

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14D20000010001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA**

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RI – OPERE DI SOSTEGNO SEDE FERROVIARIA E STRADALE

**MURI DI SOSTEGNO
RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE**

SCALA:

-

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

IN1A 20 D 26 CL RI0005 004 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen. 2022	M. Rigo	Gen. 2022	C. Mazzocchi	Gen. 2022	A. Perego Gen. 2022



File: IN1A20D26CLRI0005004A.docx

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	6
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	10
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	11
3.1	CALCESTRUZZO C30/37	11
3.2	CALCESTRUZZO C25/30	11
3.3	CALCESTRUZZO C28/35	12
3.4	CALCESTRUZZO C12/15	12
3.5	ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A.	13
3.6	INCIDENZA ACCIAIO.....	13
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	14
5	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	15
6	CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE.....	17
6.1	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018 – PAR. 10.2 – MICROSOFT EXCEL.....	17
6.2	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018 – PAR. 10.2 – GROUP.....	17
6.3	MODELLAZIONE STRUTTURALE	19
7	CRITERI DI VERIFICA	20
7.1	VERIFICHE PER MURO DI SOSTEGNO.....	20
7.1.1	<i>Verifica allo scorrimento.....</i>	21
7.1.1	<i>Verifica al ribaltamento</i>	21
7.1.2	<i>Verifica di capacità portante dell'insieme fondazione-terreno (superficiale).....</i>	22
7.1.3	<i>Stima dei cedimenti immediati.....</i>	23
7.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DELLE FONDAZIONI PROFONDE.....	25
7.1.1	<i>Verifiche geotecniche nei confronti degli stati limite ultimi.....</i>	25
7.1.2	<i>Resistenza dei pali soggetti a carichi assiali.....</i>	26

7.1.3	<i>Criteria di calcolo della capacità portante limite verticale del palo singolo</i>	29
7.1.4	<i>Peso del palo</i>	37
7.2	STIMA DELLE CURVE CARICO/CEDIMENTO DI FONDAZIONI PROFONDE.....	39
7.2.1	<i>Curve p-y</i>	39
8	DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO DEL MURO MU13 (MURO SU PALI).....	44
9	ANALISI DEI CARICHI – MURO DI SOSTEGNO	50
9.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA	50
9.2	CARICHI PERMANENTI PORTATI G2	50
9.3	SPINTA DEL TERRENO IN CONDIZIONI STATICHE	50
9.4	AZIONI DEL VENTO	54
9.4.1	<i>Pressione cinetica di riferimento</i>	54
9.4.2	<i>Velocità di riferimento</i>	55
9.4.3	<i>Velocità base di riferimento</i>	55
9.4.4	<i>Coefficiente di esposizione</i>	56
9.4.5	<i>Coefficiente di forma</i>	58
9.5	SPINTA DA SOVRACCARICHI PER TRAFFICO FERROVIARIO.....	52
9.6	AZIONI SISMICHE	59
9.7	COMBINAZIONI DI CARICO	60
9.7.1	<i>Definizione dei carichi elementari</i>	61
10	ANALISI DEI CARICHI – PALI DI FONDAZIONE.....	62
10.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA	62
10.2	AZIONI DERIVANTI DAL MURO DI SOSTEGNO E COMBINAZIONI DI CARICO	62
11	RISULTATI DEL MODELLO	62
11.1	SOLLECITAZIONI– PALI DI FONDAZIONE MURO MU13.....	62
11.1.1	<i>SLU</i>	63
11.1.2	<i>SLV (k_v positivo)</i>	64

11.1.3	SLV (k_v negativo).....	65
11.1.4	SLE rara	66
11.1.5	SLD.....	67
11.1.6	SLE frequente	68
11.1.7	SLE quasi permanente.....	69
11.1.8	Involupi delle azioni – SLU/SLV	70
11.1.9	Involupi delle azioni – SLE rara/SLD	72
12	VERIFICHE STRUTTURALI DEI MURI DI SOSTEGNO	74
12.1	DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE ALLO SLU	74
12.1.1	Verifiche a flessione e pressoflessione	74
12.1.1	Verifiche a taglio	75
12.2	VERIFICHE ALLO SLU	77
12.2.1	Muri $H= 10\div 11$ m	77
12.3	VERIFICHE ALLO SLE.....	81
12.3.2	Verifiche di fessurazione	82
12.3.3	Verifiche delle tensioni in esercizio.....	85
13	VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE.....	87
13.1	VERIFICA A FLESSIONE	87
13.2	VERIFICA A TAGLIO	88
13.3	VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO – SLE RARA/SLD.....	89
13.4	VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO – SLE FREQUENTE.....	90
13.5	VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE – SLE FREQUENTE.....	91
14	VERIFICHE GEOTECNICHE DELLE FONDAZIONI	93
14.1.1	Verifica a compressione	93
14.2	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	95
15	ALLEGATO 1 – REPORT DELLE ANALISI GROUP.....	96



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	5 di 148

15.1 SLU/SLV96

15.2 SLE/SLD122

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Verona - Padova.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'intersezione con l'Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova, per una estensione di circa 10km. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Verona - Padova.

In questo documento si tratta la progettazione strutturale dei muri di sostegno a fondazione profonda: essa sarà realizzata, in corrispondenza dell'interferenza del tracciato della linea ad Alta Capacità con il raccordo tra il Quadrante Europa e Verona P.V. Il corridoio interessato dall'inserimento dei binari AV/AC è attraversato dalle linee Brennero-Verona e Bologna-Verona. I due nuovi binari veloci MI-VE transiteranno sullo scavalco in costruzione per portarsi nella parte sud del piazzale di stazione a Verona Porta Nuova, per poi proseguire in affiancamento alla Linea Storica Milano-Venezia fino ad arrivare a Verona Porta Vescovo. La costruzione dei muri di sostegno è accompagnata dalla costruzione della galleria artificiale, rilevati e trincee.

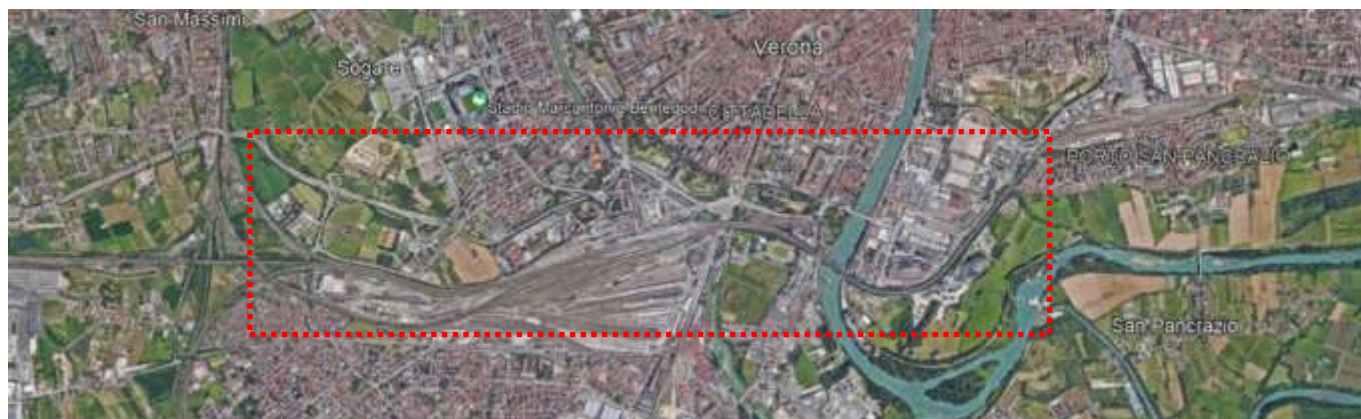


Figura 1.1 – Ubicazione muri di sostegno

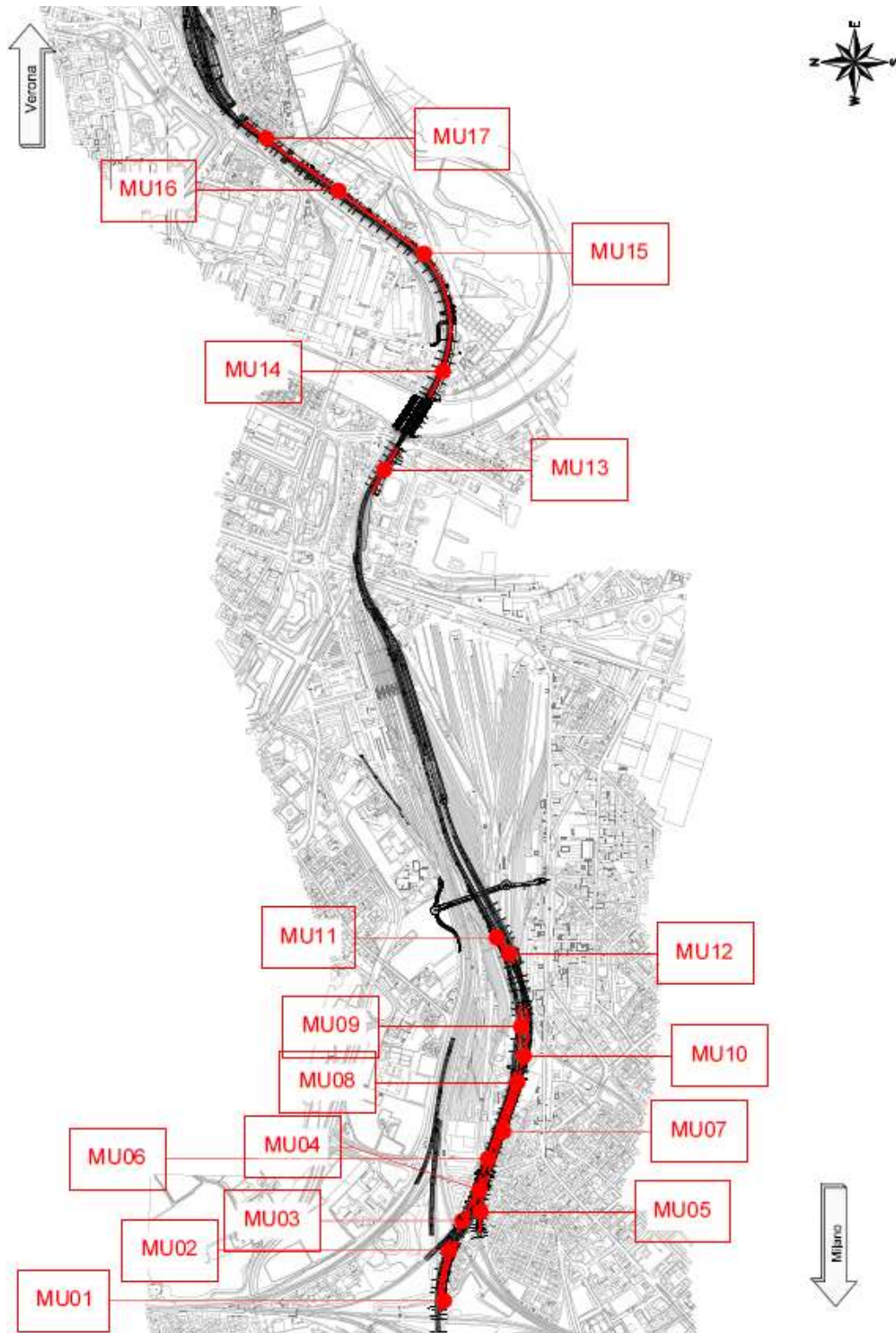


Figura 1.2 – Planimetria con ubicazione muri

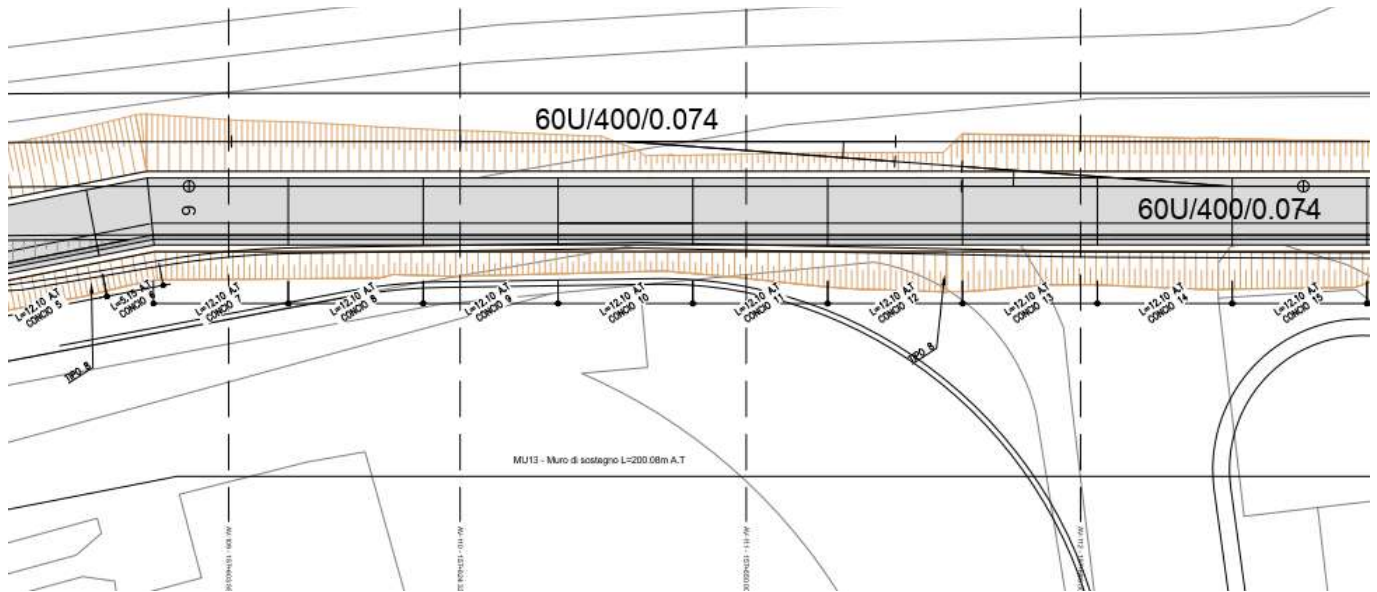


Figura 1.3 – Stralciamento planimetrico di esempio con pianta scavi

Muro tipo 8

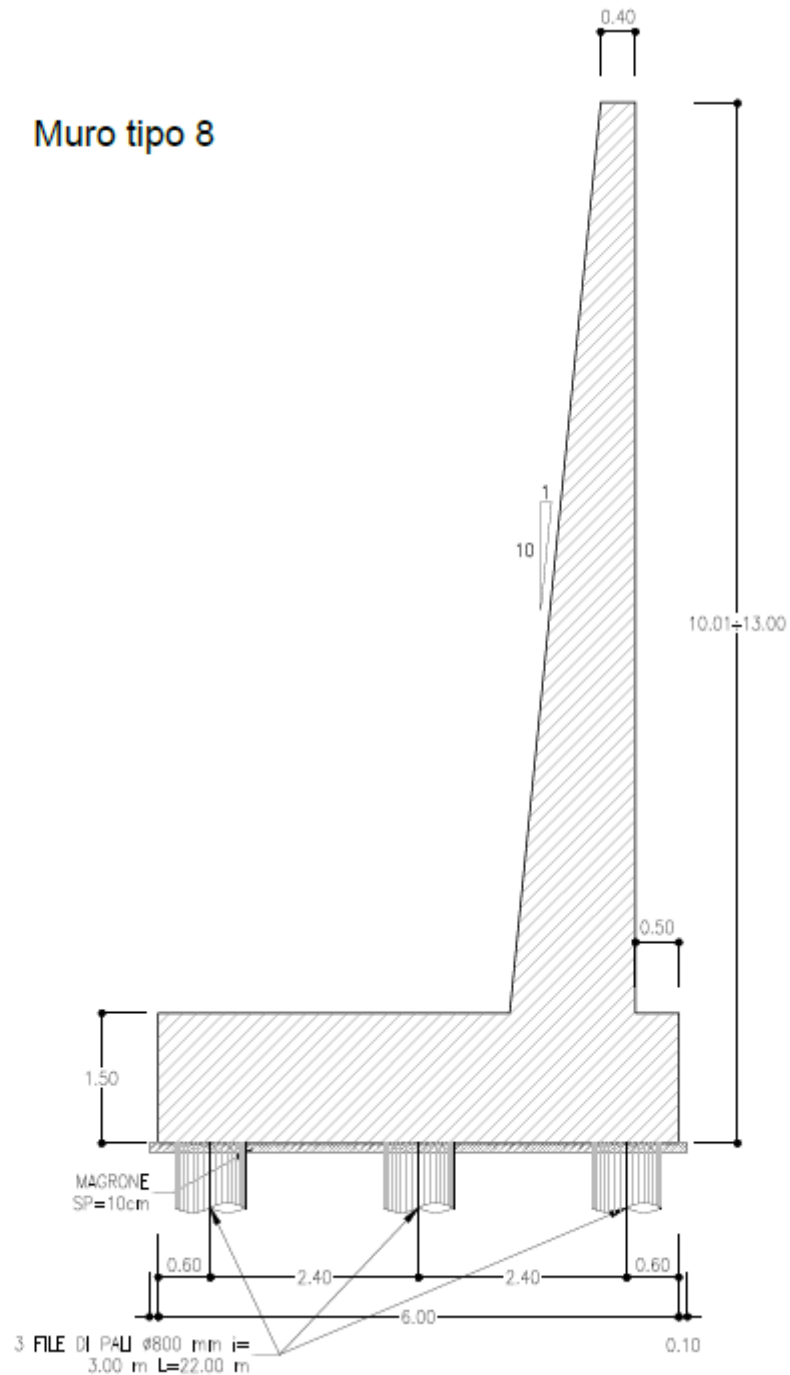


Figura 1.4 – Sezioni trasversali

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate e conformi alle normative vigenti:

- Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni»;
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 11 febbraio 2019, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»;
- Manuale di progettazione RFI Opere Civili e relative parti e sezioni;
- Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4);
- Regolamento UE N.1299/2014 della commissione del 18 Novembre 2014 e successivo Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 Maggio 2019;
- UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici;
- UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti;
- UNI EN 1992-1-1 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- UNI EN 206-1-2016 – Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI EN 1997-1: 1994 – Progettazione geotecnica;
- RFI DTC SI PS SP IFS del 31/12/2020 - “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili”.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per quanto concerne i materiali impiegati, si è scelto di usare un calcestruzzo di classe C30/37 per gli elementi di soletta, piedritti, un calcestruzzo C25/30 per i pali di fondazione, un calcestruzzo C12/15 per gli elementi di magrone ed un acciaio B450C per barre di armatura.

Le tensioni limite del cls e dell'acciaio seguiranno le indicazioni RFI.

3.1 Calcestruzzo C30/37

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m³
- Classe di resistenza = C30/37
- Classe di esposizione ambientali = XC2
- R_{ck} = resistenza cubica = 37.00 N/mm²
- f_{ck} = resistenza cilindrica caratteristica = $0.83 R_{ck} = 30.00$ N/mm²
- f_{cm} = resistenza cilindrica media = $f_{ck} + 8 = 38.00$ N/mm²
- f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 30/1.5 = 17.0$ N/mm²
- f_{ctm} = resistenza a trazione media = $0.30 * f_{ck}^{(2/3)} = 2.90$ N/mm²
- f_{cfm} = resistenza a traz. per flessione media = $1.20 * f_{ctm} = 3.63$ N/mm²
- f_{ctk} = resistenza a traz. per flessione caratt. = $0.70 * f_{ctm} = 2.12$ N/mm²
- E_{cm} = modulo elast. tra 0 e $0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 33345$ N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Rara) = $0.55 * f_{ck} = 16.50$ N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente) = $0.40 * f_{ck} = 12.00$ N/mm²
- Copriferro ≥ 50 mm

3.2 Calcestruzzo C25/30

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m³
- Classe di resistenza = C25/30
- Classe di esposizione ambientali = XC2
- R_{ck} = resistenza cubica = 30.00 N/mm²
- f_{ck} = resistenza cilindrica caratteristica = $0.83 R_{ck} = 25.00$ N/mm²

- $f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 33.00 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = \text{resistenza di calcolo a compressione} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 25/1.5 = 14.20 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 * f_{ck}^{(2/3)} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 * f_{ctm} = 3.07 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ctk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 * f_{ctm} = 2.15 \text{ N/mm}^2$
- $E_{cm} = \text{modulo elast. tra } 0 \text{ e } 0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 31475 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_c = \text{Resistenza a compressione (Comb. Rara)} = 0.55 * f_{ck} = 13.75 \text{ N/mm}^2$
- $\sigma_c = \text{Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente)} = 0.40 * f_{ck} = 10.00 \text{ N/mm}^2$
- Copriferro $\geq 40 \text{ mm}$

3.3 Calcestruzzo C28/35

- $\gamma = \text{peso specifico} = 28.00 \text{ kN/m}^3$
- Classe di resistenza = C28/35
- Classe di esposizione ambientali = XC2
- $R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 30.00 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 R_{ck} = 28.00 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 36.00 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = \text{resistenza di calcolo a compressione} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c = 0.85 * 28/1.5 = 25.86 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 * f_{ck}^{(2/3)} = 2.76 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 * f_{ctm} = 3.20 \text{ N/mm}^2$
- $f_{ctk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 * f_{ctm} = 2.32 \text{ N/mm}^2$
- $E_{cm} = \text{modulo elast. tra } 0 \text{ e } 0.40f_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0.3} = 32308 \text{ N/mm}^2$

3.4 Calcestruzzo C12/15

- $\gamma = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$
- Classe di resistenza = C12/15
- Classe di esposizione ambientali = XC0

- R_{ck} = resistenza cubica = 15.00 N/mm²

3.5 Acciaio di armatura per c.a.

- Tipo = B 450 C
- γ_a = peso specifico = 78.50 kN/m³
- $f_{yk,min}$ = minima tensione caratteristica di snervamento = 450 N/mm²
- $f_{tk,min}$ = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm²
- $(f_t/f_y)_{k,min}$ = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15
- $(f_t/f_y)_{k,max}$ = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35
- $(f_y/f_{y,nom})_k$ = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25
- $(A_{gt})_k$ = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.50 %
- φ_{min} = minimo diametro consentito delle barre = 6 mm
- φ_{max} = massimo diametro consentito delle barre = 40 mm
- E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm²
- σ_s = tensione di trazione massima (Comb. Rara) = 0.75 * f_{yk} = 337.50 N/mm²
- α_T = coefficiente di dilatazione termica = 0.00001 °C⁻¹

3.6 Incidenza acciaio

In base alle analisi strutturali che seguiranno, si definiscono le seguenti incidenze:

- Magrone: 3 kg/m³
- Pali di fondazione: 150 kg/m³
- Soletta in elevazione: 150 kg/m³
- Piedritti: 150 kg/mc

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia ed i parametri geotecnici sono stati ricavati dalla relazione geotecnica a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio. La zona geotecnica è caratterizzata da un primo strato di deposito antropico (chiamato MR, ovvero una ghiaia poligenica, sabbiosa e debolmente limosa), al di sotto è presente uno strato di ghiaia poligenica (chiamato GP, anch'essa sabbiosa e debolmente limosa). I parametri geotecnici assunti in fase di progetto, in via cautelativa, sono:

<i>Caratteristiche dei terreni</i>						
<i>tipo</i>	<i>s</i>	<i>γ</i>	<i>c</i>	<i>φ</i>	<i>k₀</i>	<i>E</i>
	[m]	[kN/m ³]	[MPa]	[°]	[°]	[MPa]
Rilevato	-	19,00	0,00	36	0,412	50
MR	0 - 34	19,00	0,00	41	0,344	81
AL	34 - 37	19,00	12,00	24	0,560	1
GP	> 37	19,00	0,00	39	0,370	78

Il livello di falda si trova all'incirca alla quota di 50 mslm. Rispetto alla testa dei pali (posti a +61,79 mslm), la falda si trova ad una profondità di circa 11 m.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

5 DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo con le norme vigenti [NTC 2018 – 3.2]. L'opera viene progettata in funzione di una vita nominale pari a 50 anni [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.1] relativa a “altre opere nuove a velocità < 250 Km/h” e rientra nella classe d'uso IV [manuale RFI, MA IFS 001 A – cap.2.5.1.1.2] relativa a “opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria”.

Moltiplicando la vita nominale per il coefficiente di classe d'uso [definito in NTC – 2.4.3] si valuta il periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 2 = 150 \text{ anni}$

In funzione dello stato limite rispetto al quale viene verificata l'opera, si definisce una probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento. Per il progetto dell'opera in esame si farà riferimento allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), a cui è associata una PVR pari al 10% [NTC – Tabella 3.2.I]. Nota le probabilità di superamento è possibile valutare il periodo di ritorno TR, come previsto nell'allegato A delle norme:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{150}{\ln(1 - 0.10)} = 1424 \text{ anni}$$

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica [NTC – 7.11.6.2.1] in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k, dipendente dall'accelerazione massima al sito a_g in condizioni rocciose e topografia orizzontale; tale parametro è uno dei tre indicatori che caratterizza la pericolosità sismica del sito ed è tanto più alto tanto più è ampio il periodo di ritorno al quale si riferisce. Nel caso in esame (SLV), risulta: $a_g = 0.233 g$

Per la definizione delle azioni derivanti dal sisma, è necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione dei categorie di sottosuolo e categorie topografiche di riferimento. Nel caso in esame, la categoria di suolo di fondazione è stata definita sulla base della conoscenza di $V_{s,30}$, ricavato dalle indagini sismiche eseguite nelle campagne geognostiche. In particolare, nel caso in esame si considera una categoria di suolo di tipo B. Per quanto riguarda le condizioni topografiche, si può far riferimento ad una superficie pianeggiante (categoria T1). In definitiva i coefficienti stratigrafico e topografico previsti dalla norma possono essere considerati i seguenti: $S_s = 1.17$; $S_T = 1.00$

Per quanto riguarda il calcolo della spinta di terreno eventuale e sovraccarichi in condizioni sismiche, è stata applicata la formula di Mononobe-Okabe. Anch'essa si rifà all'analisi dell'equilibrio limite di un cuneo di terreno instabile a contatto con l'opera di sostegno, con superficie di scorrimento piana. Il metodo tiene conto della forza d'inerzia della massa del cuneo instabile, considerata applicata nel baricentro del cuneo stesso, derivante

dall'accelerazione sismica. A tale scopo, nella definizione del coefficiente di spinta attiva, il metodo considera un angolo di rotazione addizionale: $\theta = \arctan\left(\frac{k_h}{1+k_v}\right)$

Per cui l'espressione del coefficiente di spinta attiva $k_{a,s}$ si modifica come segue:

$$k_{a,s} = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos\theta \cdot \text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \cdot \left[\left(1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \beta)}} \right)^2 \right]}$$

- S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica e topografica, dettati da S_S e S_T ;
- H è l'altezza sulla quale agisce la spinta.

Ai sensi delle NTC 2018, si può assumere che l'incremento di spinta dovuto al sisma agisca nello stesso punto di applicazione della spinta statica (H/3). La spinta del terreno a tergo del muro in condizioni sismiche, pertanto, si valuta semplicemente sostituendo al coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche (k_a) il coefficiente $k_{a,s}$ sopra definito, per avere una spinta pari a: $Sa = 0.5 * \gamma' * k_{a,s} * H^2$

In accordo con il Capitolo 7.11.6.2.1 delle NTC2018, l'analisi della spinta delle terre in condizioni sismiche può essere effettuata seguendo un metodo pseudo-statico. Questa tipologia di analisi consente di considerare l'azione dinamica indotta dal sisma attraverso una statica equivalente: essa è pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico. Le forze sismiche sono quindi ottenute come: $F_{i,h} = \pm k_h * W$; $F_{i,v} = \pm k_v * W$

In cui W = forza dell'azione sull'elemento. Tali forze vengono applicate nel baricentro dei pesi. Nelle verifiche allo SLU, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni: $k_h = \beta_m * \frac{a_{max}}{g}$; $k_v = \pm 0.5 * k_h$. Dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito, espressa in m/s^2 ;
- g è l'accelerazione di gravità;
- β_m è un coefficiente che, per i muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, assume valore unitario.

La tabella seguente descrive i parametri sismici che si riscontrano in questo sito (le analisi strutturali e geotecniche verranno descritte secondo SLV e SLD):

Parametri sismici							
-	Tr	a_g	F_o	T_C°	β	K_h	K_v
-	[anni]	-	-	[s]	-	-	-
SLD	151	0.097 g	2.419	0.266	0.47	0.055	0.027
SLV	1424	0.233 g	2.434	0.284	0.38	0.104	0.052

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

6 CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE

6.1 Dichiarazioni secondo NTC 2018 – par. 10.2 – Microsoft Excel

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software Microsoft Excel e ParatiePlus. Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

Per Microsoft Excel, tale programma è dedicato alla gestione di fogli elettronici, pensati per la pianificazione personale, familiare e aziendale. Il programma è accompagnato da apposito Manuale di verifica, ove sono riportate le varie specifiche in funzione delle stringhe di comando, con risultati estratti da test di letteratura e con risultati ottenuti mediante l'uso di altri programmi

6.2 Dichiarazioni secondo NTC 2018 – par. 10.2 – Group

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software Group. Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

- Titolo Group
- Versione 7.0.24
- Produttore Ensoft, Inc.

Tipo di analisi svolta

L'analisi della risposta tenso-deformativa della fondazione è condotta con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. Le verifiche degli elementi strutturali e geotecnici sono state valutate con i metodi della scienza delle costruzioni, attraverso il software *VCAslu - ver 7.7* e tramite fogli Excel opportunamente predisposti.

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Informazioni generali sull'elaborazione



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	18 di 148

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati se viene svolta la verifica strutturale con esso. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. In base a quanto sopra, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili. Il software tiene conto del vincolo esercitato dal terreno di fondazione e di rinfiacco, modellato con molle di rigidità pari alla costante di sottofondo.

Strategia di soluzione

Il programma si basa sul metodo delle curve di trasferimento (note anche come curve p-y e curve t-z): tali curve, valutate a partire da prove a scala reale e ridotta e da analisi numeriche, esprimono l'andamento della reazione del terreno in funzione degli spostamenti accumulati. Essendo un palo soggetto a carichi assiali e trasversali un complesso problema di interazione struttura-terreno dipendente da molteplici fattori (rigidità del terreno e della struttura, caratteristiche meccaniche del terreno, storia di carico, stato di sforzo, effetto di gruppo, natura del carico, ecc.) e fortemente non lineare, questo metodo si è rivelato molto funzionale alla risoluzione del problema, poiché riassume tutte le variabili in gioco all'interno di una sola curva.

Il programma è basato sul metodo delle differenze finite (Reese & Matlock, 1960; Reese & Matlock, 1966; Reese & O'Neil, 1967): supponendo la soletta rigida (per la quale è possibile derivare le azioni trasmesse ai singoli pali, vedi ad es. Viggiani, Fondazioni) procedendo in modo iterativo il programma ricerca per ciascun palo una soluzione che rispetti le condizioni a contorno imposte in corrispondenza della soletta, la congruenza dell'intero piano di fondazione e l'equilibrio.

6.3 Modellazione strutturale

La sezione trasversale dell'opera è stata idealizzata come modello di calcolo piano di profondità unitaria. Dato che si parla di un muro a mensola, lo schema ideale di calcolo è quello di schematizzare gli elementi costituenti il muro come mensole incastrate in corrispondenza del nodo tra piedritto e soletta.

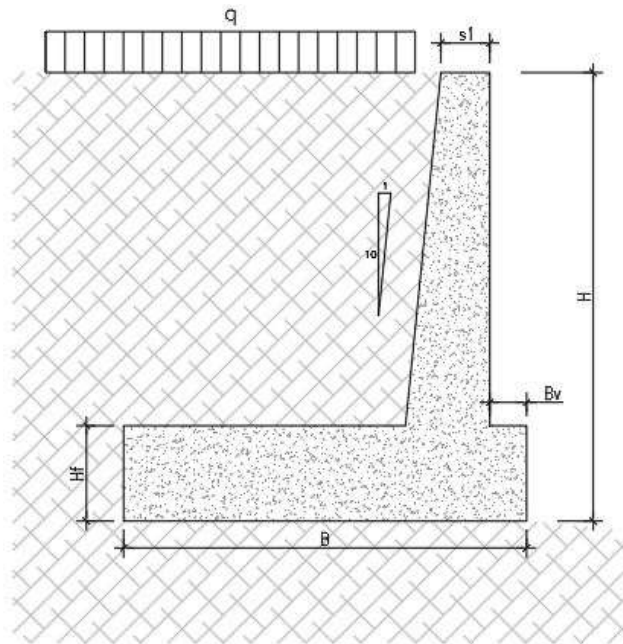


Figura 6.1 – Modello di calcolo

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

7 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche contenute nel presente documento fanno riferimento a quanto prescritto per i sistemi fondazionali nelle NTC2018 e successiva circolare esplicativa. Le verifiche strutturali sono eseguite nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU) e degli Stati Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) riferiti allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione.

Gli stati limite di esercizio esaminati per il soddisfacimento delle prestazioni richieste ai manufatti sono:

- Danneggiamenti locali che possono ridurre la durabilità della struttura, la sua efficienza o il suo aspetto (controllo delle tensioni massime e della fessurazione del calcestruzzo con verifiche sezionali);
- Eccessive deformazioni che possono limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza e il suo aspetto (verifica dei rapporti limite deformazione massima o spessore /luce di calcolo).

Per ogni stato limite deve essere rispettata la condizione $E_d \leq R_d$, in cui:

- E_d = valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;
- R_d = valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

7.1 Verifiche per muro di sostegno

Nel rispetto delle norme vigenti (NTC 2018, par. 6.5.3.1.1), per i muri di sostegno devono essere prese in considerazione almeno le verifiche agli stati limite ultimi di seguito indicate:

- SLU di tipo Geotecnico (GEO) relative a condizioni di:
 - Scorrimento dell'opera sul piano di posa delle fondazioni;
 - Ribaltamento;
 - Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
 - Stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR), relative a condizioni di:
 - Raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

La verifica di stabilità globale dell'insieme opera-terreno deve essere svolta secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 ($A2 + M2 + R2$), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali sulle resistenze riportati in Tabella 4. Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione ($A1+M1+M3$), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali sulle resistenze. Anche in condizioni sismiche, occorre verificare la sicurezza dell'opera rispetto ai potenziali meccanismi di collasso per scorrimento, ribaltamento, carico limite e

stabilità globale. Ai sensi delle NTC 2018, le suddette verifiche possono svolte ricorrendo a metodi pseudo statici, che consistono nel ricondurre l'azione dinamica del sisma a una forza statica equivalente, moltiplicando i pesi delle masse in gioco per opportuni coefficienti, come descritto nel capitolo 5 di questa relazione.

7.1.1 Verifica allo scorrimento

La risultante delle azioni orizzontali agenti sul muro deve risultare non superiore alla resistenza per attrito disponibile sul piano di imposta. Quest'ultima è pari al prodotto della risultante delle azioni verticali (azioni ortogonali al piano di imposta) per il coefficiente di attrito fondazione – terreno.

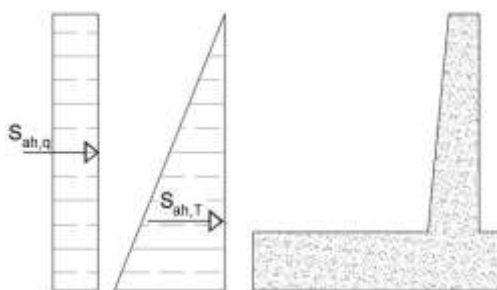


Figura 7.1 – Applicazione spinte sul muro

Dunque posto:

- N = risultante delle azioni caratteristiche ortogonali al piano di posa;
- T_{ED} = risultante delle azioni di progetto parallele al piano di posa (indicate con $S_{ah,q}$ per il sovraccarico e $S_{ah,T}$ per il terreno);
- $\mu = \text{tg}(\varphi') =$ coefficiente di attrito fondazione-terreno, con $\delta = \phi$ per fondazioni gettate in opera (EC7 – 6.5.3);

La verifica allo scorrimento è soddisfatta se, per ogni combinazione di carico, risulta:

$$\frac{(N \cdot \text{tg}\varphi')}{T_{ED}} \geq 1,1 \quad (1,0 \text{ con sisma})$$

A meno di situazioni particolari, per le quali si rimanda alla normativa, la resistenza offerta dal terreno ed elementi presenti a valle del muro deve essere trascurata.

7.1.1 Verifica al ribaltamento

La somma dei momenti delle forze esterne agenti sul muro (spinta del terrapieno, sovraccarichi, azioni climatiche, azioni eccezionali...), valutati rispetto allo spigolo di valle della soletta di fondazione, deve risultare non superiore alla somma dei momenti dovuti ai pesi propri della struttura (muro in c.a.), e del terreno o altri elementi gravanti sulla mensola di valle e delle masse eventualmente collegate al muro (ad es. barriere di sicurezza o antirumore),

valutati rispetto allo stesso spigolo (con riferimento al precedente paragrafo 6.4.1, questi ultimi sempre a meno di situazioni particolari non vengono considerati all'interno delle verifiche). Dunque, con riferimento al punto A evidenziato nella figura successiva, posto:

- M_{INST} = risultante dei momenti ribaltanti di progetto;
- M_{STAB} = risultante dei momenti stabilizzanti di progetto;

La verifica al ribaltamento è soddisfatta se, per ogni combinazione di carico, risulta: $M_{STAB} / M_{INST} \geq 1,15$ (1,0 con sisma).

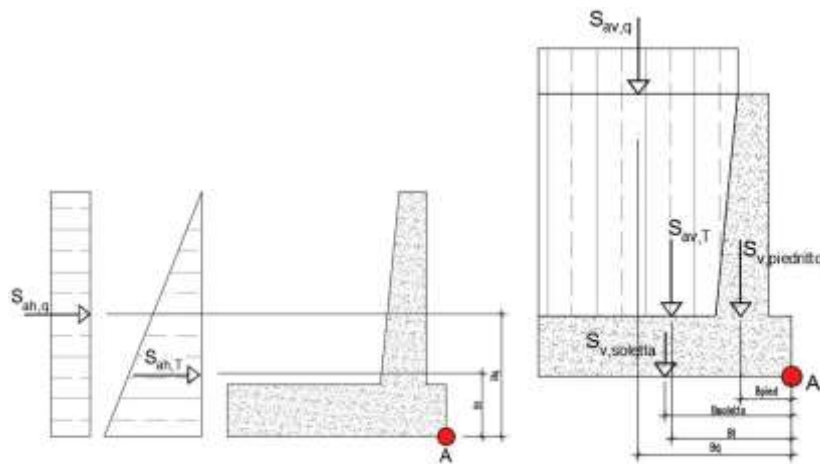


Figura 7.2 – Spinte ribaltanti e forze stabilizzanti al ribaltamento

7.1.2 Verifica di capacità portante dell'insieme fondazione-terreno (superficiale)

La valutazione della capacità portante della fondazione del muro di sostegno viene condotta in accordo alle seguenti formule generalizzate di Brinch-Hansen:

$$q_{lim} = \min \begin{cases} q_{lim,B} = s_q d_q i_{q,B} g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_{c,B} g_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_{\gamma,B} g_\gamma b_\gamma (N_\gamma \gamma B' / 2) \\ q_{lim,L} = s_q d_q i_{q,L} g_q b_q (N_q q) + s_c d_c i_{c,L} g_c b_c (N_c c') + s_\gamma d_\gamma i_{\gamma,L} g_\gamma b_\gamma (N_\gamma \gamma L' / 2) \end{cases}$$

Con:

- N_q, N_c, N_γ fattori di capacità portante:

$$N_q = e^3 \tan \phi \tan^2(45 + \phi' / 2)$$

$$3N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) \cdot \tan \phi'$$

- s_q, s_c, s_γ fattori correttivi che tengono conto della forma della fondazione;
- d_q, d_c, d_γ fattori correttivi che tengono conto della profondità del piano di posa;

- i_q, i_c, i_y fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione dei carichi;
- g_q, g_c, g_y fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano campagna;
- b_q, b_c, b_y fattori correttivi che tengono conto dell'inclinazione del piano di posa;
- q tensione verticale efficace agente al piano di posa della fondazione;
- γ' peso dell'unità di volume efficace del terreno di fondazione;
- B' e L' dimensioni della fondazione efficace.

Si definisce efficace la parte di fondazione reale rispetto alla quale la risultante dei carichi verticali di progetto QV risulta centrata. Per fondazioni rettangolari di larghezza B e lunghezza L , indicate con e_B ed e_L le componenti della eccentricità del carico rispettivamente in direzione B e L , le corrispondenti dimensioni efficaci sono:

$$B' = B - 2 e_B ; L' = L - 2 e_L$$

7.1.3 Stima dei cedimenti immediati

Dal punto di vista generico, il cedimento di una fondazione superficiale può essere approssimativamente stimato attraverso la seguente espressione:

$$W_f = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta z_i \cdot \Delta \sigma_{zi}}{E_i} .$$

Dove:

- n è il numero degli strati con rigidezza costante in cui può essere suddiviso il terreno di fondazione fino alla profondità di interesse;
- Δz_i è l'altezza dello strato i -esimo;
- $\Delta \sigma_{zi}$ è l'incremento medio della tensione verticale indotto nello strato i -esimo dal carico applicato in superficie alla quota $z = 0$ m;
- E_i è il modulo di rigidezza dello strato i -esimo.

In particolare gli incrementi di tensione verticali vanno calcolati in base al carico netto $q - \sigma z_0$, ipotizzando che il ciclo di scarico e successivo ricarico sul piano di posa fino a σz_0 non producano deformazioni. Ogni stratificazione viene ipotizzata facendo riferimento alla soluzione di Boussinesq: un semispazio ideale, continuo, omogeneo, isotropo ed elastico lineare.

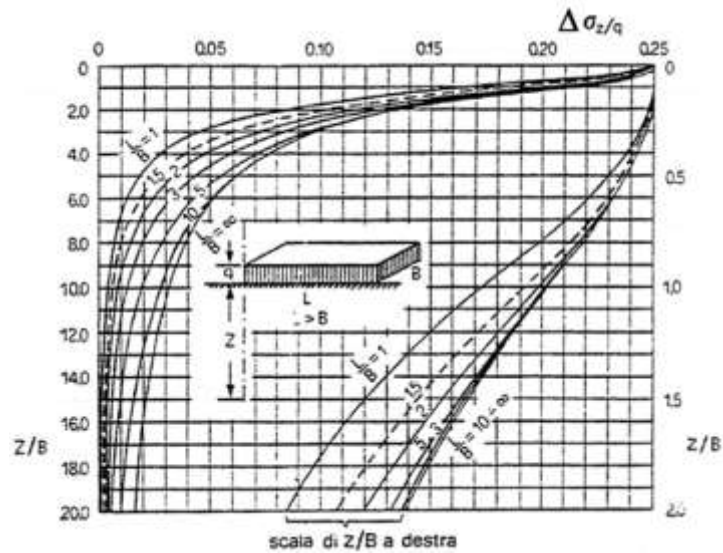


Figura 7.3 – Incrementi di tensione $\Delta \sigma_z$ lungo la verticale per lo spigolo di un'area di carico uniforme.

Si considererà un limite di cedimento elastico pari a 0,05m.

7.1 Verifiche agli stati limite delle fondazioni profonde

Ai fini delle verifiche delle fondazioni, verranno considerati sia gli Stati Limite di Esercizio (SLE) sia gli Stati Limite Ultimi (SLU).

In generale, le analisi agli SLE sono utilizzate per ottenere informazioni circa gli spostamenti attesi sotto i carichi di esercizio e per verificarne l'ammissibilità nei confronti della funzionalità dell'opera.

Le analisi agli SLU sono invece impiegate per le verifiche di resistenza degli elementi strutturali e per le verifiche geotecniche.

Le verifiche constano del dimensionamento geotecnico e strutturale della palificata di fondazione, in termini di diametro, lunghezza, numero e disposizione dei pali.

In particolare, si esegue la seguente procedura di calcolo:

- Calcolo delle azioni risultanti dalle combinazioni di carico descritte in precedenza (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y e M_z) all'intradosso della zattera di fondazione;
- Calcolo delle azioni interne (momento e taglio) dei pali;
- Dimensionamento dei pali ai fini del soddisfacimento delle verifiche di resistenza e di capacità portante degli stessi.

7.1.1 Verifiche geotecniche nei confronti degli stati limite ultimi

Per ogni stato limite ultimo geotecnico deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, ovvero:

$$E_d = E \left(\gamma_F \cdot F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left(F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

con $\gamma_E = \gamma_F$, e dove R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R \left(\gamma_F \cdot F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Gli effetti delle azioni e la resistenza sono espresse in funzione delle azioni di progetto ($\gamma_F \cdot F_k$), dei parametri di progetto (X_k/γ_M) e della geometria di progetto (a_d).

L'effetto delle azioni può anche essere valutato direttamente come $E_d = \gamma_E \cdot E_k$. Nella formulazione delle resistenze R_d , compare esplicitamente un coefficiente γ_R che opera direttamente sulla resistenza del sistema.

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito degli approcci previsti dalla normativa. Per la verifica dei pali si utilizza l'Approccio 2: A1+M1+R3.

Per ogni stato limite ultimo SLU deve essere rispettata la condizione:

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

$$E_d \leq R_d$$

Dove E_d è il valore di progetto delle azioni e R_d il valore di progetto della resistenza del sistema.

Gli effetti delle azioni sono espressi in funzione delle azioni di progetto $E_d = F_k \cdot \gamma_E$, dei parametri di progetto X_k / γ_M e della geometria di progetto. Nella formulazione della resistenza appare esplicitamente il coefficiente γ_R che opera direttamente sulla resistenza.

7.1.2 Resistenza dei pali soggetti a carichi assiali

La resistenza dei pali soggetti a carichi assiali è calcolata come prescritto al punto 6.4.3.1.1 delle NTC2018.

Il valore di progetto R_d della resistenza si ottiene a partire dal valore caratteristico R_k applicando i coefficienti parziali riportati nelle NTC 2018 (Tabella 7-1). Nel caso specifico si utilizzano i coefficienti di resistenza relativi ai pali trivellati.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi	Pali trivellati	Pali ad elica continua
	γ_R	(R3)	(R3)	(R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale ^{*)}	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25

^{*)} da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 7-1 – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche (NTC 2018)

La resistenza caratteristica (R_k) del palo singolo può essere dedotta da:

- risultati di prove di carico statico di progetto su pali pilota;
- metodi di calcolo analitici, dove R_k è calcolata a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici oppure con l'impiego di relazioni empiriche che utilizzino direttamente i risultati di prove in sito (prove penetrometriche, pressiometriche, ecc.);
- risultati da prove dinamiche di progetto, ad alto livello di deformazione, eseguite su pali pilota.

Nelle analisi condotte si è proceduto considerando l'approccio di tipo (b) e come di seguito descritto.

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedano l'utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza a compressione e a trazione ($R_{c,k}$ ovvero $R_{t,k}$) è ottenuto come:

;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

$$R_{c,k} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

con

R_{MEDIA} e R_{MIN} le resistenze calcolate;

ξ_3 e ξ_4 i fattori di correlazione funzione del numero n di verticali indagate riportati alla Tab.6.4.IV delle NTC2018.

Tab. 6.4.IV - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Figura 7-1. Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate (Tab.6.4.IV delle NTC2018)

Qualora si abbiano a disposizione prove in sito continue (prova tipo CPT o DMT) o discontinue (SPT, pressiometriche, ecc.) ma con passi di campionamenti sufficientemente fitti da considerare una misura continua con la profondità, la stima della resistenza caratteristica è così condotta:

- 1 per ogni verticale di indagine si calcola il profilo di resistenza con la profondità in funzione delle prove in sito e di laboratorio assumendo i valori medi a disposizione nella singola verticale;
- 2 stima, tra quelli calcolati, del profilo di resistenza medio (R_{MEDIA}) e di resistenza minimo (R_{MIN});
- 3 la resistenza caratteristica R_k , a compressione o a trazione, sarà il minore dei valori ottenuti:

$$R_k = \min \left\{ \frac{(R_{c,m})_{media}}{\xi_5}, \frac{(R_{c,m})_{min}}{\xi_6} \right\}$$

con ξ_5 e ξ_6 fattori di correlazione funzione del numero di verticali indagate.

Tab. 6.4.V - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica a partire dai risultati di prove dinamiche su pali pilota

Numero di prove di carico	≥ 2	≥ 5	≥ 10	≥ 15	≥ 20
ξ_5	1,60	1,50	1,45	1,42	1,40
ξ_6	1,50	1,35	1,30	1,25	1,25

Figura 7-2. Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate (Tab.6.4.V delle NTC2018)

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

Qualora, invece, si abbiano a disposizione prove in sito o di laboratorio discrete, si procederà secondo il seguente schema:

- 1 per ogni strato vengono scelti il valore medio e minimo tra tutti i valori a disposizione necessari per il calcolo del profilo di resistenza con la profondità;
- 2 stima del profilo di resistenza medio (R_{MEDIA}) e di resistenza minimo (R_{MIN}) adottando i parametri medi e minimi ottenuti al punto precedente;
- 3 la resistenza caratteristica (R_k), a compressione o a trazione, sarà il minore dei valori ottenuti:

$$R_k = \min \left\{ \frac{(R_{c,m})_{media}}{\xi_1}, \frac{(R_{c,m})_{min}}{\xi_2} \right\}$$

con ξ_1 e ξ_2 fattori di correlazione funzione del numero di verticali indagate.

Tab. 6.4.III - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica a partire dai risultati di prove di carico statico su pali pilota

Numero di prove di carico	1	2	3	4	≥ 5
ξ_1	1,40	1,30	1,20	1,10	1,0
ξ_2	1,40	1,20	1,05	1,00	1,0

Figura 7-3. Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate (Tab.6.4.III delle NTC2018)

Il valore di progetto R_d della resistenza si ottiene a partire dal valore caratteristico R_k applicando i coefficienti parziali γ_R della Tabella 6.4.II delle NTC2018.

I criteri utilizzati per la stima delle curve di capacità portante a compressione e trazione sono illustrati nei successivi paragrafi.

7.1.2.1 Resistenze di pali soggetti a carichi assiali di compressione

Nel caso di pali soggetti ad azioni di compressione risulta:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k-BASE}}{\gamma_{R-BASE}} + \frac{R_{c,k-LAT}}{\gamma_{R-LAT}}$$

Dove:

$$R_{c,k-BASE} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal-BASE})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal-BASE})_{min}}{\xi_4} \right\} : \text{resistenza caratteristica di base;}$$

$$R_{c,k-LAT} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal-LAT})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal-LAT})_{min}}{\xi_4} \right\} : \text{resistenza caratteristica laterale.}$$

Vista l'uguaglianza tra ξ_3 e ξ_4 si avrà:

$$R_{c,k-BASE} = \frac{(R_{c,cal-BASE})_{min}}{\xi_4}$$

$$R_{c,k-LAT} = \frac{(R_{c,cal-LAT})_{min}}{\xi_4}$$

7.1.2.2 Resistenze di pali soggetti a carichi assiali di trazione

Nel caso di pali soggetti ad azioni di trazione risulta:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k-LAT}}{\gamma_{Rt-LAT}}$$

Dove:

$$R_{t,k-LAT} = \min \left\{ \frac{(R_{t,cal-LAT})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal-LAT})_{min}}{\xi_4} \right\}; \text{ resistenza caratteristica laterale.}$$

Vista l'uguaglianza tra ξ_3 e ξ_4 si avrà:

$$R_{t,k-LAT} = \frac{(R_{t,cal-LAT})_{min}}{\xi_4}$$

7.1.3 Criteri di calcolo della capacità portante limite verticale del palo singolo

La capacità portante del palo di fondazione è valutata come somma della portata laterale e di base.

$$R_{c,tot} = R_{c,cal-BASE} + R_{c,cal-LAT}$$

dove:

$R_{c,cal-BASE}$ = resistenza limite di base;

$R_{c,cal-LAT}$ = resistenza limite laterale.

Le resistenze limite di base sono valutate con le seguenti relazioni:

$$(R_{c,cal-BASE})_{min} = \frac{\pi \cdot \varnothing_{palo}^2}{4} \cdot (q_{b,lim})_{min}$$

$$(R_{c,cal-BASE})_{media} = \frac{\pi \cdot \varnothing_{palo}^2}{4} \cdot (q_{b,lim})_{media}$$

Le resistenze limite laterali sono valutate con le seguenti relazioni:

$$(R_{c,cal-LAT})_{min} = \pi \cdot \varnothing_{palo} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta L_i \cdot (\tau_{i,lim})_{min}$$

$$(R_{c,cal-LAT})_{media} = \pi \cdot \varnothing_{palo} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta L_i \cdot (\tau_{i,lim})_{media}$$

Dove:

- \varnothing_{palo} diametro del palo (m);
- ΔL_i lunghezza del palo corrispondente allo strato i (m);
- n numero totali di strati;
- $(q_{b,lim})_{min}$ pressione limite di base ottenuta considerando i parametri geotecnici minimi (kPa);
- $(q_{b,lim})_{media}$ pressione limite di base ottenuta considerando i parametri geotecnici medi (kPa);
- $(\tau_{i,lim})_{min}$ sforzi tangenziali limite ottenuti considerando i parametri geotecnici minimi (kPa);
- $(\tau_{i,lim})_{media}$ sforzi tangenziali limite ottenuti considerando i parametri geotecnici medi (kPa).

7.1.3.1 Portanza laterale: strati argillosi

Per le unità argillose si ha:

$$\tau_{i,lim} = \min(\alpha_i \cdot c_{u,i}; 100 \text{ kPa})$$

Dove:

$\tau_{i,lim}$ sforzi tangenziali limite dello strato i-esimo (kPa);

$c_{u,i}$ coesione caratteristica non drenata dello strato i-esimo (kPa);

α_i è un coefficiente empirico nello strato i-esimo funzione della $c_{u,i}$. Si assume valida la seguente legge di variazione (Raccomandazioni AGI):

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| ➤ $\alpha = 0,9$ | $c_u \leq 25 \text{ kPa}$ |
| ➤ $\alpha = 0,8$ | $c_u = 25 \div 50 \text{ kPa}$ |
| ➤ $\alpha = 0,6$ | $c_u = 50 \div 75 \text{ kPa}$ |
| ➤ $\alpha = 0,4$ | $c_u \geq 75 \text{ kPa}$ |

7.1.3.2 Portanza laterale: strati sabbiosi e ghiaiosi

Per le unità sabbiose e ghiaiose si ha:

$$\tau_{i,lim} = \min(k_i(z) \cdot \sigma'_v(z) \cdot \tan \varphi'_i; \tau_{wright}(N_{spt}))$$

Dove:

- $\sigma'_v(z)$ pressione geostatica verticale efficace (kPa);
- φ'_i angolo di resistenza al taglio del terreno naturale corrispondente allo strato i (°);
- $k_i(z)$ il coefficiente k è valutato in accordo alle curve riportate nel grafico seguente, in accordo alla variabilità 0,7 ÷ 0,4 indicata dalle Raccomandazioni AGI (1984), con valori decrescenti con la profondità. Di volta in volta, in funzione delle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo, verrà scelta una specifica curva $k(z/L)$.

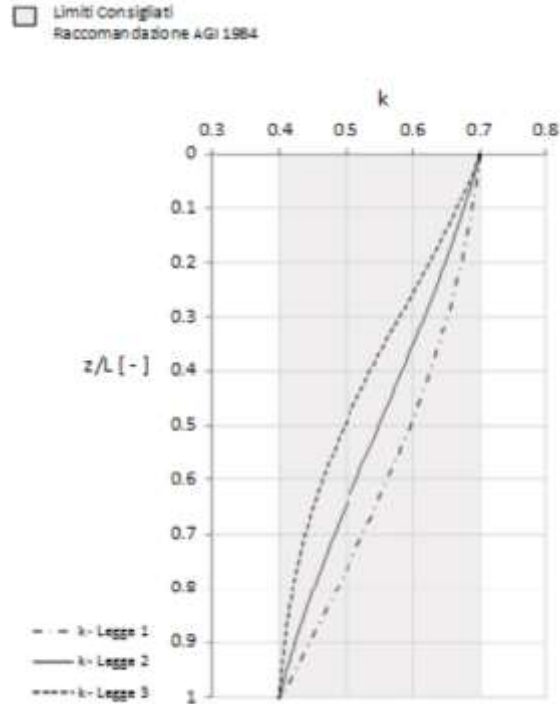


Figura 7-4 – Curve di variazione di k con la profondità in accordo alla variabilità 0.7-0.4 (AGI 1984)

$$k_i(z) = \frac{\sigma'_h(z)}{\sigma'_v(z)}$$

$$k_i(z) = a \cdot \left(\frac{z}{L}\right)^4 + b \cdot \left(\frac{z}{L}\right)^3 + c \cdot \left(\frac{z}{L}\right)^2 + d \cdot \left(\frac{z}{L}\right) + e$$

dove:

- $\sigma'_h(z)$ pressione geostatica orizzontale efficace (kPa);
- z quota considerata da testa palo (m);
- L lunghezza palo (m);
- a, b, c, d, e parametri polinomiale, i cui valori sono indicati nella seguente tabella:

Legge variabilità K	Legge 1	Legge 3
a =	0.06054	-0.42714
b =	-0.03632	1.114648
c =	-0.23278	-0.71566
d =	-0.08914	-0.27243
e =	0.7	0.7

Figura 7-5 – Leggi di variabilità coeff k e parametri polinomiale

$\tau_{wright}(N_{spt})$

sforzi tangenziali in funzione numero di colpi (N_{spt}) registrato in prova penetrometrica dinamica SPT (n° colpi/30cm), secondo le relazioni sotto riportate:

$$\tau_{wright} = 3 \cdot N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{se } N_{spt} \leq 53 \text{ colpi/30cm}$$

$$\tau_{wright} = 142 + 0.32 \cdot N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{se } N_{spt} > 53 \text{ colpi/30cm}$$

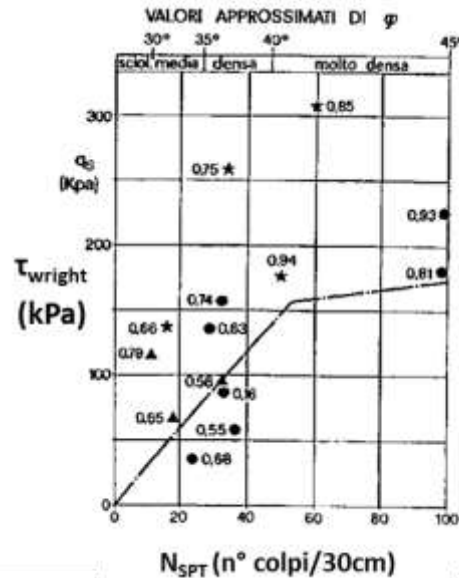


Figura 7-6 – Sforzo tangenziale (Wright 1977)

7.1.3.3 Capacità portante di base: strati argillosi

La portanza di base negli strati argillosi è valutata con la seguente relazione:

$$q_{b,lim} = 9 \cdot c_{u,base} + \sigma_{v,base} \leq q_{b,lim} = 4000 \text{ kPa}$$

Dove:

$\sigma_{v,base}$ sforzo verticale totale agente in corrispondenza della punta del palo (kPa)

$c_{u,base}$ coesione non drenata valore rappresentativo della profondità $z = z_{base}$ (kPa)

7.1.3.4 Capacità portante di base: strati sabbiosi e ghiaiosi

La portanza di base negli strati incoerenti è valutata con la seguente relazione:

$$q_{b,lim} = \min(N_q \cdot \sigma'_{v,base}; q_{Reese})$$

Dove:

N_q coefficiente di Berezantzev (1965), funzione del rapporto L/D (L/\emptyset_{palo}) e dell'angolo d'attrito del terreno ϕ' , determinato come segue:

- Pali intermedi:

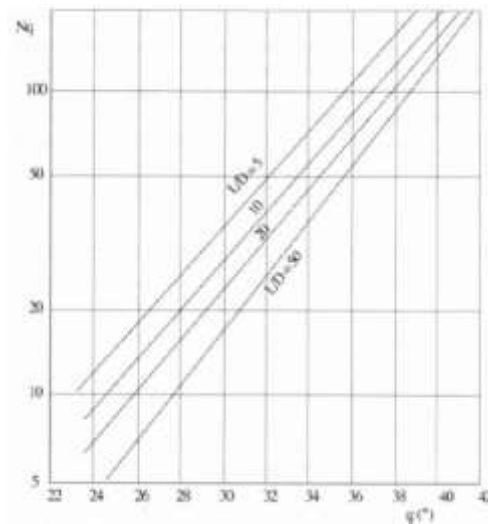


Figura 7-7: Pali trivellati di grande diametro in cls (terreni granulari): resistenza specifica alla punta, coefficiente N_q (Berezantzev, 1965) corrispondente all'insorgere delle deformazioni plastiche alla punta.

- Pali di grande diametro: il coefficiente N_q è ridotto per tenere in conto del fatto che la resistenza alla punta è mobilitata per cedimenti non compatibili con l'operabilità del manufatto:

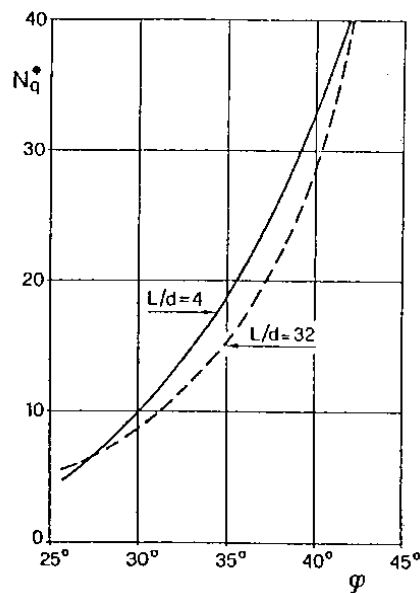


Figura 7-8: Pali trivellati di grande diametro in cls (terreni granulari): resistenza specifica alla punta, coefficiente N_q^* (Berezantzev, 1965) corrispondente all'insorgere delle deformazioni plastiche alla punta.

$$N_q^* = a \cdot \varphi'^3 + b \cdot \varphi'^2 + c \cdot \varphi' + d$$

$$\text{Con } 28^\circ \leq \varphi' \leq 43^\circ$$

Legge variabilità $N^*_{q_1}$	L/D = 4 (L/D < 4)	L/D = 32 (L/D > 32)
a =	0.0028	0.00838
b =	-0.1967	-0.72697
c =	5.6612	21.87956
d =	-58.5520	-219.5848

Figura 7-9 – Legge di variabilità N^*_q e parametri polinomiale

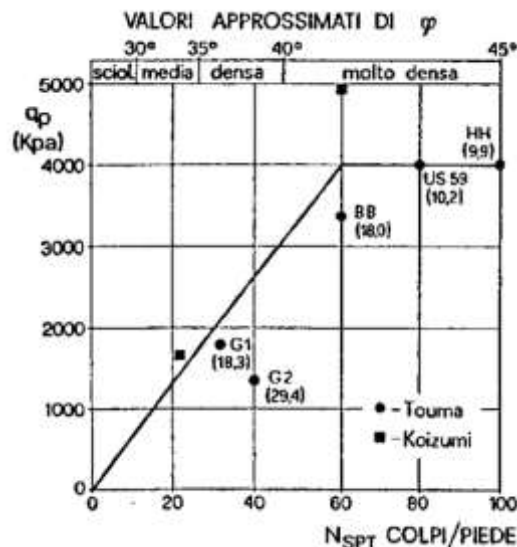
$\sigma'_{v,base}$ pressione geostatica verticale efficace agente in corrispondenza della punta del palo (kPa)

φ'_i angolo di resistenza al taglio che caratterizza la formazione in corrispondenza della base del palo (°);

q_{Reese} pressione di base in funzione numero di colpi (N_{SPT}) registrato in prova penetrometrica dinamica SPT (n°colpi/30cm), secondo le relazioni sotto riportate:

$$q_{Reese} = 66.7 \cdot N_{SPT} \text{ (kPa)} \quad \text{se } N_{SPT} \leq 60 \text{ colpi/30cm;}$$

$$q_{Reese} = 4000 \text{ kPa} \quad \text{se } N_{SPT} > 60 \text{ colpi/30cm.}$$


Figura 7-10 – Resistenza alla punta (Reese,1978)

7.1.3.5 Correzione della portanza di base per la presenza di strati con consistenza differente

La costruzione dell'andamento della portata di base con la profondità in condizioni stratigrafiche particolari (pali che attraversano uno strato di terreno sciolto fino a immercarsi in uno strato compatto di base di notevole spessore, piuttosto che pali immersi in uno strato compatto di base di modesto spessore sovrastante uno strato di terreno sciolto) è condotta in accordo alle indicazioni riportate nella figura sottostante.

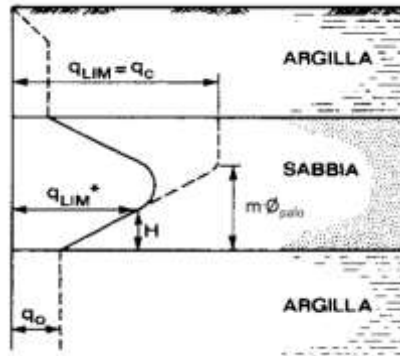


Figura 7-11 – Criterio di correzione della resistenza di punta - Meyerhof,Sastry [1976]

Il valore di m è valutato dalla figura seguente, dove $z_c/\phi_{palo} = m$.

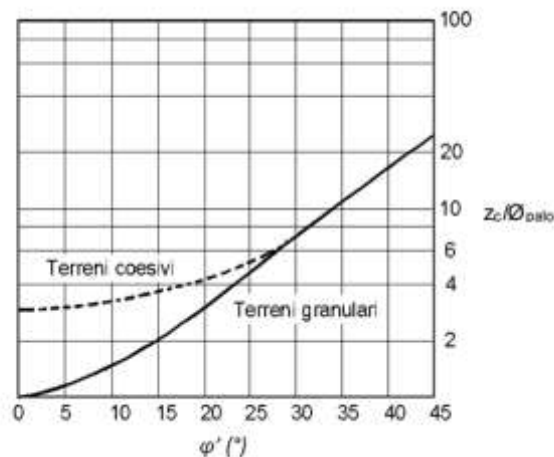


Figura 7-12 – Criterio per il calcolo di $m = z_c/\phi_{palo}$

7.1.3.6 Riduzione capacità portante dei pali: Effetti della vicinanza tra i pali

Il criterio analitico mostrato di seguito permette di stimare in maniera quantitativa gli effetti di mutua interferenza ricollegabili a pali realizzati in terreni coesivi deformabili ed eccessivamente prossimi gli uni agli altri in termini di riduzione degli sforzi tangenziali mobilitabili lungo il fusto del palo e di diminuzione della pressione ultima alla base.

Il criterio illustrato si basa sul concetto che la capacità portante di un palo realizzato a distanza interassiale relativa (i/ϕ), espressa in funzione del diametro di perforazione ϕ , rispetto agli altri pali della palificata inferiore ad un certo limite subisce degli effetti negativi.

• Resistenza laterale

Il criterio di calcolo si fonda sul principio che i pali posti oltre ad una certa distanza relativa non presentano compromissione degli sforzi tangenziali τ agenti sul fusto del palo. Per tali pali si può quindi considerare come valore limite quello tipico del “palo isolato” $\tau_{p.i.}$.

Salvo casi particolari, in prima approssimazione si può assumere che la distanza interassiale limite è data da:

- $\left(\frac{i}{\phi}\right)_{lim,comp} = 3$ per pali in compressione;
- $\left(\frac{i}{\phi}\right)_{lim,traz} = 4$ per pali in trazione.

Quando due pali si trovano ad una distanza minore di quella limite, gli sforzi tangenziali ridotti sono definiti da un coefficiente α_τ definito da una legge di variazione lineare tra 0 e 1 (0 nel caso in cui i pali si tocchino, 1 nel caso in cui $\tau = \tau_{p.i.}$).

Nel caso in cui si abbia $1 \leq \left(\frac{i}{\phi}\right) \leq \left(\frac{i}{\phi}\right)_{lim}$ (sia in trazione che in compressione) il palo sarà caratterizzato da un'area A in cui $\tau = \tau_{p.i.}$, e da un'area A_α dove $\tau = \alpha_\tau \cdot \tau_{p.i.}$.

- $A = \pi \cdot \phi - A_\alpha$
- $A_\alpha = \phi/2 \cdot \alpha$
- $\alpha = \pi/2 - 0,7850 \cdot \left(\frac{i}{\phi} - 1\right)$ per pali in compressione
- $\alpha = \pi/2 - 0,5236 \cdot \left(\frac{i}{\phi} - 1\right)$ per pali in trazione
- $\alpha_\tau = 1/2 \cdot \left(\frac{i}{\phi} - 1\right)$ per pali in compressione
- $\alpha_\tau = 1/3 \cdot \left(\frac{i}{\phi} - 1\right)$ per pali in trazione

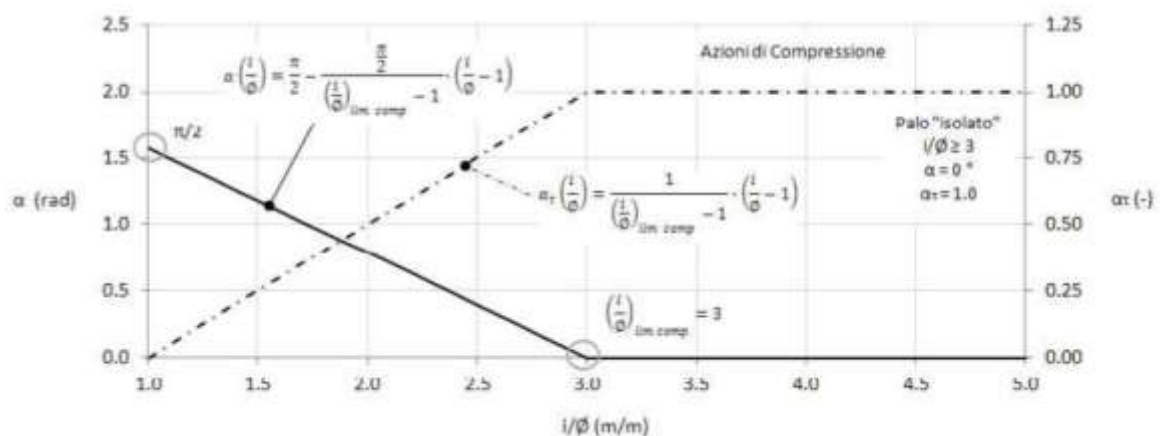


Figura 7-2: Pali trivellati in cls: effetti “analitici” del “mutuo disturbo” in termini di compromissione degli sforzi tangenziali attritivi agenti sulla superficie laterale imputabili alla ridotta distanza tra i pali (azioni assiali di compressione)

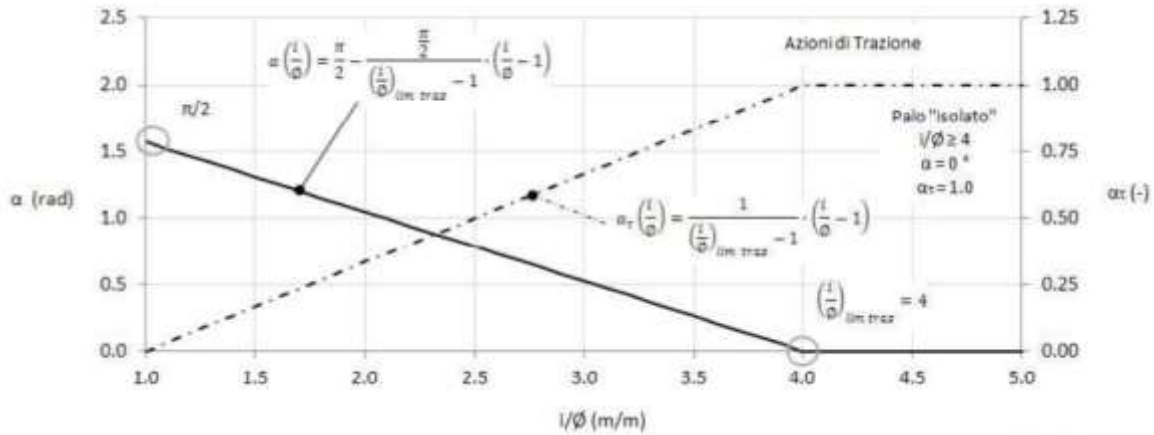


Figura 7-13: Pali trivellati in cls: effetti “analitici” del “mutuo disturbo” in termini di compromissione degli sforzi tangenziali attritivi agenti sulla superficie laterale imputabili alla ridotta distanza tra i pali (azione assiale di trazione)

In caso di più pali a distanza ravvicinata, il coefficiente di riduzione dello sforzo equivalente è dato da:

$$\alpha_{\tau,eq} = \frac{\left(\phi \cdot \pi - \sum \left(\frac{\phi}{2} \cdot \alpha_i \right) \right) + \sum \left(\frac{\phi}{2} \cdot \alpha_i \cdot \alpha_{\tau,i} \right)}{\phi \cdot \pi}$$

Dove la sommatoria è riferita al numero di pali adiacenti presenti.

7.1.4 Peso del palo

Il peso del palo viene incluso fra le azioni permanenti. A seconda dello stato limite considerato il peso del palo viene così assunto:

- Verifiche SLE

$$W_{palo,k} = \frac{\pi \cdot \phi_{palo}^2}{4} \cdot L_{palo} \cdot (\gamma_{cls} - \bar{\gamma}_{soil})$$

- Verifiche SLU - Statiche

$$W_{palo,k} = \gamma_F \cdot \frac{\pi \cdot \phi_{palo}^2}{4} \cdot L_{palo} \cdot (\gamma_{cls} - \bar{\gamma}_{soil})$$

Dove:

$\gamma_F = 1,3$ (Approccio 2: A1+M1+R3) Permanente sfavorevole per carichi assiali di compressione;

$\gamma_F = 1$ (Approccio 2: A1+M1+R3) Permanente favorevole per carichi assiali di trazioni.

- Verifiche SLU - Sismiche

$$W_{palo,k} = (1 \pm kv) \gamma_F \cdot \frac{\pi \cdot \phi_{palo}^2}{4} \cdot L_{palo} \cdot (\gamma_{cls} - \bar{\gamma}_{soil})$$

$$W_{palo,d} = W_{palo,k} \cdot \gamma_{G1}$$

dove:

$\gamma_F = 1,0$ (Approccio 2: A1+M1+R3) per azioni sismiche.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	38 di 148

7.2 Stima delle curve carico/cedimento di fondazioni profonde

7.2.1 Curve p-y

Il comportamento di pali a carichi trasversali è indagato mediante il programma di calcolo LPile e/o Group.

Tali programmi di calcolo permettono di analizzare il comportamento di un palo sottoposto a carichi trasversali modellando l'interazione terreno struttura mediante curve p-y.

Le curve p-y che esprimono la resistenza del terreno in funzione della profondità e dello spostamento del palo, possono essere ricavate in relazione alla tipologia di terreni e alle proprietà meccaniche che li caratterizzano, in accordo alle procedure proposte da:

- Reese et al. (1974) per sabbie
- Matlock (1970) per argille tenere tenere (soft clay)

Il programma permette di scegliere tra uno dei modelli sopra esposti.

I metodi di calcolo sono descritti sinteticamente nelle pagine seguenti con riferimento sia a carichi statici sia a carichi ciclici.

- Sabbie (Reese et al., 1974):

$$\alpha = \frac{\phi}{2}, \beta = 45^\circ + \frac{\phi}{2}, K_0 = 0.4, \text{ and } K_A = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right).$$

$$p_z = \min[p_{zt}, p_{zd}]$$

where:

$$p_{st} = \gamma x \left[\frac{K_0 x \tan \phi \sin \beta}{\tan(\beta - \phi) \cos \alpha} + \frac{\tan \beta}{\tan(\beta - \phi)} (b + x \tan \beta \tan \alpha) \right. \\ \left. + K_0 x \tan \beta (\tan \phi \sin \beta - \tan \alpha) - K_A b \right]$$

$$p_{sd} = K_A b \gamma x (\tan^8 \beta - 1) + K_0 b \gamma x \tan \phi \tan^4 \beta$$

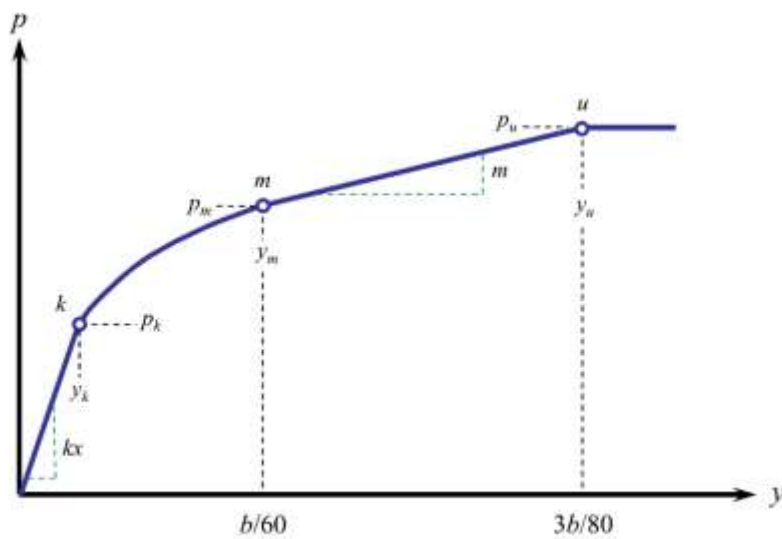


Figure 3-27 Characteristic Shape of p - y Curves for Static and Cyclic Loading in Sand

- Soft clay (Matlock, 1970):

$$p_u = \left[3 + \frac{\gamma'_{avg}}{c} x + \frac{J}{b} x \right] cb \dots\dots\dots (3-20)$$

$$p_u = 9cb \dots\dots\dots (3-21)$$

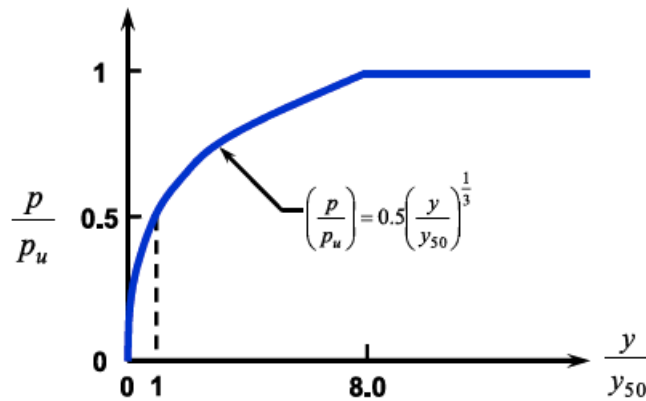
where

γ'_{avg} = average effective unit weight from ground surface to p - y curve,¹

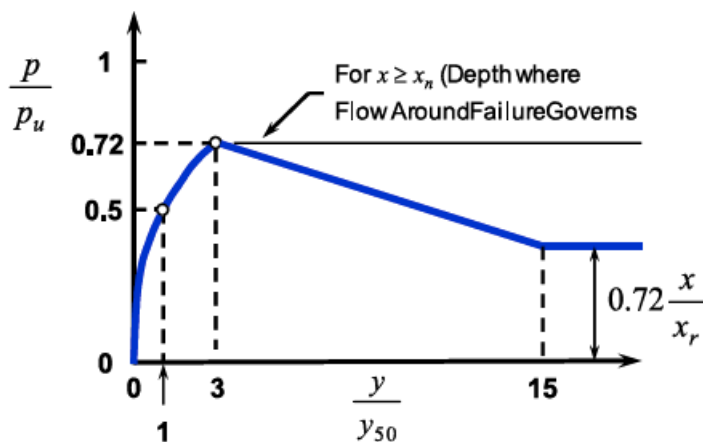
x = depth from the ground surface to p - y curve,

c = shear strength at depth x , and

b = width of pile.



(a)



(b)

Figure 3-12 p - y Curves in Soft Clay, (a) Static Loading, (b) Cyclic Loading

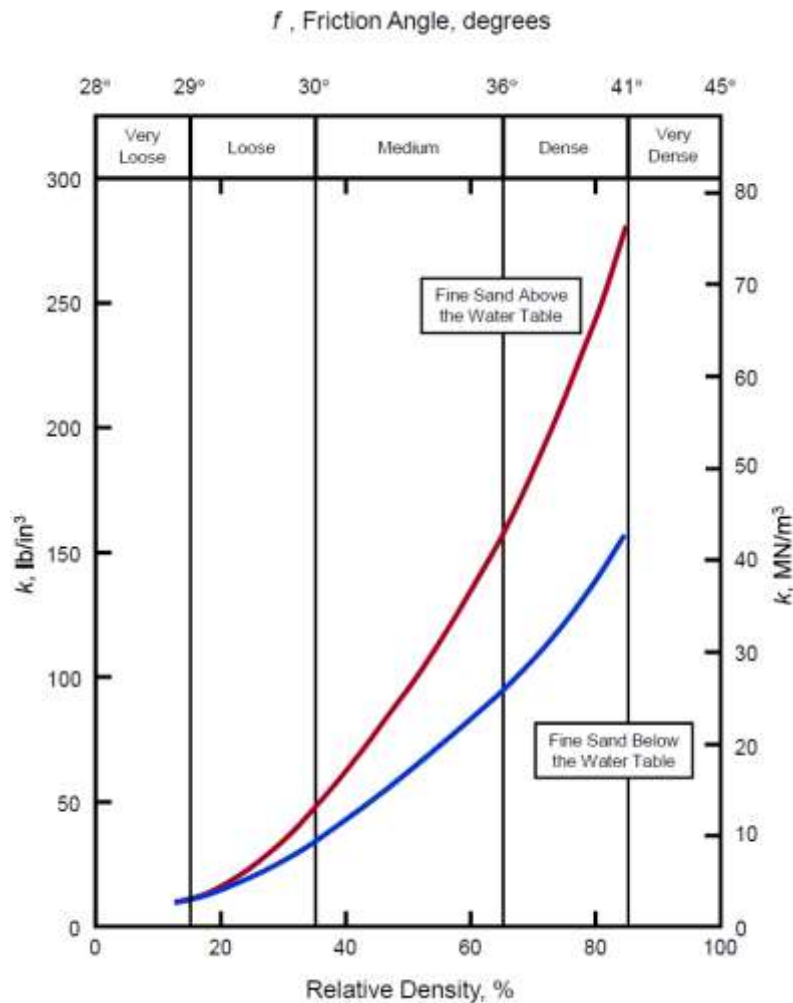
Stima del parametro k per sabbie

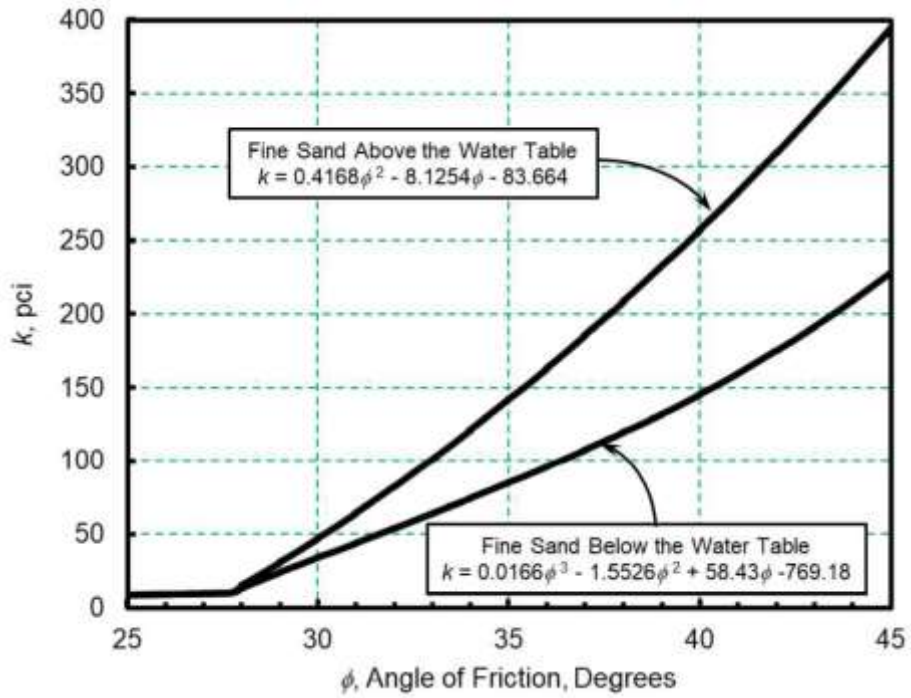
La stima del modulo di reazione iniziale k per sabbie è eseguita seguendo le relazioni contenute nell'approccio proposto da API RP2A (2010) per il calcolo delle curve p - y .

Il parametro k è calcolato nell'ipotesi cautelativa che la sabbia sia fine indipendentemente dall'effettiva granulometria del terreno, pertanto questi valori possono essere considerati come limite inferiore.

Sulla base di queste ipotesi, il modulo k è funzione solo dell'angolo d'attrito del terreno (o della densità relativa) e del livello di falda, secondo le relazioni riportate di seguito:

- Sabbie sopra falda: $k = 0,4168 \phi^2 - 8,1254\phi - 83,664$
- Sabbie sotto falda: $k = 0,0166\phi^3 - 1,5526\phi^2 + 58,43\phi - 769,18$





	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

8 DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO DEL MURO MU13 (MURO SU PALI)

Dato che lo sviluppo longitudinale dell'opera è di gran lunga superiore alla dimensione trasversale, il modello delle fondazioni si riferisce all'unità di lunghezza, e quindi ad una sola fila di 3 pali. Per tale fila, si calcoleranno le azioni sollecitanti corrispondenti alla relativa area d'interesse, a sua volta determinata dall'interasse tra i pali (2 m).

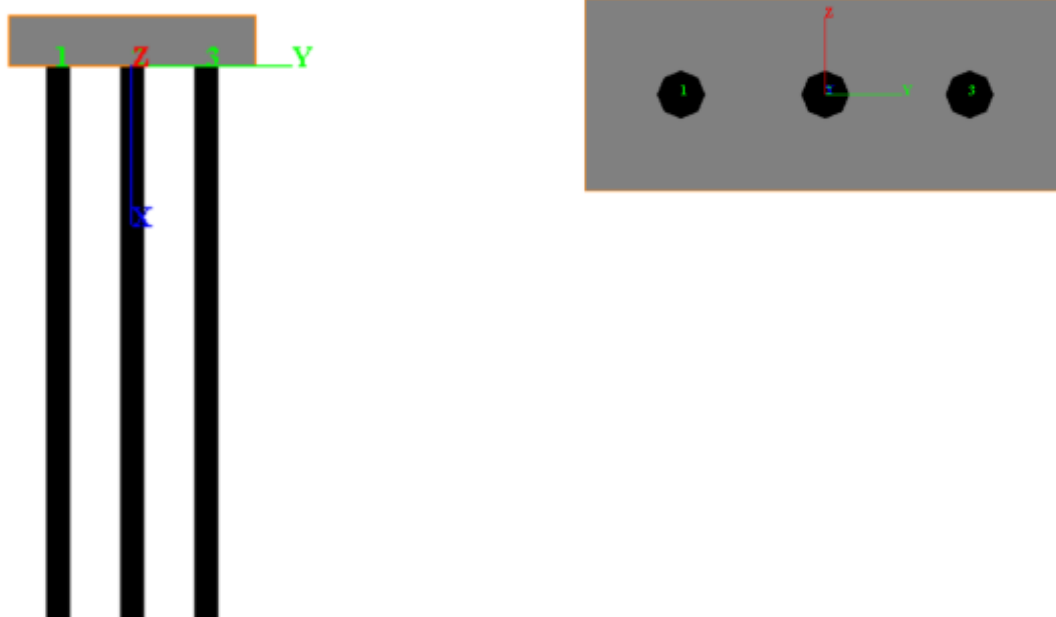


Figura 8-1: Vista laterale e in pianta del modello Group per le fondazioni profonde

Le proprietà geometriche delle sezioni trasversali sono le seguenti:

PROPRIETÀ GEOMETRICHE PALO CIRCOLARE					RIGIDEZZE				
L	D	Acirc	Icirc	J	Classe di resistenza	E	G	EA	GJ
m	m	mm ²	mm ⁴	mm ⁴		kPa	kPa	kN	kNm ²
22.00	0.8	5.03E+05	2.01E+10	4.02E+10	C25/30	3.10E+07	1.31E+07	2.43E+07	1.29E+06

Tabella 8-1: Proprietà geometriche e di rigidezza delle sezioni trasversali dei pali

Poiché il piano di posa della fondazione si attesta a circa 2 m di profondità, le stratigrafie riportate nei modelli non tengono conto dello spessore di terreno al di sopra.

Vista la natura prevalentemente granulare dei terreni e sulla base della stratigrafia di progetto riportata al Cap. 4, è stato deciso di considerare tutti gli strati di terreno a comportamento granulare. Il modello utilizzato è di conseguenza quello di Reese (1974), presentato al Cap.7, valido per sabbie.

I parametri geotecnici richiesti per il modello sono i seguenti:

- Peso specifico efficace del terreno γ'
- Angolo d'attrito ϕ'
- Modulo p-y k (legato al modulo elastico, alla dimensione del palo ed alla tipologia di carico)
- Tensione ultima laterale τ_{ult}
- Tensione ultima alla base q_{ult}

Riferendosi a quanto detto al Capitolo 7 e considerando che il piano la testa dei pali è posto all'incirca a 2 m di profondità dal piano campagna, si sono utilizzati i seguenti parametri:

- • $\gamma' = \begin{cases} 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sopra falda} \\ 9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sotto falda} \end{cases}$
- • $\phi = 41^\circ$
- • $k = \begin{cases} 78910 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sopra falda} \\ 44654 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sotto falda} \end{cases}$

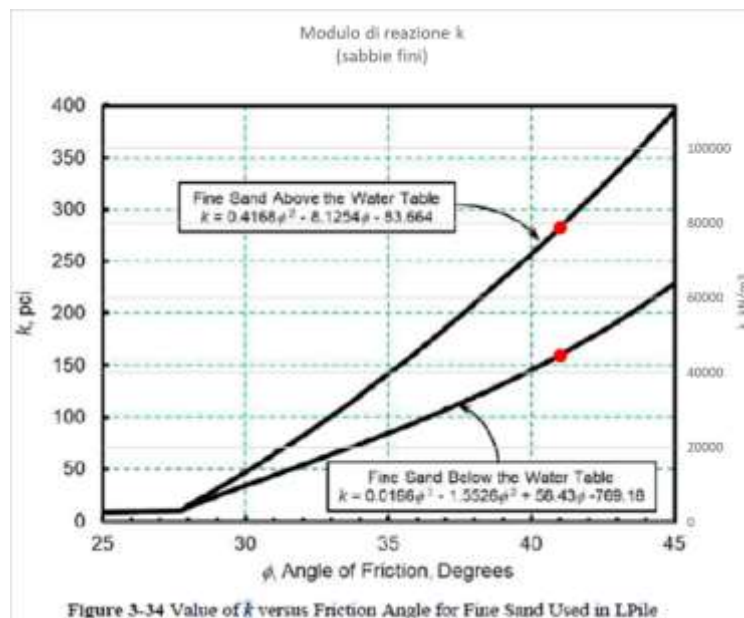


Figura 8-2: Valutazione del modulo k per il terreno di fondazione

Il calcolo delle tensioni ultime laterale e alla base dei pali è basata sulla teoria dell'analisi limite considerando un criterio di rottura alla Mohr-Coulomb, la cui teoria è riportata al Cap. 7

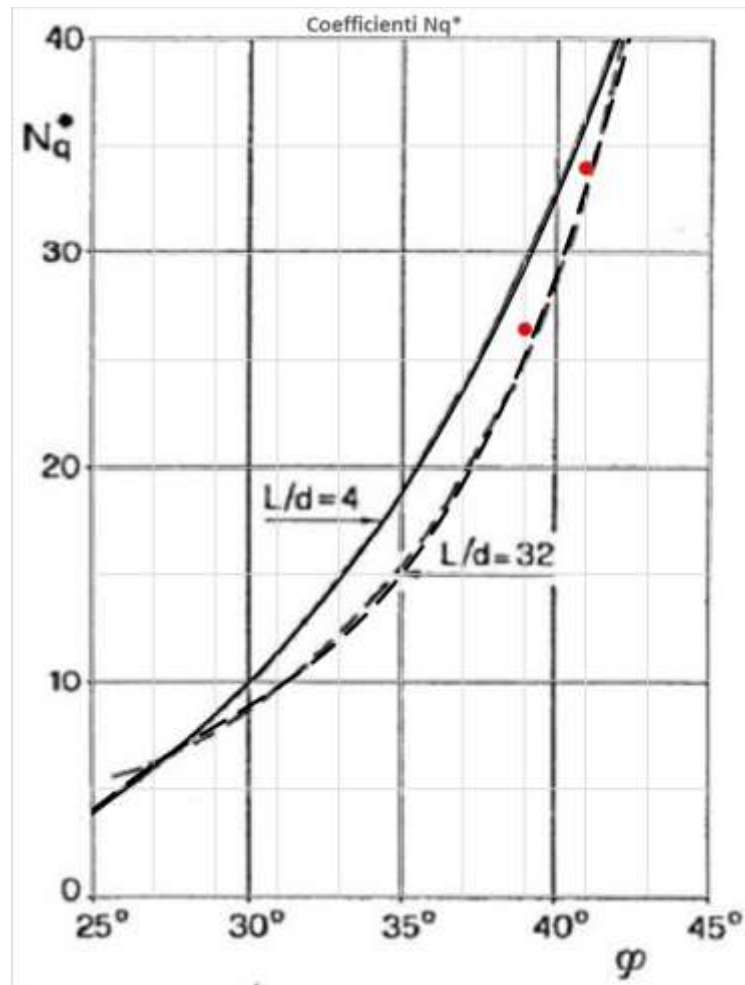


Figura 8-3: Valori del coefficiente N_q valutati secondo l'approccio di Berezantzev (1961)

Poiché tali parametri rientrano nella categoria delle resistenze, il loro valore dipende dallo Stato Limite considerato. Di seguito si riportano le tabelle e i grafici relativi agli SLU ($\gamma_b = 1,35$, $\gamma_s = 1,15$) e agli altri Stati limite ($\gamma_b = \gamma_s = 1$).

Secondo quanto riportato al Cap.7 e secondo quanto mostrato nella relazione geotecnica, si considera un valore limitante di NSPT pari a 30 per i primi 20 m di profondità e di 40 per profondità maggiori.

Di seguito sono mostrate le tensioni utilizzate nel modello Group. Le profondità fanno riferimento alla testa dei pali (3 m al di sotto del piano campagna).

- SLU/SLV:

	Da [m]	A [m]	q_s [kPa]		q_b [kPa]	
			Inizio	Fine	Inizio	Fine
			Terreno MR	0	9	0
	9	18	46.0	46.0	871.9	871.9
	16	32	61.4	61.4	871.9	1162.5

Tabella 8-4: Valore delle tensionilimite di progetto per il terreno corrente

- Altri SL:

	Da [m]	A [m]	q_s [kPa]		q_b [kPa]	
			Inizio	Fine	Inizio	Fine
			Terreno MR	0	9	0
	9	16	52.9	52.9	1177.1	1177.1
	18	32	70.6	70.6	1177.1	1569.4

Tabella 8-5: Valore delle tensioni limite caratteristica per il terreno corrente

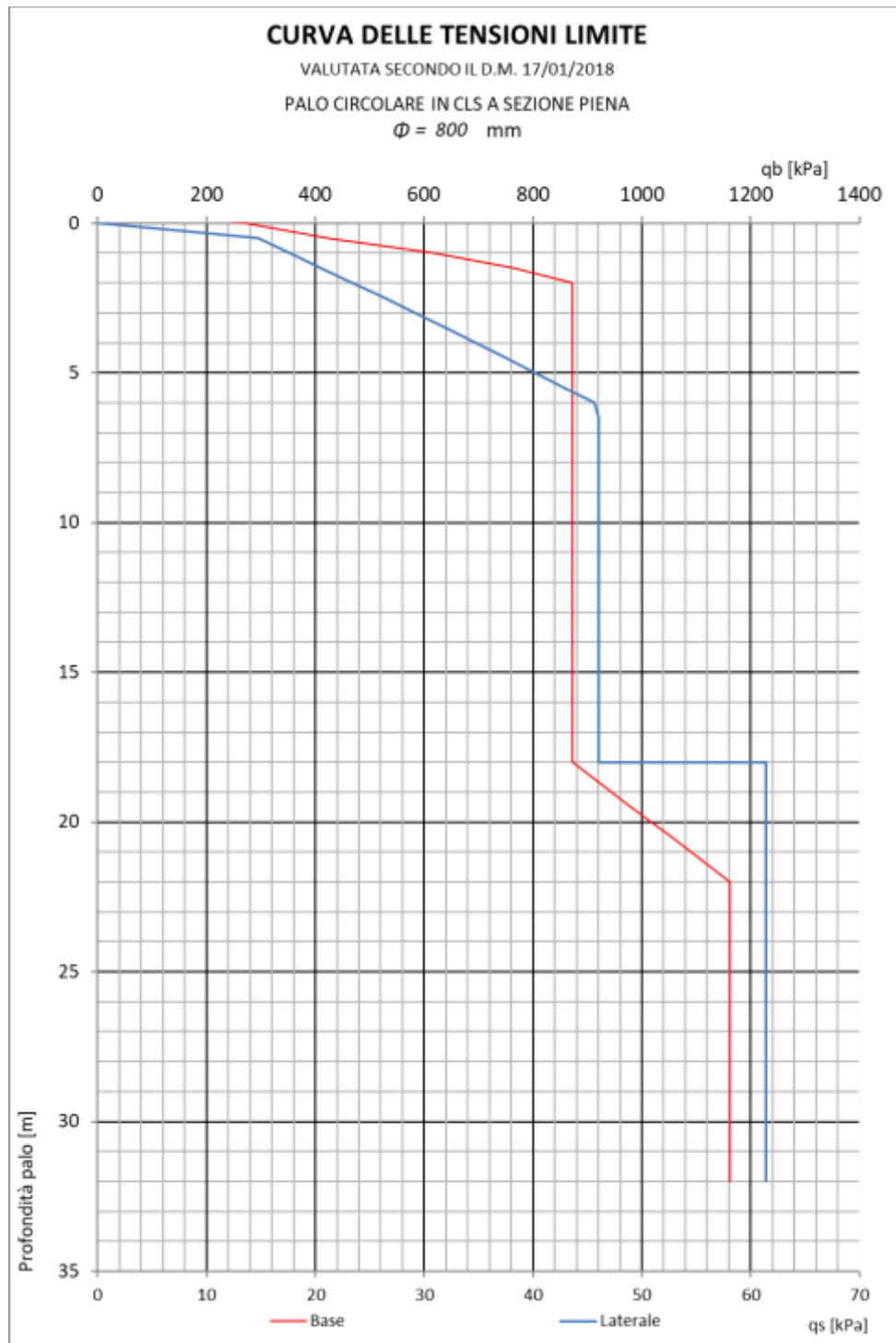


Figura 8-6: Curva delle tensioni ultime lungo il palo – SLU/SLV

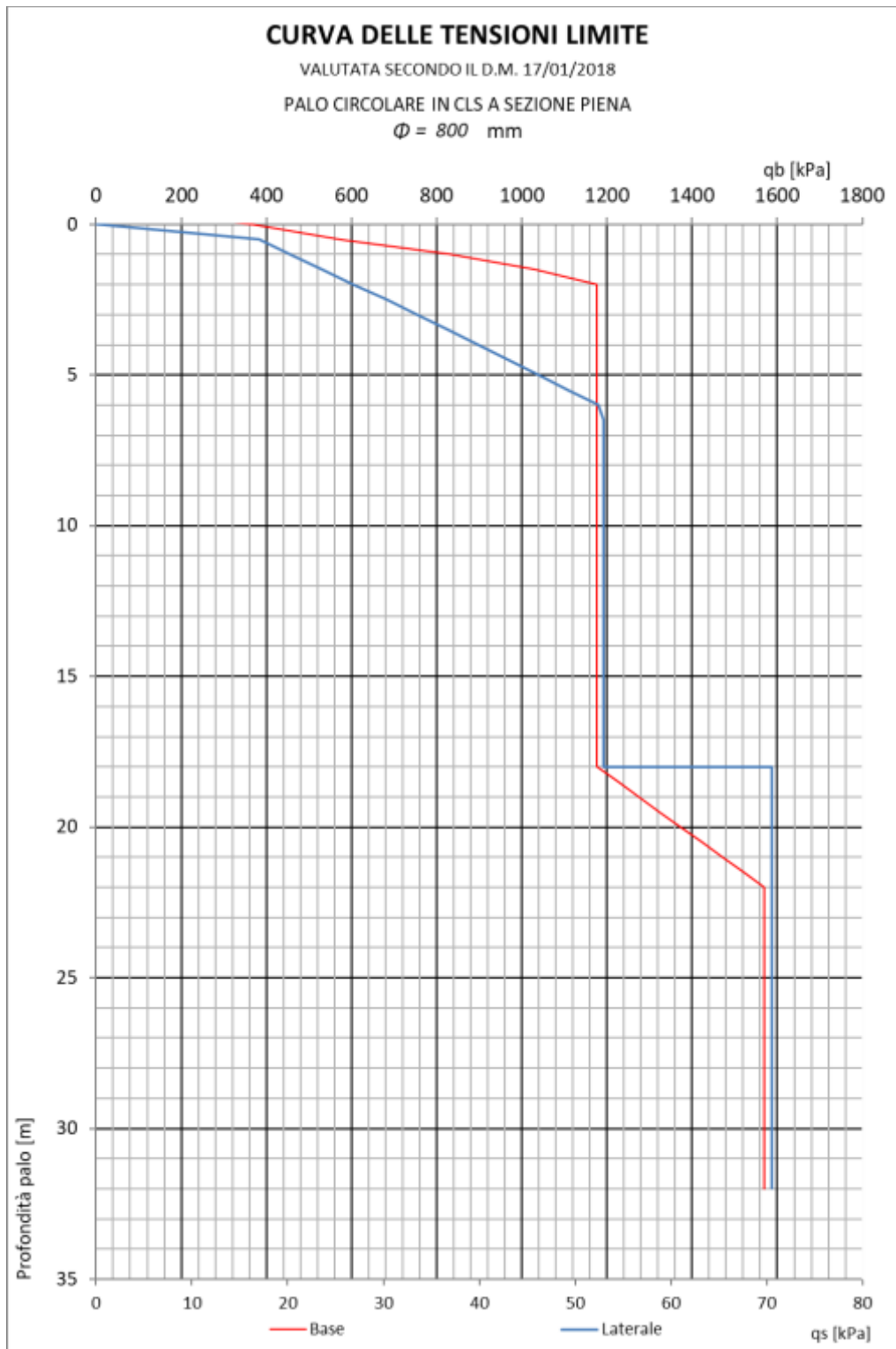


Figura 8-7: Curva delle tensioni ultime lungo il palo –Altri SL

9 ANALISI DEI CARICHI – MURO DI SOSTEGNO

Di seguito sono riportate le analisi dei carichi elementari utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale. In particolare i parametri rispettano i requisiti previsti dalle S.T.I., per strutture nuove: per le opere oggetto di relazione, i requisiti applicabili sono il “4.2.7.1 Resistenza di ponti nuovi ai carichi di traffico” e il “4.2.7.2 Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra”.

9.1 Peso proprio della struttura

I pesi propri degli elementi strutturali sono stati valutati in funzione di un peso specifico pari a $\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$.

9.2 Carichi permanenti portati G2

I carichi permanenti da fornire come input sono, come previsto dalla normativa [NTC – 5.2.2.1.1], relativi al peso del ballast, dall'armamento e della impermeabilizzazione (inclusa la protezione) applicati su tutta la larghezza media del rilevato, per una altezza media pari a 0.80 m: sono incidenti sulle strutture come sovraccarico sul terreno, agenti sia sul piedritto che sulla soletta inferiore. Il peso del rilevato è funzione dell'altezza del muro di sostegno.

Il peso viene calcolato nel seguente modo: $G_2 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right] = \gamma * sp * 1\text{m}$

Tipo carico	S [m]	γ [kN/m ³]	G2 [kN/m]
Ballast	0.35	12.74	4.46
Binari	0.175	0.60	0.10
Traverse	0.225	25.00	5.62

9.3 Spinta del terreno in condizioni statiche

Il carico permanente derivante dalla spinta del terreno di riempimento sul paramento del muro viene valutato ipotizzando il raggiungimento di una condizione di equilibrio. Considerando $\phi' = 36^\circ$, angolo di attrito del terreno di riporto, si definisce un angolo di attrito tra paramento e terreno pari a $2/3 \phi'$.

La spinta del terreno S_a alla generica profondità z dalla testa del muro viene determinata con la seguente espressione: $s'_a = K_a * \sigma'_V(z) - 2 c' \sqrt{K_a}$, dove:

- $\sigma'_V(z)$ = tensione verticale efficace a quota z dalla superficie;
- K_a = coefficiente di spinta attiva;
- c' = coesione efficace del terreno.

Il coefficiente di spinta attiva K_a è calcolato attraverso la formula di Mueller-Breslau (1924), valida per superfici di rottura piane:

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi)}{\text{sen}^2\psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi - \beta)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

con

- ϕ' = angolo di resistenza al taglio del terreno;
- β = inclinazione rispetto all'orizzontale del piano campagna a monte del muro (positivo se la quota del terreno aumenta allontanandosi dal muro);
- ψ = inclinazione del muro rispetto all'orizzontale ($> 90^\circ$ per parete inclinata verso valle);
- δ = angolo di attrito muro-terreno;

Si può definire il valore di tale coefficiente pari a $K_a = 0,28$. Quindi la spinta attiva ha una distribuzione triangolare lungo l'altezza H del muro, la cui risultante è pari a: $S_a = 0,5 * \gamma' * k_a * H^2$

La spinta è inclinata rispetto all'orizzontale dell'angolo di attrito. Quindi le componenti orizzontali e verticali di tale spinta sono:

$$S_{a,H} \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right] = S_a * \cos \delta \quad ; \quad S_{a,v} \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right] = S_a * \sin \delta$$

Il punto di applicazione della spinta S_a è a $H/3$.

Nell'ipotesi che non siano ammessi spostamenti relativi tra terreno e struttura, si considera come coefficiente di spinta laterale K_0 (spinta a riposo):

$$\sigma'_H(z) = K_0 * \sigma'_V(z) \text{ con } K_0 = 1 - \sin \phi' = 0.41$$

E la spinta totale sulla parete di altezza H (altezza paramento nel modello di calcolo), vale: $S = \frac{1}{2} * K_0 * \gamma * H^2$.

Si descriveranno in seguito i valori $S_{a,H}$, secondo la combinazione SLU-STRU:

Tipo muro	$S_{a,H}$ [kN/m]
$H= 0 \div 2 \text{ m}$	15.59
$H= 2 \div 3 \text{ m}$	30.61
$H= 3 \div 5 \text{ m}$	85.03
$H= 5 \div 7 \text{ m}$	201.66
$H= 7 \div 8.5 \text{ m}$	245.74

9.4 Spinta da sovraccarichi per traffico ferroviario

Sia considerata la spinta dovuta ai carichi ferroviari trasmessi attraverso il terreno sulle pareti. Secondo la NTC – 5.2.2.2.1.5, in assenza di calcoli più accurati, il carico verticale a livello del piano di regolamento, posto a circa 0,70 m al di sotto del piano del ferro, su rilevato a tergo di pareti murarie può essere assunto uniformemente distribuito su una larghezza di $L_{dl} = 3.00$ m.

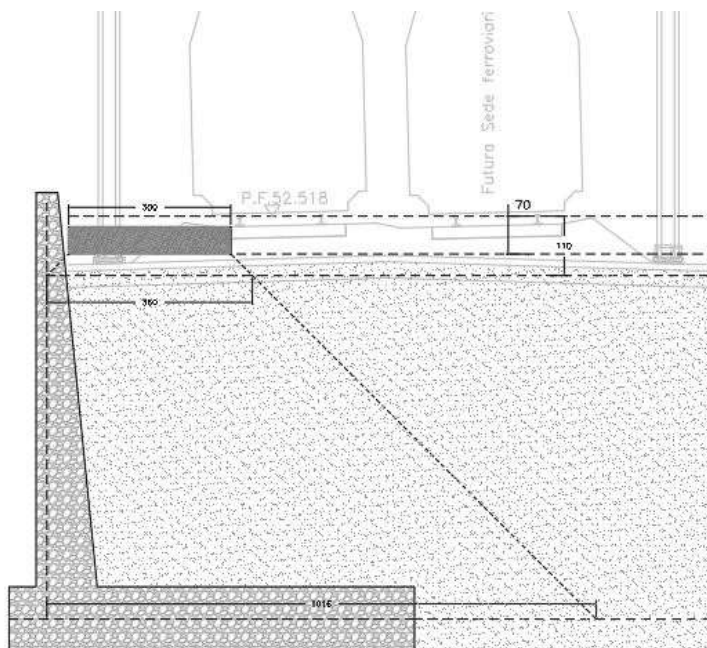


Figura 9.1 – Distribuzione del carico ferroviario su sezione trasversale

Ne consegue che al piano di regolamento, considerando la ripartizione del carico LM71, il carico uniforme per il singolo binario sarà pari a:

$$q_{h,ferr} = \frac{250 \text{ kN}}{3.00 \text{ m}} = 83.33 \text{ kN/m}$$

Si considera che l'incidenza del carico avverrà per tutta l'altezza della parete. Considerando le relative aree di distribuzione del carico, si possono avere come relative tensioni orizzontali sul terreno, applicato a distinti vari di L_{dl} in sommità, alla base e sulla fondazione, valori pari a: $s_2 = \frac{q}{L_{dl}} * K_o$

Le tensioni orizzontali hanno un andamento lineare con la profondità. In tale ipotesi risulta un solido delle pressioni lungo la superficie verticale passante per il bordo del rettangolo delle pressioni di superficie, come segue:

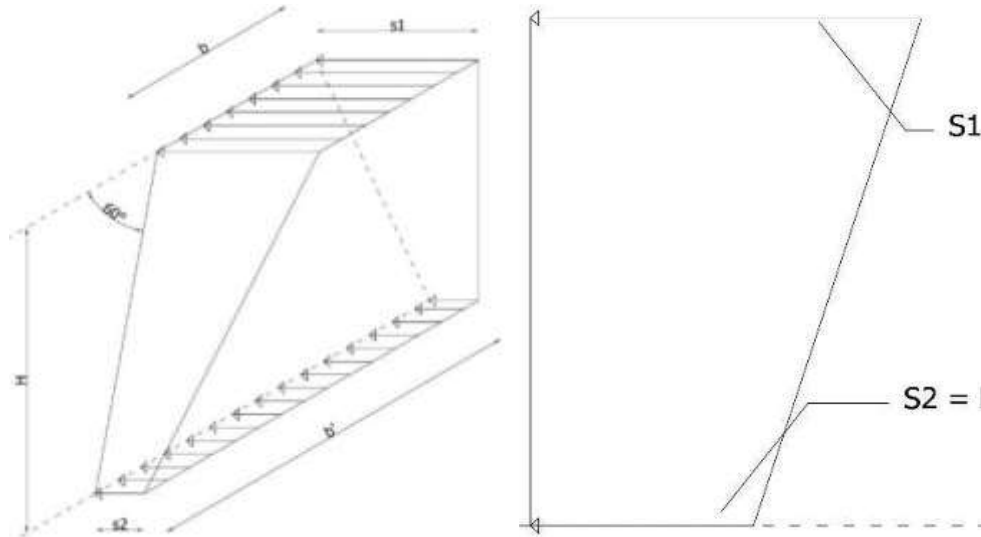
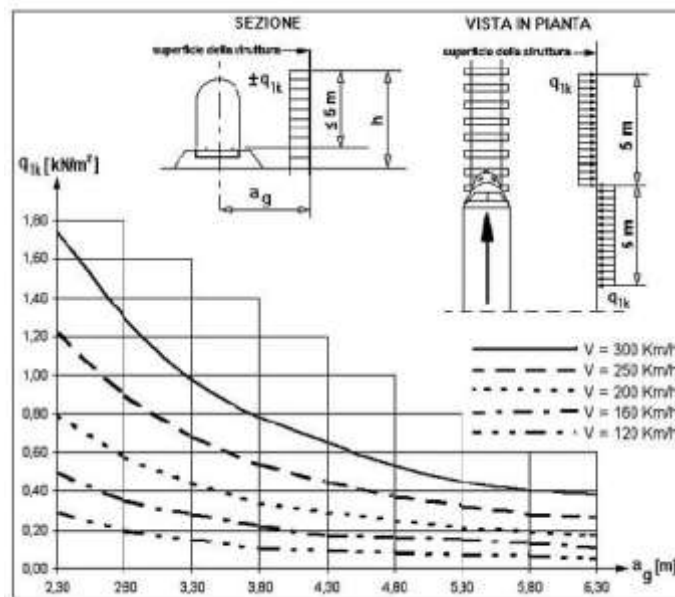


Figura 9.2 – Distribuzione tensioni del carico ferroviario

9.5 Spinta da sovraccarico aerodinamico da ferrovia

Si definisce il valore caratteristico dell'azione q_{1k} relativo a carichi su superfici verticali e parallele al binario, così come spiegato in NTC – 5.2.2.6.1. Tali azioni sono funzione della distanza $a_g=3.75$ m dall'asse del binario più vicino:



I suddetti valori sono relativi a treni con forme aerodinamiche sfavorevoli; per i casi di forme aerodinamiche favorevoli, questi valori dovranno essere corretti per mezzo del fattore k_1 :

- $k_1 = 1.30$: se l'altezza dell'elemento strutturale è $\leq 1.0\text{m}$ o se la larghezza è $\leq 2.50\text{m}$;
- $k_1 = 0.60$: per treni aerodinamici (valore considerato);
- $k_1 = 0.85$: per convogli formati da carrozze con sagoma arrotondata.

Nei riguardi delle superfici verticali della barriera, il valore del carico da applicare (uniformemente distribuito) è il seguente:

$$q_{1d} = k_1 * q_{1k} = 0.35 \text{ kN/m}$$

La barriera può considerarsi come una mensola incastrata alla base, di altezza pari a 2.50m. Le azioni interne sono così le seguenti: $M = 4.37 \text{ kNm/m}$; $V = 0.87 \text{ kN/m}$. Tali forze sono poi distribuite all'interno dell'elemento verticale dei muri a 45°: quindi si può considerare il tutto come un valore trascurabile, vista anche l'incidenza dei valori del vento, descritti in seguito

9.6 Azioni del vento

I carichi derivanti dal vento sono definiti a partire dalle indicazioni riportate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) nelle "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni", dall'Eurocodice 1-1-4 e dalle NTC2018 con annessa circolare.

Sulla base di quanto prescritto dalle NTC2018, la pressione esercitata dal vento su una superficie è data da:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Dove:

- q_r è la pressione cinetica di riferimento;
- c_e è il coefficiente di esposizione;
- c_p è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della forma della struttura, così come della tipologia e della geometria della barriera antirumore;
- c_d è il coefficiente dinamico. Viste le caratteristiche dell'opera si considera $c_d = 1$.

9.6.1 Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_r (in N/m^2) è data dall'espressione:

$$q_r = \frac{1}{2} \rho v_r^2$$

Dove v_r è la velocità di riferimento del vento (in m/s) e ρ è la densità dell'aria, assunta convenzionalmente costante e pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$.

9.6.2 Velocità di riferimento

La velocità di riferimento v_r è definita come:

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

con

- v_b = velocità base di riferimento;
- c_r = coefficiente di ritorno.

Il coefficiente di ritorno è funzione del periodo di ritorno di progetto T_R (espresso in anni). In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:

$$c_r = 0,75 \cdot \sqrt{1 - 0,2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]}$$

Si assume $T_R = 50$ anni, cui corrisponde $c_r = 1$, si ha quindi $v_r = v_b$.

9.6.3 Velocità base di riferimento

La velocità base di riferimento v_b è fornita dal prodotto della velocità base di riferimento al livello del mare $v_{b,0}$ per il coefficiente di altitudine c_a , di seguito definito.

Detta a_s l'altitudine, in m sul livello del mare, del sito, risulta:

- $c_a = 1$ per $a_s \leq a_0$;
- $c_a = 1 + k_s \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right)$ per $a_0 < a_s \leq 1500\text{m}$.

Per altitudini superiori a 1500m sul livello del mare, i valori della velocità di riferimento possono essere ricavati sulla base di risultati di adeguate indagini statistiche, particolarmente raccomandate in prossimità di vette e crinali. In assenza di tali valutazioni, in ogni caso, il valore di v_b non potrà essere minore di quello previsto per 1500m di altitudine.

I valori di $v_{b,0}$, a_0 e k_s sono definiti in funzione delle nove zone in cui è suddiviso il territorio italiano (Tabella 3.3.I delle NTC-2018).

Nel caso in esame si ha $a_s \approx 22\text{m}$, siccome $a_0 = 750\text{m}$ si ha $c_a = 1$.

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32



9.6.4 Coefficiente di esposizione

In assenza di analisi specifiche, che tengano conto della direzione di provenienza del vento, della scabrezza e della topografia del terreno che circonda l'opera, per altezze dal suolo non maggiori di 200 m, il coefficiente di esposizione c_e può essere ottenuto con la formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

dove:

- k_r , z_0 e z_{\min} sono parametri assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione in esame (Tabella 3.3.II delle NTC 2018);

- c_t è il coefficiente di topografia.

Nonostante l'andamento del coefficiente di esposizione non sia lineare, per il calcolo dell'azione del vento sull'opera in esame, si considera il valore associato all'altezza massima dell'opera stessa. Essa è valutata sommando al valore dell'altezza totale h_{tot} del paramento e l'altezza delle eventuali barriere o reti di protezione. Nonostante queste ultime non siano completamente "opache" in relazione al vento, vista la presenza di una maglia abbastanza fitta si considerano comunque come una parete continua.

Tabella 9-1. Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione c_e (Tab. 3.3.II delle NTC-2018)

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

La categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge l'opera e della classe di rugosità del terreno.

Il coefficiente topografico c_t è posto generalmente pari a 1, sia per le zone pianeggianti sia per quelle collinose e montane. Solo nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia c_t deve essere valutato dal progettista con analisi più approfondite.

Essendo in zona essenzialmente piana, si assumerà pertanto $c_t = 1$.

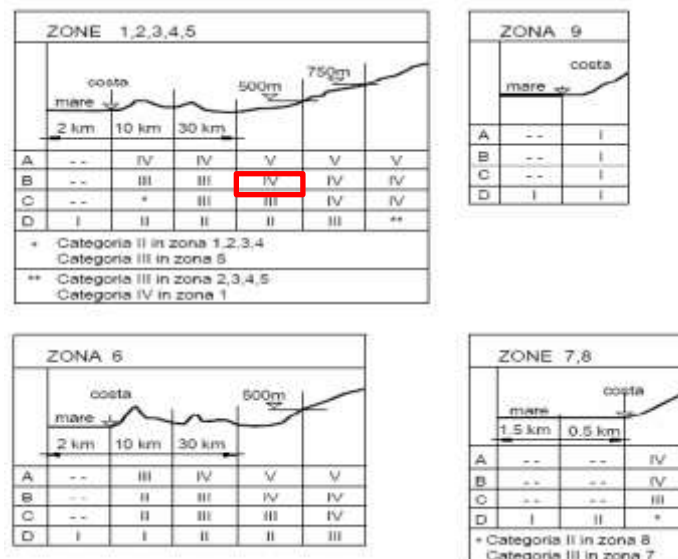


Figura 9-1. Definizione delle categorie di esposizione (Figura 3.3.2 delle NTC 2018).

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

Tabella 9-2. Classi di rugosità del terreno (Tabella 3.3.III delle NTC 2018).

Per la verifica dello scatolare si considera una classe di rugosità del terreno pari a C e una distanza dalla costa maggiore di 30km. Questi dati portano ad una categoria di esposizione pari a III.

9.6.5 Coefficiente di forma

Il valore del coefficiente di forma c_p dipende dalla tipologia e dalla geometria della struttura investita dal vento e dal suo orientamento rispetto alla direzione dello stesso. In assenza di valutazioni ad hoc, il coefficiente di forma è valutato seguendo le Istruzioni per la valutazione delle azioni del vento e degli effetti del vento sulle costruzioni (CNR - DT207 R1/2018, Appendice G). Più nello specifico, sono stati considerati in modo differente i piedritti dello scatolare dai parapetti e dalle barriere.

Per le barriere fonoassorbenti si considera un comportamento assimilabile a quello di pareti isolate (Cap. G.5 del CNR-DT207 R1/2018), con un rapporto ϕ tra area totale investita dal vento ed area dei vuoti non inferiore all'80%.

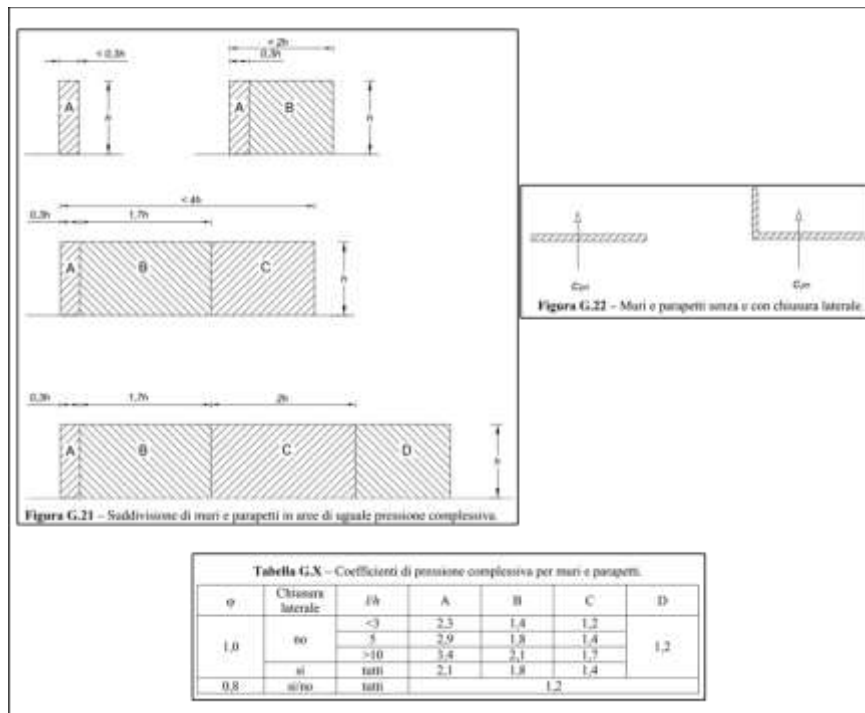


Figura 9-2: coefficienti di pressione (CNR-DT207 R1/2018)

9.6.6 Valori delle azioni del vento

Di seguito si riportano le forze per unità di lunghezza delle azioni. A favore di sicurezza, si considerano le azioni della zona A.

INTERVENTO	AZIONE [kN/m]
FOA MU 13	16.82

9.7 Azioni sismiche

Le azioni sismiche che vengono considerate sono quelle illustrate nel precedente capitolo dedicato di questa relazione.

Considerando la definizione dei carichi sismici come spiegato nel capitolo 5 attraverso i coefficienti sismici k_h e k_v , si definiscono i carichi sismici in funzione del terreno, dal pacchetto ferroviario, e dai pesi propri di mensola e

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	60 di 148

soletta del muro di contenimento, sia secondo un sisma laterale che verticale. Essi sono azioni instabilizzanti nelle verifiche a ribaltamento, e spinte agenti nelle verifiche di scorrimento.

L'applicazione in una direzione o nell'altra, viene considerata all'interno delle combinazioni di carico. Essendo il coefficiente di spinta sismica attiva definito secondo Mononobe-Okabe pari a $k_{a,s}$, mentre quello a riposo definito secondo la formula di Jacky

9.8 Combinazioni di carico

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

- **Combinazione fondamentale**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

in cui vengono opportunamente combinati gli effetti della componente sismica verticale ed orizzontale.

Gli effetti dei carichi verticali vengono sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario. Vengono definiti diversi coefficienti di combinazione [NTC – Tabelle 5.2.V e 5.2.VI per i carichi ferroviari]. Si specifica che si è scelto di operare attraverso l'Approccio 1 prescritto dalla norma [NTC – 2.6.1] dunque con i coefficienti A1 e M1 (STR) rispettivamente per le azioni e per i materiali, e con i coefficienti A2 e M2 (GEO). Tra tali coefficienti si è scelto sempre il valore *sfavorevole* per la struttura.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr_1	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

Tab. 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni

Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Treno di carico LM 71	0,80 ⁽¹⁾	0,0	0,0
Treno di carico SW 70	0,80 ⁽¹⁾	0,80	0,0
Treno di carico SW/2	0,80 ⁽¹⁾	0,80	0,0
Treno scarico	1,00 ⁽¹⁾	-	-
Centrifuga	0,0 ⁽¹⁾	0,0	0,0
Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽¹⁾	0,80	0,0

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.
⁽²⁾ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

Come detto precedentemente, la direzione dei carichi è definita all'interno di ogni combinazione. Le combinazioni sismiche rispettano invece la seguente formulazione: $\pm E_x \pm 0.3E_z$; $\pm E_z \pm 0.3E_x$

9.8.1 Definizione dei carichi elementari

N.	Tipologia	Carico	Descrizione
1	Peso proprio	Peso proprio	Peso proprio della struttura
2	Permanenti portati	Permanenti	Carichi permanenti sulla struttura
3	Permanenti portati	Spinta delle terre	Spinta attiva del terreno sul piedritto
4	Carico mobile	Carichi mobili traffico	Azione variabile da traffico ferroviario sul rilevato
5	Sisma Orizzontale X	Sisma_Oriz_G1	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi permanenti strutturali
6	Sisma Orizzontale X	Sisma_Vert_G1	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi permanenti strutturali
7	Sisma Verticale Z	Sisma_Oriz_G2	Forze di inerzia in direzione orizzontale (X) per carichi permanenti non strutturali
8	Sisma Verticale Z	Sisma_Vert_G2	Forze di inerzia in direzione verticale (Z) per carichi permanenti non strutturali
9	Sisma Orizzontale X	Sovraspinta Sisma	Incremento sismico spinta terreno

10 ANALISI DEI CARICHI – PALI DI FONDAZIONE

Di seguito sono riportate le analisi dei carichi utilizzate ai fini delle combinazioni di carico impiegate per l'analisi dell'elemento strutturale.

10.1 Peso proprio della struttura

I pesi propri degli elementi strutturali sono stati valutati in funzione di un peso specifico pari a $\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$.

10.2 Azioni derivanti dal muro di sostegno e combinazioni di carico

L'analisi dei pali di fondazione è eseguita considerando come input le reazioni vincolari ottenute nel modello delle strutture in elevazione. Così facendo, è possibile considerare direttamente le azioni trasmesse per ciascuna combinazione di carico (definite secondo quanto scritto al paragrafo seguente).

Nella tabella seguente sono riportati i carichi per unità di lunghezza utilizzati:

	SLU	SLV ↓	SLV ↑	SLEr	SLD	SLEf	SLEq
N_{\max}	4420.9	3293.3	2967.3	3625.1	3030.0	3625.1	3625.1
V_{\max}	1540.0	2092.7	1901.3	1181.5	1599.6	1161.3	1161.3
M_{\max}	2783.1	8562.6	7547.1	2115.7	5831.1	1864.5	1864.5

11 RISULTATI DEL MODELLO

Di seguito sono riportati in tabella un riepilogo delle azioni interne e fattori di sicurezza sugli elementi strutturali per le tipologie di muro considerate. In grassetto sono presenti i fattori di sicurezza più stringenti e le azioni interne maggiormente incidenti sulle strutture, su cui verranno fatte le corrispondenti verifiche.

11.1 Sollecitazioni– Pali di fondazione muro MU13

PALI							
	SLU	SLV ↓	SLV ↑	SLEr	SLD	SLEf	SLEq
N_{\max} [kN]	1709	1710	1540	1423	1563	1332	1242
V_{\max} [kN]	637	698	634	477	566	437	387
M_{\max} [kN]	1102	1639	1382	734	1089	650	567
δ_{\max} [mm]	-	-	-	2.5	2.0	2.3	2.0
u_{\max} [mm]	-	-	-	4	6	3	5

Tabella 11.1 – Azioni interne per muro

11.1.1 SLU

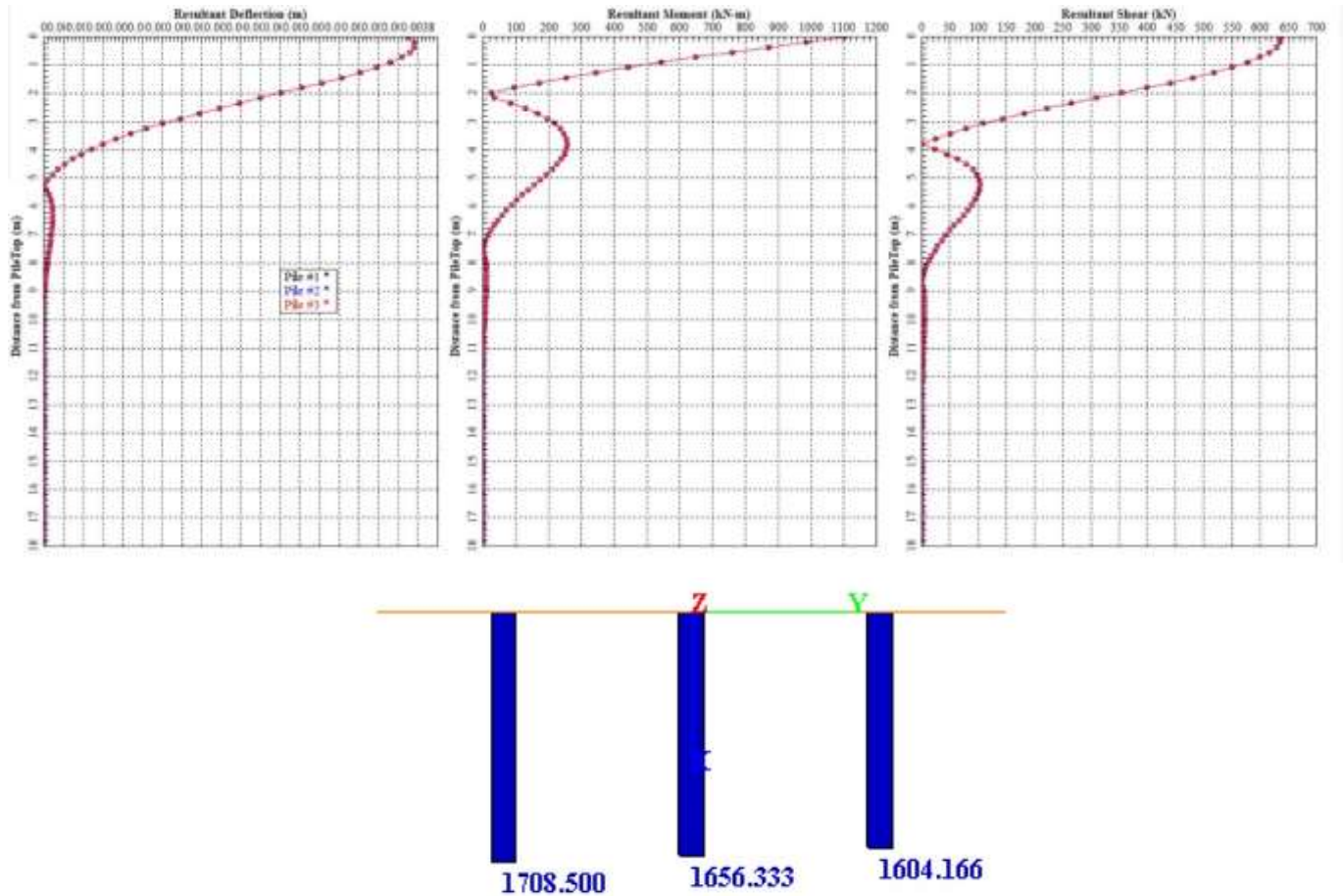


Figura 11-1: Diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU

11.1.2 SLV (k_v positivo)

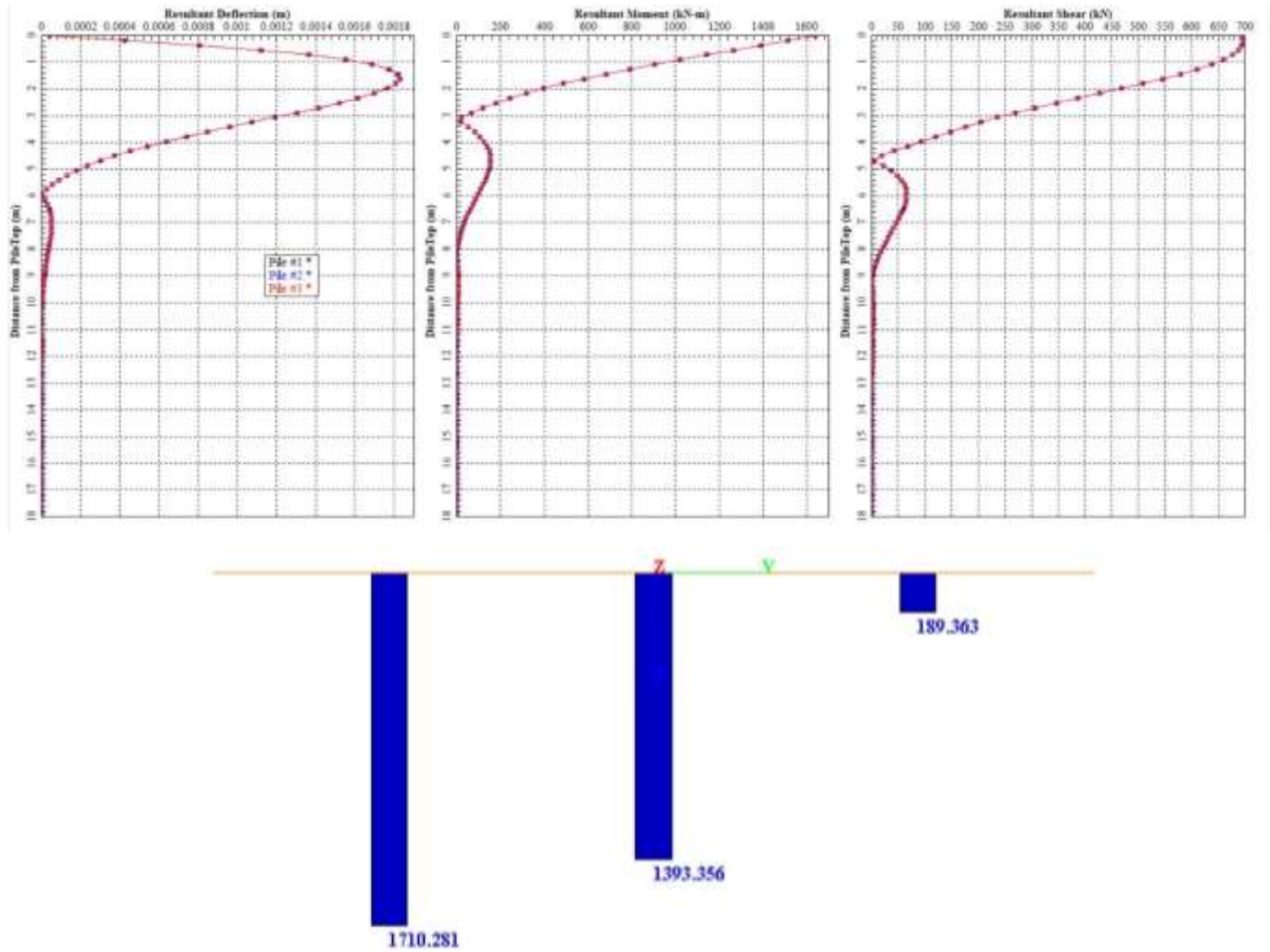


Figura 11-2: Diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLV (k_v positivo)

11.1.3 SLV (k_v negativo)

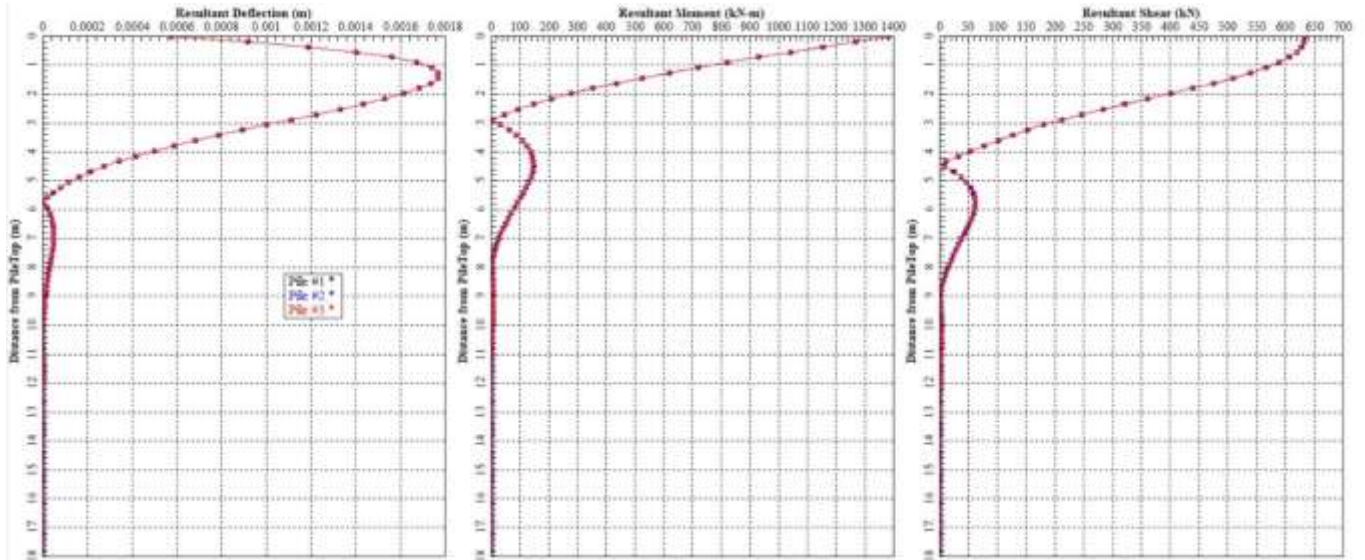


Figura 11-3: Diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLV (k_v negativo)

11.1.4 SLE rara

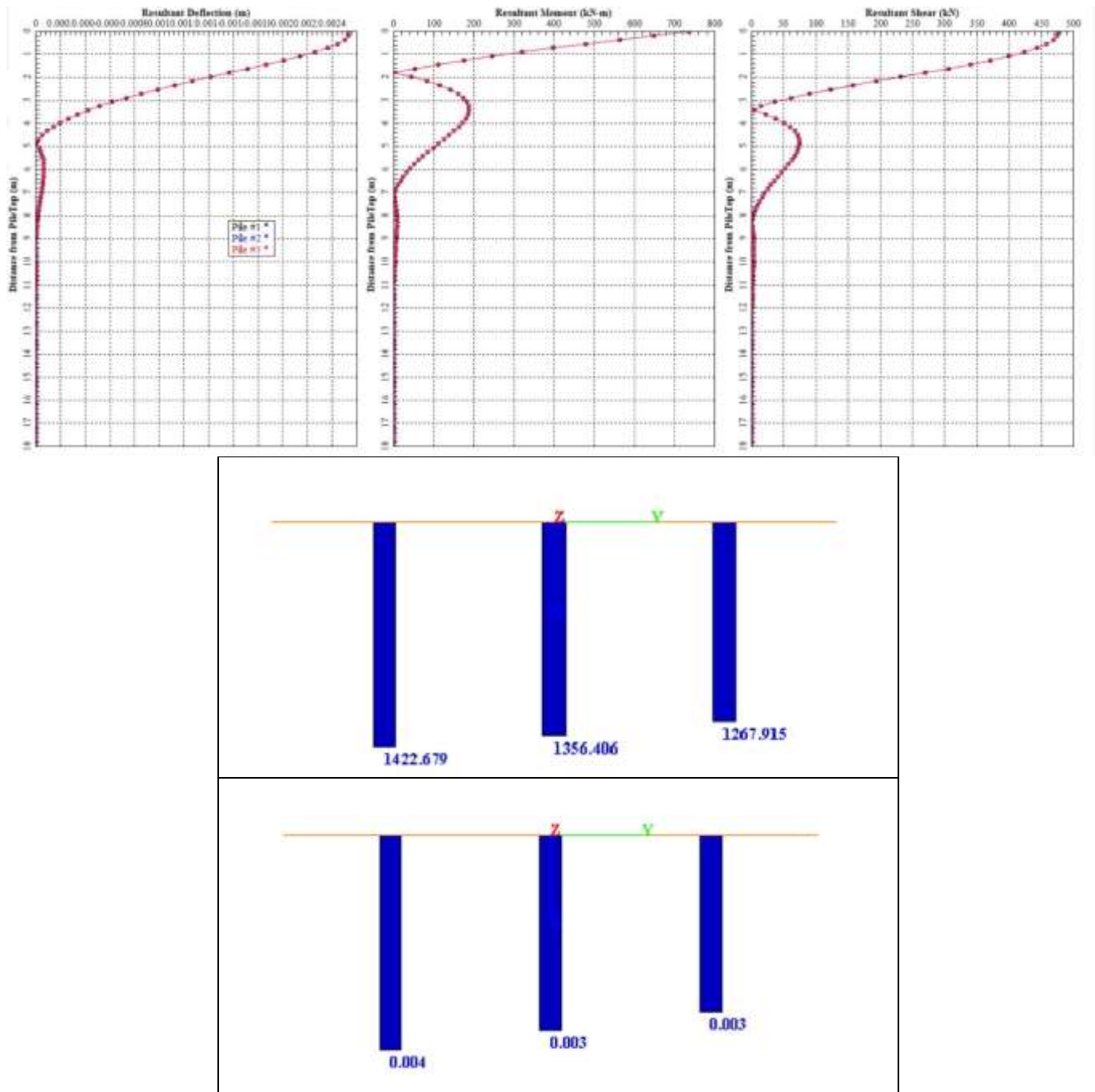


Figura 11-4: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE rara

11.1.5 SLD

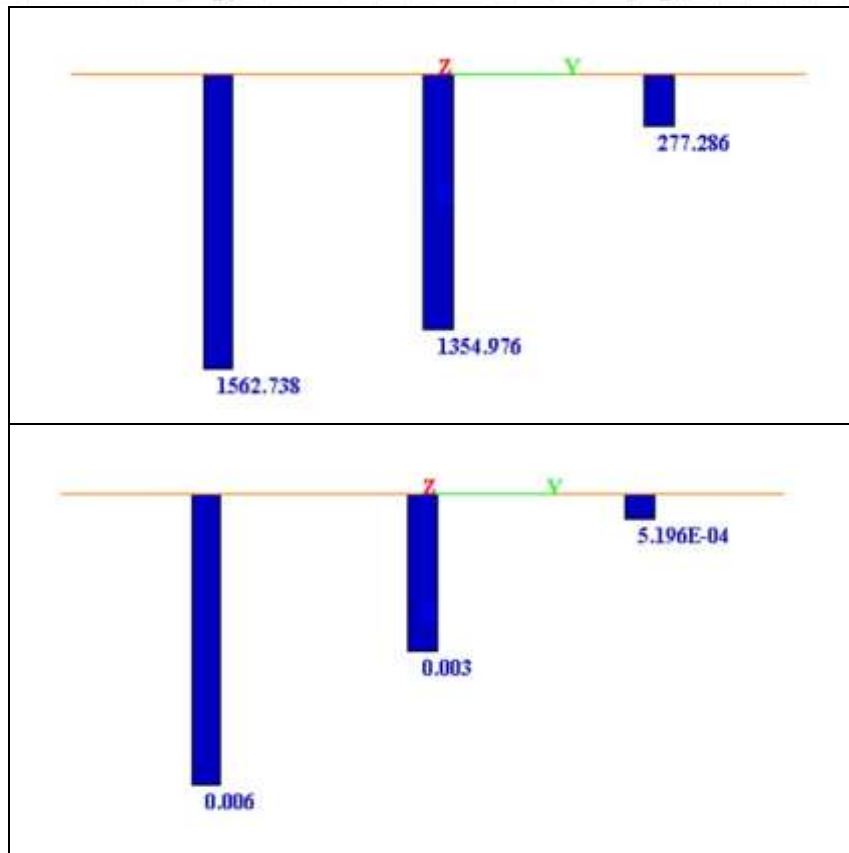
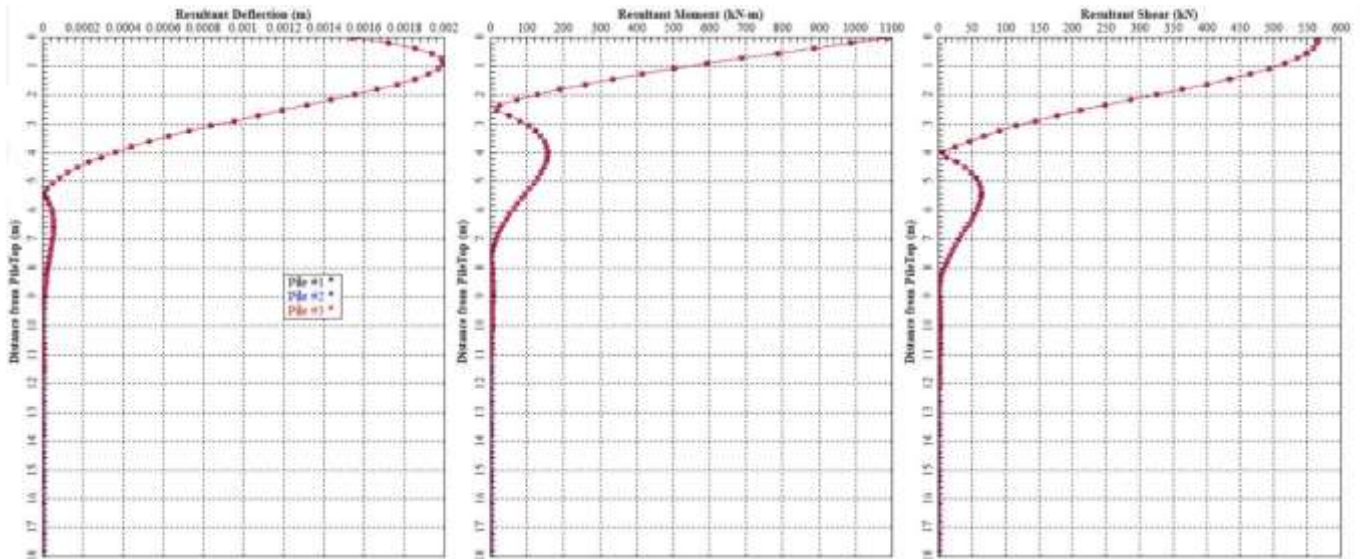


Figura 11-5: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLD

11.1.6 SLE frequente

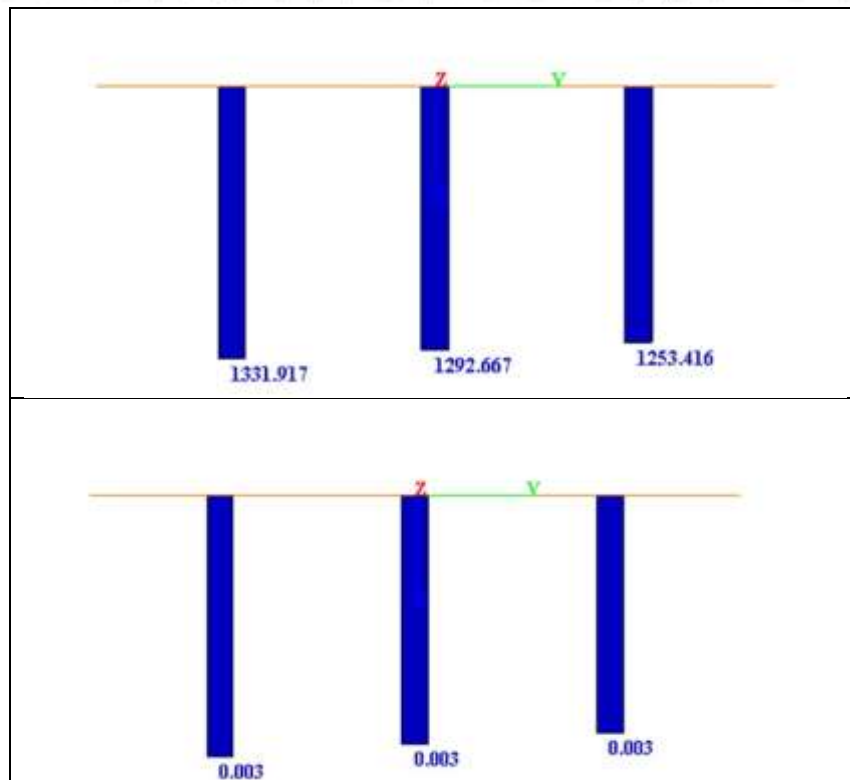
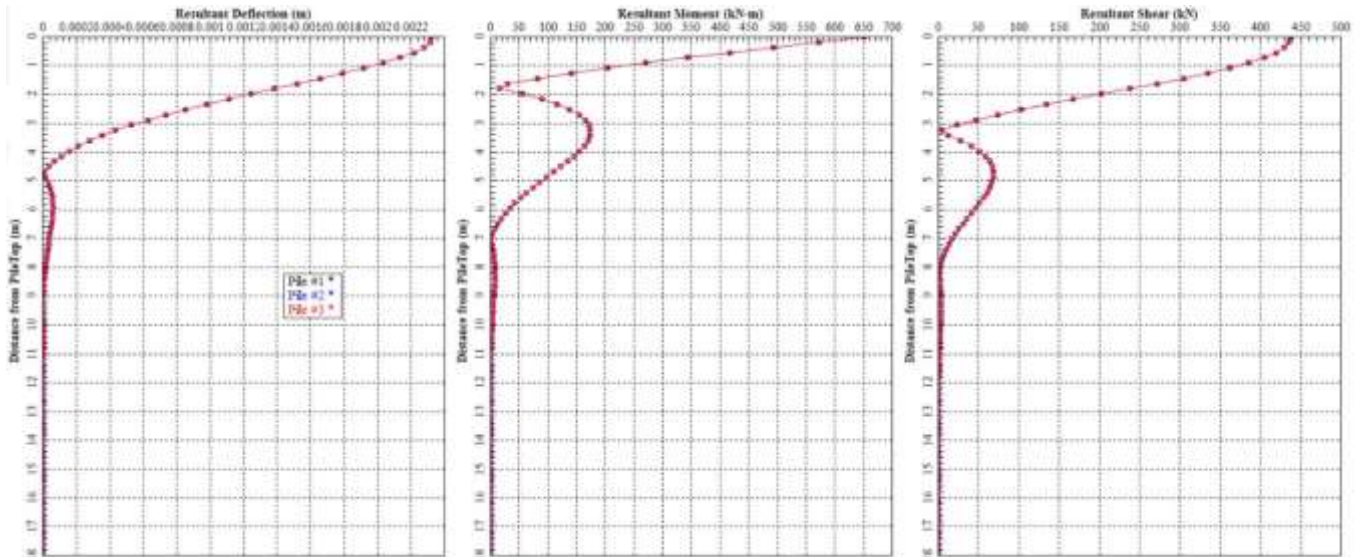


Figura 11-6: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE frequente

11.1.7 SLE quasi permanente

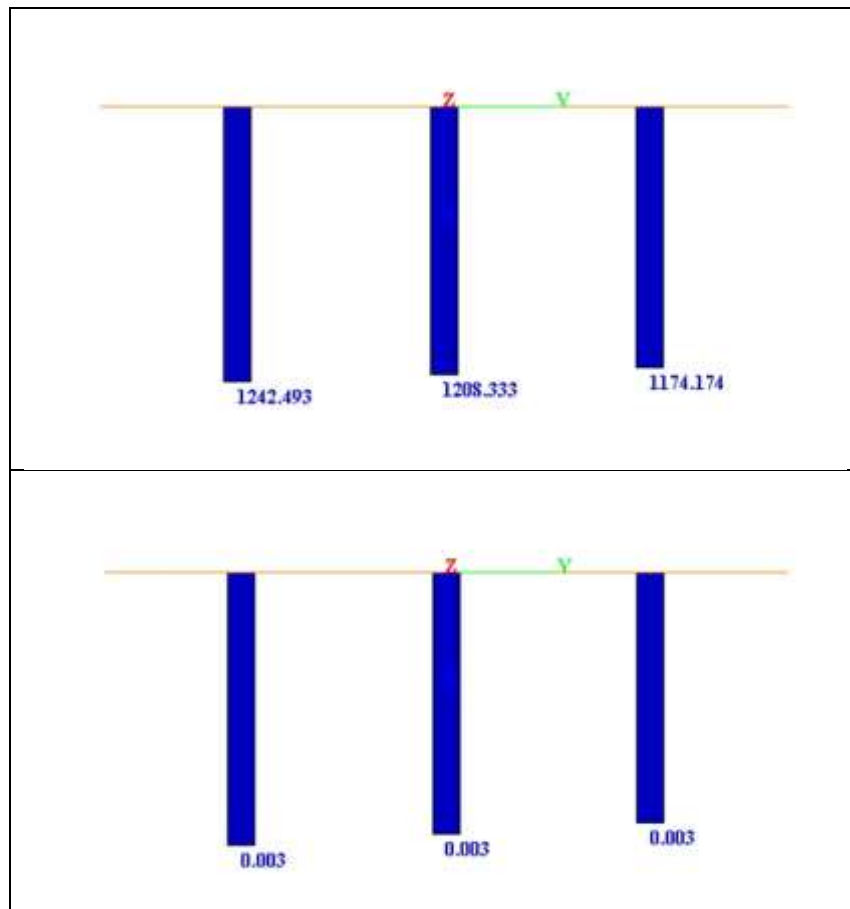
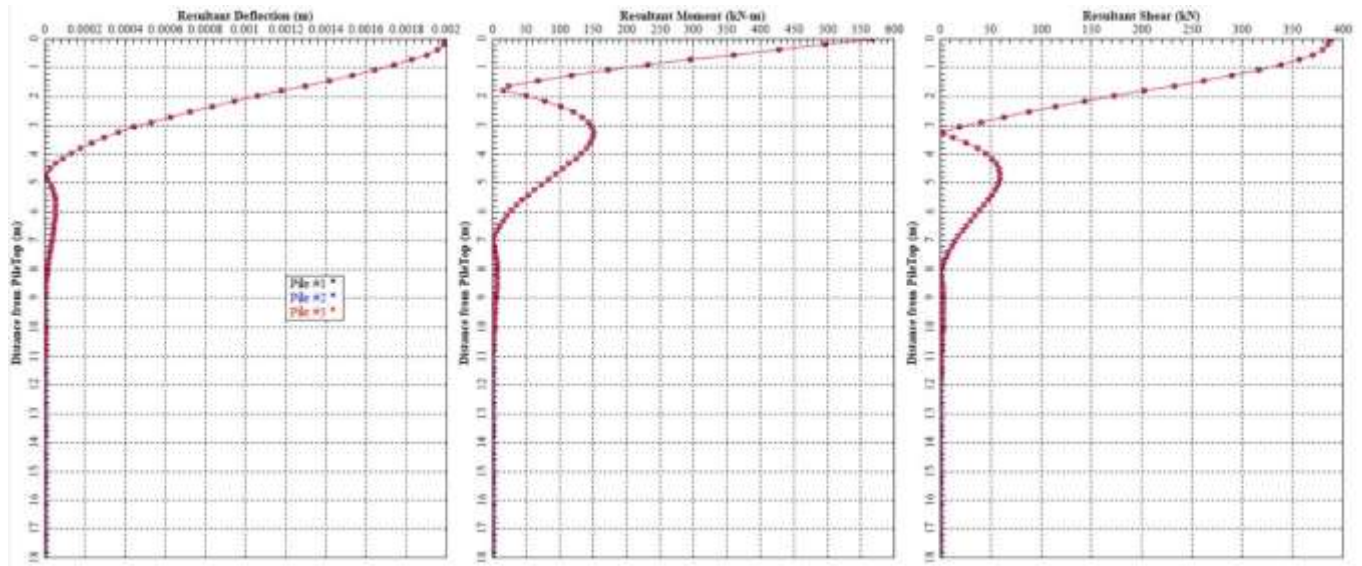


Figura 11-7: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE quasi permanente

11.1.8 Involuppi delle azioni – SLU/SLV

11.1.8.1 Massime azioni

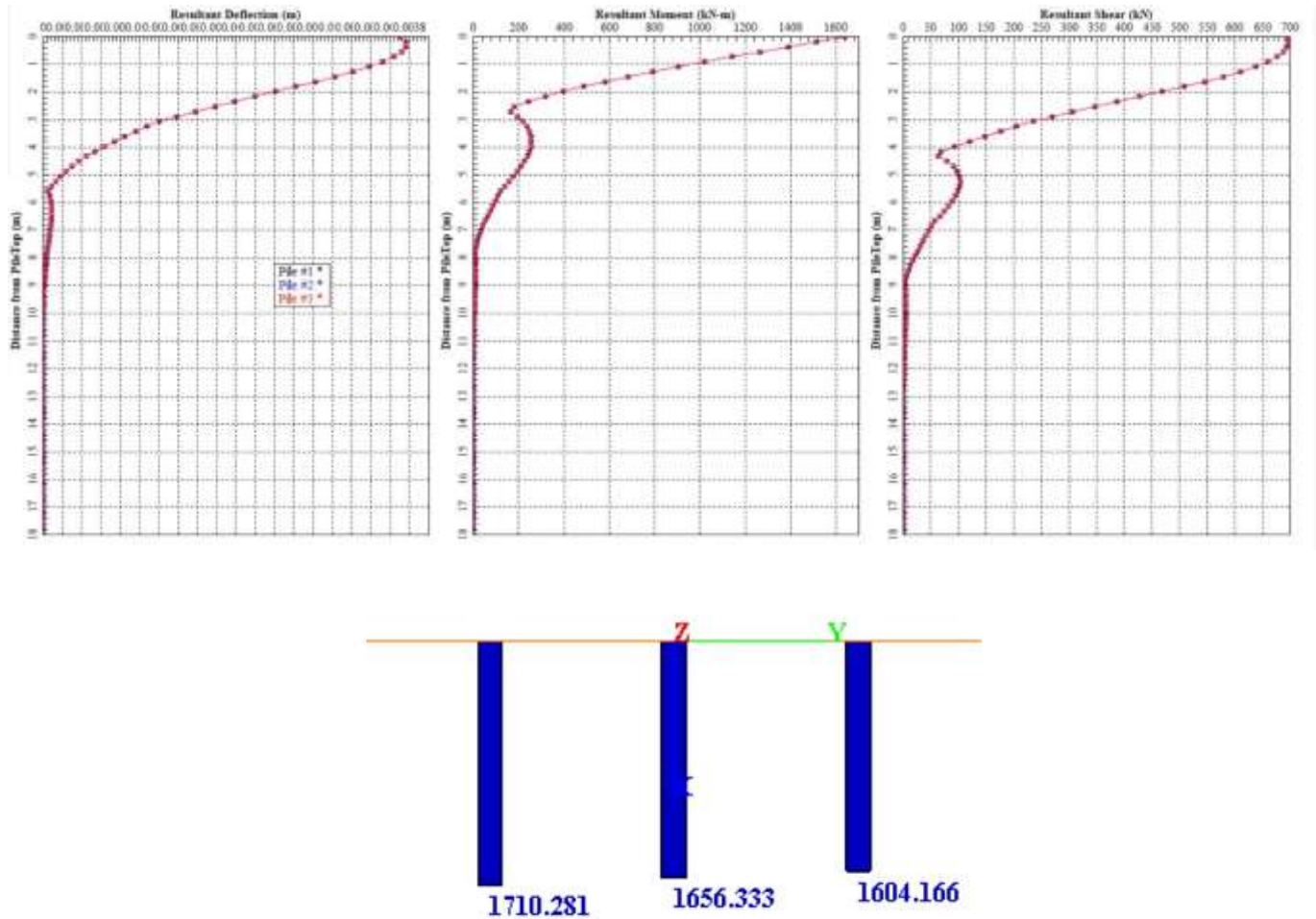


Figura 11-8: Involuppi dei diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massimo

11.1.8.2 Minime azioni

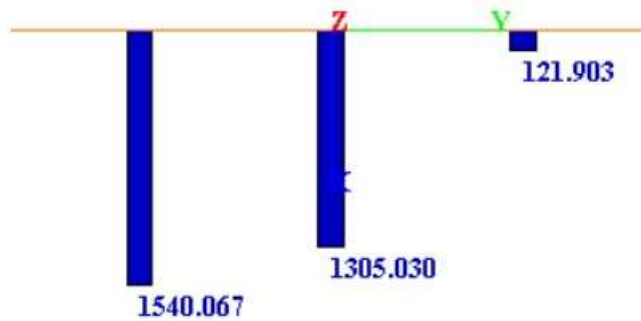
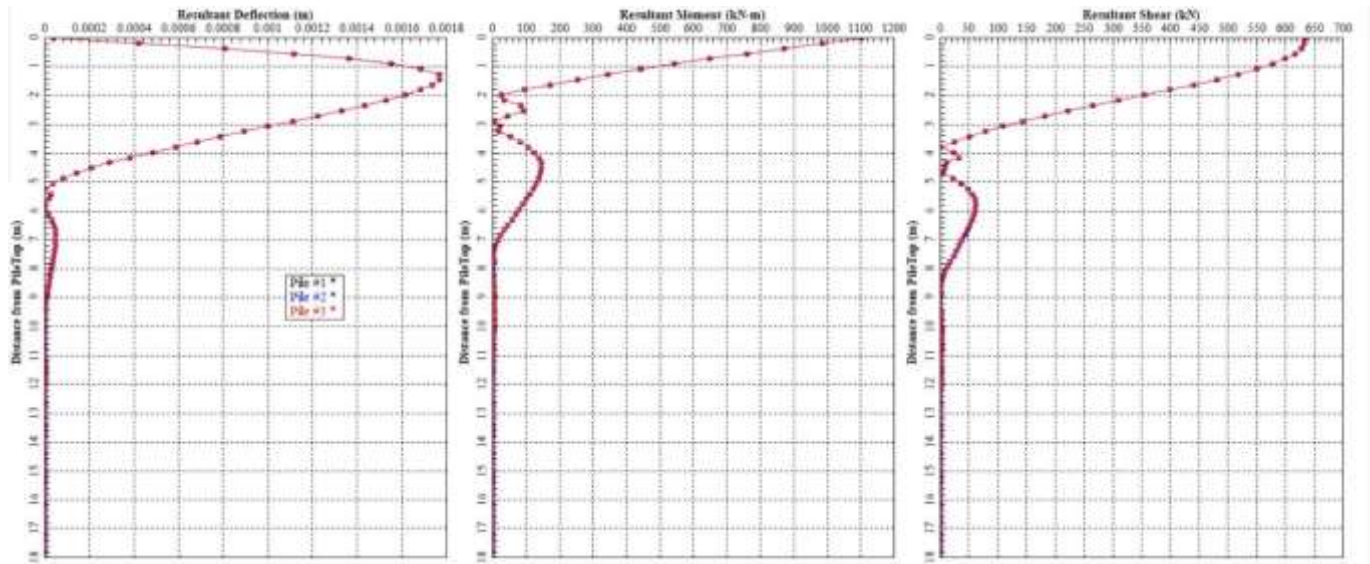


Figura 11-9: Involuppi dei diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minimo

11.1.9 Involuppi delle azioni – SLE rara/SLD

11.1.9.1 Massime azioni

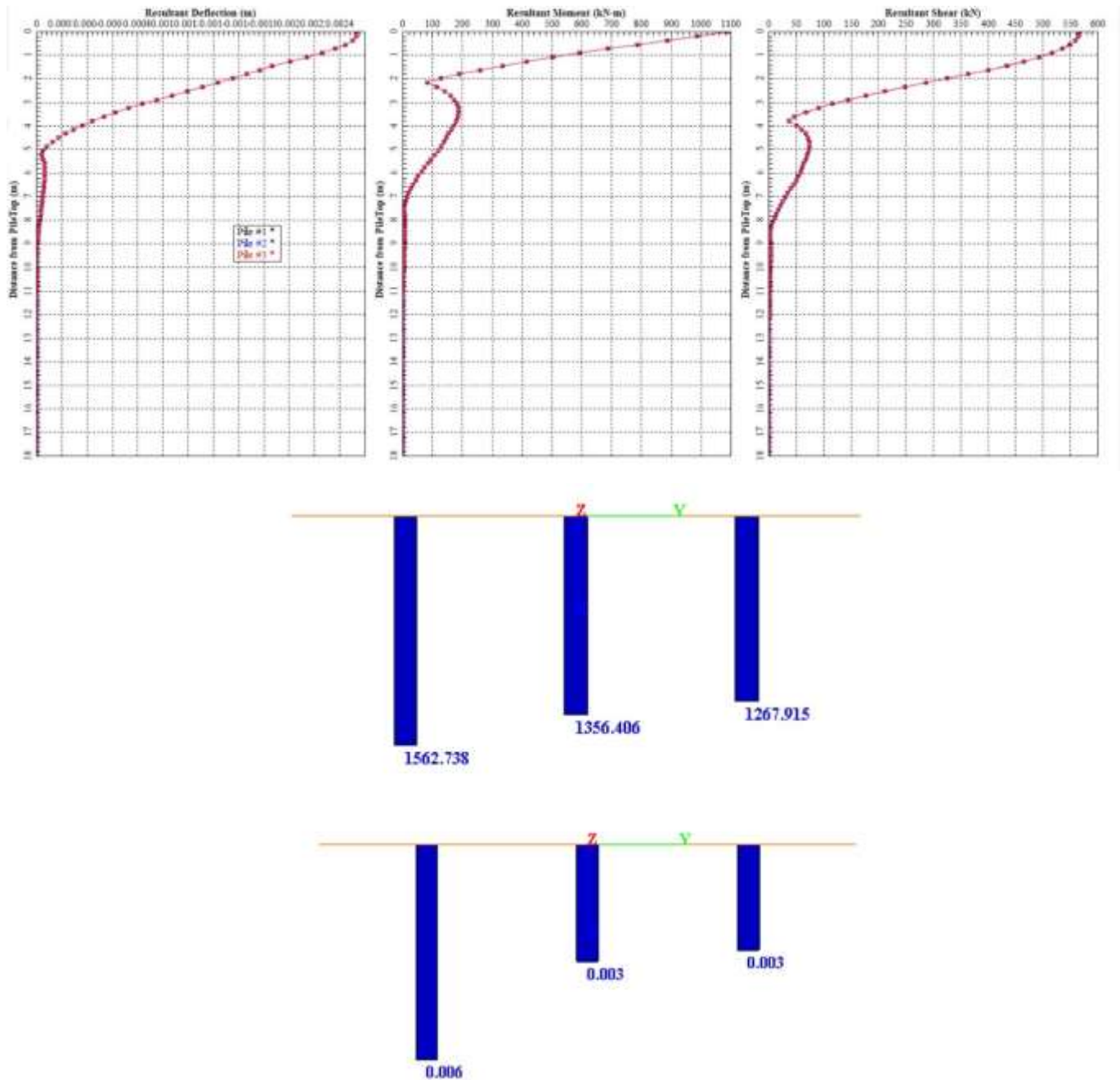


Figura 11-10: Involuppi dei diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massimo

11.1.9.2 Minime azioni

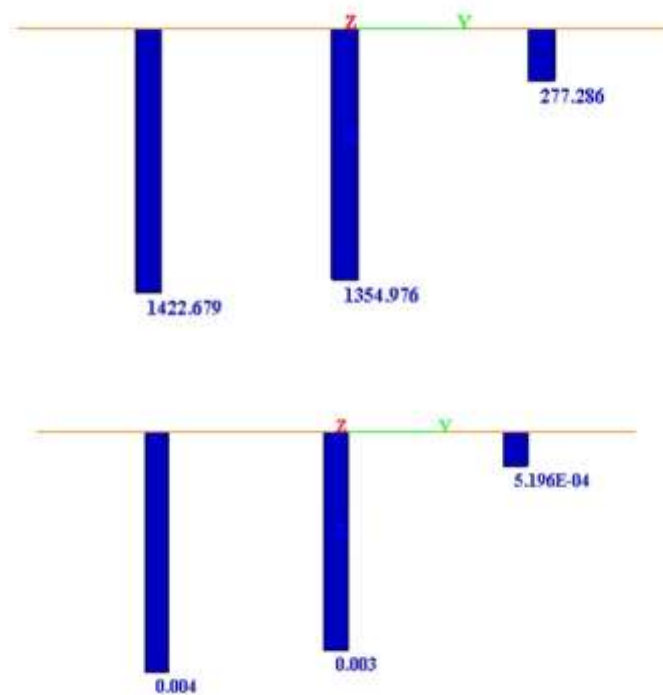
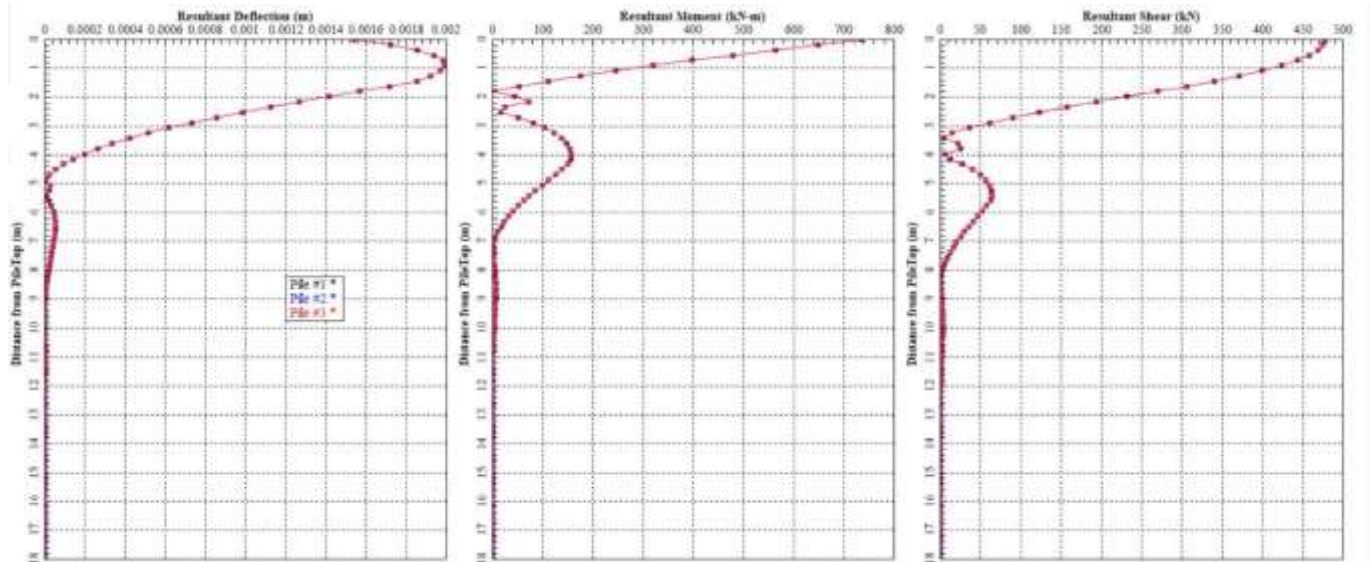


Figura 11-11: Involuppi dei diagrammi di momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minimo

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO RI 00 05 004	REV. A

12 VERIFICHE STRUTTURALI DEI MURI DI SOSTEGNO

Si riportano di seguito le sezioni (indicate tramite i joint del modello di calcolo) per le quali si sono effettuate le verifiche allo stato limite ultimo nei confronti della flessione (o pressoflessione) e del taglio.

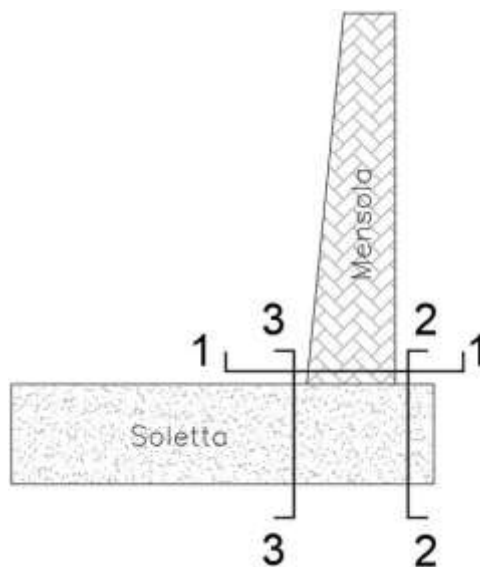


Figura 12.1 – Sezioni di verifica M – T - N

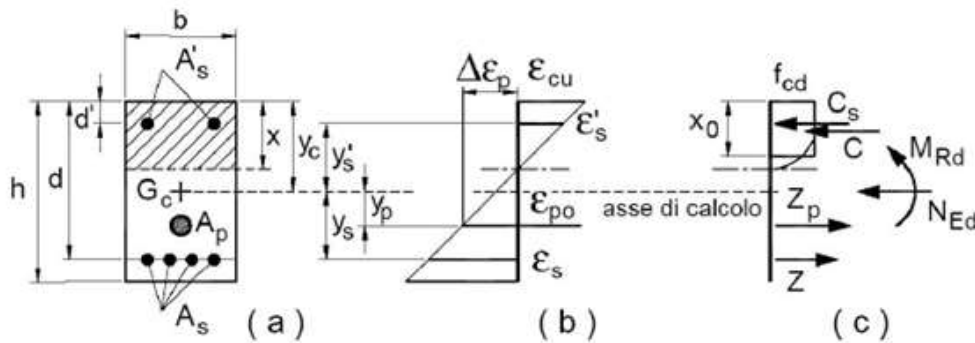
12.1 Descrizione delle verifiche allo SLU

Le verifiche sono state eseguite allo Stato Limite Ultimo per i vari elementi strutturali verificando che per ciascuna combinazione delle azioni, prese in esame, risulti la resistenza di calcolo (R_d) maggiore delle sollecitazioni di calcolo (E_d): $R_d \geq E_d$

12.1.1 Verifiche a flessione e pressoflessione

La verifica alle sollecitazioni che provocano tensioni normali (sforzo normale, flessione semplice e composta) è stata fatta con uno specifico programma in cui, inserendo le caratteristiche geometriche della sezione, delle armature e delle sollecitazioni desunte dai precitati tabulati di calcolo, si ottiene, per i materiali ipotizzati, il momento resistente che dovrà risultare maggiore del momento agente.

Con riferimento alla sezione pressoinflessa retta, la capacità, in termini di resistenza e duttilità, si determina in base alle ipotesi di calcolo e ai modelli σ - ϵ :



Le verifiche si eseguono confrontando la capacità, espressa in termini di resistenza e, quando richiesto al § 7.4 delle presenti norme, di duttilità, con la corrispondente domanda, secondo le relazioni:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed} ; \mu\phi = \mu\phi(N_{Ed}) \geq \mu E_d$$

Nel caso di pressoflessione deviata la verifica della sezione può essere posta nella forma:

$$\left(\frac{M_{E_{yd}}}{M_{R_{yd}}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{E_{zd}}}{M_{R_{zd}}} \right)^\alpha \leq 1$$

- $M_{E_{yd}}, M_{E_{zd}}$ sono i valori di progetto delle due componenti di flessione retta della sollecitazione attorno agli assi y e z;
- $M_{R_{yd}}, M_{R_{zd}}$ sono i valori di progetto dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti a N_{Ed} valutati separatamente attorno agli assi y e z.

Il copriferro netto assunto è pari a 50 mm. Quindi per conseguenza il valore della distanza “d” e “d’” delle barre longitudinali superiori ed inferiori dovrà essere definita come somma di copriferro, diametro armatura di taglio e raggio dell’armatura longitudinale definita nella relativa verifica.

12.1.1 Verifiche a taglio

Per la verifica di resistenza allo SLU con riferimento alle sollecitazioni taglianti deve risultare: $V_{Rd} \geq V_{Ed}$

In accordo con le NTC, il taglio V_{Ed} non dovrebbe essere pari a quello risultante dalle analisi in virtù del criterio di gerarchia delle resistenze tra elementi strutturali trasverso-piedritto (assimilabili a dei comuni elementi travelpilastro). Tuttavia le sollecitazioni determinate in condizioni sismiche non sono dimensionanti per la struttura; questo vuol dire che la condizione per il calcolo del taglio sollecitante in condizioni di plasticizzazione alle estremità delle solette, non è rappresentativa per la struttura esaminata.

Nel caso in esame, dunque, il taglio V_{Ed} è pari ai massimi valori del taglio sollecitante derivante dall'analisi per i vari elementi strutturali. Per tutti gli elementi strutturali il massimo taglio si riscontra in corrispondenza della sezione di attacco tra l'elemento stesso e quello ad esso ortogonale. Verrà analizzata anche la sezione di mezzeria. La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$; $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$;
- $\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) \leq 0.02$ (rapporto geometrico di armatura longitudinale);
- $\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c \leq 0.02 f_{cd}$ (tensione media di compressione nella sezione);
- d è l'altezza utile della sezione (in mm); b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

In presenza di armatura resistente a taglio, il taglio resistente V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd} .

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

in cui:

- A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale; s è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;
- f'_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima, pari a $0.5 f_{cd}$;
- α è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- θ è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa.

Le verifiche di resistenza delle sezioni maggiormente sollecitate sono state condotte con l'ausilio di un foglio di calcolo strutturato 'ad hoc' nel rispetto dei dettami normativi. A vantaggio di sicurezza si è assunto: $\text{ctg } \theta = 1$
 $\Leftrightarrow \theta = 45^\circ$

12.2 Verifiche allo SLU

12.2.1 Muri H= 10÷11 m

12.2.1.1 Paramento verticale

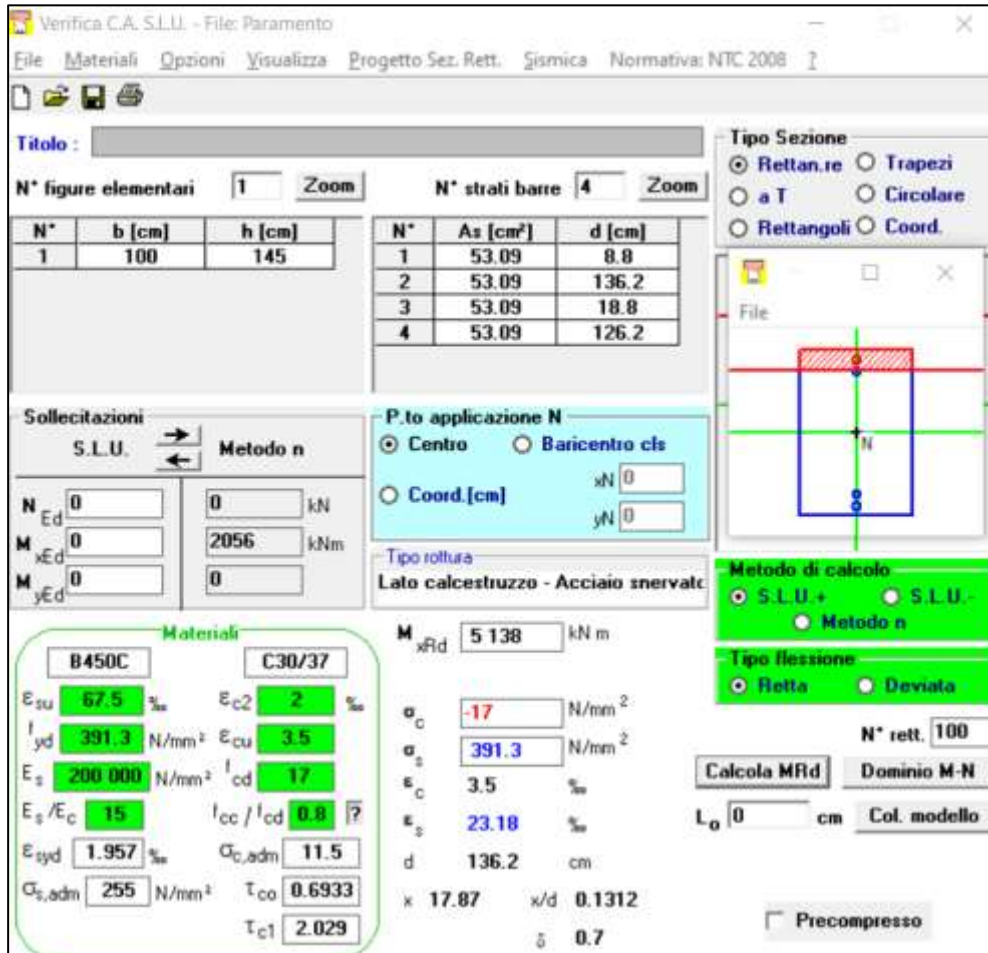
- **Verifica a flessione**

$$M_{Ed} = 3209 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = (10 + 10)\varnothing 26 = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A'_S = (10 + 10)\varnothing 26 = 5309 + 5309 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$|M_{Rd}| = 5138 \text{ kNm/m} > |M_{Sd}|$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: Paramento

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	145	1	53.09	8.8
			2	53.09	136.2
			3	53.09	18.8
			4	53.09	126.2

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 0 kNm
M_{yEd}: 0

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali: B450C C30/37

ε_{su}: 67.5 ‰ ε_{c2}: 2 ‰
I_{yd}: 391.3 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
E_s: 200 000 N/mm² I_{cd}: 17
E_s/E_c: 15 I_{cc}/I_{cd}: 0.8
ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 11.5
σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6933
τ_{c1}: 2.029

M_{xRd}: 5138 kN m
σ_c: -17 N/mm²
σ_s: 391.3 N/mm²
ε_c: 3.5 ‰
ε_s: 23.18 ‰
d: 136.2 cm
x: 17.87 x/d: 0.1312
δ: 0.7

Figura 12-1 – Muro H = 10÷11 m – Paramento – Verifica a flessione

- Verifica a taglio**

$$T_{sd} = 780 \text{ kN/m}$$

$$A_{sw} = \text{spilli } \varnothing 10 \text{ maglia } 20 \times 20 \text{ cm}$$

$$|T_{Rd}| = 916 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)					
Dati di input					
Rck		37	N/mm ²		
fck		30	N/mm ²		
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} =$	2.9	N/mm ²	= 0.3 x fck ^(2/3)	
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c =$	1.5			
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85			
fcd=resistenza di calcolo del cls	$f_{cd} =$	17.00	N/mm ²	= $\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} =$	450	N/mm ²		
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s =$	1.15			
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} =$	391	N/mm ²	= f_{yk} / γ_s	
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} =$	780.00	kN		
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} =$	0	kN		
Larghezza sezione	$b_w =$	100	cm	= 1000	mm
altezza della sezione	$H =$	145	cm	= 1450	mm
Copriferro	$c =$	9	cm		
Diametro barre superiori	$\phi_2 =$	24	mm	(armatura compressa)	14 mm (arm. ripartizione)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 =$	24	mm	(armatura tesa)	
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	10	mm		
Numero di barre superiori	$N_2 =$	10			
Numero di barre inferiori	$N_1 =$	10			
altezza utile della sezione	$d =$	132.4	cm	= 1324	mm
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio					
Verifica delle bielle compresse: V_{rcd}					
$V_{rcd} = [0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f_{cd} \times (\cot\alpha + \cot\theta)] / [1 + (\cot\theta)^2]$					
Definizione del coefficiente maggiorativo α_c					
	$\sigma_{cp} <$	0.00	\Rightarrow	$\alpha_c =$	1 membrane non compresse
	$0.00 \leq \sigma_{cp} <$	4.25	\Rightarrow	$\alpha_c =$	1.00
	$4.25 \leq \sigma_{cp} \leq$	8.50	\Rightarrow	$\alpha_c =$	1.25
	$8.50 < \sigma_{cp} <$	17.00	\Rightarrow	$\alpha_c =$	2.50 membrane fortemente compresse
Essendo	$\sigma_{cp} =$	0.00	N/mm ²	si assume quindi	$\alpha_c =$ 1
Resistenza a compressione ridotta	$f'_{cd} =$	8.50	N/mm ²	= 0.5 x fcd	
Angolo di inclinazione dell'armatura a taglio	$\alpha =$	90	°	(45° per ferri piegati e 90° per staffe)	
	$\alpha =$	1.57	rad		
Angolo di inclinazione dei puntoni compressi	$\theta =$	45	°	(compreso tra 21.8° e 45°)	
	$\theta =$	0.79	rad		
	$V_{rcd} =$	5064.30	kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA	
Verifica dell'armatura a taglio: V_{rsd}					
$V_{rsd} = 0.9 \times d \times (A_{sw} / s) \times f_{yd} \times (\cot\alpha + \cot\theta) \times \sin\alpha$					
Passo delle staffe	$s =$	20	cm	200	mm
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	10	mm		
Braccia resistenti	$n =$	5			
Area armatura a taglio	$A_{sw} =$	3.93	cm ²	393	mm ²
Percentuale minima di armatura	$\rho_{w,min} =$	0.0010		= 0.08 x (Fck ^{0.5}) / Fyk	
Area minima di armatura a taglio	$A_{w,min} =$	194.75	mm ²	= $\rho_{w,min} \times s \times B_w \times \sin\alpha$ (EC2-Par.9.2.2)	
	$V_{rsd} =$	915.54	kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA	

Figura 12-2 – Muro H = 10÷11 m – Paramento – Verifica a taglio

12.2.1.2 Soletta

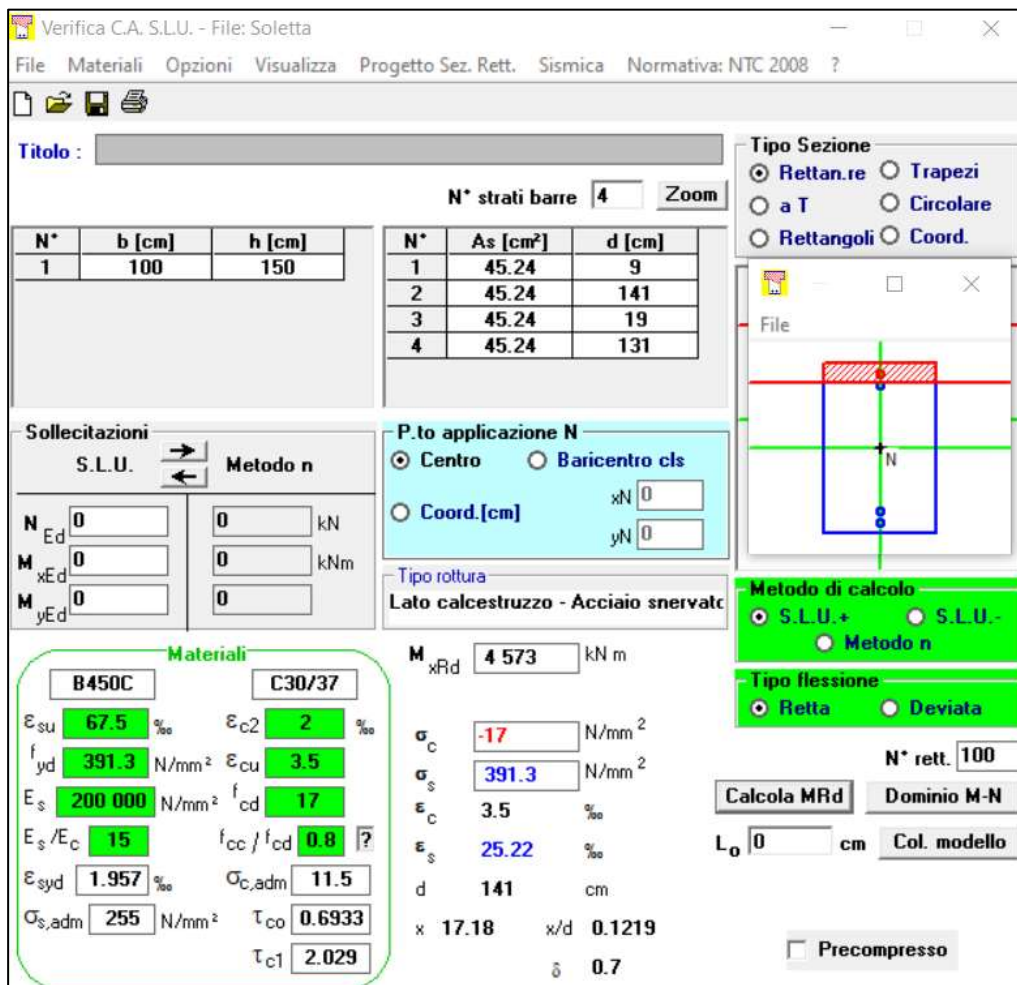
• Verifica a flessione

$$M_{Ed} = 2317 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = (10 + 10)\varnothing 24 = 4524 + 4524 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$A'_S = (10 + 10)\varnothing 24 = 4524 + 4524 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$|M_{Rd}| = 4573 \text{ kNm/m} > |M_{Sd}|$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: Soletta

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

Titolo :

N° strati barre 4 Zoom

N*	b [cm]	h [cm]	N*	As [cm²]	d [cm]
1	100	150	1	45.24	9
			2	45.24	141
			3	45.24	19
			4	45.24	131

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

File

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

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali:
 B450C C30/37
 ε_{su} 67.5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200 000 N/mm² f_{cd} 17 ‰
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
 ε_{syd} 1.957 ‰ σ_{c,adm} 11.5 ‰
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6933 ‰
 τ_{c1} 2.029 ‰

M_{xRd} 4 573 kNm
 σ_c -17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ε_c 3.5 ‰
 ε_s 25.22 ‰
 d 141 cm
 x 17.18 x/d 0.1219
 δ 0.7

Figura 12-3 – Muro H = 10÷11 m – Soletta – Verifica a flessione

• **Verifica a taglio**

$$T_{sd} = 1159 \text{ kN/m}$$

$$A_{sw} = \text{spilli } \varnothing 12 \text{ maglia } 20 \times 20 \text{ cm}$$

$$|T_{Rd}| = 1366 \text{ kN/m} > |T_{sd}|$$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ed EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)					
Dati di input					
Rck		37	N/mm ²		
fck		30	N/mm ²		
Valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} =$	2.9	N/mm ²	= 0.3 x fck ^(2/3)	
Coefficiente sicurezza cls	$\gamma_c =$	1.5			
Coefficiente carichi lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85			
fcd=resistenza di calcolo del cls		17.00	N/mm ²	= $\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$	
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	$f_{yk} =$	450	N/mm ²		
Coefficiente sicurezza acciaio	$\gamma_s =$	1.15			
Snervamento di calcolo acciaio	$f_{yd} =$	391	N/mm ²	= f_{yk} / γ_s	
Forza di taglio di calcolo	$V_{sd} =$	1155.00	kN		
Forza assiale di calcolo	$N_{sd} =$	0	kN		
Larghezza sezione	$b_w =$	100	cm	= 1000 mm	
altezza della sezione	$H =$	150	cm	= 1500 mm	
Copriferro	$c =$	9	cm		
Diametro barre superiori	$\phi_2 =$	24	mm	(armatura compressa)	14 mm (arm.ripartizione)
Diametro barre inferiori	$\phi_1 =$	24	mm	(armatura tesa)	
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	12	mm		
Numero di barre superiori	$N_2 =$	20			
Numero di barre inferiori	$N_1 =$	20			
altezza utile della sezione	$d =$	137.2	cm	= 1372 mm	
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio					
Verifica delle bielle compresse: V_{rzd}					
$V_{rzd} = [0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f_{cd} \times (\cot\alpha + \cot\theta)] / [1 + (\cot\theta)^2]$					
Definizione del coefficiente maggiorativo α_c					
	$\sigma_{cp} <$	0.00	=>	$\alpha_c =$	1 membrature non compresse
	$\sigma_{cp} <=$	4.25	=>	$\alpha_c =$	1.00
	$\sigma_{cp} <=$	8.50	=>	$\alpha_c =$	1.25
	$\sigma_{cp} <$	17.00	=>	$\alpha_c =$	2.50 membrature fortemente compresse
Essendo	$\sigma_{cp} =$	0.00	N/mm ²	si assume quindi	$\alpha_c =$ 1
Resistenza a compressione ridotta	$f_{cd} =$	8.50	N/mm ²	= 0.5 x fcd	
Angolo di inclinazione dell'armatura a taglio	$\alpha =$	90	°	(45° per ferri piegati e 90° per staffe)	
	$\alpha =$	1.57	rad		
Angolo di inclinazione dei puntoni compressi	$\theta =$	45	°	(compreso tra 21.8° e 45°)	
	$\theta =$	0.79	rad		
	$V_{rzd} =$	5247.90	kN		OK - VERIFICA SODDISFATTA
Verifica dell'armatura a taglio: V_{rsd}					
$V_{rsd} = 0.9 \times d \times (A_{sw} / s) \times f_{yd} \times (\cot\alpha + \cot\theta) \times \sin\alpha$					
Passo delle staffe	$s =$	20	cm	200 mm	
Diametro staffe	$\phi_{st} =$	12	mm		
Braccia resistenti	$n =$	5			
Area armatura a taglio	$A_{sw} =$	5.65	cm ²	565 mm ²	
Percentuale minima di armatura	$\rho_{w,min} =$	0.0010		= 0.08 x (Fck ^{0.5}) / Fyk	
Area minima di armatura a taglio	$A_{w,min} =$	194.75	mm ²	= $\rho_{w,min} \times s \times B_w \times \sin\alpha$ (EC2-Par.9.2.2)	
	$V_{rsd} =$	1366.17	kN		OK - VERIFICA SODDISFATTA

Figura 12-4 – Muro H = 10÷11 m – Soletta – Verifica a taglio

12.3 Verifiche allo SLE

Al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei soli carichi verticali, opportunamente combinati tra loro. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di deformabilità;
- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio;

12.3.1.1 Muri H= 10÷11 m

Lo spostamento orizzontale in testa al paramento è calcolato considerando l'elemento strutturale con una mensola incastrata alla base soggetta ad un carico distribuito triangolarmente (carico del terreno).

In tali condizioni, lo spostamento può essere calcolato come segue:

$$f = \frac{1}{30} \frac{pl^4}{EJ}$$

Dove:

- $p = 86 \text{ kPa}$: valore massimo del carico
- $l = 11 \text{ m}$: lunghezza della mensola
- $E = 32308 \text{ MPa}$: modulo elastico della sezione
- $J = 3.45 \times 1010 \text{ mm}^4/\text{m}$: modulo d'inerzia medio della sezione

Sulla base di tali valori si ottiene uno spostamento di 3.8 cm, corrispondente al 3.4 ‰ della lunghezza dell'elemento strutturale.

12.3.2 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal doc. RFIDTCSIPSMIAIFS 001A – cap.2.5.1.8.3.2.4 e dal doc. RFIDTCINCPOSPIFS 001A – cap.1.8.3.2.4, secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

In seguito verranno mostrate le verifiche per ogni elemento strutturale.

12.3.2.1 Muri H= 10÷11 m

- Paramento verticale**

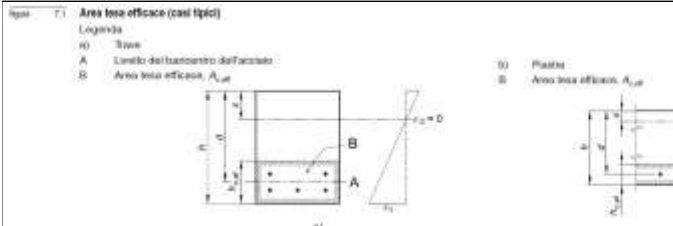
STATO LIMITE DI APERTURA DELLE FESSURE - Rif. UNI EN 1992-1-1: 2005 Par.7.3	
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h = 1450 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 1362 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 88 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 50 [mm]
Armatura tesa ordinaria	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n _{t,1} = 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ _{t,1} = 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A _{st,1} = 5309 [mm ²]
Armatura tesa di iniezione	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	n _{t,2} = 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	φ _{t,2} = 26 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	A _{st,2} = 5309 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	f _{ck} = 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f _{ctm} = 2.9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E _{cm} = 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f _{yk} = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E _s = 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ _s = 174 [MPa]
Asse neutro della sezione	X = 432 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α _e = 6.09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A _s = 10619 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	A _{c,eff.1} = 220000 [mm ²] A _{c,eff.2} = 339333 [mm ²] A _{c,eff.3} = 725000 [mm ²] A _{c,eff.min} = 220000 [mm ²]
	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	ρ _{p,eff} = 0.04827 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	f _{ct,eff} = 2.9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k _t = 0.4 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls	[ε _{sm} -ε _{cm}] _{min} = 0.000522 [-] [ε _{sm} -ε _{cm}] _{calc.} = 0.000715 [-] [ε_{sm}-ε_{cm}] = 0.000715 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s = 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	φ _{eq} = 26.00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	s _{max,rif} = 315 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	k ₁ = 0.800 [-] k ₂ = 0.500 [-] k ₃ = 3.400 [-] k ₄ = 0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	S _{r,max.1} = 262 [mm] S _{r,max.2} = 1323 [mm] S_{r,max} = 262 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	w _{k,lim} = 0.20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k = 0.19 [mm]

Figura 12-5 – Muro H = 10÷11 m – Paramento – Verifica a fessurazione

- Soletta

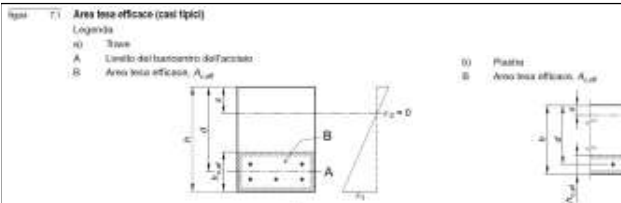
STATO LIMITE DI APERTURA DELLE FESSURE - Rif. UNI EN 1992-1-1: 2005 Par.7.3	
Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h 1500 [mm]
Larghezza della sezione	b 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d 1412 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' 88 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c 50 [mm]
Armatura tesa ordinaria	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,1}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,1}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,1}$ 4524 [mm ²]
Armatura tesa di infittimento	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{t,2}$ 10 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{t,2}$ 24 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{st,2}$ 4524 [mm ²]
Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck} 30 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	f_{ctm} 2.9 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	E_{cm} 32837 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	f_{yk} 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	E_s 200000 [MPa]
DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	σ_s 16.44 [MPa]
Asse neutro della sezione	x 422 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e 6.09 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s 9048 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ 220000 [mm ²]
	$A_{c,eff,2}$ 359333 [mm ²]
	$A_{c,eff,3}$ 750000 [mm ²]
	$A_{c,eff,min}$ 220000 [mm ²]
	
Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{s,eff}$ 0.04113 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$ 2.9 [MPa]
Fattore di durata del carico	k_1 0.4 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls	
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]_{min}$ 0.000049 [-]
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]_{calc}$ -0.000094 [-]
	$[\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}]$ 0.000049 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s 100 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{eq} 24.00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,ref}$ 310 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	
	k_1 0.800 [-]
	k_2 0.500 [-]
	k_3 3.400 [-]
	k_4 0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	
	$s_{r,max,1}$ 269 [mm]
	$s_{r,max,2}$ 1401 [mm]
	$s_{r,max}$ 269 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	
	$w_{k,lim}$ 0.20 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k 0.01 [mm]

Figura 12-6 – Muro H = 10÷11 m – Soletta – Verifica a fessurazione

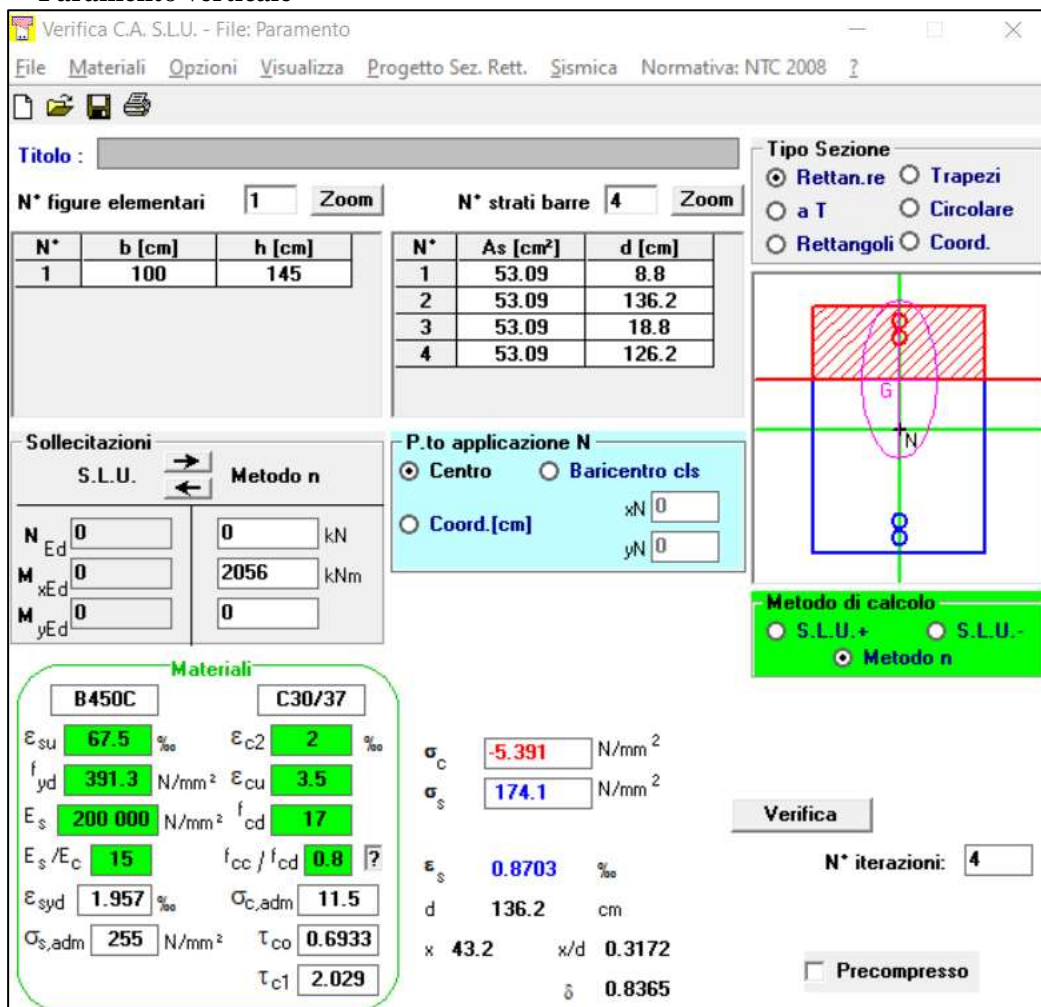
12.3.3 Verifiche delle tensioni in esercizio

è stata effettuata una verifica di limitazione delle tensioni agenti in esercizio nel calcestruzzo compresso e nelle barre di armatura. Secondo il manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A – cap.2.5.1.8.3.2.1. Le combinazioni di carico considerate sono quella caratteristica e quasi permanente. La verifica va effettuata sempre in ambito elastico. Occorre verificare che: $\sigma_c \leq 0,40 f_{ck} = 12,00 \text{ MPa}$ (per combinazione quasi permanente);

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

12.3.3.1 Muri H= 10÷11 m

- **Paramento verticale**



Titolo : _____

N° figure elementari: Zoom

N° strati barre: Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	145

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53.09	8.8
2	53.09	136.2
3	53.09	18.8
4	53.09	126.2

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN

M_{xEd} 2056 kNm

M_{yEd} 0

Materiali

B450C C30/37

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰

f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰

E_s N/mm² f_{cd} ‰

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}

τ_{c1}

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_s ‰

d cm

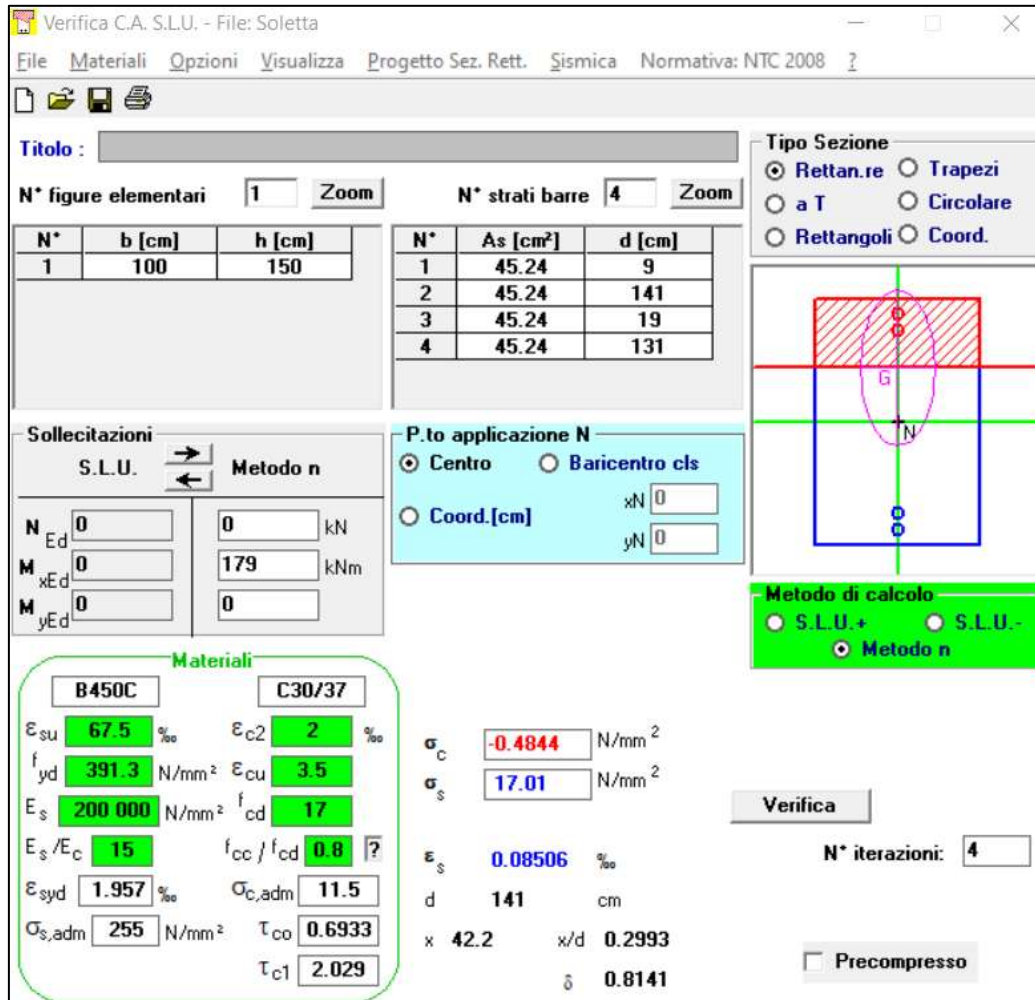
x x/d δ

Figura 12-7 – Muro H = 10÷11 m – Paramento – Verifica delle tensioni in esercizio

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:

$\sigma_c = 5.39 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa}$ per combinazione quasi permanente;

- **Soletta**



Verifica C.A. S.L.U. - File: Soletta

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

Titolo: _____

N° figure elementari: 1 Zoom N° strati barre: 4 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45.24	9
2	45.24	141
3	45.24	19
4	45.24	131

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 0 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

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

Materiali

B450C	C30/37
ε _{su} 67.5 ‰	ε _{c2} 2 ‰
f _{yd} 391.3 N/mm²	ε _{cu} 3.5 ‰
E _s 200 000 N/mm²	f _{cd} 17
E _s /E _c 15	f _{cc} /f _{cd} 0.8 ?
ε _{syd} 1.957 ‰	σ _{c,adm} 11.5
σ _{s,adm} 255 N/mm²	τ _{co} 0.6933
	τ _{c1} 2.029

σ_c -0.4844 N/mm²
 σ_s 17.01 N/mm²

ε_s 0.08506 ‰
 d 141 cm
 x 42.2 w/d 0.2993
 δ 0.8141

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

Figura 12-8 – Muro H = 10÷11 m – Soletta – Verifica delle tensioni in esercizio

Per quanto riguarda la verifica delle tensioni di esercizio secondo la combinazione quasi permanente si ha:
 $\sigma_c = 0.48 \text{ MPa} \leq 0.40 f_{ck} = 12.00 \text{ MPa}$ per combinazione quasi permanente;

13 VERIFICHE STRUTTURALI DEI PALI DI FONDAZIONE

13.1 Verifica a flessione

$$M_{Ed} = 1639 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = 32 + 8 \varnothing 24 = 18086 \text{ mm}^2$$

$$|M_{Rd}| = 1758 \text{ kNm} > |M_{Ed}|$$

Verifica C.A. S.L.U. - File: Palo MU13

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

Titolo: PALI FONDAZIONE MU13

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 40 [cm]
 Raggio interno: 0 [cm]
 N° barre uguali: 32
 Diametro barre: 2.4 [cm]
 Copriferro (baric.): 7 [cm]

N° barre: 8 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.5239	0	30
2	4.5239	21.2132	21.2132
3	4.5239	30	0
4	4.5239	21.2132	-21.2132
5	4.5239	0	-30
6	4.5239	-21.2132	-21.2132

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
 M_{xEd}: 0 kNm
 M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N

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

Metodo di calcolo

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

Tipo flessione

Retta Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C28/35

ε_{su}: 67.5 ‰ ε_{c2}: 2 ‰
 f_{yd}: 391.3 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
 E_s: 200 000 N/mm² f_{cd}: 15.87
 E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8
 ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 11
 σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6667
 τ_{c1}: 1.971

M_{xRd}: 1 758 kN m

σ_c: -15.87 N/mm²
 σ_s: 391.3 N/mm²
 ε_c: 3.5 ‰
 ε_s: 5.68 ‰
 d: 73 cm
 x: 27.83 x/d: 0.3812
 δ: 0.9166

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

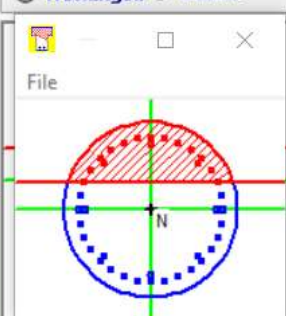


Figura 13-1 – Verifica a flessione del palo

13.2 Verifica a taglio

$$V_{Ed} = 698 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = \text{spirale } \varnothing 12/5 \text{ cm} - 2 \text{ br.}$$

$$|V_{Rd}| = 943 \text{ kN} > |V_{Ed}|$$

$$F_S = \frac{|V_{Rd}|}{|V_{Ed}|} = \frac{943 \text{ kN}}{698 \text{ kN}} = 1.35 > 1.3$$

Tale verifica è svolta utilizzando una sezione equivalente attraverso il metodo di Clarke – Birjandi.

Inoltre, secondo quanto riportato al Cap, 7.2.5 della normativa vigente, in assenza di specifiche valutazioni della capacità di duttilità, è necessario verificare che la capacità per taglio deve essere almeno pari ad 1,3 volte della corrispondente domanda.

Sezione circolare (Clarke & Birjandi)

D	80	cm	diametro sezione
d'	6	cm	copriferro meccanico - rispetto al centro delle barre longitudinali
r	40	cm	raggio sezione
r _s	34	cm	raggio del cerchio passante per i centri delle armature longitudinali
senα	0.54		
α	0.57	RAD	
d	61.6	cm	altezza utile effettiva
A	4156.2	cm ²	area effettiva
b	67.4	cm	base effettiva

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ED EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)	
Dati di input	
Rck	30 N/mm ²
fck	24 N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione	f _{ctm} = 2.5 N/mm ² = 0.3 x fck ^(2/3)
Coefficiente sicurezza cls	γ _c = 1.5
Coefficiente carichi lunga durata	α _{cc} = 0.85
Fattore di confidenza FC	1
fcd=resistenza di calcolo del cls	fcd = 13.54 N/mm ² = α _{cc} x fck / γ _c
Resistenza caratteristica di snervamento acciaio	f _{yk} = 450 N/mm ²
Coefficiente sicurezza acciaio	γ _s = 1.15
Snervamento di calcolo acciaio	f _{yd} = 391 N/mm ² = f _{yk} / γ _s
Forza di taglio di calcolo	V _{sd} = 698.0 kN
Forza assiale di calcolo	N _{sd} = 0 kN
Larghezza sezione	b _w = 67.4 cm = 674 mm
altezza della sezione	H = 67.6 cm = 676 mm
Copriferro	c = 6 cm
Diametro barre superiori	φ ₂ = 24 mm (armatura compressa)
Diametro barre inferiori	φ ₁ = 24 mm (armatura tesa)
Diametro staffe	φ _{st} = 12 mm
Numero di barre superiori	N ₂ = 16
Numero di barre inferiori	N ₁ = 16
altezza utile della sezione	d = 59.2 cm = 592 mm
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio	
Verifica delle bielle compresse: V_{rzd}	
V _{rzd} = [0.9 x d x b _w x α _c x f _{cd} x (cotgα + cotgθ)] / [1 + (cotgθ) ²]	
Definizione del coefficiente maggiorativo α _c	
0.00	≤ α _{cp} < 0.00 => α _c = 1 membrane non compresse
3.39	≤ α _{cp} < 3.39 => α _c = 1.00
6.77	≤ α _{cp} < 6.77 => α _c = 1.25
13.54	< α _{cp} => α _c = 2.50 membrane fortemente compresse
Essendo	α _{cp} = 0.00 N/mm ² si assume quindi α _c = 1
Resistenza a compressione ridotta	f' _{cd} = 6.77 N/mm ² = 0.5 x f _{cd}
Angolo di inclinazione dell'armatura a taglio	α = 90° (45° per ferri piegati e 90° per staffe)
	α = 1.57 rad
Angolo di inclinazione dei puntoni compressi	θ = 45° (compreso tra 21.8° e 45°)
	θ = 0.79 rad
V_{rzd} = 1215.88 kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA
Verifica dell'armatura a taglio: V_{rzd}	
V _{rzd} = 0.9 x d x (A _{sw} / s) x f _{yd} x (cotgα + cotgθ) x sinα	
Passo delle staffe	s = 5 cm = 50 mm
Diametro staffe	φ _{st} = 12 mm
Braccia resistenti	n = 2
Area armatura a taglio	A _{sw} = 2.26 cm ² = 226 mm ²
Percentuale minima di armatura	p _{w,min} = 0.0009 mm = 0.08 x (F _{ck} ^{0.5}) / F _{yk}
Area minima di armatura a taglio	A _{w,min} = 29.29 mm ² = p _{w,min} x s x B _w x senα (EC2-Par.9.2.2)
V_{rzd} = 943.17 kN	OK - VERIFICA SODDISFATTA

Figura 13-2 – Verifica a taglio del palo

13.3 Verifica delle tensioni di esercizio – SLE rara/SLD

Occorre verificare che:

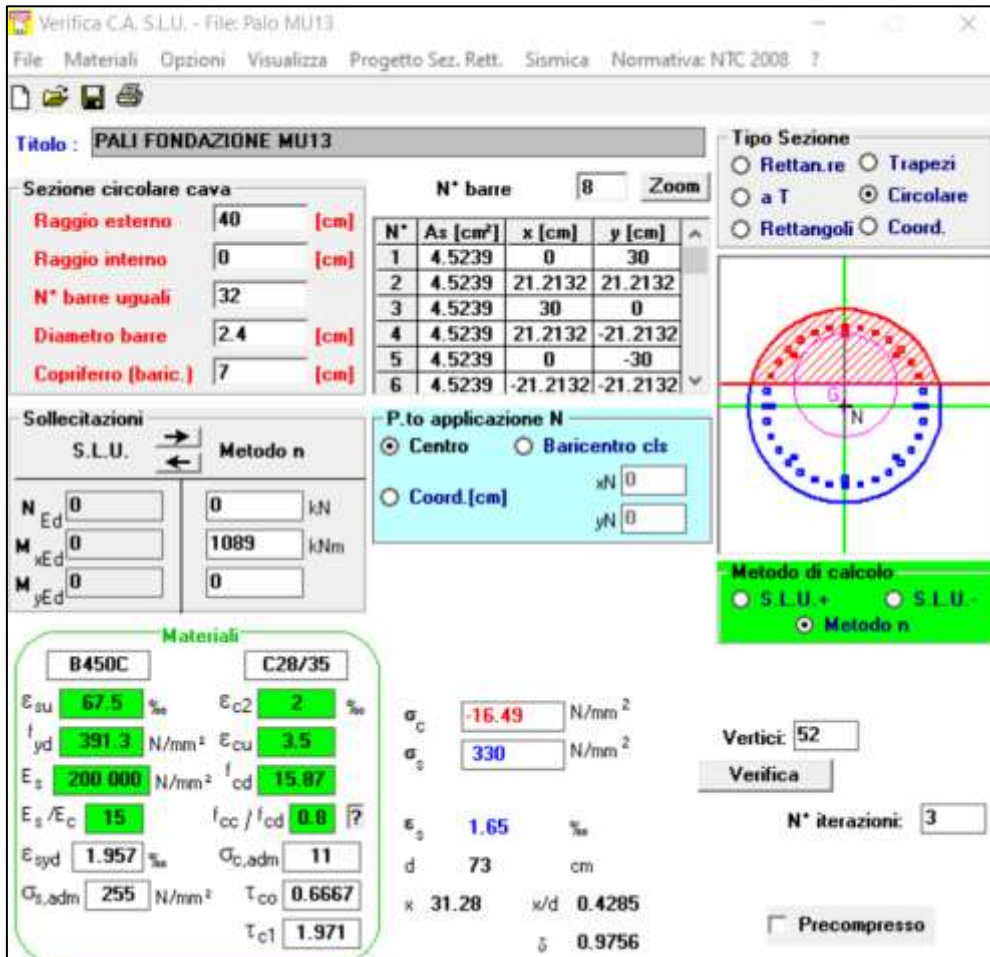
- $\sigma_c \leq 0.60f_{ck} = 16.8 \text{ MPa}$ per combinazione rara;
- $\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta:

$$M_{Ed} = 1089 \text{ kNm}$$

$$\sigma_c = 16.5 \text{ MPa} \leq 0.60f_{ck} = 16.8 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 299 \text{ MPa} \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$



Titolo: PALI FONDAZIONE MU13

Sezione circolare cava

- Raggio esterno: 40 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 32
- Diametro barre: 2.4 [cm]
- Copriferro (baric.): 7 [cm]

N° barre: 8 **Zoom**

N*	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.5239	0	30
2	4.5239	21.2132	21.2132
3	4.5239	30	0
4	4.5239	21.2132	-21.2132
5	4.5239	0	-30
6	4.5239	-21.2132	-21.2132

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} : 0 kN
 M_{xEd} : 0 kNm
 M_{yEd} : 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN : 0 yN : 0

Metodo di calcolo

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

Materiali

B450C **C28/35**

ϵ_{su} : 67.5 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391.3 N/mm² ϵ_{cu} : 3.5 ‰
 E_s : 200 000 N/mm² f_{cd} : 15.87 N/mm²
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 11 N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.6667
 τ_{c1} : 1.971

σ_c : -16.49 N/mm²
 σ_s : 330 N/mm²
 ϵ_s : 1.65 ‰
 d : 73 cm
 x : 31.28 x/d : 0.4285
 δ : 0.9756

Vertici: 52
 Verifica
 N° iterazioni: 3
 Precompresso

Figura 13-3: Verifica delle tensioni di esercizio del palo nella combinazione SLE rara/SLD

13.4 Verifica delle tensioni di esercizio – SLE frequente

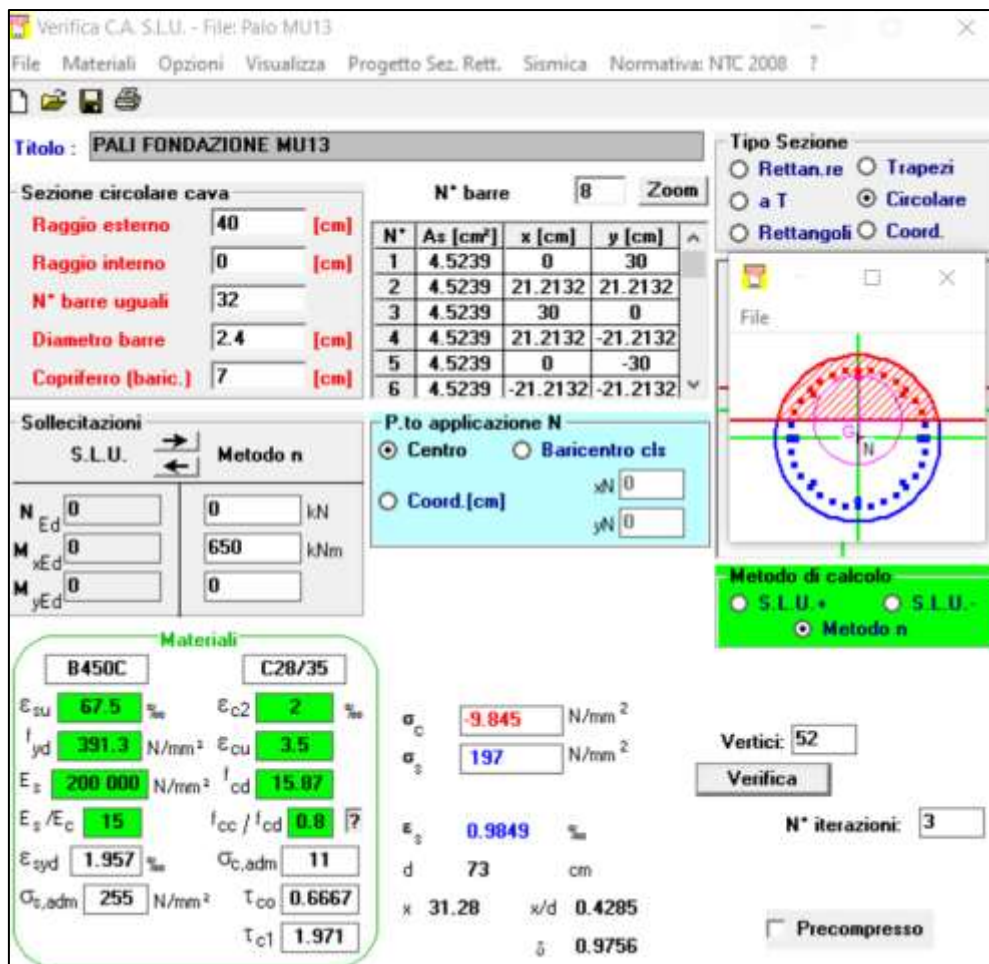
Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.45f_{ck} = 12.6 \text{ MPa}$ per combinazione frequente;

Le verifiche sono state condotte in funzione delle sollecitazioni derivanti dall'involuppo della combinazione richiesta.

$$M_{Ed} = 650 \text{ kNm}$$

$$\sigma_c = 9.85 \text{ MPa} \leq 0.45f_{ck} = 12.6 \text{ MPa}$$



Verifica C.A. S.L.U. - File: Palo MU13

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

Titolo: PALI FONDAZIONE MU13

Sezione circolare cava

- Raggio esterno: 40 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 32
- Diametro barre: 2.4 [cm]
- Copriferro (baric.): 7 [cm]

N° barre: 8 **Zoom**

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	4.5239	0	30
2	4.5239	21.2132	21.2132
3	4.5239	30	0
4	4.5239	21.2132	-21.2132
5	4.5239	0	-30
6	4.5239	-21.2132	-21.2132

Tipologia Sezione: Rettang. Trapezi a T Circolare Rettangoli Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls Coord.[cm]

Materiali: B450C, C28/35

- ϵ_{su} : 67.5 ‰
- ϵ_{c2} : 2 ‰
- f_{yd} : 391.3 N/mm²
- ϵ_{cu} : 3.5 ‰
- E_s : 200 000 N/mm²
- f_{cd} : 15.87
- E_s/E_c : 15
- f_{cc}/f_{cd} : 0.8
- ϵ_{syd} : 1.957 ‰
- $G_{c,adm}$: 11
- $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm²
- τ_{co} : 0.6667
- τ_{c1} : 1.971

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

Resultati:

- σ_c : -9.845 N/mm²
- σ_s : 197 N/mm²
- ϵ_s : 0.9849 ‰
- d: 73 cm
- x: 31.28, x/d: 0.4285
- δ : 0.9756

Vertici: 52, N° iterazioni: 3

Verifica Precompresso

Figura 13-4: Verifica delle tensioni di esercizio del palo nella combinazione SLE quasi permanente

13.5 Verifica allo stato limite di fessurazione – SLE frequente

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente.

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Tabella 13-1 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione (da NTC – Tabella 4.1.IV)

Per strutture in condizioni ambientali ordinarie, così come identificate in normativa, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

Dati	<u>Verifica fessurazione sezione circolare</u> <u>CIRCOLARE 2/02/2009 N°617 Par.C.4.1.2.2.4.6</u>	
σ_s	197 N/mm ²	Tensione massima armatura tesa sezione fessurata
Rck	30.0 N/mm ²	Resistenza caratteristica cubica cls
ϕ_l	24 mm	Diametro barre longitudinali
ϕ_s	12 mm	Diametro staffe o spirale
n	32	Numero ferri longitudinali
c	50 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	800 mm	Diametro
k_t	0.4	$k_t=0,6$;0,4 carichi breve durata/lunga durata
k_2	0.5	$k_2=0,5$;1,0 caso flessione/trazione semplice
k_1	0.8	$k_1=0,8$;1,6 barre aderenza migliorata/lisce
w	0.2 mm	Valore limite apertura fessure
Dati		
fck	24.9 N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	64 mm	Interasse ferri longitudinali
A_ϕ	452 mm ²	Area barra longitudinale
E_s	210000.0 N/mm ²	Modulo elastico acciaio da c.a
f_{ctm}	2.6 N/mm ²	Resistenza a trazione media cls
E_{cm}	31447.2 N/mm ²	Modulo elastico medio cls
α_e	6.68	Rapporto E_s/E_{cm}
f_{cm}	32.9 N/mm ²	Resistenza media cls
ρ_{eff}	0.0570	Rapporto area acciaio/area efficace
ϵ_{sm1}	0.000820	Deformazione unitaria media barre di calcolo
ϵ_{sm2}	0.000563	Deformazione unitaria media barre valore minimo
ϵ_{sm}	0.000820	Deformazione unitaria media
k_3	3.4	Coefficiente
k_4	0.4	Coefficiente
Δs_{max}	241.6 mm	Distanza massima tra le fessure
w_d	✓ 0.198 mm	Valore di calcolo apertura fessure

Figura 13-5: Verifica a fessurazione del palo nella combinazione SLE frequente

14 VERIFICHE GEOTECNICHE DELLE FONDAZIONI

Facendo riferimento alla stratigrafia riportata al Cap. 7.1, di seguito si riportano le verifiche di capacità portante e degli spostamenti delle fondazioni profonde.

Visti i ridotti valori della trazione generata sui pali in condizioni statiche (12 kN in modulo), la verifica di capacità portante dei pali a trazione è eseguita unicamente per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

14.1.1 Verifica a compressione

La massima azione di compressione agente sul singolo palo è uguale a:

$$N_{Ed} = 1710 \text{ kN}$$

Poiché la resistenza del singolo palo è uguale a:

$$N_{Rd} = 2273 \text{ kN}$$

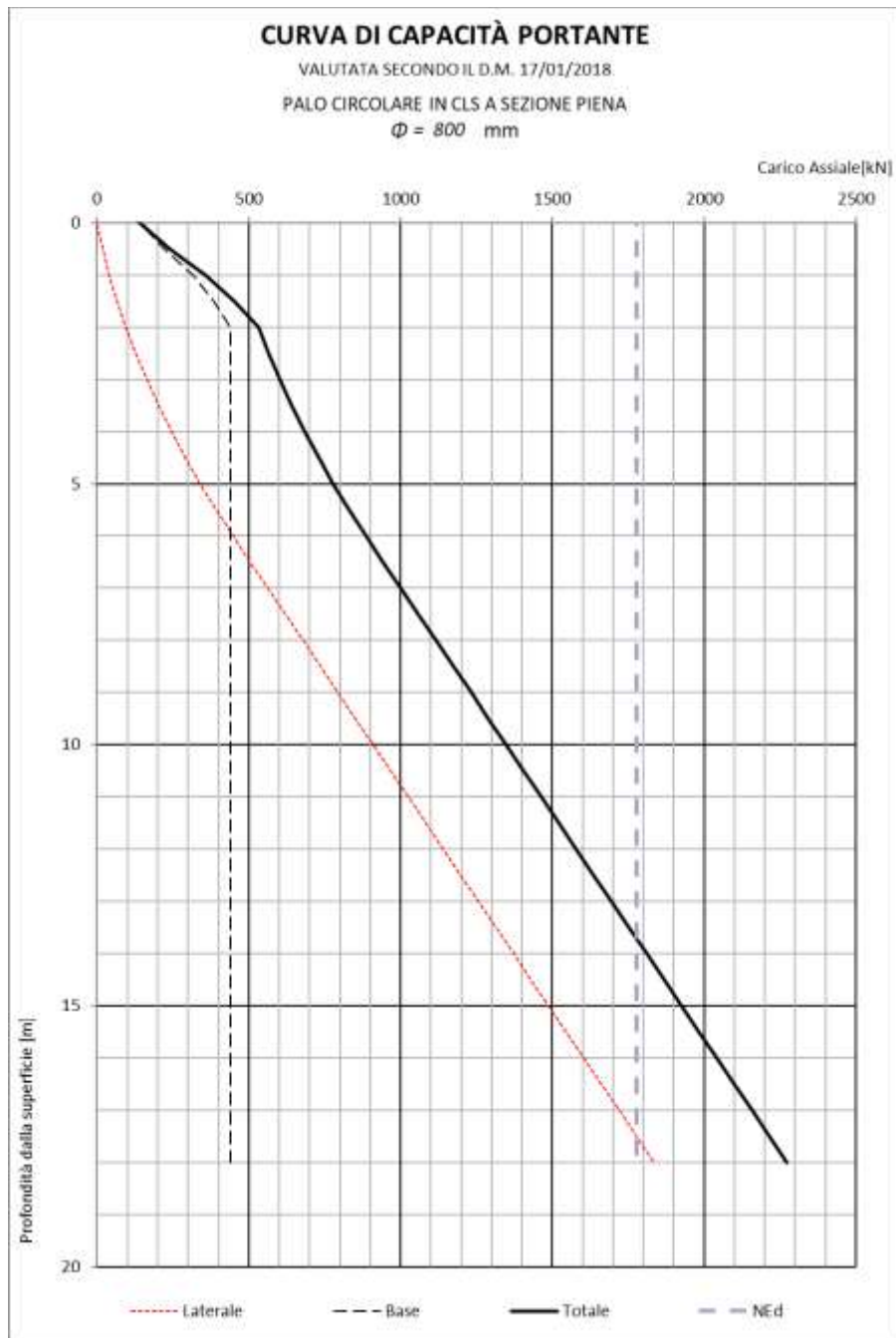
Il fattore di sicurezza è:

$$F_S = 1.28 \geq 1$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

Di seguito sono riportate la curva di capacità portante e la tabella riassuntiva delle azioni e delle resistenze.

AZIONE ASSIALE	RESISTENZE SINGOLO PALO			
	Q _{b,d}	Q _{s,d}	Q _d	F _s
N _{ed}	Q _{b,d}	Q _{s,d}	Q _d	F _s
kN	kN	kN	kN	1.28
1777	438	1835	2273	



14.2 Verifica degli spostamenti

A seguito di quanto mostrato nei capitoli precedenti si possono riassumere gli spostamenti del palo nelle combinazioni in esercizio con i seguenti valori:

	δ [mm]	$U_{\text{compressione}}$ [mm]	U_{trazione} [mm]
SLE rara/SLD	2	5	-
SLE frequente	2	3	-

I valori si ritengono pienamente compatibili con l'esercizio dell'opera e comunque tali da garantire l'operabilità della struttura in elevazione.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	96 di 148

15 ALLEGATO 1 – REPORT DELLE ANALISI GROUP

15.1 SLU/SLV

***** COMPUTATION RESULTS *****

Pali MU13

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1

CASE NAME : SLU

LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD Y, KN	HOR. LOAD Z, KN
4969.00	1911.00	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	3553.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
-------------	-----------------	-----------------



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	97 di 148

0.0127160 3.70375E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD

0.00000 0.00000 4.62224E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 2

CASE NAME : SLV - Basso

LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN

3293.00 2092.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M

0.00000 0.00000 8563.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

7.12379E-03 -4.11036E-05 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD

0.00000 0.00000 2.80809E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 6



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	98 di 148

LOAD CASE : 3
CASE NAME : SLV - Alto
LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD Y, KN	HOR. LOAD Z, KN
2967.00	1901.00	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	7547.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
5.24552E-03	5.76986E-04	0.00000

ANGLE ROT. X,RAD	ANGLE ROT. Y,RAD	ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000	0.00000	2.08253E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE ENV : 1
CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	99 di 148

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
2967.00 1901.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 3553.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
5.24552E-03 -4.11036E-05 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 4.62224E-04

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
0.010244 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	100 di 148

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1540.1 633.53 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9

STR, KN/ M**2
 2.5306E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 0.010244 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1540.1 633.53 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9

STR, KN/ M**2
 2.5306E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.1104E-05	0.0000	-1636.6	0.0000	633.84	0.0000	0.0000	0.0000	2.5306E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	4.2180E-04	0.0000	-1511.9	0.0000	632.36	0.0000	5.9912	0.0000	2.3026E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	8.0609E-04	0.0000	-1387.3	0.0000	628.15	0.0000	22.899	0.0000	2.0759E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.1182E-03	0.0000	-1263.2	0.0000	616.99	0.0000	47.650	0.0000	1.8522E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.3647E-03	0.0000	-1140.6	0.0000	600.05	0.0000	77.536	0.0000	1.6335E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.5519E-03	0.0000	-1020.4	0.0000	577.65	0.0000	109.47	0.0000	1.4217E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	1.6860E-03	0.0000	-903.69	0.0000	550.07	0.0000	135.75	0.0000	1.2188E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.7695E-03	0.0000	-791.28	0.0000	517.80	0.0000	159.51	0.0000	1.0265E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.7675E-03	0.0000	-683.97	0.0000	481.40	0.0000	180.00	0.0000	8466.0	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.7383E-03	0.0000	-582.49	0.0000	441.62	0.0000	195.93	0.0000	6803.6	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.6863E-03	0.0000	-487.44	0.0000	399.17	0.0000	210.21	0.0000	5288.4	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.6159E-03	0.0000	-399.33	0.0000	354.87	0.0000	218.75	0.0000	3929.6	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	101 di 148

2.1600	1.5311E-03	0.0000	-318.50	0.0000	309.87	0.0000	220.88	0.0000	4065.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.4354E-03	0.0000	-245.10	0.0000	265.46	0.0000	215.93	0.0000	5102.1	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.3320E-03	0.0000	-179.02	0.0000	222.47	0.0000	209.28	0.0000	4924.3	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.2237E-03	0.0000	-120.10	0.0000	181.41	0.0000	199.42	0.0000	3974.0	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.1130E-03	0.0000	-68.089	0.0000	143.16	0.0000	184.03	0.0000	3152.3	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.0021E-03	0.0000	-22.528	0.0000	108.75	0.0000	163.73	0.0000	3678.0	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	8.9284E-04	0.0000	17.215	0.0000	78.536	0.0000	144.99	0.0000	3744.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	7.8672E-04	0.0000	51.728	0.0000	50.845	0.0000	142.87	0.0000	4431.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	6.8508E-04	0.0000	81.033	0.0000	24.351	0.0000	138.66	0.0000	5014.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	5.8900E-04	0.0000	105.23	0.0000	-0.5343	0.0000	132.46	0.0000	5496.2	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	4.8571E-04	0.0000	124.48	0.0000	-23.431	0.0000	121.19	0.0000	5749.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	3.8075E-04	0.0000	139.02	0.0000	-44.442	0.0000	112.26	0.0000	5905.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	2.8871E-04	0.0000	146.76	0.0000	-63.404	0.0000	98.419	0.0000	5984.1	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.0910E-04	0.0000	146.96	0.0000	-78.944	0.0000	74.249	0.0000	5988.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	1.4123E-04	0.0000	144.01	0.0000	-90.321	0.0000	52.158	0.0000	5929.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	8.4331E-05	0.0000	138.48	0.0000	-97.925	0.0000	32.341	0.0000	5819.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	3.7502E-05	0.0000	130.94	0.0000	-102.18	0.0000	14.915	0.0000	5669.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	-1.9267E-07	0.0000	121.89	0.0000	-103.51	0.0000	-7.9363E-02	0.0000	5489.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-2.9718E-05	0.0000	111.80	0.0000	-102.37	0.0000	-12.663	0.0000	5288.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-5.2041E-05	0.0000	101.07	0.0000	-99.165	0.0000	-22.915	0.0000	5074.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-6.8107E-05	0.0000	90.057	0.0000	-94.316	0.0000	-30.956	0.0000	4855.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-7.8822E-05	0.0000	79.064	0.0000	-88.205	0.0000	-36.946	0.0000	4637.0	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-8.5044E-05	0.0000	68.341	0.0000	-81.184	0.0000	-41.070	0.0000	4423.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-8.7565E-05	0.0000	57.219	0.0000	-73.570	0.0000	-43.531	0.0000	4219.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-8.7111E-05	0.0000	44.681	0.0000	-65.643	0.0000	-44.543	0.0000	4028.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-8.4333E-05	0.0000	33.582	0.0000	-57.645	0.0000	-44.321	0.0000	3851.3	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-7.9810E-05	0.0000	23.916	0.0000	-50.861	0.0000	-43.077	0.0000	3690.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-7.4043E-05	0.0000	15.643	0.0000	-45.863	0.0000	-41.016	0.0000	3547.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-6.7462E-05	0.0000	8.6986	0.0000	-40.681	0.0000	-38.329	0.0000	3421.0	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-6.0429E-05	0.0000	2.9949	0.0000	-35.477	0.0000	-35.191	0.0000	3312.0	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-5.3240E-05	0.0000	-1.5689	0.0000	-30.383	0.0000	-31.761	0.0000	3219.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-4.6133E-05	0.0000	-5.1035	0.0000	-25.503	0.0000	-28.177	0.0000	3142.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-3.9292E-05	0.0000	-7.7247	0.0000	-20.919	0.0000	-24.556	0.0000	3080.4	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-3.5139E-05	0.0000	-9.5496	0.0000	-16.688	0.0000	-22.460	0.0000	3095.7	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-3.0934E-05	0.0000	-10.693	0.0000	-12.848	0.0000	-20.211	0.0000	3132.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-2.6807E-05	0.0000	-11.267	0.0000	-9.4179	0.0000	-17.896	0.0000	3159.3	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-2.2863E-05	0.0000	-11.373	0.0000	-6.4044	0.0000	-15.588	0.0000	3176.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-1.9174E-05	0.0000	-11.110	0.0000	-3.8005	0.0000	-13.345	0.0000	3186.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-1.5789E-05	0.0000	-10.563	0.0000	-1.5902	0.0000	-11.213	0.0000	3189.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-1.2731E-05	0.0000	-9.8110	0.0000	-0.1114	0.0000	-5.2186	0.0000	3186.9	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	102 di 148

9.3600 -1.0006E-05	0.0000	-8.9813	0.0000	0.7347	0.0000	-4.1820	0.0000	3182.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400 -7.6109E-06	0.0000	-8.1073	0.0000	1.4028	0.0000	-3.2423	0.0000	3175.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200 -5.5361E-06	0.0000	-7.2171	0.0000	1.9109	0.0000	-2.4029	0.0000	3167.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000 -3.7654E-06	0.0000	-6.3343	0.0000	2.2770	0.0000	-1.6646	0.0000	3159.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080 -2.2793E-06	0.0000	-5.4779	0.0000	2.5191	0.0000	-1.0259	0.0000	3149.9	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260 -1.0550E-06	0.0000	-4.6627	0.0000	2.6446	0.0000	-0.4834	0.0000	3140.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440 -6.8385E-08	0.0000	-4.0849	0.0000	2.5970	0.0000	-3.1880E-02	0.0000	3131.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620 7.0587E-07	0.0000	-3.5994	0.0000	2.4967	0.0000	0.3347	0.0000	3121.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800 1.2930E-06	0.0000	-3.1245	0.0000	2.3562	0.0000	0.6235	0.0000	3113.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980 1.7176E-06	0.0000	-2.6696	0.0000	2.1865	0.0000	0.8421	0.0000	3104.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160 2.0034E-06	0.0000	-2.2416	0.0000	1.9973	0.0000	0.9984	0.0000	3097.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340 2.1726E-06	0.0000	-1.8458	0.0000	1.7968	0.0000	1.1002	0.0000	3090.6	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520 2.2156E-06	0.0000	-1.4855	0.0000	1.5921	0.0000	1.1398	0.0000	3084.6	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700 2.1364E-06	0.0000	-1.1625	0.0000	1.3891	0.0000	1.1162	0.0000	3079.2	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880 2.0163E-06	0.0000	-0.8774	0.0000	1.1924	0.0000	1.0696	0.0000	3074.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060 1.8674E-06	0.0000	-0.6296	0.0000	1.0035	0.0000	1.0056	0.0000	3070.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240 1.6999E-06	0.0000	-0.4178	0.0000	0.7647	0.0000	0.9291	0.0000	3067.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420 1.5226E-06	0.0000	-0.2400	0.0000	0.5555	0.0000	0.8444	0.0000	3064.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600 1.3423E-06	0.0000	-9.3886E-02	0.0000	0.3754	0.0000	0.7552	0.0000	3064.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780 1.1646E-06	0.0000	2.3398E-02	0.0000	0.2229	0.0000	0.6646	0.0000	3066.3	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960 9.9393E-07	0.0000	0.1148	0.0000	9.6593E-02	0.0000	0.5752	0.0000	3067.5	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140 8.3343E-07	0.0000	0.1832	0.0000	-5.6984E-03	0.0000	0.4890	0.0000	3068.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320 6.5514E-07	0.0000	0.2318	0.0000	-8.6170E-02	0.0000	0.3897	0.0000	3068.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500 4.7797E-07	0.0000	0.2634	0.0000	-0.1472	0.0000	0.2881	0.0000	3069.1	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680 3.2713E-07	0.0000	0.2807	0.0000	-0.1911	0.0000	0.1998	0.0000	3069.2	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860 2.0101E-07	0.0000	0.2767	0.0000	-0.2203	0.0000	0.1244	0.0000	3069.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040 9.7663E-08	0.0000	0.2646	0.0000	-0.2370	0.0000	6.1229E-02	0.0000	3068.9	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220 1.4932E-08	0.0000	0.2477	0.0000	-0.2433	0.0000	9.4815E-03	0.0000	3068.5	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400 -4.9445E-08	0.0000	0.2274	0.0000	-0.2413	0.0000	-3.1794E-02	0.0000	3068.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580 -9.7747E-08	0.0000	0.2052	0.0000	-0.2327	0.0000	-6.3639E-02	0.0000	3067.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760 -1.3220E-07	0.0000	0.1821	0.0000	-0.2192	0.0000	-8.7134E-02	0.0000	3067.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940 -1.5493E-07	0.0000	0.1589	0.0000	-0.2020	0.0000	-0.1034	0.0000	3066.8	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120 -1.6792E-07	0.0000	0.1364	0.0000	-0.1825	0.0000	-0.1134	0.0000	3066.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300 -1.7295E-07	0.0000	0.1152	0.0000	-0.1617	0.0000	-0.1182	0.0000	3065.9	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480 -1.7166E-07	0.0000	9.4614E-02	0.0000	-0.1404	0.0000	-0.1187	0.0000	3065.5	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660 -1.6544E-07	0.0000	7.1258E-02	0.0000	-0.1193	0.0000	-0.1157	0.0000	3065.1	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840 -1.5552E-07	0.0000	5.1645E-02	0.0000	-9.8971E-02	0.0000	-0.1100	0.0000	3064.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020 -1.4291E-07	0.0000	3.5590E-02	0.0000	-8.6496E-02	0.0000	-0.1022	0.0000	3064.5	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200 -1.2845E-07	0.0000	2.2845E-02	0.0000	-7.4792E-02	0.0000	-9.2919E-02	0.0000	3064.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380 -1.1280E-07	0.0000	1.3108E-02	0.0000	-6.3241E-02	0.0000	-8.2507E-02	0.0000	3064.1	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	103 di 148

16.560 -9.6474E-08	0.0000	6.0437E-03	0.0000	-5.2155E-02	0.0000	-7.1340E-02	0.0000	3064.0	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740 -7.9832E-08	0.0000	1.2899E-03	0.0000	-4.1783E-02	0.0000	-5.9675E-02	0.0000	3063.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920 -6.6048E-08	0.0000	-1.5305E-03	0.0000	-3.2310E-02	0.0000	-4.9903E-02	0.0000	3063.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100 -5.7363E-08	0.0000	-2.8056E-03	0.0000	-2.3877E-02	0.0000	-4.3801E-02	0.0000	3063.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280 -4.8249E-08	0.0000	-2.9302E-03	0.0000	-1.6584E-02	0.0000	-3.7230E-02	0.0000	3063.6	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460 -3.8894E-08	0.0000	-2.3042E-03	0.0000	-1.0504E-02	0.0000	-3.0324E-02	0.0000	3063.6	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640 -2.9423E-08	0.0000	-1.3326E-03	0.0000	-5.6892E-03	0.0000	-2.3177E-02	0.0000	3063.6	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820 -1.9910E-08	0.0000	-4.2556E-04	0.0000	-2.1774E-03	0.0000	-1.5843E-02	0.0000	3063.6	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000 -1.0389E-08	0.0000	-3.1816E-17	0.0000	-7.5867E-17	0.0000	-8.3503E-03	0.0000	3063.6	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 5.2455E-03 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1305.0 633.59 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9

STR, KN/ M**2
 2.5203E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 5.2455E-03 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1305.0 633.59 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	104 di 148

STR, KN/ M**2

2.5203E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.1104E-05	0.0000	-1637.1	0.0000	633.85	0.0000	0.0000	0.0000	2.5203E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	4.2179E-04	0.0000	-1512.3	0.0000	632.42	0.0000	5.9910	0.0000	2.2923E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	8.0605E-04	0.0000	-1387.5	0.0000	628.21	0.0000	22.898	0.0000	2.0655E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.1182E-03	0.0000	-1263.3	0.0000	617.04	0.0000	47.646	0.0000	1.8418E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.3646E-03	0.0000	-1140.6	0.0000	600.09	0.0000	77.529	0.0000	1.6231E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.5517E-03	0.0000	-1020.4	0.0000	577.70	0.0000	109.46	0.0000	1.4113E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	1.6857E-03	0.0000	-903.60	0.0000	550.11	0.0000	135.74	0.0000	1.2083E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.7694E-03	0.0000	-791.15	0.0000	517.84	0.0000	159.50	0.0000	1.0161E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.7674E-03	0.0000	-683.81	0.0000	481.44	0.0000	179.99	0.0000	8362.0	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.7381E-03	0.0000	-582.33	0.0000	441.66	0.0000	195.92	0.0000	6699.6	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.6861E-03	0.0000	-487.27	0.0000	399.22	0.0000	210.21	0.0000	5184.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.6158E-03	0.0000	-399.16	0.0000	354.91	0.0000	218.75	0.0000	3825.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	1.5309E-03	0.0000	-318.35	0.0000	309.92	0.0000	220.87	0.0000	3961.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.4352E-03	0.0000	-244.96	0.0000	265.50	0.0000	215.92	0.0000	4998.3	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.3318E-03	0.0000	-178.89	0.0000	222.52	0.0000	209.27	0.0000	4455.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.2235E-03	0.0000	-120.00	0.0000	181.46	0.0000	199.41	0.0000	3505.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.1129E-03	0.0000	-68.009	0.0000	143.20	0.0000	184.02	0.0000	2684.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.0020E-03	0.0000	-22.469	0.0000	108.79	0.0000	163.72	0.0000	3210.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	8.9276E-04	0.0000	17.252	0.0000	78.577	0.0000	144.98	0.0000	3115.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	7.8666E-04	0.0000	51.745	0.0000	50.886	0.0000	142.87	0.0000	3801.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	6.8504E-04	0.0000	81.030	0.0000	24.390	0.0000	138.66	0.0000	4384.3	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	5.8898E-04	0.0000	105.21	0.0000	-0.4958	0.0000	132.45	0.0000	4865.4	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	4.8577E-04	0.0000	124.44	0.0000	-23.394	0.0000	121.20	0.0000	5248.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	3.8080E-04	0.0000	138.98	0.0000	-44.407	0.0000	112.27	0.0000	5437.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	2.8876E-04	0.0000	146.72	0.0000	-63.371	0.0000	98.437	0.0000	5515.8	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.0915E-04	0.0000	146.92	0.0000	-78.914	0.0000	74.267	0.0000	5519.9	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	1.4128E-04	0.0000	143.97	0.0000	-90.294	0.0000	52.175	0.0000	5461.1	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	8.4376E-05	0.0000	138.44	0.0000	-97.902	0.0000	32.358	0.0000	5351.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	3.7544E-05	0.0000	130.91	0.0000	-102.16	0.0000	14.932	0.0000	5201.1	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	105 di 148

5.2200 -1.5373E-07	0.0000	121.86	0.0000	-103.50	0.0000	-6.3322E-02	0.0000	5021.1	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000 -2.9683E-05	0.0000	111.77	0.0000	-102.35	0.0000	-12.648	0.0000	4820.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800 -5.2009E-05	0.0000	101.04	0.0000	-99.153	0.0000	-22.900	0.0000	4606.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600 -6.8078E-05	0.0000	90.033	0.0000	-94.307	0.0000	-30.943	0.0000	4387.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400 -7.8797E-05	0.0000	79.044	0.0000	-88.198	0.0000	-36.934	0.0000	4169.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200 -8.5022E-05	0.0000	68.326	0.0000	-81.178	0.0000	-41.059	0.0000	3955.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000 -8.7546E-05	0.0000	57.222	0.0000	-73.566	0.0000	-43.522	0.0000	3751.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800 -8.7095E-05	0.0000	44.684	0.0000	-65.641	0.0000	-44.535	0.0000	3560.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600 -8.4320E-05	0.0000	33.586	0.0000	-57.645	0.0000	-44.314	0.0000	3383.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400 -7.9799E-05	0.0000	23.920	0.0000	-50.827	0.0000	-43.071	0.0000	3223.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200 -7.4034E-05	0.0000	15.648	0.0000	-45.836	0.0000	-41.011	0.0000	3079.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000 -6.7455E-05	0.0000	8.7032	0.0000	-40.661	0.0000	-38.325	0.0000	2953.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800 -6.0424E-05	0.0000	2.9994	0.0000	-35.462	0.0000	-35.188	0.0000	2844.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600 -5.3237E-05	0.0000	-1.5645	0.0000	-30.373	0.0000	-31.759	0.0000	2752.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400 -4.6131E-05	0.0000	-5.0994	0.0000	-25.498	0.0000	-28.175	0.0000	2675.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200 -3.9291E-05	0.0000	-7.7209	0.0000	-20.917	0.0000	-24.556	0.0000	2613.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000 -3.5114E-05	0.0000	-9.5461	0.0000	-16.689	0.0000	-22.444	0.0000	2628.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800 -3.0914E-05	0.0000	-10.690	0.0000	-12.851	0.0000	-20.199	0.0000	2665.1	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600 -2.6793E-05	0.0000	-11.264	0.0000	-9.4238	0.0000	-17.886	0.0000	2691.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400 -2.2853E-05	0.0000	-11.371	0.0000	-6.4117	0.0000	-15.581	0.0000	2708.9	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200 -1.9169E-05	0.0000	-11.107	0.0000	-3.8087	0.0000	-13.341	0.0000	2718.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000 -1.5786E-05	0.0000	-10.561	0.0000	-1.5990	0.0000	-11.211	0.0000	2721.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800 -1.2731E-05	0.0000	-9.8095	0.0000	-0.1203	0.0000	-5.2187	0.0000	2719.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600 -1.0008E-05	0.0000	-8.9800	0.0000	0.7258	0.0000	-4.1831	0.0000	2714.6	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400 -7.6153E-06	0.0000	-8.1062	0.0000	1.3943	0.0000	-3.2441	0.0000	2708.1	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200 -5.5418E-06	0.0000	-7.2162	0.0000	1.9027	0.0000	-2.4053	0.0000	2700.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000 -3.7721E-06	0.0000	-6.3336	0.0000	2.2693	0.0000	-1.6676	0.0000	2691.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080 -2.2866E-06	0.0000	-5.4774	0.0000	2.5120	0.0000	-1.0292	0.0000	2682.2	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260 -1.0628E-06	0.0000	-4.6624	0.0000	2.6406	0.0000	-0.4869	0.0000	2672.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440 -7.6222E-08	0.0000	-4.0809	0.0000	2.5934	0.0000	-3.5534E-02	0.0000	2663.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620 6.9812E-07	0.0000	-3.5963	0.0000	2.4936	0.0000	0.3311	0.0000	2654.2	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800 1.2855E-06	0.0000	-3.1221	0.0000	2.3536	0.0000	0.6199	0.0000	2645.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980 1.7105E-06	0.0000	-2.6677	0.0000	2.1843	0.0000	0.8386	0.0000	2637.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160 1.9967E-06	0.0000	-2.2403	0.0000	1.9955	0.0000	0.9951	0.0000	2629.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340 2.1665E-06	0.0000	-1.8450	0.0000	1.7954	0.0000	1.0971	0.0000	2623.1	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520 2.2122E-06	0.0000	-1.4851	0.0000	1.5910	0.0000	1.1380	0.0000	2617.0	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700 2.1334E-06	0.0000	-1.1625	0.0000	1.3883	0.0000	1.1146	0.0000	2611.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880 2.0137E-06	0.0000	-0.8776	0.0000	1.1918	0.0000	1.0683	0.0000	2607.1	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060 1.8652E-06	0.0000	-0.6300	0.0000	1.0037	0.0000	1.0045	0.0000	2603.1	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240 1.6982E-06	0.0000	-0.4184	0.0000	0.7649	0.0000	0.9282	0.0000	2599.9	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	106 di 148

12.420	1.5211E-06	0.0000	-0.2408	0.0000	0.5557	0.0000	0.8436	0.0000	2597.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.3411E-06	0.0000	-9.4755E-02	0.0000	0.3756	0.0000	0.7546	0.0000	2597.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	1.1638E-06	0.0000	2.2484E-02	0.0000	0.2231	0.0000	0.6641	0.0000	2598.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	9.9334E-07	0.0000	0.1138	0.0000	9.6798E-02	0.0000	0.5749	0.0000	2599.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	8.3305E-07	0.0000	0.1823	0.0000	-5.4968E-03	0.0000	0.4888	0.0000	2600.8	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	6.5523E-07	0.0000	0.2309	0.0000	-8.5976E-02	0.0000	0.3897	0.0000	2601.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	4.7809E-07	0.0000	0.2626	0.0000	-0.1470	0.0000	0.2882	0.0000	2601.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	3.2726E-07	0.0000	0.2800	0.0000	-0.1909	0.0000	0.1999	0.0000	2601.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	2.0115E-07	0.0000	0.2763	0.0000	-0.2201	0.0000	0.1245	0.0000	2601.5	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	9.7809E-08	0.0000	0.2642	0.0000	-0.2368	0.0000	6.1321E-02	0.0000	2601.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	1.5078E-08	0.0000	0.2473	0.0000	-0.2432	0.0000	9.5740E-03	0.0000	2601.0	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	-4.9303E-08	0.0000	0.2272	0.0000	-0.2412	0.0000	-3.1703E-02	0.0000	2600.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-9.7613E-08	0.0000	0.2050	0.0000	-0.2327	0.0000	-6.3551E-02	0.0000	2600.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-1.3208E-07	0.0000	0.1819	0.0000	-0.2191	0.0000	-8.7052E-02	0.0000	2599.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-1.5482E-07	0.0000	0.1588	0.0000	-0.2020	0.0000	-0.1033	0.0000	2599.2	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-1.6781E-07	0.0000	0.1363	0.0000	-0.1825	0.0000	-0.1133	0.0000	2598.8	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-1.7286E-07	0.0000	0.1151	0.0000	-0.1617	0.0000	-0.1181	0.0000	2598.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-1.7158E-07	0.0000	9.4619E-02	0.0000	-0.1404	0.0000	-0.1186	0.0000	2597.9	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-1.6537E-07	0.0000	7.1267E-02	0.0000	-0.1193	0.0000	-0.1156	0.0000	2597.6	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-1.5546E-07	0.0000	5.1655E-02	0.0000	-9.8965E-02	0.0000	-0.1100	0.0000	2597.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-1.4286E-07	0.0000	3.5602E-02	0.0000	-8.6380E-02	0.0000	-0.1022	0.0000	2597.0	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-1.2841E-07	0.0000	2.2857E-02	0.0000	-7.4712E-02	0.0000	-9.2893E-02	0.0000	2596.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-1.1278E-07	0.0000	1.3120E-02	0.0000	-6.3191E-02	0.0000	-8.2487E-02	0.0000	2596.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-9.6456E-08	0.0000	6.0540E-03	0.0000	-5.2132E-02	0.0000	-7.1326E-02	0.0000	2596.4	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-7.9821E-08	0.0000	1.2986E-03	0.0000	-4.1780E-02	0.0000	-5.9667E-02	0.0000	2596.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-6.5949E-08	0.0000	-1.5238E-03	0.0000	-3.2324E-02	0.0000	-4.9828E-02	0.0000	2596.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-5.7302E-08	0.0000	-2.8008E-03	0.0000	-2.3901E-02	0.0000	-4.3755E-02	0.0000	2596.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-4.8226E-08	0.0000	-2.9273E-03	0.0000	-1.6614E-02	0.0000	-3.7212E-02	0.0000	2596.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-3.8909E-08	0.0000	-2.3029E-03	0.0000	-1.0535E-02	0.0000	-3.0336E-02	0.0000	2596.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	-2.9476E-08	0.0000	-1.3325E-03	0.0000	-5.7152E-03	0.0000	-2.3218E-02	0.0000	2596.0	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	-2.0001E-08	0.0000	-4.2590E-04	0.0000	-2.1932E-03	0.0000	-1.5915E-02	0.0000	2596.0	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	-1.0517E-08	0.0000	-3.9770E-18	0.0000	2.1863E-16	0.0000	-8.4536E-03	0.0000	2596.0	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
 LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
 NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	107 di 148

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.4745E-04 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 121.90 633.88 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9

STR, KN/ M**2

2.5099E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.4745E-04 -4.1104E-05 0.0000 0.0000 0.0000 4.6222E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 121.90 633.88 0.0000 0.0000 0.0000 1100.9

STR, KN/ M**2

2.5099E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	-4.1104E-05	0.0000	-1639.0	0.0000	633.90	0.0000	0.0000	0.0000	2.5099E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	4.2174E-04	0.0000	-1513.6	0.0000	632.71	0.0000	5.9903	0.0000	2.2819E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	8.0588E-04	0.0000	-1388.3	0.0000	628.50	0.0000	22.893	0.0000	2.0552E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.1178E-03	0.0000	-1263.8	0.0000	617.08	0.0000	47.632	0.0000	1.8314E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.3641E-03	0.0000	-1140.7	0.0000	600.14	0.0000	77.500	0.0000	1.6127E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.5510E-03	0.0000	-1020.2	0.0000	577.74	0.0000	109.45	0.0000	1.4009E+04	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	108 di 148

1.0800	1.6849E-03	0.0000	-903.24	0.0000	550.16	0.0000	135.72	0.0000	1.1979E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.7687E-03	0.0000	-790.65	0.0000	517.89	0.0000	159.48	0.0000	1.0057E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.7666E-03	0.0000	-683.23	0.0000	481.49	0.0000	179.97	0.0000	8258.0	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.7373E-03	0.0000	-581.70	0.0000	441.71	0.0000	195.89	0.0000	6595.6	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.6853E-03	0.0000	-486.62	0.0000	399.26	0.0000	210.17	0.0000	5080.6	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.6149E-03	0.0000	-398.53	0.0000	354.96	0.0000	218.70	0.0000	3721.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	1.5301E-03	0.0000	-317.76	0.0000	309.96	0.0000	220.82	0.0000	3858.1	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.4344E-03	0.0000	-244.42	0.0000	265.54	0.0000	215.87	0.0000	3179.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.3311E-03	0.0000	-178.43	0.0000	222.56	0.0000	209.21	0.0000	2096.3	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.2229E-03	0.0000	-119.61	0.0000	181.50	0.0000	199.36	0.0000	1147.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.1123E-03	0.0000	-67.703	0.0000	143.24	0.0000	183.97	0.0000	327.40	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.0015E-03	0.0000	-22.246	0.0000	108.83	0.0000	163.67	0.0000	819.39	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	8.9236E-04	0.0000	17.394	0.0000	78.619	0.0000	144.95	0.0000	722.84	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	7.8636E-04	0.0000	51.808	0.0000	50.926	0.0000	142.83	0.0000	1407.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	6.8484E-04	0.0000	81.022	0.0000	24.430	0.0000	138.63	0.0000	1989.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	5.8887E-04	0.0000	105.13	0.0000	-0.4573	0.0000	132.43	0.0000	2468.9	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	4.8582E-04	0.0000	124.31	0.0000	-23.357	0.0000	121.21	0.0000	2850.6	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	3.8086E-04	0.0000	138.80	0.0000	-44.371	0.0000	112.28	0.0000	3080.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	2.8881E-04	0.0000	146.53	0.0000	-63.337	0.0000	98.454	0.0000	3158.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.0920E-04	0.0000	146.72	0.0000	-78.884	0.0000	74.284	0.0000	3162.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	1.4133E-04	0.0000	143.77	0.0000	-90.267	0.0000	52.193	0.0000	3103.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	8.4421E-05	0.0000	138.25	0.0000	-97.878	0.0000	32.376	0.0000	2993.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	3.7586E-05	0.0000	130.72	0.0000	-102.14	0.0000	14.948	0.0000	2843.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	-1.1478E-07	0.0000	121.69	0.0000	-103.48	0.0000	-4.7281E-02	0.0000	2664.1	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-2.9647E-05	0.0000	111.61	0.0000	-102.34	0.0000	-12.633	0.0000	2463.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-5.1977E-05	0.0000	100.90	0.0000	-99.140	0.0000	-22.886	0.0000	2250.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-6.8049E-05	0.0000	89.914	0.0000	-94.297	0.0000	-30.930	0.0000	2031.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-7.8771E-05	0.0000	78.946	0.0000	-88.190	0.0000	-36.922	0.0000	1813.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-8.4999E-05	0.0000	68.247	0.0000	-81.173	0.0000	-41.049	0.0000	1600.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-8.7527E-05	0.0000	57.225	0.0000	-73.562	0.0000	-43.512	0.0000	1397.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-8.7078E-05	0.0000	44.688	0.0000	-65.639	0.0000	-44.526	0.0000	1206.0	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-8.4306E-05	0.0000	33.590	0.0000	-57.644	0.0000	-44.306	0.0000	1029.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-7.9788E-05	0.0000	23.925	0.0000	-50.699	0.0000	-43.065	0.0000	869.41	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-7.4025E-05	0.0000	15.653	0.0000	-45.733	0.0000	-41.006	0.0000	726.21	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-6.7449E-05	0.0000	8.7078	0.0000	-40.582	0.0000	-38.321	0.0000	600.29	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-6.0420E-05	0.0000	3.0039	0.0000	-35.405	0.0000	-35.186	0.0000	491.46	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-5.3234E-05	0.0000	-1.5602	0.0000	-30.334	0.0000	-31.757	0.0000	399.14	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-4.6130E-05	0.0000	-5.0953	0.0000	-25.476	0.0000	-28.174	0.0000	322.43	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-3.9290E-05	0.0000	-7.7171	0.0000	-20.910	0.0000	-24.555	0.0000	260.24	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-3.5020E-05	0.0000	-9.5426	0.0000	-16.694	0.0000	-22.384	0.0000	273.69	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	109 di 148

8.2800	-3.0842E-05	0.0000	-10.687	0.0000	-12.866	0.0000	-20.151	0.0000	310.72	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-2.6739E-05	0.0000	-11.261	0.0000	-9.4460	0.0000	-17.851	0.0000	337.23	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-2.2816E-05	0.0000	-11.368	0.0000	-6.4394	0.0000	-15.556	0.0000	354.62	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-1.9146E-05	0.0000	-11.105	0.0000	-3.8401	0.0000	-13.326	0.0000	364.22	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-1.5777E-05	0.0000	-10.559	0.0000	-1.6324	0.0000	-11.204	0.0000	367.32	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-1.2732E-05	0.0000	-9.8079	0.0000	-0.1542	0.0000	-5.2191	0.0000	365.10	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-1.0018E-05	0.0000	-8.9787	0.0000	0.6923	0.0000	-4.1870	0.0000	360.49	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-7.6316E-06	0.0000	-8.1051	0.0000	1.3617	0.0000	-3.2511	0.0000	354.04	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	-5.5633E-06	0.0000	-7.2154	0.0000	1.8716	0.0000	-2.4147	0.0000	346.27	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	-3.7974E-06	0.0000	-6.3330	0.0000	2.2401	0.0000	-1.6787	0.0000	337.59	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	-2.3144E-06	0.0000	-5.4769	0.0000	2.4849	0.0000	-1.0418	0.0000	328.39	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	-1.0920E-06	0.0000	-4.6621	0.0000	2.6204	0.0000	-0.5003	0.0000	318.97	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	-1.0588E-07	0.0000	-4.0660	0.0000	2.5756	0.0000	-4.9359E-02	0.0000	309.62	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	6.6878E-07	0.0000	-3.5842	0.0000	2.4781	0.0000	0.3172	0.0000	300.53	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	1.2571E-06	0.0000	-3.1126	0.0000	2.3404	0.0000	0.6062	0.0000	291.87	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	1.6835E-06	0.0000	-2.6607	0.0000	2.1733	0.0000	0.8254	0.0000	283.76	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	1.9716E-06	0.0000	-2.2354	0.0000	1.9864	0.0000	0.9825	0.0000	276.30	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	2.1434E-06	0.0000	-1.8420	0.0000	1.7882	0.0000	1.0854	0.0000	269.53	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	2.1950E-06	0.0000	-1.4837	0.0000	1.5855	0.0000	1.1292	0.0000	263.49	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	2.1184E-06	0.0000	-1.1624	0.0000	1.3843	0.0000	1.1068	0.0000	258.17	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	2.0009E-06	0.0000	-0.8786	0.0000	1.1892	0.0000	1.0615	0.0000	253.57	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.8544E-06	0.0000	-0.6319	0.0000	1.0037	0.0000	0.9987	0.0000	249.65	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	1.6893E-06	0.0000	-0.4209	0.0000	0.7650	0.0000	0.9233	0.0000	246.38	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.5140E-06	0.0000	-0.2438	0.0000	0.5559	0.0000	0.8397	0.0000	243.70	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.3356E-06	0.0000	-9.8041E-02	0.0000	0.3757	0.0000	0.7514	0.0000	243.43	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	1.1596E-06	0.0000	1.9028E-02	0.0000	0.2233	0.0000	0.6617	0.0000	245.09	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	9.9036E-07	0.0000	0.1103	0.0000	9.7003E-02	0.0000	0.5731	0.0000	246.31	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	8.3112E-07	0.0000	0.1789	0.0000	-5.2953E-03	0.0000	0.4877	0.0000	247.17	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	6.5532E-07	0.0000	0.2276	0.0000	-8.5783E-02	0.0000	0.3898	0.0000	247.71	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	4.7820E-07	0.0000	0.2594	0.0000	-0.1468	0.0000	0.2883	0.0000	247.99	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	3.2740E-07	0.0000	0.2770	0.0000	-0.1908	0.0000	0.2000	0.0000	248.06	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	2.0129E-07	0.0000	0.2741	0.0000	-0.2200	0.0000	0.1246	0.0000	247.95	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	9.7955E-08	0.0000	0.2623	0.0000	-0.2367	0.0000	6.1412E-02	0.0000	247.72	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	1.5223E-08	0.0000	0.2457	0.0000	-0.2431	0.0000	9.6665E-03	0.0000	247.39	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	-4.9162E-08	0.0000	0.2258	0.0000	-0.2411	0.0000	-3.1612E-02	0.0000	246.99	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-9.7479E-08	0.0000	0.2038	0.0000	-0.2326	0.0000	-6.3464E-02	0.0000	246.55	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-1.3195E-07	0.0000	0.1810	0.0000	-0.2190	0.0000	-8.6969E-02	0.0000	246.10	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-1.5470E-07	0.0000	0.1581	0.0000	-0.2019	0.0000	-0.1032	0.0000	245.64	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-1.6771E-07	0.0000	0.1358	0.0000	-0.1824	0.0000	-0.1132	0.0000	245.20	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-1.7277E-07	0.0000	0.1147	0.0000	-0.1616	0.0000	-0.1180	0.0000	244.78	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	110 di 148

15.480 -1.7150E-07	0.0000	9.4624E-02	0.0000	-0.1403	0.0000	-0.1185	0.0000	244.39	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660 -1.6530E-07	0.0000	7.1275E-02	0.0000	-0.1193	0.0000	-0.1156	0.0000	244.04	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840 -1.5540E-07	0.0000	5.1666E-02	0.0000	-9.8958E-02	0.0000	-0.1099	0.0000	243.72	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020 -1.4281E-07	0.0000	3.5614E-02	0.0000	-8.5938E-02	0.0000	-0.1022	0.0000	243.45	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200 -1.2838E-07	0.0000	2.2869E-02	0.0000	-7.4405E-02	0.0000	-9.2866E-02	0.0000	243.22	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380 -1.1275E-07	0.0000	1.3131E-02	0.0000	-6.3001E-02	0.0000	-8.2467E-02	0.0000	243.02	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560 -9.6437E-08	0.0000	6.0643E-03	0.0000	-5.2041E-02	0.0000	-7.1312E-02	0.0000	242.87	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740 -7.9811E-08	0.0000	1.3072E-03	0.0000	-4.1769E-02	0.0000	-5.9659E-02	0.0000	242.74	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920 -6.5572E-08	0.0000	-1.5170E-03	0.0000	-3.2373E-02	0.0000	-4.9542E-02	0.0000	242.65	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100 -5.7070E-08	0.0000	-2.7961E-03	0.0000	-2.3993E-02	0.0000	-4.3577E-02	0.0000	242.58	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280 -4.8138E-08	0.0000	-2.9244E-03	0.0000	-1.6728E-02	0.0000	-3.7144E-02	0.0000	242.54	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460 -3.8964E-08	0.0000	-2.3017E-03	0.0000	-1.0651E-02	0.0000	-3.0379E-02	0.0000	242.51	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640 -2.9674E-08	0.0000	-1.3323E-03	0.0000	-5.8129E-03	0.0000	-2.3374E-02	0.0000	242.50	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820 -2.0341E-08	0.0000	-4.2624E-04	0.0000	-2.2525E-03	0.0000	-1.6186E-02	0.0000	242.50	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000 -1.1001E-08	0.0000	-3.1816E-17	0.0000	-8.0751E-16	0.0000	-8.8421E-03	0.0000	242.50	6.2310E+05	6.2310E+05

LOAD CASE ENV : 2

CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN

4969.00 2092.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M

0.00000 0.00000 8563.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	111 di 148

0.0127160 3.70375E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD

0.00000 0.00000 2.80809E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD

0.013863 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M

1710.3 697.25 0.0000 0.0000 0.0000 1636.6

STR, KN/ M**2

3.5972E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD

0.013863 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M

1710.3 697.25 0.0000 0.0000 0.0000 1636.6



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	112 di 148

STR, KN/ M**2

3.5972E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.0000	3.7037E-03	0.0000	-1100.9	0.0000	697.65	0.0000	0.0000	0.0000	3.5972E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	3.7583E-03	0.0000	-986.29	0.0000	696.71	0.0000	22.376	0.0000	3.3490E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	3.7616E-03	0.0000	-872.37	0.0000	694.11	0.0000	49.115	0.0000	3.1009E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	3.7196E-03	0.0000	-759.96	0.0000	687.76	0.0000	78.813	0.0000	2.8541E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	3.6380E-03	0.0000	-650.04	0.0000	676.49	0.0000	109.46	0.0000	2.6101E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	3.5226E-03	0.0000	-543.61	0.0000	659.66	0.0000	139.41	0.0000	2.3709E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	3.3789E-03	0.0000	-441.64	0.0000	637.59	0.0000	167.09	0.0000	2.1386E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	3.2123E-03	0.0000	-345.05	0.0000	610.99	0.0000	191.46	0.0000	1.9149E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	3.0278E-03	0.0000	-254.64	0.0000	580.22	0.0000	212.99	0.0000	1.7013E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	2.8300E-03	0.0000	-171.10	0.0000	545.87	0.0000	228.99	0.0000	1.4994E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	2.6233E-03	0.0000	-94.962	0.0000	508.49	0.0000	242.62	0.0000	1.3102E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	2.4116E-03	0.0000	-26.680	0.0000	468.74	0.0000	249.64	0.0000	1.1349E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	2.1986E-03	0.0000	33.516	0.0000	427.70	0.0000	250.31	0.0000	9740.5	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.9873E-03	0.0000	85.600	0.0000	386.61	0.0000	243.23	0.0000	8279.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.7805E-03	0.0000	129.79	0.0000	346.27	0.0000	234.35	0.0000	6964.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.5804E-03	0.0000	166.39	0.0000	307.11	0.0000	221.87	0.0000	6709.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.3890E-03	0.0000	195.77	0.0000	269.97	0.0000	203.20	0.0000	7294.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.2078E-03	0.0000	218.56	0.0000	235.86	0.0000	179.67	0.0000	7748.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	1.0750E-03	0.0000	235.52	0.0000	205.17	0.0000	161.37	0.0000	8085.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	9.6030E-04	0.0000	247.39	0.0000	176.19	0.0000	160.60	0.0000	8321.9	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	8.4831E-04	0.0000	254.34	0.0000	147.56	0.0000	157.54	0.0000	8460.2	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	7.4054E-04	0.0000	256.63	0.0000	119.68	0.0000	152.24	0.0000	8505.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	6.3824E-04	0.0000	254.58	0.0000	92.945	0.0000	144.82	0.0000	8464.9	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	5.4241E-04	0.0000	248.58	0.0000	67.211	0.0000	141.11	0.0000	8345.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	4.5380E-04	0.0000	238.91	0.0000	42.153	0.0000	137.30	0.0000	8153.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	3.7295E-04	0.0000	226.04	0.0000	17.935	0.0000	131.79	0.0000	7897.0	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0013E-04	0.0000	210.75	0.0000	-3.9019	0.0000	110.84	0.0000	7592.6	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	2.3540E-04	0.0000	193.74	0.0000	-22.002	0.0000	90.278	0.0000	7254.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	1.7865E-04	0.0000	175.67	0.0000	-36.522	0.0000	71.051	0.0000	6894.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	1.2959E-04	0.0000	157.10	0.0000	-47.721	0.0000	53.381	0.0000	6525.0	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	113 di 148

5.4000	8.7836E-05	0.0000	138.52	0.0000	-55.894	0.0000	37.428	0.0000	6155.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	5.2888E-05	0.0000	120.36	0.0000	-60.603	0.0000	23.287	0.0000	5797.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	2.4198E-05	0.0000	108.99	0.0000	-61.288	0.0000	10.998	0.0000	5571.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	1.1750E-06	0.0000	97.252	0.0000	-60.443	0.0000	0.5508	0.0000	5337.5	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-1.6791E-05	0.0000	85.486	0.0000	-58.349	0.0000	-8.1087	0.0000	5103.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-3.0311E-05	0.0000	73.976	0.0000	-55.269	0.0000	-15.069	0.0000	4874.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-3.9985E-05	0.0000	62.948	0.0000	-51.449	0.0000	-20.446	0.0000	4654.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.6386E-05	0.0000	52.576	0.0000	-47.110	0.0000	-24.378	0.0000	4448.5	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-4.9175E-05	0.0000	42.990	0.0000	-42.448	0.0000	-26.542	0.0000	4257.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.8647E-05	0.0000	34.275	0.0000	-37.634	0.0000	-26.948	0.0000	4084.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.6856E-05	0.0000	26.481	0.0000	-32.812	0.0000	-26.621	0.0000	3929.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.4131E-05	0.0000	19.626	0.0000	-28.103	0.0000	-25.700	0.0000	3792.8	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-4.0757E-05	0.0000	13.702	0.0000	-22.428	0.0000	-24.314	0.0000	3674.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.6975E-05	0.0000	8.6779	0.0000	-17.033	0.0000	-22.583	0.0000	3574.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-3.2987E-05	0.0000	4.5080	0.0000	-12.287	0.0000	-20.616	0.0000	3552.4	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.8955E-05	0.0000	1.1333	0.0000	-8.1876	0.0000	-18.507	0.0000	3588.7	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-2.5007E-05	0.0000	-1.5139	0.0000	-4.7155	0.0000	-16.339	0.0000	3611.5	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-2.1239E-05	0.0000	-3.5061	0.0000	-1.8402	0.0000	-14.179	0.0000	3622.9	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.6719E-05	0.0000	-4.9182	0.0000	0.4787	0.0000	-11.399	0.0000	3625.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-1.2509E-05	0.0000	-5.8247	0.0000	2.2881	0.0000	-8.7059	0.0000	3619.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-8.8762E-06	0.0000	-6.2984	0.0000	3.6390	0.0000	-6.3038	0.0000	3608.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.7929E-06	0.0000	-6.1975	0.0000	4.4201	0.0000	-2.3747	0.0000	3593.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.2198E-06	0.0000	-5.9623	0.0000	4.7549	0.0000	-1.3457	0.0000	3577.4	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.1137E-06	0.0000	-5.6349	0.0000	4.9187	0.0000	-0.4744	0.0000	3560.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	5.7089E-07	0.0000	-5.2403	0.0000	4.9391	0.0000	0.2478	0.0000	3542.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	1.8802E-06	0.0000	-4.8006	0.0000	4.8420	0.0000	0.8312	0.0000	3524.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	2.8601E-06	0.0000	-4.3346	0.0000	4.6513	0.0000	1.2874	0.0000	3507.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.5552E-06	0.0000	-3.8583	0.0000	4.3889	0.0000	1.6288	0.0000	3493.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	4.0078E-06	0.0000	-3.3850	0.0000	4.0741	0.0000	1.8684	0.0000	3483.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	4.2576E-06	0.0000	-2.9253	0.0000	3.7243	0.0000	2.0191	0.0000	3473.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	4.3412E-06	0.0000	-2.4875	0.0000	3.3541	0.0000	2.0936	0.0000	3464.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	4.2917E-06	0.0000	-1.9898	0.0000	2.9763	0.0000	2.1042	0.0000	3455.3	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	4.1388E-06	0.0000	-1.4879	0.0000	2.6013	0.0000	2.0625	0.0000	3446.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	3.9084E-06	0.0000	-1.0526	0.0000	2.2376	0.0000	1.9791	0.0000	3438.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	3.6234E-06	0.0000	-0.6814	0.0000	1.8984	0.0000	1.8639	0.0000	3431.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	3.3028E-06	0.0000	-0.3706	0.0000	1.6890	0.0000	1.7256	0.0000	3425.3	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	2.9631E-06	0.0000	-0.1156	0.0000	1.4796	0.0000	1.5719	0.0000	3419.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	2.6173E-06	0.0000	8.8454E-02	0.0000	1.2755	0.0000	1.4095	0.0000	3414.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	2.2761E-06	0.0000	0.2468	0.0000	1.0806	0.0000	1.2440	0.0000	3410.5	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.9478E-06	0.0000	0.3649	0.0000	0.8980	0.0000	1.0802	0.0000	3407.0	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	114 di 148

12.600	1.6384E-06	0.0000	0.4479	0.0000	0.7300	0.0000	0.9218	0.0000	3407.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	1.4013E-06	0.0000	0.5010	0.0000	0.5779	0.0000	0.7997	0.0000	3408.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	1.2207E-06	0.0000	0.5291	0.0000	0.4423	0.0000	0.7064	0.0000	3409.2	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	1.0460E-06	0.0000	0.5367	0.0000	0.3235	0.0000	0.6137	0.0000	3409.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	8.8084E-07	0.0000	0.5278	0.0000	0.2211	0.0000	0.5239	0.0000	3409.2	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	7.2774E-07	0.0000	0.5063	0.0000	0.1345	0.0000	0.4387	0.0000	3408.7	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	5.8834E-07	0.0000	0.4754	0.0000	6.2656E-02	0.0000	0.3594	0.0000	3408.1	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	4.6353E-07	0.0000	0.4380	0.0000	4.4911E-03	0.0000	0.2869	0.0000	3407.9	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	3.5362E-07	0.0000	0.3965	0.0000	-4.1281E-02	0.0000	0.2217	0.0000	3407.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	2.5840E-07	0.0000	0.3530	0.0000	-7.6001E-02	0.0000	0.1641	0.0000	3407.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	1.7733E-07	0.0000	0.3091	0.0000	-0.1010	0.0000	0.1140	0.0000	3407.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	1.0955E-07	0.0000	0.2663	0.0000	-0.1177	0.0000	7.1323E-02	0.0000	3406.9	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	5.4030E-08	0.0000	0.2255	0.0000	-0.1273	0.0000	3.5611E-02	0.0000	3406.4	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	9.6130E-09	0.0000	0.1901	0.0000	-0.1270	0.0000	6.4131E-03	0.0000	3406.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-2.4919E-08	0.0000	0.1665	0.0000	-0.1218	0.0000	-1.6825E-02	0.0000	3405.5	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-5.0796E-08	0.0000	0.1433	0.0000	-0.1140	0.0000	-3.4704E-02	0.0000	3405.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-6.9219E-08	0.0000	0.1213	0.0000	-0.1045	0.0000	-4.7847E-02	0.0000	3404.6	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-8.1332E-08	0.0000	0.1009	0.0000	-9.3765E-02	0.0000	-5.6874E-02	0.0000	3404.2	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-8.8201E-08	0.0000	8.2241E-02	0.0000	-8.2463E-02	0.0000	-6.2386E-02	0.0000	3403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-8.8678E-08	0.0000	6.5624E-02	0.0000	-7.1016E-02	0.0000	-6.3437E-02	0.0000	3403.5	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-8.4725E-08	0.0000	5.1106E-02	0.0000	-5.9790E-02	0.0000	-6.1290E-02	0.0000	3403.2	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-7.8893E-08	0.0000	3.8691E-02	0.0000	-4.6519E-02	0.0000	-5.7705E-02	0.0000	3403.0	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-7.1692E-08	0.0000	2.8324E-02	0.0000	-3.2672E-02	0.0000	-5.3014E-02	0.0000	3402.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-6.3532E-08	0.0000	1.9894E-02	0.0000	-2.0881E-02	0.0000	-4.7491E-02	0.0000	3402.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-5.4736E-08	0.0000	1.3256E-02	0.0000	-1.1218E-02	0.0000	-4.1355E-02	0.0000	3402.5	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-4.5545E-08	0.0000	8.2340E-03	0.0000	-3.7307E-03	0.0000	-3.4778E-02	0.0000	3402.4	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-3.0009E-08	0.0000	4.6301E-03	0.0000	1.5484E-03	0.0000	-2.3155E-02	0.0000	3402.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-1.3677E-08	0.0000	2.2321E-03	0.0000	4.5921E-03	0.0000	-1.0664E-02	0.0000	3402.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	2.5346E-09	0.0000	8.1642E-04	0.0000	5.3721E-03	0.0000	1.9965E-03	0.0000	3402.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	1.8677E-08	0.0000	1.5156E-04	0.0000	3.8548E-03	0.0000	1.4862E-02	0.0000	3402.2	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.4798E-08	0.0000	3.9770E-17	0.0000	2.3064E-16	0.0000	2.7969E-02	0.0000	3402.2	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
 LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
 NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
 PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	115 di 148

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 0.012716 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1656.3 697.29 0.0000 0.0000 0.0000 1637.1

STR, KN/ M**2
 3.5351E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 0.012716 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1656.3 697.29 0.0000 0.0000 0.0000 1637.1

STR, KN/ M**2
 3.5351E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2

0.0000	3.7037E-03	0.0000	-1100.9	0.0000	697.62	0.0000	0.0000	0.0000	3.5351E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	3.7583E-03	0.0000	-986.30	0.0000	696.75	0.0000	22.376	0.0000	3.2867E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	3.7616E-03	0.0000	-872.37	0.0000	694.15	0.0000	49.115	0.0000	3.0383E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	3.7196E-03	0.0000	-759.95	0.0000	687.80	0.0000	78.813	0.0000	2.7913E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	3.6380E-03	0.0000	-650.03	0.0000	676.54	0.0000	109.46	0.0000	2.5471E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	3.5226E-03	0.0000	-543.59	0.0000	659.71	0.0000	139.41	0.0000	2.3078E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	3.3789E-03	0.0000	-441.63	0.0000	637.64	0.0000	167.09	0.0000	2.0754E+04	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	116 di 148

1.2600	3.2123E-03	0.0000	-345.04	0.0000	611.04	0.0000	191.46	0.0000	1.8516E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	3.0278E-03	0.0000	-254.62	0.0000	580.27	0.0000	212.99	0.0000	1.6380E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	2.8300E-03	0.0000	-171.09	0.0000	545.93	0.0000	228.99	0.0000	1.4360E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	2.6233E-03	0.0000	-94.955	0.0000	508.54	0.0000	242.62	0.0000	1.2469E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	2.4116E-03	0.0000	-26.675	0.0000	468.79	0.0000	249.64	0.0000	1.0715E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	2.1986E-03	0.0000	33.518	0.0000	427.76	0.0000	250.32	0.0000	9107.0	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.9874E-03	0.0000	85.598	0.0000	386.68	0.0000	243.23	0.0000	7646.5	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.7805E-03	0.0000	129.79	0.0000	346.34	0.0000	234.35	0.0000	6331.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.5805E-03	0.0000	166.38	0.0000	307.18	0.0000	221.87	0.0000	6605.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.3890E-03	0.0000	195.76	0.0000	270.05	0.0000	203.21	0.0000	7190.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.2078E-03	0.0000	218.55	0.0000	235.95	0.0000	179.64	0.0000	7644.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	1.0747E-03	0.0000	235.51	0.0000	205.26	0.0000	161.35	0.0000	7981.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	9.6010E-04	0.0000	247.38	0.0000	176.28	0.0000	160.58	0.0000	8217.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	8.4814E-04	0.0000	254.33	0.0000	147.65	0.0000	157.52	0.0000	8356.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	7.4040E-04	0.0000	256.62	0.0000	119.78	0.0000	152.22	0.0000	8401.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	6.3814E-04	0.0000	254.56	0.0000	93.045	0.0000	144.81	0.0000	8360.8	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	5.4234E-04	0.0000	248.56	0.0000	67.314	0.0000	141.10	0.0000	8241.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	4.5377E-04	0.0000	238.90	0.0000	42.258	0.0000	137.29	0.0000	8049.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	3.7294E-04	0.0000	226.03	0.0000	18.041	0.0000	131.79	0.0000	7793.1	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0014E-04	0.0000	210.74	0.0000	-3.7955	0.0000	110.84	0.0000	7488.7	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	2.3544E-04	0.0000	193.74	0.0000	-21.897	0.0000	90.291	0.0000	7150.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	1.7870E-04	0.0000	175.67	0.0000	-36.420	0.0000	71.071	0.0000	6790.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	1.2966E-04	0.0000	157.10	0.0000	-47.623	0.0000	53.408	0.0000	6421.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	8.7912E-05	0.0000	138.52	0.0000	-55.802	0.0000	37.461	0.0000	6051.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	5.2971E-05	0.0000	120.34	0.0000	-60.551	0.0000	23.324	0.0000	5689.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	2.4285E-05	0.0000	108.94	0.0000	-61.242	0.0000	11.038	0.0000	5342.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	1.2646E-06	0.0000	97.208	0.0000	-60.402	0.0000	0.5928	0.0000	5014.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-1.6701E-05	0.0000	85.450	0.0000	-58.313	0.0000	-8.0656	0.0000	4711.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-3.0224E-05	0.0000	73.946	0.0000	-55.239	0.0000	-15.026	0.0000	4433.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-3.9902E-05	0.0000	62.924	0.0000	-51.424	0.0000	-20.403	0.0000	4184.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.6308E-05	0.0000	52.559	0.0000	-47.090	0.0000	-24.337	0.0000	3963.2	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-4.9130E-05	0.0000	42.978	0.0000	-42.432	0.0000	-26.518	0.0000	3770.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.8608E-05	0.0000	34.268	0.0000	-37.622	0.0000	-26.926	0.0000	3606.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.6822E-05	0.0000	26.479	0.0000	-32.805	0.0000	-26.602	0.0000	3468.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.4102E-05	0.0000	19.627	0.0000	-28.099	0.0000	-25.683	0.0000	3354.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-4.0733E-05	0.0000	13.706	0.0000	-22.431	0.0000	-24.300	0.0000	3326.0	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.6956E-05	0.0000	8.6845	0.0000	-17.037	0.0000	-22.571	0.0000	3396.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-3.2972E-05	0.0000	4.5165	0.0000	-12.291	0.0000	-20.606	0.0000	3448.5	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.8943E-05	0.0000	1.1431	0.0000	-8.1912	0.0000	-18.500	0.0000	3484.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-2.4999E-05	0.0000	-1.5033	0.0000	-4.7190	0.0000	-16.333	0.0000	3507.6	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	117 di 148

8.4600	-2.1234E-05	0.0000	-3.4950	0.0000	-1.8436	0.0000	-14.175	0.0000	3519.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.6721E-05	0.0000	-4.9070	0.0000	0.4756	0.0000	-11.400	0.0000	3521.2	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-1.2511E-05	0.0000	-5.8139	0.0000	2.2853	0.0000	-8.7076	0.0000	3515.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-8.8789E-06	0.0000	-6.2880	0.0000	3.6365	0.0000	-6.3057	0.0000	3505.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.7958E-06	0.0000	-6.1914	0.0000	4.4178	0.0000	-2.3758	0.0000	3490.1	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.2227E-06	0.0000	-5.9567	0.0000	4.7528	0.0000	-1.3469	0.0000	3473.6	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.1165E-06	0.0000	-5.6299	0.0000	4.9169	0.0000	-0.4756	0.0000	3456.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	5.6814E-07	0.0000	-5.2360	0.0000	4.9375	0.0000	0.2466	0.0000	3438.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	1.8775E-06	0.0000	-4.7969	0.0000	4.8406	0.0000	0.8300	0.0000	3420.9	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	2.8576E-06	0.0000	-4.3315	0.0000	4.6501	0.0000	1.2863	0.0000	3403.9	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.5529E-06	0.0000	-3.8558	0.0000	4.3879	0.0000	1.6278	0.0000	3387.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	4.0057E-06	0.0000	-3.3829	0.0000	4.0733	0.0000	1.8674	0.0000	3372.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	4.2558E-06	0.0000	-2.9237	0.0000	3.7236	0.0000	2.0182	0.0000	3358.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	4.3396E-06	0.0000	-2.4864	0.0000	3.3536	0.0000	2.0928	0.0000	3345.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	4.2903E-06	0.0000	-1.9899	0.0000	2.9759	0.0000	2.1035	0.0000	3334.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	4.1375E-06	0.0000	-1.4881	0.0000	2.6011	0.0000	2.0619	0.0000	3324.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	3.9074E-06	0.0000	-1.0529	0.0000	2.2374	0.0000	1.9786	0.0000	3315.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	3.6225E-06	0.0000	-0.6817	0.0000	1.8962	0.0000	1.8635	0.0000	3308.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	3.3021E-06	0.0000	-0.3709	0.0000	1.6873	0.0000	1.7252	0.0000	3302.3	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	2.9625E-06	0.0000	-0.1159	0.0000	1.4784	0.0000	1.5716	0.0000	3297.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	2.6169E-06	0.0000	8.8139E-02	0.0000	1.2746	0.0000	1.4093	0.0000	3296.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	2.2758E-06	0.0000	0.2465	0.0000	1.0800	0.0000	1.2439	0.0000	3299.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.9476E-06	0.0000	0.3646	0.0000	0.8978	0.0000	1.0801	0.0000	3302.1	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.6383E-06	0.0000	0.4476	0.0000	0.7300	0.0000	0.9218	0.0000	3303.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	1.3996E-06	0.0000	0.5008	0.0000	0.5780	0.0000	0.7987	0.0000	3304.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	1.2194E-06	0.0000	0.5289	0.0000	0.4426	0.0000	0.7057	0.0000	3305.4	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	1.0451E-06	0.0000	0.5365	0.0000	0.3239	0.0000	0.6132	0.0000	3305.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	8.8021E-07	0.0000	0.5276	0.0000	0.2216	0.0000	0.5235	0.0000	3305.4	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	7.2737E-07	0.0000	0.5061	0.0000	0.1351	0.0000	0.4385	0.0000	3304.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	5.8818E-07	0.0000	0.4753	0.0000	6.3253E-02	0.0000	0.3593	0.0000	3304.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	4.6355E-07	0.0000	0.4379	0.0000	5.0959E-03	0.0000	0.2869	0.0000	3303.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	3.5377E-07	0.0000	0.3964	0.0000	-4.0686E-02	0.0000	0.2218	0.0000	3302.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	2.5866E-07	0.0000	0.3529	0.0000	-7.5429E-02	0.0000	0.1642	0.0000	3301.9	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	1.7766E-07	0.0000	0.3091	0.0000	-0.1005	0.0000	0.1142	0.0000	3301.0	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	1.0993E-07	0.0000	0.2663	0.0000	-0.1172	0.0000	7.1573E-02	0.0000	3300.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	5.4444E-08	0.0000	0.2255	0.0000	-0.1269	0.0000	3.5884E-02	0.0000	3299.4	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	1.0040E-08	0.0000	0.1898	0.0000	-0.1268	0.0000	6.6981E-03	0.0000	3298.6	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-2.4493E-08	0.0000	0.1662	0.0000	-0.1216	0.0000	-1.6537E-02	0.0000	3297.9	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-5.0383E-08	0.0000	0.1432	0.0000	-0.1139	0.0000	-3.4422E-02	0.0000	3297.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-6.8828E-08	0.0000	0.1212	0.0000	-0.1043	0.0000	-4.7577E-02	0.0000	3296.8	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	118 di 148

15.660	-8.0970E-08	0.0000	0.1008	0.0000	-9.3658E-02	0.0000	-5.6621E-02	0.0000	3296.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-8.7871E-08	0.0000	8.2181E-02	0.0000	-8.2385E-02	0.0000	-6.2153E-02	0.0000	3295.9	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-8.8496E-08	0.0000	6.5587E-02	0.0000	-7.0962E-02	0.0000	-6.3307E-02	0.0000	3295.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-8.4570E-08	0.0000	5.1087E-02	0.0000	-5.9759E-02	0.0000	-6.1178E-02	0.0000	3295.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-7.8766E-08	0.0000	3.8685E-02	0.0000	-4.6529E-02	0.0000	-5.7612E-02	0.0000	3295.1	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-7.1591E-08	0.0000	2.8326E-02	0.0000	-3.2685E-02	0.0000	-5.2940E-02	0.0000	3295.0	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-6.3458E-08	0.0000	1.9900E-02	0.0000	-2.0896E-02	0.0000	-4.7435E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-5.4687E-08	0.0000	1.3264E-02	0.0000	-1.1234E-02	0.0000	-4.1319E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-4.5522E-08	0.0000	8.2408E-03	0.0000	-3.7463E-03	0.0000	-3.4760E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-3.0020E-08	0.0000	4.6347E-03	0.0000	1.5339E-03	0.0000	-2.3164E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-1.3696E-08	0.0000	2.2340E-03	0.0000	4.5797E-03	0.0000	-1.0678E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	2.5092E-09	0.0000	8.1597E-04	0.0000	5.3628E-03	0.0000	1.9765E-03	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	1.8645E-08	0.0000	1.5016E-04	0.0000	3.8497E-03	0.0000	1.4836E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.4758E-08	0.0000	0.0000	0.0000	8.4318E-16	0.0000	2.7938E-02	0.0000	3294.9	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 0.011607 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1604.2 697.46 0.0000 0.0000 0.0000 1639.0

STR, KN/ M**2
 3.2994E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	119 di 148

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD

0.011607 3.7037E-03 0.0000 0.0000 0.0000 2.8081E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M

1604.2 697.46 0.0000 0.0000 0.0000 1639.0

STR, KN/ M**2

3.2994E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	3.7037E-03	0.0000	-1100.9	0.0000	697.50	0.0000	0.0000	0.0000	3.2994E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	3.7583E-03	0.0000	-986.30	0.0000	696.92	0.0000	22.376	0.0000	3.0498E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	3.7616E-03	0.0000	-872.36	0.0000	694.32	0.0000	49.115	0.0000	2.8005E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	3.7195E-03	0.0000	-759.94	0.0000	687.97	0.0000	78.813	0.0000	2.5526E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	3.6380E-03	0.0000	-650.02	0.0000	676.71	0.0000	109.46	0.0000	2.3078E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	3.5226E-03	0.0000	-543.58	0.0000	659.89	0.0000	139.41	0.0000	2.0680E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	3.3789E-03	0.0000	-441.61	0.0000	637.82	0.0000	167.09	0.0000	1.8352E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	3.2123E-03	0.0000	-345.02	0.0000	611.22	0.0000	191.46	0.0000	1.6111E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	3.0278E-03	0.0000	-254.61	0.0000	580.46	0.0000	212.99	0.0000	1.3973E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	2.8300E-03	0.0000	-171.08	0.0000	546.13	0.0000	228.99	0.0000	1.1953E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	2.6233E-03	0.0000	-94.947	0.0000	508.75	0.0000	242.62	0.0000	1.0061E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	2.4117E-03	0.0000	-26.671	0.0000	469.01	0.0000	249.64	0.0000	8307.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	2.1987E-03	0.0000	33.519	0.0000	428.00	0.0000	250.32	0.0000	6700.2	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.9874E-03	0.0000	85.596	0.0000	386.93	0.0000	243.23	0.0000	5240.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.7806E-03	0.0000	129.79	0.0000	346.60	0.0000	234.35	0.0000	5773.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.5805E-03	0.0000	166.37	0.0000	307.46	0.0000	221.87	0.0000	6502.0	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	1.3891E-03	0.0000	195.75	0.0000	270.34	0.0000	203.21	0.0000	7086.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	1.2078E-03	0.0000	218.54	0.0000	236.26	0.0000	179.55	0.0000	7540.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	1.0738E-03	0.0000	235.50	0.0000	205.58	0.0000	161.26	0.0000	7877.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	9.5931E-04	0.0000	247.36	0.0000	176.63	0.0000	160.50	0.0000	8113.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	8.4750E-04	0.0000	254.31	0.0000	148.01	0.0000	157.44	0.0000	8252.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	7.3989E-04	0.0000	256.60	0.0000	120.15	0.0000	152.15	0.0000	8297.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	6.3775E-04	0.0000	254.55	0.0000	93.427	0.0000	144.75	0.0000	8256.8	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	5.4208E-04	0.0000	248.55	0.0000	67.705	0.0000	141.05	0.0000	8137.4	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	120 di 148

4.3200	4.5362E-04	0.0000	238.89	0.0000	42.657	0.0000	137.26	0.0000	7945.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	3.7290E-04	0.0000	226.03	0.0000	18.445	0.0000	131.77	0.0000	7689.1	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0019E-04	0.0000	210.73	0.0000	-3.3917	0.0000	110.86	0.0000	7384.8	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	2.3557E-04	0.0000	193.73	0.0000	-21.500	0.0000	90.341	0.0000	7046.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	1.7890E-04	0.0000	175.66	0.0000	-36.034	0.0000	71.149	0.0000	6686.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	1.2991E-04	0.0000	157.10	0.0000	-47.253	0.0000	53.511	0.0000	6317.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	8.8200E-05	0.0000	138.52	0.0000	-55.452	0.0000	37.583	0.0000	5947.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	5.3286E-05	0.0000	120.34	0.0000	-60.288	0.0000	23.463	0.0000	5585.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	2.4618E-05	0.0000	108.75	0.0000	-61.007	0.0000	11.189	0.0000	5238.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	1.6044E-06	0.0000	97.045	0.0000	-60.195	0.0000	0.7520	0.0000	4911.2	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-1.6363E-05	0.0000	85.311	0.0000	-58.134	0.0000	-7.9022	0.0000	4607.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-2.9894E-05	0.0000	73.832	0.0000	-55.087	0.0000	-14.862	0.0000	4329.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-3.9587E-05	0.0000	62.834	0.0000	-51.298	0.0000	-20.242	0.0000	4080.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.6012E-05	0.0000	52.491	0.0000	-46.988	0.0000	-24.181	0.0000	3859.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-4.8907E-05	0.0000	42.932	0.0000	-42.353	0.0000	-26.397	0.0000	3667.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.8411E-05	0.0000	34.241	0.0000	-37.564	0.0000	-26.817	0.0000	3502.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.6651E-05	0.0000	26.468	0.0000	-32.765	0.0000	-26.505	0.0000	3364.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.3957E-05	0.0000	19.631	0.0000	-28.076	0.0000	-25.599	0.0000	3250.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-4.0612E-05	0.0000	13.721	0.0000	-22.434	0.0000	-24.228	0.0000	3222.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.6858E-05	0.0000	8.7094	0.0000	-17.040	0.0000	-22.512	0.0000	3292.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-3.2895E-05	0.0000	4.5486	0.0000	-12.295	0.0000	-20.558	0.0000	3344.7	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.8886E-05	0.0000	1.1802	0.0000	-8.1948	0.0000	-18.463	0.0000	3381.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-2.4958E-05	0.0000	-1.4629	0.0000	-4.7226	0.0000	-16.307	0.0000	3403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-2.1208E-05	0.0000	-3.4531	0.0000	-1.8470	0.0000	-14.158	0.0000	3415.2	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.6723E-05	0.0000	-4.8650	0.0000	0.4724	0.0000	-11.402	0.0000	3417.3	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-1.2514E-05	0.0000	-5.7727	0.0000	2.2824	0.0000	-8.7094	0.0000	3412.1	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-8.8816E-06	0.0000	-6.2487	0.0000	3.6339	0.0000	-6.3076	0.0000	3401.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.7986E-06	0.0000	-6.1606	0.0000	4.4155	0.0000	-2.3770	0.0000	3386.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.2255E-06	0.0000	-5.9290	0.0000	4.7508	0.0000	-1.3481	0.0000	3369.8	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.1193E-06	0.0000	-5.6053	0.0000	4.9150	0.0000	-0.4768	0.0000	3352.4	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	5.6538E-07	0.0000	-5.2145	0.0000	4.9359	0.0000	0.2454	0.0000	3334.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	1.8749E-06	0.0000	-4.7784	0.0000	4.8392	0.0000	0.8289	0.0000	3317.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	2.8552E-06	0.0000	-4.3159	0.0000	4.6489	0.0000	1.2851	0.0000	3300.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.5506E-06	0.0000	-3.8430	0.0000	4.3869	0.0000	1.6267	0.0000	3283.9	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	4.0036E-06	0.0000	-3.3728	0.0000	4.0725	0.0000	1.8664	0.0000	3268.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	4.2539E-06	0.0000	-2.9159	0.0000	3.7229	0.0000	2.0173	0.0000	3254.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	4.3379E-06	0.0000	-2.4808	0.0000	3.3531	0.0000	2.0920	0.0000	3242.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	4.2888E-06	0.0000	-1.9900	0.0000	2.9756	0.0000	2.1028	0.0000	3230.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	4.1363E-06	0.0000	-1.4883	0.0000	2.6008	0.0000	2.0613	0.0000	3220.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	3.9063E-06	0.0000	-1.0531	0.0000	2.2373	0.0000	1.9781	0.0000	3212.1	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	121 di 148

11.520	3.6216E-06	0.0000	-0.6820	0.0000	1.8916	0.0000	1.8630	0.0000	3204.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	3.3014E-06	0.0000	-0.3712	0.0000	1.6808	0.0000	1.7248	0.0000	3198.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	2.9620E-06	0.0000	-0.1162	0.0000	1.4735	0.0000	1.5713	0.0000	3193.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	2.6164E-06	0.0000	8.7825E-02	0.0000	1.2712	0.0000	1.4090	0.0000	3192.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	2.2755E-06	0.0000	0.2462	0.0000	1.0779	0.0000	1.2437	0.0000	3196.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.9473E-06	0.0000	0.3643	0.0000	0.8967	0.0000	1.0800	0.0000	3198.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.6381E-06	0.0000	0.4474	0.0000	0.7298	0.0000	0.9217	0.0000	3200.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	1.3933E-06	0.0000	0.5005	0.0000	0.5786	0.0000	0.7951	0.0000	3201.1	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	1.2145E-06	0.0000	0.5287	0.0000	0.4438	0.0000	0.7029	0.0000	3201.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	1.0415E-06	0.0000	0.5362	0.0000	0.3256	0.0000	0.6111	0.0000	3201.8	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	8.7781E-07	0.0000	0.5274	0.0000	0.2236	0.0000	0.5221	0.0000	3201.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	7.2594E-07	0.0000	0.5060	0.0000	0.1372	0.0000	0.4376	0.0000	3201.2	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	5.8756E-07	0.0000	0.4751	0.0000	6.5506E-02	0.0000	0.3589	0.0000	3200.6	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	4.6359E-07	0.0000	0.4377	0.0000	7.3807E-03	0.0000	0.2869	0.0000	3199.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	3.5433E-07	0.0000	0.3963	0.0000	-3.8435E-02	0.0000	0.2221	0.0000	3199.0	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	2.5962E-07	0.0000	0.3528	0.0000	-7.3265E-02	0.0000	0.1649	0.0000	3198.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	1.7891E-07	0.0000	0.3090	0.0000	-9.8456E-02	0.0000	0.1150	0.0000	3197.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	1.1138E-07	0.0000	0.2662	0.0000	-0.1153	0.0000	7.2515E-02	0.0000	3196.4	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	5.6007E-08	0.0000	0.2254	0.0000	-0.1252	0.0000	3.6914E-02	0.0000	3195.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	1.1653E-08	0.0000	0.1888	0.0000	-0.1256	0.0000	7.7737E-03	0.0000	3194.8	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-2.2886E-08	0.0000	0.1654	0.0000	-0.1206	0.0000	-1.5452E-02	0.0000	3194.1	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-4.8824E-08	0.0000	0.1425	0.0000	-0.1130	0.0000	-3.3357E-02	0.0000	3193.5	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-6.7350E-08	0.0000	0.1207	0.0000	-0.1036	0.0000	-4.6555E-02	0.0000	3193.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-7.9599E-08	0.0000	0.1004	0.0000	-9.3122E-02	0.0000	-5.5662E-02	0.0000	3192.5	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-8.6624E-08	0.0000	8.1952E-02	0.0000	-8.1989E-02	0.0000	-6.1271E-02	0.0000	3192.1	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-8.7583E-08	0.0000	6.5448E-02	0.0000	-7.0692E-02	0.0000	-6.2653E-02	0.0000	3191.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-8.3794E-08	0.0000	5.1014E-02	0.0000	-5.9598E-02	0.0000	-6.0616E-02	0.0000	3191.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-7.8126E-08	0.0000	3.8661E-02	0.0000	-4.6538E-02	0.0000	-5.7144E-02	0.0000	3191.4	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-7.1085E-08	0.0000	2.8332E-02	0.0000	-3.2698E-02	0.0000	-5.2566E-02	0.0000	3191.2	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-6.3083E-08	0.0000	1.9924E-02	0.0000	-2.0911E-02	0.0000	-4.7155E-02	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-5.4441E-08	0.0000	1.3293E-02	0.0000	-1.1250E-02	0.0000	-4.1133E-02	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-4.5401E-08	0.0000	8.2666E-03	0.0000	-3.7619E-03	0.0000	-3.4668E-02	0.0000	3191.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-3.0032E-08	0.0000	4.6522E-03	0.0000	1.5194E-03	0.0000	-2.3173E-02	0.0000	3191.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-1.3714E-08	0.0000	2.2412E-03	0.0000	4.5673E-03	0.0000	-1.0692E-02	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	2.4838E-09	0.0000	8.1445E-04	0.0000	5.3536E-03	0.0000	1.9565E-03	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	1.8613E-08	0.0000	1.4501E-04	0.0000	3.8445E-03	0.0000	1.4811E-02	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.4719E-08	0.0000	0.0000	0.0000	-2.7540E-16	0.0000	2.7906E-02	0.0000	3191.1	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	122 di 148

15.2 SLE/SLD

***** COMPUTATION RESULTS *****

Pali MU13

***** LOAD CASES RESULTS *****

LOAD CASE : 1
CASE NAME : SLE rara
LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN	HOR. LOAD Y, KN	HOR. LOAD Z, KN
4047.00	1429.00	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	2573.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
3.34096E-03	2.52862E-03	0.00000



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	123 di 148

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 1.33481E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : SLE frequente
LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
3878.00 1310.00 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 2139.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
3.11021E-03 2.32212E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 5.92060E-05

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	124 di 148

LOAD CASE : 3

CASE NAME : SLE quasi permanente

LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
3625.00 1161.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 1865.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
2.80491E-03 1.99118E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 5.15269E-05

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 4

CASE NAME : SLD

LOAD TYPE : Dead, DL



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	125 di 148

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
3195.00 1697.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 6351.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
3.33578E-03 1.53901E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 1.17341E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE ENV : 1

CASE NAME : MINIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	126 di 148

3195.00 1161.00 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M

0.00000 0.00000 1865.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

2.80491E-03 1.53901E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD

0.00000 0.00000 5.15269E-05

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD

2.9286E-03 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M

1242.5 386.98 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3755E+04



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	127 di 148

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.9286E-03 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1242.5 386.98 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3755E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	1.5390E-03	0.0000	-1088.3	0.0000	387.08	0.0000	0.0000	0.0000	1.3755E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	1.7219E-03	0.0000	-986.82	0.0000	385.29	0.0000	18.143	0.0000	1.2369E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	1.8535E-03	0.0000	-885.83	0.0000	379.91	0.0000	40.261	0.0000	1.0994E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.9008E-03	0.0000	-786.07	0.0000	370.39	0.0000	64.974	0.0000	9645.2	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.8285E-03	0.0000	-688.37	0.0000	356.49	0.0000	89.473	0.0000	8337.6	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.7408E-03	0.0000	-593.58	0.0000	338.27	0.0000	112.97	0.0000	7087.3	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	1.6411E-03	0.0000	-502.56	0.0000	316.03	0.0000	134.16	0.0000	5909.6	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.5323E-03	0.0000	-416.10	0.0000	290.26	0.0000	152.12	0.0000	4818.1	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.4175E-03	0.0000	-334.89	0.0000	262.07	0.0000	161.07	0.0000	3824.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.2991E-03	0.0000	-259.58	0.0000	232.63	0.0000	166.07	0.0000	2934.8	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.1795E-03	0.0000	-190.61	0.0000	202.61	0.0000	167.54	0.0000	2791.2	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.0608E-03	0.0000	-128.40	0.0000	172.61	0.0000	165.74	0.0000	3465.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	9.4463E-04	0.0000	-73.152	0.0000	143.20	0.0000	161.01	0.0000	4033.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	8.3256E-04	0.0000	-24.882	0.0000	114.88	0.0000	153.73	0.0000	3603.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	7.2578E-04	0.0000	16.639	0.0000	88.051	0.0000	144.32	0.0000	3439.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	6.2525E-04	0.0000	51.694	0.0000	63.073	0.0000	133.21	0.0000	4137.4	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	5.3167E-04	0.0000	80.666	0.0000	40.209	0.0000	120.83	0.0000	4714.0	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	4.4553E-04	0.0000	104.11	0.0000	19.762	0.0000	106.36	0.0000	5180.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	3.6711E-04	0.0000	122.72	0.0000	2.3268	0.0000	87.363	0.0000	5464.4	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	2.9651E-04	0.0000	137.14	0.0000	-12.738	0.0000	80.020	0.0000	5446.3	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	128 di 148

3.6000	2.3368E-04	0.0000	145.96	0.0000	-27.785	0.0000	66.383	0.0000	5376.4	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	1.7844E-04	0.0000	140.29	0.0000	-40.689	0.0000	53.226	0.0000	5263.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	1.3050E-04	0.0000	132.89	0.0000	-50.889	0.0000	40.779	0.0000	5116.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	8.9467E-05	0.0000	124.15	0.0000	-59.931	0.0000	29.228	0.0000	4942.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	5.4890E-05	0.0000	114.46	0.0000	-66.951	0.0000	18.711	0.0000	4749.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.6264E-05	0.0000	104.16	0.0000	-71.520	0.0000	9.3263	0.0000	4544.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0547E-06	0.0000	93.548	0.0000	-73.901	0.0000	1.1281	0.0000	4333.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	-1.5290E-05	0.0000	82.894	0.0000	-74.372	0.0000	-5.8639	0.0000	4121.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	-3.1819E-05	0.0000	72.423	0.0000	-73.212	0.0000	-12.654	0.0000	3912.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	-4.4236E-05	0.0000	62.326	0.0000	-70.698	0.0000	-18.221	0.0000	3712.0	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-5.3158E-05	0.0000	52.754	0.0000	-67.099	0.0000	-22.651	0.0000	3521.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-6.0422E-05	0.0000	43.821	0.0000	-63.301	0.0000	-26.605	0.0000	3343.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-6.4505E-05	0.0000	35.612	0.0000	-61.161	0.0000	-29.319	0.0000	3180.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-6.5971E-05	0.0000	28.180	0.0000	-58.017	0.0000	-30.922	0.0000	3032.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-6.5333E-05	0.0000	21.552	0.0000	-54.109	0.0000	-31.551	0.0000	2900.5	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-6.3055E-05	0.0000	15.733	0.0000	-49.661	0.0000	-31.347	0.0000	2784.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-5.9546E-05	0.0000	10.707	0.0000	-44.869	0.0000	-30.448	0.0000	2684.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-5.5163E-05	0.0000	6.4436	0.0000	-39.908	0.0000	-28.991	0.0000	2599.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-5.1049E-05	0.0000	2.8996	0.0000	-34.925	0.0000	-27.554	0.0000	2529.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.8152E-05	0.0000	2.2228E-02	0.0000	-30.044	0.0000	-26.674	0.0000	2472.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.4536E-05	0.0000	-2.2928	0.0000	-25.366	0.0000	-25.303	0.0000	2516.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.0458E-05	0.0000	-4.3644	0.0000	-20.969	0.0000	-23.561	0.0000	2550.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-3.6136E-05	0.0000	-5.8723	0.0000	-16.908	0.0000	-21.557	0.0000	2575.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.1747E-05	0.0000	-7.0549	0.0000	-13.223	0.0000	-19.390	0.0000	2592.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-2.7430E-05	0.0000	-7.8863	0.0000	-9.9347	0.0000	-17.143	0.0000	2601.7	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.3294E-05	0.0000	-8.3124	0.0000	-7.0519	0.0000	-14.889	0.0000	2605.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-1.9418E-05	0.0000	-8.4072	0.0000	-4.5700	0.0000	-12.687	0.0000	2604.7	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-1.5855E-05	0.0000	-8.2393	0.0000	-2.4756	0.0000	-10.584	0.0000	2600.3	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.2637E-05	0.0000	-7.8711	0.0000	-0.7476	0.0000	-8.6158	0.0000	2593.2	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-9.7798E-06	0.0000	-7.3583	0.0000	0.6404	0.0000	-6.8066	0.0000	2584.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-7.2827E-06	0.0000	-6.7501	0.0000	1.7185	0.0000	-5.1721	0.0000	2574.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.1342E-06	0.0000	-6.3150	0.0000	2.3734	0.0000	-2.1046	0.0000	2563.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.3140E-06	0.0000	-5.8565	0.0000	2.6874	0.0000	-1.3851	0.0000	2552.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.7984E-06	0.0000	-5.3527	0.0000	2.8596	0.0000	-0.7661	0.0000	2542.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	-5.6115E-07	0.0000	-4.8237	0.0000	2.7189	0.0000	-0.2436	0.0000	2532.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	4.2531E-07	0.0000	-4.2863	0.0000	2.5428	0.0000	0.1880	0.0000	2522.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	1.1889E-06	0.0000	-3.7547	0.0000	2.3419	0.0000	0.5351	0.0000	2514.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	1.7572E-06	0.0000	-3.2401	0.0000	2.1253	0.0000	0.8051	0.0000	2506.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	2.1571E-06	0.0000	-2.7514	0.0000	1.9010	0.0000	1.0056	0.0000	2498.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	2.4139E-06	0.0000	-2.2950	0.0000	1.6756	0.0000	1.1447	0.0000	2492.4	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	129 di 148

10.800	2.5069E-06	0.0000	-1.8755	0.0000	1.4546	0.0000	1.2090	0.0000	2486.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	2.3448E-06	0.0000	-1.4957	0.0000	1.2423	0.0000	1.1497	0.0000	2481.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.1558E-06	0.0000	-1.1570	0.0000	1.0421	0.0000	1.0743	0.0000	2477.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	1.9506E-06	0.0000	-0.8594	0.0000	0.8565	0.0000	0.9877	0.0000	2474.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	1.7379E-06	0.0000	-0.6020	0.0000	0.6872	0.0000	0.8940	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	1.5251E-06	0.0000	-0.3831	0.0000	0.5350	0.0000	0.7968	0.0000	2473.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.3177E-06	0.0000	-0.2004	0.0000	0.4004	0.0000	0.6990	0.0000	2475.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.1202E-06	0.0000	-5.1053E-02	0.0000	0.2832	0.0000	0.6033	0.0000	2476.6	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	9.3572E-07	0.0000	6.7887E-02	0.0000	0.1829	0.0000	0.5114	0.0000	2477.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	7.6641E-07	0.0000	0.1597	0.0000	9.8579E-02	0.0000	0.4251	0.0000	2477.9	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	6.1355E-07	0.0000	0.2275	0.0000	2.9256E-02	0.0000	0.3452	0.0000	2478.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	4.7773E-07	0.0000	0.2747	0.0000	-2.6350E-02	0.0000	0.2726	0.0000	2478.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	3.5894E-07	0.0000	0.3042	0.0000	-7.5401E-02	0.0000	0.2077	0.0000	2478.0	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	2.5671E-07	0.0000	0.3027	0.0000	-0.1140	0.0000	0.1506	0.0000	2477.7	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	1.7022E-07	0.0000	0.2820	0.0000	-0.1429	0.0000	0.1012	0.0000	2477.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	9.8395E-08	0.0000	0.2581	0.0000	-0.1657	0.0000	5.9315E-02	0.0000	2476.8	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	3.9990E-08	0.0000	0.2322	0.0000	-0.1790	0.0000	2.4429E-02	0.0000	2476.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	-6.3419E-09	0.0000	0.2055	0.0000	-0.1845	0.0000	-3.9250E-03	0.0000	2475.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	-4.4526E-08	0.0000	0.1789	0.0000	-0.1836	0.0000	-2.7915E-02	0.0000	2475.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	-7.6030E-08	0.0000	0.1531	0.0000	-0.1777	0.0000	-4.8277E-02	0.0000	2474.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	-9.8262E-08	0.0000	0.1288	0.0000	-0.1680	0.0000	-6.3184E-02	0.0000	2474.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-1.1654E-07	0.0000	0.1062	0.0000	-0.1554	0.0000	-7.5873E-02	0.0000	2473.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-1.2726E-07	0.0000	8.5735E-02	0.0000	-0.1411	0.0000	-8.3878E-02	0.0000	2473.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-1.3183E-07	0.0000	6.7475E-02	0.0000	-0.1299	0.0000	-8.7945E-02	0.0000	2473.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-1.3148E-07	0.0000	5.1507E-02	0.0000	-0.1192	0.0000	-8.8768E-02	0.0000	2472.7	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-1.2732E-07	0.0000	3.7822E-02	0.0000	-0.1072	0.0000	-8.6983E-02	0.0000	2472.4	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-1.2030E-07	0.0000	2.6347E-02	0.0000	-9.4477E-02	0.0000	-8.3154E-02	0.0000	2472.2	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-1.1123E-07	0.0000	1.6966E-02	0.0000	-8.1593E-02	0.0000	-7.7778E-02	0.0000	2472.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-1.0077E-07	0.0000	9.5261E-03	0.0000	-6.8924E-02	0.0000	-7.1274E-02	0.0000	2471.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-9.1539E-08	0.0000	3.8505E-03	0.0000	-5.6796E-02	0.0000	-6.5483E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-8.3594E-08	0.0000	-2.5319E-04	0.0000	-4.5460E-02	0.0000	-6.0472E-02	0.0000	2471.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-7.4590E-08	0.0000	-3.0138E-03	0.0000	-3.5107E-02	0.0000	-5.4557E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-6.4900E-08	0.0000	-4.9459E-03	0.0000	-2.5878E-02	0.0000	-4.7992E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-5.4809E-08	0.0000	-5.7537E-03	0.0000	-1.7871E-02	0.0000	-4.0971E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-4.4520E-08	0.0000	-5.6784E-03	0.0000	-1.1156E-02	0.0000	-3.3637E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-3.4165E-08	0.0000	-4.9930E-03	0.0000	-5.7813E-03	0.0000	-2.6088E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-2.3822E-08	0.0000	-3.9339E-03	0.0000	-1.7791E-03	0.0000	-1.8381E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-1.3523E-08	0.0000	-2.6398E-03	0.0000	8.2415E-04	0.0000	-1.0543E-02	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	-3.2710E-09	0.0000	-1.3748E-03	0.0000	2.0049E-03	0.0000	-2.5766E-03	0.0000	2471.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	6.9500E-09	0.0000	-4.0498E-04	0.0000	1.7391E-03	0.0000	5.5304E-03	0.0000	2471.6	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	130 di 148

18.000 1.7160E-08 0.0000 -1.2726E-16 0.0000 -1.8014E-16 0.0000 1.3793E-02 0.0000 2471.6 6.2310E+05 6.2310E+05

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD

2.8049E-03 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M

1208.3 387.00 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3687E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD

2.8049E-03 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M

1208.3 387.00 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3687E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x DISPL. DISPL. MOMENT MOMENT SHEAR SHEAR SOIL REACT SOIL REACT TOTAL FLEX. RIG. FLEX. RIG.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	131 di 148

	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.0000	1.5390E-03	0.0000	-1088.4	0.0000	387.10	0.0000	0.0000	0.0000	1.3687E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	1.7219E-03	0.0000	-986.90	0.0000	385.30	0.0000	18.143	0.0000	1.2301E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	1.8535E-03	0.0000	-885.87	0.0000	379.93	0.0000	40.261	0.0000	1.0926E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.9008E-03	0.0000	-786.08	0.0000	370.40	0.0000	64.974	0.0000	9577.2	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.8285E-03	0.0000	-688.35	0.0000	356.50	0.0000	89.473	0.0000	8269.6	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.7408E-03	0.0000	-593.54	0.0000	338.28	0.0000	112.97	0.0000	7019.3	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	1.6411E-03	0.0000	-502.51	0.0000	316.04	0.0000	134.16	0.0000	5841.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.5323E-03	0.0000	-416.04	0.0000	290.28	0.0000	152.12	0.0000	4750.1	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.4175E-03	0.0000	-334.84	0.0000	262.09	0.0000	161.07	0.0000	3756.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.2991E-03	0.0000	-259.52	0.0000	232.65	0.0000	166.07	0.0000	2866.8	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.1795E-03	0.0000	-190.56	0.0000	202.62	0.0000	167.54	0.0000	2705.1	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.0608E-03	0.0000	-128.36	0.0000	172.63	0.0000	165.74	0.0000	3397.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	9.4464E-04	0.0000	-73.120	0.0000	143.22	0.0000	161.01	0.0000	3965.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	8.3257E-04	0.0000	-24.858	0.0000	114.89	0.0000	153.73	0.0000	3190.1	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	7.2579E-04	0.0000	16.654	0.0000	88.067	0.0000	144.33	0.0000	3026.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	6.2526E-04	0.0000	51.699	0.0000	63.088	0.0000	133.22	0.0000	3724.2	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	5.3168E-04	0.0000	80.663	0.0000	40.224	0.0000	120.83	0.0000	4300.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	4.4555E-04	0.0000	104.10	0.0000	19.776	0.0000	106.36	0.0000	4767.0	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	3.6713E-04	0.0000	122.70	0.0000	2.3406	0.0000	87.366	0.0000	5137.3	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	2.9653E-04	0.0000	137.11	0.0000	-12.725	0.0000	80.024	0.0000	5378.2	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	2.3370E-04	0.0000	145.96	0.0000	-27.768	0.0000	66.388	0.0000	5308.4	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	1.7846E-04	0.0000	140.29	0.0000	-40.673	0.0000	53.231	0.0000	5195.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	1.3052E-04	0.0000	132.88	0.0000	-50.875	0.0000	40.784	0.0000	5048.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	8.9483E-05	0.0000	124.15	0.0000	-59.905	0.0000	29.233	0.0000	4874.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	5.4905E-05	0.0000	114.46	0.0000	-66.928	0.0000	18.717	0.0000	4681.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.6279E-05	0.0000	104.16	0.0000	-71.499	0.0000	9.3316	0.0000	4476.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0688E-06	0.0000	93.547	0.0000	-73.883	0.0000	1.1333	0.0000	4265.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	-1.5277E-05	0.0000	82.892	0.0000	-74.356	0.0000	-5.8588	0.0000	4053.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	-3.1802E-05	0.0000	72.422	0.0000	-73.198	0.0000	-12.648	0.0000	3844.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	-4.4221E-05	0.0000	62.326	0.0000	-70.687	0.0000	-18.215	0.0000	3644.0	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-5.3131E-05	0.0000	52.754	0.0000	-67.090	0.0000	-22.640	0.0000	3453.5	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-6.0399E-05	0.0000	43.822	0.0000	-63.266	0.0000	-26.595	0.0000	3275.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-6.4485E-05	0.0000	35.613	0.0000	-61.131	0.0000	-29.310	0.0000	3112.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-6.5953E-05	0.0000	28.181	0.0000	-57.992	0.0000	-30.914	0.0000	2964.5	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-6.5318E-05	0.0000	21.554	0.0000	-54.090	0.0000	-31.544	0.0000	2832.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-6.3042E-05	0.0000	15.734	0.0000	-49.646	0.0000	-31.340	0.0000	2716.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-5.9535E-05	0.0000	10.708	0.0000	-44.858	0.0000	-30.443	0.0000	2616.8	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	132 di 148

6.6600	-5.5155E-05	0.0000	6.4451	0.0000	-39.900	0.0000	-28.986	0.0000	2531.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-5.1018E-05	0.0000	2.9012	0.0000	-34.920	0.0000	-27.537	0.0000	2461.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.8126E-05	0.0000	2.3749E-02	0.0000	-30.043	0.0000	-26.659	0.0000	2404.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.4514E-05	0.0000	-2.2908	0.0000	-25.367	0.0000	-25.291	0.0000	2448.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.0441E-05	0.0000	-4.3624	0.0000	-20.971	0.0000	-23.551	0.0000	2482.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-3.6123E-05	0.0000	-5.8705	0.0000	-16.912	0.0000	-21.550	0.0000	2507.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.1738E-05	0.0000	-7.0517	0.0000	-13.228	0.0000	-19.384	0.0000	2524.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-2.7424E-05	0.0000	-7.8833	0.0000	-9.9412	0.0000	-17.139	0.0000	2533.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.3291E-05	0.0000	-8.3098	0.0000	-7.0588	0.0000	-14.887	0.0000	2537.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-1.9417E-05	0.0000	-8.4049	0.0000	-4.5772	0.0000	-12.686	0.0000	2536.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-1.5856E-05	0.0000	-8.2373	0.0000	-2.4828	0.0000	-10.585	0.0000	2532.3	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.2640E-05	0.0000	-7.8694	0.0000	-0.7546	0.0000	-8.6175	0.0000	2525.2	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-9.7835E-06	0.0000	-7.3568	0.0000	0.6338	0.0000	-6.8092	0.0000	2516.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-7.2873E-06	0.0000	-6.7489	0.0000	1.7124	0.0000	-5.1754	0.0000	2506.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.1395E-06	0.0000	-6.3105	0.0000	2.3678	0.0000	-2.1068	0.0000	2495.4	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.3198E-06	0.0000	-5.8527	0.0000	2.6823	0.0000	-1.3875	0.0000	2484.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.8044E-06	0.0000	-5.3494	0.0000	2.8591	0.0000	-0.7687	0.0000	2474.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	-5.6718E-07	0.0000	-4.8209	0.0000	2.7185	0.0000	-0.2462	0.0000	2464.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	4.1936E-07	0.0000	-4.2841	0.0000	2.5425	0.0000	0.1854	0.0000	2454.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	1.1831E-06	0.0000	-3.7529	0.0000	2.3416	0.0000	0.5325	0.0000	2446.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	1.7518E-06	0.0000	-3.2388	0.0000	2.1251	0.0000	0.8026	0.0000	2438.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	2.1520E-06	0.0000	-2.7504	0.0000	1.9008	0.0000	1.0032	0.0000	2430.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	2.4092E-06	0.0000	-2.2944	0.0000	1.6755	0.0000	1.1425	0.0000	2424.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	2.5064E-06	0.0000	-1.8752	0.0000	1.4545	0.0000	1.2088	0.0000	2418.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	2.3444E-06	0.0000	-1.4957	0.0000	1.2422	0.0000	1.1495	0.0000	2414.0	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.1555E-06	0.0000	-1.1571	0.0000	1.0421	0.0000	1.0742	0.0000	2409.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	1.9503E-06	0.0000	-0.8597	0.0000	0.8565	0.0000	0.9876	0.0000	2406.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	1.7377E-06	0.0000	-0.6024	0.0000	0.6872	0.0000	0.8939	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	1.5249E-06	0.0000	-0.3836	0.0000	0.5351	0.0000	0.7967	0.0000	2405.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.3176E-06	0.0000	-0.2010	0.0000	0.4004	0.0000	0.6990	0.0000	2407.5	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.1201E-06	0.0000	-5.1723E-02	0.0000	0.2832	0.0000	0.6032	0.0000	2408.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	9.3568E-07	0.0000	6.7204E-02	0.0000	0.1829	0.0000	0.5114	0.0000	2409.5	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	7.6639E-07	0.0000	0.1590	0.0000	9.8650E-02	0.0000	0.4250	0.0000	2410.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	6.1355E-07	0.0000	0.2269	0.0000	2.9327E-02	0.0000	0.3452	0.0000	2410.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	4.7775E-07	0.0000	0.2741	0.0000	-2.6279E-02	0.0000	0.2726	0.0000	2410.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	3.5897E-07	0.0000	0.3036	0.0000	-7.5309E-02	0.0000	0.2077	0.0000	2410.0	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	2.5675E-07	0.0000	0.3027	0.0000	-0.1139	0.0000	0.1506	0.0000	2409.7	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	1.7027E-07	0.0000	0.2820	0.0000	-0.1427	0.0000	0.1013	0.0000	2409.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	9.8445E-08	0.0000	0.2580	0.0000	-0.1655	0.0000	5.9345E-02	0.0000	2408.8	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	4.0041E-08	0.0000	0.2322	0.0000	-0.1789	0.0000	2.4460E-02	0.0000	2408.3	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	133 di 148

13.860 -6.2903E-09	0.0000	0.2055	0.0000	-0.1844	0.0000	-3.8931E-03	0.0000	2407.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040 -4.4458E-08	0.0000	0.1789	0.0000	-0.1835	0.0000	-2.7873E-02	0.0000	2407.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220 -7.5965E-08	0.0000	0.1531	0.0000	-0.1776	0.0000	-4.8236E-02	0.0000	2406.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400 -9.8147E-08	0.0000	0.1288	0.0000	-0.1679	0.0000	-6.3110E-02	0.0000	2406.2	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580 -1.1643E-07	0.0000	0.1062	0.0000	-0.1554	0.0000	-7.5803E-02	0.0000	2405.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760 -1.2717E-07	0.0000	8.5732E-02	0.0000	-0.1410	0.0000	-8.3814E-02	0.0000	2405.4	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940 -1.3174E-07	0.0000	6.7474E-02	0.0000	-0.1297	0.0000	-8.7887E-02	0.0000	2405.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120 -1.3140E-07	0.0000	5.1509E-02	0.0000	-0.1190	0.0000	-8.8717E-02	0.0000	2404.7	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300 -1.2725E-07	0.0000	3.7825E-02	0.0000	-0.1071	0.0000	-8.6938E-02	0.0000	2404.4	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480 -1.2024E-07	0.0000	2.6352E-02	0.0000	-9.4398E-02	0.0000	-8.3116E-02	0.0000	2404.2	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660 -1.1118E-07	0.0000	1.6971E-02	0.0000	-8.1538E-02	0.0000	-7.7745E-02	0.0000	2404.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840 -1.0073E-07	0.0000	9.5313E-03	0.0000	-6.8891E-02	0.0000	-7.1248E-02	0.0000	2403.9	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020 -9.1407E-08	0.0000	3.8557E-03	0.0000	-5.6781E-02	0.0000	-6.5389E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200 -8.3487E-08	0.0000	-2.4835E-04	0.0000	-4.5460E-02	0.0000	-6.0394E-02	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380 -7.4506E-08	0.0000	-3.0080E-03	0.0000	-3.5120E-02	0.0000	-5.4496E-02	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560 -6.4840E-08	0.0000	-4.9409E-03	0.0000	-2.5900E-02	0.0000	-4.7947E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740 -5.4770E-08	0.0000	-5.7496E-03	0.0000	-1.7900E-02	0.0000	-4.0941E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920 -4.4501E-08	0.0000	-5.6754E-03	0.0000	-1.1189E-02	0.0000	-3.3622E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100 -3.4166E-08	0.0000	-4.9890E-03	0.0000	-5.8155E-03	0.0000	-2.6088E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280 -2.3842E-08	0.0000	-3.9316E-03	0.0000	-1.8119E-03	0.0000	-1.8397E-02	0.0000	2403.8	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460 -1.3562E-08	0.0000	-2.6388E-03	0.0000	7.9545E-04	0.0000	-1.0574E-02	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640 -3.3286E-09	0.0000	-1.3747E-03	0.0000	1.9830E-03	0.0000	-2.6219E-03	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820 6.8737E-09	0.0000	-4.0527E-04	0.0000	1.7268E-03	0.0000	5.4696E-03	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000 1.7065E-08	0.0000	-1.2726E-16	0.0000	-4.5069E-16	0.0000	1.3717E-02	0.0000	2403.7	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 5.1961E-04 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	134 di 148

277.29 387.02 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3620E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD

5.1961E-04 1.5390E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.1527E-05

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M

277.29 387.02 0.0000 0.0000 0.0000 567.01

STR, KN/ M**2

1.3620E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2

0.0000	1.5390E-03	0.0000	-1089.2	0.0000	387.11	0.0000	0.0000	0.0000	1.3620E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	1.7219E-03	0.0000	-987.32	0.0000	385.32	0.0000	18.143	0.0000	1.2233E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	1.8535E-03	0.0000	-886.07	0.0000	379.95	0.0000	40.261	0.0000	1.0858E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	1.9008E-03	0.0000	-786.10	0.0000	370.42	0.0000	64.974	0.0000	9509.1	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	1.8285E-03	0.0000	-688.25	0.0000	356.52	0.0000	89.473	0.0000	8201.5	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	1.7408E-03	0.0000	-593.35	0.0000	338.30	0.0000	112.97	0.0000	6951.2	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	1.6411E-03	0.0000	-502.26	0.0000	316.06	0.0000	134.16	0.0000	5773.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	1.5324E-03	0.0000	-415.76	0.0000	290.30	0.0000	152.12	0.0000	4682.0	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.4175E-03	0.0000	-334.55	0.0000	262.11	0.0000	161.07	0.0000	3688.5	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.2991E-03	0.0000	-259.25	0.0000	232.66	0.0000	166.07	0.0000	2798.8	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.1796E-03	0.0000	-190.31	0.0000	202.64	0.0000	167.54	0.0000	2529.0	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.0608E-03	0.0000	-128.14	0.0000	172.64	0.0000	165.74	0.0000	3101.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	9.4465E-04	0.0000	-72.949	0.0000	143.24	0.0000	161.01	0.0000	2003.3	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	8.3258E-04	0.0000	-24.735	0.0000	114.91	0.0000	153.74	0.0000	1043.8	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	135 di 148

2.5200	7.2581E-04	0.0000	16.729	0.0000	88.083	0.0000	144.33	0.0000	884.51	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	6.2528E-04	0.0000	51.728	0.0000	63.103	0.0000	133.22	0.0000	1581.0	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	5.3170E-04	0.0000	80.647	0.0000	40.239	0.0000	120.83	0.0000	2156.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	4.4556E-04	0.0000	104.04	0.0000	19.790	0.0000	106.37	0.0000	2622.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	3.6714E-04	0.0000	122.61	0.0000	2.3543	0.0000	87.368	0.0000	2991.7	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	2.9654E-04	0.0000	137.00	0.0000	-12.711	0.0000	80.029	0.0000	3277.9	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	2.3372E-04	0.0000	145.96	0.0000	-27.751	0.0000	66.393	0.0000	3483.3	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	1.7848E-04	0.0000	140.29	0.0000	-40.657	0.0000	53.236	0.0000	3611.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	1.3053E-04	0.0000	132.88	0.0000	-50.860	0.0000	40.790	0.0000	3668.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	8.9500E-05	0.0000	124.15	0.0000	-59.871	0.0000	29.238	0.0000	3658.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	5.4921E-05	0.0000	114.46	0.0000	-66.897	0.0000	18.722	0.0000	3587.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	2.6294E-05	0.0000	104.16	0.0000	-71.472	0.0000	9.3369	0.0000	3465.9	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	3.0829E-06	0.0000	93.545	0.0000	-73.859	0.0000	1.1385	0.0000	3305.1	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	-1.5264E-05	0.0000	82.891	0.0000	-74.335	0.0000	-5.8538	0.0000	3114.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	-3.1785E-05	0.0000	72.422	0.0000	-73.181	0.0000	-12.641	0.0000	2903.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	-4.4206E-05	0.0000	62.325	0.0000	-70.672	0.0000	-18.209	0.0000	2680.1	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-5.3096E-05	0.0000	52.754	0.0000	-67.078	0.0000	-22.625	0.0000	2451.0	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-6.0367E-05	0.0000	43.822	0.0000	-63.081	0.0000	-26.581	0.0000	2222.4	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-6.4457E-05	0.0000	35.614	0.0000	-60.975	0.0000	-29.297	0.0000	1999.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-6.5929E-05	0.0000	28.182	0.0000	-57.863	0.0000	-30.902	0.0000	1785.6	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-6.5297E-05	0.0000	21.555	0.0000	-53.986	0.0000	-31.534	0.0000	1584.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-6.3025E-05	0.0000	15.736	0.0000	-49.566	0.0000	-31.332	0.0000	1398.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-5.9521E-05	0.0000	10.710	0.0000	-44.799	0.0000	-30.435	0.0000	1229.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-5.5144E-05	0.0000	6.4466	0.0000	-39.861	0.0000	-28.980	0.0000	1078.0	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-5.0855E-05	0.0000	2.9027	0.0000	-34.898	0.0000	-27.449	0.0000	944.12	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-4.7991E-05	0.0000	2.5269E-02	0.0000	-30.035	0.0000	-26.584	0.0000	827.94	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-4.4404E-05	0.0000	-2.2888	0.0000	-25.372	0.0000	-25.228	0.0000	728.91	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-4.0354E-05	0.0000	-4.3605	0.0000	-20.986	0.0000	-23.501	0.0000	646.13	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-3.6058E-05	0.0000	-5.8687	0.0000	-16.935	0.0000	-21.510	0.0000	578.51	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-3.1690E-05	0.0000	-7.0474	0.0000	-13.257	0.0000	-19.355	0.0000	578.43	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-2.7393E-05	0.0000	-7.8794	0.0000	-9.9745	0.0000	-17.120	0.0000	619.70	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-2.3274E-05	0.0000	-8.3063	0.0000	-7.0949	0.0000	-14.876	0.0000	649.93	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-1.9412E-05	0.0000	-8.4018	0.0000	-4.6145	0.0000	-12.683	0.0000	670.57	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-1.5860E-05	0.0000	-8.2346	0.0000	-2.5201	0.0000	-10.588	0.0000	683.03	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-1.2653E-05	0.0000	-7.8671	0.0000	-0.7908	0.0000	-8.6263	0.0000	688.66	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-9.8028E-06	0.0000	-7.3549	0.0000	0.5996	0.0000	-6.8226	0.0000	688.73	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-7.3114E-06	0.0000	-6.7472	0.0000	1.6809	0.0000	-5.1925	0.0000	684.40	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-5.1670E-06	0.0000	-6.2874	0.0000	2.3389	0.0000	-2.1181	0.0000	676.71	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	-3.3495E-06	0.0000	-5.8326	0.0000	2.6555	0.0000	-1.4000	0.0000	667.66	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	-1.8353E-06	0.0000	-5.3323	0.0000	2.8519	0.0000	-0.7818	0.0000	657.71	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	136 di 148

9.7200	-5.9840E-07	0.0000	-4.8067	0.0000	2.7181	0.0000	-0.2597	0.0000	647.25	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	3.8859E-07	0.0000	-4.2725	0.0000	2.5421	0.0000	0.1718	0.0000	636.62	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	1.1534E-06	0.0000	-3.7439	0.0000	2.3413	0.0000	0.5192	0.0000	626.10	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	1.7236E-06	0.0000	-3.2320	0.0000	2.1249	0.0000	0.7896	0.0000	615.91	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	2.1256E-06	0.0000	-2.7457	0.0000	1.9007	0.0000	0.9910	0.0000	606.23	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	2.3850E-06	0.0000	-2.2914	0.0000	1.6753	0.0000	1.1310	0.0000	597.19	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	2.5060E-06	0.0000	-1.8738	0.0000	1.4544	0.0000	1.2085	0.0000	588.88	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	2.3441E-06	0.0000	-1.4955	0.0000	1.2422	0.0000	1.1493	0.0000	581.35	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.1552E-06	0.0000	-1.1581	0.0000	1.0421	0.0000	1.0740	0.0000	574.64	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	1.9501E-06	0.0000	-0.8615	0.0000	0.8565	0.0000	0.9875	0.0000	568.74	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	1.7375E-06	0.0000	-0.6049	0.0000	0.6872	0.0000	0.8938	0.0000	563.63	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	1.5248E-06	0.0000	-0.3866	0.0000	0.5351	0.0000	0.7966	0.0000	559.29	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.3175E-06	0.0000	-0.2043	0.0000	0.4005	0.0000	0.6989	0.0000	555.66	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.1201E-06	0.0000	-5.5187E-02	0.0000	0.2833	0.0000	0.6032	0.0000	552.69	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	9.3563E-07	0.0000	6.3670E-02	0.0000	0.1830	0.0000	0.5114	0.0000	552.86	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	7.6637E-07	0.0000	0.1555	0.0000	9.8720E-02	0.0000	0.4250	0.0000	554.69	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	6.1355E-07	0.0000	0.2235	0.0000	2.9399E-02	0.0000	0.3452	0.0000	556.04	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	4.7777E-07	0.0000	0.2708	0.0000	-2.6209E-02	0.0000	0.2727	0.0000	556.98	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	3.5900E-07	0.0000	0.3006	0.0000	-7.5217E-02	0.0000	0.2078	0.0000	557.58	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	2.5679E-07	0.0000	0.3026	0.0000	-0.1138	0.0000	0.1507	0.0000	557.88	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	1.7031E-07	0.0000	0.2819	0.0000	-0.1425	0.0000	0.1013	0.0000	557.94	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	9.8495E-08	0.0000	0.2580	0.0000	-0.1653	0.0000	5.9375E-02	0.0000	557.81	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	4.0093E-08	0.0000	0.2321	0.0000	-0.1787	0.0000	2.4491E-02	0.0000	557.54	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	-6.2388E-09	0.0000	0.2054	0.0000	-0.1842	0.0000	-3.8612E-03	0.0000	557.16	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	-4.4391E-08	0.0000	0.1788	0.0000	-0.1834	0.0000	-2.7830E-02	0.0000	556.71	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	-7.5901E-08	0.0000	0.1531	0.0000	-0.1775	0.0000	-4.8195E-02	0.0000	556.22	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	-9.8056E-08	0.0000	0.1288	0.0000	-0.1678	0.0000	-6.3052E-02	0.0000	555.70	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-1.1629E-07	0.0000	0.1062	0.0000	-0.1553	0.0000	-7.5711E-02	0.0000	555.18	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-1.2704E-07	0.0000	8.5729E-02	0.0000	-0.1409	0.0000	-8.3729E-02	0.0000	554.68	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-1.3162E-07	0.0000	6.7474E-02	0.0000	-0.1288	0.0000	-8.7810E-02	0.0000	554.20	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-1.3130E-07	0.0000	5.1511E-02	0.0000	-0.1183	0.0000	-8.8649E-02	0.0000	553.75	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-1.2716E-07	0.0000	3.7829E-02	0.0000	-0.1065	0.0000	-8.6878E-02	0.0000	553.35	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-1.2017E-07	0.0000	2.6356E-02	0.0000	-9.3984E-02	0.0000	-8.3065E-02	0.0000	552.99	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-1.1112E-07	0.0000	1.6976E-02	0.0000	-8.1252E-02	0.0000	-7.7702E-02	0.0000	552.68	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-1.0068E-07	0.0000	9.5365E-03	0.0000	-6.8716E-02	0.0000	-7.1212E-02	0.0000	552.41	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-9.0727E-08	0.0000	3.8608E-03	0.0000	-5.6701E-02	0.0000	-6.4902E-02	0.0000	552.18	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-8.2934E-08	0.0000	-2.4352E-04	0.0000	-4.5461E-02	0.0000	-5.9994E-02	0.0000	552.00	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-7.4075E-08	0.0000	-3.0021E-03	0.0000	-3.5185E-02	0.0000	-5.4181E-02	0.0000	551.86	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-6.4524E-08	0.0000	-4.9359E-03	0.0000	-2.6015E-02	0.0000	-4.7714E-02	0.0000	551.75	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-5.4565E-08	0.0000	-5.7456E-03	0.0000	-1.8049E-02	0.0000	-4.0788E-02	0.0000	551.67	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	137 di 148

16.920	-4.4402E-08	0.0000	-5.6723E-03	0.0000	-1.1359E-02	0.0000	-3.3547E-02	0.0000	551.62	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-3.4168E-08	0.0000	-4.9836E-03	0.0000	-5.9918E-03	0.0000	-2.6090E-02	0.0000	551.60	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-2.3944E-08	0.0000	-3.9284E-03	0.0000	-1.9809E-03	0.0000	-1.8475E-02	0.0000	551.61	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	-1.3762E-08	0.0000	-2.6374E-03	0.0000	6.4756E-04	0.0000	-1.0729E-02	0.0000	551.61	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	-3.6252E-09	0.0000	-1.3746E-03	0.0000	1.8702E-03	0.0000	-2.8555E-03	0.0000	551.60	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	6.4803E-09	0.0000	-4.0565E-04	0.0000	1.6631E-03	0.0000	5.1566E-03	0.0000	551.60	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	1.6575E-08	0.0000	-6.3632E-17	0.0000	-4.6157E-17	0.0000	1.3322E-02	0.0000	551.59	6.2310E+05	6.2310E+05

LOAD CASE ENV : 2

CASE NAME : MAXIMUM ENVELOPE

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN

4047.00 1697.00 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M

0.00000 0.00000 6351.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

3.34096E-03 2.52862E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD

0.00000 0.00000 1.17341E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
 PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	138 di 148

* PILE GROUP * 1

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 6.1520E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1562.7 565.46 0.0000 0.0000 0.0000 1088.3

STR, KN/ M**2
 2.4767E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 6.1520E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1562.7 565.46 0.0000 0.0000 0.0000 1088.3

STR, KN/ M**2
 2.4767E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	139 di 148

M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
0.0000	2.5286E-03	0.0000	-567.01	0.0000	565.70	0.0000	0.0000	0.0000	2.4767E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	2.5336E-03	0.0000	-497.35	0.0000	563.83	0.0000	20.131	0.0000	2.2747E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	2.5048E-03	0.0000	-428.26	0.0000	558.57	0.0000	43.846	0.0000	2.0737E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	2.4468E-03	0.0000	-360.47	0.0000	549.06	0.0000	69.981	0.0000	1.8752E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	2.3638E-03	0.0000	-294.76	0.0000	534.93	0.0000	96.722	0.0000	1.6808E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	2.2602E-03	0.0000	-231.94	0.0000	516.09	0.0000	122.59	0.0000	1.4921E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	2.1400E-03	0.0000	-172.76	0.0000	492.71	0.0000	146.19	0.0000	1.3110E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	2.0070E-03	0.0000	-117.91	0.0000	465.22	0.0000	166.53	0.0000	1.1389E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.8649E-03	0.0000	-67.984	0.0000	434.09	0.0000	184.00	0.0000	9773.2	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.7656E-03	0.0000	-23.273	0.0000	399.97	0.0000	196.61	0.0000	8274.4	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.6649E-03	0.0000	16.059	0.0000	363.47	0.0000	208.94	0.0000	6901.9	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.5543E-03	0.0000	55.815	0.0000	325.28	0.0000	215.43	0.0000	5663.8	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	1.4371E-03	0.0000	89.276	0.0000	286.51	0.0000	215.42	0.0000	4564.5	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.3160E-03	0.0000	116.60	0.0000	248.37	0.0000	208.37	0.0000	5124.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.1937E-03	0.0000	140.63	0.0000	211.65	0.0000	199.55	0.0000	5628.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.7000	1.0722E-03	0.0000	159.89	0.0000	176.81	0.0000	187.59	0.0000	6011.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	9.5337E-04	0.0000	173.55	0.0000	144.59	0.0000	170.44	0.0000	6283.9	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	8.3877E-04	0.0000	182.26	0.0000	115.85	0.0000	148.87	0.0000	6457.2	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	7.2957E-04	0.0000	186.77	0.0000	90.823	0.0000	129.19	0.0000	6546.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	6.2676E-04	0.0000	187.75	0.0000	67.928	0.0000	125.20	0.0000	6566.4	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	5.3108E-04	0.0000	185.41	0.0000	45.923	0.0000	119.30	0.0000	6519.9	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	4.4307E-04	0.0000	180.02	0.0000	25.140	0.0000	111.63	0.0000	6412.6	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	3.6306E-04	0.0000	172.08	0.0000	5.8788	0.0000	102.39	0.0000	6254.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	2.9121E-04	0.0000	162.12	0.0000	-11.898	0.0000	95.134	0.0000	6219.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	2.2748E-04	0.0000	152.73	0.0000	-27.439	0.0000	77.547	0.0000	6148.0	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	1.7170E-04	0.0000	146.62	0.0000	-39.906	0.0000	60.969	0.0000	6026.5	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	1.2354E-04	0.0000	138.52	0.0000	-49.499	0.0000	45.623	0.0000	5865.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	8.2582E-05	0.0000	128.94	0.0000	-56.456	0.0000	31.670	0.0000	5674.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	4.8329E-05	0.0000	118.32	0.0000	-57.215	0.0000	19.221	0.0000	5463.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	2.0229E-05	0.0000	107.06	0.0000	-54.698	0.0000	8.3325	0.0000	5239.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-2.3043E-06	0.0000	95.531	0.0000	-51.442	0.0000	-0.9819	0.0000	5009.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-1.9870E-05	0.0000	84.022	0.0000	-47.636	0.0000	-8.7491	0.0000	4780.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-3.3067E-05	0.0000	72.790	0.0000	-43.455	0.0000	-15.030	0.0000	4557.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-4.2478E-05	0.0000	62.040	0.0000	-39.051	0.0000	-19.911	0.0000	4343.3	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-4.8664E-05	0.0000	51.929	0.0000	-34.563	0.0000	-23.501	0.0000	4142.1	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-4.9326E-05	0.0000	42.575	0.0000	-30.107	0.0000	-24.521	0.0000	3956.0	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-4.6076E-05	0.0000	34.058	0.0000	-25.779	0.0000	-23.560	0.0000	3786.5	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.2270E-05	0.0000	26.424	0.0000	-21.660	0.0000	-22.214	0.0000	3634.5	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	140 di 148

6.8400	-3.8128E-05	0.0000	19.688	0.0000	-17.808	0.0000	-20.580	0.0000	3500.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-3.3836E-05	0.0000	13.843	0.0000	-14.269	0.0000	-18.744	0.0000	3384.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-2.9543E-05	0.0000	8.8617	0.0000	-11.071	0.0000	-16.785	0.0000	3285.0	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-2.5367E-05	0.0000	4.6993	0.0000	-8.2313	0.0000	-14.772	0.0000	3202.2	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-2.1397E-05	0.0000	1.2999	0.0000	-5.7530	0.0000	-12.764	0.0000	3134.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-1.7699E-05	0.0000	-1.4012	0.0000	-3.6313	0.0000	-10.810	0.0000	3136.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-1.4315E-05	0.0000	-3.4739	0.0000	-1.8533	0.0000	-8.9465	0.0000	3177.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-1.1272E-05	0.0000	-4.9909	0.0000	-0.3997	0.0000	-7.2045	0.0000	3208.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-8.5781E-06	0.0000	-6.0251	0.0000	0.7531	0.0000	-5.6047	0.0000	3228.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-6.2323E-06	0.0000	-6.4649	0.0000	1.7779	0.0000	-4.1606	0.0000	3241.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-4.2227E-06	0.0000	-6.1063	0.0000	2.5438	0.0000	-2.8790	0.0000	3246.5	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-2.5306E-06	0.0000	-5.6539	0.0000	3.1306	0.0000	-1.7613	0.0000	3246.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-1.1325E-06	0.0000	-5.1442	0.0000	3.5398	0.0000	-0.8043	0.0000	3242.1	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-1.9402E-09	0.0000	-4.6080	0.0000	3.7115	0.0000	-7.9532E-04	0.0000	3234.4	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	9.1326E-07	0.0000	-4.0715	0.0000	3.7166	0.0000	0.3817	0.0000	3225.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	1.7249E-06	0.0000	-3.5468	0.0000	3.6370	0.0000	0.7348	0.0000	3215.2	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	2.3200E-06	0.0000	-3.0435	0.0000	3.4898	0.0000	1.0070	0.0000	3204.7	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	2.7799E-06	0.0000	-2.5690	0.0000	3.2908	0.0000	1.2289	0.0000	3194.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	3.1146E-06	0.0000	-2.1288	0.0000	3.0540	0.0000	1.4019	0.0000	3183.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.2970E-06	0.0000	-1.7263	0.0000	2.7919	0.0000	1.5105	0.0000	3173.2	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	3.3546E-06	0.0000	-1.3638	0.0000	2.6283	0.0000	1.5639	0.0000	3163.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	3.3121E-06	0.0000	-1.0419	0.0000	2.4347	0.0000	1.5707	0.0000	3154.4	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	3.1920E-06	0.0000	-0.7603	0.0000	2.2210	0.0000	1.5394	0.0000	3146.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	3.0136E-06	0.0000	-0.5179	0.0000	1.9959	0.0000	1.4776	0.0000	3138.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.7941E-06	0.0000	-0.3127	0.0000	1.7670	0.0000	1.3924	0.0000	3131.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	2.5479E-06	0.0000	-0.1422	0.0000	1.5406	0.0000	1.2902	0.0000	3125.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	2.3128E-06	0.0000	-3.7988E-03	0.0000	1.3216	0.0000	1.1897	0.0000	3120.7	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	2.1388E-06	0.0000	0.1089	0.0000	1.1140	0.0000	1.1174	0.0000	3116.3	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.9449E-06	0.0000	0.2087	0.0000	0.9206	0.0000	1.0317	0.0000	3112.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.7406E-06	0.0000	0.2820	0.0000	0.7433	0.0000	0.9373	0.0000	3109.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	1.5336E-06	0.0000	0.3402	0.0000	0.5835	0.0000	0.8382	0.0000	3110.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.3301E-06	0.0000	0.3809	0.0000	0.4417	0.0000	0.7377	0.0000	3111.9	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.1350E-06	0.0000	0.4027	0.0000	0.3178	0.0000	0.6386	0.0000	3113.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	9.5168E-07	0.0000	0.4090	0.0000	0.2115	0.0000	0.5431	0.0000	3114.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	7.8265E-07	0.0000	0.4028	0.0000	0.1219	0.0000	0.4529	0.0000	3114.7	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	6.2944E-07	0.0000	0.3870	0.0000	4.7848E-02	0.0000	0.3693	0.0000	3115.0	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	4.9283E-07	0.0000	0.3639	0.0000	-1.1773E-02	0.0000	0.2931	0.0000	3115.1	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	3.7294E-07	0.0000	0.3358	0.0000	-5.8388E-02	0.0000	0.2248	0.0000	3115.0	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	2.6945E-07	0.0000	0.3045	0.0000	-9.3436E-02	0.0000	0.1646	0.0000	3114.7	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	1.8163E-07	0.0000	0.2819	0.0000	-0.1184	0.0000	0.1124	0.0000	3114.3	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	141 di 148

14.040	1.0846E-07	0.0000	0.2589	0.0000	-0.1346	0.0000	6.7996E-02	0.0000	3113.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	4.8746E-08	0.0000	0.2336	0.0000	-0.1393	0.0000	3.0953E-02	0.0000	3113.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	1.1838E-09	0.0000	0.2074	0.0000	-0.1304	0.0000	7.6118E-04	0.0000	3112.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-3.5596E-08	0.0000	0.1811	0.0000	-0.1196	0.0000	-2.3175E-02	0.0000	3112.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-6.2960E-08	0.0000	0.1555	0.0000	-0.1077	0.0000	-4.1496E-02	0.0000	3111.8	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-8.2238E-08	0.0000	0.1313	0.0000	-9.5076E-02	0.0000	-5.4863E-02	0.0000	3111.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-9.4690E-08	0.0000	0.1088	0.0000	-8.2347E-02	0.0000	-6.3932E-02	0.0000	3110.9	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-9.9989E-08	0.0000	8.8403E-02	0.0000	-6.9851E-02	0.0000	-6.8313E-02	0.0000	3110.4	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-9.3541E-08	0.0000	7.0239E-02	0.0000	-5.7883E-02	0.0000	-6.4660E-02	0.0000	3110.1	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-8.5723E-08	0.0000	5.4392E-02	0.0000	-4.6669E-02	0.0000	-5.9945E-02	0.0000	3109.8	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-7.7023E-08	0.0000	4.0857E-02	0.0000	-3.6371E-02	0.0000	-5.4480E-02	0.0000	3109.5	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-6.7827E-08	0.0000	2.9563E-02	0.0000	-2.7100E-02	0.0000	-4.8521E-02	0.0000	3109.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-5.8432E-08	0.0000	2.0388E-02	0.0000	-1.8929E-02	0.0000	-4.2269E-02	0.0000	3109.1	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-4.9049E-08	0.0000	1.3171E-02	0.0000	-1.1896E-02	0.0000	-3.5876E-02	0.0000	3109.0	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-3.9822E-08	0.0000	7.7203E-03	0.0000	-6.0173E-03	0.0000	-2.9447E-02	0.0000	3108.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-3.0831E-08	0.0000	3.8240E-03	0.0000	-1.2928E-03	0.0000	-2.3047E-02	0.0000	3108.8	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-2.2110E-08	0.0000	1.2549E-03	0.0000	2.2848E-03	0.0000	-1.6705E-02	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-1.3652E-08	0.0000	-2.2456E-04	0.0000	5.1953E-03	0.0000	-1.0424E-02	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-5.4203E-09	0.0000	-8.5873E-04	0.0000	6.7954E-03	0.0000	-4.1824E-03	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	2.6359E-09	0.0000	-8.9727E-04	0.0000	7.1915E-03	0.0000	2.0551E-03	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	1.1893E-08	0.0000	-5.9415E-04	0.0000	6.2900E-03	0.0000	9.3680E-03	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	2.1910E-08	0.0000	-2.0749E-04	0.0000	3.9006E-03	0.0000	1.7435E-02	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.2229E-08	0.0000	0.0000	0.0000	6.2992E-16	0.0000	2.5905E-02	0.0000	3108.7	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 2

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD

3.3410E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M

1356.4 565.55 0.0000 0.0000 0.0000 1088.4



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	142 di 148

STR, KN/ M**2
 2.4356E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 3.3410E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 1356.4 565.55 0.0000 0.0000 0.0000 1088.4

STR, KN/ M**2
 2.4356E+04

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y-DIR	z-DIR	z-DIR	y-DIR	y-DIR	z-DIR	y-DIR	z-DIR	STRESS	z-DIR	y-DIR
M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	2.5286E-03	0.0000	-567.01	0.0000	565.76	0.0000	0.0000	0.0000	2.4356E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.1800	2.5336E-03	0.0000	-497.34	0.0000	563.91	0.0000	20.131	0.0000	2.2335E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.3600	2.5048E-03	0.0000	-428.26	0.0000	558.66	0.0000	43.846	0.0000	2.0325E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.5400	2.4468E-03	0.0000	-360.47	0.0000	549.15	0.0000	69.981	0.0000	1.8339E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.7200	2.3638E-03	0.0000	-294.76	0.0000	535.02	0.0000	96.722	0.0000	1.6394E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
0.9000	2.2602E-03	0.0000	-231.93	0.0000	516.17	0.0000	122.59	0.0000	1.4507E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.0800	2.1400E-03	0.0000	-172.75	0.0000	492.80	0.0000	146.19	0.0000	1.2696E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.2600	2.0070E-03	0.0000	-117.91	0.0000	465.31	0.0000	166.53	0.0000	1.0975E+04	6.2310E+05	6.2310E+05
1.4400	1.8649E-03	0.0000	-67.981	0.0000	434.18	0.0000	184.00	0.0000	9358.9	6.2310E+05	6.2310E+05
1.6200	1.7655E-03	0.0000	-23.271	0.0000	400.06	0.0000	196.61	0.0000	7860.1	6.2310E+05	6.2310E+05
1.8000	1.6649E-03	0.0000	16.060	0.0000	363.56	0.0000	208.93	0.0000	6487.7	6.2310E+05	6.2310E+05
1.9800	1.5543E-03	0.0000	55.815	0.0000	325.37	0.0000	215.43	0.0000	5249.7	6.2310E+05	6.2310E+05
2.1600	1.4370E-03	0.0000	89.274	0.0000	286.59	0.0000	215.42	0.0000	4360.5	6.2310E+05	6.2310E+05
2.3400	1.3160E-03	0.0000	116.60	0.0000	248.45	0.0000	208.36	0.0000	4992.6	6.2310E+05	6.2310E+05
2.5200	1.1937E-03	0.0000	140.62	0.0000	211.74	0.0000	199.55	0.0000	5496.6	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	143 di 148

2.7000	1.0722E-03	0.0000	159.88	0.0000	176.90	0.0000	187.59	0.0000	5879.9	6.2310E+05	6.2310E+05
2.8800	9.5339E-04	0.0000	173.54	0.0000	144.68	0.0000	170.44	0.0000	6151.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.0600	8.3879E-04	0.0000	182.25	0.0000	115.94	0.0000	148.87	0.0000	6325.1	6.2310E+05	6.2310E+05
3.2400	7.2961E-04	0.0000	186.76	0.0000	90.912	0.0000	129.20	0.0000	6414.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.4200	6.2681E-04	0.0000	187.74	0.0000	68.016	0.0000	125.21	0.0000	6434.3	6.2310E+05	6.2310E+05
3.6000	5.3114E-04	0.0000	185.40	0.0000	46.010	0.0000	119.30	0.0000	6387.8	6.2310E+05	6.2310E+05
3.7800	4.4313E-04	0.0000	180.01	0.0000	25.226	0.0000	111.64	0.0000	6280.5	6.2310E+05	6.2310E+05
3.9600	3.6314E-04	0.0000	172.07	0.0000	5.9627	0.0000	102.40	0.0000	6122.4	6.2310E+05	6.2310E+05
4.1400	2.9129E-04	0.0000	162.11	0.0000	-11.818	0.0000	95.160	0.0000	5924.3	6.2310E+05	6.2310E+05
4.3200	2.2757E-04	0.0000	152.70	0.0000	-27.364	0.0000	77.575	0.0000	5734.2	6.2310E+05	6.2310E+05
4.5000	1.7178E-04	0.0000	146.59	0.0000	-39.836	0.0000	60.999	0.0000	5612.6	6.2310E+05	6.2310E+05
4.6800	1.2362E-04	0.0000	138.50	0.0000	-49.434	0.0000	45.654	0.0000	5451.6	6.2310E+05	6.2310E+05
4.8600	8.2666E-05	0.0000	128.92	0.0000	-56.396	0.0000	31.703	0.0000	5260.9	6.2310E+05	6.2310E+05
5.0400	4.8412E-05	0.0000	118.30	0.0000	-57.210	0.0000	19.254	0.0000	5049.6	6.2310E+05	6.2310E+05
5.2200	2.0309E-05	0.0000	107.05	0.0000	-54.694	0.0000	8.3653	0.0000	4825.7	6.2310E+05	6.2310E+05
5.4000	-2.2284E-06	0.0000	95.517	0.0000	-51.439	0.0000	-0.9495	0.0000	4596.2	6.2310E+05	6.2310E+05
5.5800	-1.9799E-05	0.0000	84.012	0.0000	-47.634	0.0000	-8.7177	0.0000	4367.3	6.2310E+05	6.2310E+05
5.7600	-3.3001E-05	0.0000	72.783	0.0000	-43.453	0.0000	-15.000	0.0000	4143.8	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-4.2418E-05	0.0000	62.035	0.0000	-39.050	0.0000	-19.882	0.0000	3929.9	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-4.8610E-05	0.0000	51.927	0.0000	-34.562	0.0000	-23.475	0.0000	3728.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-4.9321E-05	0.0000	42.576	0.0000	-30.106	0.0000	-24.519	0.0000	3542.7	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-4.6072E-05	0.0000	34.061	0.0000	-25.779	0.0000	-23.558	0.0000	3373.2	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.2267E-05	0.0000	26.428	0.0000	-21.660	0.0000	-22.213	0.0000	3221.3	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-3.8126E-05	0.0000	19.694	0.0000	-17.809	0.0000	-20.578	0.0000	3087.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-3.3835E-05	0.0000	13.850	0.0000	-14.270	0.0000	-18.743	0.0000	2971.0	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-2.9542E-05	0.0000	8.8695	0.0000	-11.073	0.0000	-16.784	0.0000	2871.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-2.5366E-05	0.0000	4.7076	0.0000	-8.2325	0.0000	-14.772	0.0000	2789.1	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-2.1397E-05	0.0000	1.3084	0.0000	-5.7543	0.0000	-12.764	0.0000	2812.4	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-1.7699E-05	0.0000	-1.3926	0.0000	-3.6326	0.0000	-10.810	0.0000	2838.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-1.4315E-05	0.0000	-3.4656	0.0000	-1.8545	0.0000	-8.9467	0.0000	2855.1	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-1.1272E-05	0.0000	-4.9829	0.0000	-0.4009	0.0000	-7.2049	0.0000	2863.6	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-8.5788E-06	0.0000	-6.0176	0.0000	0.7520	0.0000	-5.6052	0.0000	2865.5	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-6.2332E-06	0.0000	-6.4642	0.0000	1.7765	0.0000	-4.1611	0.0000	2862.2	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-4.2236E-06	0.0000	-6.1056	0.0000	2.5425	0.0000	-2.8796	0.0000	2854.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-2.5316E-06	0.0000	-5.6534	0.0000	3.1284	0.0000	-1.7620	0.0000	2844.6	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-1.1335E-06	0.0000	-5.1437	0.0000	3.5380	0.0000	-0.8050	0.0000	2832.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-2.8977E-09	0.0000	-4.6076	0.0000	3.7099	0.0000	-1.1878E-03	0.0000	2821.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	9.1199E-07	0.0000	-4.0712	0.0000	3.7152	0.0000	0.3812	0.0000	2811.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	1.7237E-06	0.0000	-3.5466	0.0000	3.6357	0.0000	0.7343	0.0000	2801.9	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	2.3188E-06	0.0000	-3.0433	0.0000	3.4887	0.0000	1.0065	0.0000	2791.3	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	144 di 148

9.9000	2.7779E-06	0.0000	-2.5689	0.0000	3.2898	0.0000	1.2280	0.0000	2780.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	3.1127E-06	0.0000	-2.1287	0.0000	3.0532	0.0000	1.4011	0.0000	2770.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.2953E-06	0.0000	-1.7263	0.0000	2.7912	0.0000	1.5097	0.0000	2759.9	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	3.3530E-06	0.0000	-1.3638	0.0000	2.6258	0.0000	1.5631	0.0000	2750.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	3.3108E-06	0.0000	-1.0419	0.0000	2.4327	0.0000	1.5701	0.0000	2741.1	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	3.1908E-06	0.0000	-0.7604	0.0000	2.2194	0.0000	1.5388	0.0000	2732.7	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	3.0126E-06	0.0000	-0.5180	0.0000	1.9946	0.0000	1.4771	0.0000	2725.2	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.7933E-06	0.0000	-0.3128	0.0000	1.7661	0.0000	1.3920	0.0000	2718.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	2.5472E-06	0.0000	-0.1423	0.0000	1.5399	0.0000	1.2899	0.0000	2712.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	2.3103E-06	0.0000	-3.9036E-03	0.0000	1.3212	0.0000	1.1884	0.0000	2707.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	2.1367E-06	0.0000	0.1087	0.0000	1.1138	0.0000	1.1163	0.0000	2703.0	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.9432E-06	0.0000	0.2086	0.0000	0.9205	0.0000	1.0308	0.0000	2702.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.7392E-06	0.0000	0.2818	0.0000	0.7434	0.0000	0.9366	0.0000	2703.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	1.5325E-06	0.0000	0.3399	0.0000	0.5838	0.0000	0.8376	0.0000	2705.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.3294E-06	0.0000	0.3807	0.0000	0.4420	0.0000	0.7373	0.0000	2705.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.1345E-06	0.0000	0.4025	0.0000	0.3182	0.0000	0.6383	0.0000	2706.3	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	9.5135E-07	0.0000	0.4088	0.0000	0.2119	0.0000	0.5429	0.0000	2706.4	6.2310E+05	6.2310E+05
12.960	7.8249E-07	0.0000	0.4026	0.0000	0.1223	0.0000	0.4528	0.0000	2706.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	6.2942E-07	0.0000	0.3868	0.0000	4.8299E-02	0.0000	0.3693	0.0000	2705.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	4.9291E-07	0.0000	0.3638	0.0000	-1.1325E-02	0.0000	0.2932	0.0000	2705.5	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	3.7312E-07	0.0000	0.3357	0.0000	-5.7954E-02	0.0000	0.2249	0.0000	2704.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	2.6969E-07	0.0000	0.3044	0.0000	-9.3025E-02	0.0000	0.1647	0.0000	2704.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	1.8190E-07	0.0000	0.2816	0.0000	-0.1180	0.0000	0.1126	0.0000	2703.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	1.0876E-07	0.0000	0.2586	0.0000	-0.1343	0.0000	6.8187E-02	0.0000	2703.0	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	4.9065E-08	0.0000	0.2334	0.0000	-0.1393	0.0000	3.1155E-02	0.0000	2702.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	1.5053E-09	0.0000	0.2072	0.0000	-0.1304	0.0000	9.6793E-04	0.0000	2701.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-3.5281E-08	0.0000	0.1809	0.0000	-0.1196	0.0000	-2.2970E-02	0.0000	2701.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-6.2658E-08	0.0000	0.1554	0.0000	-0.1076	0.0000	-4.1298E-02	0.0000	2700.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-8.1955E-08	0.0000	0.1312	0.0000	-9.5063E-02	0.0000	-5.4675E-02	0.0000	2700.1	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-9.4430E-08	0.0000	0.1088	0.0000	-8.2338E-02	0.0000	-6.3756E-02	0.0000	2699.7	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-9.9965E-08	0.0000	8.8378E-02	0.0000	-6.9845E-02	0.0000	-6.8297E-02	0.0000	2699.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-9.3521E-08	0.0000	7.0231E-02	0.0000	-5.7880E-02	0.0000	-6.4645E-02	0.0000	2699.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-8.5706E-08	0.0000	5.4396E-02	0.0000	-4.6668E-02	0.0000	-5.9933E-02	0.0000	2698.8	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-7.7009E-08	0.0000	4.0870E-02	0.0000	-3.6372E-02	0.0000	-5.4470E-02	0.0000	2698.6	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-6.7817E-08	0.0000	2.9581E-02	0.0000	-2.7103E-02	0.0000	-4.8513E-02	0.0000	2698.4	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-5.8424E-08	0.0000	2.0409E-02	0.0000	-1.8933E-02	0.0000	-4.2263E-02	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-4.9044E-08	0.0000	1.3193E-02	0.0000	-1.1901E-02	0.0000	-3.5872E-02	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-3.9819E-08	0.0000	7.7406E-03	0.0000	-6.0227E-03	0.0000	-2.9445E-02	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-3.0831E-08	0.0000	3.8417E-03	0.0000	-1.2985E-03	0.0000	-2.3046E-02	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-2.2111E-08	0.0000	1.2690E-03	0.0000	2.2792E-03	0.0000	-1.6706E-02	0.0000	2698.4	6.2310E+05	6.2310E+05



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI
PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	145 di 148

17.100	-1.3655E-08	0.0000	-2.1441E-04	0.0000	5.1881E-03	0.0000	-1.0426E-02	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-5.4252E-09	0.0000	-8.5257E-04	0.0000	6.7889E-03	0.0000	-4.1862E-03	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	2.6292E-09	0.0000	-8.9461E-04	0.0000	7.1813E-03	0.0000	2.0499E-03	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	1.1882E-08	0.0000	-5.9400E-04	0.0000	6.2824E-03	0.0000	9.3591E-03	0.0000	2698.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	2.1884E-08	0.0000	-2.0840E-04	0.0000	3.8965E-03	0.0000	1.7414E-02	0.0000	2698.2	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.2198E-08	0.0000	0.0000	0.0000	1.2550E-17	0.0000	2.5880E-02	0.0000	2698.2	6.2310E+05	6.2310E+05

* PILE GROUP * 3

* PILE TOP DISPLACEMENTS AND REACTIONS *

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
3.0206E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
1267.9 566.00 0.0000 0.0000 0.0000 1089.2

STR, KN/ M**2
2.2226E+04

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.0206E-03 2.5286E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.1734E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1267.9 566.00 0.0000 0.0000 0.0000 1089.2

STR, KN/ M**2
2.2226E+04



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	146 di 148

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.	
	y-Dir	z-Dir	z-Dir	y-Dir	y-Dir	z-Dir	y-Dir	z-Dir	STRESS	z-Dir	y-Dir	
	M	M	M	KN- M	KN- M	KN	KN	KN/ M	KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	KN- M**2
0.0000	2.5286E-03	0.0000	-567.01	0.0000	566.04	0.0000	0.0000	0.0000	2.2226E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
0.1800	2.5336E-03	0.0000	-497.34	0.0000	564.36	0.0000	20.131	0.0000	2.0200E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
0.3600	2.5048E-03	0.0000	-428.25	0.0000	559.11	0.0000	43.846	0.0000	1.8185E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
0.5400	2.4468E-03	0.0000	-360.46	0.0000	549.60	0.0000	69.981	0.0000	1.6195E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
0.7200	2.3638E-03	0.0000	-294.76	0.0000	535.47	0.0000	96.723	0.0000	1.4248E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
0.9000	2.2602E-03	0.0000	-231.93	0.0000	516.62	0.0000	122.59	0.0000	1.2360E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.0800	2.1400E-03	0.0000	-172.75	0.0000	493.25	0.0000	146.19	0.0000	1.0547E+04	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.2600	2.0070E-03	0.0000	-117.90	0.0000	465.76	0.0000	166.53	0.0000	8825.4	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.4400	1.8649E-03	0.0000	-67.978	0.0000	434.63	0.0000	184.01	0.0000	7209.3	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.6200	1.7653E-03	0.0000	-23.269	0.0000	400.52	0.0000	196.60	0.0000	5710.8	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.8000	1.6646E-03	0.0000	16.061	0.0000	364.02	0.0000	208.92	0.0000	4338.9	6.2310E+05	6.2310E+05	
1.9800	1.5541E-03	0.0000	55.815	0.0000	325.83	0.0000	215.42	0.0000	3604.1	6.2310E+05	6.2310E+05	
2.1600	1.4369E-03	0.0000	89.273	0.0000	287.06	0.0000	215.40	0.0000	4269.9	6.2310E+05	6.2310E+05	
2.3400	1.3159E-03	0.0000	116.59	0.0000	248.92	0.0000	208.36	0.0000	4816.5	6.2310E+05	6.2310E+05	
2.5200	1.1936E-03	0.0000	140.61	0.0000	212.21	0.0000	199.54	0.0000	5320.4	6.2310E+05	6.2310E+05	
2.7000	1.0722E-03	0.0000	159.86	0.0000	177.37	0.0000	187.59	0.0000	5703.6	6.2310E+05	6.2310E+05	
2.8800	9.5346E-04	0.0000	173.53	0.0000	145.14	0.0000	170.44	0.0000	5975.5	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.0600	8.3893E-04	0.0000	182.24	0.0000	116.40	0.0000	148.88	0.0000	6148.8	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.2400	7.2981E-04	0.0000	186.74	0.0000	91.375	0.0000	129.21	0.0000	6238.4	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.4200	6.2706E-04	0.0000	187.72	0.0000	68.475	0.0000	125.23	0.0000	6257.9	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.6000	5.3144E-04	0.0000	185.39	0.0000	46.463	0.0000	119.34	0.0000	6211.5	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.7800	4.4348E-04	0.0000	180.00	0.0000	25.671	0.0000	111.69	0.0000	6104.2	6.2310E+05	6.2310E+05	
3.9600	3.6352E-04	0.0000	172.05	0.0000	6.3977	0.0000	102.46	0.0000	5946.2	6.2310E+05	6.2310E+05	
4.1400	2.9170E-04	0.0000	162.10	0.0000	-11.400	0.0000	95.294	0.0000	5748.0	6.2310E+05	6.2310E+05	
4.3200	2.2799E-04	0.0000	152.54	0.0000	-26.972	0.0000	77.721	0.0000	5519.9	6.2310E+05	6.2310E+05	
4.5000	1.7222E-04	0.0000	146.44	0.0000	-39.471	0.0000	61.156	0.0000	5271.0	6.2310E+05	6.2310E+05	
4.6800	1.2407E-04	0.0000	138.36	0.0000	-49.098	0.0000	45.818	0.0000	5009.7	6.2310E+05	6.2310E+05	
4.8600	8.3106E-05	0.0000	128.79	0.0000	-56.090	0.0000	31.871	0.0000	4743.3	6.2310E+05	6.2310E+05	
5.0400	4.8841E-05	0.0000	118.19	0.0000	-57.205	0.0000	19.424	0.0000	4478.3	6.2310E+05	6.2310E+05	
5.2200	2.0722E-05	0.0000	106.96	0.0000	-54.690	0.0000	8.5357	0.0000	4220.0	6.2310E+05	6.2310E+05	
5.4000	-1.8351E-06	0.0000	95.444	0.0000	-51.435	0.0000	-0.7820	0.0000	3972.7	6.2310E+05	6.2310E+05	
5.5800	-1.9430E-05	0.0000	83.956	0.0000	-47.632	0.0000	-8.5552	0.0000	3739.9	6.2310E+05	6.2310E+05	

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	147 di 148

5.7600	-3.2659E-05	0.0000	72.743	0.0000	-43.451	0.0000	-14.844	0.0000	3524.1	6.2310E+05	6.2310E+05
5.9400	-4.2105E-05	0.0000	62.011	0.0000	-39.049	0.0000	-19.736	0.0000	3327.2	6.2310E+05	6.2310E+05
6.1200	-4.8327E-05	0.0000	51.917	0.0000	-34.562	0.0000	-23.339	0.0000	3150.2	6.2310E+05	6.2310E+05
6.3000	-4.9316E-05	0.0000	42.579	0.0000	-30.106	0.0000	-24.517	0.0000	2993.4	6.2310E+05	6.2310E+05
6.4800	-4.6068E-05	0.0000	34.075	0.0000	-25.780	0.0000	-23.556	0.0000	2856.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.6600	-4.2264E-05	0.0000	26.451	0.0000	-21.661	0.0000	-22.211	0.0000	2739.8	6.2310E+05	6.2310E+05
6.8400	-3.8124E-05	0.0000	19.724	0.0000	-17.810	0.0000	-20.577	0.0000	2641.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.0200	-3.3833E-05	0.0000	13.887	0.0000	-14.271	0.0000	-18.742	0.0000	2560.7	6.2310E+05	6.2310E+05
7.2000	-2.9541E-05	0.0000	8.9100	0.0000	-11.074	0.0000	-16.784	0.0000	2548.6	6.2310E+05	6.2310E+05
7.3800	-2.5365E-05	0.0000	4.7507	0.0000	-8.2337	0.0000	-14.772	0.0000	2598.9	6.2310E+05	6.2310E+05
7.5600	-2.1396E-05	0.0000	1.3527	0.0000	-5.7555	0.0000	-12.764	0.0000	2636.3	6.2310E+05	6.2310E+05
7.7400	-1.7699E-05	0.0000	-1.3484	0.0000	-3.6339	0.0000	-10.810	0.0000	2662.5	6.2310E+05	6.2310E+05
7.9200	-1.4316E-05	0.0000	-3.4223	0.0000	-1.8558	0.0000	-8.9469	0.0000	2679.0	6.2310E+05	6.2310E+05
8.1000	-1.1273E-05	0.0000	-4.9416	0.0000	-0.4021	0.0000	-7.2052	0.0000	2687.5	6.2310E+05	6.2310E+05
8.2800	-8.5795E-06	0.0000	-5.9787	0.0000	0.7509	0.0000	-5.6056	0.0000	2689.4	6.2310E+05	6.2310E+05
8.4600	-6.2340E-06	0.0000	-6.4634	0.0000	1.7751	0.0000	-4.1617	0.0000	2686.1	6.2310E+05	6.2310E+05
8.6400	-4.2245E-06	0.0000	-6.1050	0.0000	2.5412	0.0000	-2.8802	0.0000	2678.8	6.2310E+05	6.2310E+05
8.8200	-2.5325E-06	0.0000	-5.6529	0.0000	3.1255	0.0000	-1.7626	0.0000	2668.6	6.2310E+05	6.2310E+05
9.0000	-1.1345E-06	0.0000	-5.1433	0.0000	3.5355	0.0000	-0.8057	0.0000	2656.5	6.2310E+05	6.2310E+05
9.1800	-3.8551E-09	0.0000	-4.6073	0.0000	3.7077	0.0000	-1.5803E-03	0.0000	2643.3	6.2310E+05	6.2310E+05
9.3600	9.1072E-07	0.0000	-4.0709	0.0000	3.7132	0.0000	0.3806	0.0000	2630.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.5400	1.7225E-06	0.0000	-3.5463	0.0000	3.6340	0.0000	0.7338	0.0000	2616.8	6.2310E+05	6.2310E+05
9.7200	2.3177E-06	0.0000	-3.0432	0.0000	3.4872	0.0000	1.0060	0.0000	2604.0	6.2310E+05	6.2310E+05
9.9000	2.7751E-06	0.0000	-2.5688	0.0000	3.2886	0.0000	1.2268	0.0000	2591.8	6.2310E+05	6.2310E+05
10.080	3.1102E-06	0.0000	-2.1286	0.0000	3.0522	0.0000	1.3999	0.0000	2580.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.260	3.2930E-06	0.0000	-1.7263	0.0000	2.7904	0.0000	1.5087	0.0000	2570.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.440	3.3510E-06	0.0000	-1.3638	0.0000	2.6133	0.0000	1.5622	0.0000	2560.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.620	3.3090E-06	0.0000	-1.0420	0.0000	2.4223	0.0000	1.5692	0.0000	2552.0	6.2310E+05	6.2310E+05
10.800	3.1893E-06	0.0000	-0.7605	0.0000	2.2109	0.0000	1.5381	0.0000	2544.5	6.2310E+05	6.2310E+05
10.980	3.0113E-06	0.0000	-0.5181	0.0000	1.9880	0.0000	1.4764	0.0000	2538.0	6.2310E+05	6.2310E+05
11.160	2.7922E-06	0.0000	-0.3129	0.0000	1.7611	0.0000	1.3914	0.0000	2532.4	6.2310E+05	6.2310E+05
11.340	2.5463E-06	0.0000	-0.1424	0.0000	1.5364	0.0000	1.2894	0.0000	2527.8	6.2310E+05	6.2310E+05
11.520	2.2976E-06	0.0000	-4.0083E-03	0.0000	1.3189	0.0000	1.1819	0.0000	2523.9	6.2310E+05	6.2310E+05
11.700	2.1261E-06	0.0000	0.1086	0.0000	1.1126	0.0000	1.1108	0.0000	2523.5	6.2310E+05	6.2310E+05
11.880	1.9345E-06	0.0000	0.2084	0.0000	0.9203	0.0000	1.0262	0.0000	2525.9	6.2310E+05	6.2310E+05
12.060	1.7323E-06	0.0000	0.2817	0.0000	0.7440	0.0000	0.9329	0.0000	2527.7	6.2310E+05	6.2310E+05
12.240	1.5272E-06	0.0000	0.3396	0.0000	0.5849	0.0000	0.8347	0.0000	2529.0	6.2310E+05	6.2310E+05
12.420	1.3254E-06	0.0000	0.3804	0.0000	0.4436	0.0000	0.7351	0.0000	2529.8	6.2310E+05	6.2310E+05
12.600	1.1317E-06	0.0000	0.4022	0.0000	0.3201	0.0000	0.6367	0.0000	2530.2	6.2310E+05	6.2310E+05
12.780	9.4963E-07	0.0000	0.4086	0.0000	0.2141	0.0000	0.5419	0.0000	2530.3	6.2310E+05	6.2310E+05

RELAZIONE DI CALCOLO MURI A FONDAZIONI PROFONDE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	RI 00 05 004	A	148 di 148

12.960	7.8164E-07	0.0000	0.4024	0.0000	0.1246	0.0000	0.4523	0.0000	2530.2	6.2310E+05	6.2310E+05
13.140	6.2928E-07	0.0000	0.3866	0.0000	5.0628E-02	0.0000	0.3692	0.0000	2529.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.320	4.9334E-07	0.0000	0.3636	0.0000	-9.0123E-03	0.0000	0.2934	0.0000	2529.4	6.2310E+05	6.2310E+05
13.500	3.7399E-07	0.0000	0.3356	0.0000	-5.5712E-02	0.0000	0.2255	0.0000	2528.9	6.2310E+05	6.2310E+05
13.680	2.7089E-07	0.0000	0.3043	0.0000	-9.0896E-02	0.0000	0.1655	0.0000	2528.3	6.2310E+05	6.2310E+05
13.860	1.8333E-07	0.0000	0.2799	0.0000	-0.1160	0.0000	0.1135	0.0000	2527.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.040	1.1034E-07	0.0000	0.2572	0.0000	-0.1324	0.0000	6.9174E-02	0.0000	2526.9	6.2310E+05	6.2310E+05
14.220	5.0711E-08	0.0000	0.2323	0.0000	-0.1393	0.0000	3.2201E-02	0.0000	2526.3	6.2310E+05	6.2310E+05
14.400	3.1655E-09	0.0000	0.2063	0.0000	-0.1304	0.0000	2.0355E-03	0.0000	2525.7	6.2310E+05	6.2310E+05
14.580	-3.3653E-08	0.0000	0.1802	0.0000	-0.1196	0.0000	-2.1910E-02	0.0000	2525.1	6.2310E+05	6.2310E+05
14.760	-6.1100E-08	0.0000	0.1549	0.0000	-0.1076	0.0000	-4.0271E-02	0.0000	2524.6	6.2310E+05	6.2310E+05
14.940	-8.0493E-08	0.0000	0.1308	0.0000	-9.5050E-02	0.0000	-5.3700E-02	0.0000	2524.1	6.2310E+05	6.2310E+05
15.120	-9.3083E-08	0.0000	0.1085	0.0000	-8.2329E-02	0.0000	-6.2847E-02	0.0000	2523.7	6.2310E+05	6.2310E+05
15.300	-9.9940E-08	0.0000	8.8249E-02	0.0000	-6.9839E-02	0.0000	-6.8280E-02	0.0000	2523.3	6.2310E+05	6.2310E+05
15.480	-9.3500E-08	0.0000	7.0186E-02	0.0000	-5.7877E-02	0.0000	-6.4631E-02	0.0000	2523.0	6.2310E+05	6.2310E+05
15.660	-8.5689E-08	0.0000	5.4415E-02	0.0000	-4.6667E-02	0.0000	-5.9921E-02	0.0000	2522.7	6.2310E+05	6.2310E+05
15.840	-7.6995E-08	0.0000	4.0934E-02	0.0000	-3.6373E-02	0.0000	-5.4460E-02	0.0000	2522.5	6.2310E+05	6.2310E+05
16.020	-6.7806E-08	0.0000	2.9674E-02	0.0000	-2.7106E-02	0.0000	-4.8505E-02	0.0000	2522.4	6.2310E+05	6.2310E+05
16.200	-5.8416E-08	0.0000	2.0517E-02	0.0000	-1.8937E-02	0.0000	-4.2258E-02	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.380	-4.9038E-08	0.0000	1.3304E-02	0.0000	-1.1906E-02	0.0000	-3.5868E-02	0.0000	2522.2	6.2310E+05	6.2310E+05
16.560	-3.9816E-08	0.0000	7.8455E-03	0.0000	-6.0281E-03	0.0000	-2.9443E-02	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.740	-3.0830E-08	0.0000	3.9331E-03	0.0000	-1.3042E-03	0.0000	-2.3045E-02	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
16.920	-2.2113E-08	0.0000	1.3421E-03	0.0000	2.2735E-03	0.0000	-1.6707E-02	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.100	-1.3658E-08	0.0000	-1.6191E-04	0.0000	5.1809E-03	0.0000	-1.0429E-02	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.280	-5.4301E-09	0.0000	-8.2060E-04	0.0000	6.7824E-03	0.0000	-4.1900E-03	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.460	2.6225E-09	0.0000	-8.8068E-04	0.0000	7.1676E-03	0.0000	2.0447E-03	0.0000	2522.3	6.2310E+05	6.2310E+05
17.640	1.1870E-08	0.0000	-5.9312E-04	0.0000	6.2724E-03	0.0000	9.3501E-03	0.0000	2522.2	6.2310E+05	6.2310E+05
17.820	2.1849E-08	0.0000	-2.1302E-04	0.0000	3.8910E-03	0.0000	1.7386E-02	0.0000	2522.2	6.2310E+05	6.2310E+05
18.000	3.2157E-08	0.0000	0.0000	0.0000	8.7552E-16	0.0000	2.5847E-02	0.0000	2522.2	6.2310E+05	6.2310E+05