

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

GALLERIE ARTIFICIALI

GA01 - GALLERIA PORTA NUOVA

Relazione di fondazione su pali

SCALA:

-

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

I N 1 A 2 0 D 2 6 C L G A 0 1 0 5 0 0 1 A

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

File: IN1A20D26CLGA0105001A.docx

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	6
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	8
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
3.1	CALCESTRUZZO C25/30	9
3.2	CALCESTRUZZO C12/15	9
3.3	ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A.	10
3.4	INCIDENZA ACCIAIO.....	10
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	11
5	DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	12
6	CRITERI DI VERIFICA E CALCOLO.....	14
6.1	PREMESSA SULLA NORMATIVA DI CALCOLO	14
6.2	COMBINAZIONE DELLE AZIONI (CAP. 2.5.3 D.M. 17/01/2018)	14
6.3	COEFFICIENTI DELLE AZIONI AGLI STATI LIMITE	15
7	CRITERI DI VERIFICA.....	17
7.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMO: CALCESTRUZZO ARMATO	17
7.1.1	<i>Verifica a flessione</i>	17
7.1.2	<i>Verifica a taglio</i>	18
7.1.3	<i>Verifica metodo Tirante-Puntone</i>	19
7.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO STRUTTURALI ACCIAIO	20
7.3	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO STRUTTURALI CALCESTRUZZO.....	21
7.4	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DELLE FONDAZIONI PROFONDE.....	22
7.4.1	<i>Verifiche geotecniche nei confronti degli stati limite ultimi</i>	22
7.4.2	<i>Resistenza dei pali soggetti a carichi assiali</i>	24
7.4.3	<i>Criteri di calcolo della capacità portante limite verticale del palo singolo</i>	27

7.4.4	<i>Peso del palo</i>	35
7.4.5	<i>Stima delle curve carico/cedimento di fondazioni profonde</i>	35
8	CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE	39
8.1	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018 – PAR. 10.2 – GROUP	39
	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	39
	TIPO DI ANALISI SVOLTA	39
	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	39
	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	39
	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	40
8.2	STRATEGIA DI SOLUZIONE	40
9	DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	41
10	ANALISI DEI CARICHI	48
10.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA	48
10.2	AZIONI SISMICHE	48
10.3	AZIONI DERIVANTI DALLA STRUTTURA IN ELEVAZIONE.....	49
10.4	COMBINAZIONI DI CARICO	51
11	RISULTATI DELLE ANALISI	54
11.1	SLU/SLV	55
11.1.1	<i>Combinazione Massima Azione assiale - SLU18</i>	55
11.1.2	<i>Combinazione Minima Azione assiale - SLV21</i>	56
11.1.3	<i>Combinazione Massimo Taglio - SLV1</i>	57
11.1.4	<i>Combinazione Minimo Taglio - SLV21</i>	58
11.1.5	<i>Combinazione Massimo Momento flettente - SLV21</i>	59
11.1.6	<i>Combinazione Minimo Momento flettente - SLV1</i>	60
11.2	SLE RARA/SLD	61
11.2.1	<i>Combinazione Massima Azione assiale - SLE-RARA14</i>	61

11.2.2	Combinazione Minima Azione assiale - SLE-RARA10.....	62
11.2.3	Combinazione Massimo Taglio - SLD1.....	63
11.2.4	Combinazione Minimo Taglio - SLE-RARA9.....	64
11.2.5	Combinazione Massimo Momento flettente - SLD21.....	65
11.2.6	Combinazione Minimo Momento flettente - SLD1.....	66
11.3	SLE FREQUENTE.....	67
11.3.1	Combinazione Massima Azione assiale - SLE-FREQ6.....	67
11.3.2	Combinazione Minima Azione assiale - SLE-FREQ6.....	68
11.3.3	Combinazione Massimo Taglio - SLE-FREQ5.....	69
11.3.4	Combinazione Minimo Taglio - SLE-FREQ5.....	70
11.3.5	Combinazione Massimo Momento flettente - SLE-FREQ4.....	71
11.3.6	Combinazione Minimo Momento flettente - SLE-FREQ4.....	72
11.4	INVILUPPI DELLE AZIONI.....	73
11.4.1	SLU/SLV.....	73
11.4.2	SLE rara/SLD.....	75
11.4.3	SLE frequente.....	77
12	VERIFICHE GEOTECNICHE DELLE FONDAZIONI.....	79
12.1	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE LATO MONTE.....	80
12.1.1	Verifica a compressione.....	80
12.1.2	Verifica a trazione.....	83
12.2	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI.....	86
13	VERIFICA STRUTTURALE DELLE FONDAZIONI.....	87
13.1	VERIFICA A FLESSIONE.....	87
13.2	VERIFICA DELLA TENSIONE MEDIA AGENTE NELLE ZONE DISSIPATIVE.....	88
13.3	VERIFICA A TAGLIO.....	89
13.4	VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO – SLE RARA/SLD.....	90

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	5 di 153

13.5	VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO – SLE FREQUENTE.....	91
13.6	VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE – SLE FREQUENTE.....	92
13.7	VERIFICA STRUTTURALE DEL PLINTO DI FONDAZIONE	94
14	ALLEGATO 1 – OUTPUT MODELLI GROUP	97
14.1	SLU/SLV	97
14.2	SLE RARA/SLD	119
14.3	SLE FREQUENTE.....	141

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 delle fondazioni della galleria artificiale Porta Nuova (GA01): essa sarà realizzata, in corrispondenza dell'interferenza del tracciato della linea ad Alta Capacità con il raccordo tra il Quadrante Europa e Verona P.N. 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. I tracciati della nuova direttrice ad alta capacità e della nuova linea storica hanno direzione ovest-est e sono pressoché paralleli. La costruzione della galleria artificiale è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno opportunamente separati dalla galleria artificiale tramite giunto strutturale.



Figura 1.1 - Planimetria galleria Porta Nuova (GA01)

L'ingombro massimo in pianta della struttura è di circa 190x21m. La fondazione è composta da pali Ø1000 mm di lunghezza 22 m disposti ad interasse di 3 m. La soletta di fondazione ha invece lunghezza 4,60 m e altezza 1,50 m.

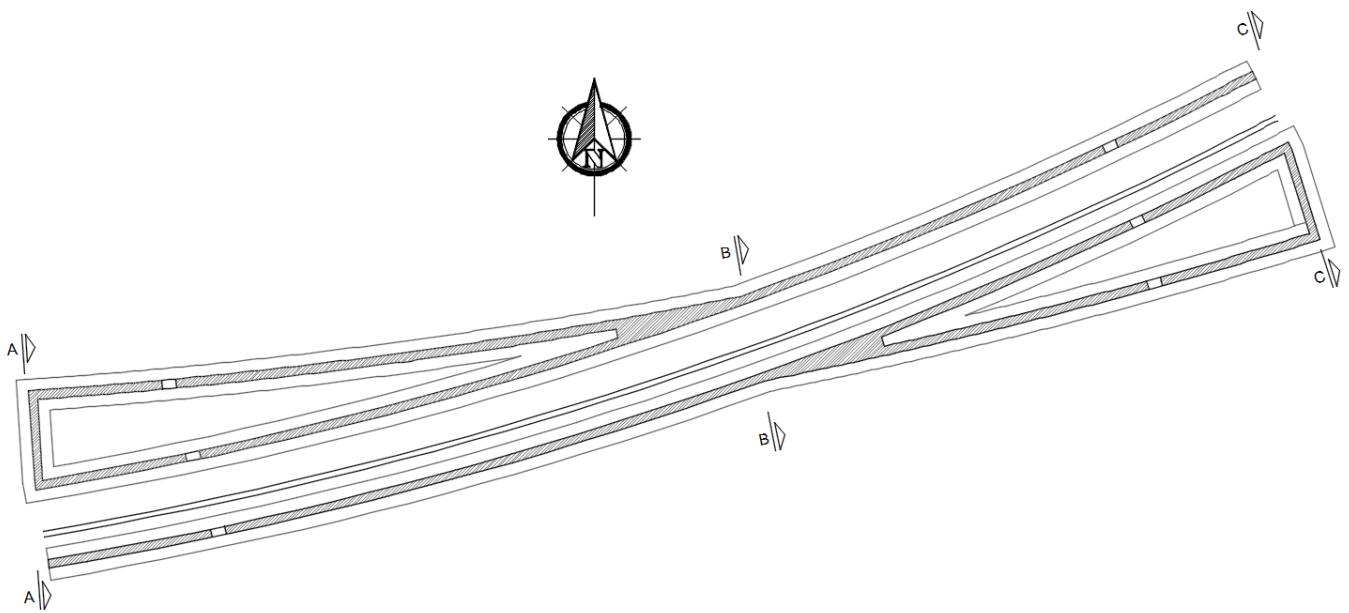


Figura 1.2 – Planimetria di progetto (GA01)

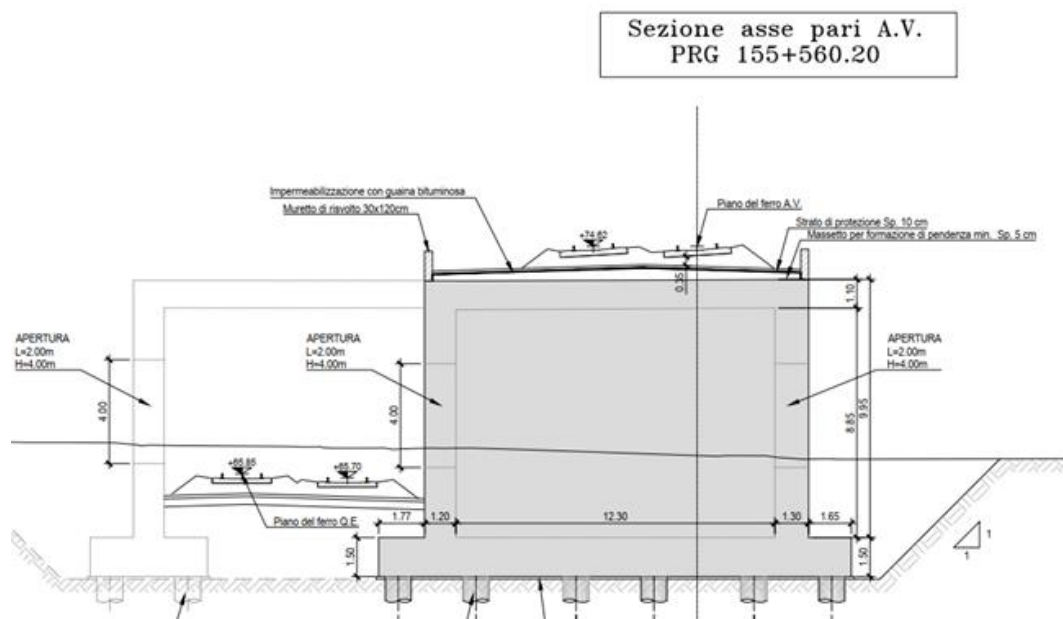


Figura 1.3 – Sezione trasversale (GA01)

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 - RFI DTC SI PS MA IFS 001 E;
- Capitolato generale;
- 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;

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 e plinti, 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 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_{ctm} = resistenza cilindrica media = $f_{ck} + 8$ = 33.00 N/mm²
- f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione = $\alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$ = 0.85 * 25/1.5 = 14.20 N/mm²
- f_{ctm} = resistenza a trazione media = 0.30 * $f_{ck}^{(2/3)}$ = 2.56 N/mm²
- f_{cfm} = resistenza a traz. per flessione media = 1.20 * f_{ctm} = 3.07 N/mm²
- f_{ctk} = resistenza a traz. per flessione caratt. = 0.70 * f_{ctm} = 2.15 N/mm²
- E_{cm} = modulo elast. tra 0 e 0.40 f_{cm} = 22000 * ($f_{cm}/10$)^{0.3} = 31475 N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Rara) = 0.55 * f_{ck} = 13.75 N/mm²
- σ_c = Resistenza a compressione (Comb. Quasi Permanente) = 0.40 * f_{ck} = 10.00 N/mm²
- Copriferro minimo = 60 mm

3.2 Calcestruzzo C12/15

- γ = peso specifico = 25.00 kN/m³
- Classe di resistenza = C12/15
- Classe di esposizione ambientali = XC0
- R_{ck} = resistenza cubica = 15.00 N/mm²

3.3 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

3.4 Incidenza acciaio

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

- Pali di fondazione: 180 kg/m³
- Plinto di fondazione:

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia ed i parametri geotecnici sono stati ricavati dalla relazione geotecnica (IN1A10D26GEGE00001A) 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.

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 75 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 condizione 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 Wood. Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	13 di 153

orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno, da applicare a metà altezza del muro, può essere calcolato come: $\Delta S_E = \left(\frac{a_{max}}{g}\right) * \gamma * H^2$

In cui, in assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione: $a_{max} = S * a_g = S_s * S_T * a_g$

- 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.

Il software valuta automaticamente per il peso portante G1 le forze di inerzia orizzontale e verticale secondo il metodo dell'analisi pseudostatica 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, così come prescritto dalle norme nel paragrafo relativo al calcolo delle forze sismiche per i muri di sostegno [NTC – 7.11.6.2]. Le forze sismiche sono quindi ottenute come: $F_{i,h} = \pm k_h * W$; $F_{i,v} = \pm k_v * W$

In cui W = peso dell'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.

Per quanto riguarda la determinazione degli altri pesi sismici la normativa prescrive di determinarli sommando ai carichi G1 e G2 , le azioni variabili Qk ridotte mediante il coefficiente di combinazione dell'azione variabile $\Psi_{2,i}$ (nel caso di traffico treni posto pari a 0,20 – vedi NTC par.5.2.2.8) che tiene conto della probabilità che tutti i carichi siano presenti sulla struttura in occasione del sisma. La successiva tabella descrive i parametri sismici che si riscontrano nelle ubicazioni di tali opere:

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	1.00	0.116	0.058
SLV	1424	0.233 g	2.434	0.284	1.00	0.273	0.137

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di fondazione su pali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 05 001	REV. A

6 CRITERI DI VERIFICA E CALCOLO

6.1 Premessa sulla normativa di calcolo

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:

$$E_d \leq R_d \quad (\text{eq. 6.2.1 delle NTC2018})$$

dove

E_d valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

6.2 Combinazione delle azioni (cap. 2.5.3 d.m. 17/01/2018)

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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	15 di 153

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + " P " + " \psi_{1,i} Q_{k,i} " + " \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + " P " + " \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

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

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} " + " P " + " A_{Ed} " + " \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

La progettazione e verifica degli elementi strutturali è condotta in conformità alla normativa vigente Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (DM 17/01/2018). Le verifiche tensionali degli elementi strutturali sono eseguite col metodo degli stati limite. Ai fini del dimensionamento e delle verifiche sono stati presi in esame i seguenti approcci di calcolo, secondo quanto specificato in NTC 2018:

SLU approccio 1:

- Combinazione 1 (A1+M1+R1)
- Combinazione 2 (A2+M2+R1)

SLE:

- Combinazione 3 (SLE-Rara)

Per ognuno degli stati limite sopra definiti si adatteranno le combinazioni di carico definite precedentemente.

6.3 Coefficienti delle azioni agli stati limite

Per la verifica agli SLU si adottano i valori dei coefficienti parziali della tabella sotto riportata (Rif. Tab. 6.2.I delle NTC 2018):

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

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	16 di 153

I coefficienti di combinazione dei carichi, applicati secondo le varie combinazioni, sono riferiti alla Tab. 2.5.I delle NTC 2018:

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

7 CRITERI DI VERIFICA

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

$$E_d \leq R_d$$

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

Effetto delle azioni sono espresse 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 Verifiche agli stati limite ultimo: calcestruzzo armato

7.1.1 Verifica a flessione

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 $\sigma - \varepsilon$:

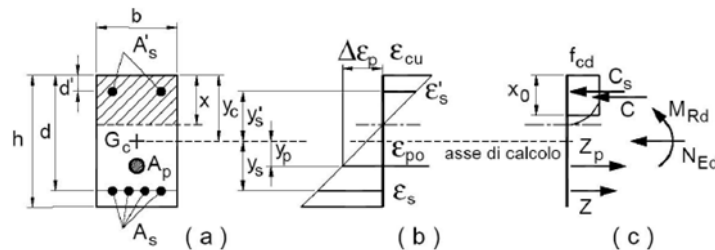


Figura 7-1 Schema di verifica a flessione

Le verifiche a flessione vengono condotte confrontando le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando il corrispondente fattore di sicurezza (FS) come rapporto tra la sollecitazione resistente e la massima agente.

$$FS = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}} \geq 1$$

Le verifiche flessionali agli SLU sono eseguite adottando le seguenti ipotesi:

- Conservazione delle sezioni piane;
- Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
- Resistenza a trazione del calcestruzzo nulla;
- Rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
- Rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima.

Le verifiche sono condotte utilizzando l'applicativo VcaSLU del prof. Gelfi. Nella verifica della sezione principale si tiene conto unicamente del materiale della soletta, applicato all'intera sezione trave-soletta. Questa scelta, a favore di sicurezza, risulta obbligata poiché l'applicativo prevede l'utilizzo di un solo materiale per l'intera sezione.

7.1.2 Verifica a taglio

Per la verifica di resistenza agli SLU, con riferimento alle sollecitazioni taglianti, deve risultare:

$$FS = \frac{V_{Rd}}{V_{Ed}} \geq 1$$

Per il calcolo della resistenza di calcolo V_{Rd} si fariferimento ai seguenti valori:

- Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura a taglio:

$$V_{Rd,c} = \max \left\{ \left[\frac{0.18}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

- Valore di progetto dello sforzo di taglio che può essere sopportato dall'armatura a taglio alla tensione di snervamento:

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

- Valore di progetto del massimo di sforzo di taglio che può essere sopportato dall'elemento, limitato dalla rottura delle bielle compresse:

$$V_{Rd,max} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} \cdot \frac{ctg(\alpha) + ctg(\theta)}{1 + ctg^2(\theta)}$$

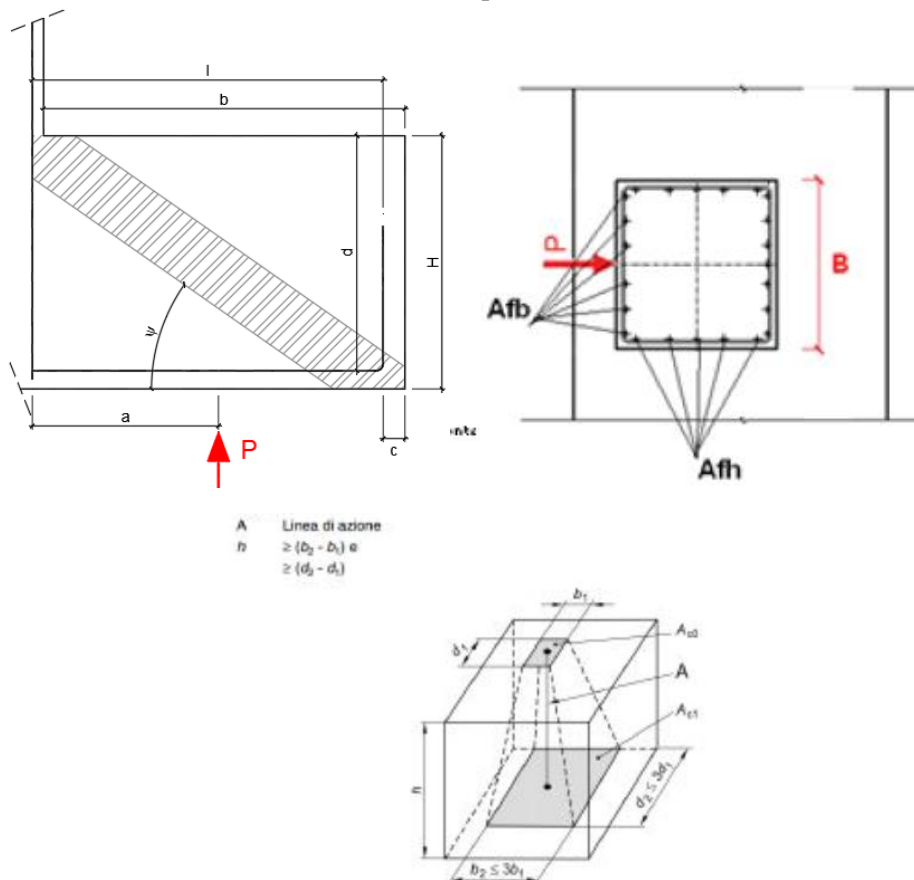
Nelle espressioni precedenti, i simboli hanno i seguenti significati:

- $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$, con d espresso in mm;
- $\rho_l = \frac{A_{Sl}}{b_w \cdot d} \leq 0.02$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale;
- A_{Sl} è l'area dell'armatura tesa;
- b_w è la larghezza minima della sezione in zona tesa;
- $\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0.2 \cdot f_{cd}$ è la tensione media di compressione della sezione;
- A_c è l'area della sezione in calcestruzzo;
- $v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$;
- A_{sw} è l'area della sezione trasversale dell'armatura a taglio;
- s è il passo delle staffe;
- f_{yd} è la tensione di snervamento di progetto dell'armatura a taglio

- α è l'inclinazione dell'armatura resistente a taglio rispetto all'asse dell'elemento;
- θ è l'inclinazione della biella di calcestruzzo compressa e deve essere $1 \leq \cot \theta \leq 2.5$

7.1.3 Verifica metodo Tirante-Puntone

Venga dato un modello di elemento strutturale di questo tipo:



Siano definiti i seguenti parametri:

- N: Sforzo Normale agente sull'elemento
- P: Sforzo di Taglio agente sull'elemento
- H: altezza elemento
- B e b: lunghezze di basi longitudinali e trasversali
- c: copriferro
- d: base utile
- a: altezza di applicazione della forza P

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	20 di 153

- l : lunghezza utile totale
- ψ : angolo di inclinazione puntone
- N_c : azione nella biella
- N_t : azione nel tirante

Si descriveranno anche le seguenti formulazioni, per definire la resistenza della biella compressa e dell'armatura tesa:

Equilibrio verticale: $N_c \cdot \sin \psi + P = 0 \rightarrow N_c = -\frac{P}{\sin \psi}$

Equilibrio orizzontale: $N_t + N_c \cdot \cos \psi = 0 \rightarrow N_t = P \cdot \cot \psi$

Resistenza della biella compressa: $P_{c,Rd} = N_c \cdot \sin \psi = 0.2 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} \cdot \sin \psi \geq P$

Resistenza dell'armatura tesa: $P_{t,Rd} = \frac{N_t}{\cot \psi} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{1}{\cot \psi} \geq P$

Definendo $\lambda = \cot \psi = \frac{l}{z} = \frac{l}{0.9 \cdot d}$ e ricordandosi che

$$\sin \psi = \frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2 \psi}}$$

Resistenza della biella compressa: $P_{c,Rd} = 0.2 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda^2}} \geq P$

Resistenza dell'armatura tesa: $P_{t,Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot \frac{1}{\lambda} \geq P$

7.2 Verifiche agli stati limite d'esercizio strutturali acciaio

Le opere devono essere verificate nei confronti degli stati limite di esercizio. Per ciascuno stato limite di esercizio deve essere rispettata la condizione: $E_d \leq C_d$

Dove E_d è sempre il valore di progetto dell'effetto delle azioni e C_d è il prescritto valore limite dell'effetto delle azioni. Per la combinazione Rara si dovrà valutare che la deformata per i soli carichi variabili risulti compatibile con l'opera. Dato che la norma non presenta valori limite indicativi si fa riferimento a dei valori di comprovata affidabilità. In particolare, si ritiene che per i soli carichi variabili di ponti carrabili a sezione mista un valore $L/f=800$ sia più che accettabile, anche tenendo conto dei limiti di velocità presenti.

Relazione di fondazione su pali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	21 di 153

Per la stessa combinazione andrà valutato che le tensioni di Von-Mises agenti nella sezione non superino il valore di snervamento del materiale, in modo da evitare localizzazione di plasticizzazioni nella trave con conseguenti aumento delle deformazioni e redistribuzione delle azioni interne.

7.3 Verifiche agli stati limite d'esercizio strutturali calcestruzzo

Per gli Stati Limite di Esercizio occorre verificare che l'ampiezza delle fessure w_k , per gli elementi con armature lente, sia al di sotto del valore limite fissato per le classi di esposizione in oggetto.

In particolare, devono essere rispettati i seguenti limiti:

- Combinazione di carico quasi permanente: $w_k = 0.2mm$;
- Combinazione di carico frequente: $w_k = 0.3mm$;

L'ampiezza caratteristica w_k delle lesioni si valuta attraverso l'espressione:

$$w_k = s_{r,max} (\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm})$$

Dove:

- $s_{r,max}$ è il massimo interasse tra le fessure;
- ε_{sm} è il valor medio della deformazione nell'acciaio.
- ε_{cm} è il valor medio della deformazione nel calcestruzzo fra le fessure.

La differenza $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ può valutarsi attraverso l'espressione:

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - \frac{k_t}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0.6 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Dove:

- σ_s è la tensione nell'acciaio calcolata in sezione parzializzata;
- E_s è il modulo elastico dell'acciaio;
- $\rho_{p,eff}$ è il rapporto tra l'area dell'armatura tesa e l'area effettiva di calcestruzzo in trazione;
- α_e è il rapporto tra il modulo elastico dell'acciaio e quello del calcestruzzo
- $k_t=0.4$ (carico di lunga durata).

Detta s la distanza massima tra le barre di armatura, il massimo interasse tra le fessure si può valutare attraverso la seguente espressione:

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	22 di 153

$$\begin{cases} s_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{p,eff}} & se \quad s \leq 5(c + \phi/2) \\ s_{r,max} = 1.3 * (H - y_n) & se \quad s > 5(c + \phi/2) \end{cases}$$

Dove:

- c è il copriferro (distanza tra bordo del calcestruzzo e l'armatura; assunto uguale a 4cm);
- y_n è la distanza dell'asse neutro dal lembo superiore;
- ϕ è il diametro delle barre;
- H è l'altezza della sezione;
- $k_1=0.8$ (per barre ad aderenza migliorata);
- $k_2=0.5$ (per flessione);
- $k_3=3.4$ (valore consigliato);
- $k_4=0.425$ (valore consigliato).

7.4 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 consistono nel 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.

7.4.1 Verifiche geotecniche nei confronti degli stati limite ultimi

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

$$E_d \leq R_d$$

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	23 di 153

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:

$$E_d \leq R_d$$

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.

7.4.2 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:

;

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

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

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.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST					
	Relazione di fondazione su pali	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO GA 01 05 001	REV. A

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 7-2. 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, pressimetriche, 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 7-3. Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate (Tab.6.4.V delle NTC2018)

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.

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	26 di 153

 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 7-4. 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.

7.4.2.1 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:

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

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

7.4.2.2 Resistenze di pali soggetti a carichi assiali di trazione

Nel caso di pali soggetti ad azioni di trazione risulta:

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

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:

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

7.4.3 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).

7.4.3.1 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);

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	28 di 153

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):

- $\alpha = 0,9$ $c_u \leq 25$ kPa
- $\alpha = 0,8$ $c_u = 25 \div 50$ kPa
- $\alpha = 0,6$ $c_u = 50 \div 75$ kPa
- $\alpha = 0,4$ $c_u \geq 75$ kPa

7.4.3.2 Portanza laterale: strati sabbiosi e ghiaiosi

Per le unità sabbiose e ghiaiose si ha:

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

Dove:

- $\sigma'_v(z)$ pressione geostatica verticale efficace (kPa);
- φ'_i angolo di resistenza al taglio del terreno naturale corrispondente allo strato i ($^\circ$);
- $k_i(z)$ il coefficiente k è valutato in accordo alle curve riportate nel grafico seguente, in accordo alla variabilità $0,7 \div 0,4$ 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 $k(z/L)$.

Limiti Consigliati
Raccomandazione AGI 1984

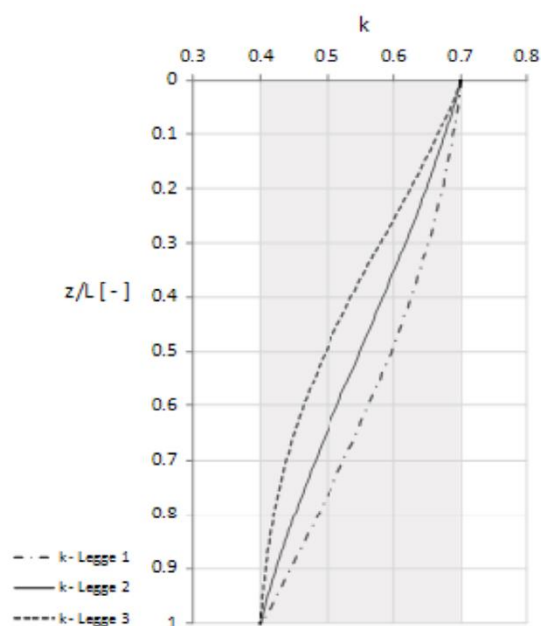


Figura 7-5 – Curve di variazione di k con la profondità in accordo alla variabilità 0.7-0.4 (AGI 1984)

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

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

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 7-6 – 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:

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

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

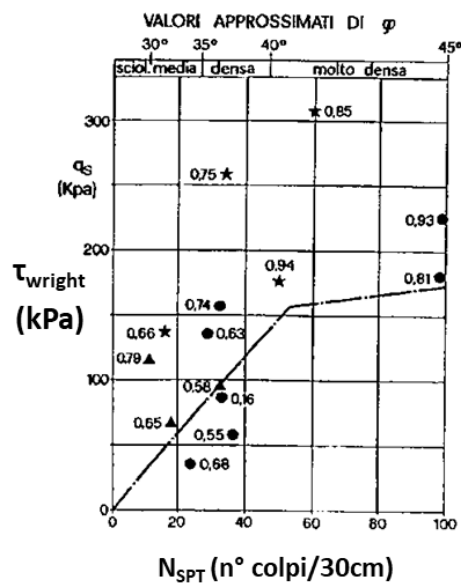


Figura 7-7 – Sforzo tangenziale (Wright 1977)

7.4.3.3 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)

7.4.3.4 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/\varnothing_{palo}) e dell'angolo d'attrito del terreno φ' , determinato come segue:

- Pali intermedi:

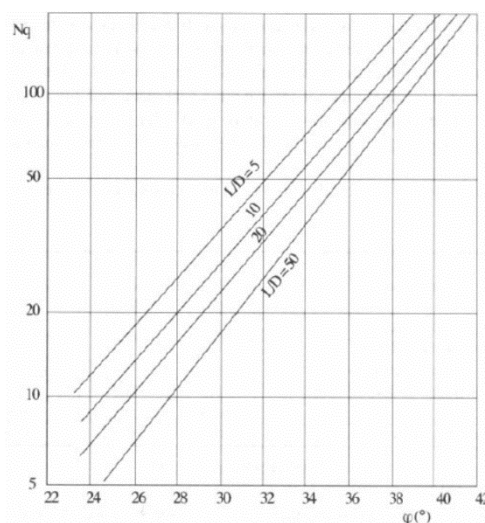


Figura 7-8: Pali trivellati di grande diametro in cls (terreni granulari): resistenza specifica alla punta, coefficiente N_q (Berezantzev, 1965) corrispondente all'insorgere delle deformazioni plastiche alla punta.

- 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:

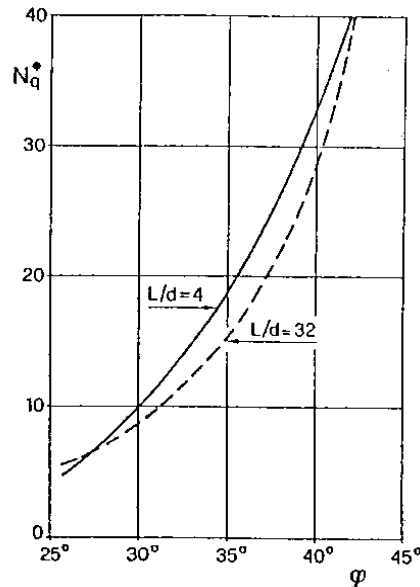


Figura 7-9: Pali trivellati di grande diametro in cls (terreni granulari): resistenza specifica alla punta, coefficiente N_q^* (Berezantzev, 1965) corrispondente all'insorgere delle deformazioni plastiche alla punta.

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

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

Legge variabilità N_q^*	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 7-10 – 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:

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

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

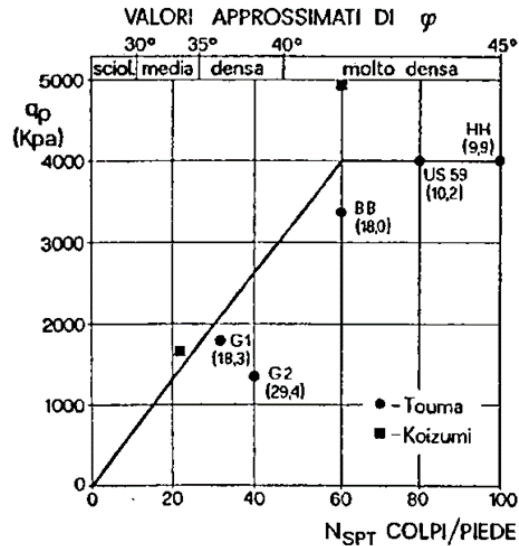


Figura 7-11 – Resistenza alla punta (Reese,1978)

7.4.3.5 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.

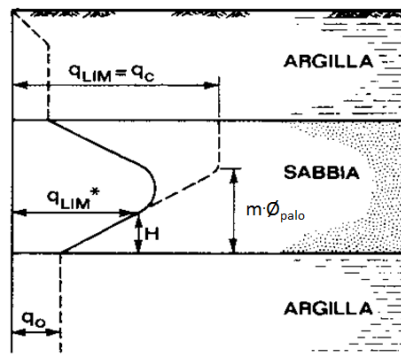


Figura 7-12 – Criterio di correzione della resistenza di punta - Meyerhof,Sastry [1976]

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

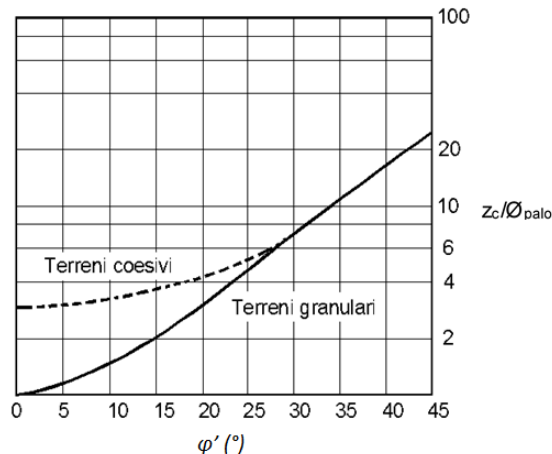


Figura 7-13 – Criterio per il calcolo di $m = z_c / \phi_{palo}$

7.4.3.6 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 $\tau = \alpha_\tau \cdot \tau_{p.i.}$.

- $A = \pi \cdot \phi - A_\alpha$
- $A_\alpha = \frac{\phi}{2} \cdot \alpha$

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	34 di 153

- $\alpha = \pi/2 - 0,7850 \cdot (i/\phi - 1)$ per pali in compressione
- $\alpha = \pi/2 - 0,5236 \cdot (i/\phi - 1)$ per pali in trazione
- $\alpha_\tau = 1/2 \cdot (i/\phi - 1)$ per pali in compressione
- $\alpha_\tau = 1/3 \cdot (i/\phi - 1)$ per pali in trazione

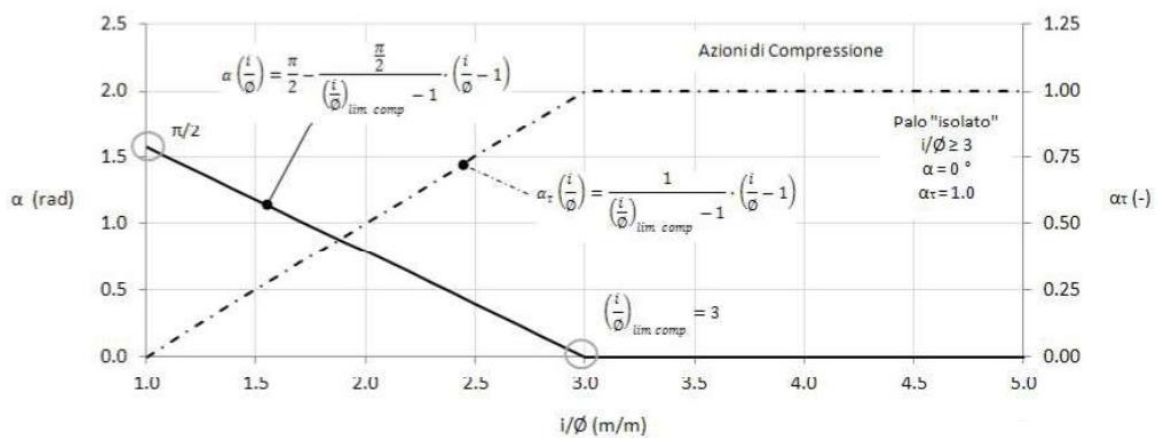


Figura 7-2: Pali trivellati in cls: effetti “analitici” del “mutuo disturbo” in termini di compromissione degli sforzi tangenziali attritivi agenti sulla superficie laterale imputabili alla ridotta distanza tra i pali (azioni assiali di compressione)

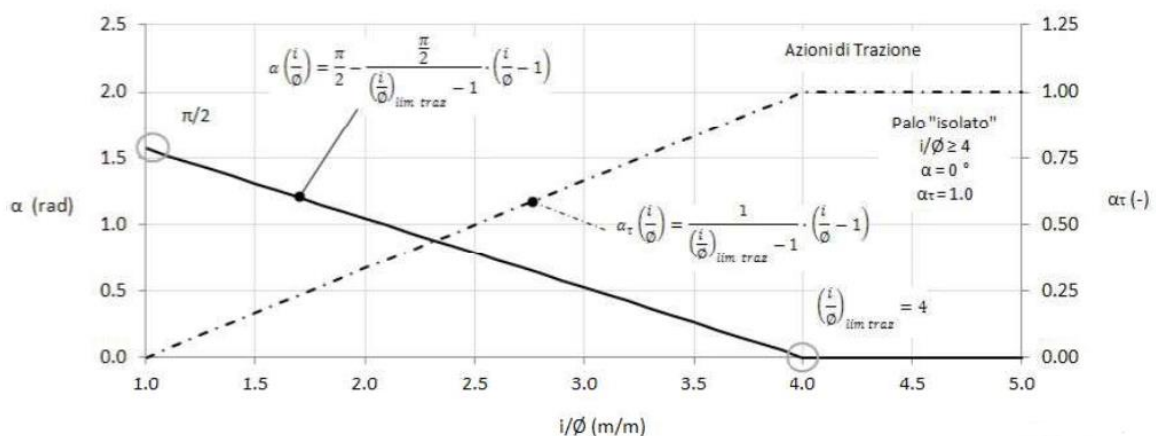


Figura 7-14: Pali trivellati in cls: effetti “analitici” del “mutuo disturbo” in termini di compromissione degli sforzi tangenziali attritivi agenti sulla superficie laterale imputabili alla ridotta distanza tra i pali (azione assiale di trazione)

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.

7.4.4 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

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

- Verifiche SLU - Statiche

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

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

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

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

dove:

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

7.4.5 Stima delle curve carico/cedimento di fondazioni profonde

Il comportamento di pali singoli o in gruppo soggetti 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 e longitudinali modellando l'interazione terreno struttura mediante il metodo delle curve di trasferimento.

Il comportamento dei pali in gruppo è influenzato da 2 tipi di interazione: la prima avviene tra i pali ed il terreno circostante, causando una riduzione nell'efficienza del gruppo rispetto a quella del palo singolo; l'altra avviene attraverso la soletta di fondazione e riguarda la distribuzione dei carichi (assiali, trasversali e momenti) provenienti dalla sovrastruttura sui singoli pali. Per poter risolvere tale problema è quindi necessario determinare una soluzione che possa garantire contemporaneamente la congruenza imposta dalla presenza della soletta e l'equilibrio.

Poiché l'interazione tra palo e terreno è generalmente un problema fortemente non lineare, si fa sovente riferimento a prove su scala reale o a modelli empirici o semi-empirici. Il metodo delle curve di trasferimento utilizza i dati disponibili da test su pali strumentati per ottenere attraverso un processo iterativo le tensioni agenti lungo il palo corrispondenti ad un certo spostamento.

7.4.5.1 Curve p-y

Le curve di trasferimento 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):

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

$$p_s = \min[p_{st}, p_{sd}]$$

where:

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

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

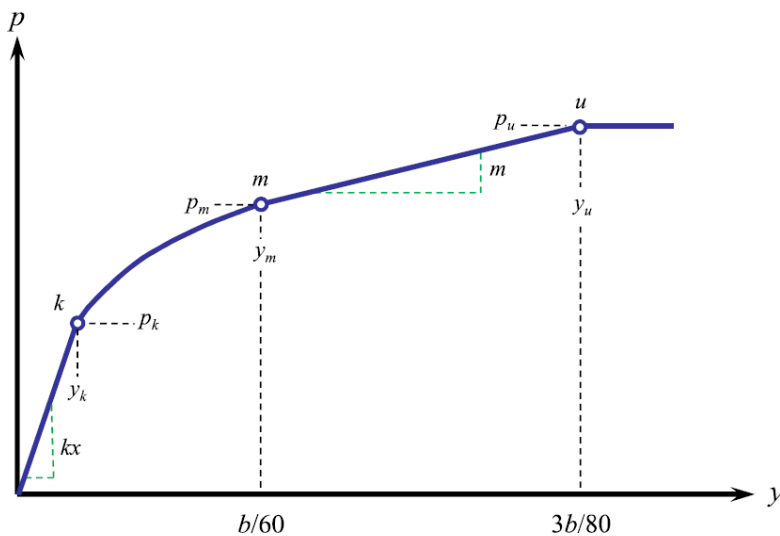


Figure 3-27 Characteristic Shape of *p-y* Curves for Static and Cyclic Loading in Sand

- Soft clay (Matlock, 1970):

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

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

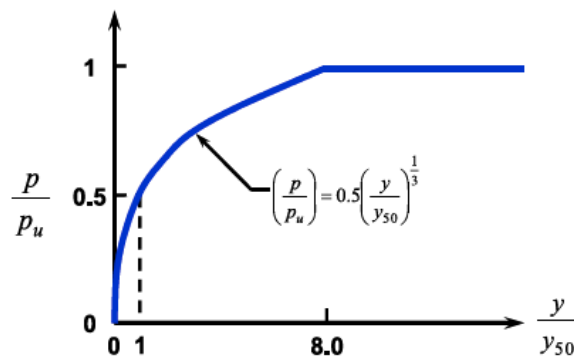
where

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

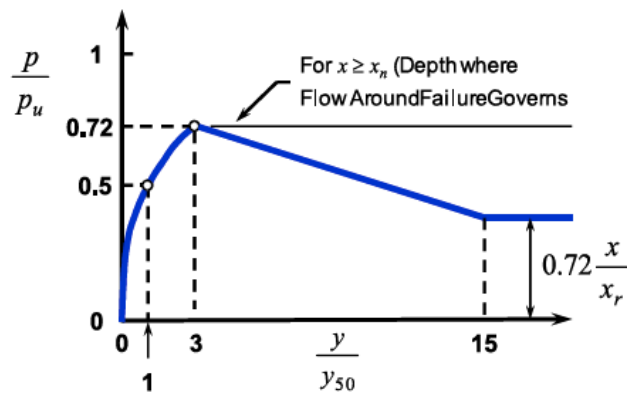
x = depth from the ground surface to p - y curve,

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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	38 di 153

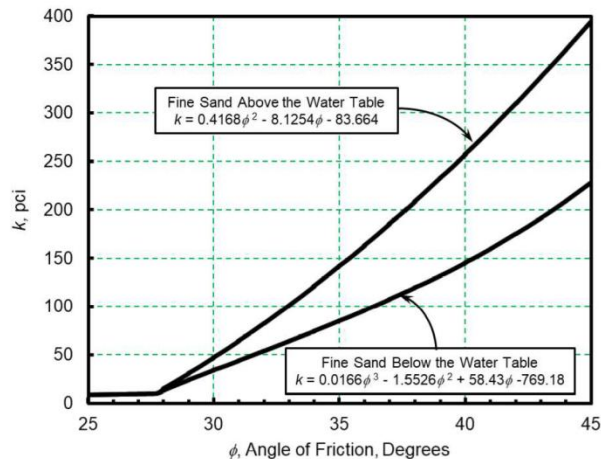
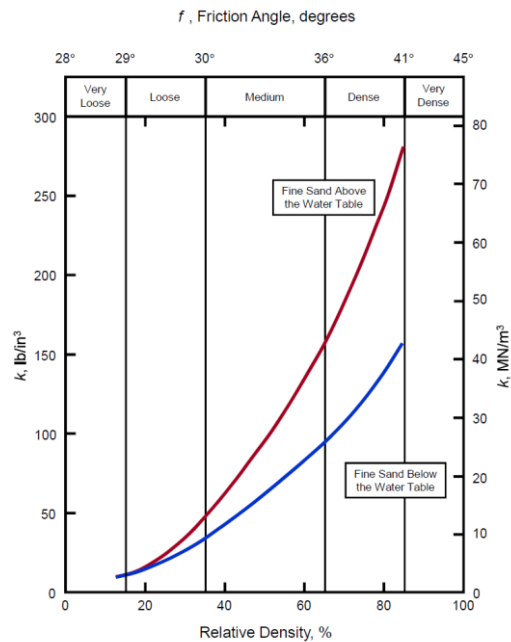
Stima del parametro k per sabbie


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 fondazione su pali	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	39 di 153

8 CARATTERISTICHE DEI SOFTWARE

8.1 Dichiarazioni secondo NTC 2018 – par. 10.2 – Group

Le analisi della struttura di fondazione 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. qui di seguito.

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

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.

8.2 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.

9 DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

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 2 pali. Per tale fila, si calcoleranno le azioni sollecitanti corrispondenti alla relativa area d'interesse, a sua volta determinata dall'interasse tra i pali (3 m).

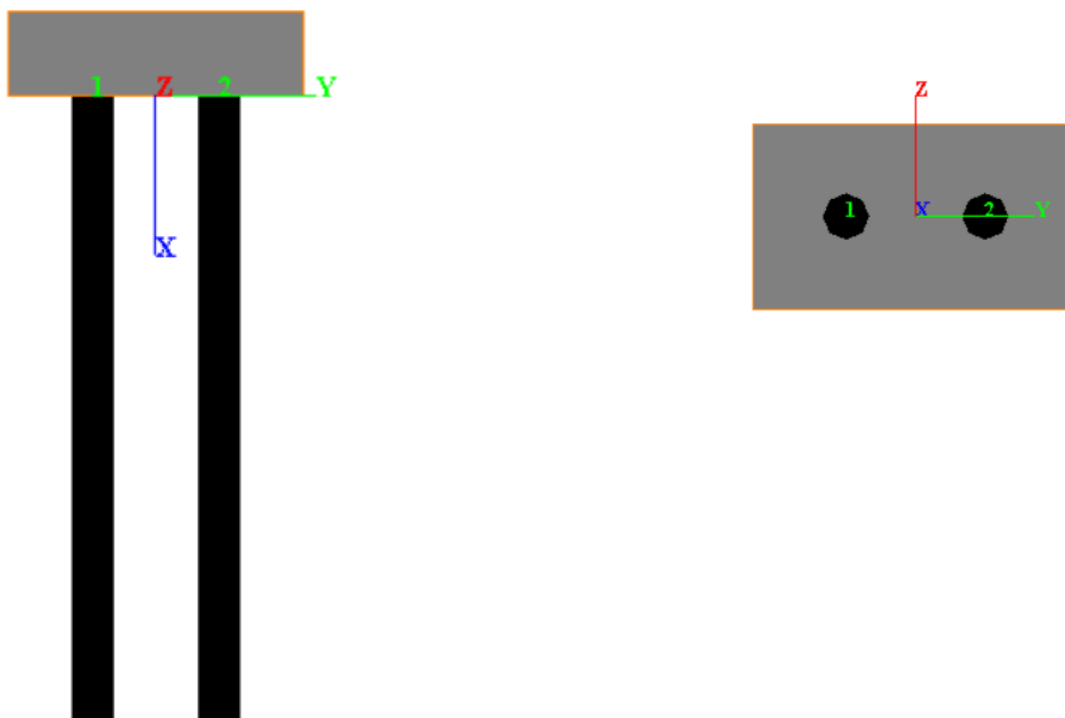


Figura 9-1: Vista laterale e in pianta del modello Group per le fondazioni

Le sezioni trasversali dei pali sono state ipotizzate elastiche nei modelli, poiché le verifiche strutturali saranno eseguite in seguito tramite il software VCAslu e fogli Excel ad hoc.

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	1.00	7.85E+05	4.91E+10	9.82E+10	C25/30	3.10E+07	1.31E+07	2.43E+07	1.29E+06

Tabella 9-1: Proprietà geometriche e di rigidezza delle sezioni trasversali dei pali

Poiché il piano di posa della fondazione si attesta a circa 4 m di profondità, le stratigrafie riportate nei modelli non tengono conto dello spessore di terreno al di sopra.

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	42 di 153

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.7.5 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, 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 4 e considerando che il piano la testa dei pali è posto all'incirca a 3 m di profondità dal piano campagna, si sono utilizzati i seguenti parametri:

- $$\gamma' = \begin{cases} 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sopra falda} \\ 9 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sotto falda} \end{cases}$$

- $$\phi = 41^\circ$$

- $$k = \begin{cases} 78910 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sopra falda} \\ 50000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} & \text{sotto falda} \end{cases}$$

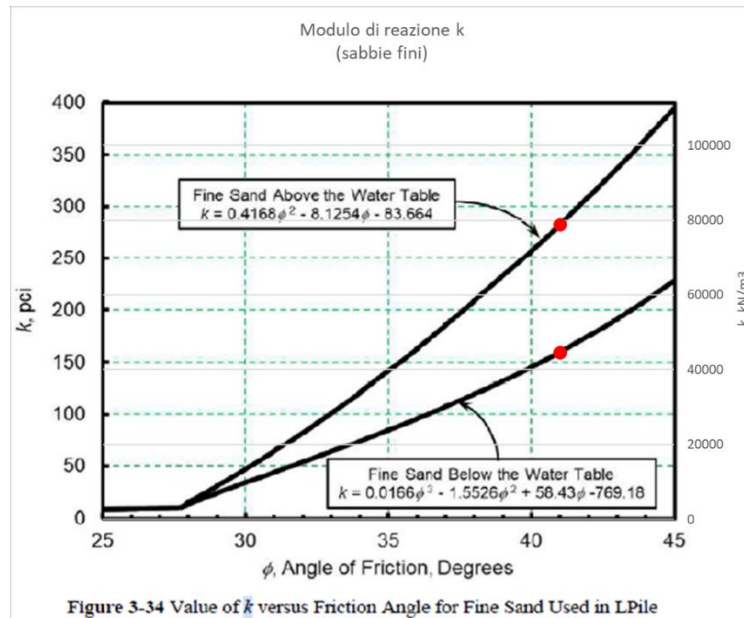


Figura 9-2: Valutazione del modulo k per il terreno di fondazione

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.7.4.5.

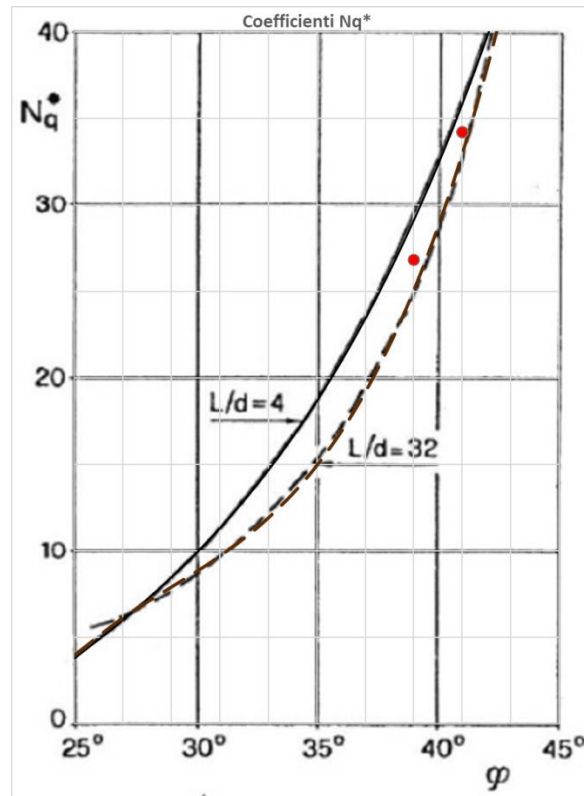


Figura 9-3: Valori del coefficiente N_q valutati secondo l'approccio di Berezantzev (1961)

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 ($\gamma_b = \gamma_s = 1$). In tutti i casi è stata trascurata la resistenza alla base.

Secondo quanto riportato al Cap.7.4.5 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:

			q_s [kPa]		q_b [kPa]	
	Da	A	Inizio	Fine	Inizio	Fine
	[m]	[m]				
Terreno MR	0	7	0	46.0	0	872
	7	16	46.0	46.0	872	872
	16	26	61.4	61.4	872	1163

Tabella 9-4: Valore delle tensionilimite di progetto per il terreno corrente

- Altri SL:

			q_s [kPa]		q_b [kPa]	
	Da	A	Inizio	Fine	Inizio	Fine
	[m]	[m]				
Terreno MR	0	7	0	52.9	0	1177
	7	16	52.9	52.9	1177	1177
	16	26	70.6	70.6	1177	1569

Tabella 9-5: Valore delle tensioni limite caratteristica per il terreno corrente

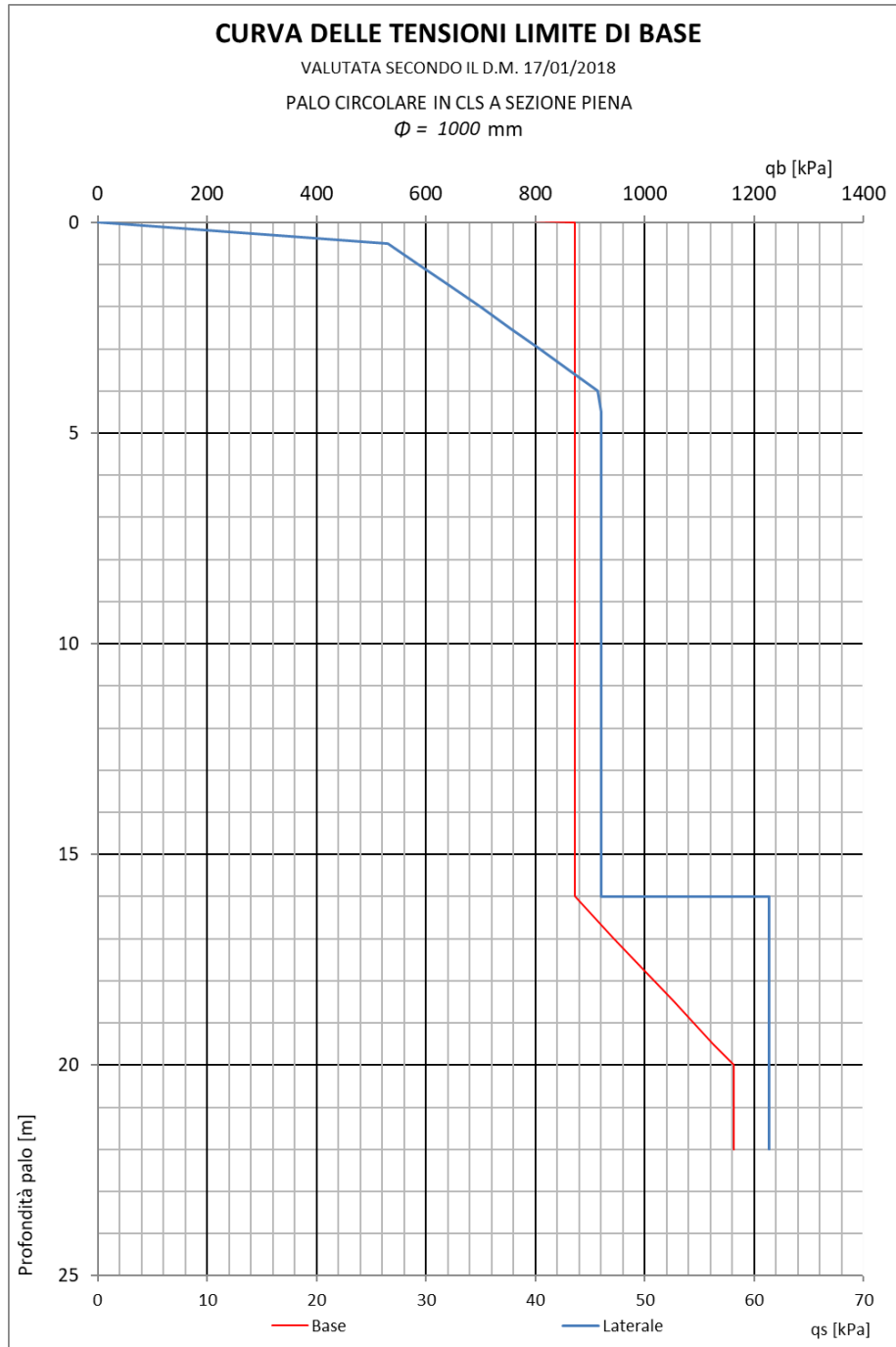


Figura 9-6: Curva delle tensioni ultime lungo il palo – SLU/SLV

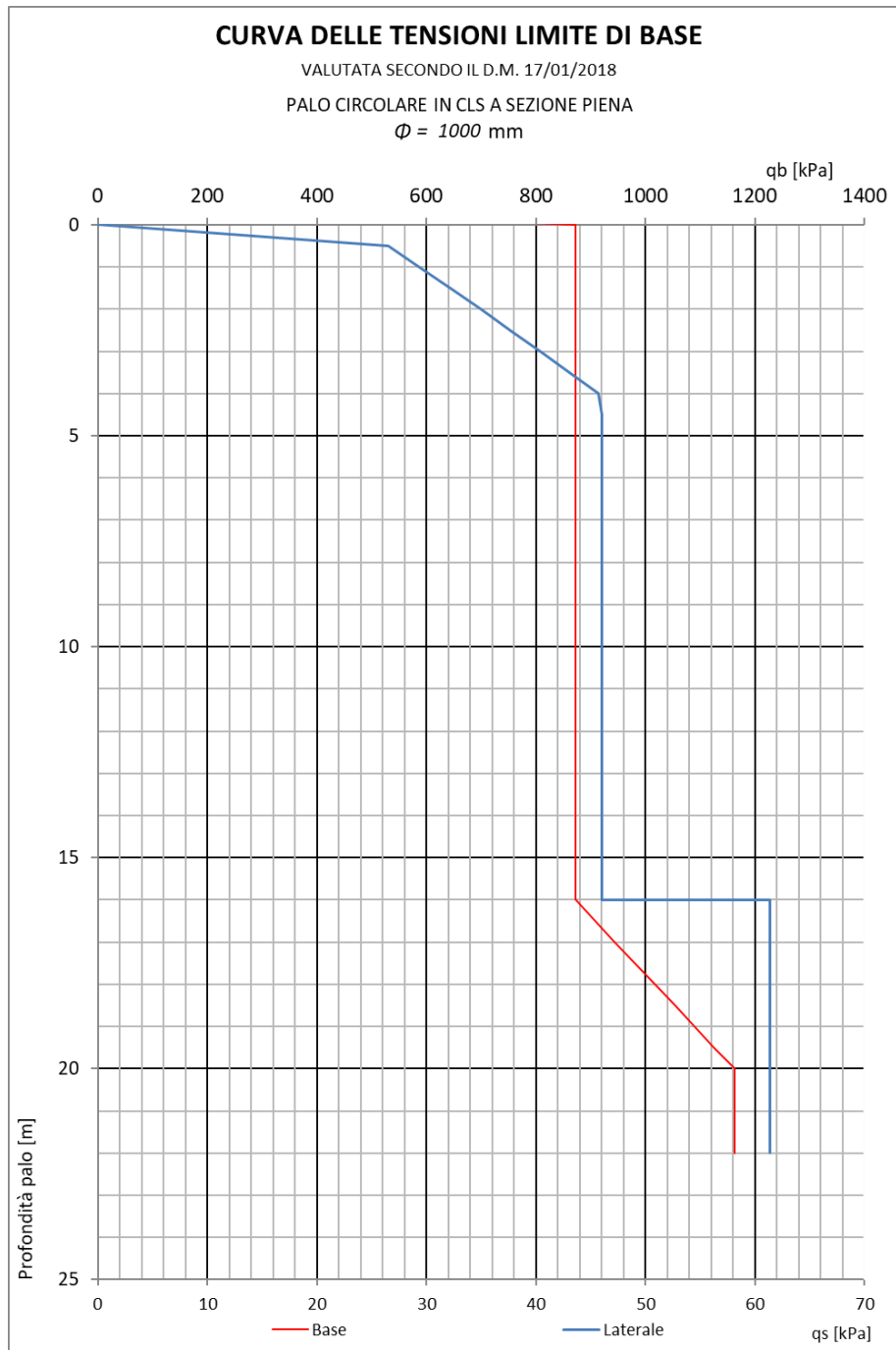


Figura 9-7: Curva delle tensioni ultime lungo il palo –Altri S.L.

10 ANALISI DEI CARICHI

10.1 Peso proprio della struttura

Il peso proprio della struttura è calcolato considerando il seguente peso specifico:

Elemento	Peso
<i>Pali</i>	25 kN/m ³
<i>Plinto di fondazione</i>	25 kN/m ³

Considerando un concio di fondazione di lunghezza unitaria, la zattera di fondazione ha le seguenti dimensioni:

- B = 4,60 m
- H = 1,50 m

La forza per unità di lunghezza trasmessa sui pali di fondazione è quindi uguale a 172,5 kN/m.

10.2 Azioni sismiche

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

Poiché le forze d'inerzia della struttura in elevazione sono già considerate nelle reazioni trasmesse dalla struttura stessa alla fondazione, nel presente paragrafo si riportano solamente le forze d'inerzia legate al plinto di fondazione

Considerando la definizione dei carichi sismici come spiegato nel capitolo 5 attraverso i coefficienti sismici k_h e k_v , si definiscono i carichi come di seguito. L'applicazione in una direzione o nell'altra, viene considerata all'interno delle combinazioni di carico.

$$F_{ih,plinto}(SLV) = k_h \cdot w_{plinto} = 47,09 \frac{kN}{m}$$

$$F_{iv,plinto}(SLV) = k_v \cdot w_{plinto} = 23,55 \frac{kN}{m}$$

$$F_{ih,plinto}(SLD) = k_h \cdot w_{G2} = 20,01 \frac{kN}{m}$$

$$F_{iv,plinto}(SLD) = k_v \cdot w_{G2} = 10,01 \frac{kN}{m}$$

L'azione orizzontale inoltre è eccentrica rispetto al piano di posa dei pali. Tale azione genera quindi un momento flettente pari a:

$$M_{ih,plinto}(SLV) = F_{ih,plinto}(SLV) \cdot e_h = 35,33 \frac{kNm}{m}$$

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	49 di 153

$$M_{ih,plinto}(SLD) = F_{ih,plinto}(SLD) \cdot e_h = 15,01 \frac{kNm}{m}$$

10.3 Azioni derivanti dalla struttura in elevazione

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).

Nel modello delle fondazioni quindi si farà riferimento unicamente alle combinazioni di carico che inducono le maggiori sollecitazioni, più precisamente quelle che inducono massima e minima compressione, taglio e momento flettente sulla singola fila di pali.

A tali azioni sono da sommare quelle provenienti dal plinto di fondazione.

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

SLU/SLV					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN/m]	FY [kN/m]	MZ [kNm/m]
Max FX	5	SLU18	2164	253	-906
Min FX	9	SLV21	229	103	-416
Max FY	5	SLV1	906	444	-2125
Min FY	5	SLV21	928	-368	1877
Max MZ	9	SLV21	465	-347	2020
Min MZ	1	SLV1	459	355	-2328

SLE-RARA/SLD					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN/m]	FY [kN/m]	MZ [kNm/m]
Max FX	5	SLE-RARA14	1544	173	-620
Min FX	9	SLE-RARA10	327	-137	874
Max FY	5	SLD1	916	190	-875
Min FY	5	SLE-RARA9	1046	-215	761
Max MZ	9	SLD21	424	-156	965
Min MZ	1	SLD1	558	136	-1056

SLE-FREQ					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN/m]	FY [kN/m]	MZ [kNm/m]
Max FX	5	SLE-FREQ6	1246	109	-392
Min FX	9	SLE-FREQ6	362	-79	534
Max FY	5	SLE-FREQ5	1151	115	-425
Min FY	1	SLE-FREQ5	886	-107	192
Max MZ	9	SLE-FREQ4	375	-99	688
Min MZ	1	SLE-FREQ4	462	94	-750

Tabella 10-1: Azioni derivanti dalla struttura in elevazione

10.4 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.

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	52 di 153

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_{Ced}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole		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 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr_3	0,80 ⁽¹⁾	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
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽¹⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽¹⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,00 ⁽¹⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽¹⁾	-	-
	Centrifuga	^{(2) (3)}	⁽²⁾	⁽²⁾
	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: $\pm E_x \pm 0.3E_z$; $\pm E_z \pm 0.3E_x$

Secondo quanto detto nel presente capitolo, sono di seguito riportate le combinazioni di progetto della fondazione. I carichi riportati non si riferiscono più ad un concio di lunghezza 1 m, ma sono quelle scaricate sulla singola fila di pali (interasse tra pali = 3 m).

SLU/SLV					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN]	FY [kN]	MZ [kNm]
Max FX	5	SLU18	7166	758	-2717
Min FX	9	SLV21	1135	352	-1353
Max FY	5	SLV1	3257	1472	-6481
Min FY	5	SLV21	3322	-964	5737
Max MZ	9	SLV21	1935	-900	6167
Min MZ	1	SLV1	1917	1205	-7090

SLE-RARA/SLD					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN]	FY [kN]	MZ [kNm]
Max FX	5	SLE-RARA14	5149	520	-1860
Min FX	9	SLE-RARA10	1499	-369	2729
Max FY	5	SLD1	3267	712	-2730
Min FY	5	SLE-RARA9	3654	-504	2389
Max MZ	9	SLD21	1790	-327	3000
Min MZ	1	SLD1	2193	548	-3275

SLE-FREQ					
Caso	Nodo	Combinazione	FX [kN]	FY [kN]	MZ [kNm]
Max FX	5	SLE-FREQ6	4255	328	-1176
Min FX	9	SLE-FREQ6	1604	-194	1708
Max FY	5	SLE-FREQ5	3971	488	-1382
Min FY	1	SLE-FREQ5	3175	-180	681
Max MZ	9	SLE-FREQ4	1641	-155	2171
Min MZ	1	SLE-FREQ4	1903	423	-2356

Tabella 10-2: Azioni di progetto sulla fondazione

11 RISULTATI DELLE ANALISI

Nel presente capitolo si riportano i risultati delle analisi condotte sulle fondazioni. Per ciascuna delle combinazioni considerate, sono riportati i risultati in termini di spostamento laterale, azione assiale, taglio e momento agenti sui pali. Inoltre, per gli SLE sono riportati anche i cedimenti.

Ai fini delle verifiche strutturali e geotecniche, si riportano inoltre gli involuipi delle azioni sopra citate ai vari Stati Limite.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva contenente le massime azioni e i massimi spostamenti dei palipali nelle diverse combinazioni di carico:

		Comb.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	V _{max} [kN]	M _{max} [kNm]	U _{max} [mm]	U _{min} [mm]	δ _{max} [mm]
SLU/SLV	max N	SLU18	3890	3276	428	1422			
	min N	SLV21	1070	64	176	193			
	max V	SLV1	3574	-317	740	1620			
	min V	SLV21	3232	89	485	1248			
	max M	SLV21	2825	-890	452	983			
	min M	SLV1	3111	-1194	606	1319			
SLE rara/ SLD	max N	SLE-RARA14	2984	2165	260	649	8	3	3.9
	min N	SLE-RARA10	1619	-120	185	305	2	-0.2	2.0
	max V	SLD1	2566	701	357	509	5	1	3.5
	min V	SLE-RARA9	2568	1086	252	429	5	1	2.8
	max M	SLD21	1806	-16	164	336	3	-0.2	2.2
	min M	SLD1	2162	31	275	426	3	0.4	2.8
SLE frequente	max N	SLE-FREQ6	1739	164	164	238	4	2	1.6
	min N	SLE-FREQ6	2513	1715	97	185	2	0.3	1.2
	max V	SLE-FREQ5	1329	275	244	293	4	2	2.1
	min V	SLE-FREQ5	2497	1474	90	111	3	2	0.8
	max M	SLE-FREQ4	1829	1346	78	222	2	0.2	1.2
	min M	SLE-FREQ4	1451	190	212	296	2	0.2	2.0

Tabella 11-1: Massime azioni interne e spostamenti sui pali

11.1 SLU/SLV

11.1.1 Combinazione Massima Azione assiale - SLU18

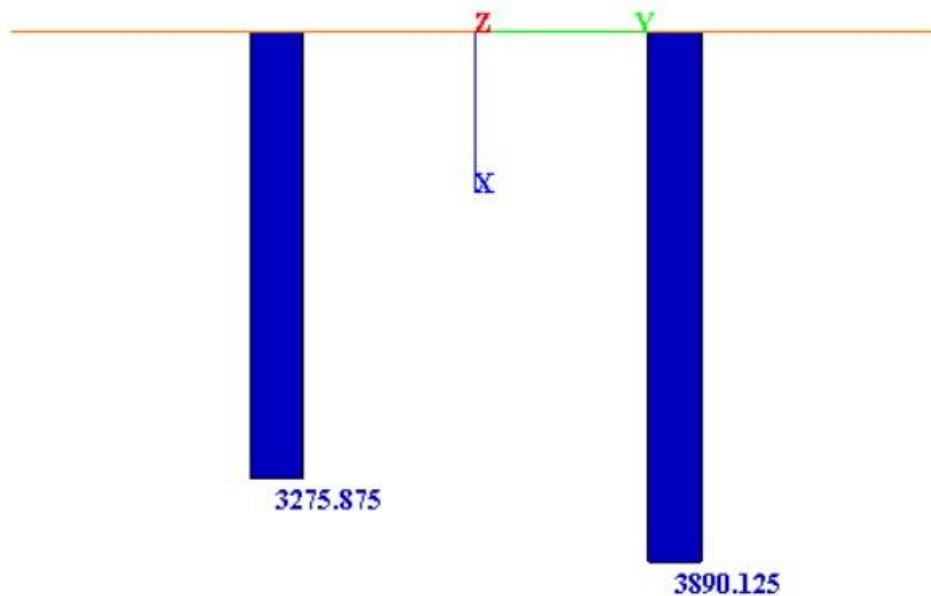
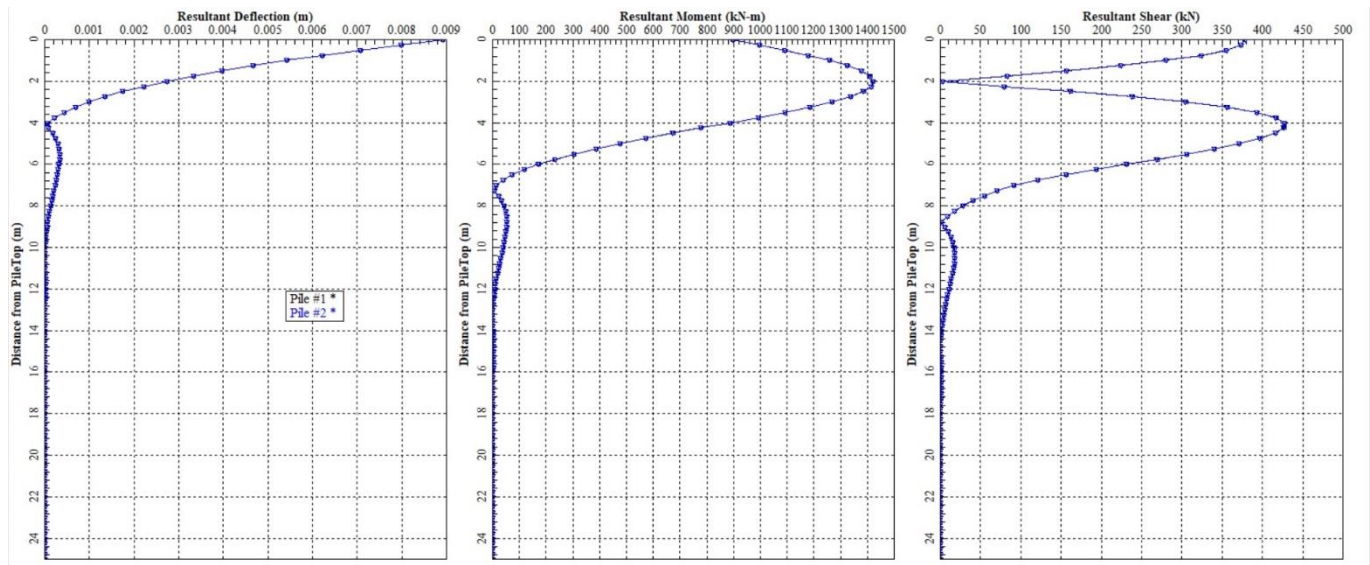


Figura 11-1: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massima Azione assiale

11.1.2 Combinazione Minima Azione assiale - SLV21

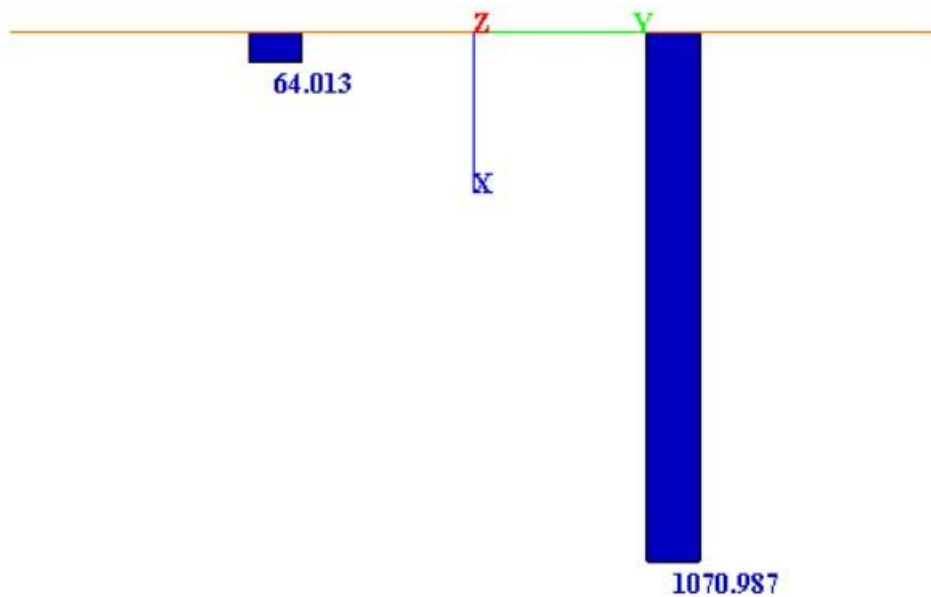
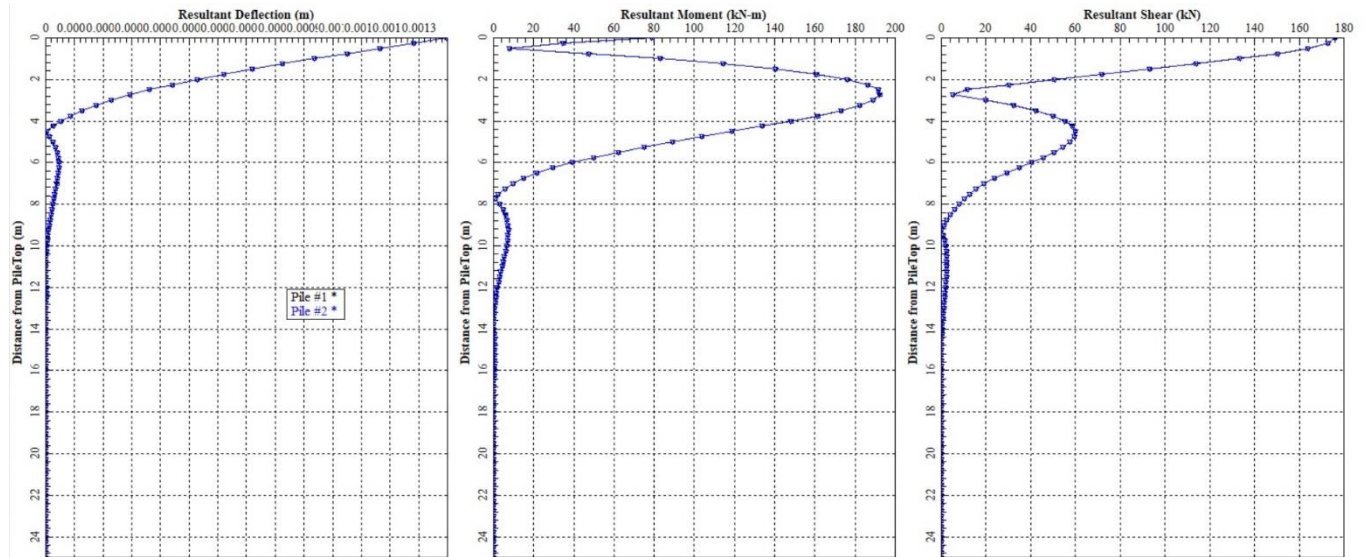


Figura 11-2: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minima Azione assiale

11.1.3 Combinazione Massimo Taglio - SLV1

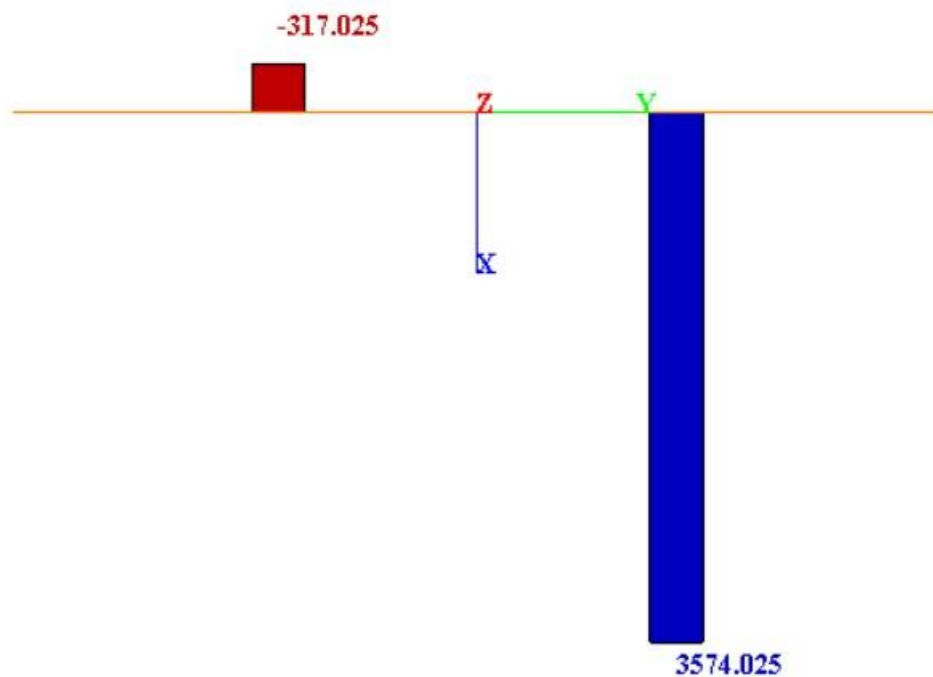
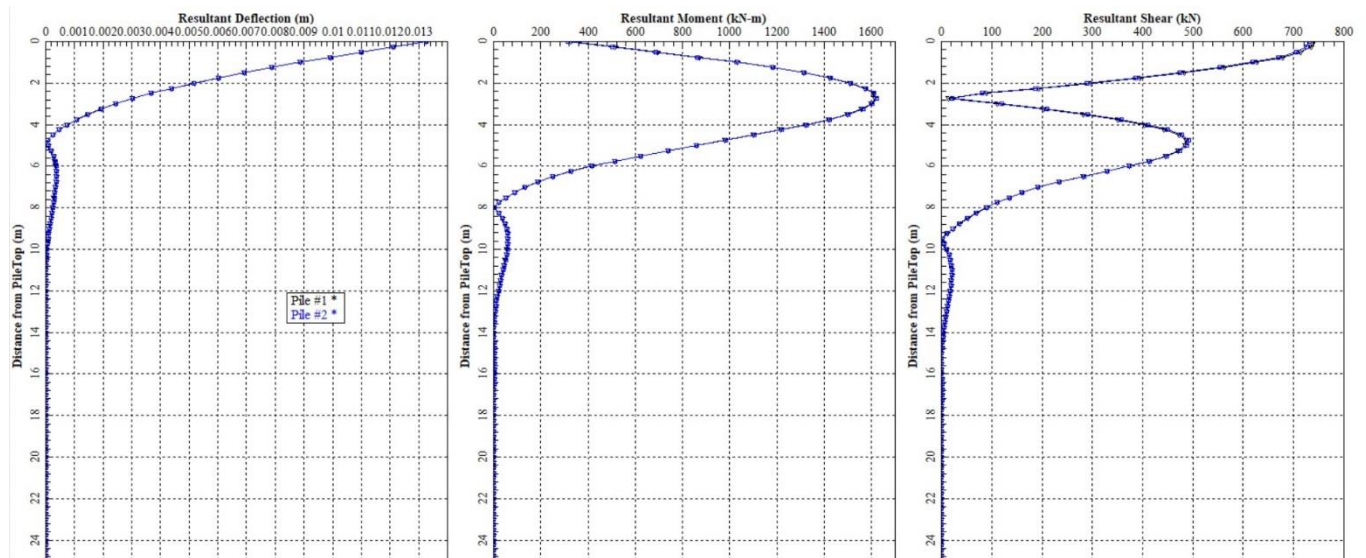


Figura 11-3: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massimo Taglio

11.1.4 Combinazione Minimo Taglio - SLV21

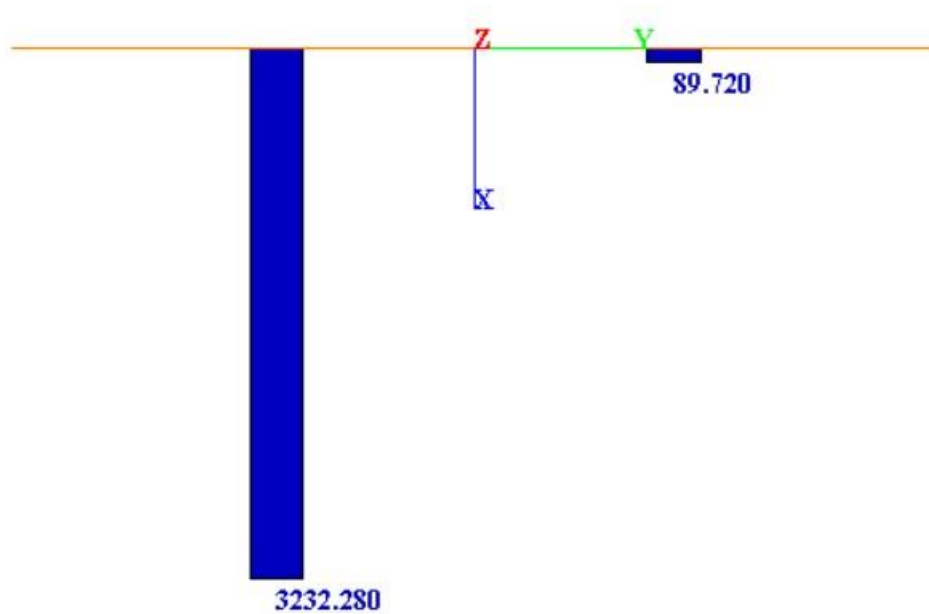
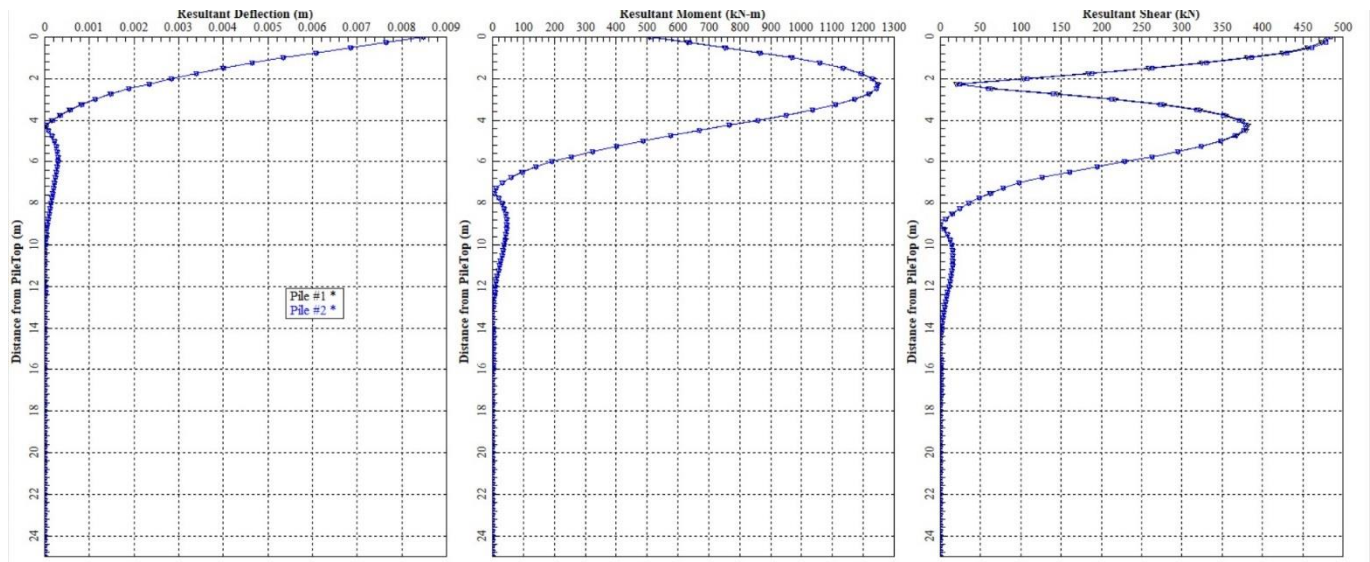


Figura 11-4: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minimo Taglio

11.1.5 Combinazione Massimo Momento flettente - SLV21

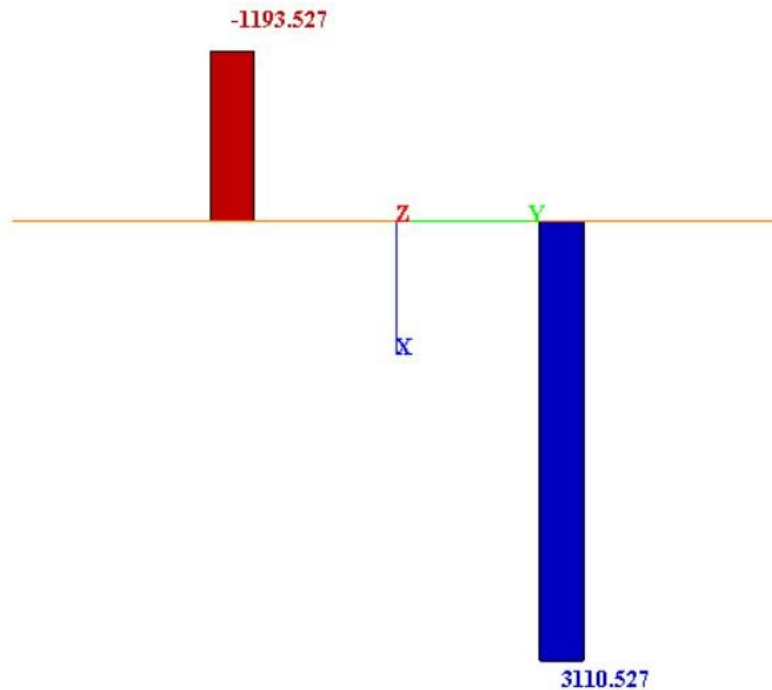
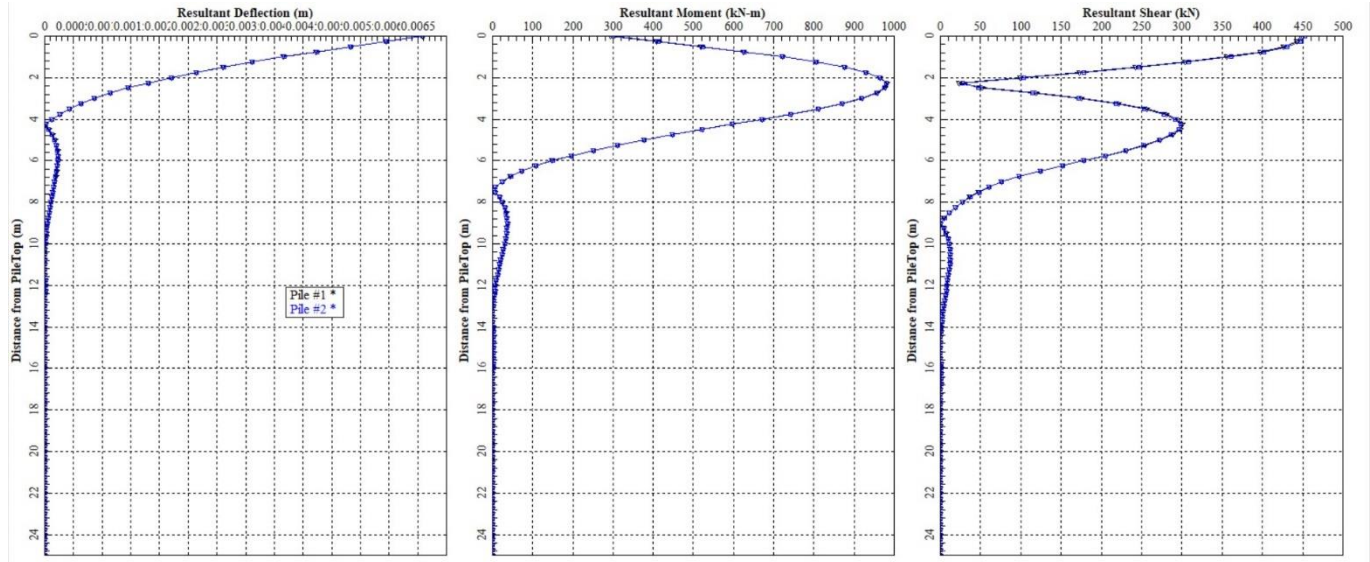


Figura 11-5: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massimo Momento flettente

11.1.6 Combinazione Minimo Momento flettente - SLV1

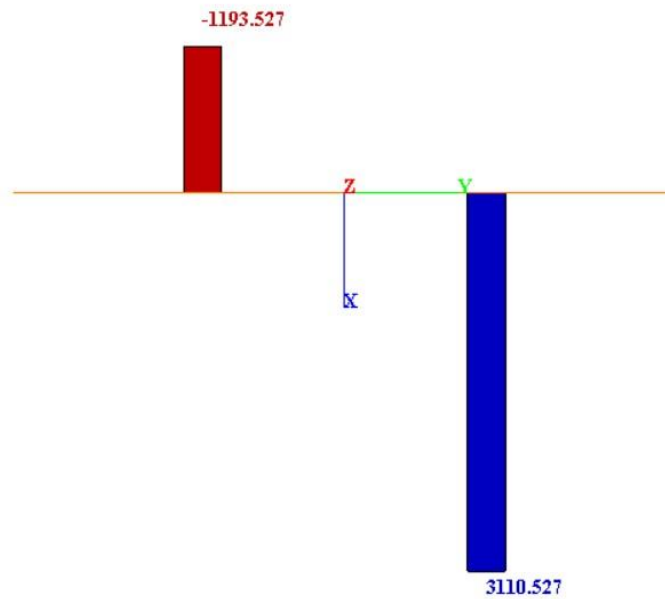
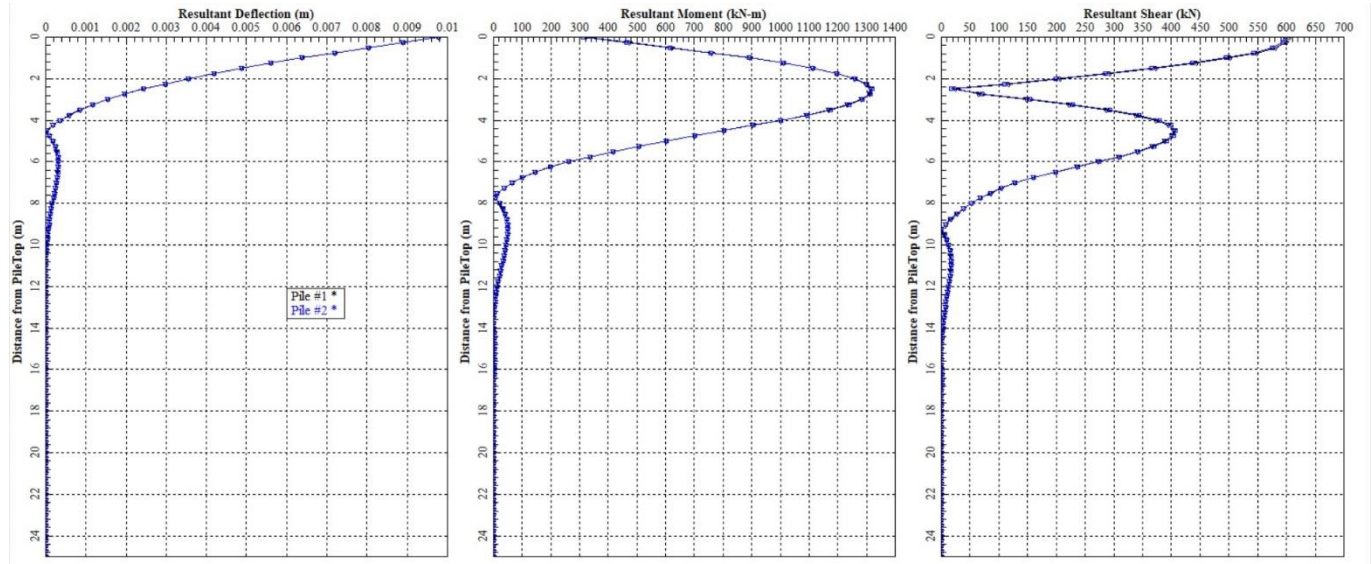


Figura 11-6: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minimo Momento flettente

11.2 SLE rara/SLD

11.2.1 Combinazione Massima Azione assiale - SLE-RARA14

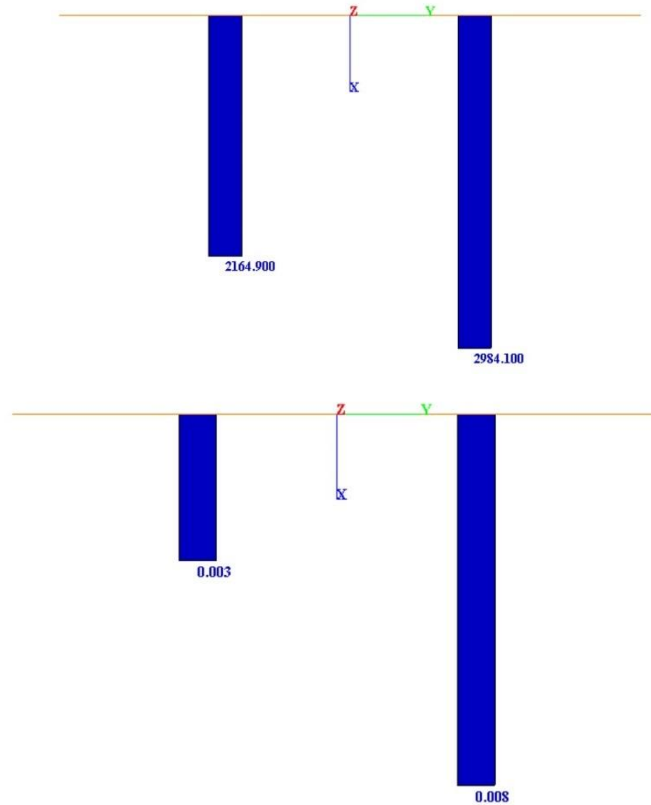
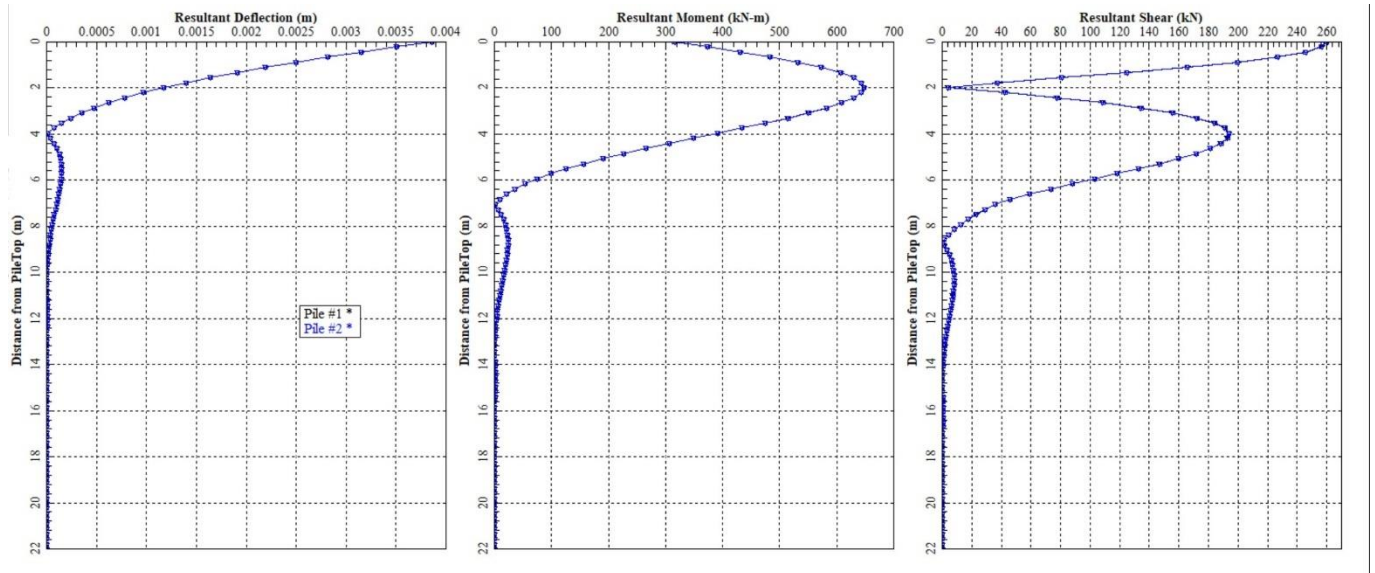


Figura 11-7: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLER Massima Azione assiale

11.2.2 Combinazione Minima Azione assiale - SLE-RARA10

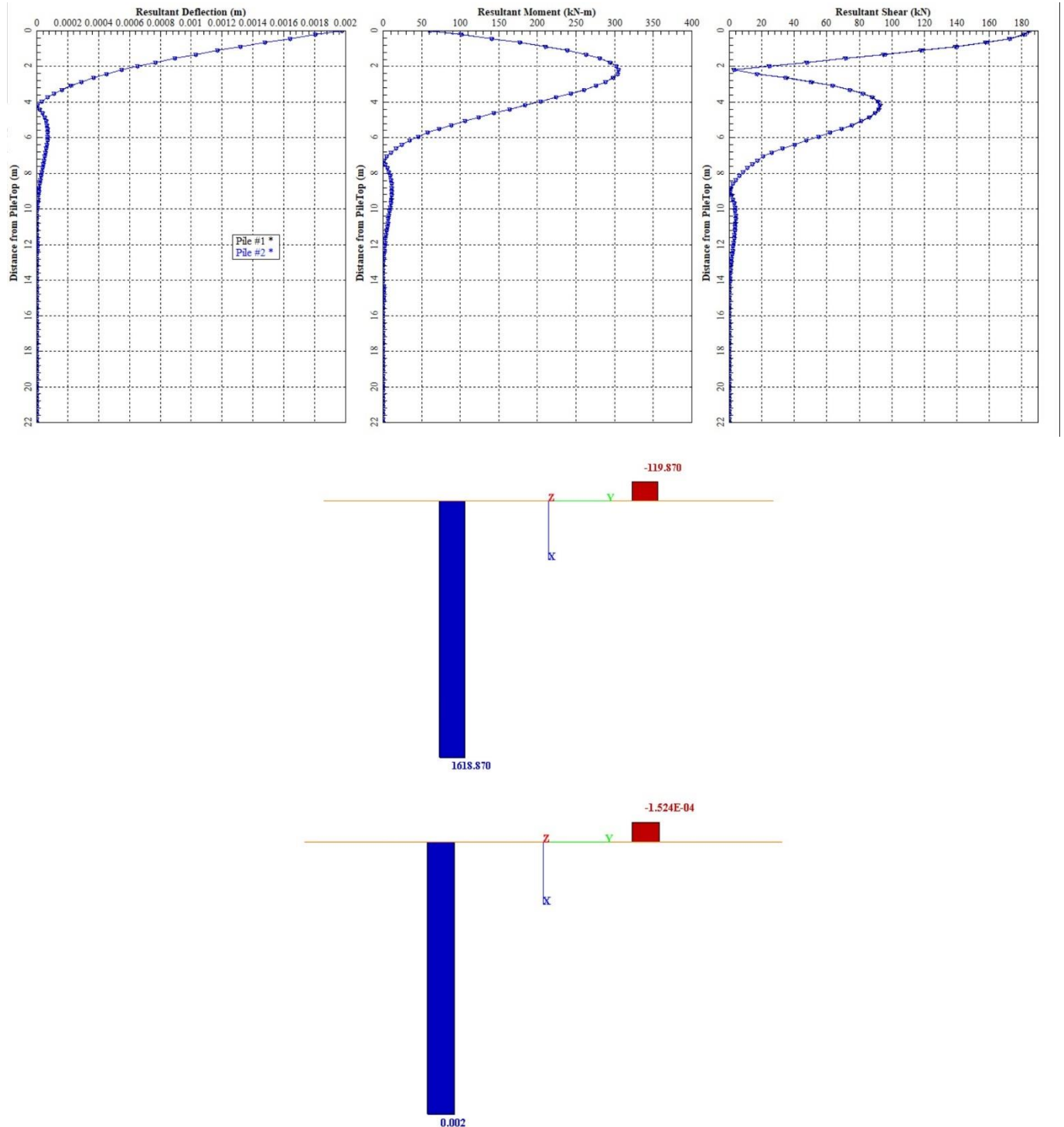


Figura 11-8: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLER Minima Azione assiale

11.2.3 Combinazione Massimo Taglio - SLD1

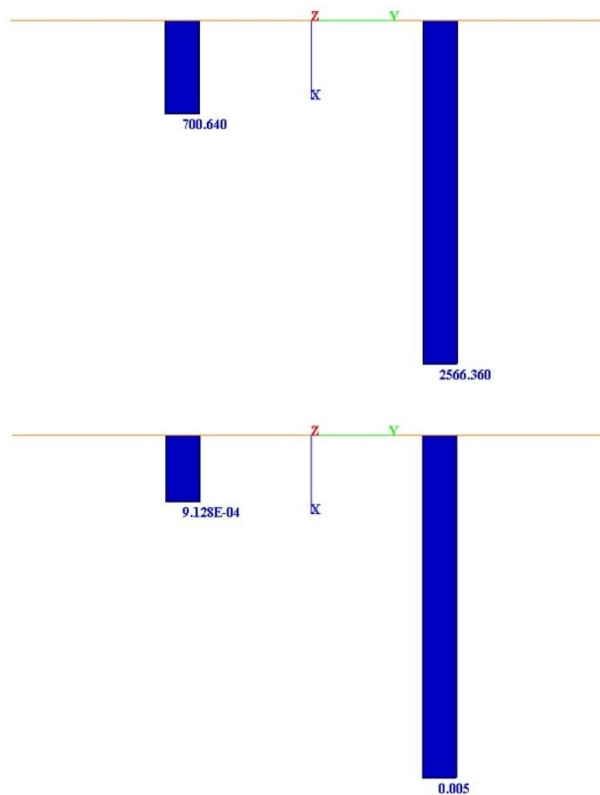
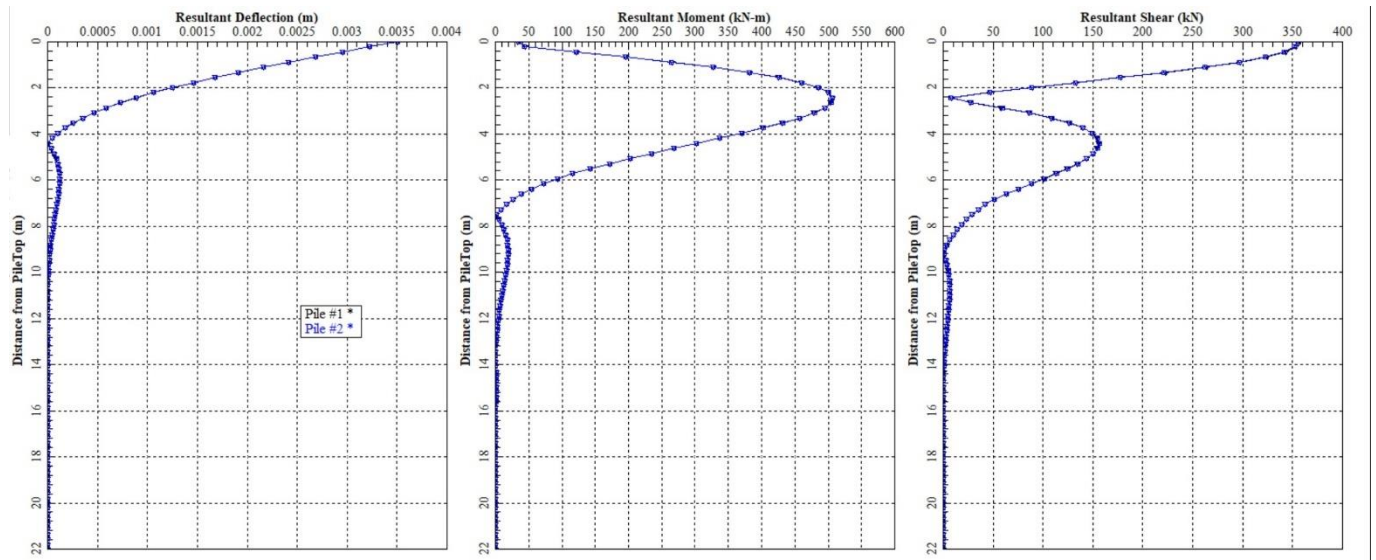


Figura 11-9: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLD Massimo Taglio

11.2.4 Combinazione Minimo Taglio - SLE-RARA9

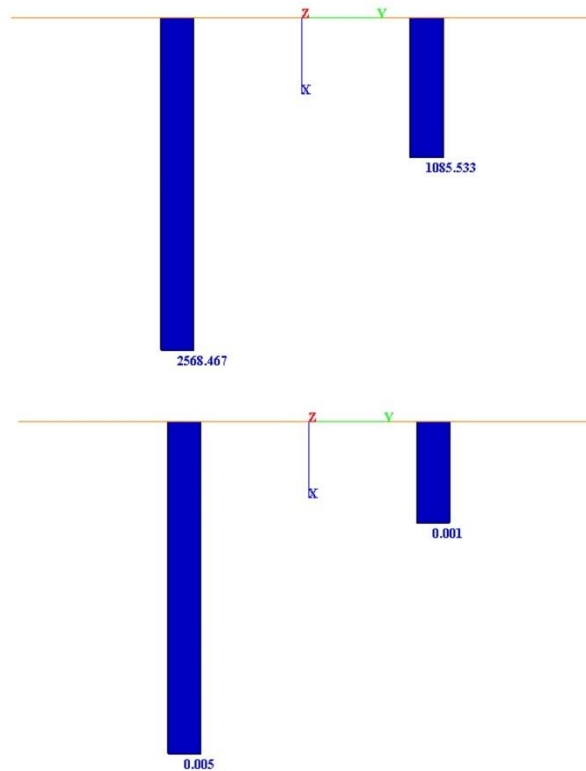
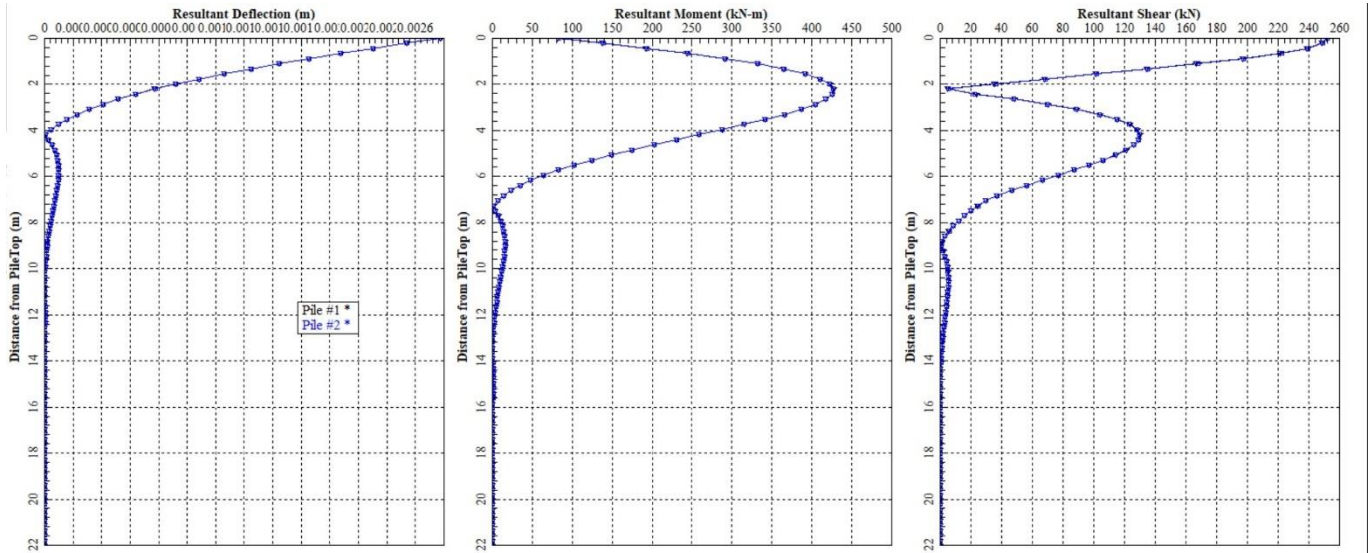


Figura 11-10: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLer Minimo Taglio

11.2.5 Combinazione Massimo Momento flettente - SLD21

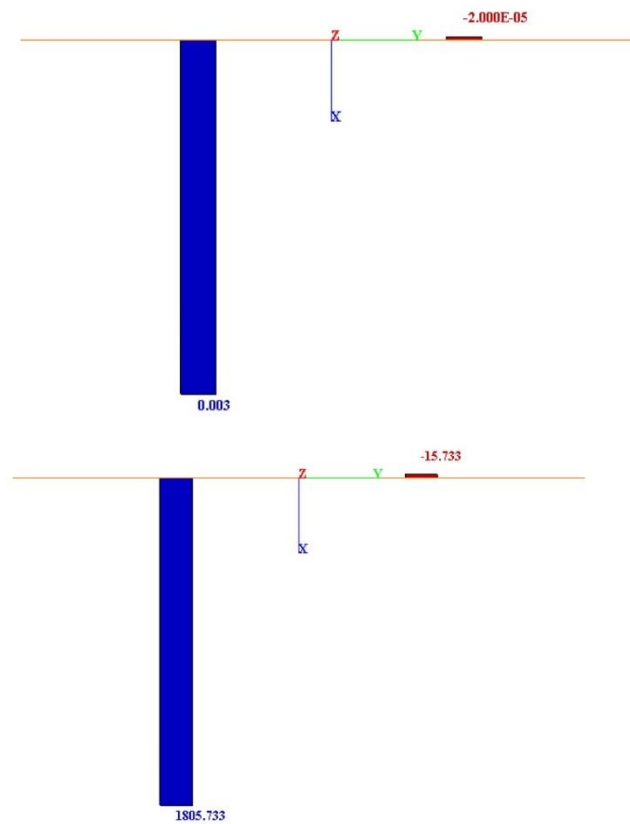
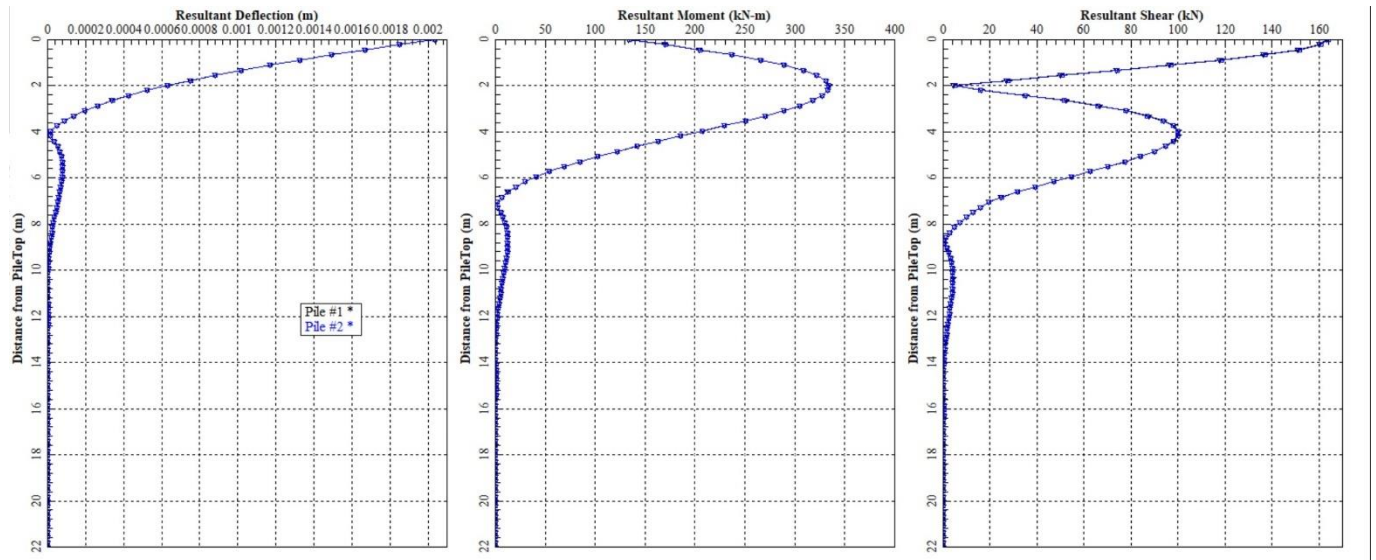


Figura 11-11: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLD Massimo Momento flettente

11.2.6 Combinazione Minimo Momento flettente - SLD1

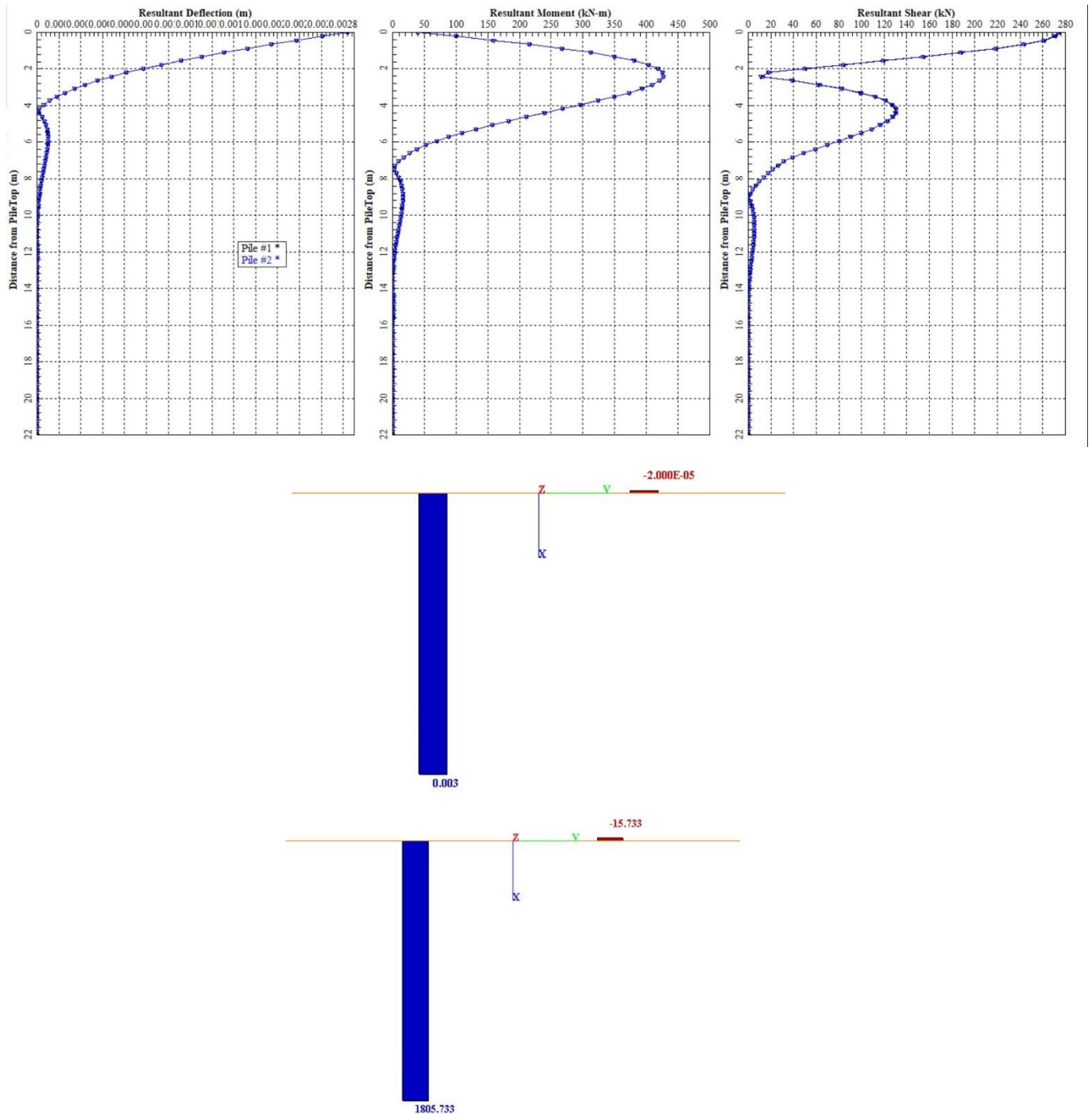


Figura 11-12: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLD Minimo Momento flettente

11.3 SLE frequente

11.3.1 Combinazione Massima Azione assiale - SLE-FREQ6

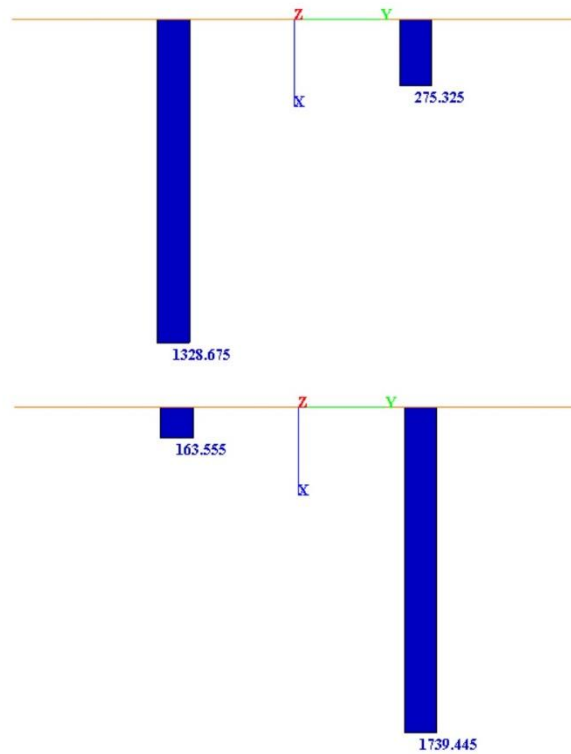
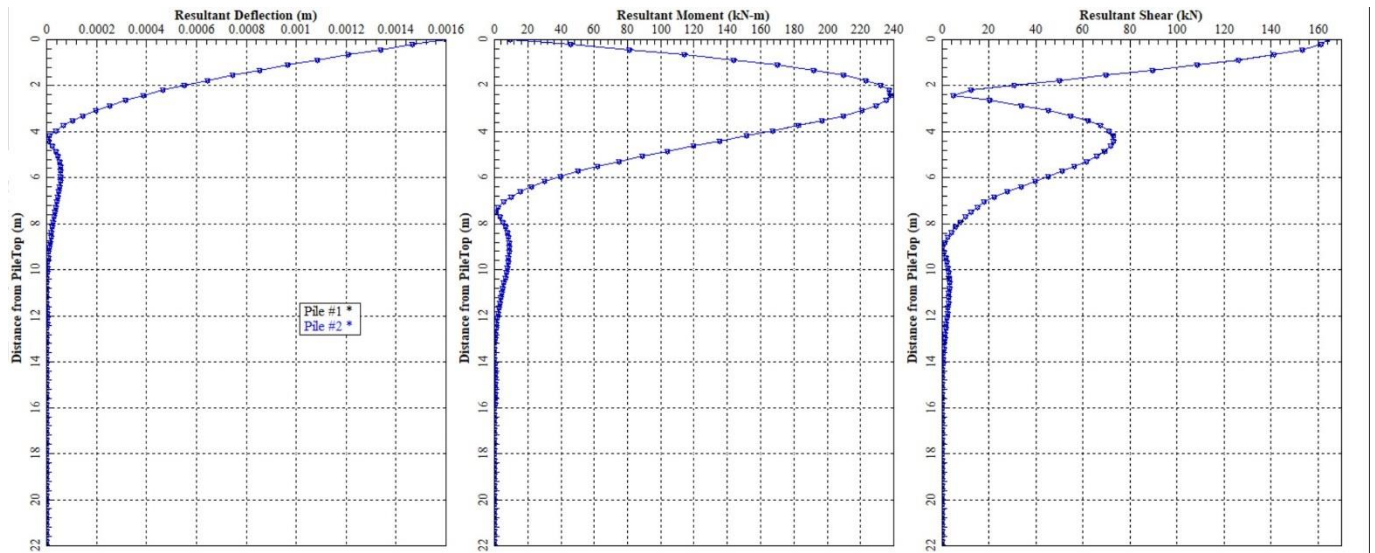


Figura 11-13: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Massima Azione assiale

11.3.2 Combinazione Minima Azione assiale - SLE-FREQ6

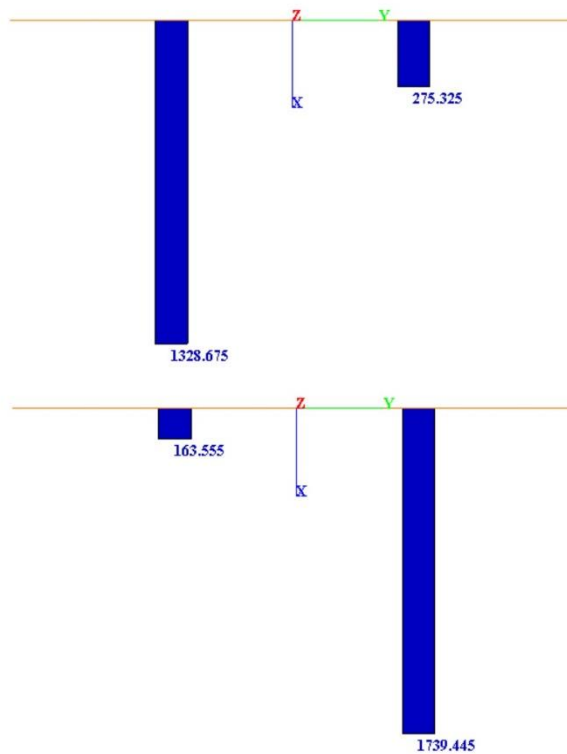
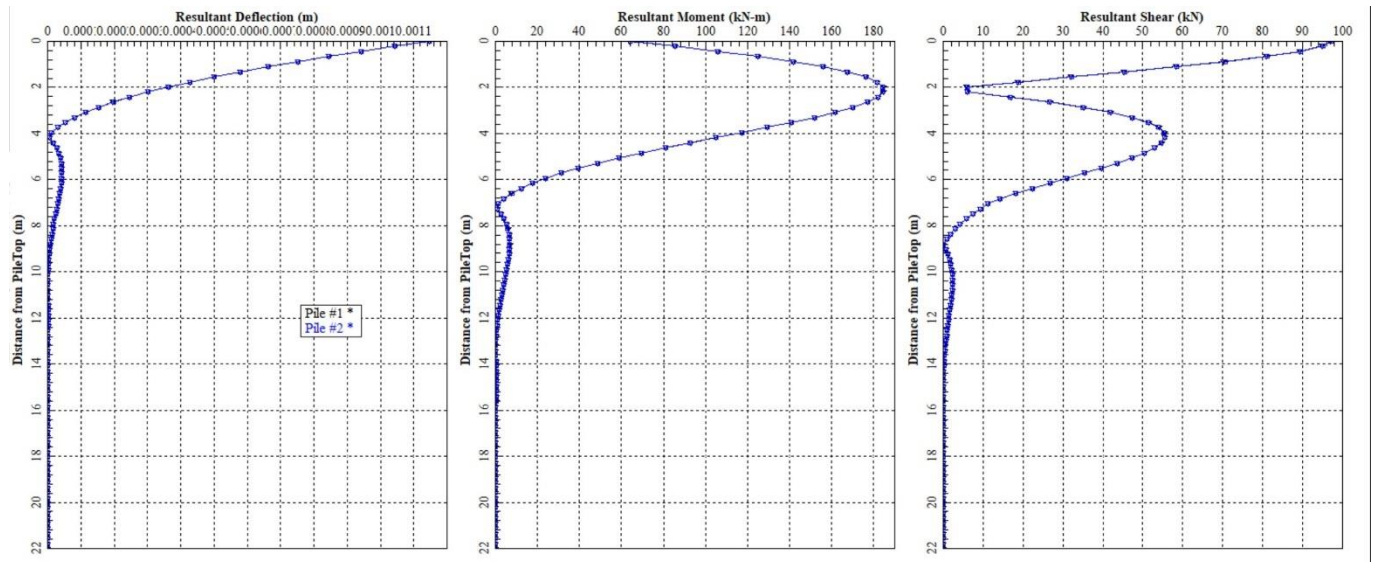


Figura 11-14: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Minima Azione assiale

11.3.3 Combinazione Massimo Taglio - SLE-FREQ5

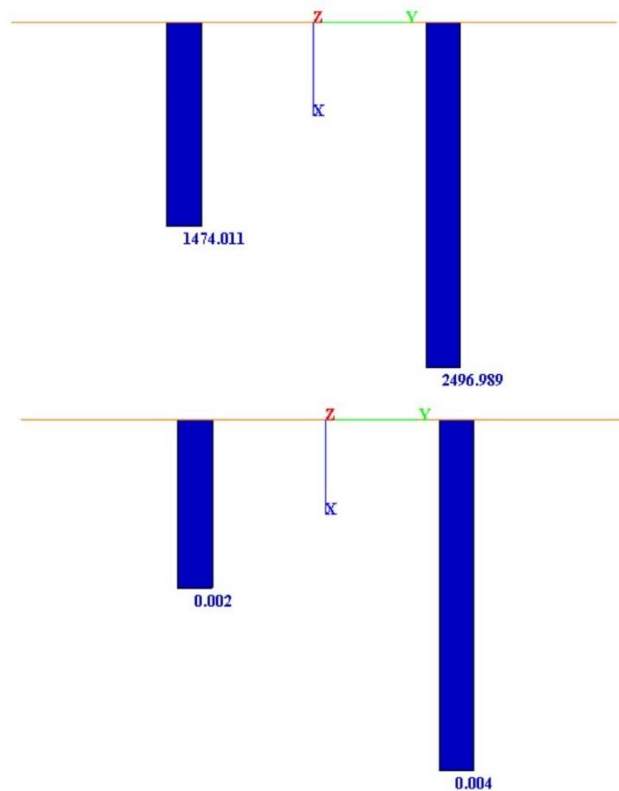
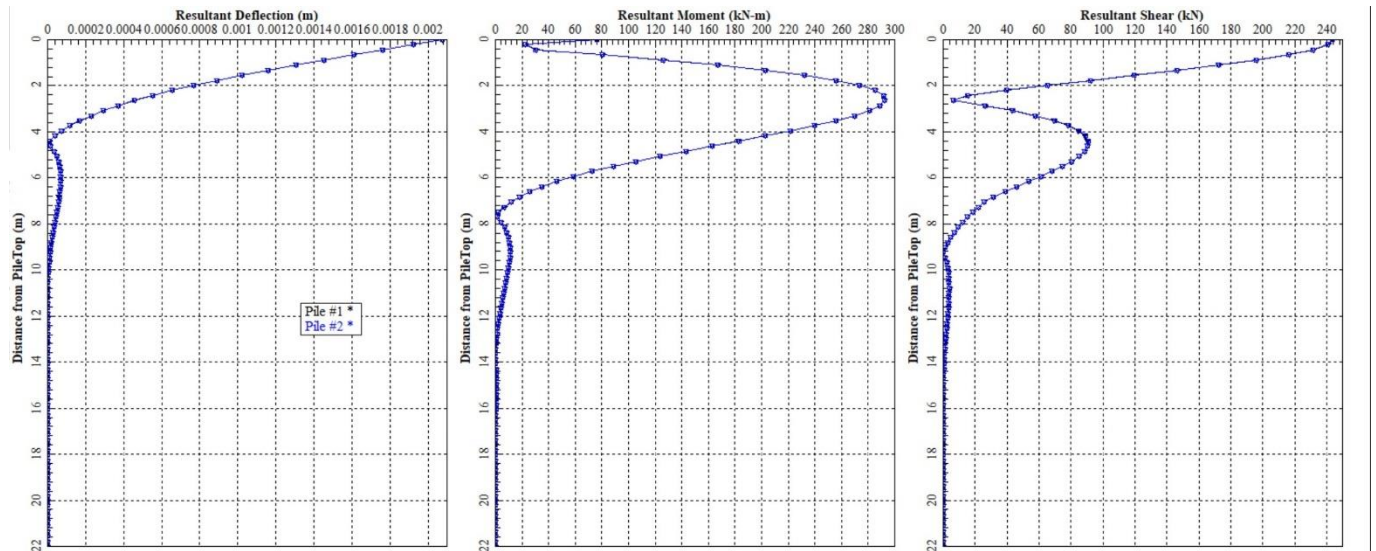


Figura 11-15: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Massimo Taglio

11.3.4 Combinazione Minimo Taglio - SLE-FREQ5

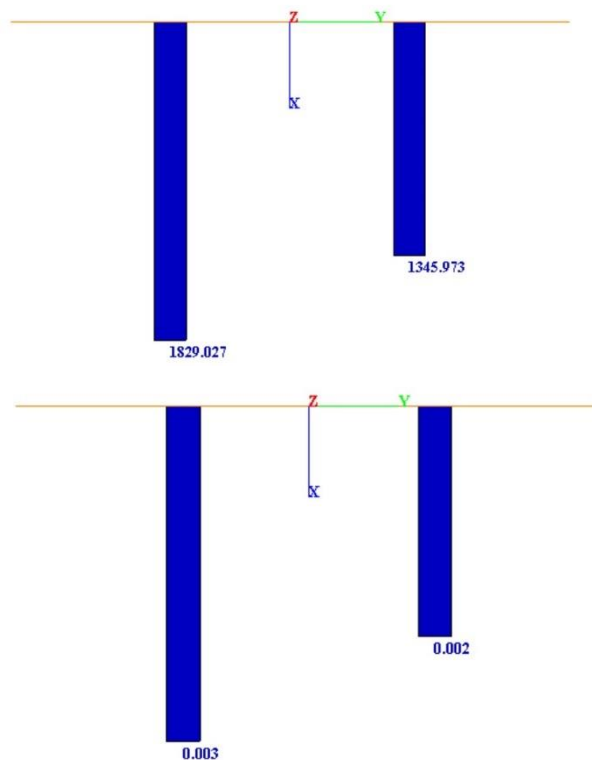
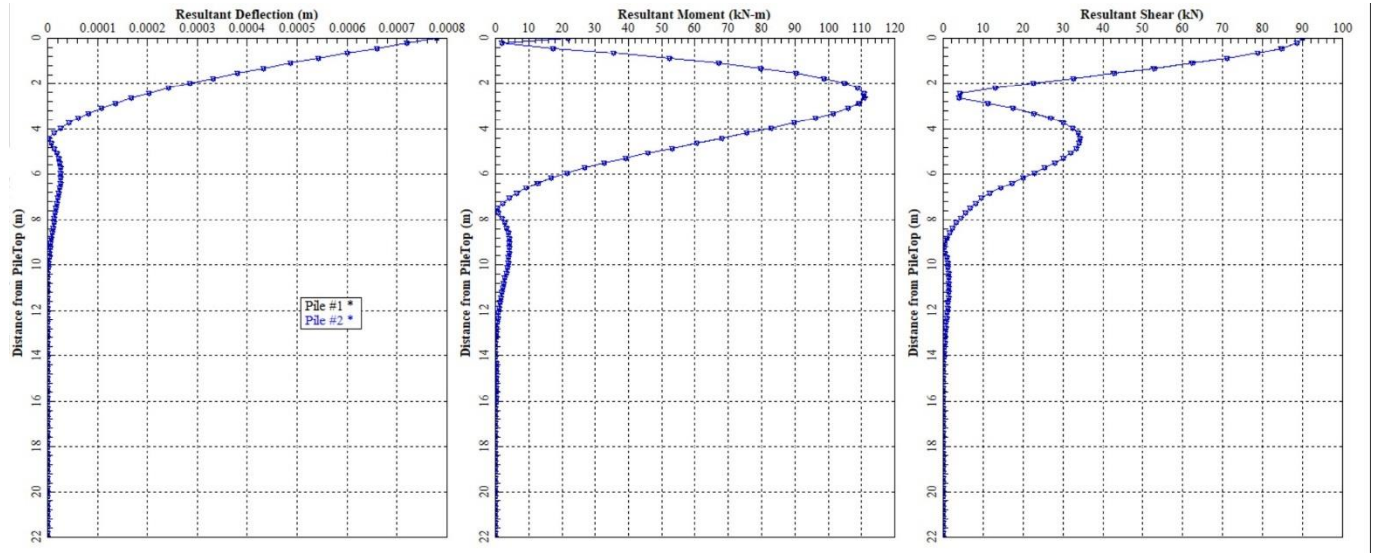


Figura 11-16: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Minimo Taglio

11.3.5 Combinazione Massimo Momento flettente - SLE-FREQ4

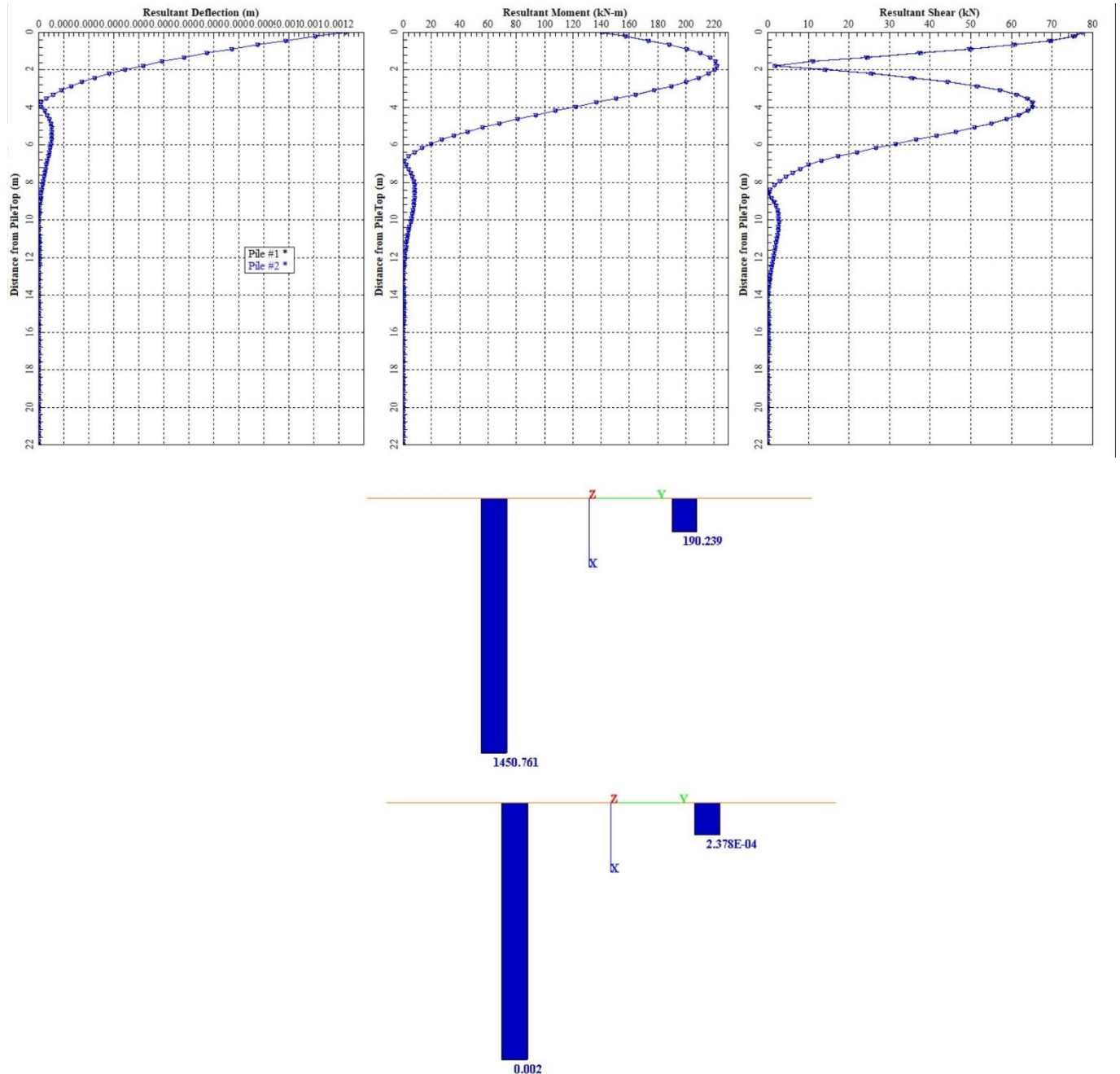


Figura 11-17: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Massimo Momento flettente

11.3.6 Combinazione Minimo Momento flettente - SLE-FREQ4

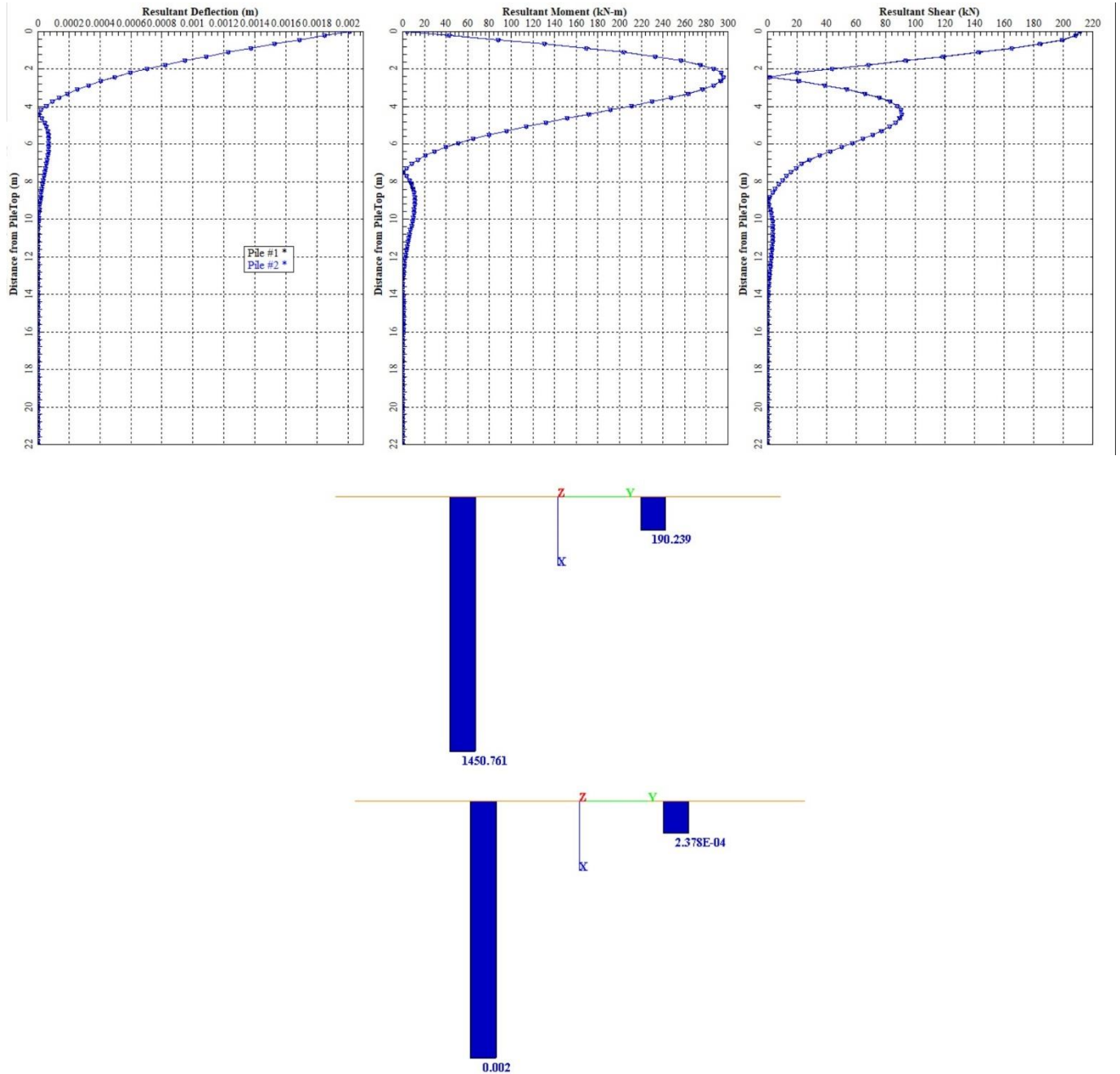


Figura 11-18: Diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLE Freq Minimo Momento flettente

11.4 Involuppi delle azioni

11.4.1 SLU/SLV

○ MASSIME AZIONI

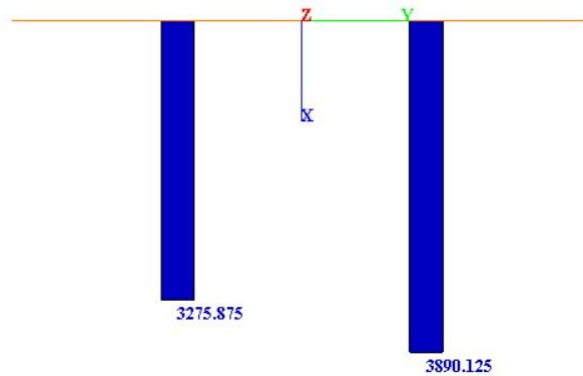
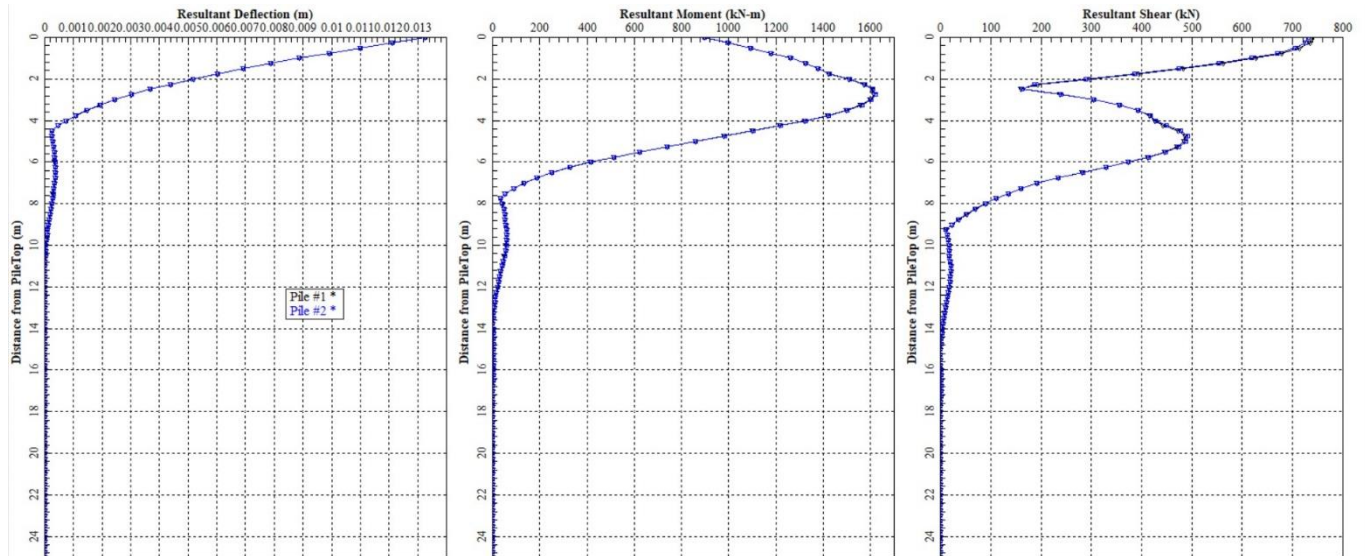


Figura 11-19: Involuppi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Massimo

○ **MINIME AZIONI**

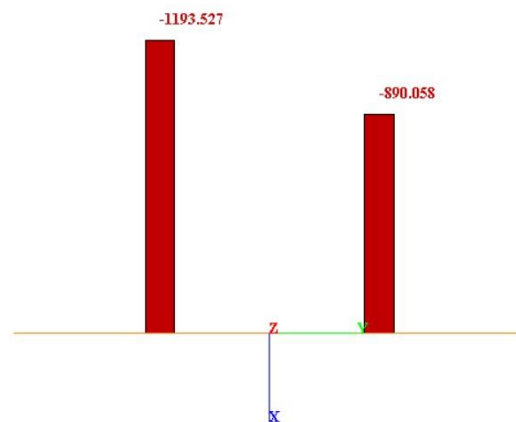
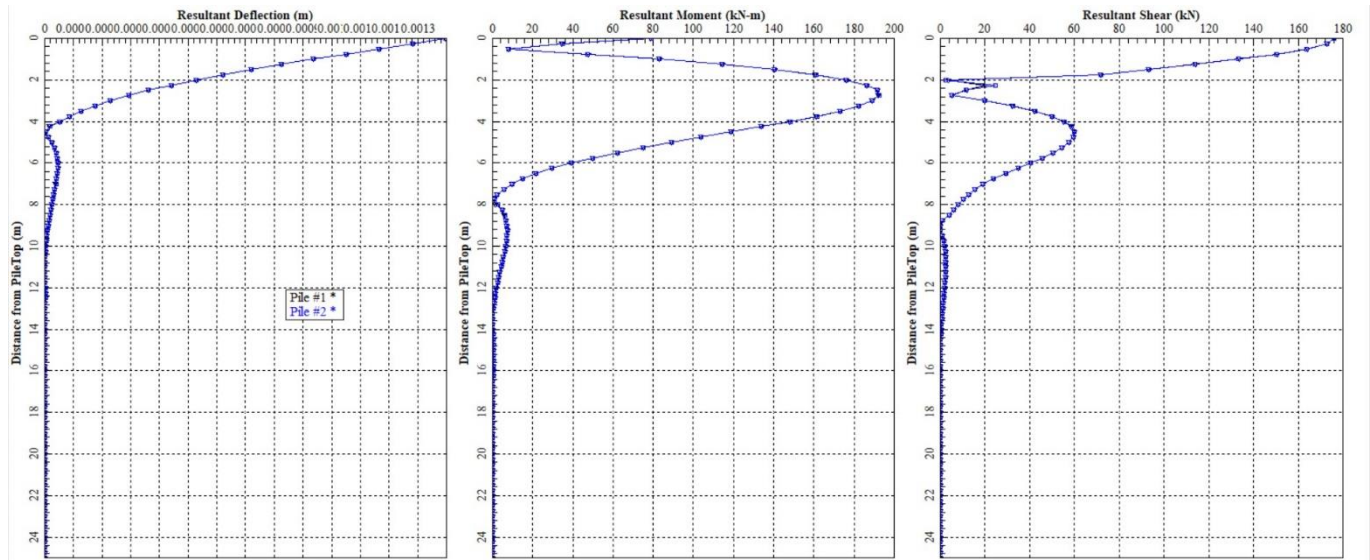


Figura 11-20: Involuppi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio e azione assiale lungo i pali - Combinazione SLU Minimo

11.4.2 SLE rara/SLD

○ MASSIME AZIONI

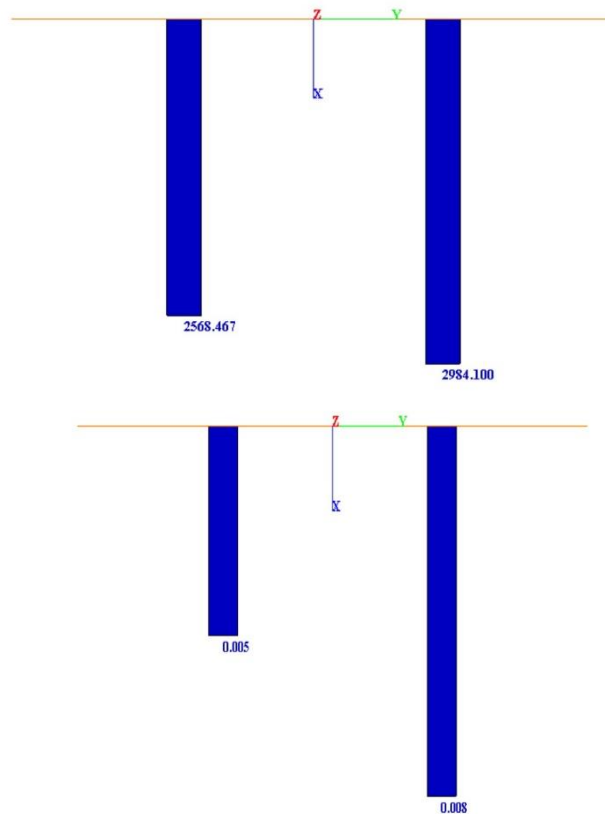
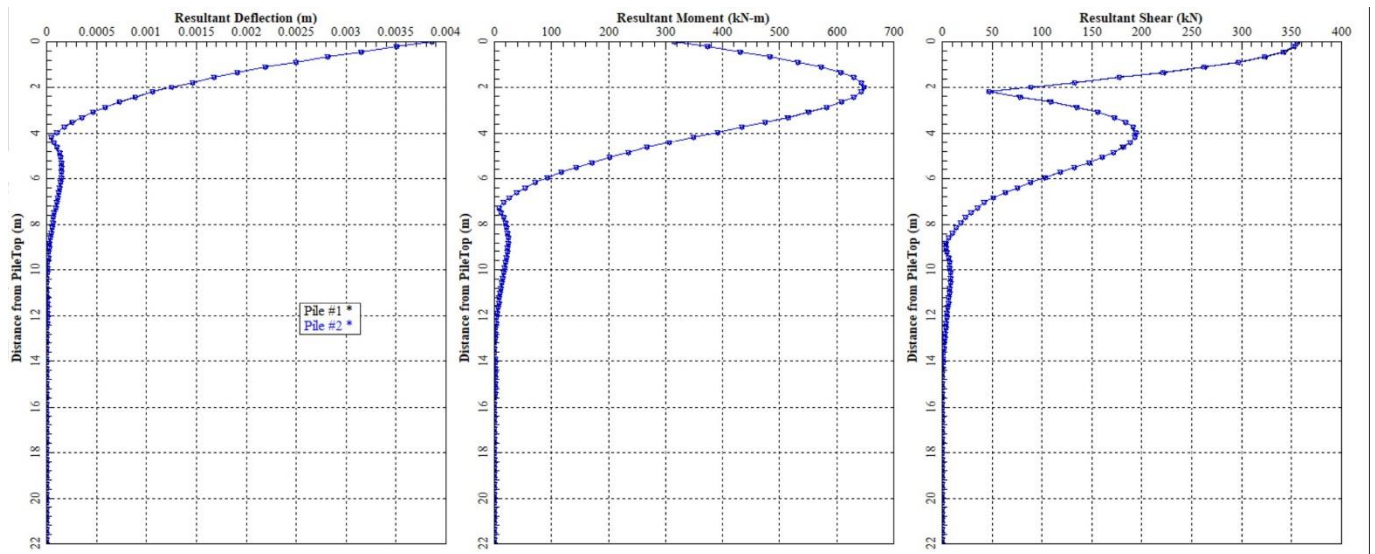


Figura 11-21: Involuppi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio, azione assiale e cedimenti verticali lungo i pali - Combinazione SLE rara/SLD Massimo

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	76 di 153

○ MINIME AZIONI

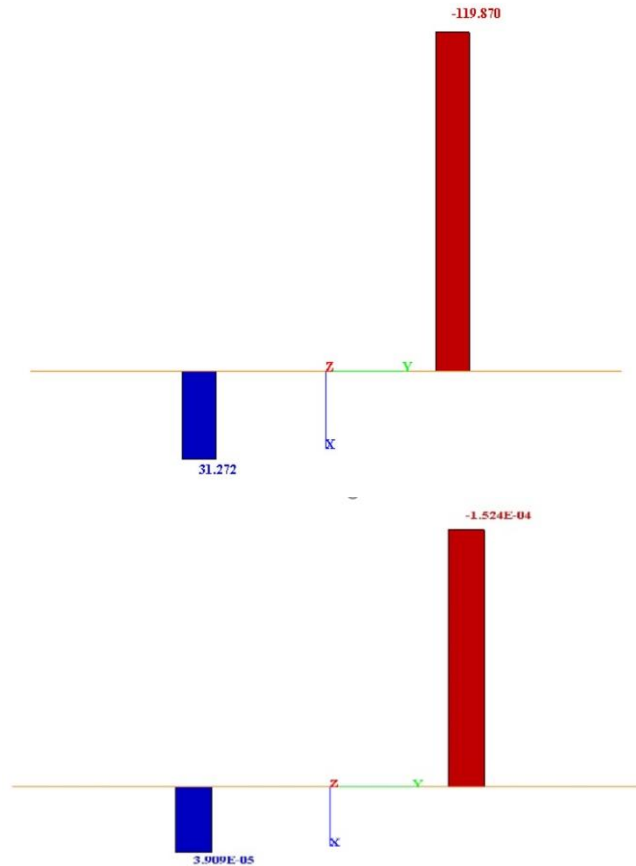
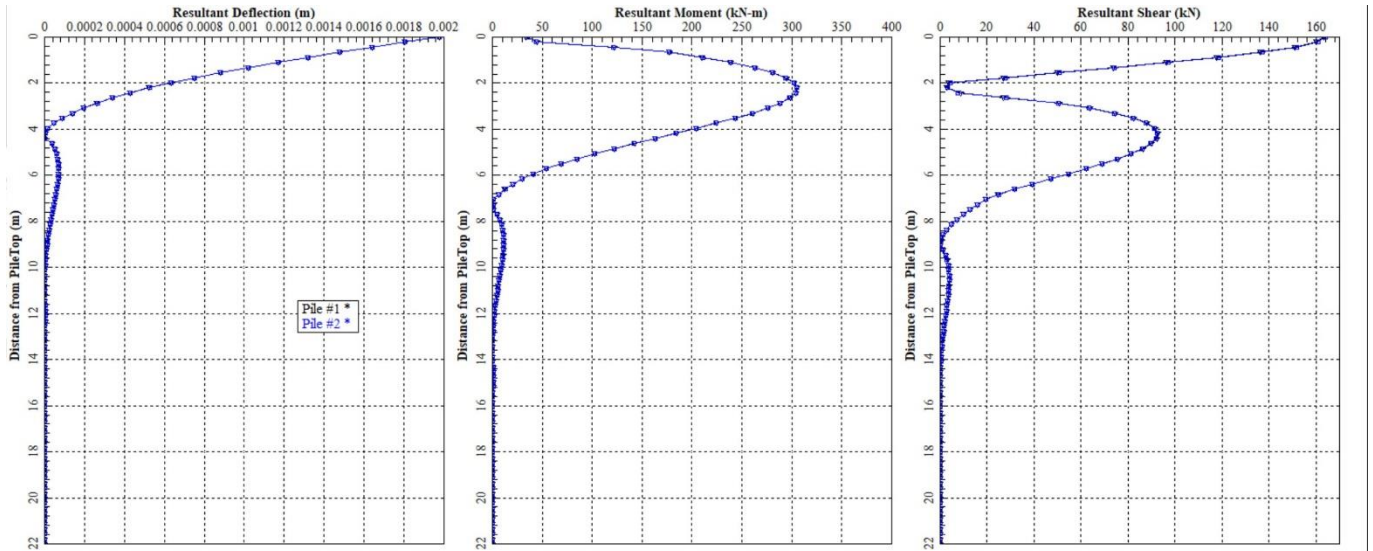


Figura 11-22: Involuppi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio, azione assiale e cedimenti verticali lungo i pali - Combinazione SLE rara/SLD Minimo

11.4.3 SLE frequente

○ MASSIME AZIONI

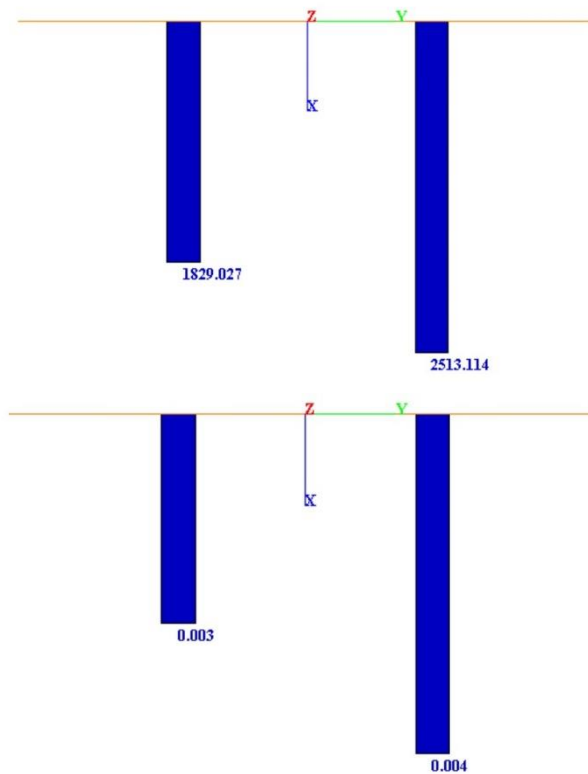
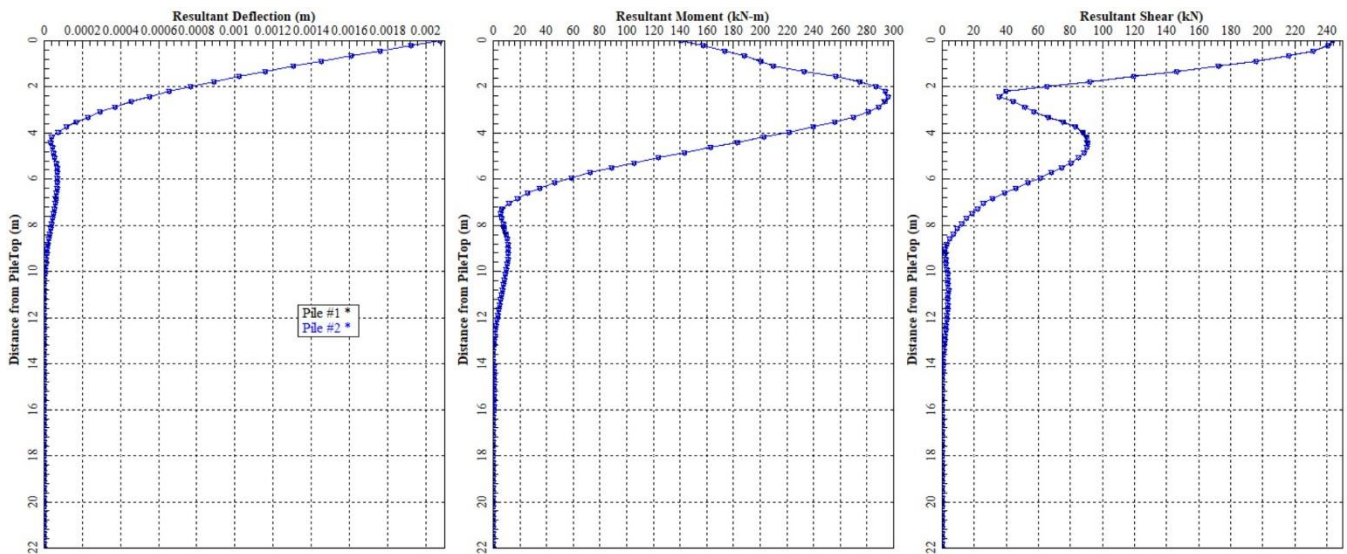


Figura 11-23: Involuppi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio, azione assiale e cedimenti verticali lungo i pali - Combinazione SLE frequente Massimo

○ MINIME AZIONI

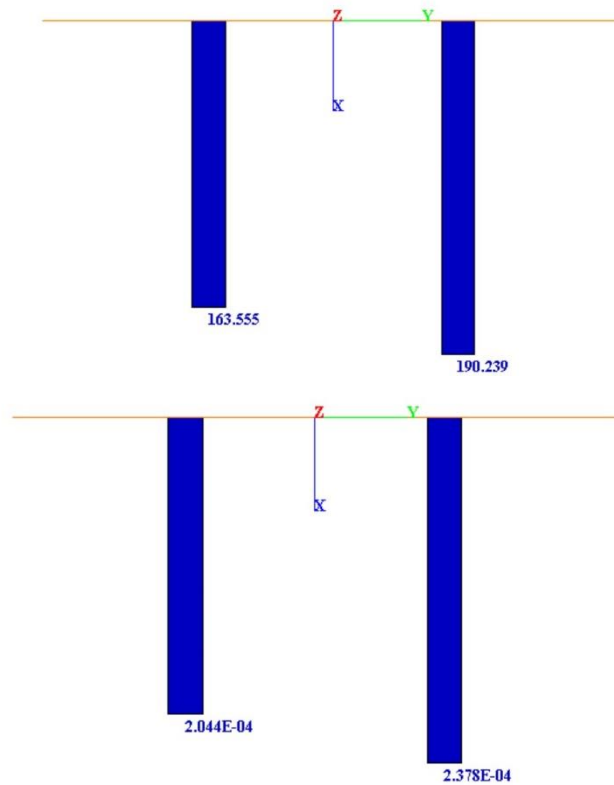
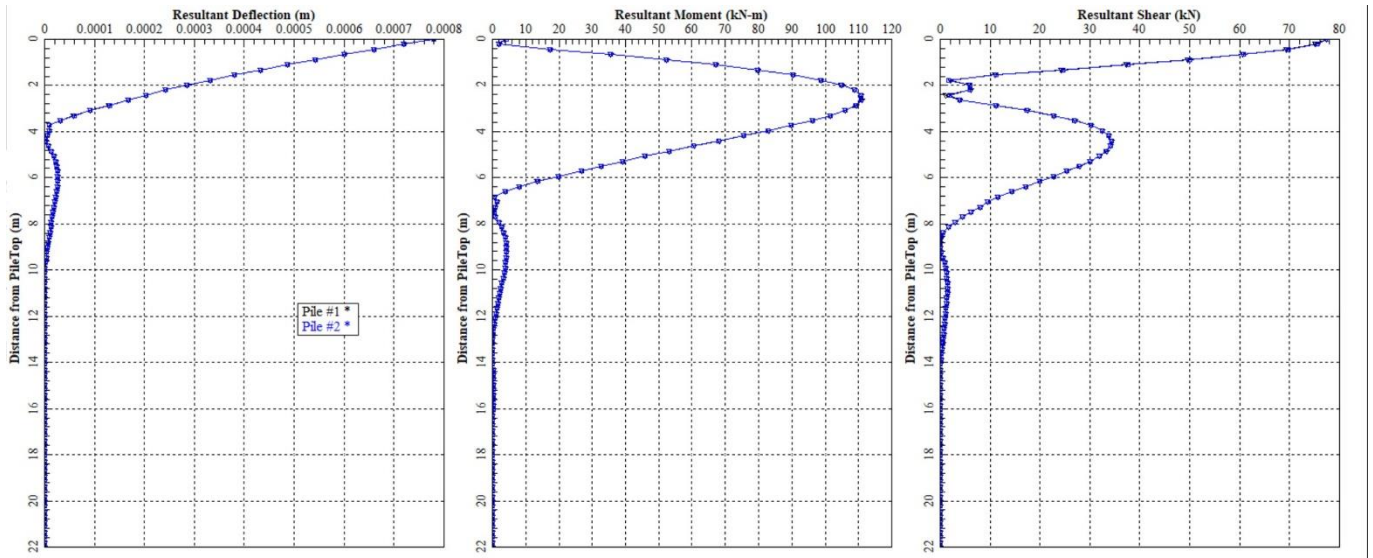


Figura 11-24: Involupi dei diagrammi degli spostamenti laterali, momento flettente, taglio, azione assiale e cedimenti verticali lungo i pali - Combinazione SLE frequente Minimo

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	79 di 153

12 VERIFICHE GEOTECNICHE DELLE FONDAZIONI

Facendo riferimento alle stratigrafie riportate al Cap. 4, di seguito si riportano le verifiche di capacità portante delle fondazioni.

Per la determinazione delle capacità portanti ci si è avvalsi delle classiche formule statiche per pali intermedi e/o di grande diametro.

Di seguito si riportano i dati utilizzati per la verifica.

CALCOLO CAPACITÀ PORTANTE CON FORMULE STATICHE									
Valido per calcolo di capacità portante (vedi NTC 2018)									
RIEMPIRE CELLE COLORATE									
GEOMETRIA PALO		STRATIGRAFIA				FORMULE STATICHE - DA VIGGIANI/AGI1984			
Tipo palo	GRANDE DIAMETRO	Liquefazione		No		CAPACITÀ BASE		CAPACITÀ LATERALE	
L fuori terra (m)	0	Fino a		m		Tipo valutazione	Formule statiche	Tipo Palo	Trivellato
L interrata (m)	22	DA	0	m	Nota: inserire manualmente il livello di falda come uno strato con peso efficace diverso	L/D	22.0	k	legge 1
D (m)	1.0	A	11	m		Nq	34.0	μ	0.87
Testa palo (m)	4	Spessore	11	m		Intermedio/Grande diametro		Vedi foglio "GRAFICI COEFFICIENTI"	
Δz (m)	0.5	Falda	No			Alternativa: % capacità laterale			
GEOMETRIA GRUPPO		Condizioni	Drenate			Nc	0	α	0.9
Interasse tra pali (m)	3	γ	19	kN/m ³		NSPT	30	Per cap. portante Wright	
n° pali adiacenti	3	γ'	19	kN/m ³		zc	4.00	m	
i/φ	3.0	c'	0	kPa					
TERRENO AL DI SOPRA DEI PALI		φ'	41	"					
		cu		kPa					
γ (kN/m ³)	0	DA	11	m	CAPACITÀ BASE		CAPACITÀ LATERALE		
γ' (kN/m ³)	0	A	20	m	Tipo valutazione	Formule statiche	Tipo Palo	Trivellato	
H (m)	0	Spessore	9	m	L/D	22.0	k	legge 1	
		Falda	Si		Nq	34.0	μ	0.87	
Quota falda (m)	11	Condizioni	Drenate		Intermedio/Grande diametro		Vedi foglio "GRAFICI COEFFICIENTI"		
m (Meyerhoff)	4	γ	19	kN/m ³	Alternativa: % capacità laterale				
		γ'	9	kN/m ³	Nc	0	α	0.9	
		c'	0	kPa	NSPT	30	Per cap. portante Wright		
		φ'	41	"	zc	4.00	m		
		cu		kPa					
		DA	20	m	CAPACITÀ BASE		CAPACITÀ LATERALE		
		A	34	m	Tipo valutazione	Formule statiche	Tipo Palo	Trivellato	
		Spessore	14	m	L/D	22.0	k	legge 1	
		Falda	Si		Nq	34.0	μ	0.87	
		Condizioni	Drenate		Intermedio/Grande diametro		Vedi foglio "GRAFICI COEFFICIENTI"		
		γ	19	kN/m ³	Alternativa: % capacità laterale				
		γ'	9	kN/m ³	Nc	0	α	0.9	
		c'	0	kPa	NSPT	40	Per cap. portante Wright		
		φ'	41	"	zc	4.00	m		
		cu		kPa					
		DA	34	m	CAPACITÀ BASE		CAPACITÀ LATERALE		
		A	37	m	Tipo valutazione	Formule statiche	Tipo Palo	Trivellato	
		Spessore	3	m	L/D	22.0	k	legge 1	
		Falda	Si		Nq	2.7	μ	0.45	
		Condizioni	Drenate		Ridotto		Vedi foglio "GRAFICI COEFFICIENTI"		
		γ	19	kN/m ³	40% Alternativa: % capacità laterale				
		γ'	9	kN/m ³	Nc	0	α	0.9	
		c'	12	kPa	NSPT	40	Per cap. portante Wright		
		φ'	24	"	zc	4.00	m		
		cu		kPa					
		DA	37	m	CAPACITÀ BASE		CAPACITÀ LATERALE		
		A	100	m	Tipo valutazione	Formule statiche	Tipo Palo	Trivellato	
		Spessore	63	m	L/D	22.0	k	legge 1	
		Falda			Nq	26.5	μ	0.81	
		Condizioni			Ridotto		Vedi foglio "GRAFICI COEFFICIENTI"		
		γ	19	kN/m ³	Alternativa: % capacità laterale				
		γ'	9	kN/m ³	Nc	9	α	0.9	
		c'		kPa	NSPT	40	Per cap. portante Wright		
		φ'	39	"	zc	4.00	m		
		cu		kPa					

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	80 di 153

12.1 Verifica di capacità portante lato monte

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.

12.1.1 Verifica a compressione

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

$$N_{Ed} = 4025 \text{ kN}$$

Poiché la resistenza del singolo palo è uguale a:

$$N_{Rd} = 4261 \text{ kN}$$

Il fattore di sicurezza è:

$$F_s = 1.06 \geq 1$$

Pertanto la verifica è soddisfatta.

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

AZIONE ASSIALE	RESISTENZE SINGOLO PALO			
	Q _{b,d}	Q _{s,d}	Q _d	F _s
N _{ed}	kN	kN	kN	
4025	913	3348	4261	1.06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IN1A 20 D26CL GA 01 05 001 A 81 di 153

CALCOLO CAPACITÀ PORTANTE

Profondità		z/L	flag	Strato	Condizioni	γ'	γ	ϕ'	c'	c_u	σ'_v	σ_v	k	σ'_h	Diametro	Area base	Area laterale	z	$Q_{b,d}$	$Q_{s,d}$	Q_d
m				-		kN/m ³	kN/m ³	°	kPa	kPa	kPa	kPa	[-]	kPa	m	m ²	m ²	m	kN	kN	kN
0	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	0	0	0.70	0.0	1	0.79	0.00	0.0	0	0	0
0.50	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	9.5	9.5	0.70	6.7	1	0.79	1.57	0.5	0	0	0
1.00	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	19	19.0	0.70	13.3	1	0.79	1.57	1.0	0	0	0
1.50	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	28.5	28.5	0.70	20.0	1	0.79	1.57	1.5	0	0	0
	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	38	38.0	0.70	26.6	1	0.79	1.57	2.0	0	0	0
2.50	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	47.5	47.5	0.70	33.3	1	0.79	1.57	2.5	0	0	0
3.00	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	57	57.0	0.70	39.9	1	0.79	1.57	3.0	0	0	0
3.50	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	66.5	66.5	0.70	46.6	1	0.79	1.57	3.5	0	0	0
4.00	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	76	76.0	0.70	53.2	1	0.79	1.57	4.0	685	0	685
	8	0.02	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	85.5	85.5	0.70	59.7	1	0.79	1.57	4.5	685	42	726
5.00	8	0.05	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	95	95.0	0.70	66.1	1	0.79	1.57	5.0	685	88	773
5.50	8	0.07	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	104.5	104.5	0.69	72.4	1	0.79	1.57	5.5	685	138	823
6.00	8	0.09	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	114	114.0	0.69	78.7	1	0.79	1.57	6.0	685	193	878
6.50	8	0.11	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	123.5	123.5	0.69	84.8	1	0.79	1.57	6.5	685	253	937
7.00	8	0.14	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	133	133.0	0.68	90.9	1	0.79	1.57	7.0	685	316	1001
7.50	8	0.16	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	142.5	142.5	0.68	96.9	1	0.79	1.57	7.5	685	384	1069
8.00	8	0.18	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	152	152.0	0.68	102.7	1	0.79	1.57	8.0	685	455	1140
	8	0.20	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	161.5	161.5	0.67	108.5	1	0.79	1.57	8.5	685	528	1213
9.00	8	0.23	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	171	171.0	0.67	114.1	1	0.79	1.57	9.0	685	600	1285
9.50	8	0.25	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	180.5	180.5	0.66	119.6	1	0.79	1.57	9.5	685	672	1357
10.00	8	0.27	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	190	190.0	0.66	125.0	1	0.79	1.57	10.0	685	745	1430
10.50	8	0.30	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	199.5	199.5	0.65	130.2	1	0.79	1.57	10.5	685	817	1502
	8	0.32	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	209	209.0	0.65	135.3	1	0.79	1.57	11.0	685	889	1574
11.00	18	0.32	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	209	209.0	0.65	135.3	1	0.79	0.00	11.0	685	889	1574
11.50	18	0.34	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	213.5	213.5	0.64	137.1	1	0.79	1.57	11.5	685	962	1646
12.00	18	0.36	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	218	228.0	0.64	138.7	1	0.79	1.57	12.0	685	1034	1719
12.50	18	0.39	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	222.5	237.5	0.63	140.2	1	0.79	1.57	12.5	685	1106	1791
13.00	18	0.41	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	227	247.0	0.62	141.6	1	0.79	1.57	13.0	685	1179	1863
13.50	18	0.43	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	231.5	256.5	0.62	142.9	1	0.79	1.57	13.5	685	1251	1936
14.00	18	0.45	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	236	266.0	0.61	144.1	1	0.79	1.57	14.0	685	1323	2008
14.50	18	0.48	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	240.5	275.5	0.60	145.2	1	0.79	1.57	14.5	685	1396	2080
15.00	18	0.50	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	245	285.0	0.60	146.1	1	0.79	1.57	15.0	685	1468	2153
15.50	18	0.52	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	249.5	294.5	0.59	147.0	1	0.79	1.57	15.5	685	1540	2225
16.00	18	0.55	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	254	304.0	0.58	147.7	1	0.79	1.57	16.0	685	1612	2297
16.50	18	0.57	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	258.5	313.5	0.57	148.3	1	0.79	1.57	16.5	685	1685	2370
17.00	18	0.59	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	263	323.0	0.57	148.8	1	0.79	1.57	17.0	685	1757	2442
17.50	18	0.61	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	267.5	332.5	0.56	149.2	1	0.79	1.57	17.5	685	1829	2514
18.00	18	0.64	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	272	342.0	0.55	149.5	1	0.79	1.57	18.0	685	1902	2587
18.50	18	0.66	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	276.5	351.5	0.54	149.6	1	0.79	1.57	18.5	685	1974	2659
19.00	18	0.68	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	281	361.0	0.53	149.7	1	0.79	1.57	19.0	685	2046	2731
19.50	18	0.70	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	285.5	370.5	0.52	149.6	1	0.79	1.57	19.5	685	2119	2803
20.00	18	0.73	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	290	380.0	0.52	149.4	1	0.79	1.57	20.0	685	2191	2876
20.00	28	0.73	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	290	380.0	0.52	149.4	1	0.79	0.00	20.0	685	2191	2876
20.50	28	0.75	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	294.5	389.5	0.51	149.0	1	0.79	1.57	20.5	713	2287	3001
21.00	28	0.77	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	299	399.0	0.50	148.6	1	0.79	1.57	21.0	742	2384	3126
21.50	28	0.80	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	303.5	408.5	0.49	148.0	1	0.79	1.57	21.5	770	2480	3251
22.00	28	0.82	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	308	418.0	0.48	147.4	1	0.79	1.57	22.0	799	2577	3376
22.50	28	0.84	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	312.5	427.5	0.47	146.6	1	0.79	1.57	22.5	827	2673	3501
23.00	28	0.86	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	317	437.0	0.46	145.7	1	0.79	1.57	23.0	856	2769	3625
23.50	28	0.89	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	321.5	446.5	0.45	144.7	1	0.79	1.57	23.5	885	2866	3750
24.00	28	0.91	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	326	456.0	0.44	143.7	1	0.79	1.57	24.0	913	2962	3875
24.50	28	0.93	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	330.5	465.5	0.43	142.5	1	0.79	1.57	24.5	913	3059	3972
25.00	28	0.95	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	335	475.0	0.42	141.2	1	0.79	1.57	25.0	913	3155	4068
25.50	28	0.98	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	339.5	484.5	0.41	139.8	1	0.79	1.57	25.5	913	3252	4165
26.00	28	1.00	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	344	494.0	0.40	138.4	1	0.79	1.57	26.0	913	3348	4261

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	82 di 153



Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	83 di 153

12.1.2 Verifica a trazione

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

$$N_{Ed} = 1105 \text{ kN}$$

Poiché la resistenza del singolo palo è uguale a:

$$N_{Rd} = 2541 \text{ kN}$$

Il fattore di sicurezza è:

$$F_S = 2.30 \geq 1$$

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}	kN	kN	kN	
1105	0	2541	2541	2.30

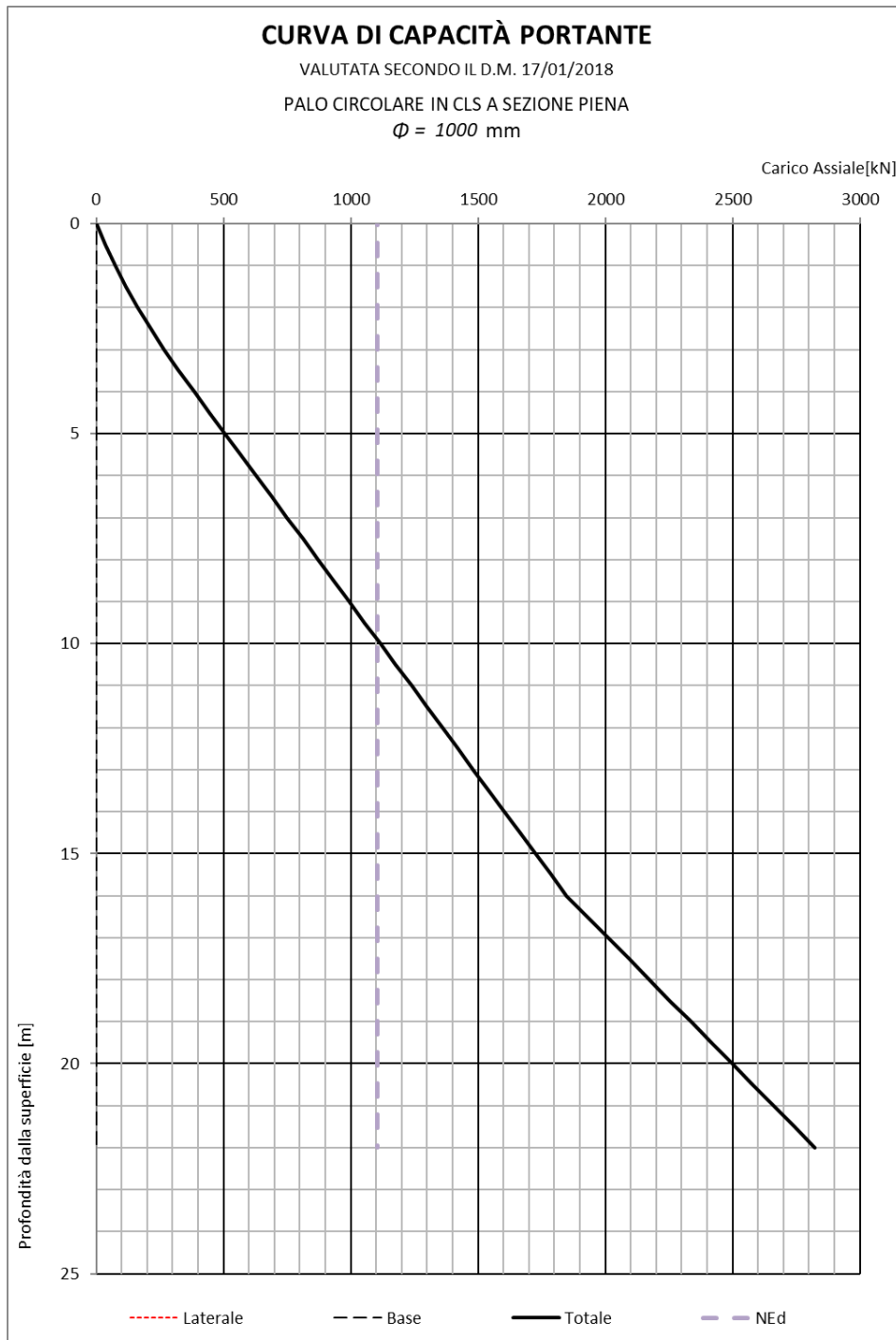
Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	84 di 153

CALCOLO CAPACITÀ PORTANTE																						
Profondità	z/L	flag	Strato	Condizioni	γ'	γ	ϕ'	c'	cu	σ'_v	σ_v	k	σ'_h	Diametro	Area base	Area laterale	z	$Q_{s,d}$	$Q_{c,d}$	Q_d		
m			-		kN/m ³	kN/m ³	°	kPa	kPa	kPa	kPa	[-]	kPa	m	m ²	m ²	m	kN	kN	kN		
0	10	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	0	0.70	0.0	1	0.79	0.00	0.0	0	0	0	
0.50	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	9.5	9.5	0.70	6.7	1	0.79	1.57	0.5	0	0	0
1.00	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	19	19.0	0.70	13.3	1	0.79	1.57	1.0	0	0	0
1.50	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	28.5	28.5	0.70	20.0	1	0.79	1.57	1.5	0	0	0
	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	38	38.0	0.70	26.6	1	0.79	1.57	2.0	0	0	0
2.50	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	47.5	47.5	0.70	33.3	1	0.79	1.57	2.5	0	0	0
3.00	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	57	57.0	0.70	39.9	1	0.79	1.57	3.0	0	0	0
3.50	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	66.5	66.5	0.70	46.6	1	0.79	1.57	3.5	0	0	0
4.00	8	8	0.00	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	76	76.0	0.70	53.2	1	0.79	1.57	4.0	0	0	0
	8	8	0.02	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	85.5	85.5	0.70	59.7	1	0.79	1.57	4.5	0	35	35
5.00	8	8	0.05	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	95	95.0	0.70	66.1	1	0.79	1.57	5.0	0	74	74
5.50	8	8	0.07	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	104.5	104.5	0.69	72.4	1	0.79	1.57	5.5	0	117	117
6.00	8	8	0.09	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	114	114.0	0.69	78.7	1	0.79	1.57	6.0	0	163	163
6.50	8	8	0.11	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	123.5	123.5	0.69	84.8	1	0.79	1.57	6.5	0	213	213
7.00	8	8	0.14	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	133	133.0	0.68	90.9	1	0.79	1.57	7.0	0	267	267
7.50	8	8	0.16	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	142.5	142.5	0.68	96.9	1	0.79	1.57	7.5	0	324	324
8.00	8	8	0.18	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	152	152.0	0.68	102.7	1	0.79	1.57	8.0	0	384	384
	8	8	0.20	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	161.5	161.5	0.67	108.5	1	0.79	1.57	8.5	0	445	445
9.00	8	8	0.23	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	171	171.0	0.67	114.1	1	0.79	1.57	9.0	0	506	506
9.50	8	8	0.25	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	180.5	180.5	0.66	119.6	1	0.79	1.57	9.5	0	567	567
10.00	8	8	0.27	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	190	190.0	0.66	125.0	1	0.79	1.57	10.0	0	628	628
10.50	8	8	0.30	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	199.5	199.5	0.65	130.2	1	0.79	1.57	10.5	0	689	689
	8	8	0.32	0	Strato 1	Drenate	19	19	41	0	0	209	209.0	0.65	135.3	1	0.79	1.57	11.0	0	750	750
11.00	18	18	0.32	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	209	209.0	0.65	135.3	1	0.79	0.00	11.0	0	750	750
11.50	18	18	0.34	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	213.5	213.5	0.64	137.1	1	0.79	1.57	11.5	0	811	811
12.00	18	18	0.36	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	218	228.0	0.64	138.7	1	0.79	1.57	12.0	0	872	872
12.50	18	18	0.39	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	222.5	237.5	0.63	140.2	1	0.79	1.57	12.5	0	933	933
13.00	18	18	0.41	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	227	247.0	0.62	141.6	1	0.79	1.57	13.0	0	994	994
13.50	18	18	0.43	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	231.5	256.5	0.62	142.9	1	0.79	1.57	13.5	0	1055	1055
14.00	18	18	0.45	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	236	266.0	0.61	144.1	1	0.79	1.57	14.0	0	1116	1116
14.50	18	18	0.48	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	240.5	275.5	0.60	145.2	1	0.79	1.57	14.5	0	1177	1177
15.00	18	18	0.50	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	245	285.0	0.60	146.1	1	0.79	1.57	15.0	0	1238	1238
15.50	18	18	0.52	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	249.5	294.5	0.59	147.0	1	0.79	1.57	15.5	0	1299	1299
16.00	18	18	0.55	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	254	304.0	0.58	147.7	1	0.79	1.57	16.0	0	1360	1360
16.50	18	18	0.57	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	258.5	313.5	0.57	148.3	1	0.79	1.57	16.5	0	1421	1421
17.00	18	18	0.59	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	263	323.0	0.57	148.8	1	0.79	1.57	17.0	0	1482	1482
17.50	18	18	0.61	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	267.5	332.5	0.56	149.2	1	0.79	1.57	17.5	0	1543	1543
18.00	18	18	0.64	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	272	342.0	0.55	149.5	1	0.79	1.57	18.0	0	1604	1604
18.50	18	18	0.66	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	276.5	351.5	0.54	149.6	1	0.79	1.57	18.5	0	1665	1665
19.00	18	18	0.68	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	281	361.0	0.53	149.7	1	0.79	1.57	19.0	0	1726	1726
19.50	18	18	0.70	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	285.5	370.5	0.52	149.6	1	0.79	1.57	19.5	0	1787	1787
20.00	18	18	0.73	0	Strato 2	Drenate	9	19	41	0	0	290	380.0	0.52	149.4	1	0.79	1.57	20.0	0	1848	1848
20.00	28	28	0.73	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	290	380.0	0.52	149.4	1	0.79	0.00	20.0	0	1848	1848
20.50	28	28	0.75	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	294.5	389.5	0.51	149.0	1	0.79	1.57	20.5	0	1929	1929
21.00	28	28	0.77	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	299	399.0	0.50	148.6	1	0.79	1.57	21.0	0	2010	2010
21.50	28	28	0.80	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	303.5	408.5	0.49	148.0	1	0.79	1.57	21.5	0	2092	2092
22.00	28	28	0.82	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	308	418.0	0.48	147.4	1	0.79	1.57	22.0	0	2173	2173
22.50	28	28	0.84	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	312.5	427.5	0.47	146.6	1	0.79	1.57	22.5	0	2254	2254
23.00	28	28	0.86	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	317	437.0	0.46	145.7	1	0.79	1.57	23.0	0	2336	2336
23.50	28	28	0.89	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	321.5	446.5	0.45	144.7	1	0.79	1.57	23.5	0	2417	2417
24.00	28	28	0.91	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	326	456.0	0.44	143.7	1	0.79	1.57	24.0	0	2498	2498
24.50	28	28	0.93	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	330.5	465.5	0.43	142.5	1	0.79	1.57	24.5	0	2580	2580
25.00	28	28	0.95	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	335	475.0	0.42	141.2	1	0.79	1.57	25.0	0	2661	2661
25.50	28	28	0.98	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	339.5	484.5	0.41	139.8	1	0.79	1.57	25.5	0	2742	2742
26.00	28	28	1.00	0	Strato 3	Drenate	9	19	41	0	0	344	494.0	0.40	138.4	1	0.79	1.57	26.0	0	2823	2823

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	85 di 153



Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	86 di 153

12.2 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 [m]	$u_{\text{compressione}}$ [mm]	u_{trazione} [mm]
SLE rara/SLD	3.9	8	-0.2
SLE frequente	2.1	4	-

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

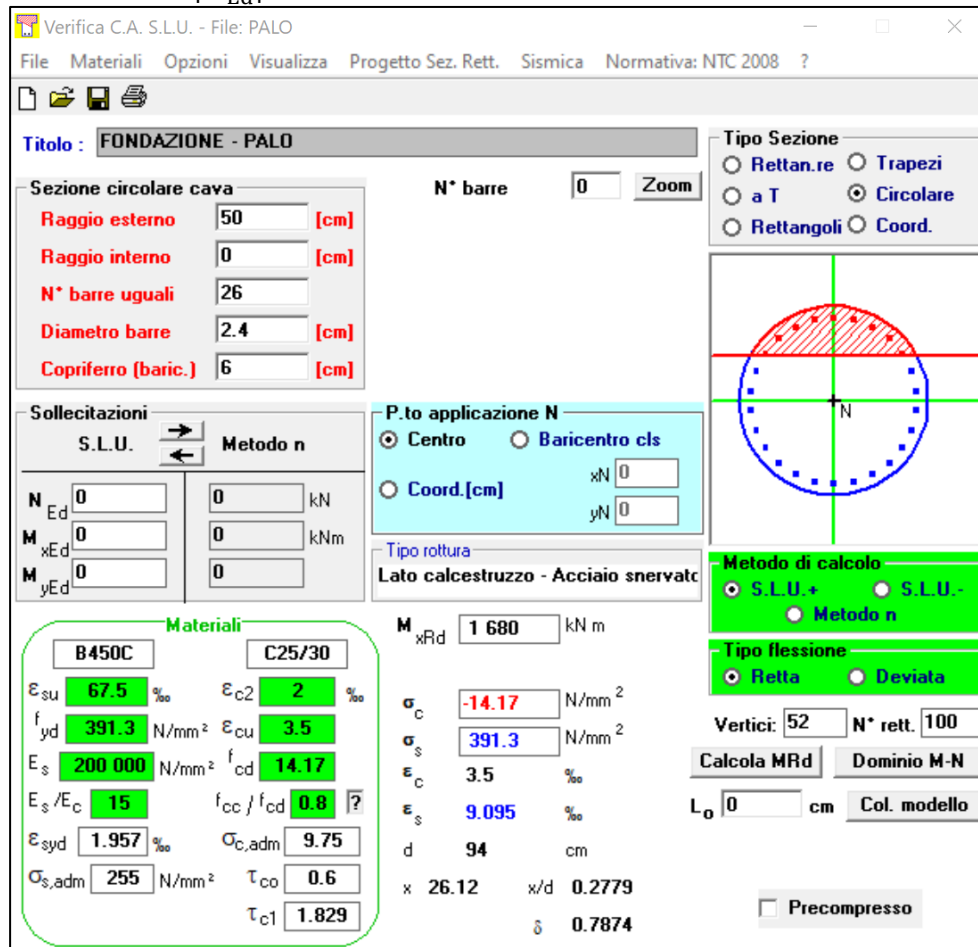
13 VERIFICA STRUTTURALE DELLE FONDAZIONI

13.1 Verifica a flessione

$$M_{Ed} = 1620 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = 26 \varnothing 24 = 11762 \text{ mm}^2$$

$$|M_{Rd}| = 1680 \text{ kNm} > |M_{Ed}|$$



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

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

Titolo: FONDAZIONE - PALO

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 50 [cm]

Raggio interno: 0 [cm]

N° barre uguali: 26

Diametro barre: 2.4 [cm]

Copriferro (baric.): 6 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

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

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C C25/30

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}: 14.17

E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8

ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 9.75

σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6

τ_{c1}: 1.829

M_{xRd}: 1680 kNm

σ_c: -14.17 N/mm²

σ_s: 391.3 N/mm²

ε_c: 3.5 ‰

ε_s: 9.095 ‰

d: 94 cm

x: 26.12 x/d: 0.2779

δ: 0.7874

Figura 13-1 – Verifica a flessione del palo

13.2 Verifica della tensione media agente nelle zone dissipative

Secondo quanto riportato al Cap. 7.2.5 della normativa vigente, in assenza di specifiche valutazioni della capacità di duttilità, è necessario verificare che nelle zone dissipative la tensione normale media agente su ciascuna sezione, in corrispondenza delle combinazioni sismiche delle azioni, deve essere inferiore a $0,45 f_{cd}$.

Poiché le massime azioni sono in corrispondenza della testa del palo, la zona dissipativa è da considerarsi estesa almeno 10 volte il diametro del palo.

Nella tabella seguente sono riportati i momenti flettenti medi agenti nei primi 10 m agenti nelle varie combinazioni SLV:

Min N		Max V		Min V		Max M	
Palo 1	Palo 2	Palo 1	Palo 2	Palo 1	Palo 2	Palo 1	Palo 2
M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]	M [kNm]
75.1	75.2	706.5	706.8	527.0	526.8	402.8	402.7

$$M_{Ed} = 707 \text{ kNm/m}$$

$$A_S = 26 \varnothing 24 = 11762 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_c = 8.27 \leq 0.45 f_{cd} = 11.25 \text{ MPa}$$

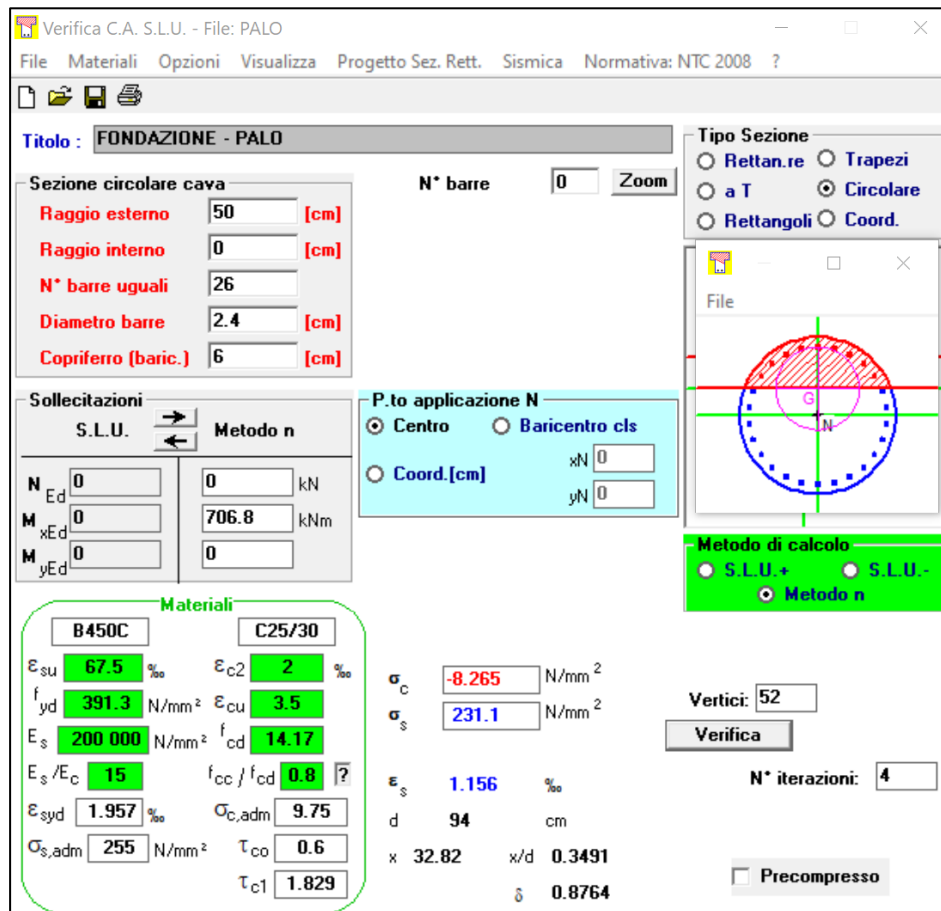


Figura 13-2 – Verifica delle tensioni medie nella zona dissipativa

13.3 Verifica a taglio

$$V_{Ed} = 740 \text{ kN}$$

$$A_{sw} = \text{spirale } \varnothing 14/8 \text{ cm} - 2 \text{ br.}$$

$$|V_{Rd}| = 1022 \text{ kN} > |V_{Ed}|$$

$$F_S = \frac{|V_{Rd}|}{|V_{Ed}|} = \frac{1022 \text{ kN}}{740 \text{ kN}} = 1.38 > 1.3$$

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.

D	100	cm	diámetro sezione
d'	6	cm	copriferro meccanico - rispetto al centro delle barre longitudinali
r	50	cm	raggio sezione
r _s	44	cm	raggio del cerchio passante per i centri delle armature longitudinali
senα	0.56		
α	0.59	RAD	
d	78.0	cm	altezza utile effettiva
A	6573.8	cm ²	area effettiva
b	84.3	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	Fattore di confidenza FC = 1
Coefficiente carichi lunga durata	α _{cc} =	0.85	
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} =	740.0	kN
Forza assiale di calcolo	N _{sd} =	0	kN
Larghezza sezione	b _w =	84.3	cm = 843 mm
altezza della sezione	H =	84	cm = 840 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} =	14	mm
Numero di barre superiori	N ₂ =	13	
Numero di barre inferiori	N ₁ =	13	
altezza utile della sezione	d =	75.4	cm = 754 mm
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio (rif. cap. 4.1.2.1.3.2 del D.M. 2008)			
Verifica delle bielle compresse: V_{rcd}			
V _{rcd} = [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			
	σ _{cp} <	0.00	=> α _c = 1 membrature non compresse
	0.00 =< σ _{cp} <	3.39	=> α _c = 1.00
	3.39 =< σ _{cp} <=	6.77	=> α _c = 1.25
	6.77 < σ _{cp} <	13.54	=> α _c = 2.50 membrature fortemente compresse
Essendo	σ _{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 fcd
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_{rcd} =		1936.90	kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA			
Verifica dell'armatura a taglio: V_{rsd}			
V _{rsd} = 0.9 x d x (A _{sw} / s) x f _{yd} x (cotgα + cotgθ) x sinα			
Passo delle staffe	s =	8	cm = 80 mm
Diametro staffe	φ _{st} =	14	mm
Braccia resistenti	n =	2	
Area armatura a taglio	A _{sw} =	3.08	cm ² = 308 mm ²
Percentuale minima di armatura	ρ _{w,min} =	0.0009	mm = 0.08 x (F _{ck} * 0.5) / F _{yk}
Area minima di armatura a taglio	A _{w,min} =	58.61	mm ² = ρ _{w,min} x s x B _w x senα (EC2-Par.9.2.2)
V_{rsd} =		1021.91	kN
OK - VERIFICA SODDISFATTA			

Figura 13-3 – Verifica a taglio del palo

13.4 Verifica delle tensioni di esercizio – SLE rara/SLD

Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.60f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ 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:

$$M_{Ed} = 649 \text{ kNm}$$

$$\sigma_c = 7.6 \text{ MPa} \leq 0.60f_{ck} = 15 \text{ MPa}$$

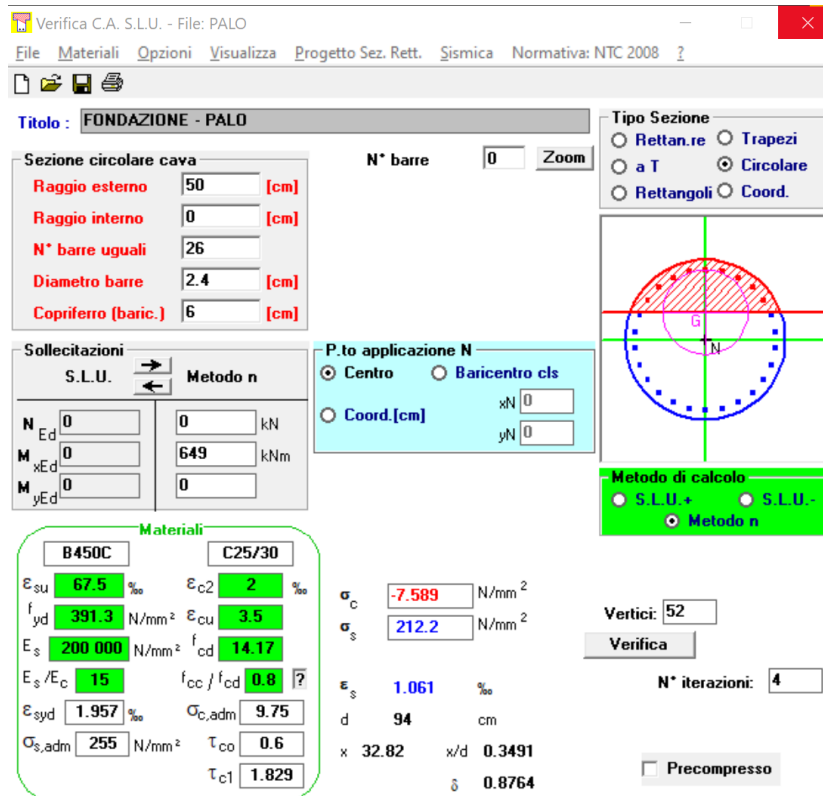
$$\sigma_s = 212 \text{ MPa} \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$

Al Cap. 7.2.5 si richiede inoltre che in assenza di specifiche valutazioni della capacità di duttilità, il momento flettente calcolato in campo elastico deve essere inferiore a 1,5 MRd. Nel caso corrente si ha:

$$M_{Ed} = 649 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 1680 \text{ kNm}$$

$$F_S = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}} = 2.58 \geq 1.5$$



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

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

Titolo: FONDAZIONE - PALO

Sezione circolare cava

- Raggio esterno: 50 [cm]
- Raggio interno: 0 [cm]
- N° barre uguali: 26
- Diametro barre: 2.4 [cm]
- Copriferro (baric.): 6 [cm]

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

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

Materiali

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200 000 N/mm ²	f_{cd}	14.17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	9.75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0.6
		τ_{c1}	1.829

P.to applicazione N

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

Metodo di calcolo

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

σ_c : -7.589 N/mm²
 σ_s : 212.2 N/mm²

Vertici: 52
 Verifica
 N° iterazioni: 4
 Precompresso

ϵ_s : 1.061 ‰
 d: 94 cm
 x: 32.82 x/d: 0.3491
 δ : 0.8764

Figura 13-4: Verifica delle tensioni di esercizio del palo nella combinazione SLE rara/SLD

13.5 Verifica delle tensioni di esercizio – SLE frequente

Occorre verificare che:

- $\sigma_c \leq 0.45f_{ck} = 11.25 \text{ MPa}$ per combinazione frequente;

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

$$M_{Ed} = 296 \text{ kNm}$$

$$\sigma_c = 3.46 \text{ MPa} \leq 0.45f_{ck} = 11.25 \text{ MPa}$$

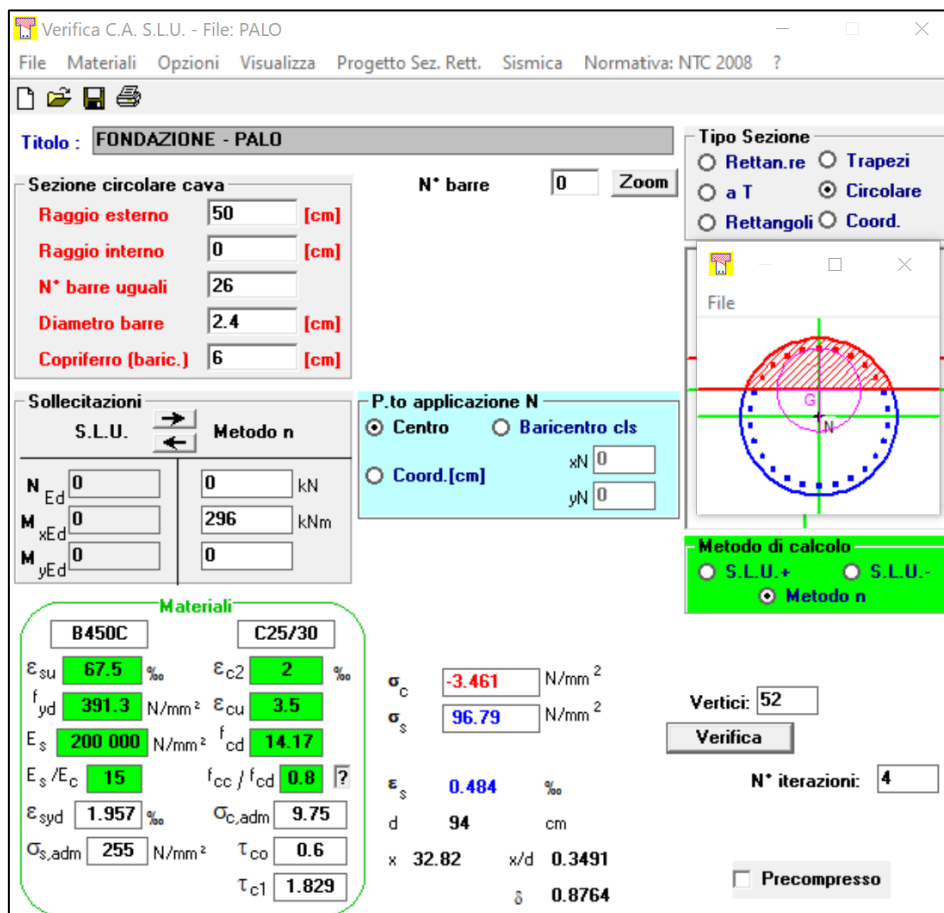


Figura 13-5: Verifica delle tensioni di esercizio del palo nella combinazione SLE frequente

13.6 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.

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	97 N/mm ²
R _{ck}	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	26	Numero ferri longitudinali
c	60 mm	Ricoprimento del calcestruzzo
D	1000 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		
f _{ck}	24.9 N/mm ²	Resistenza caratteristica cilindrica cls
i	100 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 Es/Ecm
f _{cm}	32.9 N/mm ²	Resistenza media cls
ρ _{eff}	0.0313	Rapporto area acciaio/area efficace
ε _{sm1}	0.000273	Deformazione unitaria media barre di calcolo
ε _{sm2}	0.000277	Deformazione unitaria media barre valore minimo
ε _{sm}	0.000277	Deformazione unitaria media
k ₃	3.4	Coefficiente
k ₄	0.4	Coefficiente
Δs _{max}	334.6 mm	Distanza massima tra le fessure
w _d	✓ 0.093 mm	Valore di calcolo apertura fessure

Figura 13-6: Verifica a fessurazione del palo nella combinazione SLE frequente

13.7 Verifica strutturale del plinto di fondazione

Vista la geometria della plinto di fondazione, questo può considerarsi un elemento tozzo. Vale quindi applicare come metodologia di verifica il “Metodo Tirante-Puntone”. I valori di massime azioni provenienti dai pali di fondazione sono descritte nella tabella riassuntiva del Cap.11 (i valori verranno suddivisi per l’interasse).

		Comb.	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	V _{max} [kN]	M _{max} [kNm]
SLU/SLV	max N	SLU18	1296.7	1092.0	142.7	474.0
	min N	SLV21	356.7	21.3	58.7	64.3
	max V	SLV1	1191.3	-105.7	246.7	540.0
	min V	SLV21	1077.3	29.7	161.7	416.0
	max M	SLV21	941.7	-296.7	150.7	327.7
	min M	SLV1	1037.0	-398.0	202.0	439.7
SLE rara/SLD	max N	SLE-RARA1	994.7	721.7	86.7	216.3
	min N	SLE-RARA1	539.7	-40.0	61.7	101.7
	max V	SLD1	855.3	233.7	119.0	169.7
	min V	SLE-RARA9	856.0	362.0	84.0	143.0
	max M	SLD21	602.0	-5.3	54.7	112.0
	min M	SLD1	720.7	10.3	91.7	142.0
SLE frequente	max N	SLE-FREQ6	579.7	54.7	54.7	79.3
	min N	SLE-FREQ6	837.7	571.7	32.3	61.7
	max V	SLE-FREQ5	443.0	91.7	81.3	97.7
	min V	SLE-FREQ5	832.3	491.3	30.0	37.0
	max M	SLE-FREQ4	609.7	448.7	26.0	74.0
	min M	SLE-FREQ4	483.7	63.3	70.7	98.7

Tabella 13-2 – Tabella di reazioni pali di fondazione

Siano date le seguenti impostazioni geometriche e da input:

DATI INPUT (mod 2D)			
N =	142.07	kN	
P =	1296.67	kN	
b =	1.65	m	Base platea
H =	1.50	m	h Platea
B =	1.00	m	lun unitaria
c =	0.05	m	copriferro
d =	1.42	m	base utile
a =	0.80	m	altezza applicaz. P
l =	1.08	m	altezza utile tot
ψ =	61.93 °	-->	1.08 rad
PP =	61.88	kN	peso baggiolo
Nc =	1469.56	kN	Azione nella biella
Nt =	691.56	kN	Azione nel tirante

Tabella 13-3 – Tabella dati input per plinto di fondazione (zona esterna)

Considerando le seguenti armature, poste trasversalmente all'asse stradale:

$$A_S = (10\emptyset 20)/m = 3142 \text{ mm}^2/m ; A'_S = (10\emptyset 20)/m = 3142 \text{ mm}^2$$

Si ha così le seguenti verifiche di resistenza

Metodo Tirante-Puntone:		
λ =	0.85	
Nc =	1469.56 kN	
Nt =	691.56 kN	
Pc,Rd =	5502.51 kN	ok
Pt,Rd =	1735.57 kN	ok

Tabella 13-4 – Tabella di verifica di resistenza su biella e armatura tesa

Viene studiato anche il comportamento a taglio, data la presenza di uno sforzo tagliante P elevato: si considerano quindi la posa di spilli $\emptyset 10/16 \times 16$

VERIFICA A TAGLIO SECONDO D.M. 2018 ED EUROCODICE 2 (UNI EN 1992 1-1)				
Valore me	$f_{ctm} = 2.9 \text{ N/mm}^2 = 0.3 \times f_{ck}^{2/3}$			
Coefficient	$\gamma_c = 1.5$ Fattore di confidenza FC = 1			
Coefficient	$\alpha_{cc} = 0.85$			
fcd=resiste	$f_{cd} = 17.00 \text{ N/mm}^2 = \alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c$			
Coefficient	$\gamma_s = 1.15$			
Forza di ta	$V_{sd} = 1296.7 \text{ kN}$			
Forza assi	$N_{sd} = 142.07 \text{ kN}$			
Larghezza	$b_w = 100.00 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$			
altezza del	$H = 150.00 \text{ cm} = 1500 \text{ mm}$			
Copriferro	$c = 5 \text{ cm}$			
Diametro b	$\phi_2 = 20 \text{ mm}$ (armatura compressa)			
Diametro b	$\phi_1 = 20 \text{ mm}$ (armatura tesa)			
Diametro s	$\phi_{st} = 10 \text{ mm}$			
Numero di	$N_2 = 12$			
Numero di	$N_1 = 12$			
altezza util	$d = 141.60 \text{ cm} = 1416 \text{ mm}$			
Resistenza di calcolo dell'elemento senza armatura a taglio: Vrd1 (rif. cap. 4.1.2.3.5.1)				
$V_{rd1} = \{ [0.18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] + 0.15 \times \sigma_{cp} \} \times (b_w \times d)$				
con $V_{rd1} \geq V_{rd1min} = (V_{min} + 0.15 \times \sigma_{cp}) \times (b_w \times d)$				
$K = 1 + (200 / d)^{0.5} < 2.00$ $K = 1.38$				
$V_{min} = 0.035 \times K^{1.5} \times f_{ck}^{0.5}$ $V_{min} = 0.31 \text{ N/mm}^2$				
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d) \leq 0.02$ $A_{s1} =$ area delle armature di trazione che si estendono non meno di $d + l_{bnet}$ oltre la sezione considerata				
$A_{s1} = 37.70 \text{ cm}^2 = 3769.91 \text{ mm}^2$				
$\rho_1 = 0.0027$				
$\sigma_{cp} = -N_{sd} / A_c \leq 0.2 f_{cd}$ $\sigma_{cp} = -0.09 \text{ N/mm}^2$				
<table border="1"> <tr> <td>$V_{rd1} = 447 \text{ kN}$</td> </tr> <tr> <td>$V_{rdmin} = 418 \text{ kN}$</td> </tr> <tr> <td>$V_{rd1} = 447.19 \text{ kN}$</td> </tr> </table>		$V_{rd1} = 447 \text{ kN}$	$V_{rdmin} = 418 \text{ kN}$	$V_{rd1} = 447.19 \text{ kN}$
$V_{rd1} = 447 \text{ kN}$				
$V_{rdmin} = 418 \text{ kN}$				
$V_{rd1} = 447.19 \text{ kN}$				
OCCORRE ARMARE A TAGLIO				
Resistenza di calcolo dell'elemento con armatura a taglio (rif. cap. 4.1.2.3.5.2)				
Verifica delle bielle compresse: Vrcd				
$V_{rcd} = [0.9 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f_{cd} \times (\cot \alpha + \cot \theta)] / [1 + (\cot \theta)^2]$				
Definizione del	$\sigma_{cp} < 0.00 \Rightarrow \alpha_c = 1$ membrane non compresse			
coefficiente	$0.00 \leq \sigma_{cp} < 4.25 \Rightarrow \alpha_c = 0.99$			
maggiorativo α_c	$4.25 \leq \sigma_{cp} < 8.50 \Rightarrow \alpha_c = 1.25$			
	$8.50 < \sigma_{cp} < 19.83 \Rightarrow \alpha_c = 2.50$ membrane fortemente compresse			
Essendo	$\sigma_{cp} = -0.09 \text{ N/mm}^2$ si assume quindi $\alpha_c = 1$			
Resistenza a compr. ridotta	$f_{cd} = 8.50 \text{ N/mm}^2 = 0.5 \times f_{cd}$			
Angolo inclinazione As a taglio	$\alpha = 90^\circ$ (45° per ferri piegati e 90° per staffe)			
Angolo inclinazione puntoni comp	$\theta = 45^\circ$ (compreso tra 21.8° e 45°)			
<table border="1"> <tr> <td>$V_{rcd} = 5416.20 \text{ kN}$</td> <td>OK - VERIFICA SODDISFATTA</td> </tr> </table>		$V_{rcd} = 5416.20 \text{ kN}$	OK - VERIFICA SODDISFATTA	
$V_{rcd} = 5416.20 \text{ kN}$	OK - VERIFICA SODDISFATTA			
Verifica dell'armatura a taglio: Vrsd (rif. cap. EC2-Par.9.2.2)				
Diametro staffe	$\phi_{st} = 10 \text{ mm}$			
Braccia resistenti	$n = 6$			
Area armatura a taglio	$A_{sw} = 4.71 \text{ cm}^2 = 471 \text{ mm}^2$			
Percentuale minima di armatura	$\rho_{w,min} = 0.0010$ $= 0.08 \times (F_{ck}^{0.5}) / F_{yk}$			
Area minima di armatura a taglio	$A_{w,min} = 155.80 \text{ mm}^2 = \rho_{w,min} \times s \times B_w \times s_{en\alpha}$			
<table border="1"> <tr> <td>$V_{rsd} = 1468.73 \text{ kN}$</td> <td>OK - VERIFICA SODDISFATTA</td> </tr> </table>		$V_{rsd} = 1468.73 \text{ kN}$	OK - VERIFICA SODDISFATTA	
$V_{rsd} = 1468.73 \text{ kN}$	OK - VERIFICA SODDISFATTA			

Figura 13-7 – Verifica a taglio del plinto di fondazione



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	97 di 153

14 ALLEGATO 1 – OUTPUT MODELLI GROUP

14.1 SLU/SLV

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

Verona - Fondazione Galleria PN

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

LOAD CASE : 1

CASE NAME : SLU-MaxFx

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
7166.00	758.000	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	-2717.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
0.0163099	8.91582E-03	0.00000

ANGLE ROT. X,RAD	ANGLE ROT. Y,RAD	ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000	0.00000	-3.82865E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 2



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	98 di 153

CASE NAME : SLU-MinFx

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
1135.00 352.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -1353.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
7.59589E-04 1.39688E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -4.52221E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 3

LOAD CASE : 3

CASE NAME : SLU-MaxFy

LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	99 di 153

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

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

3257.00 1472.00 0.00000

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

0.00000 0.00000 -6481.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

6.42557E-03 0.0132570 0.00000

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

0.00000 0.00000 -4.55520E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 4

CASE NAME : SLU-MinFy

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

3322.00 -964.000 0.00000



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	100 di 153

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 5737.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
5.14362E-03 -8.48587E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 3.35315E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 5
CASE NAME : SLU-MaxFz
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
1935.00 -900.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 6167.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	101 di 153

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
2.64683E-03 -6.58763E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 2.56694E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 6
CASE NAME : SLU-MinFz
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
1917.00 1205.00 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -7090.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
3.72326E-03 9.78380E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -3.56732E-03



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	102 di 153

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
1135.00 -964.000 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -7090.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
7.59589E-04 -8.48587E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -4.5520E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* 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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	103 di 153

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 -1.6277E-03 -8.4859E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -4.5552E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 -1193.5 -479.51 0.0000 0.0000 0.0000 -898.48

STR, KN/ M**2
 883.71

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 -1.6277E-03 -8.4859E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -4.5552E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 -1193.5 -479.51 0.0000 0.0000 0.0000 -898.48

STR, KN/ M**2
 883.71

* 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	-8.4859E-03	0.0000	-508.57	0.0000	-479.37	0.0000	0.0000	0.0000	883.71	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2500	-7.6580E-03	0.0000	-631.12	0.0000	-473.90	0.0000	-44.877	0.0000	434.29	1.5190E+06	1.5190E+06
0.5000	-6.8562E-03	0.0000	-750.78	0.0000	-456.24	0.0000	-96.393	0.0000	162.10	1.5190E+06	1.5190E+06
0.7500	-6.0852E-03	0.0000	-864.32	0.0000	-425.36	0.0000	-150.68	0.0000	566.05	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	104 di 153

1.0000	-5.3498E-03	0.0000	-968.33	0.0000	-381.26	0.0000	-202.05	0.0000	930.35	1.5190E+06	1.5190E+06
1.2500	-4.6543E-03	0.0000	-1059.6	0.0000	-324.97	0.0000	-248.27	0.0000	1247.5	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5000	-4.0023E-03	0.0000	-1135.2	0.0000	-258.40	0.0000	-284.34	0.0000	1512.7	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7500	-3.3970E-03	0.0000	-1192.8	0.0000	-183.65	0.0000	-313.68	0.0000	1723.5	1.5190E+06	1.5190E+06
2.0000	-2.8409E-03	0.0000	-1230.8	0.0000	-103.26	0.0000	-329.41	0.0000	1879.7	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2500	-2.3353E-03	0.0000	-1247.9	0.0000	-78.765	0.0000	-338.38	0.0000	1982.8	1.5190E+06	1.5190E+06
2.5000	-1.8811E-03	0.0000	-1243.7	0.0000	-161.03	0.0000	-333.28	0.0000	2035.9	1.5190E+06	1.5190E+06
2.7500	-1.4781E-03	0.0000	-1218.6	0.0000	-238.23	0.0000	-313.03	0.0000	2043.4	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0000	-1.1252E-03	0.0000	-1173.7	0.0000	-304.12	0.0000	-266.38	0.0000	2010.4	1.5190E+06	1.5190E+06
3.2500	-8.2066E-04	0.0000	-1112.0	0.0000	-355.60	0.0000	-210.46	0.0000	1942.8	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5000	-5.6183E-04	0.0000	-1037.0	0.0000	-392.77	0.0000	-155.17	0.0000	1846.5	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7500	-3.4567E-04	0.0000	-952.21	0.0000	-416.25	0.0000	-102.29	0.0000	1727.7	1.5190E+06	1.5190E+06
4.0000	-1.6869E-04	0.0000	-860.87	0.0000	-427.04	0.0000	-53.246	0.0000	1592.5	1.5190E+06	1.5190E+06
4.2500	-7.1399E-05	0.0000	-766.08	0.0000	-443.15	0.0000	-23.945	0.0000	1446.4	1.5190E+06	1.5190E+06
4.5000	-1.7065E-04	0.0000	-670.62	0.0000	-472.12	0.0000	-60.596	0.0000	1294.7	1.5190E+06	1.5190E+06
4.7500	-2.4217E-04	0.0000	-576.92	0.0000	-485.67	0.0000	-90.773	0.0000	1142.0	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0000	-2.9017E-04	0.0000	-487.01	0.0000	-484.24	0.0000	-114.49	0.0000	992.31	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2500	-3.1860E-04	0.0000	-402.56	0.0000	-470.04	0.0000	-131.99	0.0000	849.02	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	-3.3113E-04	0.0000	-324.86	0.0000	-445.30	0.0000	-143.71	0.0000	714.86	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7500	-3.3109E-04	0.0000	-254.85	0.0000	-412.20	0.0000	-150.23	0.0000	591.94	1.5190E+06	1.5190E+06
6.0000	-3.5535E-04	0.0000	-193.12	0.0000	-372.79	0.0000	-168.24	0.0000	481.77	1.5190E+06	1.5190E+06
6.2500	-3.6955E-04	0.0000	-140.01	0.0000	-328.98	0.0000	-182.26	0.0000	385.33	1.5190E+06	1.5190E+06
6.5000	-3.7022E-04	0.0000	-95.569	0.0000	-282.46	0.0000	-189.89	0.0000	303.14	1.5190E+06	1.5190E+06
6.7500	-3.6053E-04	0.0000	-59.668	0.0000	-234.72	0.0000	-192.03	0.0000	235.29	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0000	-3.4313E-04	0.0000	-31.993	0.0000	-192.16	0.0000	-148.39	0.0000	181.54	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2500	-3.2019E-04	0.0000	-10.407	0.0000	-160.66	0.0000	-103.66	0.0000	138.44	1.5190E+06	1.5190E+06
7.5000	-2.9349E-04	0.0000	-22.375	0.0000	-135.41	0.0000	-98.290	0.0000	102.62	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7500	-2.6455E-04	0.0000	-34.277	0.0000	-111.68	0.0000	-91.553	0.0000	89.529	1.5190E+06	1.5190E+06
8.0000	-2.3464E-04	0.0000	-42.848	0.0000	-89.762	0.0000	-83.822	0.0000	112.40	1.5190E+06	1.5190E+06
8.2500	-2.0480E-04	0.0000	-48.516	0.0000	-69.853	0.0000	-75.446	0.0000	129.72	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5000	-1.7583E-04	0.0000	-51.706	0.0000	-52.080	0.0000	-66.736	0.0000	142.13	1.5190E+06	1.5190E+06
8.7500	-1.4835E-04	0.0000	-52.825	0.0000	-36.493	0.0000	-57.964	0.0000	150.28	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0000	-1.2282E-04	0.0000	-54.597	0.0000	-23.077	0.0000	-49.361	0.0000	154.81	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2500	-9.9540E-05	0.0000	-58.816	0.0000	-11.768	0.0000	-41.115	0.0000	156.33	1.5190E+06	1.5190E+06
9.5000	-7.8677E-05	0.0000	-60.467	0.0000	-9.1920	0.0000	-33.376	0.0000	155.42	1.5190E+06	1.5190E+06
9.7500	-6.0302E-05	0.0000	-60.032	0.0000	-12.144	0.0000	-26.254	0.0000	152.59	1.5190E+06	1.5190E+06
10.0000	-4.4398E-05	0.0000	-57.957	0.0000	-14.143	0.0000	-19.825	0.0000	148.34	1.5190E+06	1.5190E+06
10.2500	-3.0878E-05	0.0000	-54.644	0.0000	-15.323	0.0000	-14.133	0.0000	143.06	1.5190E+06	1.5190E+06
10.5000	-1.9606E-05	0.0000	-50.448	0.0000	-15.815	0.0000	-9.1928	0.0000	137.14	1.5190E+06	1.5190E+06
10.7500	-1.0410E-05	0.0000	-45.678	0.0000	-15.745	0.0000	-4.9973	0.0000	130.87	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	105 di 153

11.000	-5.7984E-06	0.0000	-40.597	0.0000	-15.228	0.0000	-2.8481	0.0000	124.52	1.5190E+06	1.5190E+06
11.250	-7.9701E-06	0.0000	-35.421	0.0000	-14.371	0.0000	-4.0038	0.0000	118.29	1.5190E+06	1.5190E+06
11.500	-9.3502E-06	0.0000	-30.326	0.0000	-13.270	0.0000	-4.8015	0.0000	112.34	1.5190E+06	1.5190E+06
11.750	-1.0081E-05	0.0000	-25.447	0.0000	-12.009	0.0000	-5.2895	0.0000	106.78	1.5190E+06	1.5190E+06
12.000	-1.0294E-05	0.0000	-20.886	0.0000	-10.658	0.0000	-5.5159	0.0000	101.71	1.5190E+06	1.5190E+06
12.250	-1.0104E-05	0.0000	-16.714	0.0000	-9.2780	0.0000	-5.5270	0.0000	97.163	1.5190E+06	1.5190E+06
12.500	-9.6148E-06	0.0000	-12.972	0.0000	-7.9162	0.0000	-5.3667	0.0000	93.172	1.5190E+06	1.5190E+06
12.750	-8.9144E-06	0.0000	-9.6829	0.0000	-6.6110	0.0000	-5.0753	0.0000	89.735	1.5190E+06	1.5190E+06
13.000	-8.0775E-06	0.0000	-6.8482	0.0000	-5.3904	0.0000	-4.6890	0.0000	86.837	1.5190E+06	1.5190E+06
13.250	-7.1657E-06	0.0000	-4.4556	0.0000	-4.2744	0.0000	-4.2397	0.0000	84.447	1.5190E+06	1.5190E+06
13.500	-6.2286E-06	0.0000	-2.4816	0.0000	-3.2750	0.0000	-3.7548	0.0000	82.527	1.5190E+06	1.5190E+06
13.750	-5.3047E-06	0.0000	-1.0268	0.0000	-2.3986	0.0000	-3.2570	0.0000	82.058	1.5190E+06	1.5190E+06
14.000	-4.4230E-06	0.0000	-1.5275	0.0000	-1.6458	0.0000	-2.7651	0.0000	83.177	1.5190E+06	1.5190E+06
14.250	-3.6042E-06	0.0000	-1.8552	0.0000	-1.0135	0.0000	-2.2934	0.0000	83.971	1.5190E+06	1.5190E+06
14.500	-2.8617E-06	0.0000	-2.0393	0.0000	-0.4952	0.0000	-1.8529	0.0000	84.489	1.5190E+06	1.5190E+06
14.750	-2.2032E-06	0.0000	-2.1073	0.0000	-0.1936	0.0000	-1.4511	0.0000	84.778	1.5190E+06	1.5190E+06
15.000	-1.6313E-06	0.0000	-2.0844	0.0000	-0.4758	0.0000	-1.0927	0.0000	84.882	1.5190E+06	1.5190E+06
15.250	-1.1452E-06	0.0000	-1.9929	0.0000	-0.6742	0.0000	-0.7798	0.0000	84.842	1.5190E+06	1.5190E+06
15.500	-7.4109E-07	0.0000	-1.8523	0.0000	-0.8015	0.0000	-0.5129	0.0000	84.694	1.5190E+06	1.5190E+06
15.750	-4.1320E-07	0.0000	-1.6795	0.0000	-0.8699	0.0000	-0.2906	0.0000	84.468	1.5190E+06	1.5190E+06
16.000	-1.5442E-07	0.0000	-1.4883	0.0000	-0.8908	0.0000	-0.1103	0.0000	84.192	1.5190E+06	1.5190E+06
16.250	-1.7763E-07	0.0000	-1.2900	0.0000	-0.9393	0.0000	-0.1289	0.0000	83.888	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	-3.0166E-07	0.0000	-1.0935	0.0000	-1.0043	0.0000	-0.2223	0.0000	83.573	1.5190E+06	1.5190E+06
16.750	-3.8160E-07	0.0000	-0.9054	0.0000	-1.0168	0.0000	-0.2854	0.0000	83.261	1.5190E+06	1.5190E+06
17.000	-4.2572E-07	0.0000	-0.7307	0.0000	-0.9889	0.0000	-0.3232	0.0000	82.963	1.5190E+06	1.5190E+06
17.250	-4.4152E-07	0.0000	-0.5724	0.0000	-0.9312	0.0000	-0.3401	0.0000	82.687	1.5190E+06	1.5190E+06
17.500	-4.4113E-07	0.0000	-0.4325	0.0000	-0.8531	0.0000	-0.3447	0.0000	82.438	1.5190E+06	1.5190E+06
17.750	-4.8068E-07	0.0000	-0.3115	0.0000	-0.7624	0.0000	-0.3810	0.0000	82.217	1.5190E+06	1.5190E+06
18.000	-4.9051E-07	0.0000	-0.2094	0.0000	-0.6655	0.0000	-0.3943	0.0000	82.027	1.5190E+06	1.5190E+06
18.250	-4.7798E-07	0.0000	-0.1252	0.0000	-0.5676	0.0000	-0.3895	0.0000	81.867	1.5190E+06	1.5190E+06
18.500	-4.4943E-07	0.0000	-5.7790E-02	0.0000	-0.4725	0.0000	-0.3713	0.0000	81.736	1.5190E+06	1.5190E+06
18.750	-4.1019E-07	0.0000	-2.7409E-02	0.0000	-0.3831	0.0000	-0.3434	0.0000	81.630	1.5190E+06	1.5190E+06
19.000	-3.6464E-07	0.0000	-6.1701E-02	0.0000	-0.3015	0.0000	-0.3094	0.0000	81.549	1.5190E+06	1.5190E+06
19.250	-3.1629E-07	0.0000	-8.4647E-02	0.0000	-0.2289	0.0000	-0.2719	0.0000	81.601	1.5190E+06	1.5190E+06
19.500	-2.6784E-07	0.0000	-9.8232E-02	0.0000	-0.1657	0.0000	-0.2332	0.0000	81.644	1.5190E+06	1.5190E+06
19.750	-2.2129E-07	0.0000	-0.1043	0.0000	-0.1122	0.0000	-0.1952	0.0000	81.671	1.5190E+06	1.5190E+06
20.000	-1.7805E-07	0.0000	-0.1046	0.0000	-6.7903E-02	0.0000	-0.1590	0.0000	81.686	1.5190E+06	1.5190E+06
20.250	-1.3901E-07	0.0000	-0.1143	0.0000	-3.2314E-02	0.0000	-0.1257	0.0000	81.692	1.5190E+06	1.5190E+06
20.500	-1.0468E-07	0.0000	-0.1184	0.0000	-2.3026E-02	0.0000	-9.5822E-02	0.0000	81.690	1.5190E+06	1.5190E+06
20.750	-7.5215E-08	0.0000	-0.1166	0.0000	-3.0823E-02	0.0000	-6.9692E-02	0.0000	81.682	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	106 di 153

21.000	-5.0548E-08	0.0000	-0.1104	0.0000	-3.5298E-02	0.0000	-4.7400E-02	0.0000	81.671	1.5190E+06	1.5190E+06
21.250	-3.0422E-08	0.0000	-0.1012	0.0000	-3.7112E-02	0.0000	-2.8867E-02	0.0000	81.657	1.5190E+06	1.5190E+06
21.500	-1.4460E-08	0.0000	-9.0228E-02	0.0000	-3.6864E-02	0.0000	-1.3882E-02	0.0000	81.643	1.5190E+06	1.5190E+06
21.750	-9.9676E-09	0.0000	-7.8396E-02	0.0000	-3.5085E-02	0.0000	-9.6808E-03	0.0000	81.628	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	-1.3357E-08	0.0000	-6.6430E-02	0.0000	-3.2235E-02	0.0000	-1.3122E-02	0.0000	81.614	1.5190E+06	1.5190E+06
22.250	-1.5255E-08	0.0000	-5.4884E-02	0.0000	-2.8700E-02	0.0000	-1.5157E-02	0.0000	81.601	1.5190E+06	1.5190E+06
22.500	-1.5976E-08	0.0000	-4.4152E-02	0.0000	-2.4799E-02	0.0000	-1.6052E-02	0.0000	81.589	1.5190E+06	1.5190E+06
22.750	-1.5796E-08	0.0000	-3.4497E-02	0.0000	-2.0786E-02	0.0000	-1.6047E-02	0.0000	81.578	1.5190E+06	1.5190E+06
23.000	-1.4949E-08	0.0000	-2.6072E-02	0.0000	-1.6861E-02	0.0000	-1.5353E-02	0.0000	81.569	1.5190E+06	1.5190E+06
23.250	-1.3629E-08	0.0000	-1.8940E-02	0.0000	-1.3174E-02	0.0000	-1.4149E-02	0.0000	81.562	1.5190E+06	1.5190E+06
23.500	-1.1989E-08	0.0000	-1.3098E-02	0.0000	-9.8324E-03	0.0000	-1.2580E-02	0.0000	81.556	1.5190E+06	1.5190E+06
23.750	-1.0146E-08	0.0000	-8.4899E-03	0.0000	-6.9147E-03	0.0000	-1.0761E-02	0.0000	81.552	1.5190E+06	1.5190E+06
24.000	-8.1873E-09	0.0000	-5.0240E-03	0.0000	-4.4729E-03	0.0000	-8.7743E-03	0.0000	81.549	1.5190E+06	1.5190E+06
24.250	-6.1688E-09	0.0000	-2.5817E-03	0.0000	-2.5411E-03	0.0000	-6.6800E-03	0.0000	81.547	1.5190E+06	1.5190E+06
24.500	-4.1261E-09	0.0000	-1.0280E-03	0.0000	-1.1418E-03	0.0000	-4.5140E-03	0.0000	81.546	1.5190E+06	1.5190E+06
24.750	-2.0767E-09	0.0000	-2.1788E-04	0.0000	-2.9068E-04	0.0000	-2.2952E-03	0.0000	81.545	1.5190E+06	1.5190E+06
25.000	-1.3742E-09	0.0000	-4.0208E-17	0.0000	-1.8760E-16	0.0000	-1.5341E-03	0.0000	81.545	1.5190E+06	1.5190E+06

* 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

-1.2036E-03 -8.4859E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -4.5552E-03

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

-890.06 -484.49 0.0000 0.0000 0.0000 -897.14

STR, KN/ M**2

2168.9

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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	107 di 153

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 -1.2036E-03 -8.4859E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -4.5552E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 -890.06 -484.49 0.0000 0.0000 0.0000 -897.14

STR, KN/ M**2
 2168.9

* 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	-8.4859E-03	0.0000	-514.59	0.0000	-484.49	0.0000	0.0000	0.0000	2168.9	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2500	-7.6582E-03	0.0000	-635.79	0.0000	-478.88	0.0000	-44.878	0.0000	1719.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.5000	-6.8566E-03	0.0000	-754.18	0.0000	-461.22	0.0000	-96.395	0.0000	1443.3	1.5190E+06	1.5190E+06
0.7500	-6.0861E-03	0.0000	-866.54	0.0000	-430.34	0.0000	-150.69	0.0000	1847.7	1.5190E+06	1.5190E+06
1.0000	-5.3513E-03	0.0000	-969.48	0.0000	-386.24	0.0000	-202.07	0.0000	2212.5	1.5190E+06	1.5190E+06
1.2500	-4.6563E-03	0.0000	-1059.8	0.0000	-329.95	0.0000	-248.31	0.0000	2530.0	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5000	-4.0049E-03	0.0000	-1134.6	0.0000	-263.36	0.0000	-284.40	0.0000	2795.6	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7500	-3.4003E-03	0.0000	-1191.6	0.0000	-188.59	0.0000	-313.78	0.0000	3006.7	1.5190E+06	1.5190E+06
2.0000	-2.8446E-03	0.0000	-1229.0	0.0000	-108.17	0.0000	-329.56	0.0000	3163.1	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2500	-2.3395E-03	0.0000	-1245.8	0.0000	-79.771	0.0000	-338.59	0.0000	3266.4	1.5190E+06	1.5190E+06
2.5000	-1.8857E-03	0.0000	-1241.4	0.0000	-162.02	0.0000	-333.56	0.0000	3319.7	1.5190E+06	1.5190E+06
2.7500	-1.4830E-03	0.0000	-1216.2	0.0000	-239.19	0.0000	-313.42	0.0000	3327.2	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0000	-1.1302E-03	0.0000	-1171.3	0.0000	-305.02	0.0000	-267.56	0.0000	3294.3	1.5190E+06	1.5190E+06
3.2500	-8.2573E-04	0.0000	-1109.8	0.0000	-356.43	0.0000	-211.77	0.0000	3226.6	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5000	-5.6688E-04	0.0000	-1035.0	0.0000	-393.53	0.0000	-156.56	0.0000	3130.3	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7500	-3.5062E-04	0.0000	-950.42	0.0000	-416.94	0.0000	-103.75	0.0000	3011.4	1.5190E+06	1.5190E+06
4.0000	-1.7346E-04	0.0000	-859.35	0.0000	-427.65	0.0000	-54.750	0.0000	2876.1	1.5190E+06	1.5190E+06
4.2500	-7.2326E-05	0.0000	-764.86	0.0000	-449.95	0.0000	-24.256	0.0000	2729.9	1.5190E+06	1.5190E+06
4.5000	-1.7151E-04	0.0000	-669.70	0.0000	-478.26	0.0000	-60.902	0.0000	2578.0	1.5190E+06	1.5190E+06
4.7500	-2.4297E-04	0.0000	-576.29	0.0000	-490.96	0.0000	-91.069	0.0000	2425.2	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0000	-2.9089E-04	0.0000	-486.66	0.0000	-488.70	0.0000	-114.77	0.0000	2275.4	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	108 di 153

5.2500 -3.1924E-04	0.0000	-402.46	0.0000	-473.71	0.0000	-132.25	0.0000	2131.9	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000 -3.3169E-04	0.0000	-324.98	0.0000	-448.22	0.0000	-143.96	0.0000	1997.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7500 -3.3157E-04	0.0000	-255.15	0.0000	-414.42	0.0000	-150.45	0.0000	1874.6	1.5190E+06	1.5190E+06
6.0000 -3.6044E-04	0.0000	-193.57	0.0000	-374.37	0.0000	-170.66	0.0000	1764.4	1.5190E+06	1.5190E+06
6.2500 -3.7389E-04	0.0000	-140.57	0.0000	-329.99	0.0000	-184.40	0.0000	1548.7	1.5190E+06	1.5190E+06
6.5000 -3.7387E-04	0.0000	-96.213	0.0000	-282.97	0.0000	-191.76	0.0000	1096.1	1.5190E+06	1.5190E+06
6.7500 -3.6353E-04	0.0000	-60.357	0.0000	-234.80	0.0000	-193.63	0.0000	730.18	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0000 -3.4554E-04	0.0000	-32.696	0.0000	-191.91	0.0000	-149.43	0.0000	447.92	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2500 -3.2206E-04	0.0000	-11.104	0.0000	-160.20	0.0000	-104.27	0.0000	227.60	1.5190E+06	1.5190E+06
7.5000 -2.9489E-04	0.0000	-22.520	0.0000	-134.82	0.0000	-98.762	0.0000	179.67	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7500 -2.6555E-04	0.0000	-34.414	0.0000	-110.99	0.0000	-91.898	0.0000	320.27	1.5190E+06	1.5190E+06
8.0000 -2.3529E-04	0.0000	-42.976	0.0000	-88.997	0.0000	-84.053	0.0000	426.64	1.5190E+06	1.5190E+06
8.2500 -2.0514E-04	0.0000	-48.635	0.0000	-69.044	0.0000	-75.574	0.0000	502.73	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5000 -1.7592E-04	0.0000	-51.814	0.0000	-51.250	0.0000	-66.774	0.0000	552.54	1.5190E+06	1.5190E+06
8.7500 -1.4825E-04	0.0000	-52.921	0.0000	-35.663	0.0000	-57.924	0.0000	580.00	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0000 -1.2256E-04	0.0000	-55.533	0.0000	-22.266	0.0000	-49.256	0.0000	588.84	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2500 -9.9159E-05	0.0000	-59.643	0.0000	-10.989	0.0000	-40.958	0.0000	582.59	1.5190E+06	1.5190E+06
9.5000 -7.8211E-05	0.0000	-61.186	0.0000	-8.8424	0.0000	-33.178	0.0000	564.50	1.5190E+06	1.5190E+06
9.7500 -5.9780E-05	0.0000	-60.645	0.0000	-11.827	0.0000	-26.027	0.0000	537.50	1.5190E+06	1.5190E+06
10.000 -4.3844E-05	0.0000	-58.469	0.0000	-13.860	0.0000	-19.578	0.0000	504.18	1.5190E+06	1.5190E+06
10.250 -3.0315E-05	0.0000	-55.061	0.0000	-15.074	0.0000	-13.875	0.0000	466.80	1.5190E+06	1.5190E+06
10.500 -1.9051E-05	0.0000	-50.777	0.0000	-15.600	0.0000	-8.9322	0.0000	427.29	1.5190E+06	1.5190E+06
10.750 -9.8756E-06	0.0000	-45.928	0.0000	-15.562	0.0000	-4.7406	0.0000	387.22	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000 -5.5517E-06	0.0000	-40.776	0.0000	-15.076	0.0000	-2.7269	0.0000	347.89	1.5190E+06	1.5190E+06
11.250 -7.7475E-06	0.0000	-35.538	0.0000	-14.249	0.0000	-3.8920	0.0000	310.31	1.5190E+06	1.5190E+06
11.500 -9.1530E-06	0.0000	-30.390	0.0000	-13.175	0.0000	-4.7003	0.0000	275.20	1.5190E+06	1.5190E+06
11.750 -9.9097E-06	0.0000	-25.467	0.0000	-11.937	0.0000	-5.1994	0.0000	243.09	1.5190E+06	1.5190E+06
12.000 -1.0147E-05	0.0000	-20.870	0.0000	-10.608	0.0000	-5.4372	0.0000	214.30	1.5190E+06	1.5190E+06
12.250 -9.9810E-06	0.0000	-16.669	0.0000	-9.2456	0.0000	-5.4597	0.0000	188.97	1.5190E+06	1.5190E+06
12.500 -9.5140E-06	0.0000	-12.906	0.0000	-7.8993	0.0000	-5.3105	0.0000	167.12	1.5190E+06	1.5190E+06
12.750 -8.8339E-06	0.0000	-9.6011	0.0000	-6.6068	0.0000	-5.0295	0.0000	148.67	1.5190E+06	1.5190E+06
13.000 -8.0152E-06	0.0000	-6.7566	0.0000	-5.3965	0.0000	-4.6529	0.0000	133.41	1.5190E+06	1.5190E+06
13.250 -7.1195E-06	0.0000	-4.3589	0.0000	-4.2884	0.0000	-4.2123	0.0000	121.13	1.5190E+06	1.5190E+06
13.500 -6.1961E-06	0.0000	-2.3837	0.0000	-3.2949	0.0000	-3.7352	0.0000	117.05	1.5190E+06	1.5190E+06
13.750 -5.2839E-06	0.0000	-0.9775	0.0000	-2.4225	0.0000	-3.2443	0.0000	124.27	1.5190E+06	1.5190E+06
14.000 -4.4119E-06	0.0000	-1.4818	0.0000	-1.6722	0.0000	-2.7581	0.0000	129.41	1.5190E+06	1.5190E+06
14.250 -3.6008E-06	0.0000	-1.8138	0.0000	-1.0410	0.0000	-2.2913	0.0000	132.80	1.5190E+06	1.5190E+06
14.500 -2.8644E-06	0.0000	-2.0025	0.0000	-0.5228	0.0000	-1.8547	0.0000	134.73	1.5190E+06	1.5190E+06
14.750 -2.2104E-06	0.0000	-2.0753	0.0000	-0.1993	0.0000	-1.4559	0.0000	135.47	1.5190E+06	1.5190E+06
15.000 -1.6418E-06	0.0000	-2.0571	0.0000	-0.4810	0.0000	-1.0997	0.0000	135.28	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	109 di 153

15.250 -1.1578E-06	0.0000	-1.9701	0.0000	-0.6790	0.0000	-0.7884	0.0000	134.40	1.5190E+06	1.5190E+06
15.500 -7.5488E-07	0.0000	-1.8339	0.0000	-0.8058	0.0000	-0.5225	0.0000	133.01	1.5190E+06	1.5190E+06
15.750 -4.2742E-07	0.0000	-1.6650	0.0000	-0.8736	0.0000	-0.3006	0.0000	131.28	1.5190E+06	1.5190E+06
16.000 -1.6846E-07	0.0000	-1.4773	0.0000	-0.8940	0.0000	-0.1204	0.0000	129.37	1.5190E+06	1.5190E+06
16.250 -1.8048E-07	0.0000	-1.2821	0.0000	-0.9700	0.0000	-0.1310	0.0000	127.38	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500 -3.0426E-07	0.0000	-1.0883	0.0000	-1.0305	0.0000	-0.2242	0.0000	125.40	1.5190E+06	1.5190E+06
16.750 -3.8393E-07	0.0000	-0.9025	0.0000	-1.0387	0.0000	-0.2872	0.0000	123.50	1.5190E+06	1.5190E+06
17.000 -4.2775E-07	0.0000	-0.7295	0.0000	-1.0067	0.0000	-0.3247	0.0000	121.74	1.5190E+06	1.5190E+06
17.250 -4.4326E-07	0.0000	-0.5727	0.0000	-0.9453	0.0000	-0.3414	0.0000	120.14	1.5190E+06	1.5190E+06
17.500 -4.5725E-07	0.0000	-0.4338	0.0000	-0.8638	0.0000	-0.3573	0.0000	118.72	1.5190E+06	1.5190E+06
17.750 -4.9445E-07	0.0000	-0.3137	0.0000	-0.7702	0.0000	-0.3919	0.0000	117.49	1.5190E+06	1.5190E+06
18.000 -5.0202E-07	0.0000	-0.2120	0.0000	-0.6708	0.0000	-0.4035	0.0000	116.46	1.5190E+06	1.5190E+06
18.250 -4.8736E-07	0.0000	-0.1282	0.0000	-0.5707	0.0000	-0.3972	0.0000	115.60	1.5190E+06	1.5190E+06
18.500 -4.5685E-07	0.0000	-6.0881E-02	0.0000	-0.4739	0.0000	-0.3774	0.0000	114.91	1.5190E+06	1.5190E+06
18.750 -4.1588E-07	0.0000	-2.8075E-02	0.0000	-0.3831	0.0000	-0.3482	0.0000	114.38	1.5190E+06	1.5190E+06
19.000 -3.6881E-07	0.0000	-6.2327E-02	0.0000	-0.3005	0.0000	-0.3129	0.0000	114.61	1.5190E+06	1.5190E+06
19.250 -3.1917E-07	0.0000	-8.5219E-02	0.0000	-0.2271	0.0000	-0.2744	0.0000	114.89	1.5190E+06	1.5190E+06
19.500 -2.6964E-07	0.0000	-9.8742E-02	0.0000	-0.1635	0.0000	-0.2348	0.0000	115.07	1.5190E+06	1.5190E+06
19.750 -2.2222E-07	0.0000	-0.1048	0.0000	-0.1096	0.0000	-0.1960	0.0000	115.18	1.5190E+06	1.5190E+06
20.000 -1.7829E-07	0.0000	-0.1063	0.0000	-6.5212E-02	0.0000	-0.1592	0.0000	115.22	1.5190E+06	1.5190E+06
20.250 -1.3873E-07	0.0000	-0.1178	0.0000	-2.9629E-02	0.0000	-0.1254	0.0000	115.22	1.5190E+06	1.5190E+06
20.500 -1.0402E-07	0.0000	-0.1214	0.0000	-2.1699E-02	0.0000	-9.5218E-02	0.0000	115.17	1.5190E+06	1.5190E+06
20.750 -7.4298E-08	0.0000	-0.1190	0.0000	-2.9635E-02	0.0000	-6.8842E-02	0.0000	115.11	1.5190E+06	1.5190E+06
21.000 -4.9476E-08	0.0000	-0.1123	0.0000	-3.4263E-02	0.0000	-4.6396E-02	0.0000	115.02	1.5190E+06	1.5190E+06
21.250 -2.9277E-08	0.0000	-0.1027	0.0000	-3.6233E-02	0.0000	-2.7781E-02	0.0000	114.93	1.5190E+06	1.5190E+06
21.500 -1.3305E-08	0.0000	-9.1399E-02	0.0000	-3.6139E-02	0.0000	-1.2773E-02	0.0000	114.84	1.5190E+06	1.5190E+06
21.750 -9.3845E-09	0.0000	-7.9241E-02	0.0000	-3.4506E-02	0.0000	-9.1144E-03	0.0000	114.75	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000 -1.2832E-08	0.0000	-6.7006E-02	0.0000	-3.1791E-02	0.0000	-1.2606E-02	0.0000	114.66	1.5190E+06	1.5190E+06
22.250 -1.4795E-08	0.0000	-5.5243E-02	0.0000	-2.8378E-02	0.0000	-1.4700E-02	0.0000	114.58	1.5190E+06	1.5190E+06
22.500 -1.5584E-08	0.0000	-4.4344E-02	0.0000	-2.4583E-02	0.0000	-1.5658E-02	0.0000	114.52	1.5190E+06	1.5190E+06
22.750 -1.5472E-08	0.0000	-3.4568E-02	0.0000	-2.0661E-02	0.0000	-1.5717E-02	0.0000	114.46	1.5190E+06	1.5190E+06
23.000 -1.4691E-08	0.0000	-2.6061E-02	0.0000	-1.6811E-02	0.0000	-1.5088E-02	0.0000	114.41	1.5190E+06	1.5190E+06
23.250 -1.3434E-08	0.0000	-1.8881E-02	0.0000	-1.3181E-02	0.0000	-1.3947E-02	0.0000	114.37	1.5190E+06	1.5190E+06
23.500 -1.1854E-08	0.0000	-1.3019E-02	0.0000	-9.8832E-03	0.0000	-1.2439E-02	0.0000	114.34	1.5190E+06	1.5190E+06
23.750 -1.0069E-08	0.0000	-8.4123E-03	0.0000	-6.9935E-03	0.0000	-1.0679E-02	0.0000	114.32	1.5190E+06	1.5190E+06
24.000 -8.1652E-09	0.0000	-4.9614E-03	0.0000	-4.5648E-03	0.0000	-8.7506E-03	0.0000	114.31	1.5190E+06	1.5190E+06
24.250 -6.2001E-09	0.0000	-2.5415E-03	0.0000	-2.6318E-03	0.0000	-6.7138E-03	0.0000	114.30	1.5190E+06	1.5190E+06
24.500 -4.2097E-09	0.0000	-1.0106E-03	0.0000	-1.2169E-03	0.0000	-4.6055E-03	0.0000	114.29	1.5190E+06	1.5190E+06
24.750 -2.2123E-09	0.0000	-2.1628E-04	0.0000	-3.3557E-04	0.0000	-2.4450E-03	0.0000	114.29	1.5190E+06	1.5190E+06
25.000 -1.4151E-09	0.0000	-4.0208E-17	0.0000	-1.1838E-17	0.0000	-1.5798E-03	0.0000	114.29	1.5190E+06	1.5190E+06



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	110 di 153

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

7166.00 1472.00 0.00000

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

0.00000 0.00000 6167.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

0.0163099 0.0132570 0.00000

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

0.00000 0.00000 3.35315E-03

* TABLE M * COMPUTATION ON INDIVIDUAL PILE

* PILE GROUP * 1

* 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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	111 di 153

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

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

0.010567 0.013257 0.0000 0.0000 0.0000 3.3532E-03

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

3275.9 740.36 0.0000 0.0000 0.0000 508.57

STR, KN/ M**2

1.3341E+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

0.010567 0.013257 0.0000 0.0000 0.0000 3.3532E-03

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

3275.9 740.36 0.0000 0.0000 0.0000 508.57

STR, KN/ M**2

1.3341E+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	1.3257E-02	0.0000	898.48	0.0000	740.37	0.0000	0.0000	0.0000	1.3341E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2500	1.2125E-02	0.0000	996.43	0.0000	734.01	0.0000	50.806	0.0000	1.4341E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.5000	1.1014E-02	0.0000	1091.4	0.0000	713.87	0.0000	110.29	0.0000	1.5310E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.7500	9.9316E-03	0.0000	1180.2	0.0000	678.38	0.0000	173.64	0.0000	1.6216E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.0000	8.8849E-03	0.0000	1259.3	0.0000	627.33	0.0000	234.77	0.0000	1.7023E+04	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	112 di 153

1.2500	7.8807E-03	0.0000	1325.6	0.0000	561.61	0.0000	291.00	0.0000	1.7699E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5000	6.9252E-03	0.0000	1376.1	0.0000	483.15	0.0000	336.69	0.0000	1.8215E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7500	6.0236E-03	0.0000	1422.8	0.0000	394.05	0.0000	376.07	0.0000	1.8548E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.0000	5.1806E-03	0.0000	1509.3	0.0000	296.93	0.0000	400.92	0.0000	1.8681E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2500	4.3997E-03	0.0000	1570.7	0.0000	194.54	0.0000	418.18	0.0000	1.8603E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.5000	3.6835E-03	0.0000	1606.1	0.0000	89.800	0.0000	419.75	0.0000	1.8312E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.7500	3.0333E-03	0.0000	1615.2	0.0000	144.96	0.0000	407.22	0.0000	1.7811E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0000	2.4496E-03	0.0000	1598.9	0.0000	217.39	0.0000	376.66	0.0000	1.7122E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.2500	1.9316E-03	0.0000	1559.1	0.0000	276.99	0.0000	345.24	0.0000	1.6313E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5000	1.4778E-03	0.0000	1497.7	0.0000	322.70	0.0000	299.53	0.0000	1.5686E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7500	1.0857E-03	0.0000	1417.6	0.0000	354.88	0.0000	242.32	0.0000	1.4869E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.0000	7.5185E-04	0.0000	1322.4	0.0000	374.32	0.0000	178.23	0.0000	1.3898E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.2500	4.7242E-04	0.0000	1216.1	0.0000	382.11	0.0000	145.46	0.0000	1.2813E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.5000	2.4303E-04	0.0000	1100.7	0.0000	379.57	0.0000	86.299	0.0000	1.1635E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.7500	1.6535E-04	0.0000	979.88	0.0000	368.14	0.0000	61.978	0.0000	1.0403E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0000	2.2406E-04	0.0000	857.73	0.0000	349.34	0.0000	88.403	0.0000	9156.2	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2500	2.6273E-04	0.0000	737.68	0.0000	324.69	0.0000	108.84	0.0000	8225.3	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	2.8484E-04	0.0000	622.64	0.0000	295.63	0.0000	123.62	0.0000	7432.5	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7500	2.9358E-04	0.0000	514.98	0.0000	263.53	0.0000	133.21	0.0000	6718.0	1.5190E+06	1.5190E+06
6.0000	2.9183E-04	0.0000	416.52	0.0000	229.61	0.0000	138.17	0.0000	6088.2	1.5190E+06	1.5190E+06
6.2500	2.8214E-04	0.0000	328.58	0.0000	194.94	0.0000	139.15	0.0000	5546.2	1.5190E+06	1.5190E+06
6.5000	2.6669E-04	0.0000	252.03	0.0000	160.45	0.0000	136.79	0.0000	5092.7	1.5190E+06	1.5190E+06
6.7500	2.4730E-04	0.0000	187.35	0.0000	126.88	0.0000	131.72	0.0000	4726.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0000	2.2546E-04	0.0000	134.68	0.0000	98.231	0.0000	97.507	0.0000	4444.0	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2500	2.0231E-04	0.0000	91.280	0.0000	77.856	0.0000	65.495	0.0000	4241.6	1.5190E+06	1.5190E+06
7.5000	1.7872E-04	0.0000	54.364	0.0000	62.187	0.0000	59.855	0.0000	4401.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7500	1.5543E-04	0.0000	23.591	0.0000	47.982	0.0000	53.789	0.0000	4522.9	1.5190E+06	1.5190E+06
8.0000	1.3299E-04	0.0000	31.225	0.0000	35.319	0.0000	47.510	0.0000	4610.3	1.5190E+06	1.5190E+06
8.2500	1.1184E-04	0.0000	38.638	0.0000	24.230	0.0000	41.202	0.0000	4668.2	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5000	9.2282E-05	0.0000	43.471	0.0000	14.702	0.0000	35.026	0.0000	4700.7	1.5190E+06	1.5190E+06
8.7500	7.4510E-05	0.0000	46.110	0.0000	6.6843	0.0000	29.113	0.0000	4712.1	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0000	5.8635E-05	0.0000	46.922	0.0000	5.1302	0.0000	23.564	0.0000	4706.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2500	4.4690E-05	0.0000	46.256	0.0000	9.7843	0.0000	18.459	0.0000	4687.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.5000	3.2649E-05	0.0000	44.430	0.0000	13.221	0.0000	13.850	0.0000	4657.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.7500	2.2436E-05	0.0000	41.732	0.0000	15.586	0.0000	9.7681	0.0000	4620.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.000	1.3940E-05	0.0000	38.418	0.0000	17.024	0.0000	6.2247	0.0000	4578.4	1.5190E+06	1.5190E+06
10.250	7.0247E-06	0.0000	34.710	0.0000	17.679	0.0000	3.2152	0.0000	4533.9	1.5190E+06	1.5190E+06
10.500	2.3641E-06	0.0000	30.796	0.0000	17.918	0.0000	1.1085	0.0000	4488.5	1.5190E+06	1.5190E+06
10.750	6.0759E-06	0.0000	26.834	0.0000	19.692	0.0000	2.9166	0.0000	4443.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	8.6958E-06	0.0000	22.948	0.0000	20.506	0.0000	4.2713	0.0000	4401.1	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	113 di 153

11.250	1.0396E-05	0.0000	19.237	0.0000	20.536	0.0000	5.2227	0.0000	4360.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.500	1.1340E-05	0.0000	15.774	0.0000	19.943	0.0000	5.8232	0.0000	4324.1	1.5190E+06	1.5190E+06
11.750	1.1674E-05	0.0000	12.609	0.0000	18.875	0.0000	6.1252	0.0000	4291.0	1.5190E+06	1.5190E+06
12.000	1.1575E-05	0.0000	9.7724	0.0000	17.465	0.0000	6.2027	0.0000	4261.7	1.5190E+06	1.5190E+06
12.250	1.2610E-05	0.0000	7.2796	0.0000	15.828	0.0000	6.8978	0.0000	4236.4	1.5190E+06	1.5190E+06
12.500	1.2957E-05	0.0000	5.1312	0.0000	14.061	0.0000	7.2321	0.0000	4214.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.750	1.2770E-05	0.0000	3.3176	0.0000	12.249	0.0000	7.2703	0.0000	4197.1	1.5190E+06	1.5190E+06
13.000	1.2184E-05	0.0000	1.8208	0.0000	10.456	0.0000	7.0730	0.0000	4182.7	1.5190E+06	1.5190E+06
13.250	1.1317E-05	0.0000	0.6167	0.0000	8.7345	0.0000	6.6960	0.0000	4174.8	1.5190E+06	1.5190E+06
13.500	1.0267E-05	0.0000	1.0132	0.0000	7.1238	0.0000	6.1891	0.0000	4183.4	1.5190E+06	1.5190E+06
13.750	9.1141E-06	0.0000	1.6202	0.0000	5.6507	0.0000	5.5960	0.0000	4189.6	1.5190E+06	1.5190E+06
14.000	7.9247E-06	0.0000	2.0265	0.0000	4.3319	0.0000	4.9542	0.0000	4193.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.250	6.7495E-06	0.0000	2.2653	0.0000	3.1758	0.0000	4.2948	0.0000	4196.2	1.5190E+06	1.5190E+06
14.500	5.6265E-06	0.0000	2.3678	0.0000	2.1836	0.0000	3.6431	0.0000	4197.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.750	4.5829E-06	0.0000	2.3625	0.0000	1.3509	0.0000	3.0185	0.0000	4197.2	1.5190E+06	1.5190E+06
15.000	3.6365E-06	0.0000	2.6050	0.0000	0.6691	0.0000	2.4358	0.0000	4196.3	1.5190E+06	1.5190E+06
15.250	2.7974E-06	0.0000	2.6959	0.0000	0.4698	0.0000	1.9049	0.0000	4194.8	1.5190E+06	1.5190E+06
15.500	2.0691E-06	0.0000	2.6678	0.0000	0.6314	0.0000	1.4321	0.0000	4192.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.750	1.4506E-06	0.0000	2.5502	0.0000	0.7319	0.0000	1.0202	0.0000	4190.7	1.5190E+06	1.5190E+06
16.000	9.3701E-07	0.0000	2.3688	0.0000	0.7820	0.0000	0.6695	0.0000	4188.5	1.5190E+06	1.5190E+06
16.250	5.2091E-07	0.0000	2.1457	0.0000	0.7919	0.0000	0.3780	0.0000	4186.2	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	1.9309E-07	0.0000	1.8990	0.0000	0.7707	0.0000	0.1423	0.0000	4184.0	1.5190E+06	1.5190E+06
16.750	2.8708E-07	0.0000	1.6433	0.0000	0.7266	0.0000	0.2147	0.0000	4182.0	1.5190E+06	1.5190E+06
17.000	3.4931E-07	0.0000	1.3904	0.0000	0.6666	0.0000	0.2652	0.0000	4180.1	1.5190E+06	1.5190E+06
17.250	3.8147E-07	0.0000	1.1488	0.0000	0.5967	0.0000	0.2938	0.0000	4178.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.500	3.9008E-07	0.0000	0.9247	0.0000	0.5219	0.0000	0.3048	0.0000	4177.0	1.5190E+06	1.5190E+06
17.750	3.8089E-07	0.0000	0.7222	0.0000	0.4460	0.0000	0.3019	0.0000	4175.8	1.5190E+06	1.5190E+06
18.000	3.5888E-07	0.0000	0.5435	0.0000	0.3722	0.0000	0.2885	0.0000	4174.8	1.5190E+06	1.5190E+06
18.250	3.2826E-07	0.0000	0.3894	0.0000	0.3027	0.0000	0.2675	0.0000	4173.9	1.5190E+06	1.5190E+06
18.500	2.9249E-07	0.0000	0.2597	0.0000	0.2391	0.0000	0.2416	0.0000	4173.3	1.5190E+06	1.5190E+06
18.750	2.5434E-07	0.0000	0.1532	0.0000	0.1823	0.0000	0.2130	0.0000	4173.4	1.5190E+06	1.5190E+06
19.000	2.1597E-07	0.0000	6.8185E-02	0.0000	0.1327	0.0000	0.1832	0.0000	4173.7	1.5190E+06	1.5190E+06
19.250	1.7897E-07	0.0000	6.1172E-02	0.0000	9.0611E-02	0.0000	0.1538	0.0000	4174.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.500	1.4450E-07	0.0000	7.9128E-02	0.0000	5.5653E-02	0.0000	0.1258	0.0000	4174.1	1.5190E+06	1.5190E+06
19.750	1.1328E-07	0.0000	8.9210E-02	0.0000	2.7437E-02	0.0000	9.9904E-02	0.0000	4174.2	1.5190E+06	1.5190E+06
20.000	8.5732E-08	0.0000	9.3037E-02	0.0000	7.9581E-03	0.0000	7.6565E-02	0.0000	4174.2	1.5190E+06	1.5190E+06
20.250	6.2011E-08	0.0000	9.2065E-02	0.0000	2.2651E-02	0.0000	5.6073E-02	0.0000	4174.1	1.5190E+06	1.5190E+06
20.500	4.2078E-08	0.0000	8.7577E-02	0.0000	3.2607E-02	0.0000	3.8519E-02	0.0000	4174.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.750	2.5749E-08	0.0000	8.0670E-02	0.0000	3.8623E-02	0.0000	2.3858E-02	0.0000	4173.9	1.5190E+06	1.5190E+06
21.000	1.2739E-08	0.0000	7.2260E-02	0.0000	4.1452E-02	0.0000	1.1946E-02	0.0000	4173.8	1.5190E+06	1.5190E+06



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	114 di 153

21.250	3.1709E-09	0.0000	6.3095E-02	0.0000	4.1784E-02	0.0000	3.0089E-03	0.0000	4173.7	1.5190E+06	1.5190E+06
21.500	9.7649E-09	0.0000	5.3761E-02	0.0000	4.5579E-02	0.0000	9.3749E-03	0.0000	4173.6	1.5190E+06	1.5190E+06
21.750	1.4165E-08	0.0000	4.4704E-02	0.0000	4.7582E-02	0.0000	1.3757E-02	0.0000	4173.5	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	1.6771E-08	0.0000	3.6246E-02	0.0000	4.7014E-02	0.0000	1.6476E-02	0.0000	4173.4	1.5190E+06	1.5190E+06
22.250	1.7951E-08	0.0000	2.8604E-02	0.0000	4.4549E-02	0.0000	1.7835E-02	0.0000	4173.4	1.5190E+06	1.5190E+06
22.500	1.8027E-08	0.0000	2.1905E-02	0.0000	4.0770E-02	0.0000	1.8112E-02	0.0000	4173.3	1.5190E+06	1.5190E+06
22.750	1.9354E-08	0.0000	1.6206E-02	0.0000	3.6160E-02	0.0000	1.9661E-02	0.0000	4173.2	1.5190E+06	1.5190E+06
23.000	2.0150E-08	0.0000	1.1508E-02	0.0000	3.1115E-02	0.0000	2.0695E-02	0.0000	4173.2	1.5190E+06	1.5190E+06
23.250	1.9874E-08	0.0000	7.7684E-03	0.0000	2.5949E-02	0.0000	2.0633E-02	0.0000	4173.2	1.5190E+06	1.5190E+06
23.500	1.8819E-08	0.0000	4.9119E-03	0.0000	2.0901E-02	0.0000	1.9748E-02	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
23.750	1.7224E-08	0.0000	2.8410E-03	0.0000	1.6149E-02	0.0000	1.8267E-02	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
24.000	1.5281E-08	0.0000	1.4423E-03	0.0000	1.1819E-02	0.0000	1.6376E-02	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
24.250	1.3130E-08	0.0000	5.9171E-04	0.0000	7.9948E-03	0.0000	1.4218E-02	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
24.500	1.0873E-08	0.0000	1.5859E-04	0.0000	4.7305E-03	0.0000	1.1896E-02	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
24.750	8.5745E-09	0.0000	4.0448E-05	0.0000	2.0590E-03	0.0000	9.4764E-03	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06
25.000	6.2666E-09	0.0000	1.2565E-17	0.0000	1.7754E-17	0.0000	6.9957E-03	0.0000	4173.1	1.5190E+06	1.5190E+06

* 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

0.022053 0.013257 0.0000 0.0000 0.0000 3.3532E-03

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

3890.1 731.64 0.0000 0.0000 0.0000 514.59

STR, KN/ M**2

1.4110E+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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	115 di 153

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

0.022053 0.013257 0.0000 0.0000 0.0000 3.3532E-03

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

3890.1 731.64 0.0000 0.0000 0.0000 514.59

STR, KN/ M**2

1.4110E+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	1.3257E-02	0.0000	897.14	0.0000	731.55	0.0000	0.0000	0.0000	1.4110E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2500	1.2125E-02	0.0000	995.42	0.0000	725.29	0.0000	50.805	0.0000	1.5113E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.5000	1.1013E-02	0.0000	1090.7	0.0000	705.15	0.0000	110.29	0.0000	1.6085E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
0.7500	9.9298E-03	0.0000	1179.7	0.0000	669.66	0.0000	173.63	0.0000	1.6994E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.0000	8.8821E-03	0.0000	1259.1	0.0000	618.62	0.0000	234.75	0.0000	1.7803E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.2500	7.8767E-03	0.0000	1325.5	0.0000	552.90	0.0000	290.95	0.0000	1.8482E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5000	6.9199E-03	0.0000	1376.3	0.0000	474.46	0.0000	336.62	0.0000	1.8999E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7500	6.0172E-03	0.0000	1424.5	0.0000	385.39	0.0000	375.95	0.0000	1.9334E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.0000	5.1730E-03	0.0000	1512.1	0.0000	288.30	0.0000	400.72	0.0000	1.9983E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2500	4.3911E-03	0.0000	1574.5	0.0000	185.97	0.0000	417.90	0.0000	2.0619E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.5000	3.6740E-03	0.0000	1610.5	0.0000	81.313	0.0000	419.38	0.0000	2.0986E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.7500	3.0231E-03	0.0000	1620.0	0.0000	140.24	0.0000	406.71	0.0000	2.1084E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0000	2.4388E-03	0.0000	1603.9	0.0000	212.86	0.0000	376.01	0.0000	2.0919E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.2500	1.9206E-03	0.0000	1564.1	0.0000	272.78	0.0000	344.41	0.0000	2.0513E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5000	1.4667E-03	0.0000	1502.5	0.0000	318.82	0.0000	298.49	0.0000	1.9884E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7500	1.0747E-03	0.0000	1422.0	0.0000	351.36	0.0000	241.08	0.0000	1.9063E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.0000	7.4113E-04	0.0000	1326.2	0.0000	371.17	0.0000	176.82	0.0000	1.8086E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.2500	4.6215E-04	0.0000	1219.2	0.0000	379.34	0.0000	143.67	0.0000	1.6994E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.5000	2.3333E-04	0.0000	1103.1	0.0000	377.18	0.0000	82.856	0.0000	1.5809E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
4.7500	1.6145E-04	0.0000	981.58	0.0000	366.12	0.0000	60.514	0.0000	1.4569E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0000	2.2051E-04	0.0000	858.77	0.0000	347.68	0.0000	87.003	0.0000	1.3316E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2500	2.5955E-04	0.0000	738.13	0.0000	323.37	0.0000	107.53	0.0000	1.2085E+04	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	116 di 153

5.5000	2.8203E-04	0.0000	622.58	0.0000	294.62	0.0000	122.40	0.0000	1.0906E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7500	2.9114E-04	0.0000	514.48	0.0000	262.81	0.0000	132.10	0.0000	9802.7	1.5190E+06	1.5190E+06
6.0000	2.8975E-04	0.0000	415.66	0.0000	229.15	0.0000	137.19	0.0000	8794.3	1.5190E+06	1.5190E+06
6.2500	2.8040E-04	0.0000	327.45	0.0000	194.72	0.0000	138.29	0.0000	7894.2	1.5190E+06	1.5190E+06
6.5000	2.6526E-04	0.0000	250.71	0.0000	160.42	0.0000	136.05	0.0000	7111.2	1.5190E+06	1.5190E+06
6.7500	2.4616E-04	0.0000	185.93	0.0000	127.03	0.0000	131.12	0.0000	6450.1	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0000	2.2458E-04	0.0000	133.21	0.0000	98.498	0.0000	97.125	0.0000	5912.2	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2500	2.0166E-04	0.0000	89.822	0.0000	78.197	0.0000	65.284	0.0000	5469.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.5000	1.7827E-04	0.0000	52.932	0.0000	62.573	0.0000	59.704	0.0000	5185.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7500	1.5515E-04	0.0000	22.208	0.0000	48.398	0.0000	53.694	0.0000	5306.7	1.5190E+06	1.5190E+06
8.0000	1.3287E-04	0.0000	30.610	0.0000	35.754	0.0000	47.464	0.0000	5394.1	1.5190E+06	1.5190E+06
8.2500	1.1184E-04	0.0000	38.067	0.0000	24.671	0.0000	41.200	0.0000	5451.8	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5000	9.2374E-05	0.0000	42.949	0.0000	15.138	0.0000	35.061	0.0000	5484.3	1.5190E+06	1.5190E+06
8.7500	7.4678E-05	0.0000	45.639	0.0000	7.1079	0.0000	29.179	0.0000	5495.6	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0000	5.8861E-05	0.0000	46.506	0.0000	5.2143	0.0000	23.655	0.0000	5489.7	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2500	4.4957E-05	0.0000	45.894	0.0000	9.8624	0.0000	18.569	0.0000	5470.2	1.5190E+06	1.5190E+06
9.5000	3.2941E-05	0.0000	44.121	0.0000	13.293	0.0000	13.974	0.0000	5440.4	1.5190E+06	1.5190E+06
9.7500	2.2741E-05	0.0000	41.474	0.0000	15.650	0.0000	9.9007	0.0000	5403.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.000	1.4247E-05	0.0000	38.209	0.0000	17.080	0.0000	6.3617	0.0000	5361.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.250	7.3248E-06	0.0000	34.546	0.0000	17.728	0.0000	3.3526	0.0000	5316.6	1.5190E+06	1.5190E+06
10.500	2.4248E-06	0.0000	30.673	0.0000	18.412	0.0000	1.1369	0.0000	5271.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.750	6.1320E-06	0.0000	26.747	0.0000	20.121	0.0000	2.9436	0.0000	5226.5	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	8.7468E-06	0.0000	22.893	0.0000	20.872	0.0000	4.2964	0.0000	5183.6	1.5190E+06	1.5190E+06
11.250	1.0442E-05	0.0000	19.209	0.0000	20.842	0.0000	5.2456	0.0000	5143.4	1.5190E+06	1.5190E+06
11.500	1.1380E-05	0.0000	15.769	0.0000	20.193	0.0000	5.8436	0.0000	5106.6	1.5190E+06	1.5190E+06
11.750	1.1708E-05	0.0000	12.622	0.0000	19.073	0.0000	6.1432	0.0000	5073.4	1.5190E+06	1.5190E+06
12.000	1.1904E-05	0.0000	9.8004	0.0000	17.617	0.0000	6.3789	0.0000	5044.1	1.5190E+06	1.5190E+06
12.250	1.2893E-05	0.0000	7.3183	0.0000	15.938	0.0000	7.0524	0.0000	5018.8	1.5190E+06	1.5190E+06
12.500	1.3195E-05	0.0000	5.1775	0.0000	14.135	0.0000	7.3652	0.0000	4997.3	1.5190E+06	1.5190E+06
12.750	1.2967E-05	0.0000	3.3686	0.0000	12.292	0.0000	7.3824	0.0000	4979.5	1.5190E+06	1.5190E+06
13.000	1.2343E-05	0.0000	1.8739	0.0000	10.473	0.0000	7.1652	0.0000	4965.0	1.5190E+06	1.5190E+06
13.250	1.1442E-05	0.0000	0.6701	0.0000	8.7316	0.0000	6.7696	0.0000	4957.4	1.5190E+06	1.5190E+06
13.500	1.0361E-05	0.0000	1.0243	0.0000	7.1047	0.0000	6.2457	0.0000	4966.0	1.5190E+06	1.5190E+06
13.750	9.1817E-06	0.0000	1.6305	0.0000	5.6193	0.0000	5.6375	0.0000	4972.2	1.5190E+06	1.5190E+06
14.000	7.9699E-06	0.0000	2.0360	0.0000	4.2918	0.0000	4.9824	0.0000	4976.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.250	6.7759E-06	0.0000	2.2738	0.0000	3.1301	0.0000	4.3117	0.0000	4978.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.500	5.6378E-06	0.0000	2.3752	0.0000	2.1348	0.0000	3.6504	0.0000	4979.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.750	4.5822E-06	0.0000	2.4313	0.0000	1.3013	0.0000	3.0181	0.0000	4979.7	1.5190E+06	1.5190E+06
15.000	3.6267E-06	0.0000	2.6657	0.0000	0.6204	0.0000	2.4292	0.0000	4978.8	1.5190E+06	1.5190E+06
15.250	2.7809E-06	0.0000	2.7479	0.0000	0.4465	0.0000	1.8937	0.0000	4977.3	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	117 di 153

15.500	2.0482E-06	0.0000	2.7114	0.0000	0.6104	0.0000	1.4176	0.0000	4975.4	1.5190E+06	1.5190E+06
15.750	1.4270E-06	0.0000	2.5858	0.0000	0.7132	0.0000	1.0036	0.0000	4973.2	1.5190E+06	1.5190E+06
16.000	9.1218E-07	0.0000	2.3971	0.0000	0.7659	0.0000	0.6517	0.0000	4971.0	1.5190E+06	1.5190E+06
16.250	4.9601E-07	0.0000	2.1674	0.0000	0.7782	0.0000	0.3599	0.0000	4968.7	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	1.7514E-07	0.0000	1.9148	0.0000	0.7594	0.0000	0.1290	0.0000	4966.5	1.5190E+06	1.5190E+06
16.750	2.7578E-07	0.0000	1.6542	0.0000	0.7175	0.0000	0.2063	0.0000	4964.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.000	3.3929E-07	0.0000	1.3970	0.0000	0.6595	0.0000	0.2576	0.0000	4962.6	1.5190E+06	1.5190E+06
17.250	3.7279E-07	0.0000	1.1519	0.0000	0.5914	0.0000	0.2872	0.0000	4960.9	1.5190E+06	1.5190E+06
17.500	3.8272E-07	0.0000	0.9251	0.0000	0.5181	0.0000	0.2991	0.0000	4959.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.750	3.7479E-07	0.0000	0.7204	0.0000	0.4436	0.0000	0.2971	0.0000	4958.3	1.5190E+06	1.5190E+06
18.000	3.5397E-07	0.0000	0.5401	0.0000	0.3709	0.0000	0.2845	0.0000	4957.2	1.5190E+06	1.5190E+06
18.250	3.2441E-07	0.0000	0.3850	0.0000	0.3023	0.0000	0.2644	0.0000	4956.4	1.5190E+06	1.5190E+06
18.500	2.8959E-07	0.0000	0.2546	0.0000	0.2394	0.0000	0.2392	0.0000	4955.8	1.5190E+06	1.5190E+06
18.750	2.5226E-07	0.0000	0.1478	0.0000	0.1830	0.0000	0.2112	0.0000	4955.9	1.5190E+06	1.5190E+06
19.000	2.1457E-07	0.0000	6.2744E-02	0.0000	0.1339	0.0000	0.1820	0.0000	4956.2	1.5190E+06	1.5190E+06
19.250	1.7815E-07	0.0000	5.8436E-02	0.0000	9.1992E-02	0.0000	0.1531	0.0000	4956.4	1.5190E+06	1.5190E+06
19.500	1.4413E-07	0.0000	7.6651E-02	0.0000	5.7162E-02	0.0000	0.1255	0.0000	4956.6	1.5190E+06	1.5190E+06
19.750	1.1327E-07	0.0000	8.7023E-02	0.0000	2.8987E-02	0.0000	9.9896E-02	0.0000	4956.6	1.5190E+06	1.5190E+06
20.000	8.5989E-08	0.0000	9.1150E-02	0.0000	8.2854E-03	0.0000	7.6795E-02	0.0000	4956.6	1.5190E+06	1.5190E+06
20.250	6.2457E-08	0.0000	9.0477E-02	0.0000	2.2956E-02	0.0000	5.6477E-02	0.0000	4956.6	1.5190E+06	1.5190E+06
20.500	4.2648E-08	0.0000	8.6274E-02	0.0000	3.2882E-02	0.0000	3.9040E-02	0.0000	4956.5	1.5190E+06	1.5190E+06
20.750	2.6389E-08	0.0000	7.9631E-02	0.0000	3.8865E-02	0.0000	2.4451E-02	0.0000	4956.4	1.5190E+06	1.5190E+06
21.000	1.3406E-08	0.0000	7.1459E-02	0.0000	4.1660E-02	0.0000	1.2571E-02	0.0000	4956.3	1.5190E+06	1.5190E+06
21.250	3.3629E-09	0.0000	6.2502E-02	0.0000	4.2138E-02	0.0000	3.1910E-03	0.0000	4956.2	1.5190E+06	1.5190E+06
21.500	9.8987E-09	0.0000	5.3345E-02	0.0000	4.7208E-02	0.0000	9.5034E-03	0.0000	4956.1	1.5190E+06	1.5190E+06
21.750	1.4286E-08	0.0000	4.4434E-02	0.0000	4.8937E-02	0.0000	1.3875E-02	0.0000	4956.0	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	1.6879E-08	0.0000	3.6092E-02	0.0000	4.8105E-02	0.0000	1.6582E-02	0.0000	4955.9	1.5190E+06	1.5190E+06
22.250	1.8044E-08	0.0000	2.8538E-02	0.0000	4.5395E-02	0.0000	1.7927E-02	0.0000	4955.8	1.5190E+06	1.5190E+06
22.500	1.8105E-08	0.0000	2.1903E-02	0.0000	4.1393E-02	0.0000	1.8191E-02	0.0000	4955.8	1.5190E+06	1.5190E+06
22.750	2.0069E-08	0.0000	1.6247E-02	0.0000	3.6587E-02	0.0000	2.0388E-02	0.0000	4955.7	1.5190E+06	1.5190E+06
23.000	2.0743E-08	0.0000	1.1572E-02	0.0000	3.1376E-02	0.0000	2.1304E-02	0.0000	4955.7	1.5190E+06	1.5190E+06
23.250	2.0345E-08	0.0000	7.8411E-03	0.0000	2.6072E-02	0.0000	2.1122E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
23.500	1.9170E-08	0.0000	4.9815E-03	0.0000	2.0917E-02	0.0000	2.0116E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
23.750	1.7459E-08	0.0000	2.8992E-03	0.0000	1.6088E-02	0.0000	1.8516E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
24.000	1.5402E-08	0.0000	1.4844E-03	0.0000	1.1711E-02	0.0000	1.6506E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
24.250	1.3141E-08	0.0000	6.1646E-04	0.0000	7.8686E-03	0.0000	1.4230E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
24.500	1.0775E-08	0.0000	1.6815E-04	0.0000	4.6163E-03	0.0000	1.1789E-02	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
24.750	8.3683E-09	0.0000	4.0432E-05	0.0000	1.9867E-03	0.0000	9.2485E-03	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06
25.000	5.9522E-09	0.0000	1.8847E-17	0.0000	1.7491E-16	0.0000	6.6448E-03	0.0000	4955.6	1.5190E+06	1.5190E+06



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	118 di 153



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	119 di 153

14.2 SLE rara/SLD

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

Verona - Fondazione Galleria PN

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

LOAD CASE : 1

CASE NAME : SLEr-MaxFx

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
5149.00	520.000	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	-1860.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
5.76967E-03	3.86411E-03	0.00000



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	120 di 153

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -1.66418E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 2
CASE NAME : SLer-MinFx
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
1499.00 -369.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 2729.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.01228E-03 -1.97604E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 7.76422E-04

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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	121 di 153

LOAD CASE : 3

CASE NAME : SLer-MaxFy

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

3267.00 712.000 0.00000

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

0.00000 0.00000 -2730.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

2.79312E-03 3.50329E-03 0.00000

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

0.00000 0.00000 -1.25357E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 4

CASE NAME : SLer-MinFy

LOAD TYPE : Dead, DL

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	122 di 153

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

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

3654.00 -504.000 0.00000

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

0.00000 0.00000 2389.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

3.06306E-03 -2.77352E-03 0.00000

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

0.00000 0.00000 1.08569E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 5

CASE NAME : SLer-MaxFz

LOAD TYPE : Dead, DL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	123 di 153

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

1790.00 -327.000 0.00000

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

0.00000 0.00000 3000.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

1.26608E-03 -2.03711E-03 0.00000

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

0.00000 0.00000 8.57382E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 6

CASE NAME : SLEr-MinFz

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

2193.00 548.000 0.00000

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

0.00000 0.00000 -3275.00



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	124 di 153

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.65305E-03 2.84215E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -1.07598E-03

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

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
1499.00 -504.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -3275.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.01228E-03 -2.77352E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -1.66418E-03



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	125 di 153

* 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
3.9086E-05 -2.7735E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -1.6642E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
31.272 -251.58 0.0000 0.0000 0.0000 -315.97

STR, KN/ M**2
450.73

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
3.9086E-05 -2.7735E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -1.6642E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
31.272 -251.58 0.0000 0.0000 0.0000 -315.97

STR, KN/ M**2
450.73

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	126 di 153

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	-2.7735E-03	0.0000	-133.48	0.0000	-251.56	0.0000	0.0000	0.0000	450.73	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.2200	-2.5360E-03	0.0000	-169.70	0.0000	-248.40	0.0000	-28.897	0.0000	1067.3	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.4400	-2.3028E-03	0.0000	-204.63	0.0000	-238.49	0.0000	-61.214	0.0000	1669.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.6600	-2.0758E-03	0.0000	-243.94	0.0000	-221.29	0.0000	-95.097	0.0000	2241.2	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.8800	-1.8565E-03	0.0000	-290.89	0.0000	-196.73	0.0000	-128.21	0.0000	2765.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.1000	-1.6466E-03	0.0000	-331.61	0.0000	-166.91	0.0000	-142.92	0.0000	3225.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.3200	-1.4471E-03	0.0000	-365.38	0.0000	-134.60	0.0000	-150.74	0.0000	3612.7	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.5400	-1.2594E-03	0.0000	-391.83	0.0000	-101.19	0.0000	-153.04	0.0000	3921.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.7600	-1.0841E-03	0.0000	-410.84	0.0000	-67.792	0.0000	-150.56	0.0000	4152.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.9800	-9.2188E-04	0.0000	-422.52	0.0000	-35.387	0.0000	-144.04	0.0000	4303.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.2000	-7.7314E-04	0.0000	-427.21	0.0000	-42.368	0.0000	-134.22	0.0000	4380.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.4200	-6.3801E-04	0.0000	-425.36	0.0000	-77.414	0.0000	-121.84	0.0000	4387.3	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.6400	-5.1644E-04	0.0000	-417.57	0.0000	-108.20	0.0000	-107.59	0.0000	4329.7	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.8600	-4.0818E-04	0.0000	-404.55	0.0000	-134.34	0.0000	-92.118	0.0000	4215.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.0800	-3.1280E-04	0.0000	-387.04	0.0000	-155.63	0.0000	-76.023	0.0000	4051.1	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.3000	-2.2975E-04	0.0000	-365.81	0.0000	-172.04	0.0000	-59.829	0.0000	3846.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.5200	-1.5837E-04	0.0000	-341.66	0.0000	-183.68	0.0000	-43.988	0.0000	3608.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.7400	-9.7863E-05	0.0000	-315.35	0.0000	-190.78	0.0000	-28.882	0.0000	3345.2	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.9600	-4.7409E-05	0.0000	-287.62	0.0000	-193.66	0.0000	-14.814	0.0000	3065.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.1800	-3.7918E-05	0.0000	-259.15	0.0000	-192.71	0.0000	-12.507	0.0000	2775.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.4000	-7.7225E-05	0.0000	-230.56	0.0000	-188.38	0.0000	-26.813	0.0000	2483.2	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.6200	-1.0675E-04	0.0000	-202.40	0.0000	-181.15	0.0000	-38.916	0.0000	2193.3	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.8400	-1.2778E-04	0.0000	-175.15	0.0000	-171.51	0.0000	-48.802	0.0000	1911.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.0600	-1.4156E-04	0.0000	-149.22	0.0000	-159.92	0.0000	-56.524	0.0000	1642.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.2800	-1.4926E-04	0.0000	-124.93	0.0000	-146.86	0.0000	-62.189	0.0000	1388.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.5000	-1.5195E-04	0.0000	-102.53	0.0000	-132.77	0.0000	-65.947	0.0000	1153.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.7200	-1.5061E-04	0.0000	-82.206	0.0000	-118.03	0.0000	-67.980	0.0000	940.03	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.9400	-1.4612E-04	0.0000	-64.083	0.0000	-103.02	0.0000	-68.491	0.0000	748.62	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.1600	-1.3926E-04	0.0000	-48.224	0.0000	-88.511	0.0000	-67.693	0.0000	580.40	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.3800	-1.3070E-04	0.0000	-34.643	0.0000	-75.822	0.0000	-65.800	0.0000	435.67	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.6000	-1.2100E-04	0.0000	-23.312	0.0000	-63.217	0.0000	-63.017	0.0000	314.26	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.8200	-1.1063E-04	0.0000	-14.167	0.0000	-50.905	0.0000	-59.535	0.0000	215.63	1.5190E+06	1.5190E+06	
7.0400	-9.9948E-05	0.0000	-7.1161	0.0000	-41.570	0.0000	-31.420	0.0000	138.92	1.5190E+06	1.5190E+06	
7.2600	-8.9238E-05	0.0000	-6.1516	0.0000	-35.207	0.0000	-28.930	0.0000	73.974	1.5190E+06	1.5190E+06	

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	127 di 153

7.4800 -7.8724E-05	0.0000	-11.868	0.0000	-29.249	0.0000	-26.295	0.0000	59.630	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000 -6.9705E-05	0.0000	-16.311	0.0000	-23.741	0.0000	-23.967	0.0000	103.38	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200 -6.1410E-05	0.0000	-19.612	0.0000	-18.716	0.0000	-21.718	0.0000	137.83	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400 -5.3416E-05	0.0000	-21.902	0.0000	-14.191	0.0000	-19.416	0.0000	163.92	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600 -4.5837E-05	0.0000	-23.311	0.0000	-10.173	0.0000	-17.111	0.0000	182.57	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800 -3.8759E-05	0.0000	-23.965	0.0000	-6.6573	0.0000	-14.850	0.0000	194.73	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000 -3.2239E-05	0.0000	-23.984	0.0000	-3.6303	0.0000	-12.669	0.0000	201.28	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200 -2.6313E-05	0.0000	-23.482	0.0000	-1.4514	0.0000	-10.599	0.0000	203.10	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400 -2.0997E-05	0.0000	-22.562	0.0000	-2.3756	0.0000	-8.6635	0.0000	201.01	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600 -1.6290E-05	0.0000	-21.320	0.0000	-3.3125	0.0000	-6.8814	0.0000	195.75	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800 -1.2178E-05	0.0000	-19.841	0.0000	-4.1706	0.0000	-5.2641	0.0000	188.02	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000 -8.6373E-06	0.0000	-18.202	0.0000	-4.7789	0.0000	-3.8183	0.0000	178.45	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120 -5.6341E-06	0.0000	-16.467	0.0000	-5.1681	0.0000	-2.5460	0.0000	167.58	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340 -3.1303E-06	0.0000	-14.694	0.0000	-5.3689	0.0000	-1.4453	0.0000	155.90	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560 -1.0835E-06	0.0000	-12.935	0.0000	-5.4105	0.0000	-0.5109	0.0000	143.83	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780 -1.5942E-06	0.0000	-11.505	0.0000	-5.3207	0.0000	-0.7674	0.0000	131.71	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000 -2.2372E-06	0.0000	-10.088	0.0000	-5.1254	0.0000	-1.0989	0.0000	119.84	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220 -2.8319E-06	0.0000	-8.7140	0.0000	-4.8485	0.0000	-1.4188	0.0000	108.44	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440 -3.2237E-06	0.0000	-7.4068	0.0000	-4.5112	0.0000	-1.6468	0.0000	97.678	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660 -3.4456E-06	0.0000	-6.1845	0.0000	-4.1328	0.0000	-1.7940	0.0000	87.695	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880 -3.5278E-06	0.0000	-5.0595	0.0000	-3.7296	0.0000	-1.8714	0.0000	78.574	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100 -3.4979E-06	0.0000	-4.0397	0.0000	-3.3158	0.0000	-1.8900	0.0000	70.363	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320 -3.3806E-06	0.0000	-3.1292	0.0000	-2.9033	0.0000	-1.8598	0.0000	63.082	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540 -3.1978E-06	0.0000	-2.3284	0.0000	-2.5018	0.0000	-1.7906	0.0000	56.725	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760 -2.9683E-06	0.0000	-1.6352	0.0000	-2.1188	0.0000	-1.6913	0.0000	51.263	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980 -2.7084E-06	0.0000	-1.0452	0.0000	-1.7600	0.0000	-1.5698	0.0000	46.652	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200 -2.4315E-06	0.0000	-0.5523	0.0000	-1.4297	0.0000	-1.4332	0.0000	42.836	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420 -2.1489E-06	0.0000	-0.2018	0.0000	-1.1304	0.0000	-1.2878	0.0000	39.925	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640 -1.8695E-06	0.0000	-0.3396	0.0000	-0.8635	0.0000	-1.1387	0.0000	42.352	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860 -1.6003E-06	0.0000	-0.4814	0.0000	-0.6293	0.0000	-0.9904	0.0000	44.193	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080 -1.3463E-06	0.0000	-0.5966	0.0000	-0.4272	0.0000	-0.8465	0.0000	45.522	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300 -1.1114E-06	0.0000	-0.6707	0.0000	-0.2560	0.0000	-0.7097	0.0000	46.410	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520 -8.9788E-07	0.0000	-0.7104	0.0000	-0.1139	0.0000	-0.5822	0.0000	46.925	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740 -7.0697E-07	0.0000	-0.7218	0.0000	-0.1261	0.0000	-0.4653	0.0000	47.133	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960 -5.3906E-07	0.0000	-0.7107	0.0000	-0.2317	0.0000	-0.3601	0.0000	47.093	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180 -3.9379E-07	0.0000	-0.6821	0.0000	-0.3084	0.0000	-0.2669	0.0000	46.858	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400 -2.7026E-07	0.0000	-0.6405	0.0000	-0.3603	0.0000	-0.1858	0.0000	46.476	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620 -1.6713E-07	0.0000	-0.5899	0.0000	-0.3911	0.0000	-0.1166	0.0000	45.990	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840 -8.2805E-08	0.0000	-0.5336	0.0000	-0.4042	0.0000	-5.8570E-02	0.0000	45.436	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060 -4.7037E-08	0.0000	-0.4744	0.0000	-0.4032	0.0000	-3.3732E-02	0.0000	44.843	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	128 di 153

16.280 -1.0769E-07	0.0000	-0.4146	0.0000	-0.3908	0.0000	-7.8290E-02	0.0000	44.237	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500 -1.5103E-07	0.0000	-0.3561	0.0000	-0.3700	0.0000	-0.1113	0.0000	43.639	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720 -1.7973E-07	0.0000	-0.3003	0.0000	-0.3430	0.0000	-0.1342	0.0000	43.063	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940 -1.9629E-07	0.0000	-0.2482	0.0000	-0.3119	0.0000	-0.1485	0.0000	42.521	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160 -2.0302E-07	0.0000	-0.2005	0.0000	-0.2784	0.0000	-0.1556	0.0000	42.023	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380 -2.0198E-07	0.0000	-0.1576	0.0000	-0.2441	0.0000	-0.1568	0.0000	41.573	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600 -1.9500E-07	0.0000	-0.1199	0.0000	-0.2117	0.0000	-0.1533	0.0000	41.173	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820 -1.8369E-07	0.0000	-8.7196E-02	0.0000	-0.1839	0.0000	-0.1462	0.0000	40.826	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040 -1.6938E-07	0.0000	-5.9495E-02	0.0000	-0.1567	0.0000	-0.1364	0.0000	40.529	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260 -1.5322E-07	0.0000	-3.6518E-02	0.0000	-0.1306	0.0000	-0.1249	0.0000	40.282	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480 -1.3611E-07	0.0000	-1.7941E-02	0.0000	-0.1061	0.0000	-0.1123	0.0000	40.080	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700 -1.1880E-07	0.0000	-1.0658E-02	0.0000	-8.3686E-02	0.0000	-9.9199E-02	0.0000	39.920	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920 -1.0269E-07	0.0000	-2.3218E-02	0.0000	-6.3449E-02	0.0000	-8.6761E-02	0.0000	39.876	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140 -8.8927E-08	0.0000	-3.1614E-02	0.0000	-4.5545E-02	0.0000	-7.6004E-02	0.0000	39.964	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360 -7.5485E-08	0.0000	-3.6466E-02	0.0000	-3.0007E-02	0.0000	-6.5257E-02	0.0000	40.023	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580 -6.2628E-08	0.0000	-3.8373E-02	0.0000	-1.6805E-02	0.0000	-5.4758E-02	0.0000	40.057	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800 -5.0518E-08	0.0000	-3.7896E-02	0.0000	-5.8685E-03	0.0000	-4.4666E-02	0.0000	40.070	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020 -3.9230E-08	0.0000	-3.5557E-02	0.0000	-6.6291E-03	0.0000	-3.5071E-02	0.0000	40.066	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240 -2.8772E-08	0.0000	-3.1840E-02	0.0000	-1.0723E-02	0.0000	-2.6004E-02	0.0000	40.050	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460 -1.9095E-08	0.0000	-2.7189E-02	0.0000	-1.3823E-02	0.0000	-1.7445E-02	0.0000	40.024	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680 -1.0112E-08	0.0000	-2.2015E-02	0.0000	-1.5545E-02	0.0000	-9.3379E-03	0.0000	39.992	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900 -2.0806E-09	0.0000	-1.6698E-02	0.0000	-1.5967E-02	0.0000	-1.9417E-03	0.0000	39.957	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120 -6.8612E-09	0.0000	-1.1595E-02	0.0000	-1.5151E-02	0.0000	-6.4707E-03	0.0000	39.921	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340 -1.2441E-08	0.0000	-7.0443E-03	0.0000	-1.3135E-02	0.0000	-1.1855E-02	0.0000	39.889	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560 -1.7862E-08	0.0000	-3.3775E-03	0.0000	-9.9393E-03	0.0000	-1.7196E-02	0.0000	39.863	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780 -2.3205E-08	0.0000	-9.2023E-04	0.0000	-5.5652E-03	0.0000	-2.2568E-02	0.0000	39.844	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000 -2.8527E-08	0.0000	-1.0384E-16	0.0000	-5.8316E-16	0.0000	-2.8025E-02	0.0000	39.837	1.5190E+06	1.5190E+06

* 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



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	129 di 153

-1.5236E-04 -2.7735E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -1.6642E-03

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

-119.87 -252.42 0.0000 0.0000 0.0000 -315.23

STR, KN/ M**2

773.17

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

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

-1.5236E-04 -2.7735E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -1.6642E-03

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

-119.87 -252.42 0.0000 0.0000 0.0000 -315.23

STR, KN/ M**2

773.17

* 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	-2.7735E-03	0.0000	-134.32	0.0000	-252.41	0.0000	0.0000	0.0000	773.17	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2200	-2.5360E-03	0.0000	-170.37	0.0000	-249.24	0.0000	-28.897	0.0000	1187.9	1.5190E+06	1.5190E+06
0.4400	-2.3029E-03	0.0000	-205.14	0.0000	-239.33	0.0000	-61.214	0.0000	1589.7	1.5190E+06	1.5190E+06
0.6600	-2.0759E-03	0.0000	-244.32	0.0000	-222.14	0.0000	-95.098	0.0000	1963.9	1.5190E+06	1.5190E+06
0.8800	-1.8567E-03	0.0000	-291.13	0.0000	-197.57	0.0000	-128.21	0.0000	2300.2	1.5190E+06	1.5190E+06
1.1000	-1.6468E-03	0.0000	-331.72	0.0000	-167.74	0.0000	-142.94	0.0000	2591.2	1.5190E+06	1.5190E+06
1.3200	-1.4475E-03	0.0000	-365.38	0.0000	-135.44	0.0000	-150.77	0.0000	2832.0	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5400	-1.2598E-03	0.0000	-391.73	0.0000	-102.01	0.0000	-153.09	0.0000	3019.8	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7600	-1.0845E-03	0.0000	-410.66	0.0000	-68.603	0.0000	-150.62	0.0000	3153.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.9800	-9.2241E-04	0.0000	-422.28	0.0000	-36.181	0.0000	-144.12	0.0000	3235.2	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2000	-7.7373E-04	0.0000	-426.92	0.0000	-42.957	0.0000	-134.32	0.0000	3266.0	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	130 di 153

2.4200	-6.3866E-04	0.0000	-425.04	0.0000	-77.983	0.0000	-121.96	0.0000	3249.7	1.5190E+06	1.5190E+06
2.6400	-5.1713E-04	0.0000	-417.24	0.0000	-108.74	0.0000	-107.73	0.0000	3190.6	1.5190E+06	1.5190E+06
2.8600	-4.0889E-04	0.0000	-404.21	0.0000	-134.85	0.0000	-92.279	0.0000	3093.9	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0800	-3.1353E-04	0.0000	-386.70	0.0000	-156.12	0.0000	-76.201	0.0000	2964.9	1.5190E+06	1.5190E+06
3.3000	-2.3049E-04	0.0000	-365.49	0.0000	-172.49	0.0000	-60.021	0.0000	2779.1	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5200	-1.5910E-04	0.0000	-341.36	0.0000	-184.10	0.0000	-44.193	0.0000	2575.2	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7400	-9.8588E-05	0.0000	-315.08	0.0000	-191.16	0.0000	-29.096	0.0000	2359.1	1.5190E+06	1.5190E+06
3.9600	-4.8113E-05	0.0000	-287.38	0.0000	-194.00	0.0000	-15.035	0.0000	2136.0	1.5190E+06	1.5190E+06
4.1800	-3.8446E-05	0.0000	-258.95	0.0000	-193.02	0.0000	-12.681	0.0000	1910.8	1.5190E+06	1.5190E+06
4.4000	-7.7724E-05	0.0000	-230.40	0.0000	-188.66	0.0000	-26.986	0.0000	1687.8	1.5190E+06	1.5190E+06
4.6200	-1.0721E-04	0.0000	-202.28	0.0000	-181.39	0.0000	-39.085	0.0000	1470.9	1.5190E+06	1.5190E+06
4.8400	-1.2821E-04	0.0000	-175.07	0.0000	-171.70	0.0000	-48.966	0.0000	1263.3	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0600	-1.4195E-04	0.0000	-149.17	0.0000	-160.08	0.0000	-56.680	0.0000	1067.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2800	-1.4961E-04	0.0000	-124.91	0.0000	-146.99	0.0000	-62.335	0.0000	886.16	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	-1.5226E-04	0.0000	-102.54	0.0000	-132.86	0.0000	-66.083	0.0000	720.28	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7200	-1.5088E-04	0.0000	-82.244	0.0000	-118.10	0.0000	-68.104	0.0000	571.13	1.5190E+06	1.5190E+06
5.9400	-1.4636E-04	0.0000	-64.142	0.0000	-103.07	0.0000	-68.603	0.0000	439.33	1.5190E+06	1.5190E+06
6.1600	-1.3946E-04	0.0000	-48.300	0.0000	-88.599	0.0000	-67.792	0.0000	325.10	1.5190E+06	1.5190E+06
6.3800	-1.3087E-04	0.0000	-34.732	0.0000	-75.864	0.0000	-65.885	0.0000	228.32	1.5190E+06	1.5190E+06
6.6000	-1.2114E-04	0.0000	-23.409	0.0000	-63.218	0.0000	-63.089	0.0000	148.56	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	-1.1074E-04	0.0000	-14.269	0.0000	-50.871	0.0000	-59.595	0.0000	85.149	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	-1.0003E-04	0.0000	-7.2191	0.0000	-41.512	0.0000	-31.447	0.0000	37.248	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	-8.9300E-05	0.0000	-6.2355	0.0000	-35.135	0.0000	-28.950	0.0000	42.527	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	-7.8766E-05	0.0000	-11.950	0.0000	-29.166	0.0000	-26.309	0.0000	74.635	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	-6.9796E-05	0.0000	-16.390	0.0000	-23.650	0.0000	-23.998	0.0000	99.827	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	-6.1467E-05	0.0000	-19.687	0.0000	-18.619	0.0000	-21.738	0.0000	118.79	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	-5.3444E-05	0.0000	-21.972	0.0000	-14.091	0.0000	-19.426	0.0000	132.24	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	-4.5841E-05	0.0000	-23.375	0.0000	-10.071	0.0000	-17.113	0.0000	140.85	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	-3.8743E-05	0.0000	-24.024	0.0000	-6.5562	0.0000	-14.844	0.0000	145.30	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	-3.2207E-05	0.0000	-24.038	0.0000	-3.5313	0.0000	-12.656	0.0000	146.25	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	-2.6268E-05	0.0000	-23.529	0.0000	-1.3957	0.0000	-10.580	0.0000	144.28	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	-2.0942E-05	0.0000	-22.603	0.0000	-2.3233	0.0000	-8.6406	0.0000	139.98	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	-1.6228E-05	0.0000	-21.356	0.0000	-3.2587	0.0000	-6.8550	0.0000	133.85	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	-1.2111E-05	0.0000	-19.871	0.0000	-4.1211	0.0000	-5.2351	0.0000	126.36	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	-8.5678E-06	0.0000	-18.227	0.0000	-4.7338	0.0000	-3.7876	0.0000	117.93	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120	-5.5641E-06	0.0000	-16.487	0.0000	-5.1277	0.0000	-2.5144	0.0000	108.91	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340	-3.0615E-06	0.0000	-14.710	0.0000	-5.3330	0.0000	-1.4135	0.0000	99.620	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560	-1.0169E-06	0.0000	-12.966	0.0000	-5.3791	0.0000	-0.4795	0.0000	90.313	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780	-1.5571E-06	0.0000	-11.528	0.0000	-5.2937	0.0000	-0.7496	0.0000	81.205	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	-2.1996E-06	0.0000	-10.105	0.0000	-5.1026	0.0000	-1.0804	0.0000	72.468	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	131 di 153

11.220	-2.7975E-06	0.0000	-8.7245	0.0000	-4.8296	0.0000	-1.4016	0.0000	64.232	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440	-3.1928E-06	0.0000	-7.4121	0.0000	-4.4960	0.0000	-1.6310	0.0000	56.593	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	-3.4181E-06	0.0000	-6.1853	0.0000	-4.1208	0.0000	-1.7797	0.0000	49.615	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	-3.5037E-06	0.0000	-5.0565	0.0000	-3.7206	0.0000	-1.8587	0.0000	43.336	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	-3.4771E-06	0.0000	-4.0338	0.0000	-3.3095	0.0000	-1.8787	0.0000	37.768	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	-3.3630E-06	0.0000	-3.1209	0.0000	-2.8993	0.0000	-1.8501	0.0000	32.906	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	-3.1831E-06	0.0000	-2.3184	0.0000	-2.4998	0.0000	-1.7824	0.0000	28.728	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	-2.9563E-06	0.0000	-1.6240	0.0000	-2.1184	0.0000	-1.6845	0.0000	25.201	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	-2.6988E-06	0.0000	-1.0333	0.0000	-1.7610	0.0000	-1.5643	0.0000	22.281	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	-2.4242E-06	0.0000	-0.5401	0.0000	-1.4318	0.0000	-1.4289	0.0000	20.165	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	-2.1435E-06	0.0000	-0.1942	0.0000	-1.1333	0.0000	-1.2845	0.0000	22.024	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	-1.8658E-06	0.0000	-0.3325	0.0000	-0.8670	0.0000	-1.1364	0.0000	23.434	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	-1.5979E-06	0.0000	-0.4741	0.0000	-0.6332	0.0000	-0.9890	0.0000	24.452	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	-1.3452E-06	0.0000	-0.5898	0.0000	-0.4314	0.0000	-0.8457	0.0000	25.133	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	-1.1112E-06	0.0000	-0.6645	0.0000	-0.2603	0.0000	-0.7096	0.0000	25.528	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	-8.9846E-07	0.0000	-0.7048	0.0000	-0.1182	0.0000	-0.5825	0.0000	25.688	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	-7.0814E-07	0.0000	-0.7169	0.0000	-0.1294	0.0000	-0.4661	0.0000	25.657	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	-5.4067E-07	0.0000	-0.7064	0.0000	-0.2348	0.0000	-0.3612	0.0000	25.477	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	-3.9571E-07	0.0000	-0.6785	0.0000	-0.3113	0.0000	-0.2682	0.0000	25.183	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	-2.7237E-07	0.0000	-0.6375	0.0000	-0.3629	0.0000	-0.1873	0.0000	24.809	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	-1.6933E-07	0.0000	-0.5874	0.0000	-0.3934	0.0000	-0.1181	0.0000	24.382	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	-8.5018E-08	0.0000	-0.5316	0.0000	-0.4063	0.0000	-6.0135E-02	0.0000	23.926	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	-4.8785E-08	0.0000	-0.4729	0.0000	-0.4049	0.0000	-3.4986E-02	0.0000	23.458	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	-1.0934E-07	0.0000	-0.4135	0.0000	-0.3923	0.0000	-7.9484E-02	0.0000	22.996	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	-1.5255E-07	0.0000	-0.3554	0.0000	-0.3712	0.0000	-0.1124	0.0000	22.551	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	-1.8110E-07	0.0000	-0.2998	0.0000	-0.3440	0.0000	-0.1352	0.0000	22.132	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	-1.9751E-07	0.0000	-0.2480	0.0000	-0.3127	0.0000	-0.1494	0.0000	21.746	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	-2.0408E-07	0.0000	-0.2005	0.0000	-0.2790	0.0000	-0.1564	0.0000	21.397	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	-2.0289E-07	0.0000	-0.1578	0.0000	-0.2445	0.0000	-0.1575	0.0000	21.087	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	-1.9578E-07	0.0000	-0.1201	0.0000	-0.2126	0.0000	-0.1539	0.0000	20.816	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	-1.8433E-07	0.0000	-8.7563E-02	0.0000	-0.1845	0.0000	-0.1467	0.0000	20.584	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	-1.6990E-07	0.0000	-5.9921E-02	0.0000	-0.1570	0.0000	-0.1369	0.0000	20.391	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	-1.5363E-07	0.0000	-3.6977E-02	0.0000	-0.1307	0.0000	-0.1253	0.0000	20.232	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	-1.3643E-07	0.0000	-1.8411E-02	0.0000	-0.1061	0.0000	-0.1126	0.0000	20.105	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	-1.1902E-07	0.0000	-1.1040E-02	0.0000	-8.3539E-02	0.0000	-9.9389E-02	0.0000	20.075	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	-1.0317E-07	0.0000	-2.3577E-02	0.0000	-6.3201E-02	0.0000	-8.7162E-02	0.0000	20.146	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	-8.9261E-08	0.0000	-3.1942E-02	0.0000	-4.5221E-02	0.0000	-7.6290E-02	0.0000	20.195	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	-7.5700E-08	0.0000	-3.6761E-02	0.0000	-2.9630E-02	0.0000	-6.5443E-02	0.0000	20.224	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	-6.2743E-08	0.0000	-3.8630E-02	0.0000	-1.6397E-02	0.0000	-5.4858E-02	0.0000	20.237	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	-5.0549E-08	0.0000	-3.8114E-02	0.0000	-5.4467E-03	0.0000	-4.4693E-02	0.0000	20.237	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	132 di 153

20.020 -3.9192E-08	0.0000 -3.5737E-02	0.0000 -6.3839E-03	0.0000 -3.5036E-02	0.0000	20.226	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240 -2.8675E-08	0.0000 -3.1984E-02	0.0000 -1.0466E-02	0.0000 -2.5916E-02	0.0000	20.208	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460 -1.8950E-08	0.0000 -2.7299E-02	0.0000 -1.3585E-02	0.0000 -1.7313E-02	0.0000	20.184	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680 -9.9275E-09	0.0000 -2.2094E-02	0.0000 -1.5330E-02	0.0000 -9.1675E-03	0.0000	20.158	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900 -1.9490E-09	0.0000 -1.6751E-02	0.0000 -1.5780E-02	0.0000 -1.8189E-03	0.0000	20.130	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120 -6.7033E-09	0.0000 -1.1625E-02	0.0000 -1.4994E-02	0.0000 -6.3218E-03	0.0000	20.103	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340 -1.2269E-08	0.0000 -7.0580E-03	0.0000 -1.3012E-02	0.0000 -1.1692E-02	0.0000	20.079	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560 -1.7677E-08	0.0000 -3.3802E-03	0.0000 -9.8544E-03	0.0000 -1.7018E-02	0.0000	20.060	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780 -2.3007E-08	0.0000 -9.1828E-04	0.0000 -5.5211E-03	0.0000 -2.2375E-02	0.0000	20.047	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000 -2.8315E-08	0.0000 -2.0768E-16	0.0000 -1.1338E-15	0.0000 -2.7817E-02	0.0000	20.042	1.5190E+06	1.5190E+06

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

5149.00 712.000 0.00000

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

0.00000 0.00000 3000.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M

5.76967E-03 3.86411E-03 0.00000

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

0.00000 0.00000 1.08569E-03



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	133 di 153

* 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
4.6916E-03 3.8641E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.0857E-03

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
2568.5 356.67 0.0000 0.0000 0.0000 133.48

STR, KN/ M**2
5982.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
4.6916E-03 3.8641E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.0857E-03

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
2568.5 356.67 0.0000 0.0000 0.0000 133.48

STR, KN/ M**2
5982.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	134 di 153

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	3.8641E-03	0.0000	315.97	0.0000	356.67	0.0000	0.0000	0.0000	5982.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.2200	3.5030E-03	0.0000	374.02	0.0000	353.28	0.0000	31.516	0.0000	6574.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.4400	3.1539E-03	0.0000	430.52	0.0000	342.67	0.0000	66.869	0.0000	7150.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.6600	2.8184E-03	0.0000	483.76	0.0000	324.18	0.0000	103.87	0.0000	7694.1	1.5190E+06	1.5190E+06	
0.8800	2.4984E-03	0.0000	531.93	0.0000	297.68	0.0000	139.92	0.0000	8185.7	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.1000	2.1953E-03	0.0000	573.30	0.0000	263.54	0.0000	172.70	0.0000	8607.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.3200	1.9142E-03	0.0000	606.27	0.0000	222.70	0.0000	199.38	0.0000	8944.2	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.5400	1.6805E-03	0.0000	629.56	0.0000	178.31	0.0000	204.21	0.0000	9181.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.7600	1.4603E-03	0.0000	643.14	0.0000	133.53	0.0000	202.81	0.0000	9320.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
1.9800	1.2549E-03	0.0000	647.26	0.0000	89.657	0.0000	196.06	0.0000	9362.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.2000	1.0648E-03	0.0000	642.46	0.0000	47.755	0.0000	184.86	0.0000	9313.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.4200	8.9074E-04	0.0000	629.46	0.0000	35.371	0.0000	170.10	0.0000	9180.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.6400	7.3278E-04	0.0000	609.15	0.0000	52.128	0.0000	152.65	0.0000	8973.6	1.5190E+06	1.5190E+06	
2.8600	5.9087E-04	0.0000	582.52	0.0000	70.591	0.0000	133.35	0.0000	8701.9	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.0800	4.6472E-04	0.0000	550.62	0.0000	89.087	0.0000	112.95	0.0000	8376.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.3000	3.5382E-04	0.0000	514.55	0.0000	104.03	0.0000	92.137	0.0000	8008.3	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.5200	2.5749E-04	0.0000	475.36	0.0000	115.45	0.0000	71.522	0.0000	7608.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.7400	1.7490E-04	0.0000	434.10	0.0000	123.47	0.0000	51.618	0.0000	7187.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
3.9600	1.0512E-04	0.0000	391.72	0.0000	128.27	0.0000	32.847	0.0000	6755.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.1800	4.7122E-05	0.0000	349.13	0.0000	130.12	0.0000	15.543	0.0000	6320.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.4000	3.5895E-05	0.0000	307.12	0.0000	129.32	0.0000	12.463	0.0000	5891.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.6200	5.2600E-05	0.0000	268.06	0.0000	126.18	0.0000	19.176	0.0000	5476.1	1.5190E+06	1.5190E+06	
4.8400	7.1837E-05	0.0000	234.48	0.0000	121.05	0.0000	27.436	0.0000	5079.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.0600	8.5493E-05	0.0000	202.13	0.0000	114.28	0.0000	34.136	0.0000	4794.6	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.2800	9.4395E-05	0.0000	171.48	0.0000	106.20	0.0000	39.329	0.0000	4546.7	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.5000	9.9316E-05	0.0000	142.93	0.0000	97.132	0.0000	43.104	0.0000	4318.1	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.7200	1.0097E-04	0.0000	116.75	0.0000	87.377	0.0000	45.574	0.0000	4110.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
5.9400	1.0001E-04	0.0000	93.161	0.0000	77.208	0.0000	46.875	0.0000	3925.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.1600	9.6998E-05	0.0000	72.293	0.0000	66.865	0.0000	47.150	0.0000	3764.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.3800	9.2455E-05	0.0000	54.212	0.0000	56.559	0.0000	46.546	0.0000	3625.4	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.6000	8.6808E-05	0.0000	38.925	0.0000	46.466	0.0000	45.210	0.0000	3509.8	1.5190E+06	1.5190E+06	
6.8200	8.0417E-05	0.0000	26.388	0.0000	36.732	0.0000	43.278	0.0000	3416.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
7.0400	7.3576E-05	0.0000	16.516	0.0000	29.427	0.0000	23.130	0.0000	3344.5	1.5190E+06	1.5190E+06	
7.2600	6.6508E-05	0.0000	8.0857	0.0000	24.511	0.0000	21.561	0.0000	3284.0	1.5190E+06	1.5190E+06	
7.4800	5.9402E-05	0.0000	5.4445	0.0000	19.957	0.0000	19.841	0.0000	3309.7	1.5190E+06	1.5190E+06	

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	135 di 153

7.7000	5.2414E-05	0.0000	7.9099	0.0000	15.792	0.0000	18.022	0.0000	3349.8	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	4.5669E-05	0.0000	10.689	0.0000	12.033	0.0000	16.151	0.0000	3381.0	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	3.9265E-05	0.0000	12.962	0.0000	8.6863	0.0000	14.272	0.0000	3404.2	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	3.3274E-05	0.0000	14.543	0.0000	5.7500	0.0000	12.421	0.0000	3420.3	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	2.7746E-05	0.0000	15.521	0.0000	3.2143	0.0000	10.630	0.0000	3430.3	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	2.2713E-05	0.0000	15.984	0.0000	1.1608	0.0000	8.9252	0.0000	3435.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	1.8189E-05	0.0000	16.014	0.0000	3.2881	0.0000	7.3262	0.0000	3435.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	1.4176E-05	0.0000	15.687	0.0000	4.9618	0.0000	5.8489	0.0000	3432.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	1.0662E-05	0.0000	15.077	0.0000	6.2249	0.0000	4.5038	0.0000	3425.8	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	7.6284E-06	0.0000	14.247	0.0000	7.1218	0.0000	3.2974	0.0000	3417.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	5.0489E-06	0.0000	13.256	0.0000	7.6973	0.0000	2.2320	0.0000	3407.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120	2.8919E-06	0.0000	12.156	0.0000	7.9956	0.0000	1.3068	0.0000	3396.0	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340	1.1221E-06	0.0000	10.992	0.0000	8.0595	0.0000	0.5181	0.0000	3384.1	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560	2.0936E-06	0.0000	9.8020	0.0000	7.9294	0.0000	0.9872	0.0000	3372.0	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780	3.3526E-06	0.0000	8.6179	0.0000	7.6433	0.0000	1.6138	0.0000	3359.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	4.2543E-06	0.0000	7.4659	0.0000	7.2359	0.0000	2.0897	0.0000	3348.1	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220	4.8511E-06	0.0000	6.3664	0.0000	6.7387	0.0000	2.4305	0.0000	3336.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440	5.1920E-06	0.0000	5.3351	0.0000	6.1796	0.0000	2.6523	0.0000	3326.4	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	5.3223E-06	0.0000	4.3830	0.0000	5.5830	0.0000	2.7712	0.0000	3316.7	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	5.2834E-06	0.0000	3.5175	0.0000	4.9699	0.0000	2.8028	0.0000	3307.8	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	5.1121E-06	0.0000	2.7422	0.0000	4.3871	0.0000	2.7621	0.0000	3299.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	4.8413E-06	0.0000	2.0581	0.0000	3.8891	0.0000	2.6634	0.0000	3292.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	4.4993E-06	0.0000	1.4639	0.0000	3.3948	0.0000	2.5194	0.0000	3286.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	4.1104E-06	0.0000	0.9563	0.0000	2.9155	0.0000	2.3420	0.0000	3281.7	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	3.6952E-06	0.0000	0.5304	0.0000	2.4601	0.0000	2.1418	0.0000	3277.3	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	3.2704E-06	0.0000	0.1805	0.0000	2.0349	0.0000	1.9277	0.0000	3273.8	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	2.8497E-06	0.0000	0.4572	0.0000	1.6448	0.0000	1.7077	0.0000	3273.0	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	2.4841E-06	0.0000	0.7061	0.0000	1.2925	0.0000	1.5130	0.0000	3275.2	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	2.1540E-06	0.0000	0.8830	0.0000	0.9794	0.0000	1.3331	0.0000	3276.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	1.8373E-06	0.0000	0.9980	0.0000	0.7057	0.0000	1.1552	0.0000	3278.0	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	1.5398E-06	0.0000	1.0612	0.0000	0.4705	0.0000	0.9832	0.0000	3278.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	1.2656E-06	0.0000	1.0816	0.0000	0.2720	0.0000	0.8206	0.0000	3279.2	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	1.0172E-06	0.0000	1.0677	0.0000	0.1081	0.0000	0.6695	0.0000	3279.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	7.9589E-07	0.0000	1.0271	0.0000	0.1091	0.0000	0.5317	0.0000	3279.2	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	6.0195E-07	0.0000	0.9667	0.0000	0.1611	0.0000	0.4080	0.0000	3278.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	4.3480E-07	0.0000	0.8922	0.0000	0.2109	0.0000	0.2990	0.0000	3278.5	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	2.9323E-07	0.0000	0.8087	0.0000	0.2441	0.0000	0.2045	0.0000	3278.0	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	1.7557E-07	0.0000	0.7206	0.0000	0.2634	0.0000	0.1242	0.0000	3277.4	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	7.9848E-08	0.0000	0.6313	0.0000	0.2711	0.0000	5.7262E-02	0.0000	3276.8	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	4.9657E-08	0.0000	0.5491	0.0000	0.2693	0.0000	3.6099E-02	0.0000	3276.2	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	136 di 153

16.500	7.5727E-08	0.0000	0.4780	0.0000	0.2603	0.0000	5.5795E-02	0.0000	3275.6	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	1.0338E-07	0.0000	0.4088	0.0000	0.2456	0.0000	7.7183E-02	0.0000	3275.0	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	1.2146E-07	0.0000	0.3431	0.0000	0.2270	0.0000	9.1876E-02	0.0000	3274.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	1.3163E-07	0.0000	0.2821	0.0000	0.2058	0.0000	0.1009	0.0000	3274.0	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	1.3542E-07	0.0000	0.2266	0.0000	0.1832	0.0000	0.1051	0.0000	3273.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	1.3419E-07	0.0000	0.1769	0.0000	0.1600	0.0000	0.1055	0.0000	3273.2	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	1.2913E-07	0.0000	0.1334	0.0000	0.1371	0.0000	0.1028	0.0000	3272.8	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	1.2130E-07	0.0000	9.5985E-02	0.0000	0.1151	0.0000	9.7713E-02	0.0000	3272.5	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	1.1157E-07	0.0000	6.4457E-02	0.0000	9.4320E-02	0.0000	9.0973E-02	0.0000	3272.3	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	1.0068E-07	0.0000	3.8511E-02	0.0000	7.5174E-02	0.0000	8.3081E-02	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	8.9215E-08	0.0000	1.7738E-02	0.0000	5.7841E-02	0.0000	7.4497E-02	0.0000	3272.0	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	7.7644E-08	0.0000	1.0647E-02	0.0000	4.2430E-02	0.0000	6.5597E-02	0.0000	3272.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	6.6313E-08	0.0000	1.5370E-02	0.0000	2.8980E-02	0.0000	5.6676E-02	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	5.5472E-08	0.0000	2.0376E-02	0.0000	1.7471E-02	0.0000	4.7955E-02	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	4.5280E-08	0.0000	2.3085E-02	0.0000	7.8408E-03	0.0000	3.9589E-02	0.0000	3272.2	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	3.5823E-08	0.0000	2.3876E-02	0.0000	6.5212E-03	0.0000	3.1673E-02	0.0000	3272.2	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020	2.7127E-08	0.0000	2.3133E-02	0.0000	1.3872E-02	0.0000	2.4251E-02	0.0000	3272.2	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240	1.9168E-08	0.0000	2.1213E-02	0.0000	1.9115E-02	0.0000	1.7324E-02	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460	1.1886E-08	0.0000	1.8454E-02	0.0000	2.2417E-02	0.0000	1.0859E-02	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680	5.1908E-09	0.0000	1.5167E-02	0.0000	2.3925E-02	0.0000	4.7934E-03	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900	4.7517E-09	0.0000	1.1647E-02	0.0000	2.3759E-02	0.0000	4.4346E-03	0.0000	3272.1	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120	1.2143E-08	0.0000	8.1724E-03	0.0000	2.2012E-02	0.0000	1.1452E-02	0.0000	3272.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340	1.9166E-08	0.0000	5.0102E-03	0.0000	1.8743E-02	0.0000	1.8263E-02	0.0000	3272.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560	2.5963E-08	0.0000	2.4213E-03	0.0000	1.3985E-02	0.0000	2.4996E-02	0.0000	3272.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780	3.2653E-08	0.0000	6.6452E-04	0.0000	7.7417E-03	0.0000	3.1758E-02	0.0000	3271.9	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	3.9314E-08	0.0000	2.0768E-16	0.0000	1.4595E-15	0.0000	3.8622E-02	0.0000	3271.9	1.5190E+06	1.5190E+06

* 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

8.2659E-03 3.8641E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.0857E-03



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	137 di 153

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

2984.1 355.33 0.0000 0.0000 0.0000 134.32

STR, KN/ M**2

7018.1

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

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

8.2659E-03 3.8641E-03 0.0000 0.0000 0.0000 1.0857E-03

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

2984.1 355.33 0.0000 0.0000 0.0000 134.32

STR, KN/ M**2

7018.1

* 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	3.8641E-03	0.0000	315.23	0.0000	355.34	0.0000	0.0000	0.0000	7018.1	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2200	3.5030E-03	0.0000	373.44	0.0000	351.94	0.0000	31.516	0.0000	7612.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.4400	3.1538E-03	0.0000	430.09	0.0000	341.33	0.0000	66.869	0.0000	8190.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.6600	2.8183E-03	0.0000	483.45	0.0000	322.85	0.0000	103.87	0.0000	8734.6	1.5190E+06	1.5190E+06
0.8800	2.4982E-03	0.0000	531.75	0.0000	296.34	0.0000	139.92	0.0000	9227.4	1.5190E+06	1.5190E+06
1.1000	2.1951E-03	0.0000	573.22	0.0000	262.20	0.0000	172.69	0.0000	9650.6	1.5190E+06	1.5190E+06
1.3200	1.9137E-03	0.0000	606.28	0.0000	221.37	0.0000	199.33	0.0000	9988.0	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5400	1.6799E-03	0.0000	629.66	0.0000	176.99	0.0000	204.14	0.0000	1.0226E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7600	1.4596E-03	0.0000	643.30	0.0000	132.24	0.0000	202.72	0.0000	1.0366E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
1.9800	1.2541E-03	0.0000	647.47	0.0000	88.384	0.0000	195.94	0.0000	1.0408E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2000	1.0639E-03	0.0000	642.70	0.0000	46.513	0.0000	184.70	0.0000	1.0360E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.4200	8.8977E-04	0.0000	629.73	0.0000	34.703	0.0000	169.91	0.0000	1.0227E+04	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	138 di 153

2.6400	7.3174E-04	0.0000	609.43	0.0000	51.487	0.0000	152.44	0.0000	1.0020E+04	1.5190E+06	1.5190E+06
2.8600	5.8978E-04	0.0000	582.80	0.0000	69.905	0.0000	133.10	0.0000	9748.3	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0800	4.6360E-04	0.0000	550.90	0.0000	88.438	0.0000	112.67	0.0000	9422.8	1.5190E+06	1.5190E+06
3.3000	3.5268E-04	0.0000	514.81	0.0000	103.42	0.0000	91.840	0.0000	9054.5	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5200	2.5635E-04	0.0000	475.60	0.0000	114.89	0.0000	71.204	0.0000	8654.4	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7400	1.7377E-04	0.0000	434.31	0.0000	122.95	0.0000	51.284	0.0000	8233.1	1.5190E+06	1.5190E+06
3.9600	1.0402E-04	0.0000	391.90	0.0000	127.80	0.0000	32.503	0.0000	7800.4	1.5190E+06	1.5190E+06
4.1800	4.6060E-05	0.0000	349.28	0.0000	129.70	0.0000	15.193	0.0000	7365.5	1.5190E+06	1.5190E+06
4.4000	3.5313E-05	0.0000	307.24	0.0000	128.95	0.0000	12.261	0.0000	6936.5	1.5190E+06	1.5190E+06
4.6200	5.1997E-05	0.0000	268.26	0.0000	125.86	0.0000	18.956	0.0000	6520.6	1.5190E+06	1.5190E+06
4.8400	7.1278E-05	0.0000	234.63	0.0000	120.78	0.0000	27.223	0.0000	6123.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0600	8.4981E-05	0.0000	202.22	0.0000	114.05	0.0000	33.931	0.0000	5750.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2800	9.3930E-05	0.0000	171.53	0.0000	106.01	0.0000	39.135	0.0000	5405.6	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	9.8900E-05	0.0000	142.92	0.0000	96.986	0.0000	42.923	0.0000	5091.1	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7200	1.0060E-04	0.0000	116.71	0.0000	87.270	0.0000	45.408	0.0000	4809.1	1.5190E+06	1.5190E+06
5.9400	9.9683E-05	0.0000	93.083	0.0000	77.135	0.0000	46.724	0.0000	4560.7	1.5190E+06	1.5190E+06
6.1600	9.6721E-05	0.0000	72.187	0.0000	66.824	0.0000	47.015	0.0000	4346.0	1.5190E+06	1.5190E+06
6.3800	9.2220E-05	0.0000	54.085	0.0000	56.545	0.0000	46.428	0.0000	4164.8	1.5190E+06	1.5190E+06
6.6000	8.6612E-05	0.0000	38.783	0.0000	46.476	0.0000	45.108	0.0000	4016.1	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	8.0259E-05	0.0000	26.237	0.0000	36.763	0.0000	43.193	0.0000	3898.5	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	7.3450E-05	0.0000	16.363	0.0000	29.472	0.0000	23.090	0.0000	3810.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	6.6412E-05	0.0000	7.9313	0.0000	24.564	0.0000	21.530	0.0000	3865.0	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	5.9333E-05	0.0000	5.3501	0.0000	20.016	0.0000	19.818	0.0000	3923.3	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	5.2368E-05	0.0000	7.8189	0.0000	15.855	0.0000	18.006	0.0000	3968.6	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	4.5644E-05	0.0000	10.595	0.0000	12.099	0.0000	16.142	0.0000	4002.3	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	3.9257E-05	0.0000	12.873	0.0000	8.7532	0.0000	14.269	0.0000	4025.6	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	3.3281E-05	0.0000	14.460	0.0000	5.8170	0.0000	12.424	0.0000	4039.9	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	2.7765E-05	0.0000	15.445	0.0000	3.2802	0.0000	10.638	0.0000	4046.5	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	2.2741E-05	0.0000	15.915	0.0000	1.2114	0.0000	8.9363	0.0000	4046.7	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	1.8225E-05	0.0000	15.951	0.0000	3.3360	0.0000	7.3405	0.0000	4041.5	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	1.4216E-05	0.0000	15.632	0.0000	5.0067	0.0000	5.8657	0.0000	4032.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	1.0706E-05	0.0000	15.029	0.0000	6.2663	0.0000	4.5225	0.0000	4019.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	7.6746E-06	0.0000	14.206	0.0000	7.1596	0.0000	3.3173	0.0000	4004.2	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	5.0958E-06	0.0000	13.221	0.0000	7.7313	0.0000	2.2527	0.0000	3987.4	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120	2.9383E-06	0.0000	12.128	0.0000	8.0259	0.0000	1.3278	0.0000	3969.6	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340	1.1673E-06	0.0000	10.969	0.0000	8.0860	0.0000	0.5390	0.0000	3951.5	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560	2.1279E-06	0.0000	9.7847	0.0000	7.9523	0.0000	1.0034	0.0000	3933.4	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780	3.3845E-06	0.0000	8.6054	0.0000	7.6627	0.0000	1.6292	0.0000	3915.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	4.2836E-06	0.0000	7.4576	0.0000	7.2521	0.0000	2.1041	0.0000	3899.1	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220	4.8775E-06	0.0000	6.3618	0.0000	6.7518	0.0000	2.4437	0.0000	3883.4	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	139 di 153

11.440	5.2156E-06	0.0000	5.3336	0.0000	6.1899	0.0000	2.6643	0.0000	3868.8	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	5.3430E-06	0.0000	4.3842	0.0000	5.5908	0.0000	2.7819	0.0000	3855.6	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	5.3013E-06	0.0000	3.5208	0.0000	4.9755	0.0000	2.8123	0.0000	3843.7	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	5.1274E-06	0.0000	2.7472	0.0000	4.3992	0.0000	2.7704	0.0000	3833.2	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	4.8541E-06	0.0000	2.0645	0.0000	3.8974	0.0000	2.6704	0.0000	3824.1	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	4.5098E-06	0.0000	1.4712	0.0000	3.3998	0.0000	2.5253	0.0000	3816.3	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	4.1188E-06	0.0000	0.9641	0.0000	2.9177	0.0000	2.3469	0.0000	3809.8	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	3.7017E-06	0.0000	0.5386	0.0000	2.4599	0.0000	2.1456	0.0000	3804.4	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	3.2753E-06	0.0000	0.1887	0.0000	2.0329	0.0000	1.9306	0.0000	3802.8	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	2.8531E-06	0.0000	0.4637	0.0000	1.6412	0.0000	1.7098	0.0000	3806.1	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	2.4914E-06	0.0000	0.7123	0.0000	1.2877	0.0000	1.5175	0.0000	3808.7	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	2.1590E-06	0.0000	0.8887	0.0000	0.9738	0.0000	1.3362	0.0000	3810.5	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	1.8402E-06	0.0000	1.0033	0.0000	0.6996	0.0000	1.1570	0.0000	3811.6	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	1.5410E-06	0.0000	1.0660	0.0000	0.4641	0.0000	0.9840	0.0000	3812.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	1.2655E-06	0.0000	1.0858	0.0000	0.2656	0.0000	0.8205	0.0000	3812.5	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	1.0160E-06	0.0000	1.0714	0.0000	0.1018	0.0000	0.6687	0.0000	3812.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	7.9390E-07	0.0000	1.0303	0.0000	0.1055	0.0000	0.5303	0.0000	3811.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	5.9937E-07	0.0000	0.9693	0.0000	0.1574	0.0000	0.4063	0.0000	3811.3	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	4.3183E-07	0.0000	0.8944	0.0000	0.2075	0.0000	0.2970	0.0000	3810.5	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	2.9003E-07	0.0000	0.8105	0.0000	0.2411	0.0000	0.2023	0.0000	3809.7	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	1.7227E-07	0.0000	0.7220	0.0000	0.2607	0.0000	0.1219	0.0000	3808.8	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	7.6561E-08	0.0000	0.6323	0.0000	0.2687	0.0000	5.4905E-02	0.0000	3807.9	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	4.7758E-08	0.0000	0.5512	0.0000	0.2673	0.0000	3.4719E-02	0.0000	3807.0	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	7.3799E-08	0.0000	0.4795	0.0000	0.2586	0.0000	5.4374E-02	0.0000	3806.1	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	1.0161E-07	0.0000	0.4098	0.0000	0.2442	0.0000	7.5862E-02	0.0000	3805.3	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	1.1986E-07	0.0000	0.3436	0.0000	0.2259	0.0000	9.0670E-02	0.0000	3804.6	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	1.3022E-07	0.0000	0.2823	0.0000	0.2050	0.0000	9.9783E-02	0.0000	3803.9	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	1.3419E-07	0.0000	0.2265	0.0000	0.1825	0.0000	0.1041	0.0000	3803.3	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	1.3313E-07	0.0000	0.1766	0.0000	0.1596	0.0000	0.1046	0.0000	3802.8	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	1.2824E-07	0.0000	0.1329	0.0000	0.1368	0.0000	0.1020	0.0000	3802.4	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	1.2057E-07	0.0000	9.5405E-02	0.0000	0.1149	0.0000	9.7123E-02	0.0000	3802.0	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	1.1098E-07	0.0000	6.3805E-02	0.0000	9.4289E-02	0.0000	9.0491E-02	0.0000	3801.7	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	1.0022E-07	0.0000	3.7823E-02	0.0000	7.5238E-02	0.0000	8.2699E-02	0.0000	3801.5	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	8.8865E-08	0.0000	1.7045E-02	0.0000	5.7979E-02	0.0000	7.4205E-02	0.0000	3801.5	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	7.7391E-08	0.0000	1.0234E-02	0.0000	4.2624E-02	0.0000	6.5384E-02	0.0000	3801.6	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	6.6144E-08	0.0000	1.4990E-02	0.0000	2.9214E-02	0.0000	5.6532E-02	0.0000	3801.7	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	5.5373E-08	0.0000	2.0002E-02	0.0000	1.7729E-02	0.0000	4.7870E-02	0.0000	3801.8	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	4.5240E-08	0.0000	2.2755E-02	0.0000	8.1126E-03	0.0000	3.9554E-02	0.0000	3801.8	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	3.5831E-08	0.0000	2.3593E-02	0.0000	6.7412E-03	0.0000	3.1680E-02	0.0000	3801.8	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020	2.7175E-08	0.0000	2.2896E-02	0.0000	1.4083E-02	0.0000	2.4293E-02	0.0000	3801.8	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	140 di 153

20.240	1.9247E-08	0.0000	2.1023E-02	0.0000	1.9313E-02	0.0000	1.7396E-02	0.0000	3801.7	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460	1.1990E-08	0.0000	1.8308E-02	0.0000	2.2599E-02	0.0000	1.0954E-02	0.0000	3801.7	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680	5.3161E-09	0.0000	1.5061E-02	0.0000	2.4086E-02	0.0000	4.9091E-03	0.0000	3801.6	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900	4.8657E-09	0.0000	1.1577E-02	0.0000	2.3899E-02	0.0000	4.5410E-03	0.0000	3801.6	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120	1.2265E-08	0.0000	8.1313E-03	0.0000	2.2127E-02	0.0000	1.1567E-02	0.0000	3801.5	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340	1.9294E-08	0.0000	4.9917E-03	0.0000	1.8832E-02	0.0000	1.8386E-02	0.0000	3801.5	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560	2.6099E-08	0.0000	2.4178E-03	0.0000	1.4045E-02	0.0000	2.5126E-02	0.0000	3801.4	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780	3.2795E-08	0.0000	6.6740E-04	0.0000	7.7730E-03	0.0000	3.1896E-02	0.0000	3801.4	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	3.9463E-08	0.0000	2.0768E-16	0.0000	6.3939E-17	0.0000	3.8768E-02	0.0000	3801.4	1.5190E+06	1.5190E+06



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	141 di 153

14.3 SLE frequente

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

Verona - Fondazione Galleria PN

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

LOAD CASE : 1
CASE NAME : SLEf-MaxFx
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
4255.00	328.000	0.00000

MOMENT X, KN- M	MOMENT Y, KN- M	MOMENT Z, KN- M
0.00000	0.00000	-1176.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M	HORIZONTAL Y, M	HORIZONTAL Z, M
3.31975E-03	1.59819E-03	0.00000

ANGLE ROT. X,RAD	ANGLE ROT. Y,RAD	ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000	0.00000	-5.97211E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 5

LOAD CASE : 2
CASE NAME : SLEf-MinFx
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
1604.00	-194.000	0.00000

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



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	142 di 153

0.00000 0.00000 1708.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.05413E-03 -1.14566E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 4.73342E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 3

LOAD CASE : 3
CASE NAME : SLEf-MaxFy
LOAD TYPE : Live, LL

* TABLE L * COMPUTATION ON PILE CAP

* EQUIVALENT CONCENTRATED LOAD AT ORIGIN *

VERT. LOAD, KN HOR. LOAD Y, KN HOR. LOAD Z, KN
3971.00 488.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -1382.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
3.01903E-03 2.07771E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -7.05246E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 4
CASE NAME : SLEf-MinFy
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
3175.00 -180.000 0.00000

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



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	143 di 153

0.00000 0.00000 681.000

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
2.19326E-03 -7.80279E-04 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 2.70446E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 4

LOAD CASE : 5
CASE NAME : SLEf-MaxFz
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
1641.00 -155.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 2171.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.08371E-03 -1.22710E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 5.63957E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 3

LOAD CASE : 6
CASE NAME : SLEr-MinFz
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
1903.00 423.000 0.00000

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



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	144 di 153

0.00000 0.00000 -2356.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.31173E-03 2.01140E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -7.38206E-04

NUMBER OF GLOBAL ITERATIONS = 3

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
1604.00 -194.000 0.00000

MOMENT X , KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
0.00000 0.00000 -2356.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL , M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
1.05413E-03 -1.22710E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
0.00000 0.00000 -7.38206E-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
2.0442E-04 -1.2271E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -7.3821E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
163.55 -96.877 0.0000 0.0000 0.0000 -21.825

STR, KN/ M**2

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	145 di 153

245.19

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
2.0442E-04 -1.2271E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -7.3821E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
163.55 -96.877 0.0000 0.0000 0.0000 -21.825

STR, KN/ M**2
245.19

* 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	-1.2271E-03	0.0000	-139.92	0.0000	-96.870	0.0000	0.0000	0.0000	245.19	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2200	-1.1053E-03	0.0000	-157.11	0.0000	-94.886	0.0000	-19.188	0.0000	647.31	1.5190E+06	1.5190E+06
0.4400	-9.8843E-04	0.0000	-173.36	0.0000	-89.297	0.0000	-34.319	0.0000	1110.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.6600	-8.7712E-04	0.0000	-187.95	0.0000	-80.857	0.0000	-45.681	0.0000	1545.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.8800	-7.7179E-04	0.0000	-200.32	0.0000	-71.129	0.0000	-53.594	0.0000	1940.6	1.5190E+06	1.5190E+06
1.1000	-6.7285E-04	0.0000	-210.08	0.0000	-62.337	0.0000	-58.404	0.0000	2289.0	1.5190E+06	1.5190E+06
1.3200	-5.8061E-04	0.0000	-217.01	0.0000	-52.744	0.0000	-60.477	0.0000	2584.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5400	-5.0174E-04	0.0000	-221.00	0.0000	-42.713	0.0000	-60.973	0.0000	2824.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7600	-4.2913E-04	0.0000	-222.07	0.0000	-32.574	0.0000	-59.599	0.0000	3007.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.9800	-3.6231E-04	0.0000	-220.32	0.0000	-22.613	0.0000	-56.608	0.0000	3134.5	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2000	-3.0137E-04	0.0000	-215.95	0.0000	-13.075	0.0000	-52.318	0.0000	3206.6	1.5190E+06	1.5190E+06
2.4200	-2.4631E-04	0.0000	-209.21	0.0000	-4.6836	0.0000	-47.035	0.0000	3227.5	1.5190E+06	1.5190E+06
2.6400	-1.9704E-04	0.0000	-200.38	0.0000	-20.974	0.0000	-41.048	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
2.8600	-1.5341E-04	0.0000	-189.79	0.0000	-38.418	0.0000	-34.623	0.0000	3133.6	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0800	-1.1522E-04	0.0000	-177.78	0.0000	-53.354	0.0000	-28.002	0.0000	3029.3	1.5190E+06	1.5190E+06
3.3000	-8.2700E-05	0.0000	-164.69	0.0000	-65.695	0.0000	-21.535	0.0000	2894.3	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5200	-6.0839E-05	0.0000	-150.85	0.0000	-75.439	0.0000	-16.899	0.0000	2734.5	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7400	-4.2042E-05	0.0000	-136.59	0.0000	-82.653	0.0000	-12.408	0.0000	2555.8	1.5190E+06	1.5190E+06
3.9600	-2.6109E-05	0.0000	-122.19	0.0000	-87.458	0.0000	-8.1587	0.0000	2363.6	1.5190E+06	1.5190E+06
4.1800	-1.2819E-05	0.0000	-107.93	0.0000	-90.026	0.0000	-4.2283	0.0000	2163.2	1.5190E+06	1.5190E+06
4.4000	-7.7254E-06	0.0000	-94.042	0.0000	-90.561	0.0000	-2.6823	0.0000	1959.5	1.5190E+06	1.5190E+06
4.6200	-2.6324E-05	0.0000	-80.932	0.0000	-90.305	0.0000	-9.5966	0.0000	1756.7	1.5190E+06	1.5190E+06
4.8400	-4.2229E-05	0.0000	-69.531	0.0000	-88.331	0.0000	-16.128	0.0000	1558.6	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0600	-5.3918E-05	0.0000	-58.760	0.0000	-84.864	0.0000	-21.529	0.0000	1368.5	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2800	-6.1984E-05	0.0000	-48.740	0.0000	-80.161	0.0000	-25.826	0.0000	1189.1	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	-6.6989E-05	0.0000	-39.563	0.0000	-74.471	0.0000	-29.073	0.0000	1022.3	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7200	-6.9451E-05	0.0000	-31.293	0.0000	-68.031	0.0000	-31.348	0.0000	869.96	1.5190E+06	1.5190E+06
5.9400	-6.9847E-05	0.0000	-23.968	0.0000	-61.060	0.0000	-32.739	0.0000	733.07	1.5190E+06	1.5190E+06
6.1600	-6.9394E-05	0.0000	-17.603	0.0000	-53.758	0.0000	-33.732	0.0000	612.35	1.5190E+06	1.5190E+06
6.3800	-6.7654E-05	0.0000	-12.726	0.0000	-46.301	0.0000	-34.060	0.0000	508.10	1.5190E+06	1.5190E+06
6.6000	-6.4793E-05	0.0000	-9.2538	0.0000	-38.842	0.0000	-33.745	0.0000	420.28	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	-6.1110E-05	0.0000	-6.3952	0.0000	-31.512	0.0000	-32.887	0.0000	348.57	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	-5.6850E-05	0.0000	-4.1330	0.0000	-25.929	0.0000	-17.872	0.0000	292.43	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	-5.2211E-05	0.0000	-2.1942	0.0000	-22.101	0.0000	-16.926	0.0000	244.68	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	-4.7359E-05	0.0000	-0.8246	0.0000	-18.499	0.0000	-15.819	0.0000	211.89	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	-4.2438E-05	0.0000	-3.5387	0.0000	-15.154	0.0000	-14.592	0.0000	244.46	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	-3.7564E-05	0.0000	-6.0743	0.0000	-12.088	0.0000	-13.285	0.0000	270.33	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	-3.2833E-05	0.0000	-8.0175	0.0000	-9.3137	0.0000	-11.934	0.0000	290.16	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	-2.8320E-05	0.0000	-9.4327	0.0000	-6.8380	0.0000	-10.572	0.0000	304.60	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	-2.4081E-05	0.0000	-10.384	0.0000	-4.6602	0.0000	-9.2262	0.0000	314.31	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	-2.0156E-05	0.0000	-10.934	0.0000	-2.7740	0.0000	-7.9204	0.0000	319.93	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	-1.6571E-05	0.0000	-11.144	0.0000	-1.6085	0.0000	-6.6743	0.0000	322.06	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	146 di 153

9.2400 -1.3338E-05	0.0000	-11.186	0.0000	-2.0544	0.0000	-5.5035	0.0000	321.30	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600 -1.0463E-05	0.0000	-11.019	0.0000	-2.3753	0.0000	-4.4197	0.0000	318.19	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800 -7.9381E-06	0.0000	-10.638	0.0000	-2.5861	0.0000	-3.4312	0.0000	313.23	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000 -5.7525E-06	0.0000	-10.091	0.0000	-2.7015	0.0000	-2.5430	0.0000	306.85	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120 -3.8884E-06	0.0000	-9.4198	0.0000	-2.7358	0.0000	-1.7571	0.0000	299.48	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340 -2.3244E-06	0.0000	-8.6632	0.0000	-2.7026	0.0000	-1.0732	0.0000	291.45	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560 -1.0807E-06	0.0000	-7.8543	0.0000	-2.6147	0.0000	-0.5096	0.0000	283.08	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780 -1.4102E-06	0.0000	-7.0213	0.0000	-2.4840	0.0000	-0.6788	0.0000	274.61	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000 -1.6325E-06	0.0000	-6.1880	0.0000	-2.3211	0.0000	-0.8019	0.0000	266.26	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220 -1.7645E-06	0.0000	-5.3738	0.0000	-2.1356	0.0000	-0.8841	0.0000	258.20	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440 -1.8220E-06	0.0000	-4.5941	0.0000	-1.9360	0.0000	-0.9307	0.0000	250.57	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660 -1.8191E-06	0.0000	-3.8606	0.0000	-1.7295	0.0000	-0.9471	0.0000	243.45	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880 -1.7988E-06	0.0000	-3.1818	0.0000	-1.5221	0.0000	-0.9383	0.0000	236.93	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100 -1.6822E-06	0.0000	-2.5632	0.0000	-1.3237	0.0000	-0.9089	0.0000	231.03	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320 -1.5696E-06	0.0000	-2.0080	0.0000	-1.1502	0.0000	-0.8635	0.0000	225.79	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540 -1.4394E-06	0.0000	-1.5171	0.0000	-0.9830	0.0000	-0.8060	0.0000	221.19	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760 -1.2988E-06	0.0000	-1.0899	0.0000	-0.8250	0.0000	-0.7400	0.0000	217.22	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980 -1.1539E-06	0.0000	-0.7241	0.0000	-0.6783	0.0000	-0.6688	0.0000	213.86	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200 -1.0093E-06	0.0000	-0.4165	0.0000	-0.5442	0.0000	-0.5949	0.0000	211.06	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420 -8.6906E-07	0.0000	-0.2238	0.0000	-0.4237	0.0000	-0.5208	0.0000	208.78	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640 -7.4399E-07	0.0000	-0.2892	0.0000	-0.3170	0.0000	-0.4532	0.0000	209.72	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860 -6.3168E-07	0.0000	-0.3329	0.0000	-0.2290	0.0000	-0.3909	0.0000	211.10	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080 -5.2678E-07	0.0000	-0.3582	0.0000	-0.1667	0.0000	-0.3312	0.0000	212.11	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300 -4.3059E-07	0.0000	-0.3683	0.0000	-0.1130	0.0000	-0.2750	0.0000	212.80	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520 -3.4386E-07	0.0000	-0.3661	0.0000	-6.7556E-02	0.0000	-0.2229	0.0000	213.22	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740 -2.6693E-07	0.0000	-0.3543	0.0000	-2.9875E-02	0.0000	-0.1757	0.0000	213.42	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960 -1.9980E-07	0.0000	-0.3352	0.0000	-3.1921E-02	0.0000	-0.1335	0.0000	213.43	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180 -1.4218E-07	0.0000	-0.3109	0.0000	-8.4301E-02	0.0000	-9.6377E-02	0.0000	213.29	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400 -1.0229E-07	0.0000	-0.2832	0.0000	-0.1266	0.0000	-7.0340E-02	0.0000	213.05	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620 -6.9971E-08	0.0000	-0.2535	0.0000	-0.1562	0.0000	-4.8805E-02	0.0000	212.72	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840 -4.3021E-08	0.0000	-0.2231	0.0000	-0.1751	0.0000	-3.0429E-02	0.0000	212.35	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060 -2.1009E-08	0.0000	-0.1930	0.0000	-0.1850	0.0000	-1.5066E-02	0.0000	211.94	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280 -9.6432E-09	0.0000	-0.1652	0.0000	-0.1886	0.0000	-7.0103E-03	0.0000	211.52	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500 -3.7411E-08	0.0000	-0.1407	0.0000	-0.1881	0.0000	-2.7564E-02	0.0000	211.10	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720 -6.0890E-08	0.0000	-0.1176	0.0000	-0.1822	0.0000	-4.5461E-02	0.0000	210.69	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940 -7.7060E-08	0.0000	-9.6178E-02	0.0000	-0.1723	0.0000	-5.8291E-02	0.0000	210.31	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160 -8.7119E-08	0.0000	-7.6773E-02	0.0000	-0.1594	0.0000	-6.6756E-02	0.0000	209.95	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380 -9.2176E-08	0.0000	-5.9491E-02	0.0000	-0.1447	0.0000	-7.1537E-02	0.0000	209.63	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600 -9.3711E-08	0.0000	-4.4380E-02	0.0000	-0.1289	0.0000	-7.3648E-02	0.0000	209.34	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820 -9.3179E-08	0.0000	-3.1418E-02	0.0000	-0.1126	0.0000	-7.4145E-02	0.0000	209.09	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040 -8.9914E-08	0.0000	-2.2609E-02	0.0000	-9.6485E-02	0.0000	-7.2431E-02	0.0000	208.88	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260 -8.4650E-08	0.0000	-1.5409E-02	0.0000	-8.0925E-02	0.0000	-6.9022E-02	0.0000	208.70	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480 -7.8007E-08	0.0000	-9.4612E-03	0.0000	-6.6252E-02	0.0000	-6.4371E-02	0.0000	208.55	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700 -7.0498E-08	0.0000	-4.6786E-03	0.0000	-5.2696E-02	0.0000	-5.8868E-02	0.0000	208.43	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920 -6.2541E-08	0.0000	-1.7851E-03	0.0000	-4.0408E-02	0.0000	-5.2838E-02	0.0000	208.36	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140 -5.4458E-08	0.0000	-7.2230E-03	0.0000	-2.9476E-02	0.0000	-4.6544E-02	0.0000	208.42	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360 -4.6493E-08	0.0000	-1.1630E-02	0.0000	-1.9735E-02	0.0000	-4.0193E-02	0.0000	208.47	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580 -3.8816E-08	0.0000	-1.4264E-02	0.0000	-1.1781E-02	0.0000	-3.3938E-02	0.0000	208.50	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800 -3.1538E-08	0.0000	-1.5417E-02	0.0000	-4.9801E-03	0.0000	-2.7884E-02	0.0000	208.51	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020 -2.4714E-08	0.0000	-1.5368E-02	0.0000	-5.7044E-03	0.0000	-2.2094E-02	0.0000	208.51	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240 -1.8358E-08	0.0000	-1.4379E-02	0.0000	-7.0906E-03	0.0000	-1.6592E-02	0.0000	208.50	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460 -1.2451E-08	0.0000	-1.2701E-02	0.0000	-7.8884E-03	0.0000	-1.1376E-02	0.0000	208.48	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680 -6.9456E-09	0.0000	-1.0624E-02	0.0000	-8.1478E-03	0.0000	-6.4138E-03	0.0000	208.46	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900 -2.3260E-09	0.0000	-8.3186E-03	0.0000	-7.9099E-03	0.0000	-2.1708E-03	0.0000	208.43	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120 -4.4879E-09	0.0000	-5.9329E-03	0.0000	-7.2055E-03	0.0000	-4.2325E-03	0.0000	208.41	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340 -6.5309E-09	0.0000	-3.6894E-03	0.0000	-6.0554E-03	0.0000	-6.2234E-03	0.0000	208.39	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560 -8.5022E-09	0.0000	-1.8073E-03	0.0000	-4.4704E-03	0.0000	-8.1854E-03	0.0000	208.37	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780 -1.0439E-08	0.0000	-5.0425E-04	0.0000	-2.4532E-03	0.0000	-1.0153E-02	0.0000	208.36	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000 -1.2367E-08	0.0000	-1.0384E-16	0.0000	-2.1978E-16	0.0000	-1.2149E-02	0.0000	208.35	1.5190E+06	1.5190E+06

* PILE GROUP * 2

* 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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	147 di 153

THE GLOBAL STRUCTURAL COORDINATE SYSTEM

DISP. X, M DISP. Y, M DISP. Z, M ROT. X,RAD ROT. Y,RAD ROT. Z,RAD
 2.3777E-04 -1.2271E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -7.3821E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 190.24 -97.123 0.0000 0.0000 0.0000 -21.756

STR, KN/ M**2
 1005.0

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.3777E-04 -1.2271E-03 0.0000 0.0000 0.0000 -7.3821E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 190.24 -97.123 0.0000 0.0000 0.0000 -21.756

STR, KN/ M**2
 1005.0

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL. y-DIR M	DISPL. z-DIR M	MOMENT KN- M	MOMENT y-DIR KN	MOMENT y-DIR KN	SHEAR z-DIR KN	SHEAR y-DIR KN/M	SOIL REACT z-DIR KN/M	SOIL REACT y-DIR KN/ M**2	SOIL REACT z-DIR KN- M**2	TOTAL y-DIR KN- M**2	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
0.0000	-1.2271E-03	0.0000	-140.30	0.0000	-97.122	0.0000	0.0000	0.0000	1005.0	1.5190E+06	1.5190E+06		
0.2200	-1.1053E-03	0.0000	-157.41	0.0000	-95.133	0.0000	-19.188	0.0000	1223.4	1.5190E+06	1.5190E+06		
0.4400	-9.8845E-04	0.0000	-173.59	0.0000	-89.543	0.0000	-34.319	0.0000	1432.7	1.5190E+06	1.5190E+06		
0.6600	-8.7716E-04	0.0000	-188.10	0.0000	-81.103	0.0000	-45.683	0.0000	1625.9	1.5190E+06	1.5190E+06		
0.8800	-7.7186E-04	0.0000	-200.41	0.0000	-71.206	0.0000	-53.599	0.0000	1797.4	1.5190E+06	1.5190E+06		
1.1000	-6.7296E-04	0.0000	-210.12	0.0000	-62.415	0.0000	-58.413	0.0000	1943.1	1.5190E+06	1.5190E+06		
1.3200	-5.8074E-04	0.0000	-216.99	0.0000	-52.820	0.0000	-60.491	0.0000	2060.2	1.5190E+06	1.5190E+06		
1.5400	-5.0186E-04	0.0000	-220.95	0.0000	-42.789	0.0000	-60.987	0.0000	2147.6	1.5190E+06	1.5190E+06		
1.7600	-4.2927E-04	0.0000	-221.98	0.0000	-32.649	0.0000	-59.618	0.0000	2204.8	1.5190E+06	1.5190E+06		
1.9800	-3.6247E-04	0.0000	-220.21	0.0000	-22.687	0.0000	-56.634	0.0000	2232.5	1.5190E+06	1.5190E+06		
2.2000	-3.0155E-04	0.0000	-215.82	0.0000	-13.146	0.0000	-52.350	0.0000	2232.3	1.5190E+06	1.5190E+06		
2.4200	-2.4650E-04	0.0000	-209.07	0.0000	-4.9094	0.0000	-47.072	0.0000	2206.2	1.5190E+06	1.5190E+06		
2.6400	-1.9724E-04	0.0000	-200.23	0.0000	-21.534	0.0000	-41.090	0.0000	2156.8	1.5190E+06	1.5190E+06		
2.8600	-1.5363E-04	0.0000	-189.65	0.0000	-38.954	0.0000	-34.671	0.0000	2087.1	1.5190E+06	1.5190E+06		
3.0800	-1.1543E-04	0.0000	-177.64	0.0000	-53.861	0.0000	-28.056	0.0000	2000.3	1.5190E+06	1.5190E+06		
3.3000	-8.2765E-05	0.0000	-164.56	0.0000	-66.171	0.0000	-21.552	0.0000	1899.6	1.5190E+06	1.5190E+06		
3.5200	-6.0904E-05	0.0000	-150.73	0.0000	-75.883	0.0000	-16.917	0.0000	1780.4	1.5190E+06	1.5190E+06		
3.7400	-4.2107E-05	0.0000	-136.48	0.0000	-83.061	0.0000	-12.427	0.0000	1635.0	1.5190E+06	1.5190E+06		
3.9600	-2.6172E-05	0.0000	-122.10	0.0000	-87.830	0.0000	-8.1784	0.0000	1488.3	1.5190E+06	1.5190E+06		
4.1800	-1.2880E-05	0.0000	-107.86	0.0000	-90.361	0.0000	-4.2485	0.0000	1342.9	1.5190E+06	1.5190E+06		
4.4000	-7.9170E-06	0.0000	-93.986	0.0000	-90.859	0.0000	-2.7488	0.0000	1201.4	1.5190E+06	1.5190E+06		
4.6200	-2.6787E-05	0.0000	-80.897	0.0000	-90.487	0.0000	-9.7654	0.0000	1065.7	1.5190E+06	1.5190E+06		
4.8400	-4.2660E-05	0.0000	-69.507	0.0000	-88.488	0.0000	-16.293	0.0000	937.56	1.5190E+06	1.5190E+06		
5.0600	-5.4315E-05	0.0000	-58.747	0.0000	-84.998	0.0000	-21.687	0.0000	818.33	1.5190E+06	1.5190E+06		
5.2800	-6.2346E-05	0.0000	-48.737	0.0000	-80.272	0.0000	-25.976	0.0000	709.04	1.5190E+06	1.5190E+06		
5.5000	-6.7314E-05	0.0000	-39.569	0.0000	-74.560	0.0000	-29.215	0.0000	610.37	1.5190E+06	1.5190E+06		
5.7200	-6.9740E-05	0.0000	-31.306	0.0000	-68.099	0.0000	-31.478	0.0000	522.73	1.5190E+06	1.5190E+06		
5.9400	-7.0101E-05	0.0000	-23.987	0.0000	-61.109	0.0000	-32.858	0.0000	446.29	1.5190E+06	1.5190E+06		
6.1600	-6.9547E-05	0.0000	-17.627	0.0000	-53.790	0.0000	-33.806	0.0000	380.94	1.5190E+06	1.5190E+06		
6.3800	-6.7785E-05	0.0000	-12.733	0.0000	-46.317	0.0000	-34.126	0.0000	326.44	1.5190E+06	1.5190E+06		

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	148 di 153

6.6000	-6.4904E-05	0.0000	-9.2618	0.0000	-38.845	0.0000	-33.803	0.0000	282.36	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	-6.1202E-05	0.0000	-6.4037	0.0000	-31.504	0.0000	-32.937	0.0000	248.15	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	-5.6926E-05	0.0000	-4.1417	0.0000	-25.912	0.0000	-17.895	0.0000	261.51	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	-5.2270E-05	0.0000	-2.2029	0.0000	-22.080	0.0000	-16.945	0.0000	281.66	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	-4.7405E-05	0.0000	-0.8541	0.0000	-18.474	0.0000	-15.834	0.0000	297.42	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	-4.2470E-05	0.0000	-3.6120	0.0000	-15.126	0.0000	-14.603	0.0000	309.22	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	-3.7586E-05	0.0000	-6.1449	0.0000	-12.057	0.0000	-13.292	0.0000	317.50	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	-3.2845E-05	0.0000	-8.0846	0.0000	-9.2820	0.0000	-11.939	0.0000	322.72	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	-2.8324E-05	0.0000	-9.4957	0.0000	-6.8057	0.0000	-10.574	0.0000	325.30	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	-2.4078E-05	0.0000	-10.442	0.0000	-4.6279	0.0000	-9.2250	0.0000	325.65	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	-2.0147E-05	0.0000	-10.988	0.0000	-2.7423	0.0000	-7.9169	0.0000	324.15	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	-1.6557E-05	0.0000	-11.192	0.0000	-1.5849	0.0000	-6.6690	0.0000	321.17	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	-1.3322E-05	0.0000	-11.215	0.0000	-2.0324	0.0000	-5.4966	0.0000	317.04	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	-1.0444E-05	0.0000	-11.046	0.0000	-2.3551	0.0000	-4.4116	0.0000	312.05	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	-7.9172E-06	0.0000	-10.661	0.0000	-2.5678	0.0000	-3.4222	0.0000	306.47	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	-5.7306E-06	0.0000	-10.110	0.0000	-2.6851	0.0000	-2.5334	0.0000	300.53	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120	-3.8662E-06	0.0000	-9.4362	0.0000	-2.7213	0.0000	-1.7471	0.0000	294.42	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340	-2.3024E-06	0.0000	-8.6766	0.0000	-2.6900	0.0000	-1.0631	0.0000	288.31	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560	-1.0636E-06	0.0000	-7.8650	0.0000	-2.6040	0.0000	-0.5015	0.0000	282.35	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780	-1.3944E-06	0.0000	-7.0295	0.0000	-2.4750	0.0000	-0.6712	0.0000	276.62	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	-1.6182E-06	0.0000	-6.1940	0.0000	-2.3137	0.0000	-0.7948	0.0000	271.23	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220	-1.7517E-06	0.0000	-5.3778	0.0000	-2.1297	0.0000	-0.8776	0.0000	266.24	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440	-1.8106E-06	0.0000	-4.5963	0.0000	-1.9315	0.0000	-0.9249	0.0000	261.67	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	-1.8091E-06	0.0000	-3.8613	0.0000	-1.7261	0.0000	-0.9420	0.0000	257.57	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	-1.7601E-06	0.0000	-3.1812	0.0000	-1.5198	0.0000	-0.9337	0.0000	253.92	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	-1.6750E-06	0.0000	-2.5616	0.0000	-1.3221	0.0000	-0.9050	0.0000	250.74	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	-1.5636E-06	0.0000	-2.0056	0.0000	-1.1492	0.0000	-0.8602	0.0000	248.01	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	-1.4345E-06	0.0000	-1.5141	0.0000	-0.9826	0.0000	-0.8033	0.0000	245.70	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	-1.2950E-06	0.0000	-1.0864	0.0000	-0.8251	0.0000	-0.7379	0.0000	243.78	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	-1.1510E-06	0.0000	-0.7204	0.0000	-0.6787	0.0000	-0.6671	0.0000	242.45	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	-1.0072E-06	0.0000	-0.4127	0.0000	-0.5450	0.0000	-0.5937	0.0000	243.67	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	-8.6764E-07	0.0000	-0.2206	0.0000	-0.4247	0.0000	-0.5199	0.0000	244.59	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	-7.4303E-07	0.0000	-0.2861	0.0000	-0.3182	0.0000	-0.4526	0.0000	245.26	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	-6.3111E-07	0.0000	-0.3300	0.0000	-0.2293	0.0000	-0.3906	0.0000	245.71	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	-5.2655E-07	0.0000	-0.3556	0.0000	-0.1670	0.0000	-0.3311	0.0000	245.97	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	-4.3063E-07	0.0000	-0.3660	0.0000	-0.1134	0.0000	-0.2750	0.0000	246.08	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	-3.4411E-07	0.0000	-0.3641	0.0000	-6.7924E-02	0.0000	-0.2231	0.0000	246.06	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	-2.6735E-07	0.0000	-0.3525	0.0000	-3.0239E-02	0.0000	-0.1760	0.0000	245.94	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	-2.0033E-07	0.0000	-0.3337	0.0000	-3.3094E-02	0.0000	-0.1338	0.0000	245.75	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	-1.4279E-07	0.0000	-0.3097	0.0000	-8.7119E-02	0.0000	-9.6793E-02	0.0000	245.50	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	-1.0245E-07	0.0000	-0.2821	0.0000	-0.1292	0.0000	-7.0454E-02	0.0000	245.22	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	-7.0151E-08	0.0000	-0.2527	0.0000	-0.1586	0.0000	-4.8930E-02	0.0000	244.92	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	-4.3208E-08	0.0000	-0.2225	0.0000	-0.1773	0.0000	-3.0562E-02	0.0000	244.61	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	-2.1196E-08	0.0000	-0.1926	0.0000	-0.1869	0.0000	-1.5200E-02	0.0000	244.31	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	-1.0254E-08	0.0000	-0.1649	0.0000	-0.1897	0.0000	-7.4540E-03	0.0000	244.01	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	-3.8877E-08	0.0000	-0.1405	0.0000	-0.1890	0.0000	-2.8644E-02	0.0000	243.74	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	-6.2247E-08	0.0000	-0.1175	0.0000	-0.1830	0.0000	-4.6474E-02	0.0000	243.48	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	-7.8293E-08	0.0000	-9.6140E-02	0.0000	-0.1729	0.0000	-5.9224E-02	0.0000	243.25	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	-8.8222E-08	0.0000	-7.6792E-02	0.0000	-0.1600	0.0000	-6.7601E-02	0.0000	243.04	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	-9.3146E-08	0.0000	-5.9554E-02	0.0000	-0.1451	0.0000	-7.2289E-02	0.0000	242.86	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	-9.4293E-08	0.0000	-4.4477E-02	0.0000	-0.1292	0.0000	-7.4106E-02	0.0000	242.71	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	-9.3678E-08	0.0000	-3.1538E-02	0.0000	-0.1128	0.0000	-7.4542E-02	0.0000	242.58	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	-9.0334E-08	0.0000	-2.2641E-02	0.0000	-9.6619E-02	0.0000	-7.2769E-02	0.0000	242.47	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	-8.4996E-08	0.0000	-1.5445E-02	0.0000	-8.0991E-02	0.0000	-6.9305E-02	0.0000	242.39	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	-7.8286E-08	0.0000	-9.4999E-03	0.0000	-6.6291E-02	0.0000	-6.4602E-02	0.0000	242.36	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	-7.0718E-08	0.0000	-4.7179E-03	0.0000	-5.2659E-02	0.0000	-5.9051E-02	0.0000	242.41	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	-6.2707E-08	0.0000	-1.9154E-03	0.0000	-4.0336E-02	0.0000	-5.2978E-02	0.0000	242.45	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	-5.4577E-08	0.0000	-7.5334E-03	0.0000	-2.9378E-02	0.0000	-4.6646E-02	0.0000	242.47	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	-4.6572E-08	0.0000	-1.1913E-02	0.0000	-1.9818E-02	0.0000	-4.0262E-02	0.0000	242.48	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	-3.8862E-08	0.0000	-1.4516E-02	0.0000	-1.1651E-02	0.0000	-3.3978E-02	0.0000	242.48	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	-3.1555E-08	0.0000	-1.5635E-02	0.0000	-4.8449E-03	0.0000	-2.7899E-02	0.0000	242.48	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020	-2.4707E-08	0.0000	-1.5550E-02	0.0000	-5.6004E-03	0.0000	-2.2087E-02	0.0000	242.46	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240	-1.8332E-08	0.0000	-1.4527E-02	0.0000	-6.9943E-03	0.0000	-1.6568E-02	0.0000	242.45	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460	-1.2407E-08	0.0000	-1.2815E-02	0.0000	-7.8012E-03	0.0000	-1.1336E-02	0.0000	242.43	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680	-6.8877E-09	0.0000	-1.0681E-02	0.0000	-8.0710E-03	0.0000	-6.3604E-03	0.0000	242.42	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900	-2.2692E-09	0.0000	-8.3568E-03	0.0000	-7.8443E-03	0.0000	-2.1178E-03	0.0000	242.40	1.5190E+06	1.5190E+06



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

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	149 di 153

21.120	-4.4286E-09	0.0000	-5.9552E-03	0.0000	-7.1520E-03	0.0000	-4.1766E-03	0.0000	242.38	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340	-6.4696E-09	0.0000	-3.6995E-03	0.0000	-6.0144E-03	0.0000	-6.1649E-03	0.0000	242.37	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560	-8.4389E-09	0.0000	-1.8090E-03	0.0000	-4.4426E-03	0.0000	-8.1245E-03	0.0000	242.35	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780	-1.0374E-08	0.0000	-5.0251E-04	0.0000	-2.4390E-03	0.0000	-1.0089E-02	0.0000	242.35	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	-1.2300E-08	0.0000	0.0000	0.0000	-4.5025E-16	0.0000	-1.2083E-02	0.0000	242.34	1.5190E+06	1.5190E+06

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
 4255.00 488.000 0.00000

MOMENT X, KN- M MOMENT Y, KN- M MOMENT Z, KN- M
 0.00000 0.00000 2171.00

* DISPLACEMENT OF GROUPED PILE FOUNDATION AT ORIGIN *

VERTICAL, M HORIZONTAL Y, M HORIZONTAL Z, M
 3.31975E-03 2.07771E-03 0.00000

ANGLE ROT. X,RAD ANGLE ROT. Y,RAD ANGLE ROT. Z,RAD
 0.00000 0.00000 5.63957E-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
 2.5989E-03 2.0777E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.6396E-04

FOR. X, KN FOR. Y, KN FOR. Z, KN MOM X, KN- M MOM Y, KN- M MOM Z, KN- M
 1829.0 244.22 0.0000 0.0000 0.0000 139.92

STR, KN/ M**2
 3275.8

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 2.5989E-03 2.0777E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.6396E-04

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	150 di 153

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
1829.0 244.22 0.0000 0.0000 0.0000 139.92

STR, KN/ M**2
3275.8

* EFFECTS FOR LATERALLY LOADED PILE *

x	DISPL.	DISPL.	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	SOIL REACT	SOIL REACT	TOTAL	FLEX. RIG.	FLEX. RIG.
	y- M	z- M	z- KN- M	y- KN- M	z- KN	y- KN/ M	z- KN/ M	KN/ M**2	KN- M**2	y- KN- M**2	
0.0000	2.0777E-03	0.0000	21.825	0.0000	244.23	0.0000	0.0000	0.0000	3275.8	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2200	1.9213E-03	0.0000	46.037	0.0000	241.27	0.0000	26.822	0.0000	3451.2	1.5190E+06	1.5190E+06
0.4400	1.7643E-03	0.0000	88.362	0.0000	232.07	0.0000	56.803	0.0000	3617.1	1.5190E+06	1.5190E+06
0.6600	1.6082E-03	0.0000	130.99	0.0000	216.61	0.0000	83.755	0.0000	3766.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.8800	1.4547E-03	0.0000	169.76	0.0000	196.28	0.0000	101.01	0.0000	3892.2	1.5190E+06	1.5190E+06
1.1000	1.3051E-03	0.0000	203.91	0.0000	172.71	0.0000	113.29	0.0000	3991.8	1.5190E+06	1.5190E+06
1.3200	1.1610E-03	0.0000	232.90	0.0000	146.95	0.0000	120.93	0.0000	4179.2	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5400	1.0233E-03	0.0000	256.42	0.0000	119.97	0.0000	124.35	0.0000	4360.5	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7600	8.9295E-04	0.0000	274.36	0.0000	92.647	0.0000	124.01	0.0000	4496.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.9800	7.7080E-04	0.0000	286.76	0.0000	65.758	0.0000	120.43	0.0000	4668.6	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2000	6.5736E-04	0.0000	293.83	0.0000	39.958	0.0000	114.12	0.0000	4788.2	1.5190E+06	1.5190E+06
2.4200	5.5300E-04	0.0000	295.88	0.0000	35.754	0.0000	105.60	0.0000	4851.3	1.5190E+06	1.5190E+06
2.6400	4.5794E-04	0.0000	293.33	0.0000	44.444	0.0000	95.399	0.0000	4862.1	1.5190E+06	1.5190E+06
2.8600	3.7219E-04	0.0000	288.89	0.0000	51.633	0.0000	83.997	0.0000	4825.6	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0800	2.9565E-04	0.0000	281.24	0.0000	57.281	0.0000	71.855	0.0000	4747.5	1.5190E+06	1.5190E+06
3.3000	2.2807E-04	0.0000	270.10	0.0000	61.396	0.0000	59.390	0.0000	4633.8	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5200	1.6909E-04	0.0000	256.07	0.0000	64.030	0.0000	46.968	0.0000	4490.7	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7400	1.1828E-04	0.0000	239.75	0.0000	65.271	0.0000	34.906	0.0000	4324.2	1.5190E+06	1.5190E+06
3.9600	7.5101E-05	0.0000	221.74	0.0000	65.234	0.0000	23.468	0.0000	4140.4	1.5190E+06	1.5190E+06
4.1800	3.8990E-05	0.0000	202.58	0.0000	64.056	0.0000	12.861	0.0000	3944.8	1.5190E+06	1.5190E+06
4.4000	3.4422E-05	0.0000	182.78	0.0000	61.885	0.0000	11.952	0.0000	3742.8	1.5190E+06	1.5190E+06
4.6200	4.2238E-05	0.0000	162.82	0.0000	58.876	0.0000	15.399	0.0000	3539.2	1.5190E+06	1.5190E+06
4.8400	4.7482E-05	0.0000	143.11	0.0000	55.188	0.0000	18.134	0.0000	3338.0	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0600	5.0554E-05	0.0000	124.00	0.0000	50.972	0.0000	20.185	0.0000	3143.1	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2800	5.1827E-05	0.0000	105.81	0.0000	46.377	0.0000	21.593	0.0000	2985.9	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	5.1642E-05	0.0000	88.758	0.0000	41.536	0.0000	22.413	0.0000	2853.6	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7200	5.0309E-05	0.0000	73.054	0.0000	36.573	0.0000	22.708	0.0000	2732.8	1.5190E+06	1.5190E+06
5.9400	4.8102E-05	0.0000	58.833	0.0000	31.595	0.0000	22.546	0.0000	2624.6	1.5190E+06	1.5190E+06
6.1600	4.5258E-05	0.0000	46.189	0.0000	26.744	0.0000	21.999	0.0000	2529.4	1.5190E+06	1.5190E+06
6.3800	4.1983E-05	0.0000	35.176	0.0000	22.438	0.0000	21.136	0.0000	2459.8	1.5190E+06	1.5190E+06
6.6000	3.8446E-05	0.0000	25.810	0.0000	18.256	0.0000	20.023	0.0000	2424.4	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	3.4785E-05	0.0000	18.076	0.0000	14.254	0.0000	18.720	0.0000	2395.2	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	3.1108E-05	0.0000	11.933	0.0000	11.269	0.0000	9.7794	0.0000	2372.1	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	2.7493E-05	0.0000	6.6545	0.0000	9.2757	0.0000	8.9128	0.0000	2352.4	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	2.4001E-05	0.0000	5.4388	0.0000	7.4417	0.0000	8.0166	0.0000	2335.7	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	2.0888E-05	0.0000	6.5932	0.0000	5.7759	0.0000	7.1821	0.0000	2338.0	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	1.8070E-05	0.0000	7.4031	0.0000	4.3768	0.0000	6.3905	0.0000	2349.1	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	1.5417E-05	0.0000	7.9119	0.0000	3.3488	0.0000	5.6038	0.0000	2357.7	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	1.2955E-05	0.0000	8.1616	0.0000	2.4334	0.0000	4.8361	0.0000	2364.2	1.5190E+06	1.5190E+06
8.5800	1.0700E-05	0.0000	8.1927	0.0000	1.6301	0.0000	4.0994	0.0000	2368.7	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	8.6613E-06	0.0000	8.0432	0.0000	0.9361	0.0000	3.4035	0.0000	2371.6	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	6.8419E-06	0.0000	7.7483	0.0000	0.3472	0.0000	2.7558	0.0000	2373.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	5.2391E-06	0.0000	7.3404	0.0000	0.8640	0.0000	2.1617	0.0000	2373.2	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	3.8462E-06	0.0000	6.8487	0.0000	1.8011	0.0000	1.6247	0.0000	2372.4	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	2.8635E-06	0.0000	6.2989	0.0000	2.5271	0.0000	1.2378	0.0000	2370.8	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	2.0558E-06	0.0000	5.7138	0.0000	3.0633	0.0000	0.9088	0.0000	2368.6	1.5190E+06	1.5190E+06
10.1200	1.3687E-06	0.0000	5.1127	0.0000	3.4318	0.0000	0.6185	0.0000	2365.9	1.5190E+06	1.5190E+06
10.3400	7.9380E-07	0.0000	4.5121	0.0000	3.6544	0.0000	0.3665	0.0000	2363.0	1.5190E+06	1.5190E+06
10.5600	3.2188E-07	0.0000	3.9251	0.0000	3.7523	0.0000	0.1518	0.0000	2359.8	1.5190E+06	1.5190E+06
10.7800	5.2886E-07	0.0000	3.4218	0.0000	3.7931	0.0000	0.2546	0.0000	2356.6	1.5190E+06	1.5190E+06
11.0000	1.1985E-06	0.0000	2.9410	0.0000	3.7490	0.0000	0.5887	0.0000	2353.4	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	151 di 153

11.220	1.7101E-06	0.0000	2.4863	0.0000	3.6261	0.0000	0.8568	0.0000	2350.2	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440	2.0661E-06	0.0000	2.0635	0.0000	3.4416	0.0000	1.0554	0.0000	2347.3	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	2.2902E-06	0.0000	1.6762	0.0000	3.2115	0.0000	1.1924	0.0000	2344.5	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	2.4047E-06	0.0000	1.3268	0.0000	2.9495	0.0000	1.2757	0.0000	2341.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	2.4300E-06	0.0000	1.0161	0.0000	2.6679	0.0000	1.3129	0.0000	2339.5	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	2.4207E-06	0.0000	0.7442	0.0000	2.3772	0.0000	1.3317	0.0000	2337.4	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	2.3498E-06	0.0000	0.5476	0.0000	2.0859	0.0000	1.3158	0.0000	2335.6	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	2.2306E-06	0.0000	0.3896	0.0000	1.8014	0.0000	1.2710	0.0000	2333.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	2.0767E-06	0.0000	0.2546	0.0000	1.5292	0.0000	1.2037	0.0000	2332.6	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	1.8997E-06	0.0000	0.1415	0.0000	1.2736	0.0000	1.1197	0.0000	2331.4	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	1.7094E-06	0.0000	4.8553E-02	0.0000	1.0378	0.0000	1.0244	0.0000	2330.5	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	1.5139E-06	0.0000	0.1343	0.0000	0.8237	0.0000	0.9221	0.0000	2330.2	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	1.3197E-06	0.0000	0.2697	0.0000	0.6324	0.0000	0.8168	0.0000	2330.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	1.1319E-06	0.0000	0.3687	0.0000	0.4643	0.0000	0.7116	0.0000	2331.3	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	9.5423E-07	0.0000	0.4364	0.0000	0.3190	0.0000	0.6093	0.0000	2331.6	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	7.8948E-07	0.0000	0.4775	0.0000	0.1956	0.0000	0.5119	0.0000	2331.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	6.3940E-07	0.0000	0.4965	0.0000	9.3024E-02	0.0000	0.4208	0.0000	2331.9	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	5.0496E-07	0.0000	0.5016	0.0000	9.9039E-02	0.0000	0.3373	0.0000	2331.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	3.8651E-07	0.0000	0.4958	0.0000	0.1186	0.0000	0.2620	0.0000	2331.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	2.8386E-07	0.0000	0.4772	0.0000	0.1308	0.0000	0.1952	0.0000	2331.8	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	1.9641E-07	0.0000	0.4492	0.0000	0.1367	0.0000	0.1370	0.0000	2331.7	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	1.2327E-07	0.0000	0.4145	0.0000	0.1375	0.0000	8.7193E-02	0.0000	2331.6	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	6.3342E-08	0.0000	0.3755	0.0000	0.1343	0.0000	4.5425E-02	0.0000	2331.4	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	4.8125E-08	0.0000	0.3344	0.0000	0.1279	0.0000	3.4985E-02	0.0000	2331.2	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	5.9169E-08	0.0000	0.2927	0.0000	0.1193	0.0000	4.3595E-02	0.0000	2331.1	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	6.5854E-08	0.0000	0.2517	0.0000	0.1090	0.0000	4.9167E-02	0.0000	2330.9	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	6.8981E-08	0.0000	0.2126	0.0000	9.7899E-02	0.0000	5.2180E-02	0.0000	2330.8	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	6.9277E-08	0.0000	0.1760	0.0000	8.6320E-02	0.0000	5.3085E-02	0.0000	2330.6	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	6.7389E-08	0.0000	0.1424	0.0000	7.4728E-02	0.0000	5.2299E-02	0.0000	2330.5	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	6.3879E-08	0.0000	0.1123	0.0000	6.3790E-02	0.0000	5.0204E-02	0.0000	2330.4	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	5.9233E-08	0.0000	8.5748E-02	0.0000	5.4198E-02	0.0000	4.7134E-02	0.0000	2330.3	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	5.3856E-08	0.0000	6.2763E-02	0.0000	4.5063E-02	0.0000	4.3384E-02	0.0000	2330.2	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	4.8082E-08	0.0000	4.3282E-02	0.0000	3.6548E-02	0.0000	3.9205E-02	0.0000	2330.1	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	4.2178E-08	0.0000	2.7139E-02	0.0000	2.8761E-02	0.0000	3.4805E-02	0.0000	2330.1	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	3.6350E-08	0.0000	1.4110E-02	0.0000	2.1769E-02	0.0000	3.0353E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	3.0932E-08	0.0000	1.0495E-02	0.0000	1.5604E-02	0.0000	2.6133E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	2.6196E-08	0.0000	1.2558E-02	0.0000	1.0657E-02	0.0000	2.2389E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	2.1714E-08	0.0000	1.3566E-02	0.0000	7.1207E-03	0.0000	1.8772E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	1.7541E-08	0.0000	1.3710E-02	0.0000	4.1063E-03	0.0000	1.5337E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	1.3703E-08	0.0000	1.3169E-02	0.0000	1.6003E-03	0.0000	1.2115E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020	1.0202E-08	0.0000	1.2106E-02	0.0000	2.4323E-03	0.0000	9.1200E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240	7.0208E-09	0.0000	1.0669E-02	0.0000	6.0648E-03	0.0000	6.3454E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460	4.4878E-09	0.0000	8.9948E-03	0.0000	8.6697E-03	0.0000	4.1001E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680	2.4446E-09	0.0000	7.2062E-03	0.0000	1.0241E-02	0.0000	2.2575E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900	5.2996E-10	0.0000	5.4168E-03	0.0000	1.0830E-02	0.0000	4.9459E-04	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120	3.9180E-09	0.0000	3.7323E-03	0.0000	1.0553E-02	0.0000	3.6950E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340	8.1909E-09	0.0000	2.2525E-03	0.0000	9.4075E-03	0.0000	7.8053E-03	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560	1.2431E-08	0.0000	1.0738E-03	0.0000	7.2696E-03	0.0000	1.1968E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780	1.6969E-08	0.0000	2.9121E-04	0.0000	4.1377E-03	0.0000	1.6504E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	2.1491E-08	0.0000	0.0000	0.0000	1.2839E-16	0.0000	2.1112E-02	0.0000	2330.0	1.5190E+06	1.5190E+06

* 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
 4.2156E-03 2.0777E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.6396E-04

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 fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	152 di 153

2513.1 243.78 0.0000 0.0000 0.0000 140.30

STR, KN/ M**2
3960.7

THE PILE COORDINATE SYSTEM (LOCAL AXES)

DISP. x, M DISP. y, M DISP. z, M ROT. x,RAD ROT. y,RAD ROT. z,RAD
 4.2156E-03 2.0777E-03 0.0000 0.0000 0.0000 5.6396E-04

AXIAL, KN LAT. y, KN LAT. z, KN MOM x, KN- M MOM y, KN- M MOM z, KN- M
 2513.1 243.78 0.0000 0.0000 0.0000 140.30

STR, KN/ M**2
3960.7

* 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	2.0777E-03	0.0000	21.756	0.0000	243.79	0.0000	0.0000	0.0000	3960.7	1.5190E+06	1.5190E+06
0.2200	1.9213E-03	0.0000	45.838	0.0000	240.83	0.0000	26.822	0.0000	3669.2	1.5190E+06	1.5190E+06
0.4400	1.7643E-03	0.0000	87.969	0.0000	231.63	0.0000	56.803	0.0000	4028.0	1.5190E+06	1.5190E+06
0.6600	1.6081E-03	0.0000	130.70	0.0000	216.17	0.0000	83.753	0.0000	4363.9	1.5190E+06	1.5190E+06
0.8800	1.4546E-03	0.0000	169.57	0.0000	195.85	0.0000	101.01	0.0000	4668.6	1.5190E+06	1.5190E+06
1.1000	1.3050E-03	0.0000	203.81	0.0000	172.28	0.0000	113.28	0.0000	4935.9	1.5190E+06	1.5190E+06
1.3200	1.1608E-03	0.0000	232.89	0.0000	146.51	0.0000	120.91	0.0000	5249.7	1.5190E+06	1.5190E+06
1.5400	1.0231E-03	0.0000	256.48	0.0000	119.54	0.0000	124.33	0.0000	5552.3	1.5190E+06	1.5190E+06
1.7600	8.9273E-04	0.0000	274.48	0.0000	92.224	0.0000	123.98	0.0000	5793.3	1.5190E+06	1.5190E+06
1.9800	7.7054E-04	0.0000	286.93	0.0000	65.343	0.0000	120.39	0.0000	5972.8	1.5190E+06	1.5190E+06
2.2000	6.5707E-04	0.0000	294.03	0.0000	39.552	0.0000	114.07	0.0000	6092.7	1.5190E+06	1.5190E+06
2.4200	5.5270E-04	0.0000	296.11	0.0000	35.480	0.0000	105.54	0.0000	6155.9	1.5190E+06	1.5190E+06
2.6400	4.5761E-04	0.0000	293.58	0.0000	44.181	0.0000	95.330	0.0000	6166.9	1.5190E+06	1.5190E+06
2.8600	3.7184E-04	0.0000	289.06	0.0000	51.384	0.0000	83.919	0.0000	6130.5	1.5190E+06	1.5190E+06
3.0800	2.9529E-04	0.0000	281.41	0.0000	57.047	0.0000	71.768	0.0000	6052.4	1.5190E+06	1.5190E+06
3.3000	2.2770E-04	0.0000	270.26	0.0000	61.178	0.0000	59.294	0.0000	5938.6	1.5190E+06	1.5190E+06
3.5200	1.6873E-04	0.0000	256.22	0.0000	63.829	0.0000	46.866	0.0000	5795.4	1.5190E+06	1.5190E+06
3.7400	1.1791E-04	0.0000	239.89	0.0000	65.088	0.0000	34.799	0.0000	5628.8	1.5190E+06	1.5190E+06
3.9600	7.4746E-05	0.0000	221.86	0.0000	65.070	0.0000	23.357	0.0000	5444.8	1.5190E+06	1.5190E+06
4.1800	3.8647E-05	0.0000	202.68	0.0000	63.911	0.0000	12.747	0.0000	5249.1	1.5190E+06	1.5190E+06
4.4000	3.4178E-05	0.0000	182.87	0.0000	61.758	0.0000	11.867	0.0000	5046.9	1.5190E+06	1.5190E+06
4.6200	4.2011E-05	0.0000	162.89	0.0000	58.768	0.0000	15.316	0.0000	4843.0	1.5190E+06	1.5190E+06
4.8400	4.7273E-05	0.0000	143.16	0.0000	55.097	0.0000	18.055	0.0000	4641.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.0600	5.0364E-05	0.0000	124.04	0.0000	50.899	0.0000	20.110	0.0000	4446.6	1.5190E+06	1.5190E+06
5.2800	5.1657E-05	0.0000	105.82	0.0000	46.320	0.0000	21.523	0.0000	4260.7	1.5190E+06	1.5190E+06
5.5000	5.1492E-05	0.0000	88.760	0.0000	41.494	0.0000	22.348	0.0000	4086.6	1.5190E+06	1.5190E+06
5.7200	5.0178E-05	0.0000	73.042	0.0000	36.544	0.0000	22.649	0.0000	3926.2	1.5190E+06	1.5190E+06
5.9400	4.7989E-05	0.0000	58.810	0.0000	31.579	0.0000	22.494	0.0000	3781.0	1.5190E+06	1.5190E+06
6.1600	4.5163E-05	0.0000	46.158	0.0000	26.735	0.0000	21.953	0.0000	3651.9	1.5190E+06	1.5190E+06
6.3800	4.1904E-05	0.0000	35.138	0.0000	22.437	0.0000	21.096	0.0000	3539.4	1.5190E+06	1.5190E+06
6.6000	3.8382E-05	0.0000	25.766	0.0000	18.261	0.0000	19.990	0.0000	3443.8	1.5190E+06	1.5190E+06
6.8200	3.4736E-05	0.0000	18.029	0.0000	14.265	0.0000	18.694	0.0000	3364.9	1.5190E+06	1.5190E+06
7.0400	3.1071E-05	0.0000	11.885	0.0000	11.284	0.0000	9.7676	0.0000	3302.2	1.5190E+06	1.5190E+06
7.2600	2.7466E-05	0.0000	6.6057	0.0000	9.2925	0.0000	8.9042	0.0000	3248.3	1.5190E+06	1.5190E+06
7.4800	2.3984E-05	0.0000	5.3975	0.0000	7.4601	0.0000	8.0110	0.0000	3210.1	1.5190E+06	1.5190E+06
7.7000	2.0877E-05	0.0000	6.5538	0.0000	5.7953	0.0000	7.1783	0.0000	3235.2	1.5190E+06	1.5190E+06
7.9200	1.8064E-05	0.0000	7.3659	0.0000	4.3823	0.0000	6.3886	0.0000	3255.0	1.5190E+06	1.5190E+06
8.1400	1.5416E-05	0.0000	7.8773	0.0000	3.3545	0.0000	5.6036	0.0000	3270.1	1.5190E+06	1.5190E+06
8.3600	1.2958E-05	0.0000	8.1298	0.0000	2.4392	0.0000	4.8375	0.0000	3280.9	1.5190E+06	1.5190E+06

Relazione di fondazione su pali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D26CL	GA 01 05 001	A	153 di 153

8.5800	1.0707E-05	0.0000	8.1639	0.0000	1.6358	0.0000	4.1021	0.0000	3288.1	1.5190E+06	1.5190E+06
8.8000	8.6709E-06	0.0000	8.0174	0.0000	0.9418	0.0000	3.4073	0.0000	3292.0	1.5190E+06	1.5190E+06
9.0200	6.8534E-06	0.0000	7.7255	0.0000	0.3527	0.0000	2.7604	0.0000	3294.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.2400	5.2520E-06	0.0000	7.3207	0.0000	0.9081	0.0000	2.1670	0.0000	3295.3	1.5190E+06	1.5190E+06
9.4600	3.8600E-06	0.0000	6.8318	0.0000	1.8425	0.0000	1.6306	0.0000	3293.6	1.5190E+06	1.5190E+06
9.6800	2.8673E-06	0.0000	6.2849	0.0000	2.5654	0.0000	1.2394	0.0000	3289.7	1.5190E+06	1.5190E+06
9.9000	2.0598E-06	0.0000	5.7024	0.0000	3.0984	0.0000	0.9106	0.0000	3284.0	1.5190E+06	1.5190E+06
10.120	1.3727E-06	0.0000	5.1038	0.0000	3.4636	0.0000	0.6203	0.0000	3277.2	1.5190E+06	1.5190E+06
10.340	7.9772E-07	0.0000	4.5053	0.0000	3.6827	0.0000	0.3683	0.0000	3269.4	1.5190E+06	1.5190E+06
10.560	3.2568E-07	0.0000	3.9203	0.0000	3.7772	0.0000	0.1536	0.0000	3261.1	1.5190E+06	1.5190E+06
10.780	5.4091E-07	0.0000	3.4186	0.0000	3.8082	0.0000	0.2604	0.0000	3253.6	1.5190E+06	1.5190E+06
11.000	1.2272E-06	0.0000	2.9390	0.0000	3.7620	0.0000	0.6028	0.0000	3246.9	1.5190E+06	1.5190E+06
11.220	1.7365E-06	0.0000	2.4854	0.0000	3.6370	0.0000	0.8700	0.0000	3240.5	1.5190E+06	1.5190E+06
11.440	2.0900E-06	0.0000	2.0634	0.0000	3.4507	0.0000	1.0677	0.0000	3234.4	1.5190E+06	1.5190E+06
11.660	2.3116E-06	0.0000	1.6768	0.0000	3.2188	0.0000	1.2036	0.0000	3228.7	1.5190E+06	1.5190E+06
11.880	2.4236E-06	0.0000	1.3280	0.0000	2.9553	0.0000	1.2857	0.0000	3223.6	1.5190E+06	1.5190E+06
12.100	2.4464E-06	0.0000	1.0179	0.0000	2.6722	0.0000	1.3218	0.0000	3218.9	1.5190E+06	1.5190E+06
12.320	2.4305E-06	0.0000	0.7462	0.0000	2.3802	0.0000	1.3371	0.0000	3214.8	1.5190E+06	1.5190E+06
12.540	2.3582E-06	0.0000	0.5481	0.0000	2.0879	0.0000	1.3205	0.0000	3211.1	1.5190E+06	1.5190E+06
12.760	2.2376E-06	0.0000	0.3902	0.0000	1.8024	0.0000	1.2749	0.0000	3208.0	1.5190E+06	1.5190E+06
12.980	2.0823E-06	0.0000	0.2553	0.0000	1.5294	0.0000	1.2069	0.0000	3205.4	1.5190E+06	1.5190E+06
13.200	1.9042E-06	0.0000	0.1422	0.0000	1.2731	0.0000	1.1224	0.0000	3203.2	1.5190E+06	1.5190E+06
13.420	1.7129E-06	0.0000	4.9249E-02	0.0000	1.0368	0.0000	1.0264	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
13.640	1.5165E-06	0.0000	0.1401	0.0000	0.8223	0.0000	0.9236	0.0000	3202.8	1.5190E+06	1.5190E+06
13.860	1.3215E-06	0.0000	0.2752	0.0000	0.6307	0.0000	0.8179	0.0000	3203.8	1.5190E+06	1.5190E+06
14.080	1.1330E-06	0.0000	0.3739	0.0000	0.4624	0.0000	0.7123	0.0000	3204.6	1.5190E+06	1.5190E+06
14.300	9.5478E-07	0.0000	0.4412	0.0000	0.3169	0.0000	0.6097	0.0000	3205.1	1.5190E+06	1.5190E+06
14.520	7.8957E-07	0.0000	0.4818	0.0000	0.1936	0.0000	0.5119	0.0000	3205.4	1.5190E+06	1.5190E+06
14.740	6.3912E-07	0.0000	0.5003	0.0000	9.0979E-02	0.0000	0.4207	0.0000	3205.5	1.5190E+06	1.5190E+06
14.960	5.0440E-07	0.0000	0.5040	0.0000	9.7505E-02	0.0000	0.3370	0.0000	3205.5	1.5190E+06	1.5190E+06
15.180	3.8574E-07	0.0000	0.4978	0.0000	0.1172	0.0000	0.2615	0.0000	3205.4	1.5190E+06	1.5190E+06
15.400	2.8295E-07	0.0000	0.4789	0.0000	0.1295	0.0000	0.1946	0.0000	3205.2	1.5190E+06	1.5190E+06
15.620	1.9541E-07	0.0000	0.4506	0.0000	0.1356	0.0000	0.1363	0.0000	3204.9	1.5190E+06	1.5190E+06
15.840	1.2223E-07	0.0000	0.4156	0.0000	0.1365	0.0000	8.6456E-02	0.0000	3204.6	1.5190E+06	1.5190E+06
16.060	6.2295E-08	0.0000	0.3765	0.0000	0.1334	0.0000	4.4674E-02	0.0000	3204.3	1.5190E+06	1.5190E+06
16.280	4.7309E-08	0.0000	0.3351	0.0000	0.1272	0.0000	3.4392E-02	0.0000	3203.9	1.5190E+06	1.5190E+06
16.500	5.8425E-08	0.0000	0.2932	0.0000	0.1187	0.0000	4.3047E-02	0.0000	3203.6	1.5190E+06	1.5190E+06
16.720	6.5187E-08	0.0000	0.2521	0.0000	0.1086	0.0000	4.8670E-02	0.0000	3203.3	1.5190E+06	1.5190E+06
16.940	6.8393E-08	0.0000	0.2128	0.0000	9.7554E-02	0.0000	5.1735E-02	0.0000	3203.0	1.5190E+06	1.5190E+06
17.160	6.8768E-08	0.0000	0.1761	0.0000	8.6066E-02	0.0000	5.2695E-02	0.0000	3202.7	1.5190E+06	1.5190E+06
17.380	6.6955E-08	0.0000	0.1424	0.0000	7.4554E-02	0.0000	5.1963E-02	0.0000	3202.4	1.5190E+06	1.5190E+06
17.600	6.3518E-08	0.0000	0.1122	0.0000	6.3671E-02	0.0000	4.9919E-02	0.0000	3202.2	1.5190E+06	1.5190E+06
17.820	5.8937E-08	0.0000	8.5616E-02	0.0000	5.4127E-02	0.0000	4.6898E-02	0.0000	3202.0	1.5190E+06	1.5190E+06
18.040	5.3620E-08	0.0000	6.2590E-02	0.0000	4.5033E-02	0.0000	4.3194E-02	0.0000	3201.8	1.5190E+06	1.5190E+06
18.260	4.7900E-08	0.0000	4.3082E-02	0.0000	3.6550E-02	0.0000	3.9056E-02	0.0000	3201.7	1.5190E+06	1.5190E+06
18.480	4.2042E-08	0.0000	2.6924E-02	0.0000	2.8789E-02	0.0000	3.4693E-02	0.0000	3201.6	1.5190E+06	1.5190E+06
18.700	3.6254E-08	0.0000	1.3891E-02	0.0000	2.1818E-02	0.0000	3.0273E-02	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
18.920	3.0866E-08	0.0000	1.0315E-02	0.0000	1.5667E-02	0.0000	2.6077E-02	0.0000	3201.4	1.5190E+06	1.5190E+06
19.140	2.6154E-08	0.0000	1.2395E-02	0.0000	1.0675E-02	0.0000	2.2353E-02	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
19.360	2.1692E-08	0.0000	1.3421E-02	0.0000	7.1418E-03	0.0000	1.8753E-02	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
19.580	1.7535E-08	0.0000	1.3585E-02	0.0000	4.1294E-03	0.0000	1.5332E-02	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
19.800	1.3710E-08	0.0000	1.3063E-02	0.0000	1.6244E-03	0.0000	1.2122E-02	0.0000	3201.6	1.5190E+06	1.5190E+06
20.020	1.0219E-08	0.0000	1.2019E-02	0.0000	2.5677E-03	0.0000	9.1359E-03	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
20.240	7.0470E-09	0.0000	1.0600E-02	0.0000	6.2619E-03	0.0000	6.3691E-03	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
20.460	4.4957E-09	0.0000	8.9424E-03	0.0000	8.8545E-03	0.0000	4.1074E-03	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
20.680	2.4550E-09	0.0000	7.1687E-03	0.0000	1.0409E-02	0.0000	2.2671E-03	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
20.900	5.4248E-10	0.0000	5.3921E-03	0.0000	1.0978E-02	0.0000	5.0628E-04	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
21.120	4.0391E-09	0.0000	3.7180E-03	0.0000	1.0640E-02	0.0000	3.8092E-03	0.0000	3201.5	1.5190E+06	1.5190E+06
21.340	8.3251E-09	0.0000	2.2460E-03	0.0000	9.4761E-03	0.0000	7.9332E-03	0.0000	3201.4	1.5190E+06	1.5190E+06
21.560	1.2534E-08	0.0000	1.0724E-03	0.0000	7.3177E-03	0.0000	1.2067E-02	0.0000	3201.4	1.5190E+06	1.5190E+06
21.780	1.7081E-08	0.0000	2.9205E-04	0.0000	4.1630E-03	0.0000	1.6613E-02	0.0000	3201.4	1.5190E+06	1.5190E+06
22.000	2.1613E-08	0.0000	1.0384E-16	0.0000	9.9146E-16	0.0000	2.1233E-02	0.0000	3201.4	1.5190E+06	1.5190E+06