

Commissario:



Contraente:



Progettista:



Project & Construction Management &
Quality Assurance: Rina Consulting SpA



VIADOTTO POLCEVERA

PROGETTO ESECUTIVO di 2° LIVELLO

RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO FONDAZIONE – PLINTO P11

Contraente	Project & Construction Management & Quality Assurance	Direttore Lavori
Data: _____	Data: _____	Data: _____

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC

OPERA/DISCIPLINA

PROGR



REV



N	G	1	2	0	0	E	0	9	C	L	V	I	0	2	0	2	C	0	2	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	A. Vittozzi
A	Emissione esecutiva di 2° Livello	F. Bianchi	15/04/2019	L. Utzeri	15/04/2019	A. Perego	15/04/2019	Data Giugno 2019
B	Rimissione per modifica dimensioni pile	F. Bianchi	21/06/2019	L. Utzeri	21/06/2019	A. Perego	21/06/2019	
C								

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere civili e gestione delle varianti
Dott. Ing. Angelo Vittozzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
N° A20783

File: NG1200E09CLVI0202C02B.docx



Contraente 		Progettista 				
Doc. N. NG1200E09CLVI0202C32A		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C32	Rev. A	Foglio 2 di 77
INDICE						
1	PREMESSA.....					5
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO, NORMATIVA E SOFTWARE					5
2.1	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....					5
2.2	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO					5
2.3	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....					5
2.4	SOFTWARE.....					6
3	MATERIALI					7
3.1	ACCIAIO.....					7
3.1.1	Acciaio per armatura strutture in c.a.					7
3.2	CALCESTRUZZO					7
3.2.1	Calcestruzzo magro per getti di livellamento					7
3.2.2	Calcestruzzo pali					7
4	SISMICITA'					8
5	DESCRIZIONE DELLE FONDAZIONI E STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO					9
5.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA FONDALE					9
5.2	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO.....					10
6	CRITERI DI VERIFICA					10
7	SCARICHI IN FONDAZIONE.....					11
7.1	SCARICHI ALLA BASE DELLA PILA					11
7.1.1	Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi sismici (SLV).....					11
7.1.2	Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi statici (SLU).....					12
7.1.3	Combinazioni delle azioni agli stati limite di esercizio (SLE).....					12
7.2	SCARICHI A INTRADOSSO PLINTO					13
7.2.1	Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi sismici (SLV).....					13
7.2.2	Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi statici (SLU).....					16
7.2.3	Combinazioni delle azioni agli stati limite di esercizio (SLE).....					17
8	ANALISI DELL'INTERAZIONE FONDAZIONE-TERRENO					20

Contraente		Progettista				
						
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 3 di 77	
8.1	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO GROUP.....				20	
8.2	SINTESI DEI RISULTATI AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO SLE (CARATTERISTICA).....				26	
8.2.1	Spostamenti SLE.....				29	
8.3	SINTESI DEI RISULTATI AGLI STATI LIMITE ULTIMI STATICI (SLU)				30	
8.3.1	Spostamenti SLU.....				31	
8.4	SINTESI DEI RISULTATI RELATIVI AGLI STATI LIMITE ULTIMI SISMICI (SLV)				32	
8.4.1	Spostamenti SLV.....				34	
9	VERIFICA AGLI SLU DI TIPO GEOTECNICO.....				36	
9.1	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE VERTICALE DEL PALO SINGOLO				36	
9.2	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE VERTICALE GRUPPO DI PALI				37	
9.3	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE ORIZZONTALE DEL GRUPPO DI PALI.....				39	
10	VERIFICA DEI PALI AGLI SLU E SLE DI TIPO STRUTTURALE.....				41	
10.1	VERIFICA ALLO SLU IN CONDIZIONI STATICHE A PRESSO-TENSO FLESSIONE				41	
10.2	VERIFICA ALLO SLU IN CONDIZIONI STATICHE A TAGLIO				42	
10.3	VERIFICA ALLO SLU IN CONDIZIONI SISMICHE A PRESSO-TENSO FLESSIONE.....				43	
10.4	VERIFICA ALLO SLU IN CONDIZIONI SISMICHE A TAGLIO.....				44	
10.5	VERIFICHE AGLI SLE DI TIPO STR.....				44	
10.5.1	Verifica di apertura delle fessure				44	
10.5.2	Verifica tensionale				45	
11	TABULATI DI INPUT MODELLI GROUP				47	
11.1	TABULATI DI INPUT MODELLI SLU, COMBINAZIONI STATICHE.....				47	
11.2	TABULATI DI INPUT MODELLI SLU, COMBINAZIONI SISMICHE				52	
11.3	TABULATI DI INPUT MODELLI SLE.....				57	
12	TABULATI VERIFICHE STRUTTURALI.....				67	
12.1	VERIFICHE SLU COMBINAZIONI STATICHE				67	
12.2	VERIFICHE SLU COMBINAZIONI SISMICHE				70	
12.3	VERIFICHE SLE				72	
12.3.1	SLE combinazione Rara.....				72	

Contraente 	Progettista 				
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 4 di 77

12.3.2 SLE combinazione frequente 74

12.3.3 SLE combinazione quasi permanente 76

Contraente		Progettista			
					
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 5 di 77

1 PREMESSA

La presente relazione riporta le verifiche geotecniche e strutturali dei pali della pila P11 del viadotto Polcevera.

Il presente documento sostituisce la precedente revisione, i cui contenuti vengono aggiornati a seguito della modifica delle dimensioni delle pile dell'impalcato principale e della rampa che sono state fissate – anche dopo confronto ed approvazione della Direzione Artistica – in 4.0m*9.5m per tutte le 18 pile dell'impalcato principale e di 2.5m*5.0m per le 3 pile della rampa.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO, NORMATIVA E SOFTWARE

2.1 Documentazione di riferimento

- Rif. [1] NG12 00 E 09 F6 VI0000 C01 - “Profilo Geotecnico”
- Rif. [2] NG12 00 E 09 F6 VI0000 C02 - “Profilo geotecnico ramo di svincolo”
- Rif. [3] NG12 00 E 09 BZ VI0202 C02 - “Armatura palo Pila P11”
- Rif. [4] NG12 00 E 09 BZ VI0203 C34 - “Armatura plinto Pila P11 - Tav. 1”
- Rif. [5] NG12 00 E 09 BZ VI0203 C35 - “Armatura plinto Pila P11 - Tav. 2”
- Rif. [6] NG12 00 E 09 BZ VI0203 C50 - “Armatura plinto Pila P11 - Tav. 3”
- Rif. [7] NG12 00 E 09 BA VI0003 C33 - “Carpenteria fondazioni - Tav. 3”
- Rif. [8] NG12 00 E 09 GE VI0000 C01 - “Relazione Geotecnica Generale”
- Rif. [9] NG12 00 E 09 RH VI0000 C02 - “Criteri di caratterizzazione sismica e risposta sismica locale”
- Rif. [10] NG12 00 E 09 GE VI0002 C01 - “Relazione Criteri di Progettazione geotecnica”
- Rif. [11] NG12 00 E 09 GE VI0002 C32 - “Relazione geotecnica fondazioni”
- Rif. [12] NG12 00 E 09 CL VI0203 C32 - “Relazione di calcolo strutturale plinto - Pila P11”
- Rif. [13] NG12 00 E 09 TT VI0000 C02 - “Tabella materiali sottostrutture e opere fondali”

2.2 Normativa e Standard di Riferimento

- Rif. [14] Decreto Ministeriale del 17/01/2018: “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (GU n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8)
- Rif. [15] UNI EN 1992-1-1:2004 “Eurocodice 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings” e relativa appendice nazionale italiana
- Rif. [16] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 - Progettazione Geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- Rif. [17] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Rif. [18] UNI EN 206:2016 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- Rif. [19] UNI 11104: 2016 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206.

2.3 Riferimenti bibliografici

- Rif. [20] Mandolini, A., Russo, G., Viggiani, C. (2005). “Piled foundations: Experimental investigations, analysis and design.” State-of-the-Art Rep. Proc., 16th ICSMGE, Osaka, Japan, Vol. 1, 177–213

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
6 di 77

2.4 Software

Rif. [21] Group, Ensoft Inc, versione 2016, release n.10

Rif. [22] GeoStru, RC-SEC 2018, Calcolo di sezioni in Cemento Armato

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
7 di 77

3 MATERIALI

Il progetto strutturale prevede l'uso dei materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti.

3.1 Acciaio

3.1.1 Acciaio per armatura strutture in c.a.

Barre ad aderenza migliorata, saldabile, tipo B450C dotato delle seguenti caratteristiche meccaniche:

- tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
- tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
- allungamento caratteristico: $\geq 7.5 \%$
- rapporto tensione di rottura/ tensione di snervamento: $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

3.2 Calcestruzzo

3.2.1 Calcestruzzo magro per getti di livellamento

Classe di resistenza: C12/15
 classe di esposizione: X0

3.2.2 Calcestruzzo pali

Classe di resistenza: C30/37
 classe di consistenza: S4-S5
 classe di esposizione: XC2+XA1
 dimensione massima dell'inerte: $D_{max} = 32 \text{ mm}$
 copriferro minimo: $c_{f,min} \geq 75 \text{ mm}$

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
8 di 77

4 SISMICITA'

L'azione sismica è valutata in accordo alle NTC2018 di cui al Rif. [14] (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione sismica di cui al Rif. [9]):

- vita nominale: $V_N = 100$ anni
- classe d'uso: IV
- coefficiente d'uso: $C_U = 2$
- periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N \times C_U$
- Coordinate geografiche di riferimento: ED50 dell'opera

Dall'analisi di risposta sismica locale (vedasi Rif. [9]) l'accelerazione massima orizzontale e verticale in superficie, comprensiva degli effetti stratigrafici e topografici, risulta rispettivamente pari a:

- $a_{\max, H} = 0.121g$;
- $a_{\max, V} = 0.064g$

Ai fini del dimensionamento delle strutture di fondazione l'azione sismica dovuta alle forze di inerzia dovute al sisma sono applicate come forze statiche equivalenti proporzionali al peso dei plinti e del terreno imbarcato:

- $F_h = a_{\max, H} \cdot W$;
- $F_v = a_{\max, V} \cdot W$.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
9 di 77

5 DESCRIZIONE DELLE FONDAZIONI E STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO

5.1 Descrizione del sistema fondale

La fondazione è un plinto a 14 pali trivellati di diametro $\phi=1500$ mm, lunghezza 45.0 m e interasse 4.50 m; le dimensioni del plinto di fondazione sono 10.80x21.00x3.00 m (Figura 5-1).

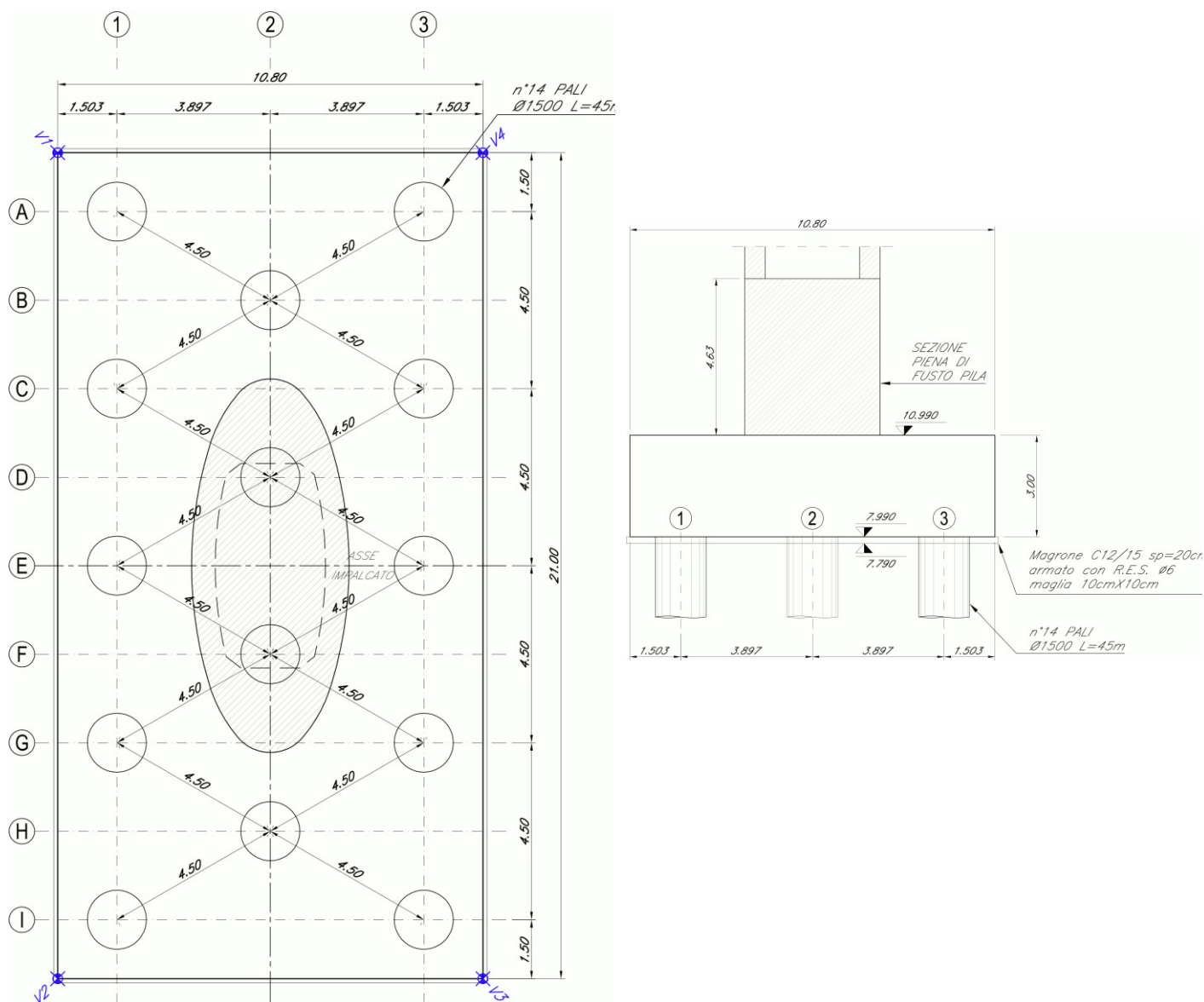


Figura 5-1 – Geometria di riferimento per il plinto su pali.

Contraente		Progettista				
						
Doc. N.		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 10 di 77

5.2 Stratigrafia di riferimento

In accordo alla caratterizzazione geotecnica di cui al documento in Rif. [8] i parametri geotecnici di riferimento sono riportati nella seguente tabella. Nei modelli Group la falda è stata considerata a testa palo e il terreno a quota estradosso plinto la cui quota assoluta è 11.0 m.

Unità di rif.	Descrizione	Quota assoluta (m)	Profondità da intradosso plinto (m)
R	Riporto	9.8	-1.8
DG	Depositi alluvionali grossolani	-24.9	33.0
ARGalt	Argilliti alterate	-29.0	37.0
ARGcat	Argilliti cataclasate	-33.4	41.4
ARG	Argilliti	< -33.4	> 41.4

Tabella 5-1 – Stratigrafia

Unità	γ [kN/mc]	φ' [°]	c_u [kPa]	σ_{ci} [kPa]	E_i [kPa]	mb	s	a	E_{press} [kPa]	RQD
R	19	34								
DG	20.5	32								
ARGalt	26.5			2 000	1 100 000	0.1540	1.560E-05	0.5530	138 000	25
ARGcat	26.5			4 000	2 200 000	0.1770	2.330E-05	0.5440	160 000	20
ARG	26.5			13 000	10 010 000	0.5740	3.000E-04	0.5110	350 000	70

Tabella 5-2 –Parametri geotecnici di riferimento.

6 CRITERI DI VERIFICA

Per ogni stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d,$$



dove E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione e R_d è il valore di progetto della resistenza.

Le verifiche sono sviluppate secondo l'approccio 2:

A1+M1+R3,

in cui è previsto un'unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali (STR) sia nelle verifiche geotecniche (GEO).

Per maggiori dettagli sui criteri di calcolo e verifica si rimanda alla relazione Rif. [10]. Per le verifiche a fessurazione si ricorda che sono svolte per condizioni ambientali aggressive e armature poco sensibili (vedasi § 9.4.1 di Rif. [10]).

Contraente 	Progettista 
Doc. N.	Progetto NG12 Lotto 00 Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02 Rev. B Foglio 11 di 77

7 SCARICHI IN FONDAZIONE

Nel seguito a partire dagli scarichi a base pila derivanti dall'analisi strutturale complessiva del viadotto, si valutano le azioni ad intradosso plinto aggiungendo le azioni permanenti dovute al peso proprio del plinto e al terreno imbarcato e le azioni inerziali sul terreno imbarcato e plinto.

Gli scarichi dovuti alla struttura in elevazione sono riferiti alla terna di assi 1-2-3 di Figura 7-1a. Per l'analisi del plinto di fondazione le azioni sono riportate ad intradosso plinto e, per l'utilizzo nell'ambito del software Group (vedasi § 8) riferite agli assi x-y-z; la corrispondenza fra i due sistemi di riferimento è indicata in Figura 7-1b.

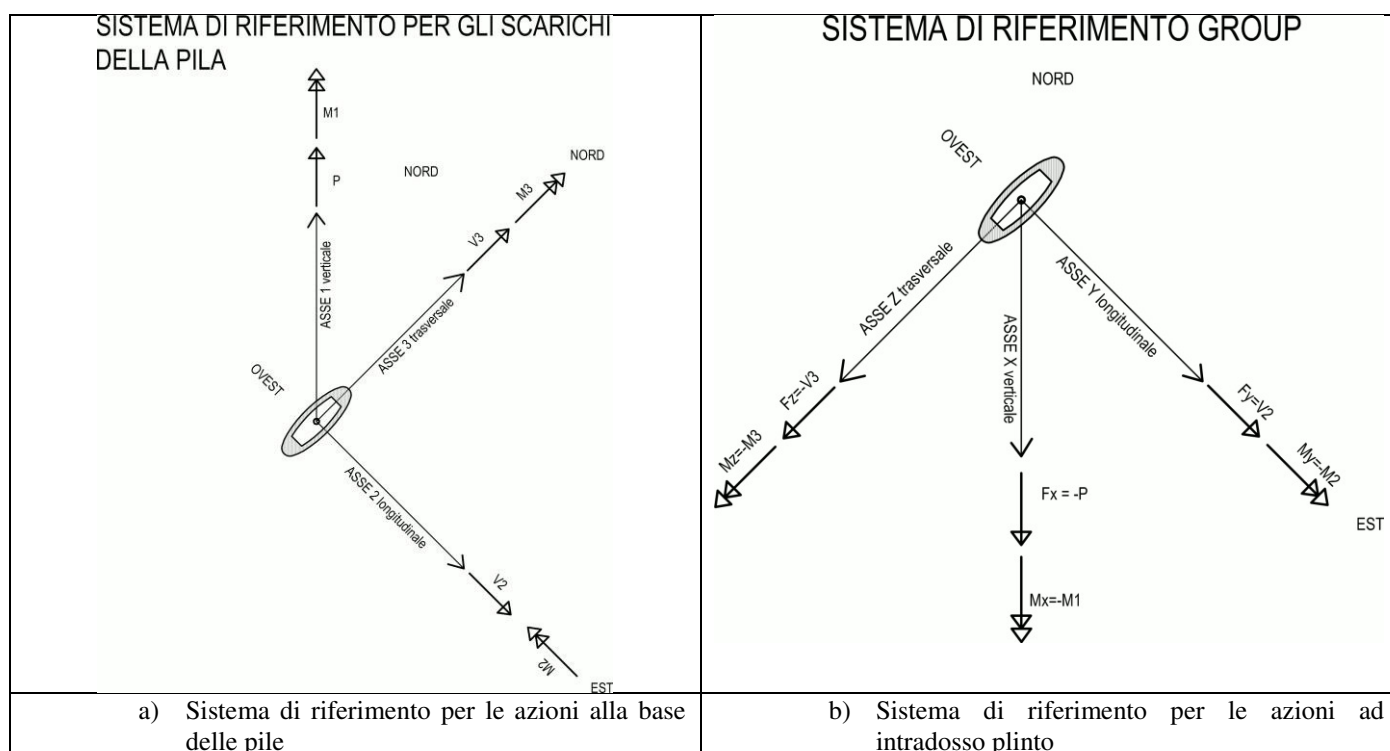


Figura 7-1 – Assi di riferimento per gli scarichi in fondazione.

7.1 Scarichi alla base della pila

Di seguito si riportano gli scarichi alla base della pila per le combinazioni di carico sismiche (SLV), statiche (SLU) e di esercizio (SLE).

7.1.1 Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi sismici (SLV)

Nella tabella seguente si riportano gli scarichi per gli stati limite ultimi (SLV) connessi all'azione sismica e valutati considerando per la struttura in elevazione un fattore di struttura $q=1$.

Contraente		Progettista				
						
Doc. N.		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 12 di 77

COMBINAZIONE DI CALCOLO	F_x	F_y	M_z	F_z	M_y	M_x
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
P11-V2max-SIS.TH.1- v.16bmu3	55 413	3 007	-76 566	-135	335	23
P11-V2min-SIS.TH.1- v.16bmu3	56 691	-2 395	64 482	-287	-10 188	-6
P11-M3max-SIS.TH.1- v.16bmu3	55 792	2 384	-95 334	-282	-8 690	21
P11-M3min-SIS.TH.1- v.16bmu3	57 242	-1 883	80 177	327	11 373	-21
P11-V3max-SIS.TH.1- v.16bmu3	55 951	680	-32 832	-2 301	-58 186	8
P11-V3min-SIS.TH.1- v.16bmu3	56 902	-519	16 022	2 342	68 276	-14
P11-M2max-SIS.TH.1- v.16bmu3	56 113	744	-26 047	-2 031	-76 611	12
P11-M2min-SIS.TH.1- v.16bmu3	56 925	-593	24 889	2 069	76 699	-20
P11-Tmax-SIS.TH.1- v.16bmu3	57 002	-165	24 744	31	6 107	-61
P11-Tmin-SIS.TH.1- v.16bmu3	57 334	750	-33 707	-376	-14 330	66
P11-Pmax-SIS.TH.1- v.16bmu3	51 213	368	-15 694	197	11 763	3
P11-Pmin-SIS.TH.1- v.16bmu3	61 869	-188	25 448	-360	-9 561	-12

Tabella 7-1 – Combinazioni sismiche SLV: azioni agenti a base pila.

7.1.2 Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi statici (SLU)

Nella tabella seguente si riportano gli scarichi per gli stati limite ultimi statici (SLU).

COMBINAZIONE DI CALCOLO	F_x	F_y	M_z	F_z	M_y	M_x
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
P11-V2max-SLUstr.6- v.16bmu3	76 964	2 794	-100 400	-155	-7 019	36
P11-V2min-SLUstr.13- v.16bmu3	56 999	-2 230	78 682	178	7 670	-22
P11-M3max-SLUstr.6- v.16bmu3	76 964	2 717	-103 416	-155	-7 019	36
P11-M3min-SLUstr.13- v.16bmu3	56 999	-2 188	80 339	178	7 670	-22
P11-V3max-SLUstr.12- v.16bmu3	50 469	1 085	-44 078	-3 582	-155 079	103
P11-V3min-SLUstr.5- v.16bmu3	72 697	-615	26 296	3 612	156 541	-90
P11-M2max-SLUstr.12- v.16bmu3	50 469	1 085	-44 078	-2 991	-180 305	103
P11-M2min-SLUstr.5- v.16bmu3	72 697	-615	26 296	3 020	181 810	-90
P11-Tmax-SLUstr.8- v.16bmu3	53 805	-831	34 167	1 844	95 253	-151
P11-Tmin-SLUstr.1- v.16bmu3	75 825	1 320	-54 165	-1 819	-94 614	166
P11-Pmax-SLUstr.12- v.16bmu3	47 880	868	-35 399	2 861	149 700	-71
P11-Pmin-SLUstr.1- v.16bmu3	93 479	339	-6 771	52	3 347	2

Tabella 7-2 – Combinazioni statiche SLU: azioni agenti a base pila.

7.1.3 Combinazioni delle azioni agli stati limite di esercizio (SLE)

Nella tabella seguente si riportano gli scarichi per le combinazioni caratteristiche impiegate per gli stati limite di esercizio (SLE).

Contraente  PERGENOVA	Progettista  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
Doc. N.	Progetto NG12 Lotto 00 Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02 Rev. B Foglio 13 di 77

COMBINAZIONE DI CALCOLO	F_x	F_y	M_z	F_z	M_y	M_x
	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
P11-V2max-SLEqp.1- v.16bmu3	55 374	887	-35 708	-47	-1 941	16
P11-V2min-SLEqp.1- v.16bmu3	57 158	-445	18 341	66	2 650	-4
P11-M3max-SLEqp.1- v.16bmu3	55 374	887	-35 708	-47	-1 941	16
P11-M3min-SLEqp.1- v.16bmu3	57 158	-445	18 341	66	2 650	-4
P11-V3max-SLEqp.1- v.16bmu3	56 274	860	-34 656	-53	-2 212	15
P11-V3min-SLEqp.1- v.16bmu3	56 712	-413	17 075	79	3 208	-2
P11-M2max-SLEqp.1- v.16bmu3	56 274	860	-34 656	-53	-2 212	15
P11-M2min-SLEqp.1- v.16bmu3	56 712	-413	17 075	79	3 208	-2
P11-Tmax-SLEqp.1- v.16bmu3	57 158	-445	18 340	66	2 649	-4
P11-Tmin-SLEqp.1- v.16bmu3	57 448	885	-35 704	-44	-1 836	16
P11-Pmax-SLEqp.1- v.16bmu3	54 925	468	-19 207	-11	-477	10
P11-Pmin-SLEqp.1- v.16bmu3	57 620	-26	1 854	30	1 187	2
P11-V2max-SLEf.3- v.16bmu3	55 414	1 014	-40 856	-59	-2 402	17
P11-V2min-SLEf.3- v.16bmu3	57 126	-573	23 490	77	3 110	-6
P11-M3max-SLEf.3- v.16bmu3	55 414	1 014	-40 856	-59	-2 402	17
P11-M3min-SLEf.3- v.16bmu3	57 126	-573	23 490	77	3 110	-6
P11-V3max-SLEf.2- v.16bmu3	55 521	814	-32 896	-494	-24 693	27
P11-V3min-SLEf.2- v.16bmu3	55 958	-377	15 653	519	25 681	-15
P11-M2max-SLEf.2- v.16bmu3	55 521	814	-32 896	-494	-24 693	27
P11-M2min-SLEf.2- v.16bmu3	55 958	-377	15 653	519	25 681	-15
P11-Tmax-SLEf.1- v.16bmu3	57 158	-445	18 392	66	2 758	-35
P11-Tmin-SLEf.1- v.16bmu3	57 448	885	-35 756	-44	-1 946	47
P11-Pmax-SLEf.2- v.16bmu3	54 171	505	-20 661	429	22 015	-3
P11-Pmin-SLEf.1- v.16bmu3	62 385	-26	2 012	30	1 312	2
P11-V2max-SLEr.6- v.16bmu3	55 575	1 889	-67 233	-103	-4 534	25
P11-V2min-SLEr.6- v.16bmu3	56 994	-1 421	49 871	122	5 259	-13
P11-M3max-SLEr.6- v.16bmu3	55 575	1 832	-69 467	-103	-4 534	25
P11-M3min-SLEr.6- v.16bmu3	56 994	-1 390	51 099	122	5 259	-13
P11-V3max-SLEr.5- v.16bmu3	52 471	798	-32 448	-2 430	-103 344	71
P11-V3min-SLEr.5- v.16bmu3	52 991	-394	16 557	2 455	104 302	-60
P11-M2max-SLEr.5- v.16bmu3	52 471	798	-32 448	-1 992	-122 030	71
P11-M2min-SLEr.5- v.16bmu3	52 991	-394	16 557	2 016	123 020	-60
P11-Tmax-SLEr.1- v.16bmu3	54 864	-485	20 187	1 233	63 662	-106
P11-Tmin-SLEr.1- v.16bmu3	55 231	900	-36 546	-1 212	-62 880	118
P11-Pmax-SLEr.5- v.16bmu3	50 416	658	-26 855	1 910	99 974	-45
P11-Pmin-SLEr.1- v.16bmu3	68 052	236	-4 408	35	2 038	1

Tabella 7-3 – Combinazioni di esercizio SLE: azioni agenti a base pila.

7.2 Scarichi a intradosso plinto

7.2.1 Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi sismici (SLV)

Nella Tabella 7-6 si riportano gli scarichi per gli stati limite ultimi (SLV) connessi all'azione sismica ottenuti:

- aggiungendo il peso proprio del plinto e del terreno imbarcato (Tabella 7-5);
- aggiungendo la forza inerziale orizzontale del plinto e del terreno imbarcato adottando i coefficienti di combinazione indicati nella tabella seguente:

ID	Combinazione			Azione inerziale dir. X (asse -1) (sisma verticale)	Azione inerziale dir Y (asse 2) (sisma orizz. long.)	Azione inerziale dir. Z (asse -3) (sisma orizz. trasv.)
1	V2	max	SIS.TH.1	-0.30	1.00	-0.30
2	V2	min	SIS.TH.1	0.30	-1.00	-0.30

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
14 di 77

3	M3	max	SIS.TH.1	-0.30	1.00	-0.30
4	M3	min	SIS.TH.1	0.30	-1.00	0.30
5	V3	max	SIS.TH.1	-0.30	0.30	-1.00
6	V3	min	SIS.TH.1	0.30	-0.30	1.00
7	M2	max	SIS.TH.1	-0.30	0.30	-1.00
8	M2	min	SIS.TH.1	0.30	-0.30	1.00
9	T	max	SIS.TH.1	-0.30	-1.00	0.30
10	T	min	SIS.TH.1	0.30	1.00	-0.30
11	P	max	SIS.TH.1	-1.00	0.30	0.30
12	P	min	SIS.TH.1	1.00	-0.30	-0.30

Tabella 7-4 – Azioni inerziali di plinto e terreno imbarcato.

VIADOTTO

ID PILA

VERIFICA

TIPO DI APPROCCIO

VI01

P11

SLV - SISMICO

APPROCCIO 2, A1+M1+R3

DATI GEOMETRICI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

L_y	10.80 m	dimensione del plinto in direzione y
L_z	21.00 m	dimensione del plinto in direzione z
H	3.00 m	dimensione del plinto lungo x
z	1.00 m	altezza di ricoprimento del terreno al di sopra del plinto
A_{pila}	21.49 m ²	area sezione trasversale della pila

ANALISI DEI CARICHI

a) PLINTO DI FONDAZIONE - Carico verticale

γ_{cls}	25.00 kN/m ³	
PP	17 010 kN	peso proprio del plinto
γ_{G1}	1.00 -	coefficiente amplificativo
$PP_{sd,v}$	17 010 kN	valore azione di progetto

b) PLINTO DI FONDAZIONE - Carichi inerziali

$k_h \times \beta_m$	0.121 -	accelerazione orizzontale massima attesa al sito
$k_v \times \beta_m$	0.064 -	accelerazione verticale massima attesa al sito
$PP_{sd,h}$	2 057 kN	azione inerziale del plinto in direzione orizzontale
b_v	1.50 m	braccio della forza $PP_{sd,h}$ da intradosso plinto
$PP_{sd,v}$	1 081 kN	azione inerziale del plinto in direzione verticale

c) RICOPRIMENTO TERRENO - Carico verticale

$\gamma_{terreno\ ricoprimento}$	20.00 kN/m ³	
ST	4 106 kN	sovraccarico terreno imbarcato
γ_{G1}	1.00 -	coefficiente amplificativo
$ST_{sd,v}$	4 106 kN	valore azione di progetto

d) RICOPRIMENTO TERRENO - Carichi inerziali

$k_h \times \beta_m$	0.121 -	accelerazione orizzontale massima attesa al sito
$k_v \times \beta_m$	0.064 -	accelerazione verticale massima attesa al sito
$ST_{sd,h}$	497 kN	azione inerziale del terreno di ricoprimento in direzione orizzontale
b_v	3.50 m	braccio della forza $ST_{sd,h}$ da intradosso plinto
$ST_{sd,v}$	261 kN	azione inerziale del terreno di ricoprimento in direzione verticale

Tabella 7-5 - SLV-Determinazione delle azioni dovute al peso proprio del plinto e del terreno imbarcato

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
15 di 77

ID	SISIMICO_SLV	F_x kN	F_y kN	M_z kN	F_z kNm	M_y kNm	M_x kNm
1	P11-V2max-SIS.TH.1- v.16bmu3	76 128	5 561	-90 410	-900	-1 516	24
2	P11-V2min-SIS.TH.1- v.16bmu3	78 211	-4 947	76 489	-1 053	-12 497	-5
3	P11-M3max-SIS.TH.1- v.16bmu3	76 507	4 938	-107 310	-1 047	-10 982	21
4	P11-M3min-SIS.TH.1- v.16bmu3	78 762	-4 436	90 651	1 094	13 802	-20
5	P11-V3max-SIS.TH.1- v.16bmu3	76 665	1 446	-36 317	-4 854	-69 912	8
6	P11-V3min-SIS.TH.1- v.16bmu3	78 421	-1 285	19 027	4 896	80 125	-14
7	P11-M2max-SIS.TH.1- v.16bmu3	76 827	1 511	-29 726	-4 584	-87 527	12
8	P11-M2min-SIS.TH.1- v.16bmu3	78 444	-1 358	28 114	4 623	87 730	-19
9	P11-Tmax-SIS.TH.1- v.16bmu3	77 716	-2 717	30 061	797	7 647	-61
10	P11-Tmin-SIS.TH.1- v.16bmu3	78 853	3 304	-40 780	-1 141	-16 903	66
11	P11-Pmax-SIS.TH.1- v.16bmu3	70 987	1 134	-18 244	963	13 801	3
12	P11-Pmin-SIS.TH.1- v.16bmu3	84 328	-954	27 460	-1 126	-12 088	-12

Tabella 7-6 - Combinazioni sismiche SLV: azioni agenti ad intradosso plinto.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
16 di 77

7.2.2 Combinazioni delle azioni agli stati limite ultimi statici (SLU)

Nella Tabella 7-8 si riportano gli scarichi per gli stati limite ultimi statici (SLU) amplificati con i coefficienti parziali A1, ottenuti:

- aggiungendo il peso proprio del plinto e del terreno imbarcato (Tabella 7-7).

VIADOTTO

VI01

ID PILA

P11

VERIFICA

SLU - STATICO

TIPO DI APPROCCIO

APPROCCIO 2, A1+M1+R3

DATI GEOMETRICI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

L_y	10.80 m	dimensione del plinto in direzione longitudinale (2)
L_z	21.00 m	dimensione del plinto in direzione trasversale all'asse del viadotto (3)
H	3.00 m	dimensione del plinto lungo z
z	1.00 m	altezza di ricoprimento del terreno al di sopra del plinto
A_{pila}	21.49 m ²	area sezione trasversale della pila

ANALISI DEI CARICHI

a) PLINTO DI FONDAZIONE - Carico verticale

V_{cls}	25.00 kN/m ³	
PP	17 010 kN	peso proprio del plinto
V_{G1}	1.35 -	coefficiente A1
$PP_{sd,v}$	22 964 kN	valore azione di progetto

b) PLINTO DI FONDAZIONE - Carico orizzontale inerziale

a_{max}/g	0.000 -	accelerazione massima attesa al sito
$PP_{sd,h}$	0 kN	valore di progetto SLU
b_1	1.50 m	quota del punto di applicazione della forza da intradosso plinto



c) RICOPRIMENTO TERRENO - Carico verticale

$V_{terreno\ ricoprimento}$	20.00 kN/m ³	
ST	4 106 kN	sovraccarico terreno imbarcato
V_{G1}	1.35 -	coefficiente A1
$ST_{sd,v}$	5 543 kN	valore azione di progetto

d) RICOPRIMENTO TERRENO - Carico orizzontale

a_{max}/g	0.000 -	accelerazione massima attesa al sito
$ST_{sd,h}$	0 kN	valore di progetto della spinta sismica SLU in direzione longitudinale
b_2	3.50 m	quota del punto di applicazione della forza da intradosso plinto

Tabella 7-7 - SLU-Determinazione delle azioni dovute al peso proprio del plinto e del terreno imbarcato.


Contraente		Progettista				
						
Doc. N.		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 17 di 77

ID	STATICO - max	F_x kN	F_y kN	M_z kN	F_z kNm	M_y kNm	M_x kNm
1	P11-V2max-SLUstr.6- v.16bmu3	105 472	2 794	-108 781	-155	-7 484	37
2	P11-V2min-SLUstr.13- v.16bmu3	85 507	-2 229	85 372	178	8 203	-22
3	P11-M3max-SLUstr.6- v.16bmu3	105 472	2 718	-111 567	-155	-7 484	37
4	P11-M3min-SLUstr.13- v.16bmu3	85 507	-2 187	86 903	178	8 203	-22
5	P11-V3max-SLUstr.12- v.16bmu3	78 976	1 086	-47 334	-3 582	-165 825	104
6	P11-V3min-SLUstr.5- v.16bmu3	101 205	-615	28 142	3 613	167 379	-90
7	P11-M2max-SLUstr.12- v.16bmu3	78 976	1 086	-47 334	-2 991	-189 278	104
8	P11-M2min-SLUstr.5- v.16bmu3	101 205	-615	28 142	3 020	190 870	-90
9	P11-Tmax-SLUstr.8- v.16bmu3	82 313	-830	36 660	1 844	100 786	-151
10	P11-Tmin-SLUstr.1- v.16bmu3	104 333	1 320	-58 124	-1 819	-100 071	166
11	P11-Pmax-SLUstr.12- v.16bmu3	76 387	868	-38 002	2 861	158 283	-71
12	P11-Pmin-SLUstr.1- v.16bmu3	121 986	340	-7 788	52	3 503	2

Tabella 7-8 - Combinazioni statiche SLU: azioni agenti ad intradosso plinto.

7.2.3 Combinazioni delle azioni agli stati limite di esercizio (SLE)

Dalla Tabella 7-10 alla Tabella 7-12 si riportano gli scarichi per le combinazioni a gli stati limite di esercizio ottenuti aggiungendo agli scarichi di Tabella 7-3 il peso proprio del plinto e del terreno imbarcato (Tabella 7-9)

Contraente			Progettista		
					
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 18 di 77

VIADOTTO
ID PILA
VERIFICA
TIPO DI APPROCCIO

VI01
 P11
 SLE
 APPROCCIO 2, A1+M1+R3

DATI GEOMETRICI DEL PLINTO DI FONDAZIONE

L_y	10.80 m	dimensione del plinto in direzione longitudinale (2)
L_z	21.00 m	dimensione del plinto in direzione trasversale all'asse del viadotto (3)
H	3.00 m	dimensione del plinto lungo z
z	1.00 m	altezza di ricoprimento del terreno al di sopra del plinto
A_{pila}	21.49 m ²	area sezione trasversale della pila

ANALISI DEI CARICHI

a) PLINTO DI FONDAZIONE - Carico verticale

V_{cls}	25.00 kN/m ³	
PP	17 010 kN	peso proprio del plinto
V_{G1}	1.00 -	coefficiente A1
$PP_{sd,v}$	17 010 kN	valore azione di progetto

b) PLINTO DI FONDAZIONE - Carico orizzontale inerziale

a_{max}/g	0.000 -	accelerazione massima attesa al sito
$PP_{sd,h}$	0 kN	valore di progetto SLE
b_1	1.50 m	quota del punto di applicazione della forza da intradosso plinto

c) RICOPRIMENTO TERRENO - Carico verticale

$V_{terreno\ ricoprimento}$	20.00 kN/m ³	
ST	4 106 kN	sovraccarico terreno imbarcato
V_{G1}	1.00 -	coefficiente A1
$ST_{sd,v}$	4 106 kN	valore azione di progetto

d) RICOPRIMENTO TERRENO - Carico orizzontale

a_{max}/g	0.000 -	accelerazione massima attesa al sito
$ST_{sd,h}$	0 kN	valore di progetto della spinta sismica SLU in direzione longitudinale
b_2	3.50 m	quota del punto di applicazione della forza da intradosso plinto

Tabella 7-9 - SLE- Determinazione delle azioni dovute al peso proprio del plinto e del terreno imbarcato.

ID	STATICO - max	F_x kN	F_y kN	M_z kN	F_z kNm	M_y kNm	M_x kNm
1	P11-V2max-SLEqp.1- v.16bmu3	76 491	887	-38 367	-47	-2 083	16
2	P11-V2min-SLEqp.1- v.16bmu3	78 275	-444	19 676	66	2 848	-3
3	P11-M3max-SLEqp.1- v.16bmu3	76 491	887	-38 367	-47	-2 083	16
4	P11-M3min-SLEqp.1- v.16bmu3	78 275	-444	19 676	66	2 848	-3
5	P11-V3max-SLEqp.1- v.16bmu3	77 390	860	-37 234	-53	-2 372	15
6	P11-V3min-SLEqp.1- v.16bmu3	77 828	-413	18 315	80	3 445	-2
7	P11-M2max-SLEqp.1- v.16bmu3	77 390	860	-37 234	-53	-2 372	15
8	P11-M2min-SLEqp.1- v.16bmu3	77 828	-413	18 315	80	3 445	-2
9	P11-Tmax-SLEqp.1- v.16bmu3	78 275	-444	19 675	66	2 847	-3
10	P11-Tmin-SLEqp.1- v.16bmu3	78 565	886	-38 360	-44	-1 968	16
11	P11-Pmax-SLEqp.1- v.16bmu3	76 042	469	-20 611	-11	-510	10
12	P11-Pmin-SLEqp.1- v.16bmu3	78 737	-26	1 933	30	1 276	3

Tabella 7-10 - Combinazioni di esercizio SLE-quasi permanente: azioni agenti ad intradosso plinto.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B



Foglio
19 di 77

ID	STATICO - max	F_x kN	F_y kN	M_z kN	F_z kNm	M_y kNm	M_x kNm
13	P11-V2max-SLEf.3- v.16bmu3	76 531	1 015	-43 899	-58	-2 577	18
14	P11-V2min-SLEf.3- v.16bmu3	78 242	-572	25 208	78	3 343	-5
15	P11-M3max-SLEf.3- v.16bmu3	76 531	1 015	-43 899	-58	-2 577	18
16	P11-M3min-SLEf.3- v.16bmu3	78 242	-572	25 208	78	3 343	-5
17	P11-V3max-SLEf.2- v.16bmu3	76 638	815	-35 339	-493	-26 174	27
18	P11-V3min-SLEf.2- v.16bmu3	77 075	-376	16 784	520	27 239	-14
19	P11-M2max-SLEf.2- v.16bmu3	76 638	815	-35 339	-493	-26 174	27
20	P11-M2min-SLEf.2- v.16bmu3	77 075	-376	16 784	520	27 239	-14
21	P11-Tmax-SLEf.1- v.16bmu3	78 275	-444	19 727	66	2 957	-34
22	P11-Tmin-SLEf.1- v.16bmu3	78 565	886	-38 412	-44	-2 079	47
23	P11-Pmax-SLEf.2- v.16bmu3	75 288	505	-22 174	430	23 303	-2
24	P11-Pmin-SLEf.1- v.16bmu3	83 502	-26	2 091	30	1 402	3
25	P11-V2max-SLEr.6- v.16bmu3	76 692	1 889	-72 900	-102	-4 842	25

Tabella 7-11 - Combinazioni di esercizio SLE-frequente: azioni agenti ad intradosso plinto.

ID	STATICO - max	F_x kN	F_y kN	M_z kN	F_z kNm	M_y kNm	M_x kNm
25	P11-V2max-SLEr.6- v.16bmu3	76 692	1 889	-72 900	-102	-4 842	25
26	P11-V2min-SLEr.6- v.16bmu3	78 111	-1 421	54 135	122	5 625	-13
27	P11-M3max-SLEr.6- v.16bmu3	76 692	1 833	-74 963	-102	-4 842	25
28	P11-M3min-SLEr.6- v.16bmu3	78 111	-1 390	55 269	122	5 625	-13
29	P11-V3max-SLEr.5- v.16bmu3	73 587	799	-34 842	-2 429	-110 633	71
30	P11-V3min-SLEr.5- v.16bmu3	74 107	-394	17 741	2 456	111 668	-59
31	P11-M2max-SLEr.5- v.16bmu3	73 587	799	-34 842	-1 991	-128 005	71
32	P11-M2min-SLEr.5- v.16bmu3	74 107	-394	17 741	2 017	129 069	-59
33	P11-Tmax-SLEr.1- v.16bmu3	75 981	-485	21 643	1 233	67 360	-105
34	P11-Tmin-SLEr.1- v.16bmu3	76 348	901	-39 246	-1 211	-66 515	118
35	P11-Pmax-SLEr.5- v.16bmu3	71 532	658	-28 827	1 911	105 706	-45
36	P11-Pmin-SLEr.1- v.16bmu3	89 168	237	-5 116	35	2 143	2

Tabella 7-12 - Combinazioni di esercizio SLE-caratteristica: azioni agenti ad intradosso plinto.

Contraente			Progettista		
					
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 20 di 77

8 ANALISI DELL'INTERAZIONE FONDAZIONE-TERRENO

L'analisi di interazione terreno-fondazione è stata sviluppata con il software GROUP della Ensoft. Se si considera un palo ad asse verticale, immerso in un terreno inizialmente le tensioni normali agenti sulla superficie laterale del palo presentano una distribuzione assialsimmetrica, la cui risultante è nulla. Quando il palo è soggetto, in testa, ad una forza orizzontale e/o ad una coppia applicata, si induce una traslazione y all'interno del terreno. Il diagramma delle tensioni del terreno, conseguentemente, si modifica; le tensioni normali poste di fronte al palo aumentano ed il terreno tende ad allontanarsi dal palo in direzione radiale. Le tensioni normali poste a tergo del palo, viceversa, diminuiscono, mentre il terreno tende a spostarsi verso il palo, ancora lungo una direzione radiale. Lungo i bordi del palo, le tensioni orizzontali presentano una componente normale ed una tangenziale. La risultante p [F/L] di tali azioni sarà posta nella direzione dello spostamento del palo ed avrà verso opposto ad esso.

Ad un certo livello di carico, in prossimità del piano campagna, il terreno posto a tergo del palo tende a distaccarsi dallo stesso; il terreno posto di fronte al palo, invece, tende a raggiungere la condizione di collasso. A profondità maggiori, il terreno tende a scorrere defluendo lungo il bordo del palo, senza un distacco relativo a tergo. Alla luce di queste considerazioni risulta evidente come la reazione del terreno p dipenda sia dall'entità dello spostamento y raggiunto dal palo sia dalla quota di riferimento z .

Di conseguenza, la risposta di un palo verticale ad un carico orizzontale crescente, in termini di curva carichi – spostamenti, oppure in termini di carichi – momenti flettenti massimi, è di tipo non lineare. Con il software GROUP in funzione della natura e caratteristiche dei terreni è possibile rappresentare tramite le curve p - y questo comportamento non lineare.

Il programma considera inoltre che il comportamento di un palo soggetto ad azioni orizzontali all'interno di un gruppo differisce da quello di un palo singolo ed isolato. In un gruppo di pali caricato da azioni orizzontali i fenomeni di interazione reciproca palo – terreno – palo determinano, complessivamente, una diminuzione della rigidità del sistema.

La diversità di comportamento si manifesta mediante un differente valore dello sforzo di taglio agente in testa a ciascun palo, differenti valori di momento flettente, diversa ubicazione del valore massimo di momento al variare della profondità (nell'ipotesi in cui il vincolo in testa al palo non sia un incastro). La modalità di risposta di ciascun palo è funzione essenzialmente dalla posizione geometrica che questo occupa all'interno del gruppo. Precisamente, la risposta del singolo palo all'interno del gruppo è condizionata:

- dalla fila di appartenenza all'interno del gruppo (effetto ombra o shadowing);
- dalla posizione all'interno della singola fila (effetto di bordo).

8.1 Descrizione del modello di calcolo GROUP

Nella Figura 8-1 e Figura 8-2 sono riportate alcune viste del modello che riproduce esattamente la disposizione in pianta dei pali assunti incastrati a livello del plinto di fondazione. In questo modello non si considera la reazione del terreno nell'intorno del plinto.

In Figura 8-3 è riportata la corrispondenza fra la numerazione dei pali di Group e il grigliato di riferimento di cui ai disegni di carpenteria plinti.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
21 di 77

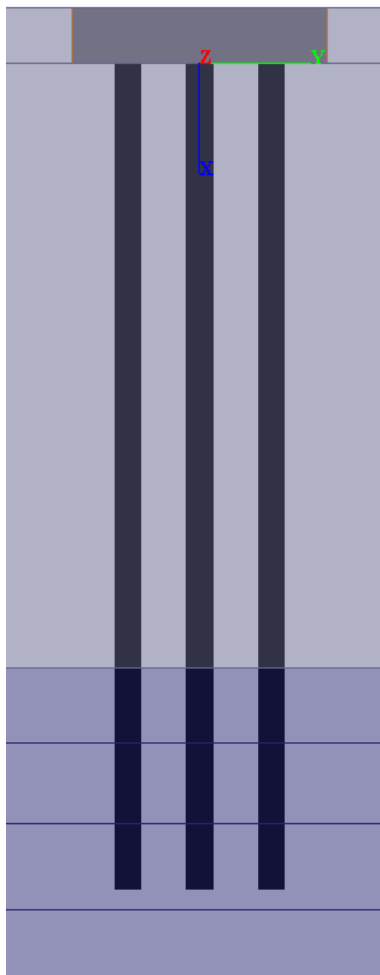


Figura 8-1 - Vista frontale del modello GROUPv2016.

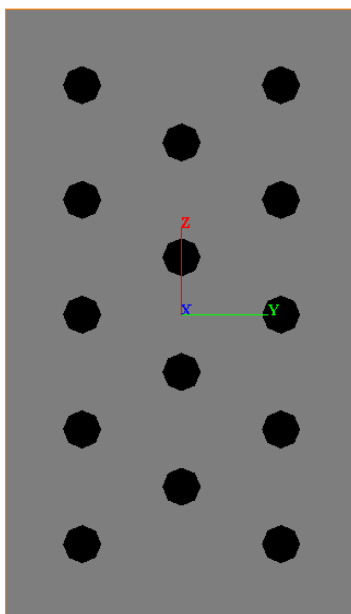


Figura 8-2 - Vista planimetrica del modello GROUPv2016.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
22 di 77

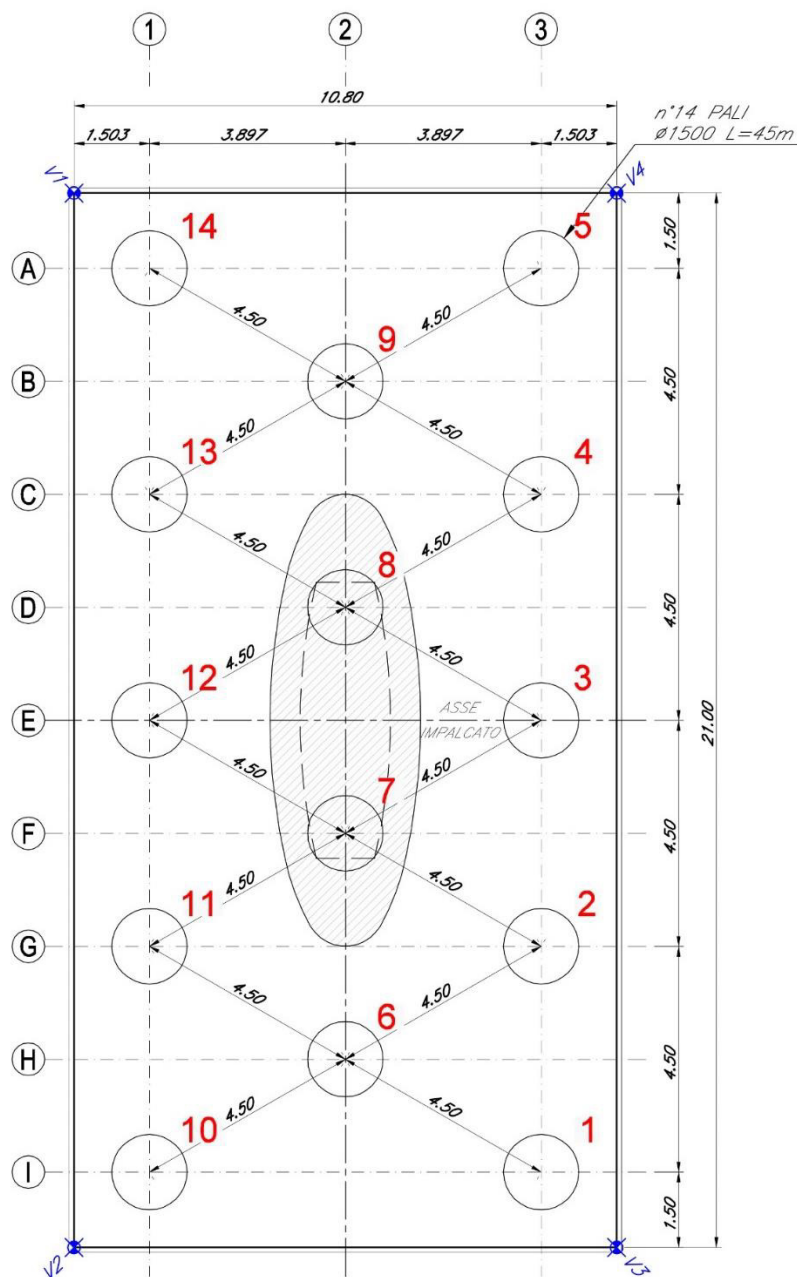


Figura 8-3 - Numerazione dei pali nel modello Group (in rosso)

In accordo alla caratterizzazione geotecnica riportata nel §5.2 nelle seguenti figure si riporta la stratigrafia di calcolo implementata nel software e i parametri geotecnici assegnati agli strati. I parametri di rigidezza del terreno sono stati assunti in accordo ai criteri illustrati nella relazione Rif. [10] § 8.1 per “sand” e “weak rock” e riepilogati nella tabella seguente in cui con q_s e q_b si è indicata la portanza laterale e di base inserita in group e determinata sulla base delle curve di capacità portante di cui al § 9.1. Per il parametro k_{rm} che interviene nella costruzione delle curve p-y per le *weak rock* è stato usato il valore 0.0005 corrispondente al valore maggiore del range $0.0005 \div 0.00005$ suggerito dal manuale di Group che caratterizza un comportamento meno rigido.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
23 di 77

Unità	p-y model	ϕ' (°)	Dr %	k (kPa)	K _{rm}	σ_{ci} (kPa)	E _{press} (kPa)	RQD	qs (kPa)	qb (kPa)
R	"sand"	34	80	34 000					-	-
DG	"sand"	30	75	34 000					19.6-126.7	493-3191
ARGalt	"weak rock"				0.0005	2 000	138 000	25	112.4	1098-1219
ARGcat	"weak rock"				0.0005	4 000	160 000	20	162.3	1679-1835
ARG	"weak rock"				0.0005	13 000	350 000	70	250	1835-7000
ARG	"weak rock"				0.0005	13 000	350 000	70	250	7000

Tabella 8-1 – Parametri di input modello group

Layer	Soil Type	Depth for Top of Soil Layer (m)	Depth for Bottom of Soil Layer (m)	Properties of Layer
1	API Sand (O'Neil)	-3	0.01	1: API Sand
2	API Sand (O'Neil)	0.01	32.95	2: API Sand
3	Weak Rock (Reese)	32.95	37	3: Weak Rock
4	Weak Rock (Reese)	37	41.4	4: Weak Rock
5	Weak Rock (Reese)	41.4	46.1	5: Weak Rock
6	Weak Rock (Reese)	46.1	57	6: Weak Rock

Figura 8-4 - Stratigrafia modello GROUP-v2016.

1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Friction Angle (DEG.)	p-y Modulus, k (kN/m ³)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	19	34	34000	1	1
2	19	34	34000	1	1

A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.

p-y Modulus, k:

- Always check recommended value in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate value for p-y Modulus, k, if zero input value is entered.

Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:

- The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
- The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
- Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-5 - Layer no.1 (R sopra falda)

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
24 di 77

API Sand 2

1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Friction Angle (DEG.)	p-y Modulus, k (kN/m ³)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	10.5	32	34000	19.6	493
2	10.5	32	34000	126.7	3191

A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.

p-y Modulus, k:

- Always check recommended value in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate value for p-y Modulus, k, if zero input value is entered.

Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:

- The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
- The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
- Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-6 - Layer no.2 (DG)

Weak Rock 3

1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Uniaxial Compressive Strength, qu, (kN/m ²)	Initial Modulus of Rock Mass, (kN/m ²)	Strain Factor, k _{rm}	RQD, (%)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	16.5	2000	138000	0.0005	25	112.4	1098
2	16.5	2000	138000	0.0005	25	112.4	1219

A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.

This p-y model is best used for cohesive intermediate geomaterials like claystones and siltstones with uniaxial compressive strengths ranging from 500 kPa to 5000 kPa (75 to 750 psi).

Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:

- The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
- The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
- Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-7 - Layer no.3 (ARGalt)

Weak Rock 4

1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Uniaxial Compressive Strength, qu, (kN/m ²)	Initial Modulus of Rock Mass, (kN/m ²)	Strain Factor, k _{rm}	RQD, (%)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	16.5	4000	160000	0.0005	20	162.3	1679
2	16.5	4000	160000	0.0005	20	162.3	1835

A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.

This p-y model is best used for cohesive intermediate geomaterials like claystones and siltstones with uniaxial compressive strengths ranging from 500 kPa to 5000 kPa (75 to 750 psi).

Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:

- The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
- The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
- Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
- Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-8 - Layer no.4 (ARGcat)

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
25 di 77

Weak Rock 5							
1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Uniaxial Compressive Strength, q_u , (kN/m ²)	Initial Modulus of Rock Mass, (kN/m ²)	Strain Factor, k_{rm}	RQD, (%)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	16.5	13000	350000	0.0005	70	250	1835
2	16.5	13000	350000	0.0005	70	250	7000



A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.
 This p-y model is best used for cohesive intermediate geomaterials like claystones and silstones with uniaxial compressive strengths ranging from 500 kPa to 5000 kPa (75 to 750 psi).
 Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:
 - The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
 - The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
 - Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
 - Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-9 – Layer no.5 (ARG)

Weak Rock 6							
1=Top, 2=Bottom	Effective Unit Weight (kN/m ³)	Uniaxial Compressive Strength, q_u , (kN/m ²)	Initial Modulus of Rock Mass, (kN/m ²)	Strain Factor, k_{rm}	RQD, (%)	Ultimate Unit Side Friction (kN/m ²)	Ultimate Unit Tip Resistance (kN/m ²)
1	16.5	13000	350000	0.0005	70	250	7000
2	16.5	13000	350000	0.0005	70	250	7000

A linear interpolation with depth will be used to compute values between the top and bottom of the layer.
 This p-y model is best used for cohesive intermediate geomaterials like claystones and silstones with uniaxial compressive strengths ranging from 500 kPa to 5000 kPa (75 to 750 psi).
 Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance:
 - The program uses Ultimate Unit Side Friction to generate t-z curves.
 - The program uses Ultimate Unit Tip Resistance to generate q-w curves.
 - Always check recommended values in Geotechnical Investigation Reports.
 - Program will help to estimate values for Ultimate Unit Side Friction and Ultimate Unit Tip Resistance if zero input values are entered.

Figura 8-10 - Layer no.6 (ARG)

Contraente	Progettista				
					
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 26 di 77

8.2 Sintesi dei risultati agli stati limite di esercizio SLE (caratteristica)

Nella Tabella 8-2 si riportano le sollecitazioni massime di sforzo assiale, taglio e momento con indicato la relativa combinazione di carico e numero identificativo del palo. Dalla Tabella 8-3÷Tabella 8-5 si riportano le sollecitazioni massime di sforzo assiale, taglio e momento con indicato la relativa combinazione di carico e numero identificativo del palo per ciascuna combinazione delle azioni allo SLE: Quasi permanente, Frequente e Rara.

In Figura 8-11 e in Figura 8-12 sono diagrammati gli involucri dell'andamento con la profondità del momento flettente e del taglio.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	5	31	8 306	159	212
Min Compressione / Max Trazione	3.60	10	31	1 908	246	17
Massimo Momento	2.70	1	27	7 028	382	3
Massimo Taglio	0.00	5	29	8 039	272	249

Tabella 8-2 - Combinazioni SLE: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	5	10	6 587	75	88
Min Compressione / Max Trazione	2.25	10	1	4 357	184	4
Massimo Momento	2.70	1	10	6 325	196	3
Massimo Taglio	0.00	5	1	6 442	74	89

Tabella 8-3 - Combinazioni SLE – Quasi Permanente: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	5	17	6 799	74	95
Min Compressione / Max Trazione	2.70	10	17	3 980	173	12
Massimo Momento	2.70	1	13	6 306	223	3
Massimo Taglio	0.00	5	13	6 588	85	101

Tabella 8-4 - Combinazioni SLE – Frequente: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	5	31	8 306	159	212
Min Compressione / Max Trazione	3.60	10	31	1 908	246	17
Massimo Momento	2.70	1	27	7 028	382	3
Massimo Taglio	0.00	5	29	8 039	272	249

Tabella 8-5 - Combinazioni SLE – Rara: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
27 di 77

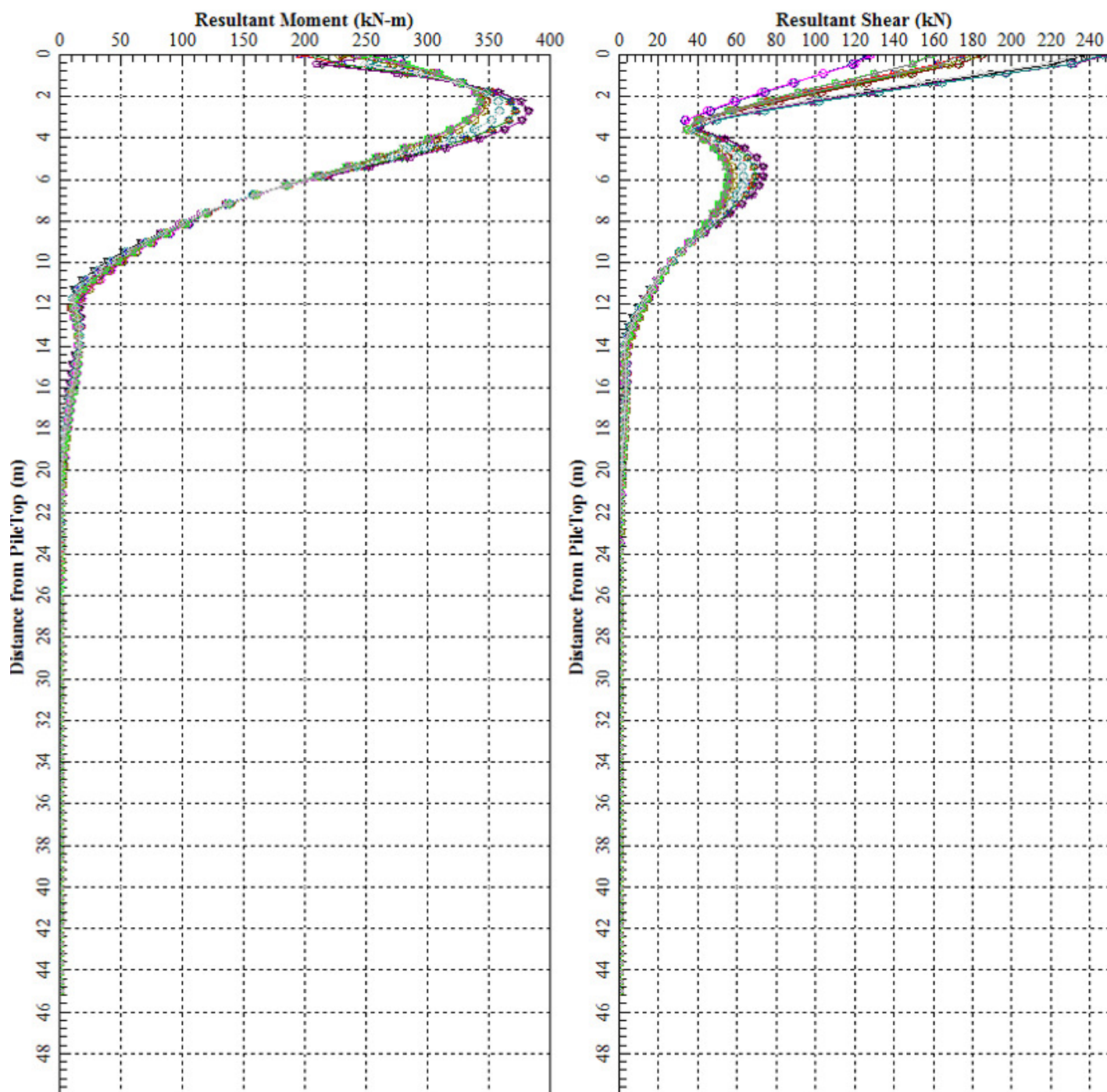


Figura 8-11 - Combinazioni SLE (QP – Freq – Rara): Involuppo massimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
28 di 77

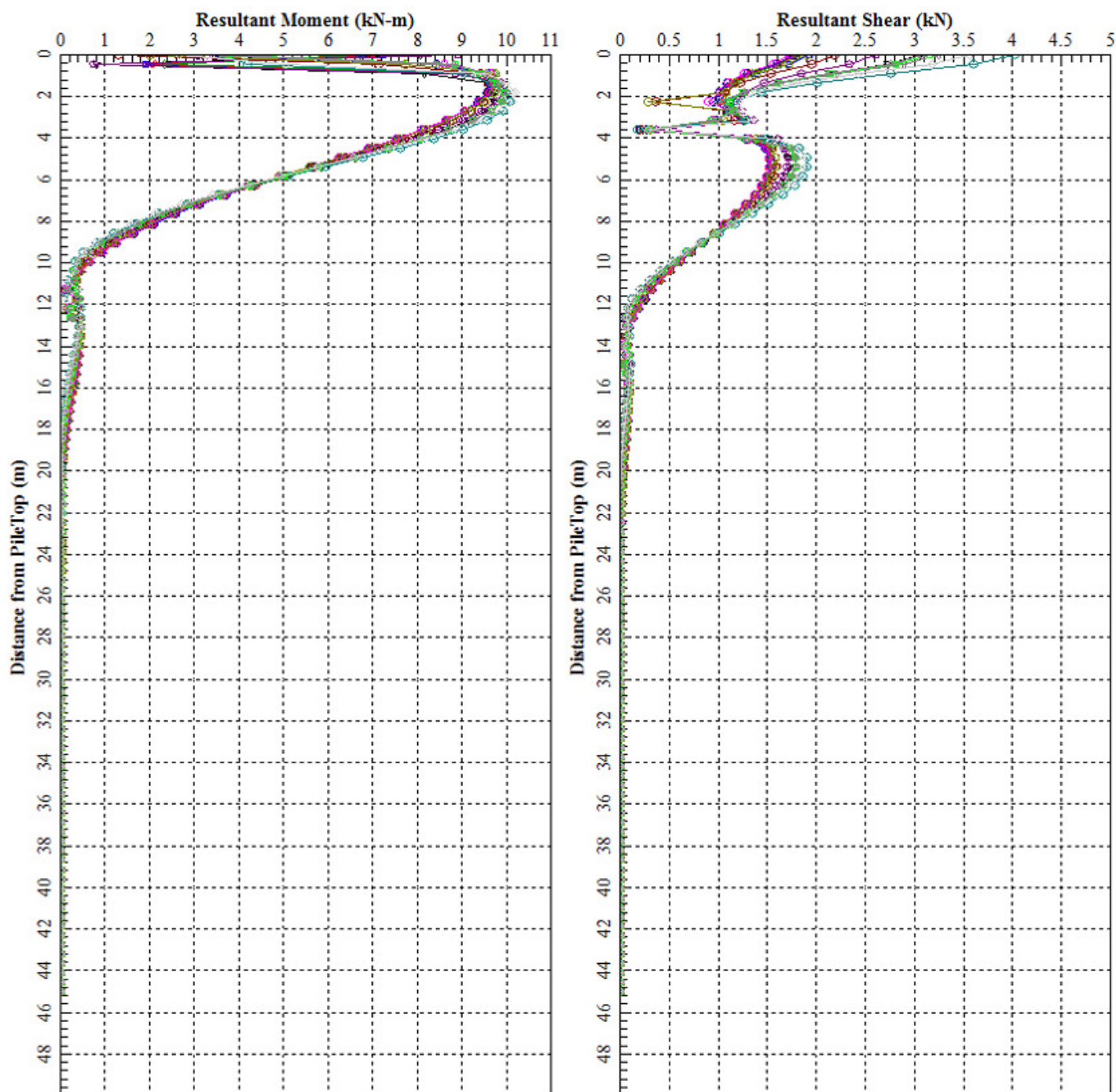


Figura 8-12 - Combinazioni SLE (QP – Freq – Rara): Inviluppo minimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12Lotto
00Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02Rev.
BFoglio
29 di 77

8.2.1 Spostamenti SLE

Nella Tabella 8-6 si riportano gli spostamenti e le rotazioni ad intradosso plinto e sommità pila; in rosso sono evidenziati i valori massimi e in viola quelli minimi. Gli spostamenti orizzontali (direzione y-2) e direzione z-3) tengono già conto dell'interazione fra pali e sono quindi rappresentativi degli spostamenti orizzontali del gruppo di pali; lo spostamento verticale non tiene conto dell'effetto gruppo.

Il coefficiente amplificativo del cedimento verticale per effetto gruppo E_G viene valutato in accordo a Mandolini et al. (2005) ed è riportato in Tabella 8-7 (vedasi relazione generale sui criteri Rif. [10] § 8.4), risulta:

$$\delta_{\max} = 3.66E-03 \times 3.24 = 0.0118 \text{ m} = 11.8 \text{ mm.}$$

H plinto

3

H pila [m]

38

Combinazione	Spost. Verticale lungo Asse 1 (X) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]	Rotazione attorno all'Asse 2 (Y) [Rad]	Rotazione attorno all'Asse 3 (Z) [Rad]	Spostamento a testa Pila	
						Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]
1	3.11E-03	4.83E-04	-1.39E-05	-2.53E-06	-1.46E-04	6.45E-03	-1.17E-04
2	3.18E-03	-2.46E-04	1.93E-05	3.46E-06	7.47E-05	-3.31E-03	1.61E-04
3	3.11E-03	4.83E-04	-1.39E-05	-2.53E-06	-1.46E-04	6.45E-03	-1.17E-04
4	3.18E-03	-2.46E-04	1.93E-05	3.46E-06	7.47E-05	-3.31E-03	1.61E-04
5	3.15E-03	4.69E-04	-1.58E-05	-2.89E-06	-1.41E-04	6.27E-03	-1.34E-04
6	3.16E-03	-2.28E-04	2.34E-05	4.19E-06	6.94E-05	-3.08E-03	1.95E-04
7	3.15E-03	4.69E-04	-1.58E-05	-2.89E-06	-1.41E-04	6.27E-03	-1.34E-04
8	3.16E-03	-2.28E-04	2.34E-05	4.19E-06	6.94E-05	-3.08E-03	1.95E-04
9	3.18E-03	-2.46E-04	1.93E-05	3.46E-06	7.47E-05	-3.31E-03	1.61E-04
10	3.20E-03	4.84E-04	-1.31E-05	-2.40E-06	-1.46E-04	6.47E-03	-1.12E-04
11	3.09E-03	2.57E-04	-3.32E-06	-6.15E-07	-7.79E-05	3.45E-03	-2.85E-05
12	3.20E-03	-2.08E-05	8.74E-06	1.54E-06	7.20E-06	-3.16E-04	7.21E-05
13	3.11E-03	5.53E-04	-1.72E-05	-3.13E-06	-1.67E-04	7.39E-03	-1.45E-04
14	3.18E-03	-3.15E-04	2.28E-05	4.07E-06	9.58E-05	-4.24E-03	1.89E-04
15	3.11E-03	5.53E-04	-1.72E-05	-3.13E-06	-1.67E-04	7.39E-03	-1.45E-04
16	3.18E-03	-3.15E-04	2.28E-05	4.07E-06	9.58E-05	-4.24E-03	1.89E-04
17	3.12E-03	4.45E-04	-1.57E-04	-3.15E-05	-1.34E-04	5.95E-03	-1.45E-03
18	3.13E-03	-2.11E-04	1.66E-04	3.28E-05	6.36E-05	-2.82E-03	1.51E-03
19	3.12E-03	4.45E-04	-1.57E-04	-3.15E-05	-1.34E-04	5.95E-03	-1.45E-03
20	3.13E-03	-2.11E-04	1.66E-04	3.28E-05	6.36E-05	-2.82E-03	1.51E-03
21	3.18E-03	-2.46E-04	1.96E-05	3.59E-06	7.49E-05	-3.32E-03	1.67E-04
22	3.20E-03	4.84E-04	-1.35E-05	-2.53E-06	-1.46E-04	6.48E-03	-1.17E-04
23	3.06E-03	2.78E-04	1.38E-04	2.79E-05	-8.38E-05	3.71E-03	1.28E-03
24	3.41E-03	-2.23E-05	9.13E-06	1.72E-06	7.86E-06	-3.45E-04	7.96E-05
25	3.13E-03	9.59E-04	-3.11E-05	-5.87E-06	-2.79E-04	1.24E-02	-2.72E-04
26	3.19E-03	-7.16E-04	3.68E-05	6.85E-06	2.08E-04	-9.23E-03	3.18E-04
27	3.14E-03	9.66E-04	-3.11E-05	-5.87E-06	-2.86E-04	1.27E-02	-2.72E-04
28	3.19E-03	-7.20E-04	3.68E-05	6.85E-06	2.12E-04	-9.40E-03	3.18E-04
29	3.00E-03	4.46E-04	-7.42E-04	-1.34E-04	-1.32E-04	5.86E-03	-6.22E-03
30	3.02E-03	-2.27E-04	7.58E-04	1.35E-04	6.73E-05	-2.98E-03	6.29E-03
31	3.01E-03	4.46E-04	-7.06E-04	-1.52E-04	-1.32E-04	5.86E-03	-6.96E-03
32	3.02E-03	-2.27E-04	7.21E-04	1.54E-04	6.73E-05	-2.98E-03	7.03E-03
33	3.09E-03	-2.75E-04	4.05E-04	8.09E-05	8.22E-05	-3.64E-03	3.72E-03
34	3.11E-03	4.97E-04	-3.95E-04	-8.00E-05	-1.49E-04	6.62E-03	-3.67E-03
35	2.91E-03	3.68E-04	6.32E-04	1.26E-04	-1.09E-04	4.83E-03	5.80E-03
36	3.66E-03	8.85E-05	1.21E-05	2.64E-06	-2.09E-05	9.47E-04	1.20E-04

Tabella 8-6 - Combinazioni SLE: spostamenti e rotazioni.

B (y)	9.30	m	larghezza
L (z)	19.50	m	lunghezza
D	45.00	m	profondità
i	4.50	m	interasse pali
n°	14.00		numero pali
E_G	3.24		Coefficiente amplificativo del cedimento per effetto gruppo

Tabella 8-7 - Coefficiente amplificativo del cedimento verticale per effetto gruppo.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
30 di 77

8.3 Sintesi dei risultati agli stati limite ultimi statici (SLU)

Nella Tabella 8-8 si riportano le sollecitazioni massime di sforzo assiale, taglio e momento con indicato la relativa combinazione di carico e numero identificativo del palo in cui esse si verificano.

In Figura 8-13 e in Figura 8-14 sono diagrammati gli involuipi dell'andamento con la profondità del momento flettente e del taglio.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	10	8	11 148	234	311
Min Compressione / Max Compressione	3.60	10	7	847	357	24
Massimo Momento	2.70	1	3	9 875	606	10
Massimo Taglio	0.00	5	5	9 633	395	366

Tabella 8-8 - Combinazioni SLU: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

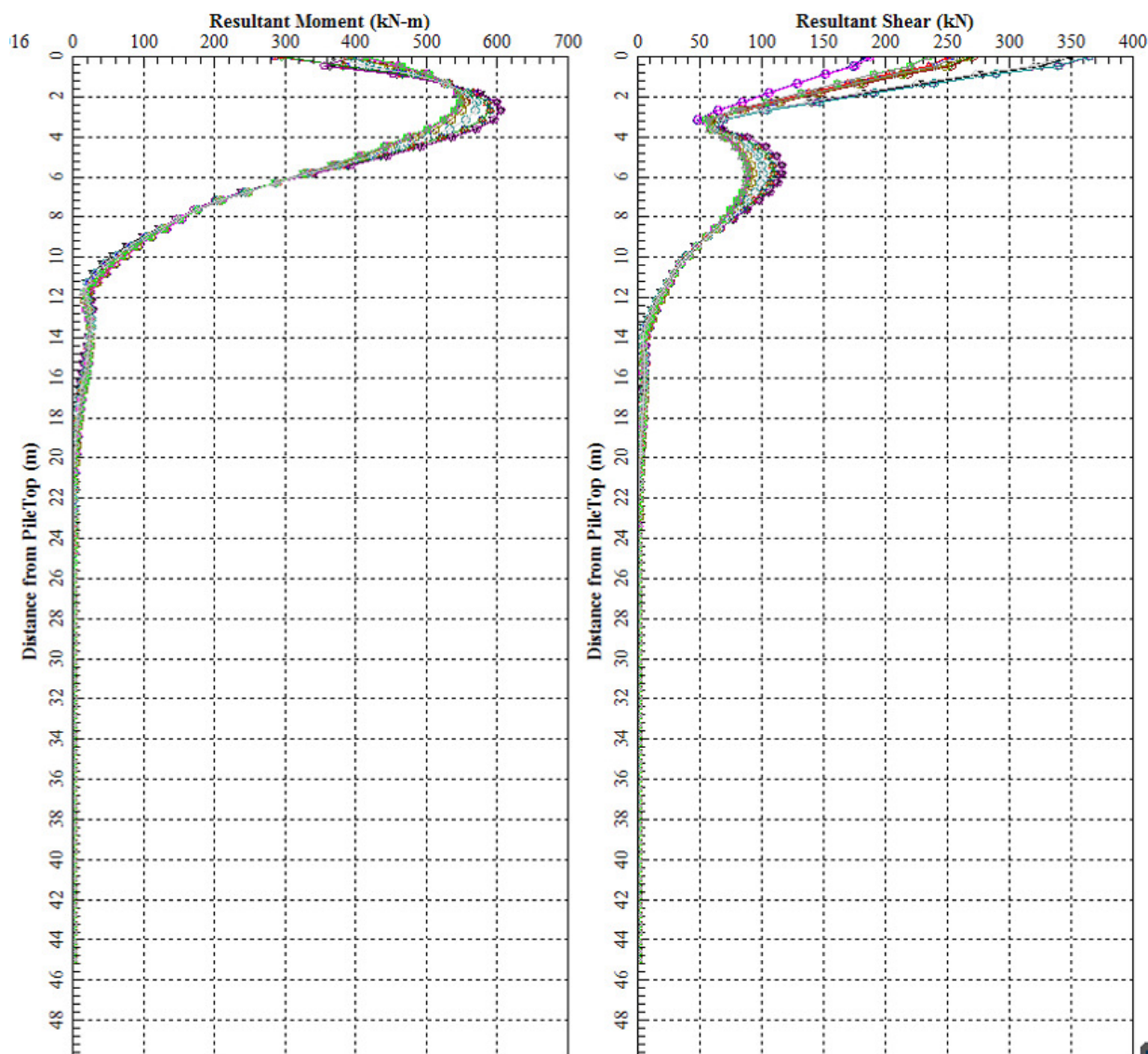


Figura 8-13 - Combinazione statica SLU: involucro massimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
31 di 77

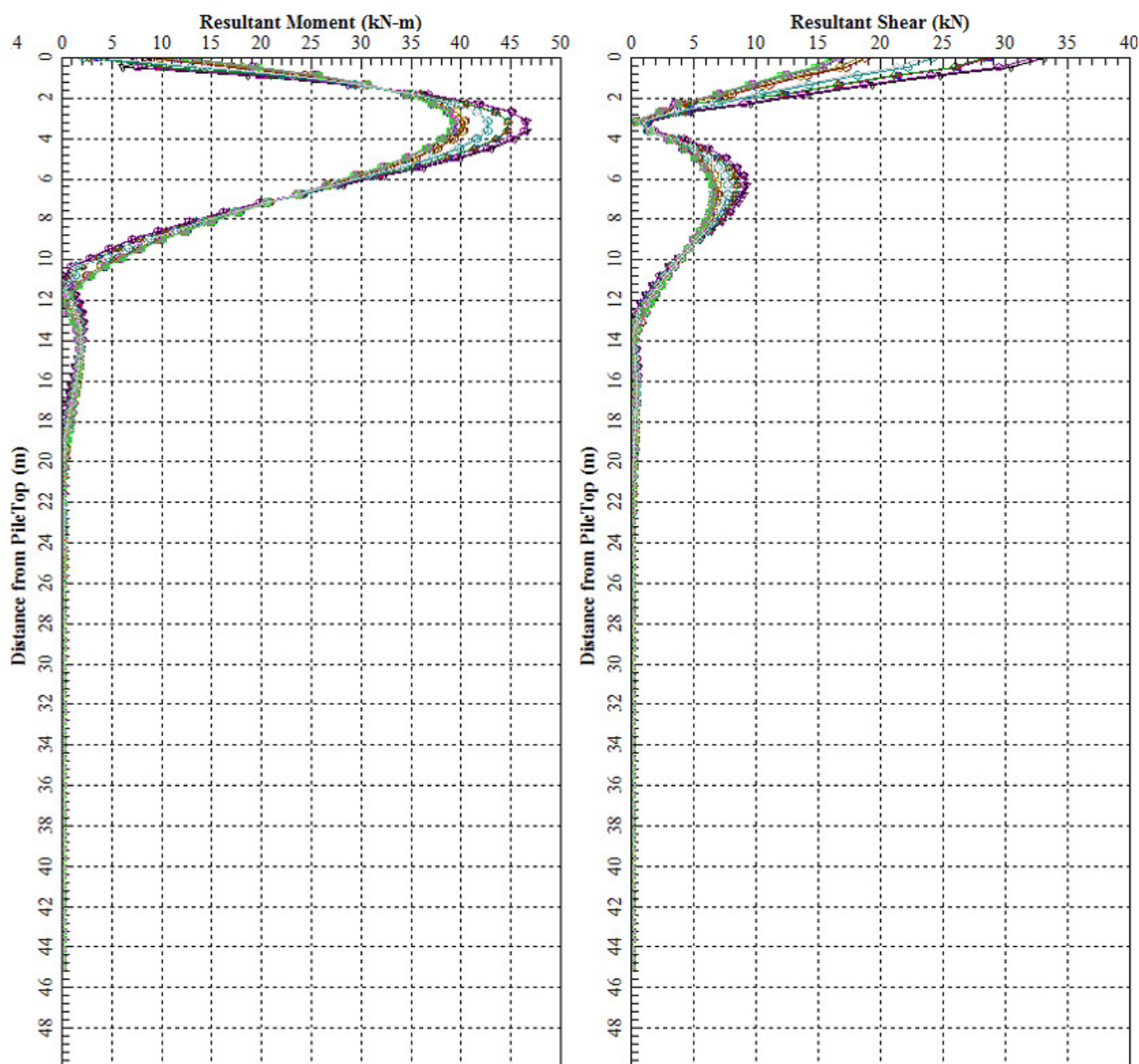


Figura 8-14 - Combinazione statica SLU: involucro minimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

8.3.1 Spostamenti SLU

Nella Tabella 8-9 si riportano gli spostamenti e le rotazioni ad intradosso plinto e sommità pila; in rosso sono evidenziati i valori massimi e in viola quelli minimi. Gli spostamenti orizzontali (direzione y-2) e direzione z-3) tengono già conto dell'interazione fra pali e sono quindi rappresentativi degli spostamenti orizzontali del gruppo di pali; lo spostamento verticale non tiene conto dell'effetto gruppo.

Il coefficiente amplificativo del cedimento verticale per effetto gruppo E_G viene valutato in accordo a Mandolini et al. (2005) ed è riportato in Tabella 8-7 (vedasi relazione generale sui criteri Rif. [10] § 8.4), risulta:

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
32 di 77

$$\delta_{\max} = 5.16E-03 \times 3.24 = 0.0167 \text{ m} = 16.7 \text{ mm.}$$

H plinto

3

H pila [m]

38

Combinazione	Spost. Verticale lungo Asse 1 (X) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]	Rotazione attorno all'Asse 2 (Y) [Rad]	Rotazione attorno all'Asse 3 (Z) [Rad]	Spostamento a testa Pila	
						Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]
1	4.45E-03	1.49E-03	-4.91E-05	-9.66E-06	-4.42E-04	1.96E-02	-4.45E-04
2	3.53E-03	-1.14E-03	5.41E-05	1.02E-05	3.33E-04	-1.48E-02	4.71E-04
3	4.45E-03	1.50E-03	-4.91E-05	-9.66E-06	-4.52E-04	2.01E-02	-4.45E-04
4	3.53E-03	-1.15E-03	5.41E-05	1.02E-05	3.38E-04	-1.50E-02	4.71E-04
5	3.26E-03	6.13E-04	-1.11E-03	-2.03E-04	-1.82E-04	8.07E-03	-9.43E-03
6	4.24E-03	-3.73E-04	1.15E-03	2.15E-04	1.13E-04	-5.00E-03	9.95E-03
7	3.27E-03	6.13E-04	-1.06E-03	-2.29E-04	-1.82E-04	8.08E-03	-1.04E-02
8	4.25E-03	-3.73E-04	1.11E-03	2.42E-04	1.13E-04	-5.00E-03	1.10E-02
9	3.38E-03	-4.71E-04	6.09E-04	1.23E-04	1.41E-04	-6.26E-03	5.64E-03
10	4.37E-03	7.65E-04	-6.12E-04	-1.28E-04	-2.34E-04	1.04E-02	-5.86E-03
11	3.14E-03	4.90E-04	9.54E-04	1.91E-04	-1.45E-04	6.44E-03	8.78E-03
12	5.16E-03	1.36E-04	1.96E-05	4.64E-06	-3.41E-05	1.53E-03	2.10E-04

Tabella 8-9 - Combinazioni SLU: spostamenti e rotazioni.

8.4 Sintesi dei risultati relativi agli stati limite ultimi sismici (SLV)

Nella Tabella 8-10 si riportano le sollecitazioni massime di sforzo assiale, taglio e momento con indicato la relativa combinazione di carico e numero identificativo del palo in cui esse si verificano.

In Figura 8-15 e in Figura 8-16 sono diagrammati gli involucri dell'andamento con la profondità del momento flettente e del taglio.

	Prof. (m)	Palo	Combinazione	N (kN)	M (kNm)	V (kN)
Massima Compressione	0.00	5	3	8 418	301	483
Min Compressione / Max Compressione	3.60	10	3	2 289	538	22
Massimo Momento	0.00	10	6	7 650	828	485
Massimo Taglio	0.00	5	1	7 883	489	532

Tabella 8-10 - Combinazioni sismiche SLV: Sollecitazioni massime con relativa combinazione e numero di palo in cui esse si verificano.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
33 di 77

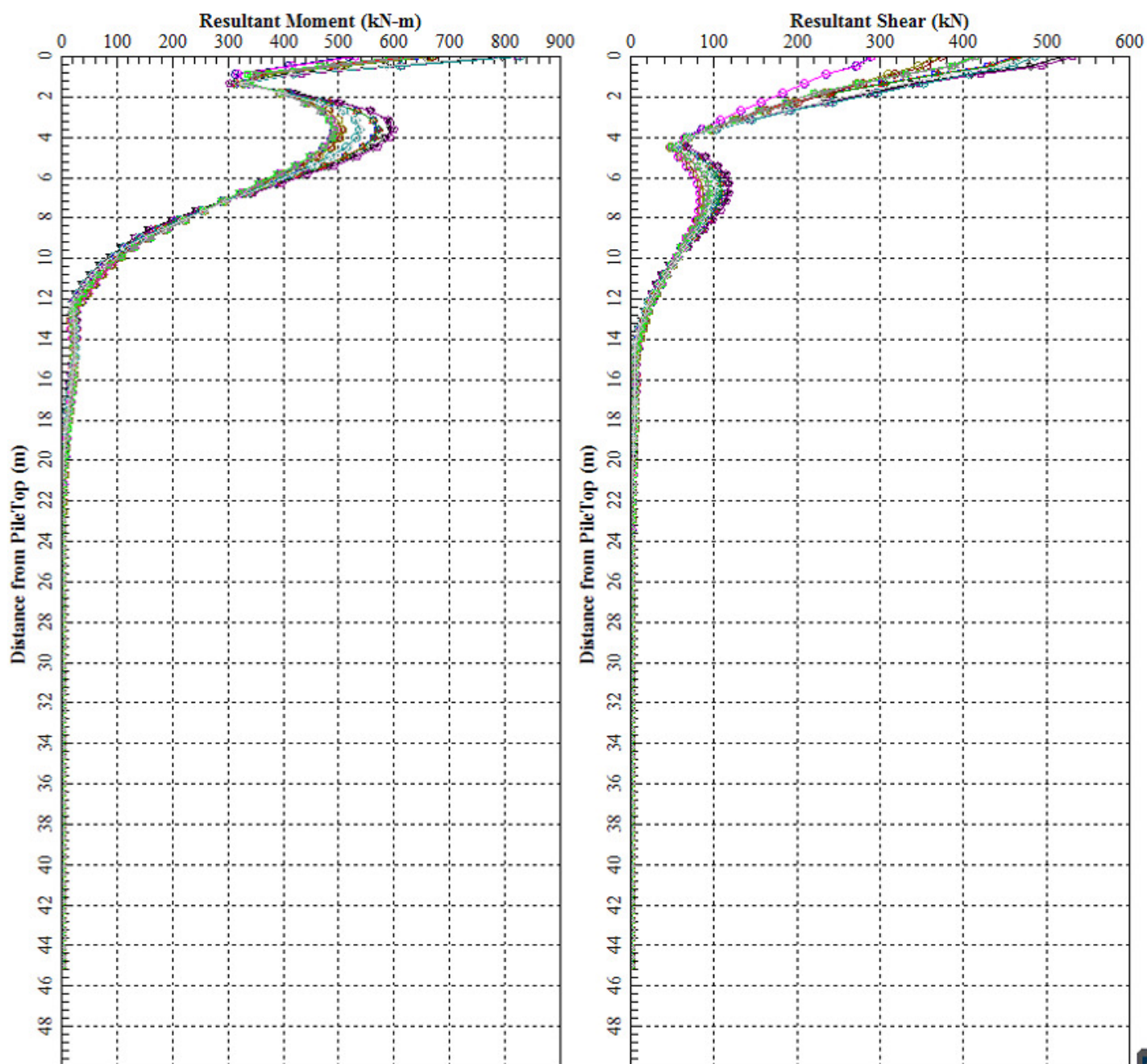


Figura 8-15 - Combinazione sismica SLV: Involuppo massimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
34 di 77

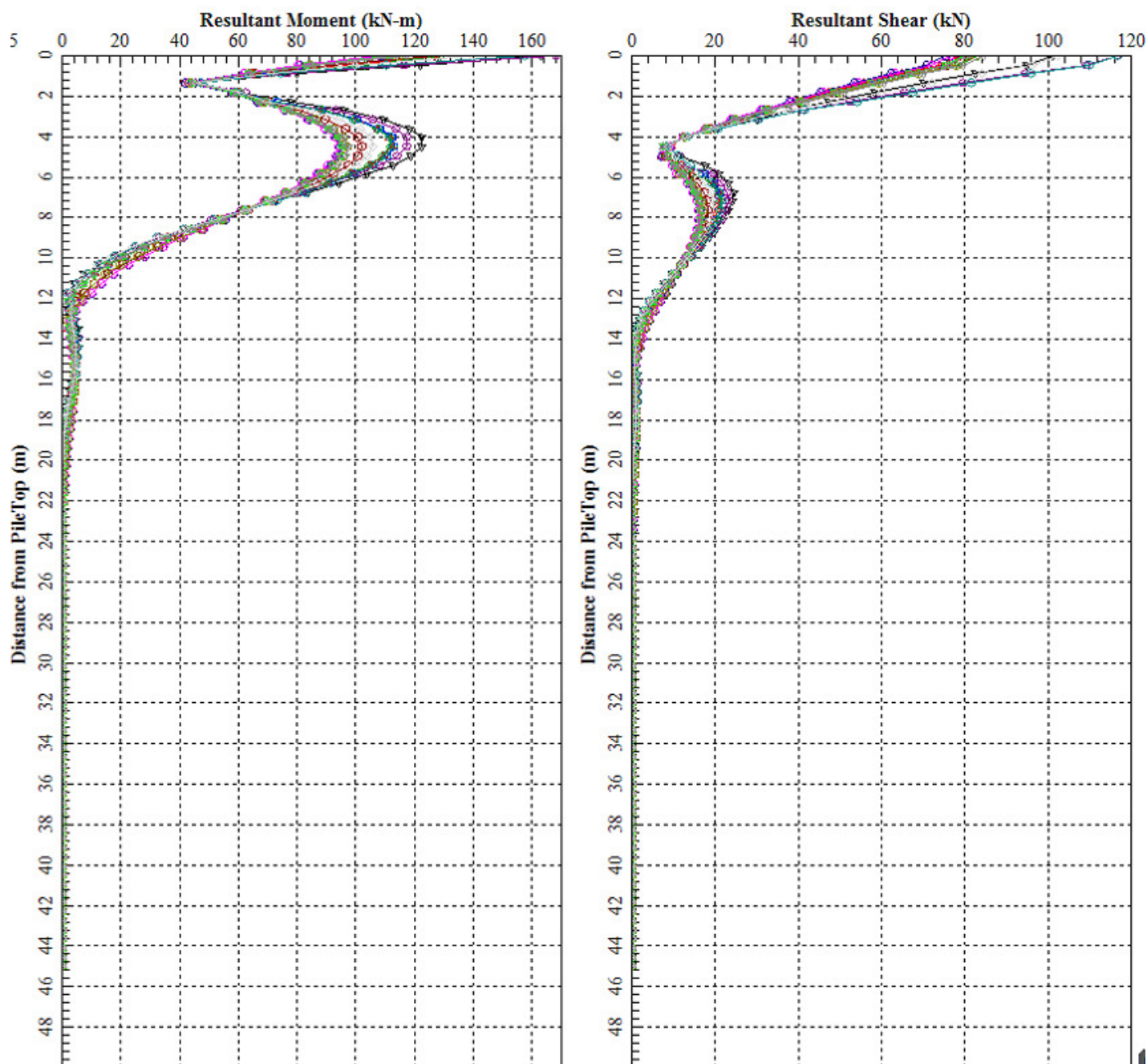


Figura 8-16 - Combinazione sismica SLV: Involuppo minimo dell'andamento con la profondità del momento e del taglio.

8.4.1 Spostamenti SLV

Nella Tabella 8-11 si riportano gli spostamenti e le rotazioni ad intradosso plinto e sommità pila; in rosso sono evidenziati i valori massimi e in viola quelli minimi. Gli spostamenti orizzontali (direzione y-2) e direzione z-3) tengono già conto dell'interazione fra pali e sono quindi rappresentativi degli spostamenti orizzontali del gruppo di pali; lo spostamento verticale non tiene conto dell'effetto gruppo.

Il coefficiente amplificativo del cedimento verticale per effetto gruppo E_G viene valutato in accordo a Mandolini et al. (2005) ed è riportato in Tabella 8-7 (vedasi relazione generale sui criteri Rif. [10] § 8.4), risulta:

$$\delta_{\max} = 3.45E-03 \times 3.24 = 0.01118 \text{ m} = 11.18 \text{ mm.}$$

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
35 di 77

Combinazione	Spost. Verticale lungo Asse 1 (X) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]	Rotazione attorno all'Asse 2 (Y) [Rad]	Rotazione attorno all'Asse 3 (Z) [Rad]	Spostamento a testa Pila	
						Spost. Orizzontale lungo Asse 2 (Y) [m]	Spost. Orizzontale lungo Asse 3 (Z) [m]
1	3.13E-03	1.82E-03	-1.67E-04	-4.11E-06	-3.73E-04	1.71E-02	-3.36E-04
2	3.21E-03	-1.59E-03	-2.24E-04	-1.73E-05	3.18E-04	-1.46E-02	-9.32E-04
3	3.15E-03	1.84E-03	-2.19E-04	-1.55E-05	-4.29E-04	1.94E-02	-8.53E-04
4	3.24E-03	-1.60E-03	2.35E-04	1.89E-05	3.66E-04	-1.66E-02	1.01E-03
5	3.13E-03	5.91E-04	-1.09E-03	-9.37E-05	-1.44E-04	6.47E-03	-4.93E-03
6	3.20E-03	-4.19E-04	1.14E-03	1.06E-04	7.99E-05	-3.70E-03	5.48E-03
7	3.13E-03	5.50E-04	-1.09E-03	-1.13E-04	-1.20E-04	5.48E-03	-5.74E-03
8	3.20E-03	-5.08E-04	1.10E-03	1.14E-04	1.14E-04	-5.16E-03	5.78E-03
9	3.16E-03	-7.69E-04	1.64E-04	1.09E-05	1.31E-04	-6.13E-03	6.12E-04
10	3.22E-03	9.72E-04	-2.51E-04	-2.26E-05	-1.75E-04	8.15E-03	-1.18E-03
11	2.87E-03	3.66E-04	2.10E-04	1.82E-05	-7.43E-05	3.41E-03	9.57E-04
12	3.45E-03	-4.13E-04	-2.36E-04	-1.72E-05	1.09E-04	-4.86E-03	-9.39E-04

Tabella 8-11 - Combinazioni SLV: spostamenti e rotazioni.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
36 di 77

9 VERIFICA AGLI SLU DI TIPO GEOTECNICO

9.1 Verifica di capacità portante verticale del palo singolo

La verifica di capacità portata verticale per il singolo palo è stata condotta in accordo ai criteri descritti nel documento di cui al Rif. [10]§ 5-9.2.2; vedasi anche la relazione Rif. [11].

In Figura 9-1 si riporta, per i pali di lunghezza 45.0 m, la capacità portante a compressione ($R_{c,d}$) e a trazione ($R_{t,d}$) del palo isolato secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

COMPRESSIONE						
DA2. Capacità portante compressione A1+M1+R3						
L m	$R_{c,s,cal}$ kN	$R_{c,s,cal}/1.25$ kN	$R_{c,b,cal}$ kN	W'_p kN	$R_{c,calc}$ kN	$R_{c,d}$ kN
45	21 036	16 829	10 264	1 193	30 107	13 682

TRAZIONE					
DA2. Capacità portante trazione A1+M1+R3					
L m	$R_{t,s,cal}$ kN	$R_{t,b,cal}$ kN	W'_p kN	$R_{t,calc}$ kN	$R_{t,d}$ kN
45	16 829		1 193	18 022	9 112

Tabella 9-1 - Capacità portante a compressione e a trazione dei pali di fondazione secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

Il carico assiale massimo sui pali è riportato nella tabella seguente (vedasi anche Tabella 8-8 e Tabella 8-10).

	E_d [kN]
Massima compressione, $N_{cd,max}$ [kN]	11 148 (SLU)
Massima trazione, $N_{td,max}$ [kN]	- (SLU)

Tabella 9-2 - Combinazioni SLU e SLV: Sollecitazioni massime di compressione e trazione sui pali.

Si verifica inoltre che lo sforzo assiale massimo in esercizio (Tabella 9-3) sia inferiore della resistenza laterale di calcolo ($R_{c,s,cal}$) divisa per un fattore pari a 1.25 (Tabella 9-1).

	E_d [kN]
Massima compressione esercizio	8 306 (SLE)

Tabella 9-3 - Combinazioni SLE: Sollecitazione massima di compressione.

Nella Tabella 9-4 e grafico di Figura 9-1 si riassumono i risultati delle verifiche di capacità portante.

	E_d [kN]		R_d [kN]	
Massima Compressione	11 148 (SLU)	≤	13 682	VERIFICATO
Massima trazione	- (SLU)	≤	9 112	VERIFICATO
Massima compressione esercizio	8 306 (SLE)	≤	16 829	VERIFICATO

Tabella 9-4 - Sintesi delle verifiche di capacità portante

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
37 di 77

VI01-P11 - DA2 - Capacità Portante A1+M1+R3 - Palo diametro 1500mm

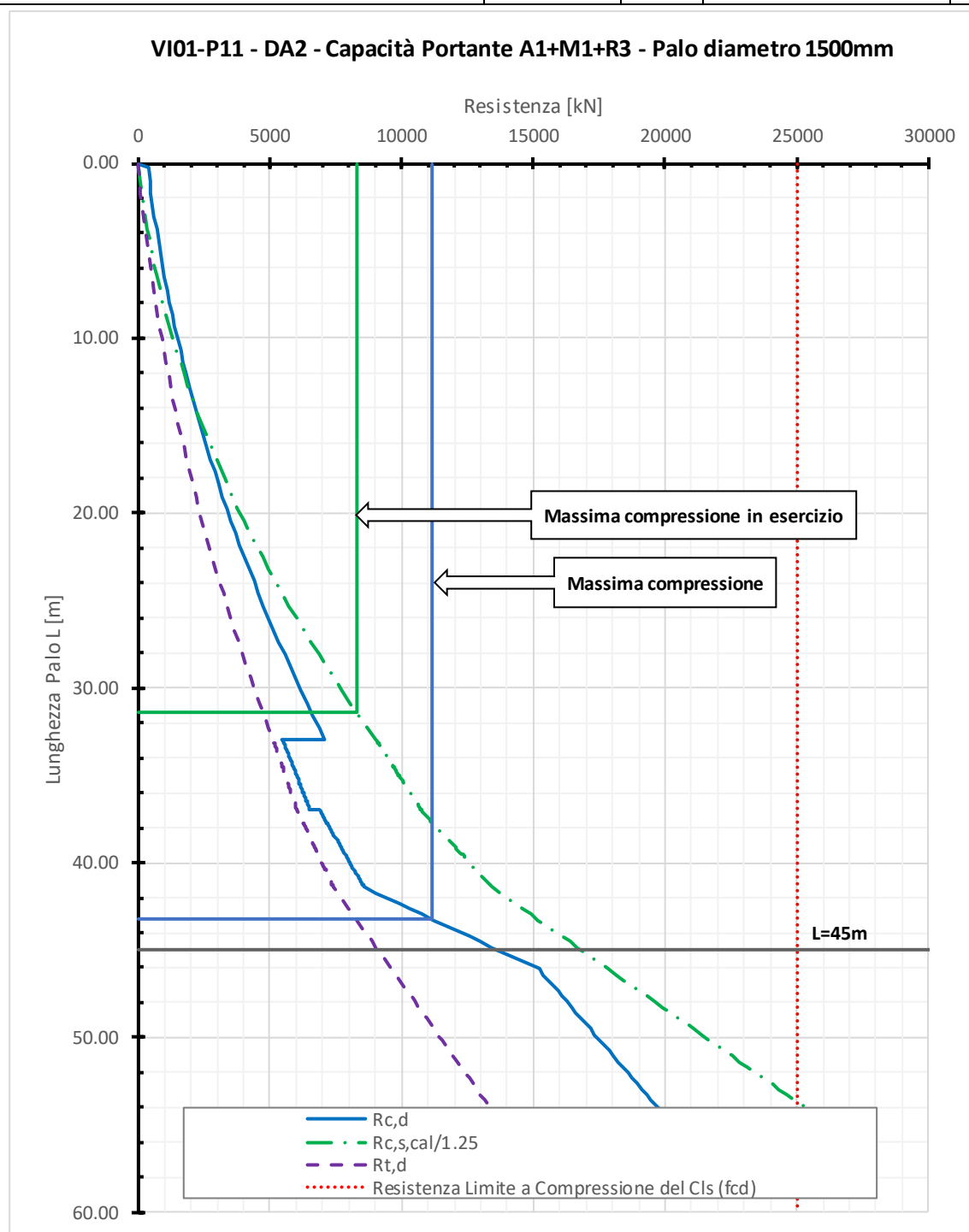


Figura 9-1 - Curve di capacità portante del palo singolo

9.2 Verifica di capacità portante verticale gruppo di pali

La verifica di capacità portata verticale del blocco è stata condotta in accordo ai criteri descritti nel documento di cui al Rif. [10]§ 7.1.

Nella seguente tabella si riporta la capacità portante del blocco valutata secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
38 di 77

Capacità portante verticale del blocco (BS 8004:2015)

A1+M1+R3

B (y)	9.30	m	larghezza
L (z)	19.50	m	lunghezza
D	45.00	m	profondità
Ø	1.50	m	diametro palo
Area	1.77	m ²	area palo
n°	14		numero pali
$\gamma_{R, \text{cap. port.}}$	2.30		coefficiente di sicurezza globale per capacità portante

Strato 1: DG

32.95 m

$\varphi_{\text{laterale}}$	32.00	°	angolo di resistenza al taglio
k_0	0.47		coefficiente di spinta a riposo
σ'_v	234.18	kPa	pressione verticale efficace media sulle superficie laterale
s_{block}	0.81		fattore di forma
$q_{s, k}$	56	kPa	portanza laterale
A_{s1}	1898	m ²	area laterale

Strato 2: ARGalt

4.05 m

ξ_3	1.00	-	fattore di confidenza
s_{block}	0.81		fattore di forma
q_s	112.4	kPa	adesione laterale palo singolo
$q_{s, k}$	91	kPa	portanza laterale caratteristica
A_{s2}	233	m ²	area laterale

Strato 3: ARGcat

4.4 m

ξ_3	1.00	-	fattore di confidenza
s_{block}	0.81		fattore di forma
q_s	162.3	kPa	adesione laterale palo singolo
$q_{s, k}$	131	kPa	portanza laterale caratteristica
A_{s3}	253	m ²	area laterale

Strato 4: ARG

3.6 m

ξ_3	1.00	-	fattore di confidenza
s_{block}	0.81		fattore di forma
q_s	250	kPa	adesione laterale palo singolo
$q_{s, k}$	202	kPa	portanza laterale caratteristica
A_{s4}	207	m ²	area laterale
q_b	5623	kPa	portanza limite palo singolo alla base
$q_{b, k}$	5623		portanza alla base caratteristica
A_b	181	m ²	area della base
$R_{\text{block, c, d}}$	531 232	kN	resistenza di progetto

Tabella 9-5 - Capacità portante del blocco (Approccio 2 A1+M1+R3).

Dalle sollecitazioni riportate in Tabella 7-6 e in Tabella 7-8 si ricava il carico verticale massimo ad intradosso plinto che risulta inferiore alla portanza del blocco.

	E_d [kN]
Carico verticale massimo, $N_{Rd, \max}$ [kN]	121 986 (SLU)

Tabella 9-6 - Combinazioni SLU e SLV: Carico verticale massimo ad intradosso plinto.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12Lotto
00Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02Rev.
BFoglio
39 di 77

9.3 Verifica di capacità portante orizzontale del gruppo di pali

La verifica di capacità portante orizzontale del gruppo di pali è stata condotta con i criteri descritti nel documento di cui al Rif. [10] § costruendo il dominio di resistenza sulla base dei tagli resistenti nelle due direzioni determinati riducendo il carico p delle curve p - y del fattore:

$$\frac{1}{(\xi \cdot \gamma_T)} = \frac{1}{(1.7 \cdot 1.3)} = 0.45.$$

Nell'analisi si tiene conto anche dell'interazione fra i pali (effetto ombra) in accordo a Reese & Van Impe.

Nella tabella seguente si riportano i valori del taglio resistente (V_{rdy} , V_{rdz}) nelle direzioni $\pm y$ e $\pm z$:

$V_{rdy} (+)$	Taglio resistente in direzione +y	16 500 [kN]
$V_{rdy} (-)$	Taglio resistente in direzione -y	-16 500 [kN]
$V_{rdz} (+)$	Taglio resistente in direzione +z	16 500 [kN]
$V_{rdz} (-)$	Taglio resistente in direzione -z	-16 500 [kN]

Tabella 9-7 – Taglio resistente del gruppo di pali in direzione y e z.

Nella figura seguente all'intorno del dominio di rottura sono rappresentati i valori dei tagli sollecitanti di Tabella 7-8 per gli SLU e di Tabella 7-6 per lo SLV da cui risulta che:

$$V_{Ed, \max} \leq V_{Rd}.$$

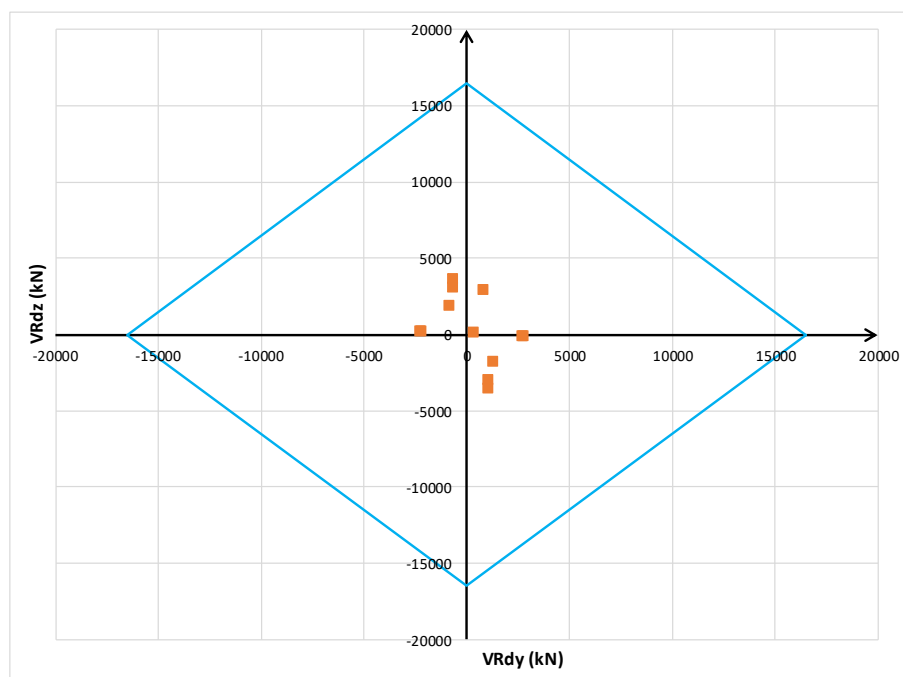


Figura 9-2 - Dominio di resistenza per la verifica alle azioni orizzontali per combinazione SLU

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
40 di 77

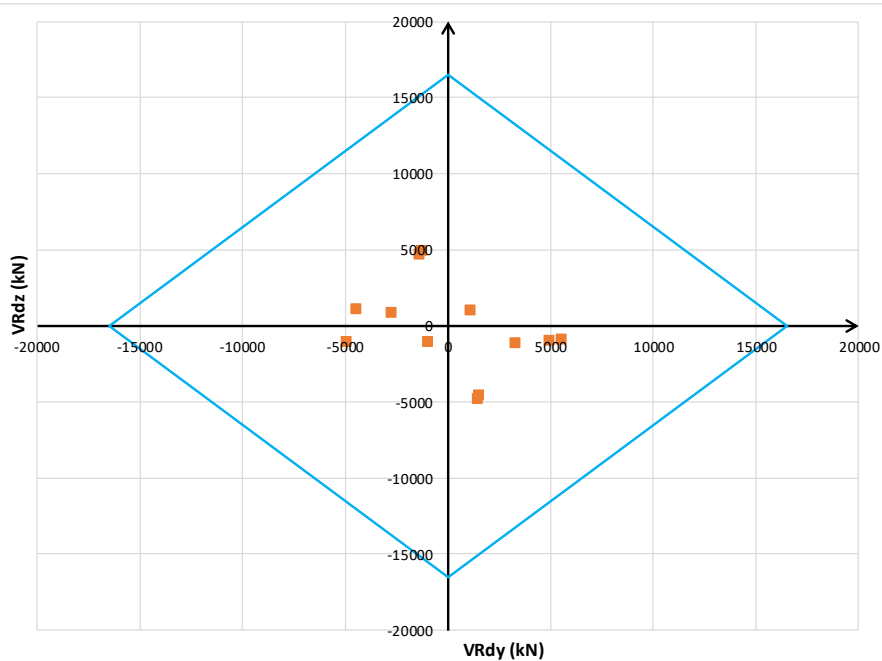


Figura 9-3 - Dominio di resistenza per la verifica alle azioni orizzontali per combinazione SLV

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
41 di 77

10 VERIFICA DEI PALI AGLI SLU E SLE DI TIPO STRUTTURALE

Nel seguito si riportano le verifiche strutturali nei confronti del raggiungimento della resistenza strutturale dei pali di fondazione la cui armatura di riferimento (gabbia n.1) è riportata nella figura seguente.

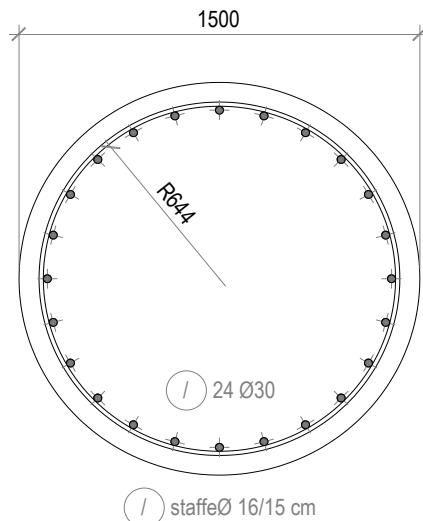


Figura 10-1 - Armatura palo.

Numero Gabbia	Lunghezza gabbia [m]	Armatura longitudinale	Armatura a taglio
1-2	12.00	24Ø30	Ø16/150
3	12.00	24Ø26	Ø12/150
4	12.00	24Ø24	Ø12/150
5	4.70	24Ø24	Ø12/150

Tabella 10-1 - Armatura prevista a flessione per il palo di fondazione.

Si riporta di seguito l'esito delle verifiche condotte allo SLU, SLV e allo SLE. Le stesse sono state effettuate con l'ausilio del programma di calcolo RC-SEC (Rif. [22]).

10.1 Verifica allo SLU in condizioni statiche a presso-tenso flessione

La verifica a presso-tenso flessione di seguito riportata è condotta con riferimento alle sollecitazioni statiche SLU di Tabella 8-8; come risulta dalla Figura 8-13, Figura 8-14 a profondità maggiori di 14.0 m da testa palo, le sollecitazioni flessionali si riducono notevolmente.

Nel seguente prospetto sono riportati i seguenti parametri:

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- N_{Sd} : sollecitazione assiale agente nella sezione di interesse;
- M_{Sd} : sollecitazione flessionale agente nella sezione di interesse;
- FS: Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N_{Rd}, M_{Rd}) e (N_{Sd}, M_{Sd}) con N_{Rd} e M_{Rd} valori di resistenza a sforzo normale e flessionale.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
42 di 77

	Palo	ID	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	FS [-]
Massima Compressione	10	8	11 148	234	29.46
Min Compressione / Max Trazione	10	7	847	357	11.86
Massimo Momento	1	3	9 875	606	11.18
Massimo Taglio	5	5	9 633	395	17.08

Tabella 10-2- Verifiche a presso/tenso-flessione agli SLU per le condizioni di carico più gravose

Le verifiche risultano soddisfatte.

In Figura 10-2 viene riportato il dominio di interazione N-M all'interno del quale sono state graficate tutte le coppie sollecitanti N-M di ogni palo e per ogni combinazione di carico SLU. Le sollecitazioni graficate sono relative all'intervallo compreso tra la quota di testa palo e la profondità di 19.10m (fine della seconda gabbia di armatura). Tutti i punti N-M sono all'interno del dominio, pertanto la verifica è soddisfatta.

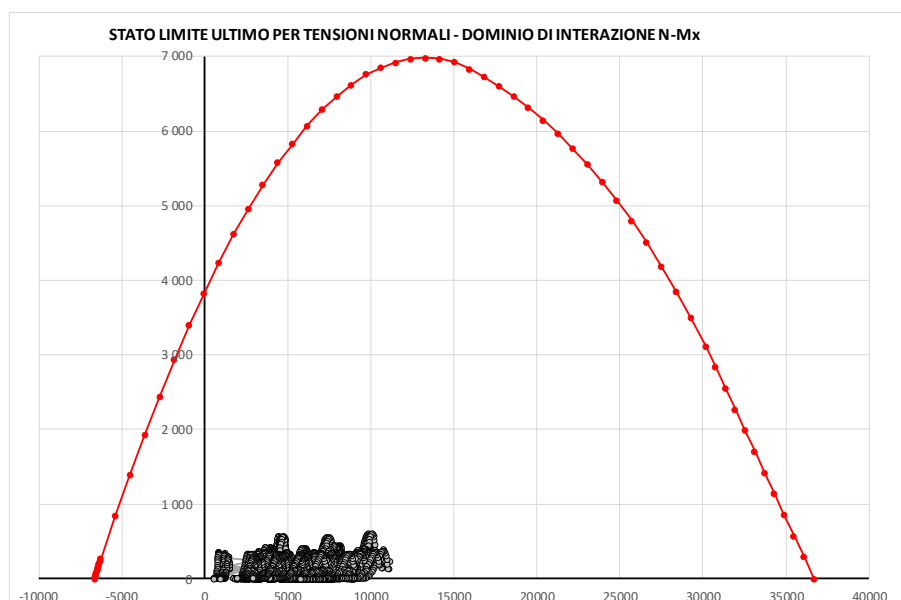


Figura 10-2 – Dominio di interazione N-M per la combinazione SLU

10.2 Verifica allo SLU in condizioni statiche a taglio

La verifica a taglio di seguito riportata è condotta con riferimento alle sollecitazioni statiche SLU di Tabella 8-8; come risulta dalla Figura 8-13, Figura 8-14 a profondità maggiori di 14.0 m da testa palo le sollecitazioni taglienti si riducono notevolmente.

Nel seguente prospetto sono riportati i seguenti parametri:

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- V_{Sd}: sollecitazione di taglio agente nella sezione di interesse;
- V_{Rd}: resistenza a taglio di progetto;
- FS: Misura sicurezza = rapporto tra V_{Rd} e V_{Sd} con V_{Rd} valore di resistenza a taglio.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
43 di 77

	Palo	ID	V_{sd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS [-]
Massima Compressione	10	8	311	2 428	7.81
Min Compressione / Max Trazione	10	7	24	2 929	120.40
Massimo Momento	1	3	10	2 472	251.56
Massimo Taglio	5	5	366	2 481	6.78

Tabella 10-3 - Verifiche a taglio agli SLU per le condizioni di carico più gravose

Le verifiche risultano soddisfatte.

10.3 Verifica allo SLU in condizioni sismiche a presso-tenso flessione

La verifica a presso-tenso flessione di seguito riportata è condotta con riferimento alle sollecitazioni sismiche SLV di Tabella 8-10; come risulta dalla Figura 8-15, Figura 8-16, a profondità maggiori di 14.0 m da testa palo, le sollecitazioni flessionali si riducono notevolmente.

Nel seguente prospetto sono riportati i seguenti parametri:

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- N_{sd} : sollecitazione assiale agente nella sezione di interesse;
- M_{sd} : sollecitazione flessionale agente nella sezione di interesse;
- FS: Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N_{Rd}, M_{Rd}) e (N_{sd}, M_{sd}) con N_{Rd} e M_{Rd} valori di resistenza a sforzo normale e flessionale valutati in campo sostanzialmente elastico.

	Palo	ID	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	FS [-]
Massima Compressione	5	3	8 418	301	18.56
Min Compressione / Max Trazione	10	3	2 289	538	6.78
Massimo Momento	10	6	7 650	828	6.67
Massimo Taglio	5	1	7 883	489	11.40

Tabella 10-4 - Verifiche a presso/tenso-flessione agli SLU per le condizioni di carico più gravose

Le verifiche risultano soddisfatte.

In Figura 10-3 viene riportato il dominio di interazione $N-M'_{yd}$ in campo sostanzialmente elastico, all'interno del quale sono state graficate tutte le coppie sollecitanti $N-M$ di ogni palo e per ogni combinazione di carico SLV. Le sollecitazioni graficate sono relative all'intervallo compreso tra la quota di testa palo e la profondità di 19.10m (fine della seconda gabbia di armatura). Tutti i punti $N-M$ sono all'interno del dominio, pertanto la verifica è soddisfatta.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
44 di 77

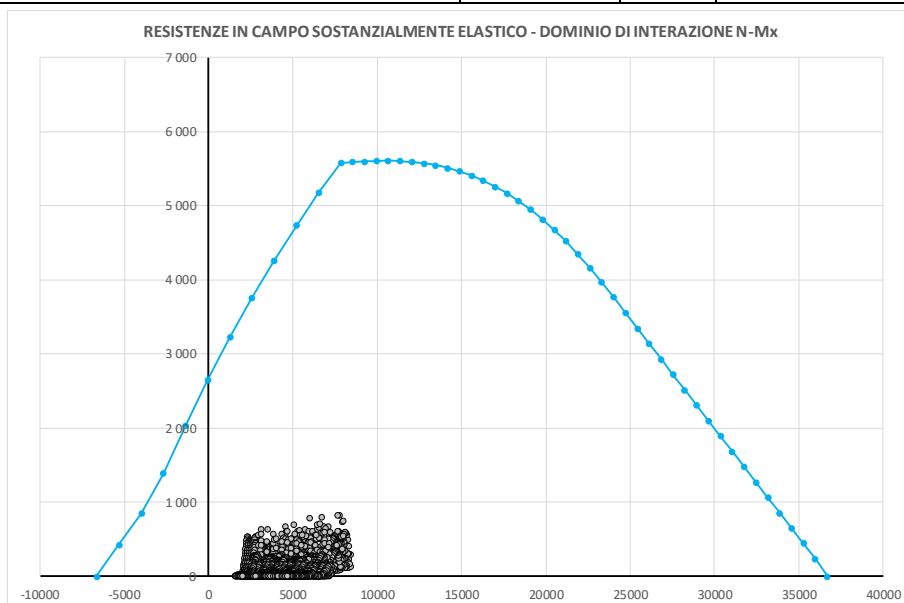


Figura 10-3– Dominio di interazione N-M per la combinazione SLV in campo sostanzialmente elastico

10.4 Verifica allo SLU in condizioni sismiche a taglio

La verifica a taglio di seguito riportata è condotta con riferimento alle sollecitazioni sismiche SLV di Tabella 8-10; come risulta dalla Figura 8-15, Figura 8-16, a profondità maggiori di 14.0 m da testa palo, le sollecitazioni taglianti si riducono notevolmente.

Nel seguente prospetto sono riportati i seguenti parametri:

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- V_{sd} : sollecitazione di taglio agente nella sezione di interesse;
- V_{Rd} : resistenza a taglio di progetto;
- FS: Misura sicurezza = rapporto tra V_{Rd} e V_{sd} con V_{Rd} valore di resistenza a taglio.

	Palo	ID	V_{sd} [kN]	V_{Rd} [kN]	FS [-]
Massima Compressione	5	3	483	2 439	5.05
Min Compressione / Max Trazione	10	3	22	2 643	118.01
Massimo Momento	10	6	485	2 465	5.08
Massimo Taglio	5	1	532	2 459	4.62

Tabella 10-5 - Verifiche a taglio agli SLU per le condizioni di carico più gravose


Le verifiche risultano soddisfatte.

10.5 Verifiche agli SLE di tipo STR

Si riporta di seguito l'esito delle verifiche condotte allo SLE.

10.5.1 Verifica di apertura delle fessure

Nel seguente prospetto sono riportati i seguenti parametri:

Contraente		Progettista				
						
Doc. N.		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 45 di 77

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- N_{sd} : sollecitazione assiale agente nella sezione di interesse;
- M_{sd} : sollecitazione flessionale agente nella sezione di interesse;
- $w_{k,lim}$: valore limite di apertura della fessura per condizioni ambientali aggressive, vedasi “Relazione dei Criteri di Progettazione Geotecnica” (Rif. [10]);
- w_k : valore calcolato di apertura della fessura;
- $\sigma_{s,max}$: massima tensione di trazione determinata nelle barre d’armatura (>0 se di compressione).

SLE-FREQUENTE							
	Palo	ID	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	$w_{k,lim}$ [mm]	w_k [mm]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]
Massima Compressione	5	17	6 799	74	0.20	0.00	48.10
Min. Compressione / Max. Trazione	10	17	3 980	173	0.20	0.00	24.00
Massimo Momento	1	13	6 306	223	0.20	0.00	39.60
Massimo Taglio	5	13	6 588	85	0.20	0.00	46.20

Tabella 10-6 - Verifica apertura delle fessure combinazione SLE frequente

Le verifiche risultano soddisfatte.

SLE-QUASI PERMANENTE						
	Palo	ID	N_{sd} [kN]	M_{sd} [kNm]	$w_{k,lim}$ [mm]	w_k [mm]
Massima Compressione	5	10	6 587	75	0.20	0.00
Min. Compressione / Max. Trazione	10	1	4 357	184	0.20	0.00
Massimo Momento	1	10	6 325	196	0.20	0.00
Massimo Taglio	5	1	6 442	74	0.20	0.00

Tabella 10-7 - Verifica apertura delle fessure combinazione SLE quasi permanente

Le verifiche risultano soddisfatte.

10.5.2 Verifica tensionale

In Tabella 10-8 sono riportati i massimi valori delle tensioni lato conglomerato e barre d’armatura agenti sulla sezione di verifica. Nel seguente prospetto sono riportati i valori di:

- Palo: indicazione del palo maggiormente sollecitato, secondo la numerazione di Figura 8-2;
- ID: condizione di carico;
- N_{sd} : sollecitazione assiale agente nella sezione di interesse;
- M_{sd} : sollecitazione flessionale agente nella sezione di interesse;
- $\sigma_{c,max}$: massima tensione di compressione determinata nel conglomerato (>0 se di compressione);
- $\sigma_{c,min}$: minima tensione di compressione determinata nel conglomerato (>0 se di compressione);
- $\sigma_{s,max}$: massima tensione di trazione determinata nelle barre d’armatura (>0 se di compressione).

Contraente		Progettista				
						
Doc. N.		Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 46 di 77

SLE-RARA							
	Palo	ID	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	σ _{c,max} [MPa]	σ _{c,min} [MPa]	σ _{s,max} [MPa]
Massima Compressione	5	31	8 306	159	4.50	3.71	56.50
Min. Compressione / Max. Trazione	10	31	1 908	246	1.56	0.33	6.30
Massimo Momento	1	27	7 028	382	4.43	2.53	39.90
Massimo Taglio	5	29	8 039	272	4.65	3.30	50.90

Tabella 10-8 - Massimi valori di tensione lato conglomerato e lato barre d'armatura agli SLE-RARA

Le verifiche risultano soddisfatte in quanto:



- allo SLE in combinazione di carico rara le massime tensioni rispettivamente su calcestruzzo e barre d'armatura risultano inferiori ai limiti imposti dalle vigenti NTC18 pari a:
 - $\sigma_{c,lim}=0.60 \cdot f_{ck} = 18.0 \text{ MPa}$;
 - $\sigma_{s,lim}=0.80 \cdot f_{yk} = 360.0 \text{ MPa}$.

SLE-QUASI PERMANENTE							
	Palo	ID	N _{sd} [kN]	M _{sd} [kNm]	σ _{c,max} [MPa]	σ _{c,min} [MPa]	σ _{s,max} [MPa]
Massima Compressione	5	10	6 587	75	3.44	3.07	46.50
Min. Compressione / Max. Trazione	10	1	4 357	184	2.61	1.70	26.40
Massimo Momento	1	10	6 325	196	3.62	2.64	40.60
Massimo Taglio	5	1	6 442	74	3.37	3.00	45.40

Tabella 10-9 - Massimi valori di tensione lato conglomerato agli SLE-QUASI PERMANENTE

Le verifiche risultano soddisfatte in quanto:

- allo SLE in combinazione di carico quasi permanente le massime tensioni sul calcestruzzo risultano inferiori ai limiti imposti dalle vigenti NTC18 pari a:
 - $\sigma_{c,lim}=0.45 \cdot f_{ck} = 13.50 \text{ MPa}$.

Contraente 	Progettista 				
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 47 di 77

11 TABULATI DI INPUT MODELLI GROUP

Di seguito si riportano i tabulati di input dei modelli sviluppati con il software Group (vedasi Rif. [21])

11.1 Tabulati di input modelli SLU, combinazioni statiche

```

VI01 - Pila 11
GROUP2016.10.13
* Analysis Parameters
2 3 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1
* Pile Cap Dimensions
0 0 3 0 0 0
* Load Cases
12 0 0 1 0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2max-SLUstr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
105472 2794 -108781 -155 -7484 37 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2min-SLUstr.13- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
85507 -2229 85372 178 8203 -22 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3max-SLUstr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
105472 2718 -111567 -155 -7484 37 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3min-SLUstr.13- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
85507 -2187 86903 178 8203 -22 0 0 0
0
0

```


Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
48 di 77

```

0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3max-SLUstr.12- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78976 1086 -47334 -3582 -165825 104 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3min-SLUstr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
101205 -615 28142 3613 167379 -90 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2max-SLUstr.12- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78976 1086 -47334 -2991 -189278 104 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2min-SLUstr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
101205 -615 28142 3020 190870 -90 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmax-SLUstr.8- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
82313 -830 36660 1844 100786 -151 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmin-SLUstr.1- v.16bmu3

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
49 di 77

```

1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
104333 1320 -58124 -1819 -100071 166 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmax-SLUstr.12- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76387 868 -38002 2861 158283 -71 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmin-SLUstr.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
121986 340 -7788 52 3503 2 0 0 0
0
0
* Load Combinations
0 0 0 1 0
* Distributed Load Sets
0
* Pile Group Configuration
14
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 0 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 -4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 -9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 6.75 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 2.25 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
50 di 77

```

0 0 1 1 1 1 1
0 0 -2.25 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 -6.75 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 0 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 -4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 -9 0 90 0 -3
* File Properties
1
0 1
100 45 2
0 45 1
* Pile Cross Sections
1
0 0 1 0
Ø1500
1500 0 1 1 0 0 0.1 0.1
13000000 1767145.9 2.4850489E11 2.4850489E11 4.9700978E11 6461127.1 0 0 30000000 0 0
0 0 0 0 1
None
* Soil Layers
6
0 8
-3 0.01
2 10
19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0
19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0
1 8
0.01 32.95
2 10
10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 19.6 493 0
10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 126.7 3191 0
2 9
32.95 37
2 10
16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1098 0
16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1219 0
3 9
37 41.4
2 10
16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1679 0
16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1835 0
4 9
41.4 46.1
2 10

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
51 di 77

16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 1835 0

16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 7000 0

5 9

46.1 57

2 10

16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0

16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0

* Generated LD curves

1

1

* Generated TR curves

1

1

* User defined MC curves

1

1 1

0

1 1

0 0

* Internally Generated MC curves

1

1 1

0

0

1 1

0 0

1 1

0

0

1 1

0 0

* Reduction Factor for Lateral Loads along Depth

1

1 1

0 1 1

* End of file

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
52 di 77

11.2 Tabulati di input modelli SLU, combinazioni sismiche

```

VI01 - Pila 11
GROUP2016.10.13
* Analysis Parameters
2 3 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1
* Pile Cap Dimensions
0 0 3 0 0 0
* Load Cases
12 0 0 1 0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2max-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76128 5561 -90410 -900 -1516 24 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2min-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78211 -4947 76489 -1053 -12497 -5 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3max-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76507 4938 -107310 -1047 -10982 21 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3min-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78762 -4436 90651 1094 13802 -20 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3max-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
53 di 77

```

1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76665 1446 -36317 -4854 -69912 8 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3min-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78421 -1285 19027 4896 80125 -14 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2max-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76827 1511 -29726 -4584 -87527 12 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2min-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78444 -1358 28114 4623 87730 -19 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmax-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
77716 -2717 30061 797 7647 -61 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmin-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
54 di 77

```

78853 3304 -40780 -1141 -16903 66 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmax-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
70987 1134 -18244 963 13801 3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmin-SIS.TH.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
84328 -954 27460 -1126 -12088 -12 0 0 0
0
0
* Load Combinations
0 0 0 1 0
* Distributed Load Sets
0
* Pile Group Configuration
14
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 0 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 -4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 3.8971 -9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 6.75 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 2.25 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 -2.25 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 0 -6.75 0 90 0 -3

```


Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
55 di 77

```

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 9 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 0 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 -4.5 0 90 0 -3
2 2 1 0 0 0 0 0 1 1
0 0 1 1 1 1 1
0 -3.8971 -9 0 90 0 -3
* Pile Properties
1
0 1
100 45 2
0 45 1
* Pile Cross Sections
1
0 0 1 0
Ø1500
1500 0 1 1 0 0 0.1 0.1
13000000 1767145.9 2.4850489E11 2.4850489E11 4.9700978E11 6461127.1 0 0 30000000 0 0
0 0 0 0 1
None
* Soil Layers
6
0 8
-3 0.01
2 10
19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0
19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0
1 8
0.01 32.95
2 10
10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 19.6 493 0
10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 126.7 3191 0
2 9
32.95 37
2 10
16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1098 0
16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1219 0
3 9
37 41.4
2 10
16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1679 0
16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1835 0
4 9
41.4 46.1
2 10
16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 1835 0
16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 7000 0
5 9
46.1 57
2 10

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
56 di 77

16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0
16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0
* Generated LD curves
1
1
* Generated TR curves
1
1
* User defined MC curves
1
1 1
0
1 1
0 0
* Internally Generated MC curves
1
1 1
0
0
1 1
0 0
1 1
0
0
1 1
0 0
* Reduction Factor for Lateral Loads along Depth
1
1 1
0 1 1
* End of file

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
57 di 77

11.3 Tabulati di input modelli SLE

```

VI01 - Pila 11
GROUP2016.10.13
* Analysis Parameters
2 3 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1
* Pile Cap Dimensions
0 0 3 0 0 0
* Load Cases
36 0 0 1 0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2max-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76491 887 -38367 -47 -2083 16 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2min-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78275 -444 19676 66 2848 -3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3max-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76491 887 -38367 -47 -2083 16 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3min-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78275 -444 19676 66 2848 -3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3max-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
58 di 77

```

1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
77390 860 -37234 -53 -2372 15 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3min-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
77828 -413 18315 80 3445 -2 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2max-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
77390 860 -37234 -53 -2372 15 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2min-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
77828 -413 18315 80 3445 -2 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmax-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78275 -444 19675 66 2847 -3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmin-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
59 di 77

```

78565 886 -38360 -44 -1968 16 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmax-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76042 469 -20611 -11 -510 10 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmin-SLEqp.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78737 -26 1933 30 1276 3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2max-SLEf.3- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76531 1015 -43899 -58 -2577 18 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2min-SLEf.3- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78242 -572 25208 78 3343 -5 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3max-SLEf.3- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76531 1015 -43899 -58 -2577 18 0 0 0
0
0

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
60 di 77

```

0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3min-SLEf.3- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78242 -572 25208 78 3343 -5 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3max-SLEf.2- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76638 815 -35339 -493 -26174 27 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3min-SLEf.2- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
77075 -376 16784 520 27239 -14 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2max-SLEf.2- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76638 815 -35339 -493 -26174 27 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2min-SLEf.2- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
77075 -376 16784 520 27239 -14 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmax-SLEf.1- v.16bmu3

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
61 di 77

```

1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78275 -444 19727 66 2957 -34 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmin-SLEf.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
78565 886 -38412 -44 -2079 47 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmax-SLEf.2- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
75288 505 -22174 430 23303 -2 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmin-SLEf.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
83502 -26 2091 30 1402 3 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2max-SLEr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76692 1889 -72900 -102 -4842 25 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V2min-SLEr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1

```


Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
62 di 77

```

0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78111 -1421 54135 122 5625 -13 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3max-SLEr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
76692 1833 -74963 -102 -4842 25 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M3min-SLEr.6- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
78111 -1390 55269 122 5625 -13 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3max-SLEr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
73587 799 -34842 -2429 -110633 71 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-V3min-SLEr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
74107 -394 17741 2456 111668 -59 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2max-SLEr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1
1
73587 799 -34842 -1991 -128005 71 0 0 0

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
63 di 77

```

0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-M2min-SLEr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
74107 -394 17741 2017 129069 -59 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmax-SLEr.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
75981 -485 21643 1233 67360 -105 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Tmin-SLEr.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
76348 901 -39246 -1211 -66515 118 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmax-SLEr.5- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
71532 658 -28827 1911 105706 -45 0 0 0
0
0
0 1 0 0 100000000 100 100
0.0001 0.0001 1 1
P11-Pmin-SLEr.1- v.16bmu3
1 0 0 0 1 0 0 0
2 1 1 0 0.0001 1E-6 1 0 0
1
0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1
1
89168 237 -5116 35 2143 2 0 0 0
0
0
* Load Combinations

```

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
64 di 77

0 0 0 1 0

* Distributed Load Sets

0

* Pile Group Configuration

14

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 3.8971 9 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 3.8971 4.5 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 3.8971 0 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 3.8971 -4.5 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 3.8971 -9 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 0 6.75 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 0 2.25 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 0 -2.25 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 0 -6.75 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 -3.8971 9 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 -3.8971 4.5 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 -3.8971 0 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 -3.8971 -4.5 0 90 0 -3

2 2 1 0 0 0 0 0 1 1

0 0 1 1 1 1 1

0 -3.8971 -9 0 90 0 -3

* Pile Properties

1

0 1

100 45 2

0 45 1

* Pile Cross Sections

1

0 0 1 0

Ø1500

1500 0 1 1 0 0 0.1 0.1

13000000 1767145.9 2.4850489E11 2.4850489E11 4.9700978E11 6461127.1 0 0 30000000 0 0

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
65 di 77

0 0 0 0 1

None

* Soil Layers

6

0 8

-3 0.01

2 10

19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0

19 3000 34 34000 600000 0.0005 0 1 1 0

1 8

0.01 32.95

2 10

10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 19.6 493 0

10.5 3000 32 34000 600000 0.0005 0 126.7 3191 0

2 9

32.95 37

2 10

16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1098 0

16.5 2000 32 55000 138000 0.0005 25 112.4 1219 0

3 9

37 41.4

2 10

16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1679 0

16.5 4000 30 16300 160000 0.0005 20 162.3 1835 0

4 9

41.4 46.1

2 10

16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 1835 0

16.5 13000 0 55000 350000 0.0005 70 250 7000 0

5 9

46.1 57

2 10

16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0

16.5 13000 0 0 350000 0.0005 70 250 7000 0

* Generated LD curves

1

1

* Generated TR curves

1

1

* User defined MC curves

1

1 1

0

1 1

0 0

* Internally Generated MC curves

1

1 1

0

0

1 1

0 0

1 1

0

0

1 1

0 0

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12



Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
66 di 77

* Reduction Factor for Lateral Loads along Depth
1
1 1
0 1 1
* End of file

Contraente			Progettista		
					
Doc. N.	Progetto NG12	Lotto 00	Codifica Documento E 09 CL VI0202 C02	Rev. B	Foglio 67 di 77

12 TABULATI VERIFICHE STRUTTURALI

Di seguito si riportano i tabulati di calcolo relativi alle verifiche strutturali dei pali prodotti dal software RC-SEC relativi alle seguenti verifiche:

- verifiche SLU a pressoflessione e taglio per le combinazioni statiche
- verifiche SLU a pressoflessione e taglio per le combinazioni sismiche
- verifiche SLE di apertura delle fessure e tensioni per le combinazioni rara, frequente e quasi permanente.

Per quanto riguarda le sollecitazioni sui pali riportate nei tabulati si rimanda ai § 8.2, 8.3, 8.3, 8.4.

12.1 Verifiche SLU combinazioni statiche

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

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	8.500 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
ACCIAIO -	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	24Ø30	(169.6 cm²)
Coprif.(dal baric. barre):	10.6	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	11148.00	234.00	311.00	0.00
2	847.00	357.00	24.00	0.00
3	9875.00	606.00	10.00	0.00

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
68 di 77

4 9633.00 395.00 366.00 0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 9.1 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 13.8 cm
Interferro massimo barre longitudinali: 16.8 cm [deve essere < 30.0]
Copriferro netto minimo staffe: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
As Tot. Area complessiva armature long. pilastro [cm²]. (tra parentesi l'area minima di normativa)

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	As Tot.
1	S	11148.00	234.00	11148.14	6894.16	29.462	1.1	---	---	169.6 (53.0)
2	S	847.00	357.00	846.74	4235.45	11.864	40.8	---	---	169.6 (53.0)
3	S	9875.00	606.00	9874.83	6776.26	11.182	5.8	---	---	169.6 (53.0)
4	S	9633.00	395.00	9632.86	6746.67	17.080	6.7	---	---	169.6 (53.0)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	75.0	0.00300	64.4	-0.00310	-64.4
2	0.00350	75.0	0.00242	64.4	-0.01076	-64.4
3	0.00350	75.0	0.00296	64.4	-0.00355	-64.4
4	0.00350	75.0	0.00296	64.4	-0.00364	-64.4

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 16 mm
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Area staffe/m : 26.8 cm²/m [Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm²/m]

VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Ved Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.27)NTC]
bw/z Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro | Braccio coppia interna
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
69 di 77

Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	bw z	Ctg	Acw	ASt
1	S	311.00	4621.79	2428.32	136.2 92.6	2.500	1.250	3.4
2	S	24.00	4158.33	2929.54	123.5 111.7	2.500	1.028	0.2
3	S	10.00	4724.36	2472.43	136.8 94.3	2.500	1.250	0.1
4	S	366.00	4744.31	2481.03	136.9 94.6	2.500	1.250	4.0

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
70 di 77

12.2 Verifiche SLU combinazioni sismiche

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Resistenze in campo sostanzialmente elastico

Normativa di riferimento:

N.T.C.

Tipologia sezione:

Sezione predefinita di Pilastro

Forma della sezione:

Circolare

Percorso sollecitazione:

A Sforzo Norm. costante

Riferimento Sforzi assegnati:

Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità:

Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Resistenza compress. ridotta fcd':	8.500 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
ACCIAIO -	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	24Ø30	(169.6 cm²)
Coprif.(dal baric. barre):	10.6	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	8418.00	301.00	483.00	0.00
2	2289.00	538.00	22.00	0.00
3	7650.00	828.00	485.00	0.00
4	7883.00	489.00	532.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	9.1	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.8	cm
Interferro massimo barre longitudinali:	16.8	cm [deve essere < 30.0]
Copriferro netto minimo staffe:	7.5	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
71 di 77

Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx re Momento resistente sostanzialmente elastico [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N re, Mx re) e (N, Mx)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
As Tot. Area complessiva armature long. pilastro [cm²]. (tra parentesi l'area minima di normativa)

N°Comb	Ver	N	Mx	N re	Mx re	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	As Tot.
1	S	8418.00	301.00			18.567	2.3	---	---	169.6 (53.0)
2	S	2289.00	538.00			6.782	21.7	---	---	169.6 (53.0)
3	S	7650.00	828.00			6.671	5.0	---	---	169.6 (53.0)
4	S	7883.00	489.00			11.409	4.3	---	---	169.6 (53.0)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00200	75.0	0.00171	64.4	-0.00183	-64.4
2	0.00121	75.0	0.00097	64.4	-0.00196	-64.4
3	0.00197	75.0	0.00167	64.4	-0.00196	-64.4
4	0.00200	75.0	0.00170	64.4	-0.00195	-64.4

ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 16 mm
Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe: 2
Area staffe/m : 26.8 cm²/m [Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm²/m]

VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Ved Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.27)NTC]
bw/z Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro | Braccio coppia interna
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm²/m]

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	bw z	Ctg	Acw	AST
1	S	483.00	4648.00	2439.58	136.4 93.0	2.500	1.250	5.3
2	S	22.00	4329.86	2643.14	136.2 100.8	2.500	1.076	0.2
3	S	485.00	4708.09	2465.42	136.7 94.0	2.500	1.250	5.3
4	S	532.00	4693.49	2459.14	136.6 93.8	2.500	1.250	5.8

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL V10202 C02

Rev.
B

Foglio
72 di 77

12.3 Verifiche SLE

12.3.1 SLE combinazione Rara

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

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C30/37
Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000 MPa

ACCIAIO -

Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50
Comb.Rare - Sf Limite:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	24Ø30	(169.6 cm ²)
Coprif.(dal baric. barre):	10.6	cm

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	8306.00	159.00
2	1908.00	246.00
3	7028.00	382.00
4	8039.00	272.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	9.1	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.8	cm
Interferro massimo barre longitudinali:	16.8	cm [deve essere < 30.0]

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
73 di 77

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	4.50	-75.0	3.71	75.0	56.5	64.4	0.0	0	0.0	----
2	S	1.56	-75.0	0.33	75.0	6.3	64.4	0.0	0	0.0	----
3	S	4.43	-75.0	2.53	75.0	39.9	64.4	0.0	0	0.0	----
4	S	4.65	-75.0	3.30	75.0	50.9	64.4	0.0	0	0.0	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	0.00028	0.00034		----	----	----	----	----	0.00
2	S	0.00002	0.00012		----	----	----	----	----	0.00
3	S	0.00019	0.00033		----	----	----	----	----	0.00
4	S	0.00025	0.00035		----	----	----	----	----	0.00

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
74 di 77

12.3.2 SLE combinazione frequente

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

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C30/37
Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000 MPa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C
Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	24Ø30	(169.6 cm ²)
Coprif.(dal baric. barre):	10.6	cm

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	6799.00	74.00 (0.00)
2	3980.00	173.00 (0.00)
3	6306.00	223.00 (0.00)
4	6588.00	85.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	9.1	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.8	cm
Interferro massimo barre longitudinali:	16.8	cm [deve essere < 30.0]

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
75 di 77

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	3.55	-75.0	3.18	75.0	48.1	64.4	0.0	0	0.0	----
2	S	2.40	-75.0	1.54	75.0	24.0	64.4	0.0	0	0.0	----
3	S	3.67	-75.0	2.56	75.0	39.6	64.4	0.0	0	0.0	----
4	S	3.47	-75.0	3.05	75.0	46.2	64.4	0.0	0	0.0	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	0.00024	0.00027		----	----	----	----	----	0.00
2	S	0.00012	0.00018		----	----	----	----	----	0.00
3	S	0.00019	0.00028		----	----	----	----	----	0.00
4	S	0.00023	0.00026		----	----	----	----	----	0.00

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
76 di 77

12.3.3 SLE combinazione quasi permanente

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

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900	MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500	MPa
ACCIAIO -	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm
	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	24Ø30	(169.6 cm ²)
Coprif.(dal baric. barre):	10.6	cm

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	6587.00	75.00 (0.00)
2	4357.00	184.00 (0.00)
3	6325.00	196.00 (0.00)
4	6442.00	74.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	9.1	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.8	cm
Interferro massimo barre longitudinali:	16.8	cm [deve essere < 30.0]

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto
NG12

Lotto
00

Codifica Documento
E 09 CL VI0202 C02

Rev.
B

Foglio
77 di 77

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	3.44	-75.0	3.07	75.0	46.5	64.4	0.0	0	0.0	----
2	S	2.61	-75.0	1.70	75.0	26.4	64.4	0.0	0	0.0	----
3	S	3.62	-75.0	2.64	75.0	40.6	64.4	0.0	0	0.0	----
4	S	3.37	-75.0	3.00	75.0	45.4	64.4	0.0	0	0.0	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $\frac{e1 + e2}{2}$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	e3	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	0.00023	0.00026		----	----	----	----	----	0.00
2	S	0.00013	0.00020		----	----	----	----	----	0.00
3	S	0.00020	0.00027		----	----	----	----	----	0.00
4	S	0.00023	0.00025		----	----	----	----	----	0.00