



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Bolognetta S.c.p.a.

Contraente Generale:
Ing. Pierfrancesco Paglini

Il Responsabile Ambientale:
Ing. Claudio Lamberti

- PERIZIA DI VARIANTE N.1 -

BOLOGNETTA S.c.p.a.



Titolo elaborato:

MODIFICA TECNICA N. 160

OPERE D'ARTE - INTERVENTI SU SOTTOVIA ESISTENTI

Sottovia esistente al km 13+155 - svincolo Mezzojuso

Relazione tecnica descrittiva della modifica tecnica n. 160

Codice Unico Progetto (CUP) : F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PE	SE 5	RT 0 1	5	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
0 7	PESE5RT01_50_4137.dwg	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1				
0	PRIMA EMISSIONE		Novembre 2015	D. Storai S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti :

Capogruppo:

Mandante:

POLITECNICA

INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze
tel 055/2001660 fax 055/2344856
e-mail poliff@politecnica.it

ACS ingegneri

Via Catani, 28/c - 59100 Prato
tel 0574.527864 fax 0574.568066
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile
Ing. Alberto Antonelli



Il Geologo
dott. Pietro Accolti Gil



Il Coordinatore per la Sicurezza
in fase di esecuzione:
Ing. Francesco Coccante

Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di Esecuzione
Ing. Francesco Coccante

Il Direttore dei Lavori:
Ing. Sandro Favero

Il Direttore dei Lavori
Ing. Sandro Favero

ANAS S.p.A.

DATA: _____ PROTOCOLLO: _____

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO **L O 4 1 0 C E 1 1 0 1**

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais

Sommario

1	Oggetto della nota di calcolo.....	3
2	Modifica costruttiva platee di fondazione	3
3	Normativa di riferimento.....	5
4	Verifica dei pali di fondazione	6
4.1	Pali fondazione Piedritto/Spalla 1	17
4.2	Pali fondazione Piedritto/Spalla 2	24
5	Verifica degli elementi in c.a	30
5.1	Criteri di verifica	30
5.1.1	Verifiche agli stati limite ultimi.....	30
5.2	Pali di fondazione	31
5.2.1	Pali fondazione Piedritto/Spalla 1	32
5.2.1	Pali fondazione Piedritto/Spalla 2	35
5.3	Platee di fondazione.....	38
5.3.1	Platea di fondazione Piedritto/Spalla 1	40
5.3.2	Platea di fondazione Piedritto/Spalla 2	43
6	Conclusioni	46
7	Allegati.....	47

1 Oggetto della nota di calcolo

La presente nota di calcolo ha lo scopo di fornire indicazioni circa la traslazione in direzione longitudinale delle platee di fondazione dei piedritti 1 e 2 del portale "dx" in direzione Agrigento, nell'ambito dell'intervento di adeguamento del sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso.

Si precisa, tuttavia, che la presente nota integra, senza sostituirla, la relazione di calcolo di P.E.A. che, dunque, continua a rappresentare l'elaborato di riferimento sia per tutti gli aspetti generali dell'intervento previsto sul sottovia esistente ST05, sia per le verifiche afferenti alle strutture, o parti di esse, che non vengono interessate dalle modifiche geometriche dovute all'interferenza tra le fondazioni delle nuove spalle e le fondazioni delle spalle esistenti, argomento della presente nota

2 Modifica costruttiva platee di fondazione

Durante le fasi di cantierizzazione del sottovia dello Svincolo Mezzojuso per la realizzazione del progetto di adeguamento della viabilità esistente, che nel caso specifico, prevede l'affiancamento ai due lati del sottovia esistente di due strutture a telaio in c.a. (n° 1 portale per lato), - come da Progetto Esecutivo Approvato -, è stato riscontrato che la posizione prevista per alcuni pali di fondazione del portale di valle (portale "dx" in direzione Agrigento) interferisce con la fondazione dei muri di risvolto del sottovia esistente. Secondo quanto emerge dagli elaborati grafici di P.E.A., per il portale "dx", era stato ipotizzato che la fondazione esistente aggettasse di circa 50 cm dalle strutture in elevazione del sottovia esistente (scatolare e muri andatori), invece, così come si può osservare nelle seguenti immagini fotografiche, per quanto riguarda la struttura del sottovia la fondazione risulta "a filo" con i paramenti verticali, mentre per i muri andatori la fondazione aggetta di una quantità superiore.



Figura 1 - stato attuale - scavo in corrispondenza della spalla 1 del nuovo portale dx - sottovia esistente/svincolo Mezzojuso

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

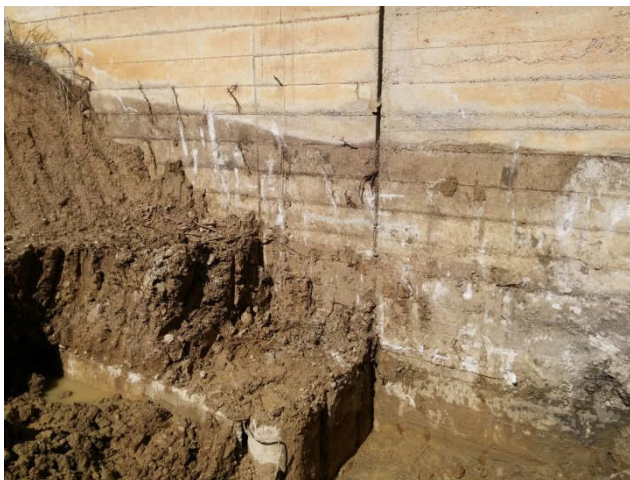


Figura 2 - stato attuale - scavo in corrispondenza della spalla 1 del nuovo portale dx - sottovia esistente/svincolo Mezzojuso

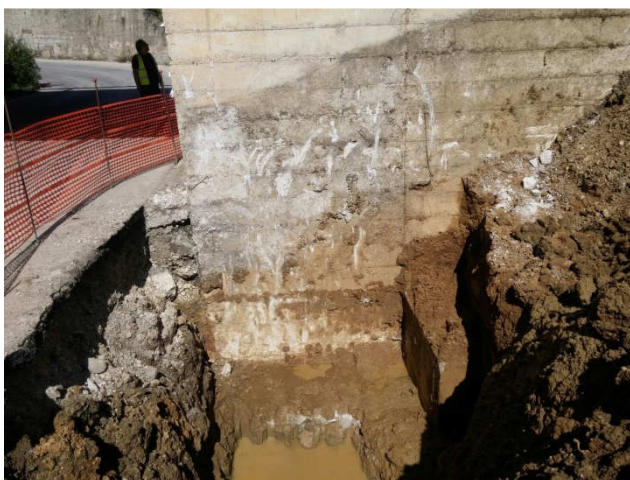
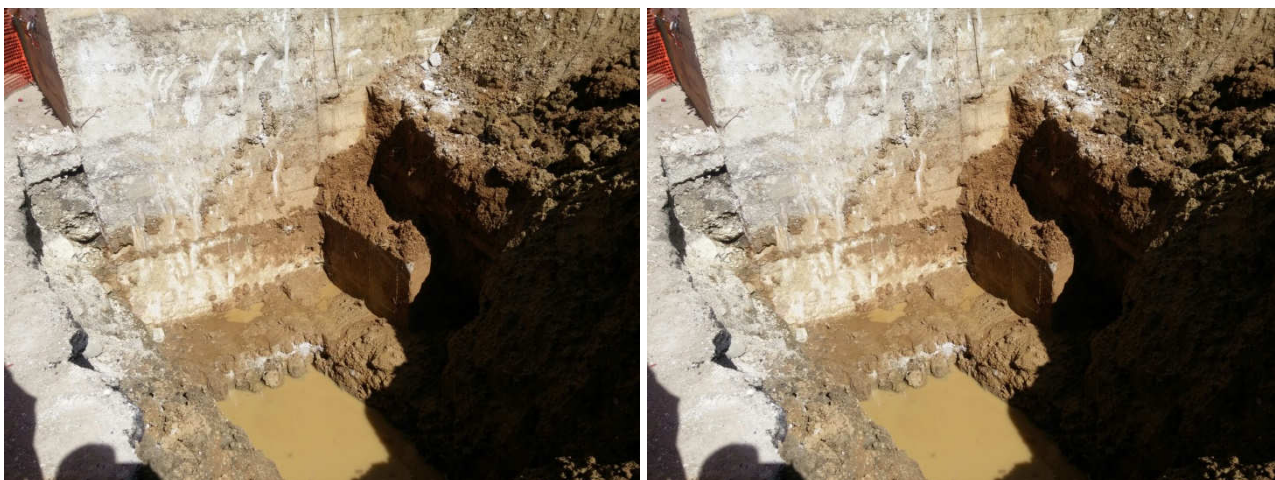


Figura 3 - stato attuale - scavo in corrispondenza della spalla 2 del nuovo portale dx - sottovia esistente/svincolo Mezzojuso

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Come previsto in P.E.A, le fondazioni del nuovo portale da realizzarsi, sono costituite da platee di spessore pari a 1,20 m, disposte su 4 pali $\Phi 800$, da realizzarsi in affiancamento alle esistenti; ne consegue che per superare i problemi di interferenza, tra fondazioni nuove ed esistenti, si rende necessario traslare in direzione longitudinale al portale le nuove platee di fondazione e i rispettivi pali di fondazione, lasciando inalterata la posizione e la geometria delle strutture in elevazione di nuova realizzazione. In particolare si prevede di traslare verso l'interno del portale entrambe le fondazioni di ciascun piedritto, rispettivamente di 140 cm per quella del piedritto 1 e di 50 cm per quella del piedritto 2. Per dimensionare e verificare le nuove strutture di fondazione, le cui modifiche riguarderanno la lunghezza dei pali e le armature delle sezioni in c.a., il calcolo delle sollecitazioni, ad intradosso platea di fondazione, è stato condotto facendo riferimento alle azioni combinate complessive al piede del piedritto verticale indicate nella relazione di calcolo dell'intervento da P.E.A. (elaborato PESE5RC01_31_4137). Partendo appunto da tali azioni, successivamente sono stati aggiunti, sia il peso proprio della platea che il peso del terreno di riempimento sovrastante le platee di fondazione, e in funzione della posizione del baricentro della nuova palificata di progetto per ciascuna fondazione, variata rispetto all'originaria posizione prevista in P.E.A, per effetto della traslazione prevista, sono state quindi definite le quintuple di sollecitazioni risultanti ad intradosso fondazione necessarie.

3 Normativa di riferimento

I calcoli sono stati eseguiti in accordo alle seguenti disposizioni normativo-tecniche.

Legge n. 1086 del 05.11.1971 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ad a struttura metallica.

Legge n. 64 del 02.02.1974 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

DM 14.02.2008 Norme tecniche per le costruzioni

Poiché al Cap. 12 del DM 2008 viene riportato che gli Eurocodici sono da ritenersi coerenti con i principi alla base della stessa normativa, nella progettazione e nelle verifiche di calcolo si è tenuto conto anche di:

UNI-EN 1992 – Eurocodice 2: progettazione strutture in calcestruzzo

UNI-EN 1998 – Eurocodice 8: progettazione strutture in zona sismica

4 Verifica dei pali di fondazione

Come brevemente accennato in precedenza, il calcolo delle azioni agenti sulle palificate è stato condotto secondo quanto indicato nell'elaborato PEGTRT03_31_4137 (*"Relazione di calcolo portanza pali"*), considerando le fondazioni come costituite dai pali incastrati in testa al plinto, assimilato ad un corpo infinitamente rigido. I valori massimi delle sollecitazioni agenti su ciascun palo e gli spostamenti della fondazione, causati dai carichi applicati, sono stati determinati con il codice di calcolo MAP.

Lo studio dell'interazione tra il palo, soggetto ai carichi orizzontali, ed il terreno è effettuato ricorrendo alla teoria di Matlock e Reese, che si basa sul noto modello di suolo alla Winkler (elastico-lineare), caratterizzato da un modulo di reazione orizzontale del terreno E_{mr} . Nel caso in esame, si assume un modulo di reazione orizzontale variabile, in funzione della profondità, secondo questa legge

Prof. m	E kN/m ²
.00	22500.0
11.00	30000.0
11.05	60000.0
20.00	90000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

Nella seguente tabella si riportano le azioni combinate compressive al piede del setto verticale trasportate al baricentro (estradosso) della zattera di fondazione. La tabella è estratta dalla relazione di calcolo di P.E.A. (Elaborato PESE5RC01_31_4137).

N°	Comb.	Fx (KN)	Fy (KN)	Fz (KN)	Mx (KNm)	My (KNm)
1	SLU - STR	231.65	-300.00	-1655.15	827.57	-100.97
2	SLU - STR	-50.12	-300.00	-2173.76	1086.88	-644.18
3	SLU - STR	147.80	-300.00	-2500.03	1250.01	-224.21
4	SLU - STR	-276.07	-300.00	-2181.31	1090.65	-965.03
5	SLU - STR	-78.14	-300.00	-2507.58	1253.79	-545.06
6	SLU - GEO	270.08	-260.00	-1237.00	618.50	17.16
7	SLU - GEO	37.11	-260.00	-1678.79	839.39	-437.46
8	SLU - GEO	205.72	-260.00	-1956.72	978.36	-79.71
9	SLU - GEO	-170.72	-260.00	-1685.81	842.91	-733.89
10	SLU - GEO	-2.11	-260.00	-1963.74	981.87	-376.14
11	SLV	1126.07	0.00	-994.16	497.08	2004.94
12	SLV	1067.18	0.00	-1267.95	633.98	1896.75
13	SLV	1167.42	0.00	-1267.95	633.98	1994.21
14	SLV	1226.32	0.00	-994.16	497.08	2102.40
15	SLV	1147.09	0.00	-989.24	494.62	2090.51
16	SLV	1088.19	0.00	-1263.03	631.52	1982.32
17	SLV	1193.12	0.00	-1261.94	630.97	2098.85
18	SLV	1252.02	0.00	-988.15	494.07	2207.04
19	SLV	-225.07	0.00	-1171.21	585.60	-1468.94
20	SLV	-283.96	0.00	-1445.00	722.50	-1577.13
21	SLV	-183.71	0.00	-1445.00	722.50	-1479.67
22	SLV	-124.82	0.00	-1171.21	585.60	-1371.48
23	SLV	-381.04	0.00	-1176.13	588.06	-1685.73
24	SLV	-439.93	0.00	-1449.92	724.96	-1793.92
25	SLV	-374.44	0.00	-1451.01	725.51	-1744.76
26	SLV	-315.55	0.00	-1177.22	588.61	-1636.57

Figura 4 - Tabella estratta da elaborato PESE5RC01_31_4137 - azioni combinate compressive al piede del setto verticale

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Trasportando le sollecitazioni illustrate nella precedente tabella all'intradosso della platea di fondazione, si ottengono le azioni di calcolo illustrate nella seguente tabella, anch'essa estratta dalla relazione di calcolo di P.E.A.

N°	Comb.	Fx (KN)	Fy (KN)	Fz (KN)	Mx (KNm)	My (KNm)
1	SLU - STR	231.65	-300.00	-3185.15	1187.57	177.01
2	SLU - STR	-50.12	-300.00	-3703.76	1446.88	-704.33
3	SLU - STR	147.80	-300.00	-4030.03	1610.01	-46.84
4	SLU - STR	-276.07	-300.00	-3711.31	1450.65	-1296.32
5	SLU - STR	-78.14	-300.00	-4037.58	1613.79	-638.83
6	SLU - GEO	270.08	-260.00	-2767.00	930.50	341.25
7	SLU - GEO	37.11	-260.00	-3208.79	1151.39	-392.93
8	SLU - GEO	205.72	-260.00	-3486.72	1290.36	167.15
9	SLU - GEO	-170.72	-260.00	-3215.81	1154.91	-938.75
10	SLU - GEO	-2.11	-260.00	-3493.74	1293.87	-378.67
11	SLV	1126.07	0.00	-2524.16	497.08	3356.23
12	SLV	1067.18	0.00	-2797.95	633.98	3177.36
13	SLV	1167.42	0.00	-2797.95	633.98	3395.12
14	SLV	1226.32	0.00	-2524.16	497.08	3573.99
15	SLV	1147.09	0.00	-2519.24	494.62	3467.02
16	SLV	1088.19	0.00	-2793.03	631.52	3288.15
17	SLV	1193.12	0.00	-2791.94	630.97	3530.60
18	SLV	1252.02	0.00	-2518.15	494.07	3709.46
19	SLV	-225.07	0.00	-2701.21	585.60	-1739.02
20	SLV	-283.96	0.00	-2975.00	722.50	-1917.89
21	SLV	-183.71	0.00	-2975.00	722.50	-1700.13
22	SLV	-124.82	0.00	-2701.21	585.60	-1521.26
23	SLV	-381.04	0.00	-2706.13	588.06	-2142.98
24	SLV	-439.93	0.00	-2979.92	724.96	-2321.84
25	SLV	-374.44	0.00	-2981.01	725.51	-2194.10
26	SLV	-315.55	0.00	-2707.22	588.61	-2015.23

Figura 5 - Tabella estratta da elaborato PESE5RC01_31_4137 - azioni combinate complessive all'intradosso zattera di fondazione

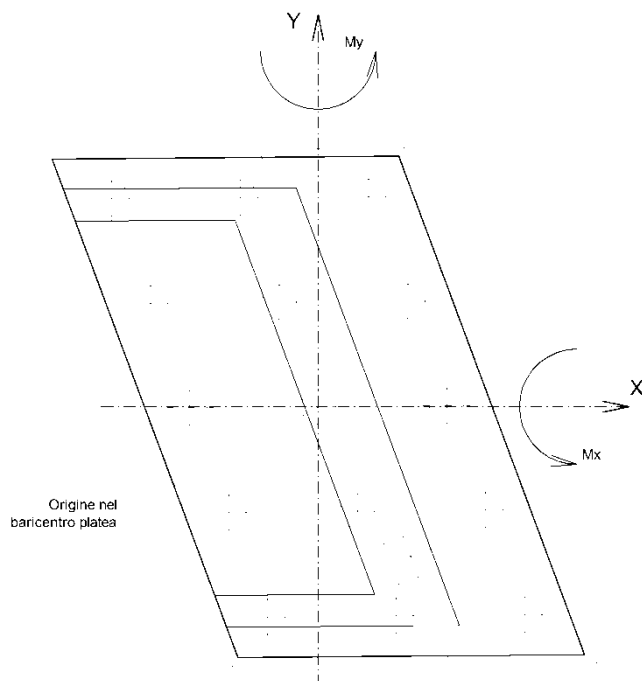


Figura 6 - Schema di riferimento per il calcolo della fondazione (P.E.A) – (asse Z positivo verso l'alto)

SCHEMA TIPO PLATEA DI FONDAZIONE P.E.A.

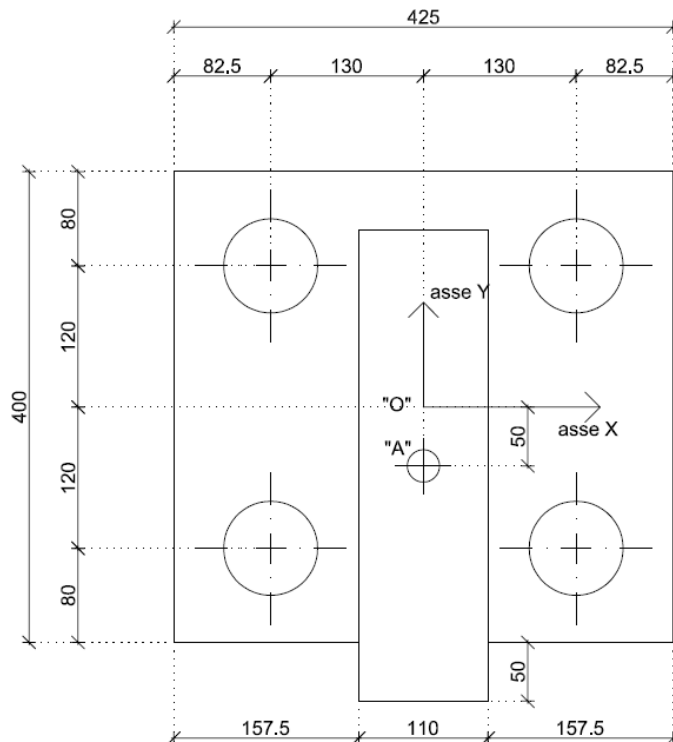


Figura 7 - schema tipo calcolo platea/pali di fondazione P.E.A

Nella precedente immagine si illustra sinteticamente lo schema tipo di calcolo della platea e dei pali di fondazione che è stato adottato nelle verifiche condotte nella relazione di calcolo di P.E.A. (N.B. il punto "O" rappresenta il baricentro (intradosso) della palificata e della platea di fondazione rispetto al quale sono definite le sollecitazioni di P.E.A. illustrate nella precedente tabella (vedi fig. 4).

Nelle successive immagini si illustrano invece gli schemi di calcolo della platea e di pali di fondazione sia per il piedritto 1 che per il piedritto 2 nella configurazione di P.E.D., ovvero in seguito alla traslazione in direzione longitudinale delle platee di fondazione di entrambe le spalle (140 cm per il piedritto 1 / 50 cm per il piedritto 2). Il punto "O" indicato in entrambe le immagini in seguito riportate rappresenta il nuovo baricentro (intradosso) delle rispettive platee di fondazione rispetto al quale sono definite le sollecitazioni illustrate nelle seguenti tabelle, determinate considerando il peso della platea di fondazione oltre che del peso del terreno sovrastante la mensola di valle e di monte delle platee, e necessarie per il calcolo delle azioni sui pali nella configurazione modificata di P.E.D.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

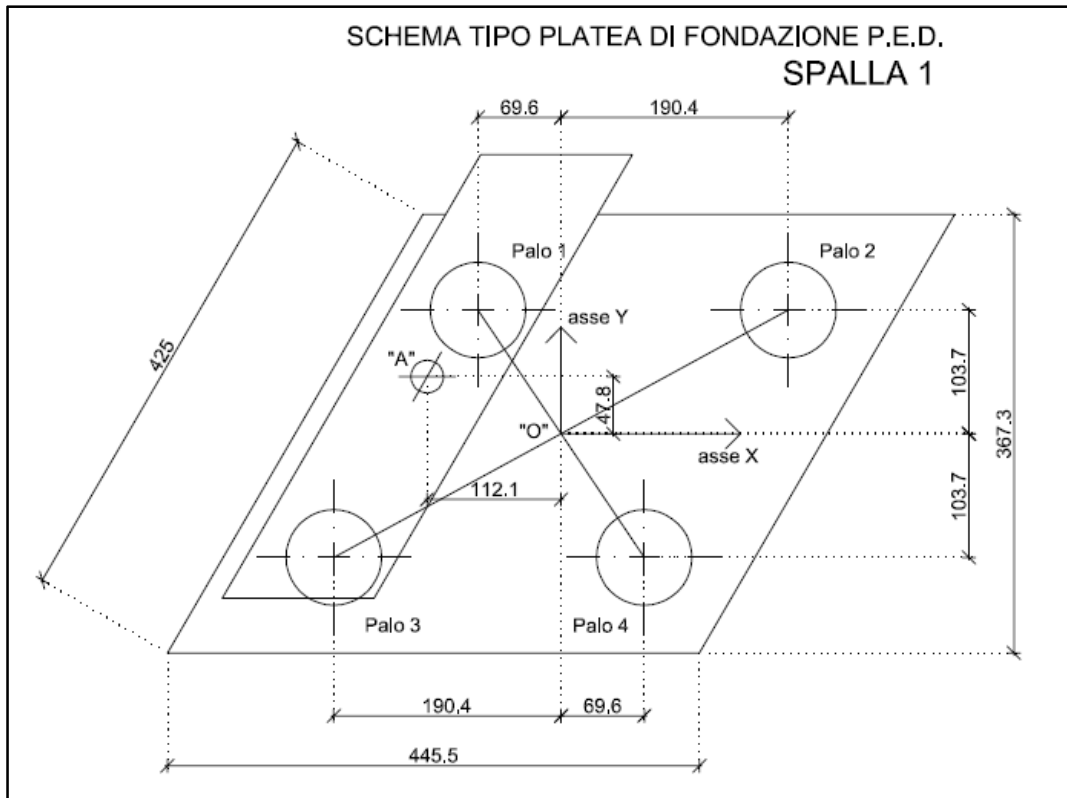


Figura 8 - schema tipo calcolo platea/pali di fondazione P.E.D. (piedritto/spalla 1)

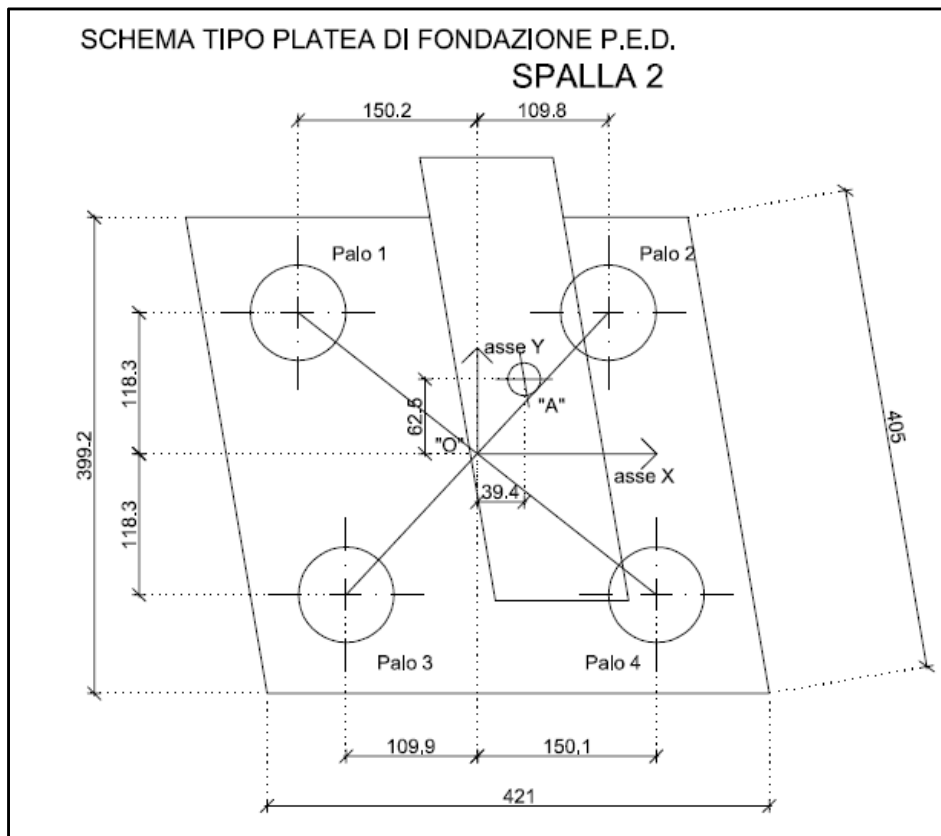


Figura 9 - schema tipo calcolo platea/pali di fondazione P.E.D. (piedritto/spalla 2)

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

PIEDRITTO/SPALLA 1 - PED

e_{trasv} **0.478 m**
 e_{long} **1.121 m**

Sollecitazioni intradosso platea di fondazione

	N°	Comb.	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	M_x (kNm)	M_y (kNm)
SP1_SLU	c.d.c. 1	1 SLU-STR	232	300	-2520	-1151	-1854
	c.d.c. 2	2 SLU-STR	-50	300	-3038	-1399	-3316
	c.d.c. 3	3 SLU-STR	148	300	-3364	-1555	-3025
	c.d.c. 4	4 SLU-STR	-276	300	-3046	-1403	-3917
	c.d.c. 5	5 SLU-STR	-78	300	-3372	-1559	-3625
SP1_GEO	c.d.c. 1	6 SLU-GEO	270	260	-1877	-903	-1175
	c.d.c. 2	7 SLU-GEO	37	260	-2319	-1114	-2405
	c.d.c. 3	8 SLU-GEO	206	260	-2597	-1247	-2156
	c.d.c. 4	9 SLU-GEO	-171	260	-2326	-1118	-2958
	c.d.c. 5	10 SLU-GEO	-2	260	-2604	-1251	-2710
SP1_SLV	c.d.c. 1	11 SLV	1126	0	-1617	-475	2116
	c.d.c. 2	12 SLV	1067	0	-1926	-606	1623
	c.d.c. 3	13 SLV	1167	0	-1926	-606	1841
	c.d.c. 4	14 SLV	1226	0	-1617	-475	2333
	c.d.c. 5	15 SLV	1147	0	-1612	-473	2232
	c.d.c. 6	16 SLV	1088	0	-1921	-604	1739
	c.d.c. 7	17 SLV	1193	0	-1920	-603	1983
	c.d.c. 8	18 SLV	1252	0	-1611	-472	2476
	c.d.c. 9	19 SLV	-225	0	-1754	-560	-3170
	c.d.c. 10	20 SLV	-284	0	-2143	-691	-3679
	c.d.c. 11	21 SLV	-184	0	-2143	-691	-3461
	c.d.c. 12	22 SLV	-125	0	-1754	-560	-2952
	c.d.c. 13	23 SLV	-381	0	-1759	-562	-3579
	c.d.c. 14	24 SLV	-440	0	-2148	-693	-4089
	c.d.c. 15	25 SLV	-374	0	-2149	-694	-3962
	c.d.c. 16	26 SLV	-316	0	-1760	-563	-3453

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

		PIEDRITTO/SPALLA 2 - PED							
				e_{trav}	e_{long}				
						0.625 m		0.394 m	
				Sollecitazioni intradosso platea di fondazione					
	N°	Comb.	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)	M_x (kNm)	M_y (kNm)		
SP2_SLU	c.d.c. 1	1 SLU-STR	-232	300	-3073	-1394	1465		
	c.d.c. 2	2 SLU-STR	50	300	-3592	-1719	2551		
	c.d.c. 3	3 SLU-STR	-148	300	-3918	-1923	2022		
	c.d.c. 4	4 SLU-STR	276	300	-3600	-1723	3146		
	c.d.c. 5	5 SLU-STR	78	300	-3926	-1927	2617		
SP2_GEO	c.d.c. 1	6 SLU-GEO	-270	260	-2288	-1085	880		
	c.d.c. 2	7 SLU-GEO	-37	260	-2729	-1361	1788		
	c.d.c. 3	8 SLU-GEO	-206	260	-3007	-1535	1337		
	c.d.c. 4	9 SLU-GEO	171	260	-2736	-1366	2337		
	c.d.c. 5	10 SLU-GEO	2	260	-3014	-1539	1886		
SP2_SLV	c.d.c. 1	11 SLV	-1126	0	-2016	-621	-2251		
	c.d.c. 2	12 SLV	-1067	0	-2347	-792	-1924		
	c.d.c. 3	13 SLV	-1167	0	-2347	-792	-2142		
	c.d.c. 4	14 SLV	-1226	0	-2016	-621	-2469		
	c.d.c. 5	15 SLV	-1147	0	-2011	-618	-2363		
	c.d.c. 6	16 SLV	-1088	0	-2342	-789	-2037		
	c.d.c. 7	17 SLV	-1193	0	-2341	-789	-2280		
	c.d.c. 8	18 SLV	-1252	0	-2010	-618	-2606		
	c.d.c. 9	19 SLV	225	0	-2127	-732	2868		
	c.d.c. 10	20 SLV	284	0	-2590	-903	3287		
	c.d.c. 11	21 SLV	184	0	-2590	-903	3069		
	c.d.c. 12	22 SLV	125	0	-2127	-732	2650		
	c.d.c. 13	23 SLV	381	0	-2132	-735	3274		
	c.d.c. 14	24 SLV	440	0	-2595	-906	3693		
	c.d.c. 15	25 SLV	374	0	-2596	-907	3565		
	c.d.c. 16	26 SLV	316	0	-2133	-736	3147		

Mediante analoghi calcoli di calcolo, condotta nella già citata "Relazione di calcolo portanza pali", e brevemente descritta in precedenza, sono state determinate le sollecitazioni sui singoli pali della palificata nella configurazione modificata. Si riportano in seguito i risultati ottenuti in termini di sollecitazioni a testa palo, con le sollecitazioni maggiori per entrambe le spalle, in analogia a quanto illustrato e riportato nella "Relazione di calcolo portanza pali" di PEA.

Si riportano in seguito le curve di capacità portante del palo a compressione e a trazione, estratte dall'elaborato di PEA "Relazione di calcolo portanza Pali" (PEGRT03_31_4137). Il calcolo della capacità portante è stato condotto con il codice "PAL" sviluppato per lo scopo dall'Ing. G. Guiducci: in funzione della lunghezza del palo, sono riportati rispettivamente per i pali di diametro $D = 800$ mm, la portata laterale limite Q_{ll} , la portata di base Q_{bl} , il peso efficace del palo W_p , la portata totale limite Q_u e la portata di progetto Q_d .

Curve di capacità portante del palo a compressione

Curva di capacità portante combinazione A1+M1+R1, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	444.	13.	805.	468.
5.50	424.	452.	14.	863.	502.
6.00	483.	538.	15.	1006.	586.
6.50	547.	623.	16.	1154.	672.
7.00	615.	709.	18.	1306.	761.
7.50	686.	794.	19.	1461.	852.
8.00	760.	880.	20.	1619.	944.
8.50	838.	965.	21.	1781.	1039.
9.00	919.	1010.	23.	1907.	1112.
9.50	1004.	1015.	24.	1995.	1164.
10.00	1092.	1020.	25.	2087.	1217.
10.50	1183.	1079.	26.	2236.	1304.
11.00	1279.	1137.	28.	2388.	1393.
11.50	1378.	1196.	29.	2544.	1485.
12.00	1480.	1254.	30.	2704.	1578.
12.50	1586.	1312.	31.	2867.	1674.
13.00	1696.	1371.	33.	3034.	1771.
13.50	1810.	1429.	34.	3205.	1871.
14.00	1927.	1487.	35.	3379.	1973.
14.50	2047.	1546.	36.	3557.	2077.
15.00	2172.	1604.	38.	3738.	2183.
15.50	2300.	1663.	39.	3923.	2292.
16.00	2431.	1721.	40.	4112.	2402.
16.50	2566.	1779.	41.	4304.	2515.
17.00	2705.	1838.	43.	4500.	2630.
17.50	2848.	1896.	44.	4700.	2746.
18.00	2994.	1954.	45.	4903.	2865.
18.50	3143.	2013.	46.	5110.	2986.
19.00	3294.	2018.	48.	5264.	3077.
19.50	3445.	2023.	49.	5419.	3167.
20.00	3596.	2028.	50.	5574.	3258.
20.50	3746.	2033.	52.	5728.	3348.
21.00	3897.	2039.	53.	5883.	3439.
21.50	4048.	2044.	54.	6038.	3529.
22.00	4199.	2049.	55.	6192.	3620.
22.50	4350.	2054.	57.	6347.	3710.
23.00	4500.	2059.	58.	6502.	3801.
23.50	4651.	2064.	59.	6656.	3891.
24.00	4802.	2069.	60.	6811.	3982.
24.50	4953.	2075.	62.	6966.	4072.
25.00	5104.	2080.	63.	7121.	4163.
25.50	5254.	2085.	64.	7275.	4253.
26.00	5405.	2090.	65.	7430.	4344.
26.50	5556.	2095.	67.	7585.	4434.
27.00	5707.	2100.	68.	7739.	4525.
27.50	5858.	2105.	69.	7894.	4615.
28.00	6008.	2111.	70.	8049.	4706.
28.50	6159.	2116.	72.	8203.	4796.

Curva di capacità portante combinazione A2+M1+R2, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	444.	13.	805.	292.
5.50	424.	452.	14.	863.	314.
6.00	483.	538.	15.	1006.	367.
6.50	547.	623.	16.	1154.	421.
7.00	615.	709.	18.	1306.	477.
7.50	686.	794.	19.	1461.	534.
8.00	760.	880.	20.	1619.	592.
8.50	838.	965.	21.	1781.	652.
9.00	919.	1010.	23.	1907.	699.
9.50	1004.	1015.	24.	1995.	734.
10.00	1092.	1020.	25.	2087.	770.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

10.50	1183.	1079.	26.	2236.	826.
11.00	1279.	1137.	28.	2388.	884.
11.50	1378.	1196.	29.	2544.	942.
12.00	1480.	1254.	30.	2704.	1003.
12.50	1586.	1312.	31.	2867.	1065.
13.00	1696.	1371.	33.	3034.	1128.
13.50	1810.	1429.	34.	3205.	1193.
14.00	1927.	1487.	35.	3379.	1259.
14.50	2047.	1546.	36.	3557.	1327.
15.00	2172.	1604.	38.	3738.	1397.
15.50	2300.	1663.	39.	3923.	1467.
16.00	2431.	1721.	40.	4112.	1540.
16.50	2566.	1779.	41.	4304.	1613.
17.00	2705.	1838.	43.	4500.	1688.
17.50	2848.	1896.	44.	4700.	1765.
18.00	2994.	1954.	45.	4903.	1843.
18.50	3143.	2013.	46.	5110.	1923.
19.00	3294.	2018.	48.	5264.	1984.
19.50	3445.	2023.	49.	5419.	2046.
20.00	3596.	2028.	50.	5574.	2107.
20.50	3746.	2033.	52.	5728.	2169.
21.00	3897.	2039.	53.	5883.	2230.
21.50	4048.	2044.	54.	6038.	2292.
22.00	4199.	2049.	55.	6192.	2354.
22.50	4350.	2054.	57.	6347.	2415.
23.00	4500.	2059.	58.	6502.	2477.
23.50	4651.	2064.	59.	6656.	2538.
24.00	4802.	2069.	60.	6811.	2600.
24.50	4953.	2075.	62.	6966.	2661.
25.00	5104.	2080.	63.	7121.	2723.
25.50	5254.	2085.	64.	7275.	2785.
26.00	5405.	2090.	65.	7430.	2846.
26.50	5556.	2095.	67.	7585.	2908.
27.00	5707.	2100.	68.	7739.	2969.
27.50	5858.	2105.	69.	7894.	3031.
28.00	6008.	2111.	70.	8049.	3093.
28.50	6159.	2116.	72.	8203.	3154.

Curva di capacità portante combinazione A1+M1+R3, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	444.	13.	805.	371.
5.50	424.	452.	14.	863.	399.
6.00	483.	538.	15.	1006.	465.
6.50	547.	623.	16.	1154.	534.
7.00	615.	709.	18.	1306.	604.
7.50	686.	794.	19.	1461.	676.
8.00	760.	880.	20.	1619.	750.
8.50	838.	965.	21.	1781.	826.
9.00	919.	1010.	23.	1907.	885.
9.50	1004.	1015.	24.	1995.	930.
10.00	1092.	1020.	25.	2087.	976.
10.50	1183.	1079.	26.	2236.	1046.
11.00	1279.	1137.	28.	2388.	1119.
11.50	1378.	1196.	29.	2544.	1194.
12.00	1480.	1254.	30.	2704.	1270.
12.50	1586.	1312.	31.	2867.	1348.
13.00	1696.	1371.	33.	3034.	1429.
13.50	1810.	1429.	34.	3205.	1511.
14.00	1927.	1487.	35.	3379.	1594.
14.50	2047.	1546.	36.	3557.	1680.
15.00	2172.	1604.	38.	3738.	1768.
15.50	2300.	1663.	39.	3923.	1857.
16.00	2431.	1721.	40.	4112.	1948.
16.50	2566.	1779.	41.	4304.	2041.
17.00	2705.	1838.	43.	4500.	2136.
17.50	2848.	1896.	44.	4700.	2233.
18.00	2994.	1954.	45.	4903.	2332.
18.50	3143.	2013.	46.	5110.	2432.
19.00	3294.	2018.	48.	5264.	2510.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

19.50	3445.	2023.	49.	5419.	2588.
20.00	3596.	2028.	50.	5574.	2666.
20.50	3746.	2033.	52.	5728.	2744.
21.00	3897.	2039.	53.	5883.	2822.
21.50	4048.	2044.	54.	6038.	2900.
22.00	4199.	2049.	55.	6192.	2978.
22.50	4350.	2054.	57.	6347.	3056.
23.00	4500.	2059.	58.	6502.	3134.
23.50	4651.	2064.	59.	6656.	3212.
24.00	4802.	2069.	60.	6811.	3289.
24.50	4953.	2075.	62.	6966.	3367.
25.00	5104.	2080.	63.	7121.	3445.
25.50	5254.	2085.	64.	7275.	3523.
26.00	5405.	2090.	65.	7430.	3601.
26.50	5556.	2095.	67.	7585.	3679.
27.00	5707.	2100.	68.	7739.	3757.
27.50	5858.	2105.	69.	7894.	3835.
28.00	6008.	2111.	70.	8049.	3913.
28.50	6159.	2116.	72.	8203.	3991.

Curve di capacità portante del palo a trazione

Curva di capacità portante combinazione A1+M1+R1, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	0.	-13.	386.	232.
5.50	424.	0.	-14.	438.	263.
6.00	483.	0.	-15.	499.	299.
6.50	547.	0.	-16.	564.	338.
7.00	615.	0.	-18.	632.	379.
7.50	686.	0.	-19.	705.	422.
8.00	760.	0.	-20.	780.	467.
8.50	838.	0.	-21.	859.	514.
9.00	919.	0.	-23.	942.	563.
9.50	1004.	0.	-24.	1027.	614.
10.00	1092.	0.	-25.	1117.	667.
10.50	1183.	0.	-26.	1210.	722.
11.00	1279.	0.	-28.	1306.	780.
11.50	1378.	0.	-29.	1406.	839.
12.00	1480.	0.	-30.	1510.	901.
12.50	1586.	0.	-31.	1618.	965.
13.00	1696.	0.	-33.	1729.	1030.
13.50	1810.	0.	-34.	1843.	1098.
14.00	1927.	0.	-35.	1962.	1168.
14.50	2047.	0.	-36.	2084.	1241.
15.00	2172.	0.	-38.	2209.	1315.
15.50	2300.	0.	-39.	2339.	1392.
16.00	2431.	0.	-40.	2471.	1470.
16.50	2566.	0.	-41.	2608.	1551.
17.00	2705.	0.	-43.	2748.	1634.
17.50	2848.	0.	-44.	2892.	1719.
18.00	2994.	0.	-45.	3039.	1806.
18.50	3143.	0.	-46.	3190.	1895.
19.00	3294.	0.	-48.	3342.	1985.
19.50	3445.	0.	-49.	3494.	2075.
20.00	3596.	0.	-50.	3646.	2165.
20.50	3746.	0.	-52.	3798.	2255.
21.00	3897.	0.	-53.	3950.	2345.
21.50	4048.	0.	-54.	4102.	2435.
22.00	4199.	0.	-55.	4254.	2525.
22.50	4350.	0.	-57.	4406.	2615.
23.00	4500.	0.	-58.	4558.	2705.
23.50	4651.	0.	-59.	4710.	2795.
24.00	4802.	0.	-60.	4862.	2885.
24.50	4953.	0.	-62.	5014.	2975.
25.00	5104.	0.	-63.	5166.	3065.
25.50	5254.	0.	-64.	5319.	3155.
26.00	5405.	0.	-65.	5471.	3245.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

26.50	5556.	0.	-67.	5623.	3335.
27.00	5707.	0.	-68.	5775.	3425.
27.50	5858.	0.	-69.	5927.	3515.
28.00	6008.	0.	-70.	6079.	3605.
28.50	6159.	0.	-72.	6231.	3695.

Curva di capacità portante combinazione A2+M1+R2, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	0.	-13.	386.	203.
5.50	424.	0.	-14.	438.	230.
6.00	483.	0.	-15.	499.	262.
6.50	547.	0.	-16.	564.	296.
7.00	615.	0.	-18.	632.	331.
7.50	686.	0.	-19.	705.	369.
8.00	760.	0.	-20.	780.	408.
8.50	838.	0.	-21.	859.	449.
9.00	919.	0.	-23.	942.	491.
9.50	1004.	0.	-24.	1027.	536.
10.00	1092.	0.	-25.	1117.	582.
10.50	1183.	0.	-26.	1210.	630.
11.00	1279.	0.	-28.	1306.	680.
11.50	1378.	0.	-29.	1406.	732.
12.00	1480.	0.	-30.	1510.	785.
12.50	1586.	0.	-31.	1618.	841.
13.00	1696.	0.	-33.	1729.	898.
13.50	1810.	0.	-34.	1843.	957.
14.00	1927.	0.	-35.	1962.	1018.
14.50	2047.	0.	-36.	2084.	1081.
15.00	2172.	0.	-38.	2209.	1146.
15.50	2300.	0.	-39.	2339.	1212.
16.00	2431.	0.	-40.	2471.	1281.
16.50	2566.	0.	-41.	2608.	1351.
17.00	2705.	0.	-43.	2748.	1423.
17.50	2848.	0.	-44.	2892.	1497.
18.00	2994.	0.	-45.	3039.	1573.
18.50	3143.	0.	-46.	3190.	1650.
19.00	3294.	0.	-48.	3342.	1728.
19.50	3445.	0.	-49.	3494.	1807.
20.00	3596.	0.	-50.	3646.	1885.
20.50	3746.	0.	-52.	3798.	1963.
21.00	3897.	0.	-53.	3950.	2041.
21.50	4048.	0.	-54.	4102.	2119.
22.00	4199.	0.	-55.	4254.	2198.
22.50	4350.	0.	-57.	4406.	2276.
23.00	4500.	0.	-58.	4558.	2354.
23.50	4651.	0.	-59.	4710.	2432.
24.00	4802.	0.	-60.	4862.	2510.
24.50	4953.	0.	-62.	5014.	2589.
25.00	5104.	0.	-63.	5166.	2667.
25.50	5254.	0.	-64.	5319.	2745.
26.00	5405.	0.	-65.	5471.	2823.
26.50	5556.	0.	-67.	5623.	2901.
27.00	5707.	0.	-68.	5775.	2980.
27.50	5858.	0.	-69.	5927.	3058.
28.00	6008.	0.	-70.	6079.	3136.
28.50	6159.	0.	-72.	6231.	3214.

Curva di capacità portante combinazione A1+M1+R3, palo $\phi=800$ mm

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
5.00	373.	0.	-13.	386.	188.
5.50	424.	0.	-14.	438.	213.
6.00	483.	0.	-15.	499.	242.
6.50	547.	0.	-16.	564.	273.
7.00	615.	0.	-18.	632.	306.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

7.50	686.	0.	-19.	705.	341.
8.00	760.	0.	-20.	780.	377.
8.50	838.	0.	-21.	859.	415.
9.00	919.	0.	-23.	942.	454.
9.50	1004.	0.	-24.	1027.	495.
10.00	1092.	0.	-25.	1117.	538.
10.50	1183.	0.	-26.	1210.	582.
11.00	1279.	0.	-28.	1306.	628.
11.50	1378.	0.	-29.	1406.	676.
12.00	1480.	0.	-30.	1510.	725.
12.50	1586.	0.	-31.	1618.	776.
13.00	1696.	0.	-33.	1729.	829.
13.50	1810.	0.	-34.	1843.	883.
14.00	1927.	0.	-35.	1962.	940.
14.50	2047.	0.	-36.	2084.	998.
15.00	2172.	0.	-38.	2209.	1057.
15.50	2300.	0.	-39.	2339.	1119.
16.00	2431.	0.	-40.	2471.	1182.
16.50	2566.	0.	-41.	2608.	1246.
17.00	2705.	0.	-43.	2748.	1313.
17.50	2848.	0.	-44.	2892.	1381.
18.00	2994.	0.	-45.	3039.	1451.
18.50	3143.	0.	-46.	3190.	1522.
19.00	3294.	0.	-48.	3342.	1594.
19.50	3445.	0.	-49.	3494.	1666.
20.00	3596.	0.	-50.	3646.	1738.
20.50	3746.	0.	-52.	3798.	1810.
21.00	3897.	0.	-53.	3950.	1882.
21.50	4048.	0.	-54.	4102.	1955.
22.00	4199.	0.	-55.	4254.	2027.
22.50	4350.	0.	-57.	4406.	2099.
23.00	4500.	0.	-58.	4558.	2171.
23.50	4651.	0.	-59.	4710.	2243.
24.00	4802.	0.	-60.	4862.	2315.
24.50	4953.	0.	-62.	5014.	2387.
25.00	5104.	0.	-63.	5166.	2459.
25.50	5254.	0.	-64.	5319.	2531.
26.00	5405.	0.	-65.	5471.	2603.
26.50	5556.	0.	-67.	5623.	2675.
27.00	5707.	0.	-68.	5775.	2747.
27.50	5858.	0.	-69.	5927.	2819.
28.00	6008.	0.	-70.	6079.	2891.
28.50	6159.	0.	-72.	6231.	2963.

4.1 Pali fondazione Piedritto/Spalla 1

SP1_GEO

Sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1496.4	109.6	65.0	1	5
S.2	-306.0	58.1	77.8	4	4
S.3	1361.9	164.0	82.9	1	3
S.4	929.9	153.2	93.7	1	1
T.1	1361.9	164.0	82.9	1	3
T.2	-63.4	164.0	82.9	4	3

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo

SP1 - GEO_4a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo

SP1 - GEO_3a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo

SP1 - GEO_2a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo

SP1 - GEO_0a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)

SP1 - GEO_2a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)

SP1 - GEO_2a

SP1_SLU

Sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1941.2	121.3	77.5	1	5
S.2	-386.1	65.9	101.9	4	4
S.3	1795.1	177.5	83.6	1	3
S.4	1909.0	65.9	101.9	1	4
T.1	1795.1	177.5	83.6	1	3
T.2	-112.9	177.5	83.6	4	3

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo

SP1 - STR_4a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo

SP1 - STR_3a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo

SP1 - STR_2a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo

SP1 - STR_3a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)

SP1 - STR_2a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)

SP1 - STR_2°

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

CONDIZIONE DI CARICO 3

SP1 - STR_2a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	36.9	-175.4	75.0	27.8	83.6	177.5
.63	41.3	-150.6	47.0	65.5	62.6	164.2
1.25	41.9	-124.3	24.7	87.5	48.6	152.0
1.88	39.7	-98.7	7.7	97.2	40.5	138.5
2.50	35.8	-74.9	-4.6	97.8	36.1	123.2
3.13	31.0	-54.0	-12.8	92.1	33.5	106.8
3.75	25.7	-36.3	-17.8	82.3	31.3	89.9
4.38	20.5	-21.9	-20.1	70.3	28.8	73.6
5.00	15.4	-10.6	-20.6	57.4	25.7	58.4
6.00	9.4	1.8	-18.8	37.4	21.0	37.5
7.00	4.9	8.7	-15.7	20.1	16.4	21.9
8.00	.4	11.4	-10.2	6.8	10.2	13.3
9.00	-2.1	10.3	-5.2	-.7	5.6	10.3
10.00	-2.8	7.6	-1.6	-4.0	3.3	8.6
11.67	-2.2	3.2	.7	-4.3	2.3	5.3
13.33	-1.0	.4	1.2	-2.4	1.6	2.4
15.00	-.2	-.5	.7	-.8	.7	.9
17.50	.2	-.3	.1	.1	.2	.3
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$\text{Tris} = (\text{Txp}^2 + \text{Typ}^2)^{0.5}$$

$$\text{Mris} = (\text{Mxp}^2 + \text{Myp}^2)^{0.5}$$

CONDIZIONE DI CARICO 4

SP1 - STR_3a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 4
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-69.0	-50.3	75.0	42.5	101.9	65.9
.63	-40.9	-84.2	45.6	79.7	61.3	115.9
1.25	-18.9	-102.4	22.4	100.5	29.3	143.5
1.88	-2.4	-108.6	4.9	108.6	5.4	153.6
2.50	9.2	-106.1	-7.6	107.4	11.9	151.0
3.13	16.7	-97.7	-15.8	99.8	23.0	139.7
3.75	20.9	-85.8	-20.5	88.3	29.2	123.1
4.38	22.5	-72.0	-22.5	74.7	31.8	103.8
5.00	22.3	-57.9	-22.5	60.5	31.7	83.7
6.00	19.8	-36.6	-20.3	38.7	28.3	53.3
7.00	16.1	-18.6	-16.7	20.2	23.2	27.5

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

8.00	10.1	-5.2	-10.6	6.2	14.7	8.1
9.00	4.8	2.0	-5.2	-1.5	7.1	2.5
10.00	1.2	4.9	-1.5	-4.7	1.9	6.8
11.67	-1.0	4.6	.9	-4.7	1.4	6.6
13.33	-1.3	2.4	1.3	-2.5	1.8	3.5
15.00	-.7	.7	.7	-.7	1.0	1.0
17.50	-.1	-.1	.1	.1	.1	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

SP1_SLV

sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1432.3	108.4	110.0	1	14
S.2	-443.3	376.8	313.0	3	8
S.3	-139.2	376.8	313.0	1	8
S.4	-139.2	376.8	313.0	1	8
T.1	1248.9	376.8	313.0	2	8
T.2	-443.3	376.8	313.0	3	8

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo

SP1 - SISM Y_a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo

SP1 - SISM Y_a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo

SP1 - SISM Y_a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo

SP1 - SISM Y_a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)

SP1 - SISM Y_a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)

SP1 - SISM Y_a

CONDIZIONE DI CARICO 8

SP1 - SISM Y_a

sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	T _{xp} kN	M _{xp} kN*m	T _{yp} kN	M _{yp} kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	313.0	-374.7	.0	-40.0	313.0	376.8
.63	243.3	-201.3	3.8	-38.7	243.4	205.0
1.25	180.2	-69.5	6.3	-35.5	180.3	78.0
1.88	125.3	25.3	7.6	-31.0	125.6	40.0
2.50	79.7	88.6	8.1	-26.1	80.1	92.4

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

3.13	43.2	126.4	7.9	-21.0	43.9	128.1
3.75	15.3	144.0	7.3	-16.3	16.9	144.9
4.38	-5.0	146.7	6.5	-12.0	8.1	147.2
5.00	-19.5	138.8	5.4	-8.2	20.2	139.1
6.00	-30.1	113.0	4.0	-3.5	30.4	113.0
7.00	-32.7	80.7	2.7	-.3	32.8	80.7
8.00	-28.4	49.3	1.2	1.7	28.5	49.4
9.00	-20.5	24.7	.1	2.2	20.5	24.8
10.00	-12.1	8.2	-.4	2.0	12.1	8.5
11.67	-3.6	-4.2	-.5	1.1	3.6	4.3
13.33	.6	-5.8	-.3	.3	.7	5.8
15.00	1.5	-3.5	-.1	.0	1.5	3.5
17.50	.6	-.5	.0	-.1	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

CONDIZIONE DI CARICO 8

SP1 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 3
(riferimento locale)

profond. m	T _{xp} kN	M _{xp} kN*m	T _{yp} kN	M _{yp} kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	313.0	-374.7	.0	-40.0	313.0	376.8
.63	243.3	-201.3	3.8	-38.7	243.4	205.0
1.25	180.2	-69.5	6.3	-35.5	180.3	78.0
1.88	125.3	25.3	7.6	-31.0	125.6	40.0
2.50	79.7	88.6	8.1	-26.1	80.1	92.4
3.13	43.2	126.4	7.9	-21.0	43.9	128.1
3.75	15.3	144.0	7.3	-16.3	16.9	144.9
4.38	-5.0	146.7	6.5	-12.0	8.1	147.2
5.00	-19.5	138.8	5.4	-8.2	20.2	139.1
6.00	-30.1	113.0	4.0	-3.5	30.4	113.0
7.00	-32.7	80.7	2.7	-.3	32.8	80.7
8.00	-28.4	49.3	1.2	1.7	28.5	49.4
9.00	-20.5	24.7	.1	2.2	20.5	24.8
10.00	-12.1	8.2	-.4	2.0	12.1	8.5
11.67	-3.6	-4.2	-.5	1.1	3.6	4.3
13.33	.6	-5.8	-.3	.3	.7	5.8
15.00	1.5	-3.5	-.1	.0	1.5	3.5
17.50	.6	-.5	.0	-.1	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

CONDIZIONE DI CARICO 14

SP1 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-110.0	19.9	.0	106.5	110.0	108.4
.63	-74.8	-37.4	-10.2	103.0	75.5	109.6
1.25	-45.8	-74.6	-16.7	94.4	48.7	120.3
1.88	-22.8	-95.5	-20.3	82.6	30.5	126.3
2.50	-5.5	-104.0	-21.5	69.4	22.2	125.0
3.13	6.9	-103.2	-21.0	56.0	22.1	117.4
3.75	15.0	-96.0	-19.4	43.3	24.6	105.3
4.38	19.7	-84.9	-17.2	31.8	26.2	90.7
5.00	22.0	-71.7	-14.4	21.9	26.2	75.0
6.00	21.6	-49.6	-10.5	9.4	24.1	50.4
7.00	19.0	-29.1	-7.1	.7	20.3	29.1
8.00	13.2	-12.6	-3.1	-4.5	13.6	13.4
9.00	7.5	-2.4	-.3	-6.0	7.5	6.4
10.00	3.1	2.8	1.1	-5.4	3.3	6.1
11.67	-.3	4.6	1.4	-3.0	1.5	5.4
13.33	-1.2	3.0	.9	-.9	1.5	3.1
15.00	-.9	1.2	.3	.1	.9	1.2
17.50	-.1	.0	-.1	.2	.2	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (Txp^2 + Typ^2)^{0.5}$$

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

Estratta dalla relazione di calcolo di P.E.A (elaborato PESE5RC01_3_4137) si riporta in seguito la tabella riassuntiva del dimensionamento geotecnico del palo di fondazione più sollecitato nella configurazione di P.E.A.

COMBINAZIONE	L [m]	Q _{Rd}	Q _{Rd}	N _{MAX}	N _{MAX}
		COMPRESSIONE kN	TRAZIONE kN	COMPRESSIONE kN	TRAZIONE kN
STR	15.0	2183	1315	1565	----
GEO	15.0	1397	1146	1288	----
Sismica	15.0	1768	1057	1726	421

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Nella tabella seguente si riassumono invece, per la palificata del piedritto 1, i valori del dimensionamento geotecnico del palo di fondazione più sollecitato nella configurazione modificata di P.E.D:

COMBINAZIONE	L [m]	Q_{Rd} COMPRESSIONE kN	Q_{Rd} TRAZIONE kN	N_{MAX} COMPRESSIONE kN	N_{MAX} TRAZIONE kN
STR	18	2865	1806	1941.2	386.1
GEO	18	1843	1573	1496.4	306.0
Sismica	18	2332	1451	1432.3	443.3

Sulla base dei risultati delle analisi della palificata del piedritto 1 nella configurazione modificata e del calcolo delle curve di capacità portante dei singoli pali nelle varie combinazioni di carico (vedi elaborato di PEA "PEGTRT03_31_4137), si evince che le verifiche di capacità portante verticale dei pali di fondazione risultano soddisfatte.

Oltre alla capacità portante verticale del palo di fondazione, occorre determinare il carico limite nei confronti dei carichi trasversali; per determinare tale carico limite si considerano i pali incastrati in sommità. Come dimostrato in seguito, il comportamento di rottura è a "pali lunghi", cioè la rottura si verifica con la formazione di due cerniere plastiche, una in testa ed una più in profondità lungo il fusto. Essendo il modello di verifica al carico orizzontale di tipo semplificato (Broms, 1964), i pali di fondazione immersi in terreni coesivi, si eseguono le seguenti verifiche adottando, come previsto da normativa NTC 2008 (par. 6.4.3.1.2) l'Approccio 2.

PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

c_u	80 kPa	coesione non drenata
d	800 mm	diametro palo
L	18 m	lunghezza del palo
M_y	729.7 kNm	momento di plasticizzazione della sezione ($20\Phi 22 - N_{trazione} = 443.3$ kN)
γ_t	1.3	coefficiente parziale γ_R di sicurezza (R3) – Tab. 6.4.II NTC 2008
ξ_4	1.7	fattore di correlazione in funzione del n° delle vert. indagate – Tab. 6.4.IV NTC 2008

Palo Corto

$$H = 9 \times c_u \times d^2 \times \left(\frac{L}{d} - 1.5 \right) \quad H_{LIM,1} = 9677 \text{ kN}$$

Palo Intermedio

$$H = -9 \times c_u \times d^2 \times \left(\frac{L}{d} + 1.5 \right) + 9 \times c_u \times d^2 \times \sqrt{2 \times \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{4}{9} \times \frac{M_y}{c_u \times d^3} + 4.5} \quad H_{LIM,2} = 3693 \text{ kN}$$

Palo Lungo

$$H = -13.5 \times c_u \times d^2 + c_u \times d^2 \times \sqrt{182.5 + 36 \times \frac{M_y}{c_u \times d^3}} \quad H_{LIM,3} = 778 \text{ kN}$$

$$H_{LIM} = \min(H_{LIM,1}; H_{LIM,2}; H_{LIM,3}) = 778 \text{ kN}$$

Il carico limite orizzontale di progetto risulta quindi pari a $H_d = \frac{H_{LIM}}{\gamma_t \times \xi_4} = \frac{778 \text{ kN}}{1.3 \times 1.7} = 352 \text{ kN}$

Poiché il valore del massimo taglio sollecitante risulta pari a 313.00 kN, per cui la verifica risulta soddisfatta

con una coefficiente di sicurezza pari a $FS = \frac{352 \text{ kN}}{313} = 1.125$.

4.2 Pali fondazione Piedritto/Spalla 2

SP2_GEO

Sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1474.3	33.2	77.8	2	4
S.2	-106.1	33.2	77.8	3	4
S.3	730.0	138.0	93.7	1	1
S.4	730.0	138.0	93.7	1	1
T.1	1313.7	126.8	82.9	2	3
T.2	193.3	138.0	93.7	3	1

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo

SP2 - GEO_3a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo

SP2 - GEO_3a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo

SP2 - GEO_0a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo

SP2 - GEO_0a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)

SP2 - GEO_2a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)

SP2 - GEO_0a

SP2_SLU

Sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1936.1	23.9	101.9	2	4
S.2	-136.3	23.9	101.9	3	4
S.3	873.7	144.1	94.8	1	1
S.4	628.1	23.9	101.9	1	4
T.1	1760.6	129.3	83.6	2	3
T.2	207.8	144.1	94.8	3	1

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo

SP2 - STR_3a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo

SP2 - STR_3a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo

SP2 - STR_0a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo

SP2 - STR_3a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)

SP2 - STR_2a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)

SP2 - STR_0a

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - STR_0a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 3
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-57.9	137.1	75.0	-44.3	94.8	144.1
.63	-51.5	102.8	53.9	-4.2	74.6	102.9
1.25	-44.0	72.9	36.0	23.6	56.8	76.6
1.88	-36.1	47.9	21.4	41.3	41.9	63.2
2.50	-28.4	27.7	9.9	50.9	30.1	58.0
3.13	-21.4	12.2	1.4	54.2	21.4	55.6
3.75	-15.2	.9	-4.6	53.0	15.9	53.0
4.38	-10.0	-6.9	-8.5	48.7	13.1	49.2
5.00	-5.5	-11.8	-10.8	42.6	12.2	44.2
6.00	-1.1	-14.9	-11.7	31.1	11.8	34.5
7.00	1.5	-14.5	-10.9	19.6	11.0	24.4
8.00	3.3	-12.0	-8.1	9.9	8.8	15.6
9.00	3.6	-8.4	-5.0	3.4	6.2	9.0
10.00	3.0	-5.0	-2.4	-.3	3.8	5.0
11.67	1.6	-1.1	-.2	-2.3	1.6	2.5
13.33	.5	.5	.5	-1.8	.7	1.8
15.00	-.1	.7	.5	-.8	.5	1.1
17.50	-.2	.2	.1	.0	.2	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$\text{Tris} = (\text{Txp}^2 + \text{Typ}^2)^{0.5}$$

$$\text{Mris} = (\text{Mxp}^2 + \text{Myp}^2)^{0.5}$$

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - STR_3a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 2
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	69.0	12.7	75.0	-20.2	101.9	23.9
.63	44.5	47.8	51.6	19.1	68.2	51.5
1.25	24.8	69.1	32.2	45.0	40.6	82.5
1.88	9.5	79.5	16.8	60.0	19.3	99.6
2.50	-1.6	81.7	5.1	66.6	5.3	105.4
3.13	-9.3	78.0	-3.4	66.9	9.9	102.7
3.75	-14.0	70.5	-9.0	62.8	16.7	94.4
4.38	-16.5	60.8	-12.4	55.9	20.6	82.6
5.00	-17.2	50.2	-14.1	47.6	22.2	69.2
6.00	-16.1	33.3	-14.1	33.2	21.4	47.0
7.00	-13.6	18.4	-12.5	19.8	18.5	27.0
8.00	-9.0	6.8	-8.8	8.9	12.6	11.2

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

9.00	-4.8	.1	-5.1	2.0	7.0	2.0
10.00	-1.6	-3.0	-2.2	-1.6	2.7	3.4
11.67	.5	-3.6	.1	-2.9	.5	4.6
13.33	1.0	-2.1	.7	-2.0	1.2	2.9
15.00	.6	-.7	.6	-.8	.8	1.1
17.50	.1	.1	.1	.0	.1	.1
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

SP2_SLV

sollecitazioni massime in sommita' ai pali (Fz positivo - compressione)

	Fz kN	M kN*m	T kN	palo	c.d.c.
S.1	1552.6	64.5	110.0	2	14
S.2	-386.1	362.1	313.0	4	8
S.3	1391.3	362.1	313.0	1	8
S.4	1391.3	362.1	313.0	1	8
T.1	1391.3	362.1	313.0	1	8
T.2	-386.1	362.1	313.0	4	8

S.1: cond. di carico con Sforzo Normale Massimo
SP2 - SISM Y_a

S.2: cond. di carico con Sforzo Normale Minimo
SP2 - SISM Y_a

S.3: cond. di carico con Momento Massimo
SP2 - SISM Y_a

S.4: cond. di carico con Taglio Massimo
SP2 - SISM Y_a

T.1: cond. di carico con Tensione Massima (sez. interamente reagente)
SP2 - SISM Y_a

T.2: cond. di carico con Tensione Minima (sez. interamente reagente)
SP2 - SISM Y_a

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	T _{xp} kN	M _{xp} kN*m	T _{yp} kN	M _{yp} kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-313.0	362.1	.0	2.5	313.0	362.1
.63	-242.1	189.1	-.2	2.4	242.1	189.1
1.25	-178.2	58.4	-.4	2.2	178.2	58.4
1.88	-122.9	-35.0	-.5	1.9	122.9	35.0
2.50	-77.2	-96.8	-.5	1.6	77.2	96.8

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

3.13	-40.7	-132.9	-.5	1.3	40.7	133.0
3.75	-13.0	-149.1	-.5	1.0	13.0	149.1
4.38	7.0	-150.4	-.4	.7	7.0	150.4
5.00	21.2	-141.4	-.3	.5	21.2	141.4
6.00	31.4	-114.1	-.2	.2	31.4	114.1
7.00	33.6	-80.8	-.2	.0	33.6	80.8
8.00	28.8	-48.8	-.1	-.1	28.8	48.8
9.00	20.6	-24.0	.0	-.1	20.6	24.0
10.00	12.0	-7.6	.0	-.1	12.0	7.6
11.67	3.4	4.5	.0	-.1	3.4	4.5
13.33	-.7	5.9	.0	.0	.7	5.9
15.00	-1.6	3.5	.0	.0	1.6	3.5
17.50	-.6	.5	.0	.0	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 4
(riferimento locale)

profond. m	T _{xp} kN	M _{xp} kN*m	T _{yp} kN	M _{yp} kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-313.0	362.1	.0	2.5	313.0	362.1
.63	-242.1	189.1	-.2	2.4	242.1	189.1
1.25	-178.2	58.4	-.4	2.2	178.2	58.4
1.88	-122.9	-35.0	-.5	1.9	122.9	35.0
2.50	-77.2	-96.8	-.5	1.6	77.2	96.8
3.13	-40.7	-132.9	-.5	1.3	40.7	133.0
3.75	-13.0	-149.1	-.5	1.0	13.0	149.1
4.38	7.0	-150.4	-.4	.7	7.0	150.4
5.00	21.2	-141.4	-.3	.5	21.2	141.4
6.00	31.4	-114.1	-.2	.2	31.4	114.1
7.00	33.6	-80.8	-.2	.0	33.6	80.8
8.00	28.8	-48.8	-.1	-.1	28.8	48.8
9.00	20.6	-24.0	.0	-.1	20.6	24.0
10.00	12.0	-7.6	.0	-.1	12.0	7.6
11.67	3.4	4.5	.0	-.1	3.4	4.5
13.33	-.7	5.9	.0	.0	.7	5.9
15.00	-1.6	3.5	.0	.0	1.6	3.5
17.50	-.6	.5	.0	.0	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (T_{xp}^2 + T_{yp}^2)^{0.5}$$

$$Mris = (M_{xp}^2 + M_{yp}^2)^{0.5}$$

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

CONDIZIONE DI CARICO 14

SP2 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 2
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	110.0	-33.7	.0	55.0	110.0	64.5
.63	76.1	24.0	-5.3	53.2	76.3	58.3
1.25	47.9	62.3	-8.6	48.7	48.7	79.1
1.88	25.4	84.8	-10.5	42.6	27.5	94.9
2.50	8.3	94.9	-11.1	35.8	13.8	101.5
3.13	-4.1	95.9	-10.8	28.9	11.6	100.1
3.75	-12.5	90.4	-10.0	22.3	16.0	93.1
4.38	-17.5	80.8	-8.9	16.4	19.6	82.4
5.00	-20.1	68.9	-7.4	11.3	21.4	69.8
6.00	-20.3	48.3	-5.4	4.8	21.0	48.6
7.00	-18.0	29.0	-3.7	.3	18.4	29.0
8.00	-12.8	13.2	-1.6	-2.3	12.9	13.4
9.00	-7.4	3.2	-.1	-3.1	7.4	4.4
10.00	-3.2	-2.1	.6	-2.8	3.3	3.5
11.67	.1	-4.2	.7	-1.5	.8	4.5
13.33	1.1	-2.9	.5	-.5	1.2	2.9
15.00	.8	-1.2	.2	.0	.8	1.2
17.50	.2	.0	.0	.1	.2	.1
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (Txp^2 + Typ^2)^{0.5}$$

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

Estratta dalla relazione di calcolo di P.E.A (elaborato PESE5RC01_3_4137) si riporta in seguito la tabella riassuntiva del dimensionamento geotecnico del palo di fondazione più sollecitato nella configurazione di P.E.A.

COMBINAZIONE	L [m]	Q _{Rd}	Q _{Rd}	N _{MAX}	N _{MAX}
		COMPRESSIONE kN	TRAZIONE kN	COMPRESSIONE kN	TRAZIONE kN
STR	15.0	2183	1315	1565	----
GEO	15.0	1397	1146	1288	----
Sismica	15.0	1768	1057	1726	421

Nella tabella seguente si riassumono, per la palificata del piedritto 2, i valori del dimensionamento geotecnico del palo di fondazione più sollecitato nella configurazione modificata di P.E.D:

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

COMBINAZIONE	L [m]	Q_{Rd} COMPRESSIONE kN	Q_{Rd} TRAZIONE kN	N_{MAX} COMPRESSIONE kN	N_{MAX} TRAZIONE kN
STR	18	2865	1806	1936.1	136.3
GEO	18	1843	1573	1474.3	106.1
Sismica	18	2332	1451	1552.6	386.1

Sulla base dei risultati delle analisi della palificata del piedritto 2 nella configurazione modificata e del calcolo delle curve di capacità portante dei singoli pali nelle varie combinazioni di carico (vedi elaborato di PEA "PEGTRT03_31_4137), si evince che le verifiche di capacità portante verticale dei pali di fondazione risultano soddisfatte.

Procedendo analogamente a quanto fatto per i pali del piedritto 1, si riporta in seguito la verifica del carico limite nei confronti dei carichi trasversali.

PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

c_u 80 kPa coesione non drenata

d 800 mm diametro palo

L 18 m lunghezza del palo

M_y 743.4 kNm momento di plasticizzazione della sezione ($20\Phi 22 - N_{trazione} = 368.1$ kN)

γ_t 1.3 coefficiente parziale γ_R di sicurezza (R3) – Tab. 6.4.II NTC 2008

ξ_4 1.7 fattore di correlazione in funzione del n° delle vert. indagate – Tab. 6.4.IV NTC 2008

Palo Corto $H_{LIM,1} = 9677$ kN

Palo Intermedi $H_{LIM,2} = 3694$ kN

Palo Lungo $H_{LIM,3} = 789$ kN

$$H_{LIM} = \min(H_{LIM,1}; H_{LIM,2}; H_{LIM,3}) = 789 \text{ kN}$$

Il carico limite orizzontale di progetto risulta quindi pari a $H_d = \frac{H_{LIM}}{\gamma_t \times \xi_4} = \frac{789 \text{ kN}}{1.3 \times 1.7} = 357 \text{ kN}$

Poiché il valore del massimo taglio sollecitante risulta pari a 313.00 kN, la verifica risulta soddisfatta con una coefficiente di sicurezza pari a $FS = \frac{357 \text{ kN}}{313.00} = 1.125$.

5 Verifica degli elementi in c.a

5.1 Criteri di verifica

5.1.1 Verifiche agli stati limite ultimi

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

Le verifiche flessionali allo SLU sono state eseguite adottando le seguenti ipotesi:

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

Le tensioni nel calcestruzzo e nell'armatura sono state dedotte a partire dalle deformazioni utilizzando i rispettivi diagrammi tensione-deformazione.

Per quanto attiene la legge σ - ε del calcestruzzo e dell'acciaio si sono utilizzati i modelli indicati dalle NTC 2008 e dall'Eurocodice 2: per il calcestruzzo si considera il modello σ - ε rappresentato dalla curva parabola-rettangolo ($\varepsilon_{c2}=0,2$ ed $\varepsilon_{cu}=0,35$) (§4.1.2.1.2.2), mentre per l'acciaio il modello σ - ε elastico-perfettamente plastico. a deformazione ultima dell'acciaio ε_{su} viene assunta pari $\varepsilon_{ud} = 0,9 \times \varepsilon_{uk} = 0,9 \times (A_{gt})_k = 67,5\%$ come indicato dalle NTC 2008 (§4.1.2.1.2.3).

La verifica e quindi il calcolo della resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti viene condotta nel rispetto di quanto prescritto dalle NTC 2008 (§4.1.2.1.3).

5.2 Pali di fondazione

Secondo quanto riportato nella relazione di calcolo di P.E.A. (elaborato PESE5RC01_31_4137), per soddisfare le verifiche a presso/tenso-flessione della sezione circolare in c.a. dei pali di fondazione, è stata prevista un armatura longitudinale costituita da 16 Φ 22 (60.82 cm²) per i primi 10 m (8 Φ 16 nella restante parte), e il minimo fattore di sicurezza pari a FS = 1.817 risulta relativo alla verifica a tenso-flessione del palo di fondazione sollecitato dal massimo sforzo normale di trazione.

N° Concio	Z _{m,con} (m)	N _{Ed,pmax} (kN)	M _{Ed,p} (kNm)	As _{long,disp} (cm ²)	M _{Rd} (kNm)	FS _M
0	0.000	421.00	324.10	60.82	588.84	1.817
1	0.630	399.19	152.90	60.82	597.00	3.905
2	1.250	377.72	29.10	60.82	597.00	20.516
3	1.880	350.56	66.30	60.82	605.20	9.128
4	2.500	316.06	122.50	60.82	613.41	5.007
5	3.130	274.96	153.50	60.82	629.91	4.104
6	3.750	229.00	164.90	60.82	638.19	3.870
7	4.380	176.53	162.00	60.82	654.82	4.042
8	5.000	118.87	149.30	60.82	671.28	4.496
9	6.000	35.99	117.50	60.82	686.77	5.845
10	7.000	0.00	81.10	60.82	701.73	8.653
11	8.000	0.00	47.20	60.82	701.73	14.867
12	9.000	0.00	21.90	60.82	701.73	32.043
13	10.000	0.00	5.70	16.08	701.73	123.111
14	11.670	0.00	5.60	16.08	208.35	37.206
15	13.330	0.00	6.20	16.08	208.35	33.605
16	15.000	0.00	3.50	16.08	208.35	59.529

Legenda:
z_{m,con} = profondità media del concio
N_{Ed,pmax} = Sforzo normale massimo ultimo agente sul palo
M_{Ed,p} = Momento polare ultimo agente sul palo
M_{Rd} = Momento resistente del palo
FS_M = Fattore di sicurezza al momento flettente
As_{long,disp} = Area di armatura longitudinale disposta

Figura 10 - Estratto da relazione di calcolo di P.E.A. (elaborato PESE5RC01_31_4137)

5.2.1 Pali fondazione Piedritto/Spalla 1

Nella configurazione di P.E.D si rende necessario integrare l'armatura longitudinale dei pali di fondazione modificando le 16 barre $\Phi 22$ che diventano 20 barre $\Phi 22$. Si modifica inoltre l'armatura trasversale dei pali, prevedendo una spirale $\Phi 12/12.5$ cm in testa per i primi 3 m, e una spirale $\Phi 12/25$ cm nel rimanente sviluppo di ciascun palo. Secondo P.E.A per l'intero sviluppo del palo di fondazione era prevista un armatura trasversale costituita da una spirale $\Phi 12/25$ cm.

Nelle seguenti tabelle si riportano i risultati delle verifiche a presso/tenso-flessione della sezione in c.a. soggetta alle sollecitazioni massime in sommità dei pali del piedritto 1 (F_z positivo corrisponde ad un azione assiale di compressione / F_z negativo corrisponde ad un azione assiale di trazione).

SP1_GEO - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1496.4	109.6	1	5	0.1031	9.70	verifica soddisfatta
-306.0	58.1	4	4	0.0763	13.11	verifica soddisfatta
1361.9	164.0	1	3	0.1569	6.37	verifica soddisfatta
929.9	153.2	1	1	0.1552	6.44	verifica soddisfatta
-63.4	164.0	4	3	0.2023	4.94	verifica soddisfatta

SP1_SLU - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1941.2	121.3	1	5	0.1094	9.14	verifica soddisfatta
-386.1	65.9	4	4	0.0886	11.28	verifica soddisfatta
1795.1	177.5	1	3	0.1619	6.18	verifica soddisfatta
1909.0	65.9	1	4	0.0596	16.78	verifica soddisfatta
-112.9	177.5	4	3	0.2217	4.51	verifica soddisfatta

SP1_SLV - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1432.3	108.4	1	14	0.1028	9.73	verifica soddisfatta
-443.3	376.8	3	8	0.5164	1.94	verifica soddisfatta
-139.2	376.8	1	8	0.4737	2.11	verifica soddisfatta
1248.9	376.8	2	8	0.3656	2.74	verifica soddisfatta

Nella seguente tabella si riportano invece i risultati della verifica a presso/tenso-flessione della sezione in c.a. lungo l'intero sviluppo del fusto del palo della platea di fondazione del piedritto 1 per il quale si ha il minimo fattore di sicurezza FS (nel caso di azione assiale di trazione, a favore di sicurezza, si considera costante il valore di sforzo normale lungo lo sviluppo del palo).

Palo SP1 - Verifica a presso/tenso-flessione

profond. [m]	F_z [kN]	M [kNm]	M_{Rd} [kN]	ρ_M	FS	Esito verifica
0	-443.3	376.8	729.7	0.5164	1.94	verifica soddisfatta
0.63	-443.3	205.0	729.7	0.2809	3.56	verifica soddisfatta
1.25	-443.3	78.0	729.7	0.1069	9.36	verifica soddisfatta
1.88	-443.3	40.0	729.7	0.0548	18.24	verifica soddisfatta
2.5	-443.3	92.4	729.7	0.1266	7.90	verifica soddisfatta
3.13	-443.3	128.1	729.7	0.1756	5.70	verifica soddisfatta
3.75	-443.3	144.9	729.7	0.1986	5.04	verifica soddisfatta
4.38	-443.3	147.2	729.7	0.2017	4.96	verifica soddisfatta
5	-443.3	139.1	729.7	0.1906	5.25	verifica soddisfatta
6	-443.3	113.0	729.7	0.1549	6.46	verifica soddisfatta
7	-443.3	80.7	729.7	0.1106	9.04	verifica soddisfatta
8	-443.3	49.4	729.7	0.0677	14.77	verifica soddisfatta
9	-443.3	24.8	729.7	0.0340	29.42	verifica soddisfatta
10	-443.3	8.5	729.7	0.0116	85.85	verifica soddisfatta
11.67	-443.3	4.3	68.81	0.0625	16.00	verifica soddisfatta
13.33	-443.3	5.8	68.81	0.0843	11.86	verifica soddisfatta
15	-443.3	3.5	68.81	0.0509	19.66	verifica soddisfatta
17.5	-443.3	0.5	68.81	0.0073	137.62	verifica soddisfatta
20	-443.3	0.0	68.81			

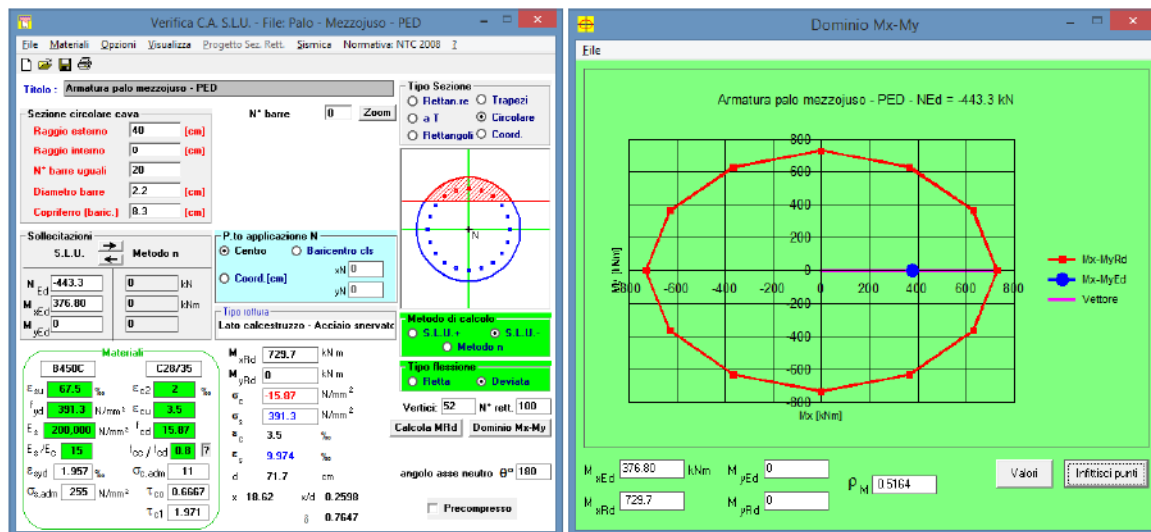


Figura 11 - Verifica a tensoflessione palo di fondazione piedritto/spalla 1 - minimo FS

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

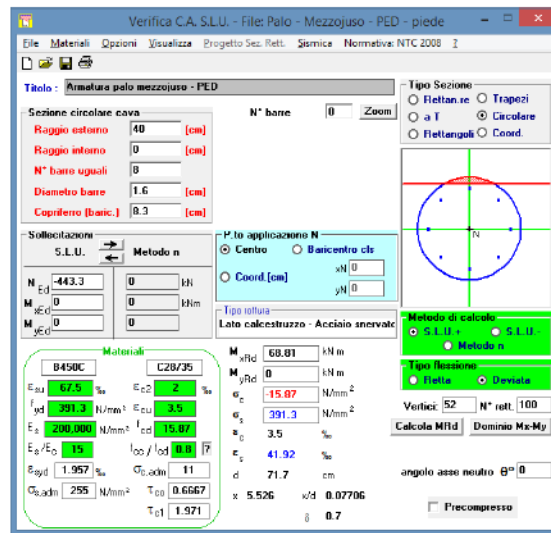


Figura 12 - Calcolo momento resistente sezione c.a palo fondazione armata con 8Φ16 (N_{trazione} = 443.3 kN)

Per la verifica a taglio della sezione in c.a. del palo di fondazione del piedritto 1 nella condizione più gravosa per la relativa verifica, si considera, a favore di sicurezza per il calcolo del valore del taglio resistente, la sezione quadrata di lato L=56.5 cm inscritta nella circonferenza del palo (Φ=80 cm).

Assumendo quindi acciaio B450C, calcestruzzo C28/35, l'altezza utile pari a 500 mm, l'armatura trasversale costituita da staffe a due bracci Φ12 mm a passo 12.5 cm, ctg θ pari a 1.5, α pari a 90°, α_c pari a 1 (elemento in trazione) applicando le relazioni indicate al punto 4.1.2.1.3.2 delle NTC2008 si ha:

$$V_{Rsd} = 0.9 \times 500 \text{ mm} \times \frac{226 \text{ mm}^2}{125 \text{ mm}} \times 391.3 \text{ N/mm}^2 \times (ctg \alpha + ctg \theta) \times sen \alpha = 477.96 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \times 500 \text{ mm} \times 565 \text{ mm} \times 7.93 \text{ N/mm}^2 \times \frac{(ctg \alpha + ctg \theta)}{(1 + ctg^2 \theta)} = 1008.53 \text{ kN}$$

La resistenza a taglio risulta la minore delle due quantità appena determinate per cui si ha che:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) = 477.96 \text{ kN}$$

Il massimo taglio sollecitante risulta pari a 313 kN, per cui la verifica risulta soddisfatta con un coefficiente

di sicurezza pari $FS = \frac{477.96 \text{ kN}}{313 \text{ kN}} = 1.52$

5.2.1 Pali fondazione Piedritto/Spalla 2

Nella configurazione di P.E.D si rende necessario integrare l'armatura longitudinale dei pali di fondazione modificando le 16 barre $\Phi 22$ che diventano 20 barre $\Phi 22$. Si modifica inoltre l'armatura trasversale dei pali, prevedendo una spirale $\Phi 12/12.5$ cm in testa per i primi 3 m, e una spirale $\Phi 12/25$ cm nel rimanente sviluppo di ciascun palo. Secondo P.E.A per l'intero sviluppo del palo di fondazione era prevista un armatura trasversale costituita da una spirale $\Phi 12/25$ cm.

Nelle seguenti tabelle si riportano i risultati delle verifiche a presso/tenso-flessione della sezione in c.a. soggetta alle sollecitazioni massime in sommità dei pali del piedritto 2 (F_z positivo corrisponde ad un azione assiale di compressione / F_z negativo corrisponde ad un azione assiale di trazione).

SP2_GEO - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1474.3	33.2	2	4	0.0313	31.93	verifica soddisfatta
-106.1	33.2	3	4	0.0414	24.16	verifica soddisfatta
730.0	138.0	1	1	0.1440	6.94	verifica soddisfatta
1313.7	126.8	2	3	0.1220	8.20	verifica soddisfatta
193.3	138.0	3	1	0.1601	6.25	verifica soddisfatta

SP2_SLU - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1936.1	23.9	2	4	0.0216	46.36	verifica soddisfatta
-136.3	23.9	3	4	0.0300	33.31	verifica soddisfatta
873.7	144.1	1	1	0.1472	6.79	verifica soddisfatta
628.1	23.9	1	4	0.0254	39.40	verifica soddisfatta
1760.6	129.3	2	3	0.1182	8.46	verifica soddisfatta
207.8	144.1	3	1	0.1667	6.00	verifica soddisfatta

SP2_SLV - Verifica a presso/tenso-flessione

F_z [kN]	M [kNm]	palo	c.d.c	ρ_M	FS	Esito verifica
1552.6	64.5	2	14	0.0603	16.59	verifica soddisfatta
-386.1	362.1	4	8	0.4871	2.05	verifica soddisfatta
1391.3	362.1	1	8	0.3451	2.90	verifica soddisfatta

Nella seguente tabella si riportano invece i risultati della verifica a presso/tenso-flessione della sezione in c.a. lungo l'intero sviluppo del fusto del palo della platea di fondazione del piedritto 2 per il quale si ha il minimo fattore di sicurezza FS (nel caso di azione assiale di trazione, a favore di sicurezza, si considera costante il valore di sforzo normale lungo lo sviluppo del palo).

Palo SP2 - Verifica a presso/tenso-flessione

profond. [m]	F_z [kN]	M [kNm]	M_{Rd} [kN]	ρ_M	FS	Esito verifica
0	-386.1	362.1	743.4	0.4871	2.05	verifica soddisfatta
0.63	-386.1	189.1	743.4	0.2544	3.93	verifica soddisfatta
1.25	-386.1	58.4	743.4	0.0786	12.73	verifica soddisfatta
1.88	-386.1	35.0	743.4	0.0471	21.24	verifica soddisfatta
2.5	-386.1	96.8	743.4	0.1302	7.68	verifica soddisfatta
3.13	-386.1	133.0	743.4	0.1789	5.59	verifica soddisfatta
3.75	-386.1	149.1	743.4	0.2006	4.99	verifica soddisfatta
4.38	-386.1	150.4	743.4	0.2023	4.94	verifica soddisfatta
5	-386.1	141.4	743.4	0.1902	5.26	verifica soddisfatta
6	-386.1	114.1	743.4	0.1535	6.52	verifica soddisfatta
7	-386.1	80.8	743.4	0.1087	9.20	verifica soddisfatta
8	-386.1	28.8	743.4	0.0387	25.81	verifica soddisfatta
9	-386.1	20.6	743.4	0.0277	36.09	verifica soddisfatta
10	-386.1	12.0	743.4	0.0161	61.95	verifica soddisfatta
11.67	-386.1	3.4	88.07	0.0386	25.90	verifica soddisfatta
13.33	-386.1	0.7	88.07	0.0079	125.81	verifica soddisfatta
15	-386.1	1.6	88.07	0.0182	55.04	verifica soddisfatta
17.5	-386.1	0.6	88.07	0.0068	146.78	verifica soddisfatta
20	-386.1	0.0	88.07			

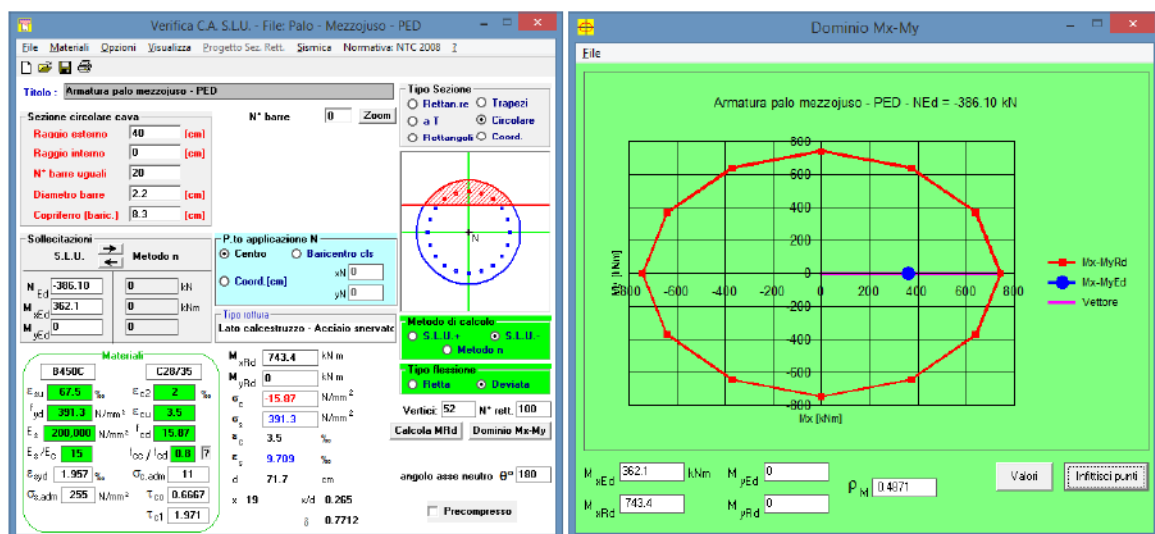


Figura 13 - Verifica a tensoflessione palo di fondazione piedritto/spalla 2 - minimo FS

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

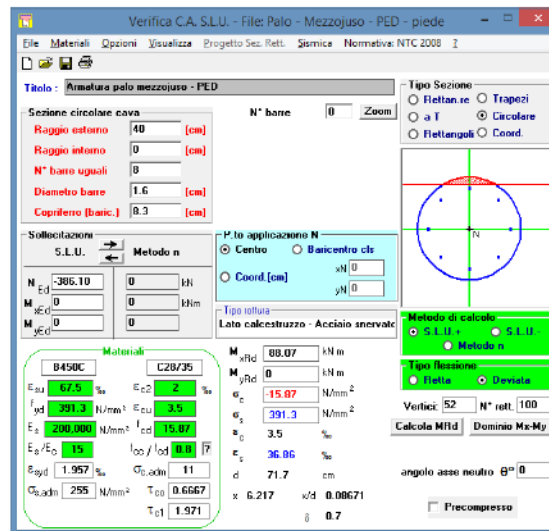


Figura 14 - Figura 5 - Calcolo momento resistente sezione c.a. palo fondazione armata con 8Ø16 ($N_{\text{trazione}} = 386.1 \text{ kN}$)

Per la verifica a taglio della sezione in c.a. del palo di fondazione del piedritto 2 nella condizione più gravosa per la relativa verifica, si considera, a favore di sicurezza per il calcolo del valore del taglio resistente, la sezione quadrata di lato $L=56.5 \text{ cm}$ inscritta nella circonferenza del palo ($\Phi=80 \text{ cm}$).

Assumendo quindi acciaio B450C, calcestruzzo C28/35, l'altezza utile pari a 500 mm, l'armatura trasversale costituita da staffe a due bracci $\Phi 12 \text{ mm}$ a passo 12.5 cm, $\text{ctg } \theta$ pari a 1.5, α pari a 90° , α_c pari a 1 (elemento in trazione) applicando le relazioni indicate al punto 4.1.2.1.3.2 delle NTC2008 si ha:

$$V_{Rsd} = 0.9 \times 500 \text{ mm} \times \frac{226 \text{ mm}^2}{125 \text{ mm}} \times 391.3 \text{ N/mm}^2 \times (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \times \text{sen} \alpha = 477.96 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \times 500 \text{ mm} \times 565 \text{ mm} \times 7.93 \text{ N/mm}^2 \times \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)} = 1008.53 \text{ kN}$$

La resistenza a taglio risulta la minore delle due quantità appena determinate per cui si ha che:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) = 477.96 \text{ kN}$$

Il massimo taglio sollecitante risulta pari a 313 kN, per cui la verifica risulta soddisfatta con un coefficiente

di sicurezza pari $FS = \frac{477.96 \text{ kN}}{313 \text{ kN}} = 1.52$.

5.3 Platee di fondazione

Il calcolo della platea di fondazione è stato effettuato facendo riferimento alle azioni trasmesse dai pali di fondazione, per ciascuna combinazione di carico definita. Così come si evince dalla relazione di calcolo di P.E.A., per descrivere il comportamento della platee di fondazione su pali, sia la platea a monte che quella a valle sono state modellate in direzione longitudinale (lungo X) come mensole incastrate al muro frontale caricate con un carico uniformemente distribuito dovuto al peso del terreno, della platea e con le forze verticali concentrate dovute alle reazioni dei singoli pali, ed in particolare è stato schematizzato ciascun allineamento di pali presente. Per ciascuna delle due platee di fondazione, si riportano le massime sollecitazioni di verifica.

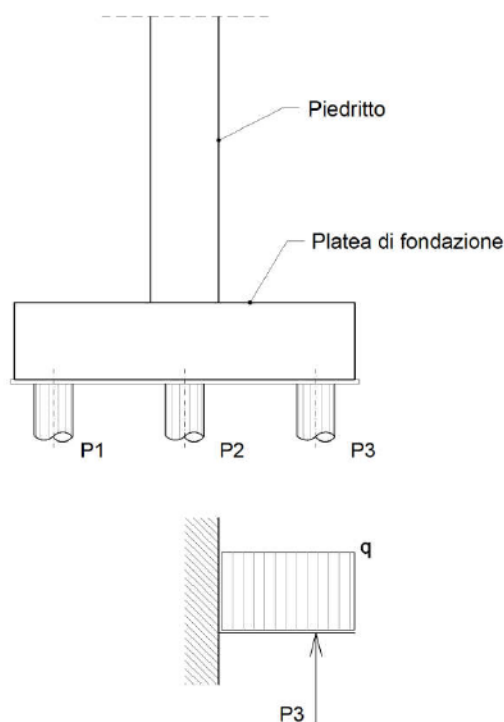


Figura 15 – Schema di calcolo sezione longitudinale spalla

Nelle seguenti immagini si riporta il calcolo dei momenti resistenti ultimi massimi negativi (lemba superiore) della platea di fondazione nella configurazione di P.E.A., facendo riferimento a quanto riportato nella relazione di calcolo (elaborato PESE5RC01_31_4137), in cui si esplicita che l'armatura longitudinale a metro lineare necessaria risulta pari a $A_{s,nec}=10.7 \text{ cm}^2/\text{m}$, mentre quella che è stata disposta effettivamente risulta pari ad $A_{s,prog}=10.7 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($1\Phi 22/20 \text{ cm}$). Si ottiene che il valore di $M_{Rd,nec}$ è pari a -474.9 kNm/m mentre il valore $M_{Rd,prog}$ è pari a -836.6 kNm/m , per cui si ha, nella configurazione di P.E.A., un fattore di sicurezza pari a $FS = \frac{-836.6 \text{ kNm/m}}{-474.9 \text{ kNm/m}} = 1.76$.

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

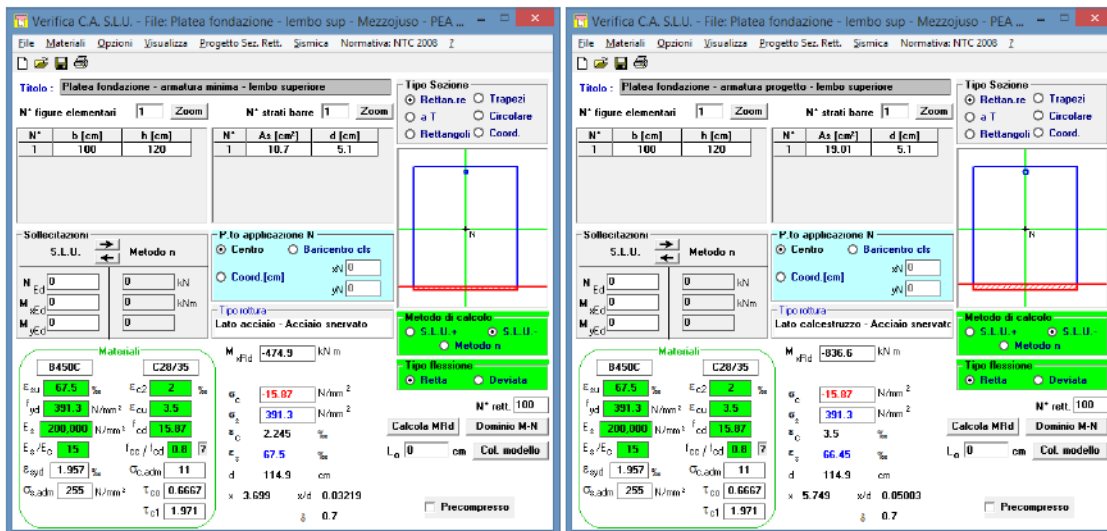


Figura 16 - Calcolo momenti resistenti negativi SLU (lombo superiore) platea di fondazione - configurazione PEA

Nelle seguenti immagini si riporta il calcolo dei momenti resistenti ultimi massimi positivi (lombo inferiore) della platea di fondazione nella configurazione di P.E.A., facendo riferimento a quanto riportato nella relazione di calcolo (elaborato PESE5RC01_31_4137), in cui si esplicita che l'armatura longitudinale a metro lineare necessaria risulta pari a $A_{s,nec}=16.44 \text{ cm}^2/\text{m}$, mentre quella che è stata disposta effettivamente risulta pari ad $A_{s,prog}=31.4 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($2\Phi 20/20 \text{ cm}$). Si ottiene che il valore di $M_{Rd,nec}$ è pari a 726.1 kNm/m mentre il valore $M_{Rd,prog}$ è pari a 1364 kNm/m, per cui si ha, nella configurazione di P.E.A, un fattore di sicurezza pari a $FS = \frac{1364 \text{ kNm/m}}{726.1 \text{ kNm/m}} = 1.88$.

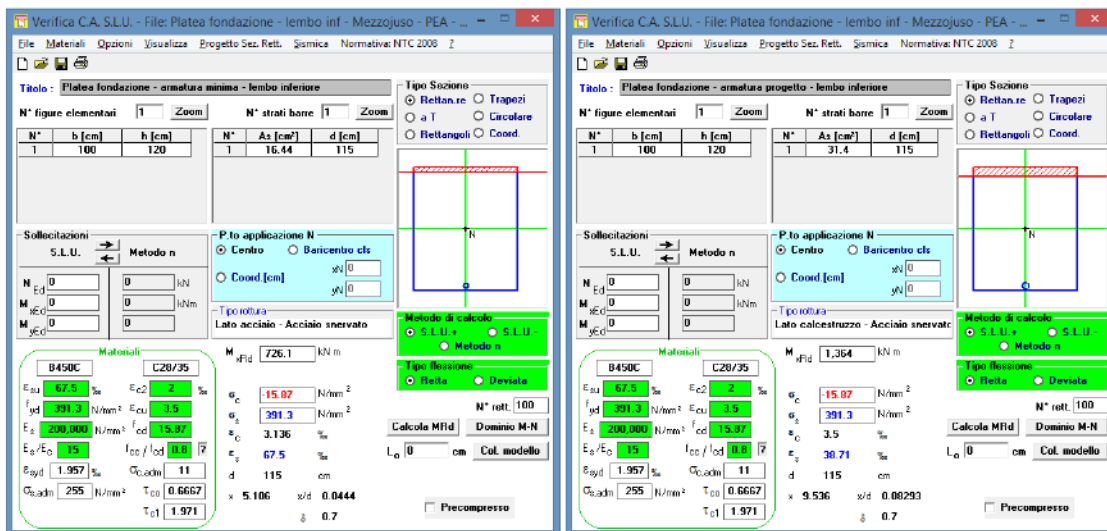


Figura 17 - Calcolo momenti resistenti negativi SLU (lombo inferiore) platea di fondazione - configurazione PEA

5.3.1 Platea di fondazione Piedritto/Spalla 1

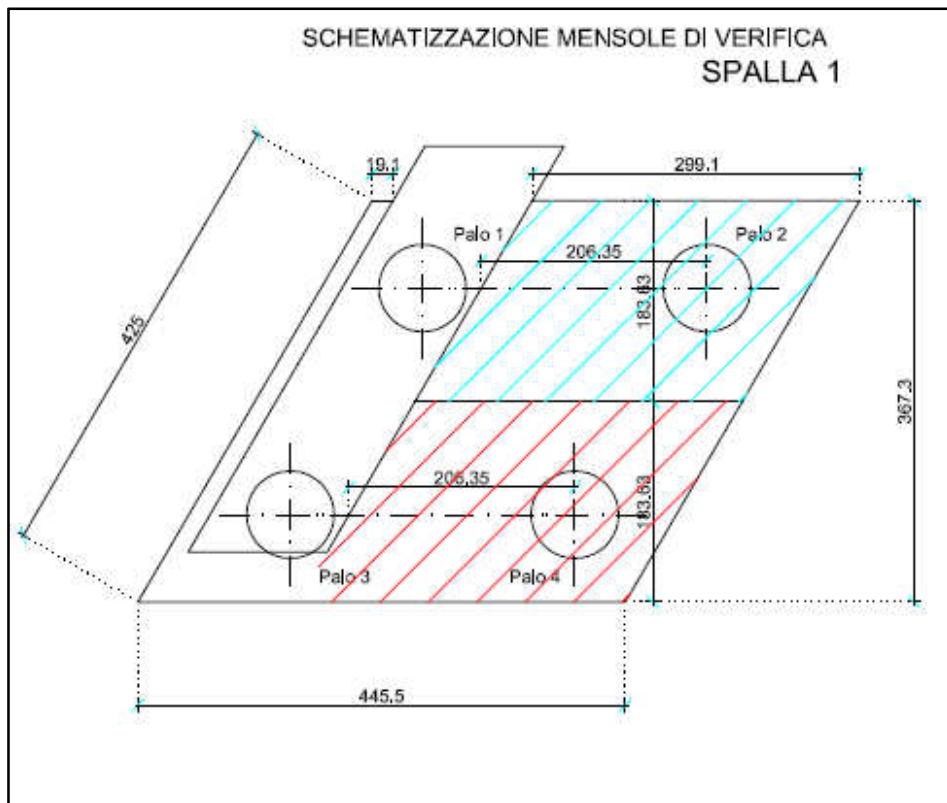


Figura 18 - Platea e palificata di fondazione della piedritto/spalla 1 – schematizzazione mensole per calcolo sollecitazioni di verifica platea

Facendo riferimento alla precedente immagine illustrata, e schematizzato il modello di calcolo (mensola incastrata), si risolve lo schema strutturale calcolando i momenti ed il taglio massimo necessari per effettuare le verifiche a flessione e a taglio. Nel caso specifico, vista la geometria, si schematizzano le sole mensole anteriori. In particolare sono state individuate 2 mensole incastrate al piede del setto verticale, una per ciascun palo di riferimento, evidenziate da un'area campita di colore azzurro per la mensola in corrispondenza del palo n° 2, e di colore rosso per quella in corrispondenza del palo n° 4.

La combinazione che determina sulla mensola anteriore, il massimo momento positivo (lombo superiore) è la n° 4 allo SLU, in corrispondenza del palo 4 (area evidenziata in rosso).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 1				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-3046	300	-276	-1403	-3917

L' azione sul palo risulta:

Palo 4 386.1 kN (trazione)

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Per una larghezza collaborante di 1.836 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 89.24 KN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento negativo (fibre tese al lembo superiore) è pari a 651.29 kNm/m.

La combinazione che determina sulla mensola anteriore, il massimo momento positivo (lembo inferiore) è la n° 8 allo SLV, in corrispondenza del palo 2 (area evidenziata in azzurro).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 1				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-1611	-	1252	-472	2476

Le azioni sui pali risultano:

Palo 2 1248.9 kN (compressione)

Per una larghezza collaborante di 1.836 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 66.11 KN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento positivo (fibre tese al lembo inferiore) è pari a 1242.37 kNm/m.

Si prevede quindi di armare longitudinalmente la platea di fondazione del piedritto 1 superiormente con 2Φ20/20 cm e inferiormente con 2Φ26/20 cm. Conducendo la verifica con l'ausilio del programma di calcolo VcaSLU di Gelfi, un programma che consente la verifica di sezioni in cemento armato normale e precompresso, soggette a presso-flessione o tenso-flessione retta o deviata sia allo stato limite ultimo che con il metodo n, sono stati ottenuti i seguenti risultati.

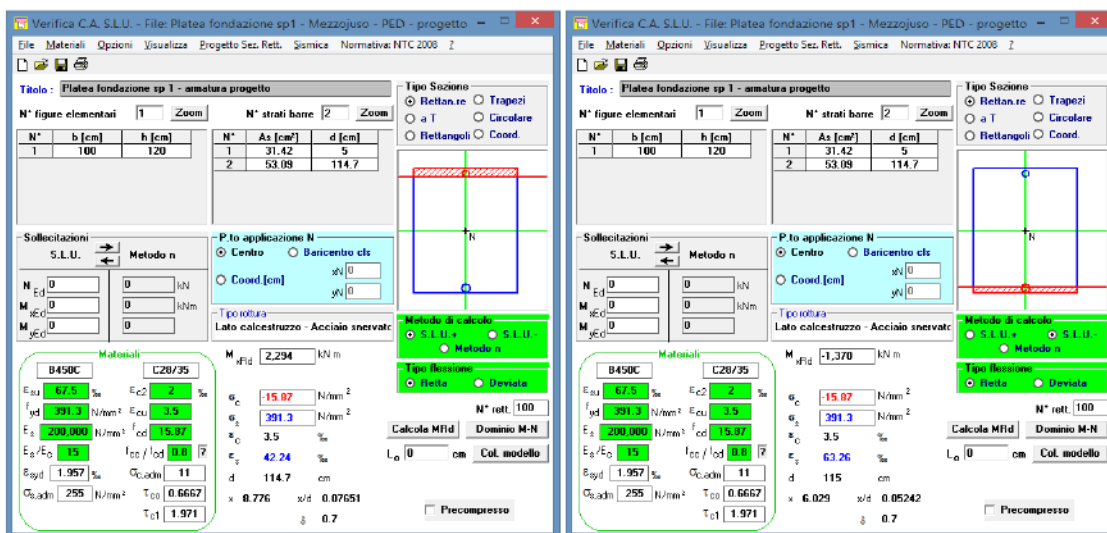


Figura 19 - verifica a flessione SLU platea di fondazione spalla 1 (configurazione modificata)

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Il valore del momento resistente massimo, con le fibre tese rispettivamente al lembo inferiore e al lembo superiore, risulta pari a 2294/-1370 kNm/m, per cui la verifica risulta soddisfatta con un coefficiente di

$$\text{sicurezza FS che vale rispettivamente } FS = \frac{2294 \text{ kNm/m}}{1242.37 \text{ kNm/m}} = 1.84 \text{ e } FS = \frac{1364 \text{ kNm/m}}{651.29 \text{ kNm/m}} = 2.09 .$$

Per la verifica a taglio della sezione in c.a. della platea di fondazione del piedritto 1, si determina il valore del taglio resistente considerando una sezione di larghezza unitaria (H=120 cm ; B=100 cm).

Assumendo quindi acciaio B450C, calcestruzzo C28/35, l'altezza utile pari a 1147 mm, l'armatura a taglio costituita da spillature $\Phi 18$ mm disposte a maglia 40 x 40 cm, $\text{ctg } \theta$ pari a 2, α pari a 90° , α_c pari a 1 applicando le relazioni indicate al punto 4.1.2.1.3.2 delle NTC2008 si ha:

$$V_{Rsd} = 0.9 \times 1147 \text{ mm} \times \frac{100 \text{ cm} \times 254 \text{ mm}^2}{40 \text{ cm}} \times 391.3 \text{ N/mm}^2 \times (\text{ctga} + \text{ctg}\theta) \times \text{sen}\alpha = 1284.89 \text{ KN/m}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \times 1147 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm} \times 7.93 \text{ N/mm}^2 \times \frac{(\text{ctga} + \text{ctg}\theta)}{(1 + \text{ctg}^2\theta)} = 3275.83 \text{ KN/m}$$

La resistenza a taglio risulta la minore delle due quantità appena determinate per cui si ha che:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) = 1284.89 \text{ KN/m}$$

La combinazione che determina il massimo taglio sollecitante è la n° 8 allo SLV, risolvendo la mensola evidenziata in colore azzurro, in corrispondenza del palo 2, e risulta pari a -572.43 kN/m, per cui la verifica

$$\text{risulta soddisfatta con un coefficiente di sicurezza pari } FS = \frac{1284.89 \text{ kN/m}}{572.43 \text{ kN/m}} = 2.24 .$$

5.3.2 Platea di fondazione Piedritto/Spalla 2

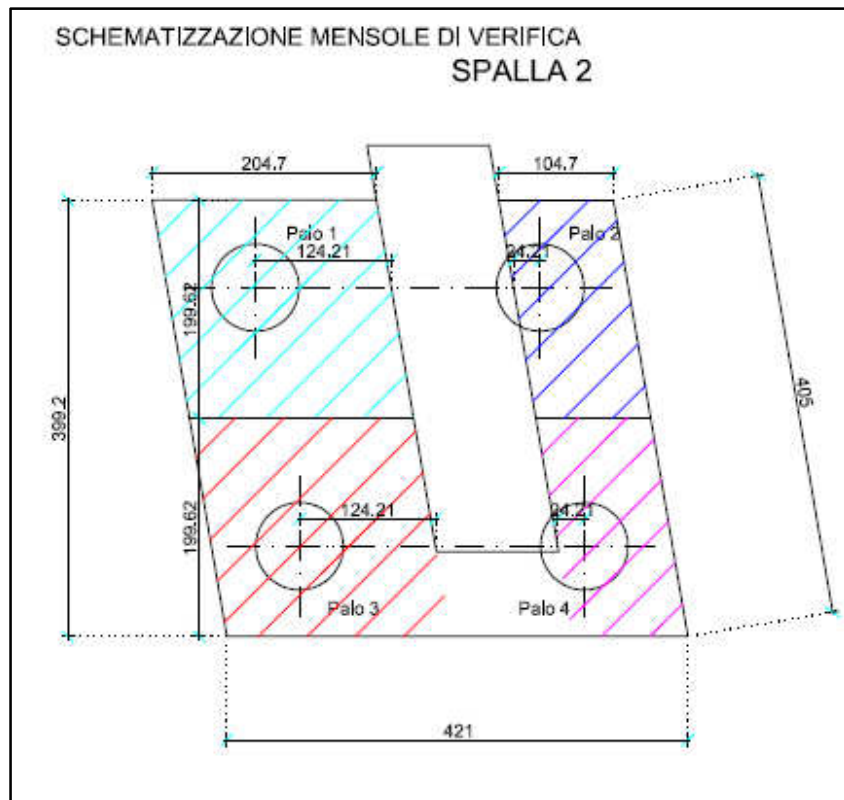


Figura 20 - - Platea e palificata di fondazione della piedritto/spalla 2 – schematizzazione mensole per calcolo sollecitazioni di verifica platea

Facendo riferimento alla precedente immagine illustrata, e schematizzato il modello di calcolo (mensola incastrata), si risolve lo schema strutturale calcolando i momenti ed il taglio massimo necessari per effettuare le verifiche a flessione e a taglio. In particolare sono state individuate 4 mensole incastrate al piede del setto verticale (2 anteriori e 2 posteriori), una per ciascun palo di riferimento, evidenziate da un'area campita di colore azzurro per la mensola in corrispondenza del palo n° 1, di colore rosso per quella in corrispondenza del palo n° 3, di colore blu per quella in corrispondenza del palo n° 2, e di colore magenta quella in corrispondenza del palo n° 4.

La combinazione che determina sulla mensola anteriore, il massimo momento negativo (lombo superiore) è la n° 14 allo SLV, in corrispondenza dell'allineamento del palo 3 (area evidenziata in rosso).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 2				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-2595	-	440	-906	3693

Nota di calcolo intervento su sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso

Le azioni sui pali risultano:

Palo 3 255.1 kN (trazione)

Per una larghezza collaborante di 1.996 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 71.87 kN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento negativo (fibre tese al lembo superiore) è pari a 234.15 kNm/m.

La combinazione che determina sulla mensola anteriore, il massimo momento positivo (lembo inferiore) è la n° 7 allo SLV, in corrispondenza dell'allineamento del palo 1 (area evidenziata in azzurro).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 2				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-2341	-	1193	-789	-2280

Le azioni sui pali risultano:

Palo 1 1428.3 kN (compressione)

Per una larghezza collaborante di 1.996 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 71.87 kN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento positivo (fibre tese al lembo inferiore) è pari a 813.27 kNm/m.

La combinazione che determina sulla mensola posteriore, il massimo momento negativo (lembo superiore) è la n° 8 allo SLV, in corrispondenza dell'allineamento del palo 4 (area evidenziata in magenta).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 2				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-2010	-	-1252	-618	-2606

Le azioni sui pali risultano:

Palo 4 386.1 kN (trazione)

Per una larghezza collaborante di 1.996 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 297.45 kN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento negativo (fibre tese al lembo inferiore) è pari a -128.49 kNm/m.

La combinazione che determina sulla mensola posteriore, il massimo momento positivo (lembo inferiore) è la n° 4 allo SLU, in corrispondenza dell'allineamento del palo 2 (area evidenziata in blu).

Azioni di verifica baricentro palificata

AZIONI DI VERIFICA PLATEA SPALLA 2				
N	H _t	H _i	M _t	M _i
(KN)	(KN)	(KN)	(KNm)	(KNm)
-3600	300	276	-1723	3146

Le azioni sui pali risultano:

Palo 2 386.1 kN (compressione)

Per una larghezza collaborante di 1.996 m, e un carico uniformemente distribuito pari a 401.56 KN/m (peso della platea e del terreno sovrastante), il massimo momento negativo (fibre tese al lembo inferiore) è pari a -124.55 kNm/m.

Si prevede quindi di armare longitudinalmente la platea di fondazione del piedritto 2 superiormente con 1Φ22/20 cm (si mantiene armatura di P.E.A) e inferiormente con 2Φ22/20 cm. Conducendo la verifica con l'ausilio del programma di calcolo VcaSLU di Gelfi, un programma che consente la verifica di sezioni in cemento armato normale e precompresso, soggette a presso-flessione o tenso-flessione retta o deviata sia allo stato limite ultimo che con il metodo n, sono stati ottenuti i seguenti risultati.

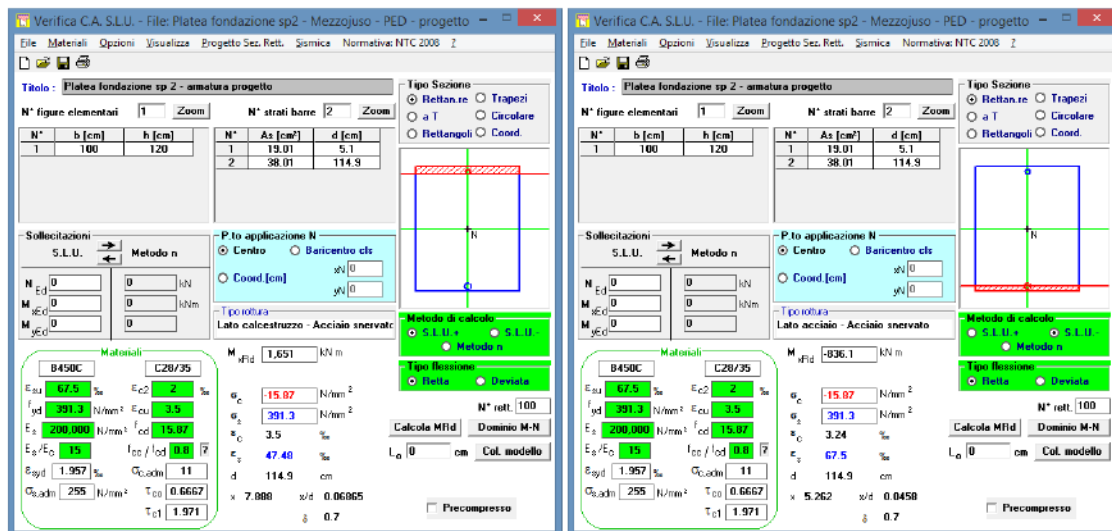


Figura 21 - Calcolo momenti resistenti SLU platea di fondazione (piedritto/spalla 2) – (configurazione modificata)

Il valore del momento resistente massimo, con le fibre tese rispettivamente al lembo inferiore e al lembo superiore, risulta pari a 1651/-836.10 kNm/m, per cui la verifica risulta soddisfatta con un coefficiente di

$$\text{sicurezza FS che vale rispettivamente } FS = \frac{1651 \text{ kNm/m}}{813.27 \text{ kNm/m}} = 2.03 \text{ e } FS = \frac{836.1 \text{ kNm/m}}{234.15 \text{ kNm/m}} = 3.57.$$

Per la verifica a taglio della sezione in c.a. della platea di fondazione della spalla 2, si determina il valore del taglio resistente considerando una sezione di larghezza unitaria (H=120 cm ; B=100 cm).

Assumendo quindi acciaio B450C, calcestruzzo C28/35, l'altezza utile pari a 1149 mm, l'armatura a taglio costituita da spillature $\Phi 18$ mm disposte a maglia 40 x 40 cm, $\text{ctg } \theta$ pari a 2, α pari a 90° , α_c pari a 1 applicando le relazioni indicate al punto 4.1.2.1.3.2 delle NTC2008 si ha:

$$V_{Rsd} = 0.9 \times 1149 \text{ mm} \times \frac{100 \text{ cm} \times 254 \text{ mm}^2}{40 \text{ cm}} \times 391.3 \text{ N/mm}^2 \times (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \times \text{sen} \alpha = 1287.13 \text{ KN/m}$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \times 1149 \text{ mm} \times 1000 \text{ mm} \times 7.93 \text{ N/mm}^2 \times \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)} = 3281.54 \text{ KN/m}$$

La resistenza a taglio risulta la minore delle due quantità appena determinate per cui si ha che:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rsd}; V_{Rcd}) = 1287.13 \text{ KN/m}$$

La combinazione che determina il massimo taglio sollecitante è la n° 4 allo SLU, risolvendo la mensola evidenziata in colore blu, in corrispondenza del palo 2, e risulta pari a -759.24 kN/m, per cui la verifica risulta soddisfatta con un coefficiente di sicurezza pari $FS = \frac{1287.13 \text{ kN/m}}{759.24 \text{ kN/m}} = 1.69$.

6 Conclusioni

Con la presente nota, a seguito del controllo e della riverifica condotta sulle principali sezioni strutturali, si è evidenziato come, nonostante la modifica proposta abbia comportato una sensibile modifica delle fondazioni del portale "dx" la cui realizzazione è prevista nell'ambito dell'intervento sul sottovia esistente al km 13+155 – Svincolo Mezzojuso, nonché abbia richiesto l'integrazione di parte delle armature previste in P.E.A. oltre che dell'aumento della lunghezza dei pali di fondazione, il comportamento strutturale dell'intera opera non subisce alterazioni e le verifiche di sicurezza degli elementi strutturali continuano ad essere soddisfatte.

p. A.T.I. Progettisti POLITECNICA – A.C.S.
Ing. Alberto Antonelli

7 Allegati

- Tabulati di calcolo sollecitazioni pali fondazione piedritto/spalla 1
- Tabulati di calcolo sollecitazioni pali fondazione piedritto/ spalla 2
- Fogli di calcolo sollecitazioni di verifica platea di fondazione piedritto/spalla 1
- Fogli di calcolo sollecitazioni di verifica platea di fondazione piedritto/spalla 2

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

palo	vin	X	Y	Z	axz	ayz	axy	Box	Boy
		m	m	m	deg	deg	deg	m	m
1	0	-0.700	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.900	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.900	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	.700	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Prof.	E
m	kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp	EJx	Itx	Ridx	EJy	Ity	Ridy
	m	kN*m2			kN*m2		
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

vin = 0 - incastro; 1 - cerniera; 2 - appoggio
X, Y, Z = Coordinate testa pali
axz = Inclinazione palo nel piano Xp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Xp positivo)
ayz = Inclinazione palo nel piano Yp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Yp positivo)
axy = Rotazione assi Xp Yp (positiva se antioraria)
Box = Lato dell'elemento parallelo all'asse Xp
Boy = Lato dell'elemento parallelo all'asse Yp
se Boy = 0 D = Box; diametro altrimenti D = $\sqrt{\text{Box} * \text{Boy} * 1.273}$: diametro equivalente

pag/ 3

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - STR_0a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

palo	AK	TK
	kN/m	kN*m/rad
1	800000.	.0

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

pag/ 2

pag/ 5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - STR_1a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2519.6	231.6	-1853.6	300.0	1151.2	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
2519.6	231.6	-1853.6	300.0	1151.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.736 m Yv = .457 m

pag/ 4

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	3038.2	-50.1	-3316.3	300.0	1399.1	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
3038.2	-50.1	-3316.3	300.0	1399.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.092 m Yv = .460 m

pag/ 6

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - STR_0a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.787	.182	-.350	1.859	.549	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	1283.1	57.9	-163.1	75.0	-12.7	.0	163.6
2	554.5	57.9	-163.1	75.0	-12.7	.0	163.6
3	705.3	57.9	-163.1	75.0	-12.7	.0	163.6
4	-23.3	57.9	-163.1	75.0	-12.7	.0	163.6

Mris = $(Mxp^2 + Myp^2)^{.5}$

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - STR_1a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.949	-1.243	-.668	2.195	.757	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1762.9	-12.5	-111.9	75.0	28.4	.0	115.4
2	374.3	-12.5	-111.9	75.0	28.4	.0	115.4
3	1144.8	-12.5	-111.9	75.0	28.4	.0	115.4
4	-243.8	-12.5	-111.9	75.0	28.4	.0	115.4

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - STR_2a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3364.4	147.8	-3024.5	300.0	1555.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3364.4	147.8	-3024.5	300.0	1555.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.899 m Yv = .462 m

4.38	20.5	-21.9	-20.1	70.3	28.8	73.6
5.00	15.4	-10.6	-20.6	57.4	25.7	58.4
6.00	9.4	1.8	-18.8	37.4	21.0	37.5
7.00	4.9	8.7	-15.7	20.1	16.4	21.9
8.00	.4	11.4	-10.2	6.8	10.2	13.3
9.00	-2.1	10.3	-5.2	-.7	5.6	10.3
10.00	-2.8	7.6	-1.6	-4.0	3.3	8.6
11.67	-2.2	3.2	.7	-4.3	2.3	5.3
13.33	-1.0	.4	1.2	-2.4	1.6	2.4
15.00	-.2	-.5	.7	-.8	.7	.9
17.50	.2	-.3	.1	.1	.2	.3
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - STR_3a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3045.7	-276.1	-3916.7	300.0	1402.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3045.7	-276.1	-3916.7	300.0	1402.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.286 m Yv = .461 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - STR_2a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.051	-.467	-.584	2.190	.754	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1795.1	36.9	-175.4	75.0	27.8	.0	177.5
2	581.2	36.9	-175.4	75.0	27.8	.0	177.5
3	1101.0	36.9	-175.4	75.0	27.8	.0	177.5
4	-112.9	36.9	-175.4	75.0	27.8	.0	177.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - STR_2a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	36.9	-175.4	75.0	27.8	83.6	177.5
.63	41.3	-150.6	47.0	65.5	62.6	164.2
1.25	41.9	-124.3	24.7	87.5	48.6	152.0
1.88	39.7	-98.7	7.7	97.2	40.5	138.5
2.50	35.8	-74.9	-4.6	97.8	36.1	123.2
3.13	31.0	-54.0	-12.8	92.1	33.5	106.8
3.75	25.7	-36.3	-17.8	82.3	31.3	89.9

pag/ 11

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - STR_3a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.952	-2.218	-.819	2.311	.828	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1909.0	-69.0	-50.3	75.0	42.5	.0	65.9
2	206.4	-69.0	-50.3	75.0	42.5	.0	65.9
3	1316.4	-69.0	-50.3	75.0	42.5	.0	65.9
4	-386.1	-69.0	-50.3	75.0	42.5	.0	65.9

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - STR_3a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 4
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-69.0	-50.3	75.0	42.5	101.9	65.9
.63	-40.9	-84.2	45.6	79.7	61.3	115.9
1.25	-18.9	-102.4	22.4	100.5	29.3	143.5
1.88	-2.4	-108.6	4.9	108.6	5.4	153.6
2.50	9.2	-106.1	-7.6	107.4	11.9	151.0
3.13	16.7	-97.7	-15.8	99.8	23.0	139.7
3.75	20.9	-85.8	-20.5	88.3	29.2	123.1

4.38	22.5	-72.0	-22.5	74.7	31.8	103.8
5.00	22.3	-57.9	-22.5	60.5	31.7	83.7
6.00	19.8	-36.6	-20.3	38.7	28.3	53.3
7.00	16.1	-18.6	-16.7	20.2	23.2	27.5
8.00	10.1	-5.2	-10.6	6.2	14.7	8.1
9.00	4.8	2.0	-5.2	-1.5	7.1	2.5
10.00	1.2	4.9	-1.5	-4.7	1.9	6.8
11.67	-1.0	4.6	.9	-4.7	1.4	6.6
13.33	-1.3	2.4	1.3	-2.5	1.8	3.5
15.00	-.7	.7	.7	-.7	1.0	1.0
17.50	-.1	-.1	.1	.1	.1	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - STR_4a

Componenti di Spostamento del Piinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.054	-1.442	-.734	2.306	.826	.000

$$\text{Tris} = (\text{Txp}^2 + \text{Typ}^2)^{0.5}$$

$$\text{Mris} = (\text{Mxp}^2 + \text{Myp}^2)^{0.5}$$

pag/ 13

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - STR_4a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1941.2	-19.5	-113.8	75.0	42.0	.0	121.3
2	413.4	-19.5	-113.8	75.0	42.0	.0	121.3
3	1272.6	-19.5	-113.8	75.0	42.0	.0	121.3
4	-255.2	-19.5	-113.8	75.0	42.0	.0	121.3

$$\text{Mris} = (\text{Mxp}^2 + \text{Myp}^2)^{0.5}$$

pag/ 15

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - STR_4a

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3372.0	-78.1	-3625.0	300.0	1558.6	.0

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-19.5	-113.8	75.0	42.0	77.5	121.3
.63	-2.1	-120.1	45.7	79.2	45.7	143.9
1.25	10.3	-117.1	22.5	100.0	24.7	154.0
1.88	18.3	-107.9	5.0	108.2	18.9	152.8
2.50	22.7	-94.9	-7.5	107.1	23.9	143.1
3.13	24.4	-80.0	-15.6	99.5	29.0	127.7
3.75	24.1	-64.7	-20.4	88.0	31.5	109.3

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3372.0	-78.1	-3625.0	300.0	1558.6	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.075 m Yv = .462 m

4.38	22.4	-50.1	-22.4	74.5	31.7	89.8
5.00	19.7	-36.8	-22.5	60.3	29.9	70.7
6.00	15.4	-19.1	-20.2	38.7	25.4	43.2
7.00	11.2	-5.9	-16.6	20.2	20.1	21.0
8.00	5.7	2.7	-10.6	6.2	12.1	6.8
9.00	1.6	6.1	-5.2	-1.5	5.5	6.3
10.00	-.7	6.4	-1.5	-4.7	1.6	8.0
11.67	-1.6	4.1	.9	-4.7	1.9	6.2
13.33	-1.2	1.5	1.3	-2.5	1.8	3.0
15.00	-.5	.1	.7	-.7	.9	.8
17.50	.1	-.2	.1	.1	.1	.3
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$\text{Tris} = (\text{Txp}^2 + \text{Typ}^2)^{0.5}$$

$$\text{Mris} = (\text{Mxp}^2 + \text{Myp}^2)^{0.5}$$

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

Prof. m	E kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

palo	vin	X m	Y m	Z m	axz deg	ayz deg	axy deg	Box m	Boy m
1	0	-0.700	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.900	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.900	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	.700	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp m	EJx kN*m2	Itx	Ridx	EJy kN*m2	Ity	Ridy
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

vin = 0 - incastrato; 1 - cerniera; 2 - appoggio
X, Y, Z = Coordinate testa pali
axz = Inclinazione palo nel piano Xp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Xp positivo)
ayz = Inclinazione palo nel piano Yp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Yp positivo)
axy = Rotazione assi Xp Yp (positiva se antioraria)
Box = Lato dell'elemento parallelo all'asse Xp
Boy = Lato dell'elemento parallelo all'asse Yp
se Boy = 0 D = Box; diametro altrimenti D = $\sqrt{\text{Box} * \text{Boy} * 1.273}$: diametro equivalente

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

equivalente

pag/ 3

pag/ 2

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	AK kN/m	TK kN*m/rad
1	800000.	.0

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - SISM X_a

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

pag/ 5

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1617.2	1126.1	2115.5	.0	475.2	.0

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - SISM X_a

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1617.2	1126.1	2115.5	.0	475.2	.0

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.308 m Yv = .294 m

pag/ 4

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - SISM X_a

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1925.5	1067.2	1622.8	.0	606.1	.0

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.505	4.578	.579	-.259	-.160	.000

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1925.5	1067.2	1622.8	.0	606.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .843 m Yv = .315 m

pag/ 6

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	-53.4	281.5	-341.1	.0	-31.7	.0	342.6
2	1151.5	281.5	-341.1	.0	-31.7	.0	342.6
3	-342.9	281.5	-341.1	.0	-31.7	.0	342.6
4	862.0	281.5	-341.1	.0	-31.7	.0	342.6

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - SISM X_a

Mris = $(Mxp^2 + Myp^2)^{.5}$

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.602	4.224	.478	-.133	-.082	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	145.6	266.8	-337.3	.0	-16.2	.0	337.7
2	1139.8	266.8	-337.3	.0	-16.2	.0	337.7
3	-177.0	266.8	-337.3	.0	-16.2	.0	337.7
4	817.2	266.8	-337.3	.0	-16.2	.0	337.7

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1925.5	1167.4	1840.5	.0	606.1	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1925.5	1167.4	1840.5	.0	606.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .956 m Yv = .315 m

1	1617.2	1226.3	2333.3	.0	475.2	.0
---	--------	--------	--------	----	-------	----

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1617.2	1226.3	2333.3	.0	475.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.443 m Yv = .294 m

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.505	4.998	.639	-3.304	-1.188	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	-109.7	306.6	-370.0	.0	-37.2	.0	371.8
2	1218.4	306.6	-370.0	.0	-37.2	.0	371.8
3	-409.8	306.6	-370.0	.0	-37.2	.0	371.8
4	918.3	306.6	-370.0	.0	-37.2	.0	371.8

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 11

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - SISM X_a

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.602	4.644	.537	-1.178	-1.110	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	89.2	291.9	-366.2	.0	-21.7	.0	366.8
2	1206.7	291.9	-366.2	.0	-21.7	.0	366.8
3	-243.9	291.9	-366.2	.0	-21.7	.0	366.8
4	873.5	291.9	-366.2	.0	-21.7	.0	366.8

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1612.3	1147.1	2231.9	.0	472.9	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1612.3	1147.1	2231.9	.0	472.9	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.384 m Yv = .293 m

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.504	4.684	.603	-2.278	-1.172	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	-77.5	286.8	-345.0	.0	-34.0	.0	346.6
2	1176.4	286.8	-345.0	.0	-34.0	.0	346.6

3	-370.3	286.8	-345.0	.0	-34.0	.0	346.6
4	883.7	286.8	-345.0	.0	-34.0	.0	346.6

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 13

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 6
SP1 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1920.6	1088.2	1739.1	.0	603.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1920.6	1088.2	1739.1	.0	603.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .905 m Yv = .314 m

pag/ 14

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 6
SP1 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.033 m Yv = .314 m

pag/ 16

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 7
SP1 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.600	4.773	.566	-.201	-.124	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	59.7	298.3	-370.9	.0	-24.5	.0	371.7
2	1237.2	298.3	-370.9	.0	-24.5	.0	371.7
3	-277.5	298.3	-370.9	.0	-24.5	.0	371.7
4	900.0	298.3	-370.9	.0	-24.5	.0	371.7

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 17

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.600	4.330	.502	-.151	-.094	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	121.4	272.0	-341.2	.0	-18.5	.0	341.7
2	1164.8	272.0	-341.2	.0	-18.5	.0	341.7
3	-204.4	272.0	-341.2	.0	-18.5	.0	341.7
4	838.9	272.0	-341.2	.0	-18.5	.0	341.7

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 15

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 7
SP1 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1919.5	1193.1	1982.7	.0	603.2	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1919.5	1193.1	1982.7	.0	603.2	.0

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1611.2	1252.0	2475.5	.0	472.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1611.2	1252.0	2475.5	.0	472.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.536 m Yv = .293 m

pag/ 18

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.503	5.128	.667	-.328	-.202	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	-139.2	313.0	-374.7	.0	-40.0	.0	376.8
2	1248.9	313.0	-374.7	.0	-40.0	.0	376.8
3	-443.3	313.0	-374.7	.0	-40.0	.0	376.8
4	944.8	313.0	-374.7	.0	-40.0	.0	376.8

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP1 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	313.0	-374.7	.0	-40.0	313.0	376.8
.63	243.3	-201.3	3.8	-38.7	243.4	205.0
1.25	180.2	-69.5	6.3	-35.5	180.3	78.0
1.88	125.3	25.3	7.6	-31.0	125.6	40.0
2.50	79.7	88.6	8.1	-26.1	80.1	92.4
3.13	43.2	126.4	7.9	-21.0	43.9	128.1
3.75	15.3	144.0	7.3	-16.3	16.9	144.9
4.38	-5.0	146.7	6.5	-12.0	8.1	147.2
5.00	-19.5	138.8	5.4	-8.2	20.2	139.1
6.00	-30.1	113.0	4.0	-3.5	30.4	113.0
7.00	-32.7	80.7	2.7	-.3	32.8	80.7
8.00	-28.4	49.3	1.2	1.7	28.5	49.4
9.00	-20.5	24.7	.1	2.2	20.5	24.8
10.00	-12.1	8.2	-4.4	2.0	12.1	8.5
11.67	-3.6	-4.2	-5.5	1.1	3.6	4.3
13.33	.6	-5.8	-3.3	.3	.7	5.8
15.00	1.5	-3.5	-1.1	.0	1.5	3.5
17.50	.6	-.5	.0	-1.1	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP1 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 3
(riferimento locale)

profond.	Txp	Mxp	Typ	Myp	Tris	Mris
.00	313.0	-374.7	.0	-40.0	313.0	376.8
.63	243.3	-201.3	3.8	-38.7	243.4	205.0
1.25	180.2	-69.5	6.3	-35.5	180.3	78.0
1.88	125.3	25.3	7.6	-31.0	125.6	40.0
2.50	79.7	88.6	8.1	-26.1	80.1	92.4
3.13	43.2	126.4	7.9	-21.0	43.9	128.1
3.75	15.3	144.0	7.3	-16.3	16.9	144.9
4.38	-5.0	146.7	6.5	-12.0	8.1	147.2
5.00	-19.5	138.8	5.4	-8.2	20.2	139.1
6.00	-30.1	113.0	4.0	-3.5	30.4	113.0
7.00	-32.7	80.7	2.7	-.3	32.8	80.7
8.00	-28.4	49.3	1.2	1.7	28.5	49.4
9.00	-20.5	24.7	.1	2.2	20.5	24.8
10.00	-12.1	8.2	-4.4	2.0	12.1	8.5
11.67	-3.6	-4.2	-5.5	1.1	3.6	4.3
13.33	.6	-5.8	-3.3	.3	.7	5.8
15.00	1.5	-3.5	-1.1	.0	1.5	3.5
17.50	.6	-.5	.0	-1.1	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.807 m Yv = .319 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 9
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.548	-1.686	-.592	.663	.410	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1110.8	-56.3	-26.1	.0	81.1	.0	85.2
2	-120.6	-56.3	-26.1	.0	81.1	.0	85.2
3	997.5	-56.3	-26.1	.0	81.1	.0	85.2
4	-233.8	-56.3	-26.1	.0	81.1	.0	85.2

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 10
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

m	kN	kN*m	kN	kN*m	kN	kN*m
.00	313.0	-374.7	.0	-40.0	313.0	376.8
.63	243.3	-201.3	3.8	-38.7	243.4	205.0
1.25	180.2	-69.5	6.3	-35.5	180.3	78.0
1.88	125.3	25.3	7.6	-31.0	125.6	40.0
2.50	79.7	88.6	8.1	-26.1	80.1	92.4
3.13	43.2	126.4	7.9	-21.0	43.9	128.1
3.75	15.3	144.0	7.3	-16.3	16.9	144.9
4.38	-5.0	146.7	6.5	-12.0	8.1	147.2
5.00	-19.5	138.8	5.4	-8.2	20.2	139.1
6.00	-30.1	113.0	4.0	-3.5	30.4	113.0
7.00	-32.7	80.7	2.7	-.3	32.8	80.7
8.00	-28.4	49.3	1.2	1.7	28.5	49.4
9.00	-20.5	24.7	.1	2.2	20.5	24.8
10.00	-12.1	8.2	-4.4	2.0	12.1	8.5
11.67	-3.6	-4.2	-5.5	1.1	3.6	4.3
13.33	.6	-5.8	-3.3	.3	.7	5.8
15.00	1.5	-3.5	-1.1	.0	1.5	3.5
17.50	.6	-.5	.0	-1.1	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 9
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1753.9	-225.1	-3170.0	.0	559.8	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2142.9	-284.0	-3679.1	.0	690.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2142.9	-284.0	-3679.1	.0	690.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.717 m Yv = .322 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 10
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.670	-2.044	-.696	.792	.489	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1332.3	-71.0	-22.8	.0	96.8	.0	99.5
2	-115.0	-71.0	-22.8	.0	96.8	.0	99.5
3	1186.4	-71.0	-22.8	.0	96.8	.0	99.5
4	-260.9	-71.0	-22.8	.0	96.8	.0	99.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 11
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2142.9	-183.7	-3461.4	.0	690.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2142.9	-183.7	-3461.4	.0	690.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.615 m Yv = .322 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 11
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.670	-1.624	-.637	.747	.461	.000

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 12
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.548	-1.266	-.533	.618	.382	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1054.4	-31.2	-54.9	.0	75.6	.0	93.4
2	-53.7	-31.2	-54.9	.0	75.6	.0	93.4
3	930.6	-31.2	-54.9	.0	75.6	.0	93.4
4	-177.5	-31.2	-54.9	.0	75.6	.0	93.4

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 13
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1276.0	-45.9	-51.7	.0	91.3	.0	104.9
2	-48.1	-45.9	-51.7	.0	91.3	.0	104.9
3	1119.5	-45.9	-51.7	.0	91.3	.0	104.9
4	-204.5	-45.9	-51.7	.0	91.3	.0	104.9

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 12
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1753.9	-124.8	-2952.3	.0	559.8	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1753.9	-124.8	-2952.3	.0	559.8	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.683 m Yv = .319 m

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1758.8	-381.0	-3579.5	.0	562.2	.0	

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1758.8	-381.0	-3579.5	.0	562.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -2.035 m Yv = .320 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 13
SP1 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.550	-2.358	-.695	.743	.459	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1210.7	-95.3	16.6	.0	90.8	.0	92.3
2	-235.7	-95.3	16.6	.0	90.8	.0	92.3
3	1115.1	-95.3	16.6	.0	90.8	.0	92.3
4	-331.3	-95.3	16.6	.0	90.8	.0	92.3

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP1 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2147.8	-439.9	-4088.6	.0	693.1	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2147.8	-439.9	-4088.6	.0	693.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.904 m Yv = .323 m
pag/ 32

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP1 - SISIM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.671	-2.716	-.799	.871	.538	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1432.3	-110.0	19.9	.0	106.5	.0	108.4
2	-230.0	-110.0	19.9	.0	106.5	.0	108.4

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2148.9	-374.4	-3962.1	.0	693.6	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2148.9	-374.4	-3962.1	.0	693.6	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.844 m Yv = .323 m
pag/ 35

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 15
SP1 - SISIM Z_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.672	-2.446	-.763	.844	.521	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1398.2	-93.6	.5	.0	103.2	.0	103.2
2	-188.8	-93.6	.5	.0	103.2	.0	103.2
3	1263.2	-93.6	.5	.0	103.2	.0	103.2

3	1304.0	-110.0	19.9	.0	106.5	.0	108.4
4	-358.4	-110.0	19.9	.0	106.5	.0	108.4

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 33

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP1 - SISIM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-110.0	19.9	.0	106.5	110.0	108.4
.63	-74.8	-37.4	-10.2	103.0	75.5	109.6
1.25	-45.8	-74.6	-16.7	94.4	48.7	120.3
1.88	-22.8	-95.5	-20.3	82.6	30.5	126.3
2.50	-5.5	-104.0	-21.5	69.4	22.2	125.0
3.13	6.9	-103.2	-21.0	56.0	22.1	117.4
3.75	15.0	-96.0	-19.4	43.3	24.6	105.3
4.38	19.7	-84.9	-17.2	31.8	26.2	90.7
5.00	22.0	-71.7	-14.4	21.9	26.2	75.0
6.00	21.6	-49.6	-10.5	9.4	24.1	50.4
7.00	19.0	-29.1	-7.1	.7	20.3	29.1
8.00	13.2	-12.6	-3.1	-4.5	13.6	13.4
9.00	7.5	-2.4	-3.0	-6.0	7.5	6.4
10.00	3.1	2.8	1.1	-5.4	3.3	6.1
11.67	-3	4.6	1.4	-3.0	1.5	5.4
13.33	-1.2	3.0	.9	-.9	1.5	3.1
15.00	-.9	1.2	.3	.1	.9	1.2
17.50	-.1	.0	-.1	.2	.2	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 34

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 15
SP1 - SISIM Z_a

4	-323.8	-93.6	.5	.0	103.2	.0	103.2
---	--------	-------	----	----	-------	----	-------

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 36

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 16
SP1 - SISIM Z_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	1759.9	-315.5	-3452.9	.0	562.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
1759.9	-315.5	-3452.9	.0	562.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.962 m Yv = .320 m
pag/ 37

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 16
SP1 - SISIM Z_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.550	-2.087	-.659	.715	.442	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1176.7	-78.9	-2.8	.0	87.5	.0	87.5
2	-194.4	-78.9	-2.8	.0	87.5	.0	87.5
3	1074.3	-78.9	-2.8	.0	87.5	.0	87.5
4	-296.7	-78.9	-2.8	.0	87.5	.0	87.5

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

Caratterizzazione del terreno per pali soggetti a carichi trasversali

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

palo	vin	X	Y	Z	axz	ayz	axy	Box	Boy
		m	m	m	deg	deg	deg	m	m
1	0	-0.700	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.900	1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.900	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	.700	-1.040	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Prof.	E
m	kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp	EJx	Itx	Ridx	EJy	Ity	Ridy
	m	kN*m2			kN*m2		
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

equivalente

pag/ 2

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

palo	AK	TK
	kN/m	kN*m/rad
1	800000.	.0

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - GEO_0a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

pag/ 3

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	1877.3	270.1	-1175.2	260.0	903.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1877.3	270.1	-1175.2	260.0	903.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.626 m Yv = .481 m

pag/ 4

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP1 - GEO_0a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.587	.530	-.212	1.506	.411	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	929.9	67.5	-151.3	65.0	-23.9	.0	153.2
2	489.0	67.5	-151.3	65.0	-23.9	.0	153.2
3	449.7	67.5	-151.3	65.0	-23.9	.0	153.2
4	8.8	67.5	-151.3	65.0	-23.9	.0	153.2

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - GEO_1a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2319.1	37.1	-2404.6	260.0	1114.5	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
2319.1	37.1	-2404.6	260.0	1114.5	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.037 m Yv = .481 m

pag/ 6

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP1 - GEO_1a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.725	-.654	-.478	1.788	.585	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1334.4	9.3	-109.6	65.0	10.6	.0	110.1
2	340.4	9.3	-109.6	65.0	10.6	.0	110.1
3	819.1	9.3	-109.6	65.0	10.6	.0	110.1
4	-174.9	9.3	-109.6	65.0	10.6	.0	110.1

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - GEO_2a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2597.0	205.7	-2156.1	260.0	1247.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2597.0	205.7	-2156.1	260.0	1247.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.830 m Yv = .480 m

1	2326.1	-170.7	-2958.3	260.0	1117.8	.0
---	--------	--------	---------	-------	--------	----

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2326.1	-170.7	-2958.3	260.0	1117.8	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.272 m Yv = .481 m

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - GEO_3a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.727	-1.551	-.617	1.895	.651	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1469.0	-42.7	-53.0	65.0	23.7	.0	58.1
2	185.8	-42.7	-53.0	65.0	23.7	.0	58.1
3	977.2	-42.7	-53.0	65.0	23.7	.0	58.1
4	-306.0	-42.7	-53.0	65.0	23.7	.0	58.1

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 11

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - GEO_4a

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP1 - GEO_2a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.812	.007	-.406	1.784	.583	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1361.9	51.4	-163.7	65.0	10.2	.0	164.0
2	516.7	51.4	-163.7	65.0	10.2	.0	164.0
3	781.8	51.4	-163.7	65.0	10.2	.0	164.0
4	-63.4	51.4	-163.7	65.0	10.2	.0	164.0

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP1 - GEO_3a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2604.0	-2.1	-2709.8	260.0	1250.7	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2604.0	-2.1	-2709.8	260.0	1250.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.041 m Yv = .480 m

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 1-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP1 - GEO_4a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.814	-.890	-.545	1.891	.649	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1496.4	-.5	-107.1	65.0	23.3	.0	109.6
2	362.1	-.5	-107.1	65.0	23.3	.0	109.6

3	939.9	-.5	-107.1	65.0	23.3	.0	109.6
4	-194.4	-.5	-107.1	65.0	23.3	.0	109.6

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

Caratterizzazione del terreno per pali soggetti a carichi trasversali

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

palo	vin	X	Y	Z	axz	ayz	axy	Box	Boy
		m	m	m	deg	deg	deg	m	m
1	0	-1.500	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.100	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.100	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	1.500	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Prof.	E
m	kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp	EJx	Itx	Ridx	EJy	Ity	Ridy
	m	kN*m2			kN*m2		
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

equivalente

pag/ 3

pag/ 2

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

palo	AK	TK
	kN/m	kN*m/rad
1	800000.	.0

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - STR_0a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

pag/ 5

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	3073.4	-231.6	1465.4	300.0	1394.5	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
3073.4	-231.6	1465.4	300.0	1394.5	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .477 m Yv = .454 m

pag/ 4

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - STR_0a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.960	-.395	.219	1.601	.390	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	873.7	-57.9	137.1	75.0	-44.3	.0	144.1
2	1328.9	-57.9	137.1	75.0	-44.3	.0	144.1
3	207.8	-57.9	137.1	75.0	-44.3	.0	144.1
4	663.0	-57.9	137.1	75.0	-44.3	.0	144.1

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

Sollecitazioni Taglienti e Flettenti lungo il fusto del palo 3 (riferimento locale)

profond.	Txp	Mxp	Typ	Myp	Tris	Mris
m	kN	kN*m	kN	kN*m	kN	kN*m
.00	-57.9	137.1	75.0	-44.3	94.8	144.1
.63	-51.5	102.8	53.9	-4.2	74.6	102.9
1.25	-44.0	72.9	36.0	23.6	56.8	76.6
1.88	-36.1	47.9	21.4	41.3	41.9	63.2
2.50	-28.4	27.7	9.9	50.9	30.1	58.0
3.13	-21.4	12.2	1.4	54.2	21.4	55.6
3.75	-15.2	.9	-4.6	53.0	15.9	53.0
4.38	-10.0	-6.9	-8.5	48.7	13.1	49.2
5.00	-5.5	-11.8	-10.8	42.6	12.2	44.2
6.00	-1.1	-14.9	-11.7	31.1	11.8	34.5
7.00	1.5	-14.5	-10.9	19.6	11.0	24.4
8.00	3.3	-12.0	-8.1	9.9	8.8	15.6
9.00	3.6	-8.4	-5.0	3.4	6.2	9.0
10.00	3.0	-5.0	-2.4	-3.3	3.8	5.0
11.67	1.6	-1.1	.5	-2.3	1.6	2.5
13.33	.5	.5	.5	-1.8	.7	1.8
15.00	-.1	.7	.5	-.8	.5	1.1
17.50	-.2	.2	.1	.0	.2	.2
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 6

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - STR_1a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3592.1	50.1	2551.1	300.0	1718.6	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3592.1	50.1	2551.1	300.0	1718.6	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .710 m Yv = .478 m

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - STR_1a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.123	.930	.474	1.760	.488	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	789.9	12.5	73.6	75.0	-24.8	.0	77.7
2	1776.3	12.5	73.6	75.0	-24.8	.0	77.7
3	19.7	12.5	73.6	75.0	-24.8	.0	77.7
4	1006.2	12.5	73.6	75.0	-24.8	.0	77.7

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - STR_2a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3918.3	-147.8	2022.2	300.0	1922.5	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3918.3	-147.8	2022.2	300.0	1922.5	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .516 m Yv = .491 m

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - STR_2a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.224	.077	.342	1.793	.508	.000

pag/ 11

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1048.4	-37.0	127.6	75.0	-20.8	.0	129.3
2	1760.6	-37.0	127.6	75.0	-20.8	.0	129.3
3	198.5	-37.0	127.6	75.0	-20.8	.0	129.3
4	910.7	-37.0	127.6	75.0	-20.8	.0	129.3

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - STR_3a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3599.6	276.1	3146.1	300.0	1723.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3599.6	276.1	3146.1	300.0	1723.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .874 m Yv = .479 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - STR_3a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.125	1.911	.629	1.798	.511	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	628.1	69.0	12.7	75.0	-20.2	.0	23.9
2	1936.1	69.0	12.7	75.0	-20.2	.0	23.9
3	-136.3	69.0	12.7	75.0	-20.2	.0	23.9
4	1171.7	69.0	12.7	75.0	-20.2	.0	23.9

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - STR_3a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 2 (riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	69.0	12.7	75.0	-20.2	101.9	23.9
.63	44.5	47.8	51.6	19.1	68.2	51.5
1.25	24.8	69.1	32.2	45.0	40.6	82.5
1.88	9.5	79.5	16.8	60.0	19.3	99.6
2.50	-1.6	81.7	5.1	66.6	5.3	105.4
3.13	-9.3	78.0	-3.4	66.9	9.9	102.7
3.75	-14.0	70.5	-9.0	62.8	16.7	94.4

4.38	-16.5	60.8	-12.4	55.9	20.6	82.6
5.00	-17.2	50.2	-14.1	47.6	22.2	69.2
6.00	-16.1	33.3	-14.1	33.2	21.4	47.0
7.00	-13.6	18.4	-12.5	19.8	18.5	27.0
8.00	-9.0	6.8	-8.8	8.9	12.6	11.2
9.00	-4.8	.1	-5.1	2.0	7.0	2.0
10.00	-1.6	-3.0	-2.2	-1.6	2.7	3.4
11.67	.5	-3.6	.1	-2.9	.5	4.6
13.33	1.0	-2.1	.7	-2.0	1.2	2.9
15.00	.6	-.7	.6	-.8	.8	1.1
17.50	.1	.1	.1	.0	.1	.1
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
 Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 13

PALERMO LERCARA
 SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
 SP2 - STR_3a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 3
 (riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	69.0	12.7	75.0	-20.2	101.9	23.9
.63	44.5	47.8	51.6	19.1	68.2	51.5
1.25	24.8	69.1	32.2	45.0	40.6	82.5
1.88	9.5	79.5	16.8	60.0	19.3	99.6
2.50	-1.6	81.7	5.1	66.6	5.3	105.4
3.13	-9.3	78.0	-3.4	66.9	9.9	102.7
3.75	-14.0	70.5	-9.0	62.8	16.7	94.4
4.38	-16.5	60.8	-12.4	55.9	20.6	82.6
5.00	-17.2	50.2	-14.1	47.6	22.2	69.2
6.00	-16.1	33.3	-14.1	33.2	21.4	47.0
7.00	-13.6	18.4	-12.5	19.8	18.5	27.0
8.00	-9.0	6.8	-8.8	8.9	12.6	11.2
9.00	-4.8	.1	-5.1	2.0	7.0	2.0
10.00	-1.6	-3.0	-2.2	-1.6	2.7	3.4
11.67	.5	-3.6	.1	-2.9	.5	4.6
13.33	1.0	-2.1	.7	-2.0	1.2	2.9
15.00	.6	-.7	.6	-.8	.8	1.1
17.50	.1	.1	.1	.0	.1	.1
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
 Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	886.7	19.5	66.8	75.0	-16.2	.0	68.7
2	1920.4	19.5	66.8	75.0	-16.2	.0	68.7
3	42.5	19.5	66.8	75.0	-16.2	.0	68.7
4	1076.3	19.5	66.8	75.0	-16.2	.0	68.7

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
 SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
 SP2 - STR_4a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3925.9	78.1	2617.1	300.0	1927.2	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3925.9	78.1	2617.1	300.0	1927.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .667 m Yv = .491 m

pag/ 15

PALERMO LERCARA
 SPALLA 2 -Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
 SP2 - STR_4a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
1.227	1.057	.497	1.830	.531	.000

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

Prof. m	E kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

palo	vin	X m	Y m	Z m	axz deg	ayz deg	axy deg	Box m	Boy m
1	0	-1.500	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.100	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.100	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	1.500	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp m	EJx kN*m2	Itx	Ridx	EJy kN*m2	Ity	Ridy
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

vin = 0 - incastrato; 1 - cerniera; 2 - appoggio
X, Y, Z = Coordinate testa pali
axz = Inclinazione palo nel piano Xp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Xp positivo)
ayz = Inclinazione palo nel piano Yp Z rispetto alla verticale (positiva se verso Yp positivo)
axy = Rotazione assi Xp Yp (positiva se antioraria)
Box = Lato dell'elemento parallelo all'asse Xp
Boy = Lato dell'elemento parallelo all'asse Yp
se Boy = 0 D = Box; diametro
altrimenti D = sqrt (Box * Boy * 1.273): diametro

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

equivalente

pag/ 3

pag/ 2

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	AK kN/m	TK kN*m/rad
1	800000.	.0

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - SISM X_a

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

pag/ 5

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2016.4	-1126.1	-2250.8	.0	621.3	.0

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - SISM X_a

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2016.4	-1126.1	-2250.8	.0	621.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.116 m Yv = .308 m

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2346.9	-1067.2	-1924.4	.0	792.5	.0

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.630	-4.677	-.641	.042	.026	.000

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2346.9	-1067.2	-1924.4	.0	792.5	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.820 m Yv = .338 m

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1297.7	-281.5	329.0	.0	5.2	.0	329.0
2	-35.0	-281.5	329.0	.0	5.2	.0	329.0
3	1043.2	-281.5	329.0	.0	5.2	.0	329.0
4	-289.5	-281.5	329.0	.0	5.2	.0	329.0

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - SISM X_a

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.733	-4.371	-.569	.112	.069	.000

pag/ 6

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1334.7	-266.8	319.3	.0	13.7	.0	319.6
2	151.4	-266.8	319.3	.0	13.7	.0	319.6
3	1022.1	-266.8	319.3	.0	13.7	.0	319.6
4	-161.2	-266.8	319.3	.0	13.7	.0	319.6

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2346.9	-1167.4	-2142.2	.0	792.5	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2346.9	-1167.4	-2142.2	.0	792.5	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.913 m Yv = .338 m

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	2016.4	-1226.3	-2468.5	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2016.4	-1226.3	-2468.5	.0	621.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.224 m Yv = .308 m

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.630	-5.100	-.702	.028	.017	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1362.7	-306.6	357.4	.0	3.4	.0	357.5
2	-97.0	-306.6	357.4	.0	3.4	.0	357.5
3	1105.2	-306.6	357.4	.0	3.4	.0	357.5
4	-354.5	-306.6	357.4	.0	3.4	.0	357.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 11

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP2 - SISM X_a

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.733	-4.794	-.630	.098	.060	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1399.7	-291.9	347.8	.0	11.9	.0	348.0
2	89.3	-291.9	347.8	.0	11.9	.0	348.0
3	1084.2	-291.9	347.8	.0	11.9	.0	348.0
4	-226.3	-291.9	347.8	.0	11.9	.0	348.0

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - SISM X_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2011.5	-1147.1	-2363.5	.0	618.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2011.5	-1147.1	-2363.5	.0	618.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.175 m Yv = .307 m

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP2 - SISM X_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.629	-4.784	-.664	.036	.022	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1321.1	-286.8	332.8	.0	4.4	.0	332.8
2	-60.8	-286.8	332.8	.0	4.4	.0	332.8

3	1066.5	-286.8	332.8	.0	4.4	.0	332.8
4	-315.3	-286.8	332.8	.0	4.4	.0	332.8

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.732	-4.477	-5.593	.105	.065	.000

pag/ 13

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

CONDIZIONE DI CARICO 6
SP2 - SISM X_a

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1358.1	-272.0	323.2	.0	12.9	.0	323.4
2	125.5	-272.0	323.2	.0	12.9	.0	323.4
3	1045.5	-272.0	323.2	.0	12.9	.0	323.4
4	-187.1	-272.0	323.2	.0	12.9	.0	323.4

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

pag/ 15

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 7
SP2 - SISM X_a

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2342.0	-1088.2	-2037.1	.0	789.4	.0

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2342.0	-1088.2	-2037.1	.0	789.4	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.870 m Yv = .337 m

pag/ 14

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2340.9	-1193.1	-2280.0	.0	788.7	.0

CONDIZIONE DI CARICO 6
SP2 - SISM X_a

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2340.9	-1193.1	-2280.0	.0	788.7	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = -.974 m Yv = .337 m

pag/ 16

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2010.4	-1252.0	-2606.4	.0	617.6	.0

CONDIZIONE DI CARICO 7
SP2 - SISM X_a

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2010.4	-1252.0	-2606.4	.0	617.6	.0

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.732	-4.924	-.659	.090	.055	.000

Punto di applic. carico verticale: Xv = -1.296 m Yv = .307 m

pag/ 18

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1428.3	-298.3	352.5	.0	11.0	.0	352.7
2	57.7	-298.3	352.5	.0	11.0	.0	352.7
3	1112.8	-298.3	352.5	.0	11.0	.0	352.7
4	-257.9	-298.3	352.5	.0	11.0	.0	352.7

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.628	-5.230	-.731	.020	.013	.000

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 17

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	1391.3	-313.0	362.1	.0	2.5	.0	362.1
2	-128.6	-313.0	362.1	.0	2.5	.0	362.1
3	1133.8	-313.0	362.1	.0	2.5	.0	362.1
4	-386.1	-313.0	362.1	.0	2.5	.0	362.1

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 1
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	-313.0	362.1	.0	2.5	313.0	362.1
.63	-242.1	189.1	-2.2	2.4	242.1	189.1
1.25	-178.2	58.4	-4.4	2.2	178.2	58.4
1.88	-122.9	-35.0	-5.5	1.9	122.9	35.0
2.50	-77.2	-96.8	-5.5	1.6	77.2	96.8
3.13	-40.7	-132.9	-5.5	1.3	40.7	133.0
3.75	-13.0	-149.1	-5.5	1.0	13.0	149.1
4.38	7.0	-150.4	-4.4	.7	7.0	150.4
5.00	21.2	-141.4	-3.3	.5	21.2	141.4
6.00	31.4	-114.1	-2.2	.2	31.4	114.1
7.00	33.6	-80.8	-2.2	.0	33.6	80.8
8.00	28.8	-48.8	-1.1	-1.1	28.8	48.8
9.00	20.6	-24.0	.0	-1.1	20.6	24.0
10.00	12.0	-7.6	.0	-1.1	12.0	7.6
11.67	3.4	4.5	.0	-1.1	3.4	4.5
13.33	-7.7	5.9	.0	.0	7.7	5.9
15.00	-1.6	3.5	.0	.0	1.6	3.5
17.50	-6	.5	.0	.0	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 8
SP2 - SISM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 4
(riferimento locale)

profond.	Txp	Mxp	Typ	Myp	Tris	Mris
	Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
	2127.3	225.1	2868.0	.0	732.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.348 m Yv = .344 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 9
SP2 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.665	1.596	.537	.351	.217	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	92.4	56.3	15.1	.0	42.9	.0	45.5
2	1208.7	56.3	15.1	.0	42.9	.0	45.5
3	-145.1	56.3	15.1	.0	42.9	.0	45.5
4	971.2	56.3	15.1	.0	42.9	.0	45.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 10
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

m	kN	kN*m	kN	kN*m	kN	kN*m
.00	-313.0	362.1	.0	2.5	313.0	362.1
.63	-242.1	189.1	-2.2	2.4	242.1	189.1
1.25	-178.2	58.4	-4.4	2.2	178.2	58.4
1.88	-122.9	-35.0	-5.5	1.9	122.9	35.0
2.50	-77.2	-96.8	-5.5	1.6	77.2	96.8
3.13	-40.7	-132.9	-5.5	1.3	40.7	133.0
3.75	-13.0	-149.1	-5.5	1.0	13.0	149.1
4.38	7.0	-150.4	-4.4	.7	7.0	150.4
5.00	21.2	-141.4	-3.3	.5	21.2	141.4
6.00	31.4	-114.1	-2.2	.2	31.4	114.1
7.00	33.6	-80.8	-2.2	.0	33.6	80.8
8.00	28.8	-48.8	-1.1	-1.1	28.8	48.8
9.00	20.6	-24.0	.0	-1.1	20.6	24.0
10.00	12.0	-7.6	.0	-1.1	12.0	7.6
11.67	3.4	4.5	.0	-1.1	3.4	4.5
13.33	-7.7	5.9	.0	.0	7.7	5.9
15.00	-1.6	3.5	.0	.0	1.6	3.5
17.50	-6	.5	.0	.0	.6	.5
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

Tris = (Txp^2 + Typ^2)^0.5
Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 9
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2127.3	225.1	2868.0	.0	732.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2590.1	284.0	3286.8	.0	903.1	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
2590.1	284.0	3286.8	.0	903.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.269 m Yv = .349 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 10
SP2 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.809	1.927	.623	.424	.262	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	146.7	71.0	8.5	.0	51.8	.0	52.5
2	1443.2	71.0	8.5	.0	51.8	.0	52.5
3	-148.1	71.0	8.5	.0	51.8	.0	52.5
4	1148.4	71.0	8.5	.0	51.8	.0	52.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 11
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2590.1	183.7	3069.1	.0	903.1	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2590.1	183.7	3069.1	.0	903.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.185 m Yv = .349 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 11
SP2 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.809	1.504	.562	.410	.253	.000

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 12
SP2 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.665	1.173	.476	.337	.208	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	157.4	31.2	43.6	.0	41.2	.0	60.0
2	1146.6	31.2	43.6	.0	41.2	.0	60.0
3	-83.0	31.2	43.6	.0	41.2	.0	60.0
4	906.2	31.2	43.6	.0	41.2	.0	60.0

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 13
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	211.7	45.9	36.9	.0	50.1	.0	62.2
2	1381.1	45.9	36.9	.0	50.1	.0	62.2
3	-86.1	45.9	36.9	.0	50.1	.0	62.2
4	1083.3	45.9	36.9	.0	50.1	.0	62.2

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 12
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2127.3	124.8	2650.3	.0	732.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2127.3	124.8	2650.3	.0	732.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.246 m Yv = .344 m

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	2132.2	381.0	3273.9	.0	735.1	.0	

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2132.2	381.0	3273.9	.0	735.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.535 m Yv = .345 m

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 13
SP2 - SISM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.666	2.272	.643	.377	.233	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	-18.6	95.3	-27.0	.0	46.0	.0	53.4
2	1318.1	95.3	-27.0	.0	46.0	.0	53.4
3	-252.0	95.3	-27.0	.0	46.0	.0	53.4
4	1084.7	95.3	-27.0	.0	46.0	.0	53.4

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP2 - SISM Y_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2595.1	439.9	3692.7	.0	906.2	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2595.1	439.9	3692.7	.0	906.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.423 m Yv = .349 m
pag/ 32

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP2 - SISIM Y_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.811	2.603	.729	.450	.278	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	35.8	110.0	-33.7	.0	55.0	.0	64.5
2	1552.6	110.0	-33.7	.0	55.0	.0	64.5

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2596.2	374.4	3565.4	.0	906.9	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2596.2	374.4	3565.4	.0	906.9	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.373 m Yv = .349 m
pag/ 35

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 15
SP2 - SISIM Z_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.811	2.330	.692	.441	.272	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	76.1	93.6	-14.6	.0	53.9	.0	55.9
2	1514.9	93.6	-14.6	.0	53.9	.0	55.9
3	-216.8	93.6	-14.6	.0	53.9	.0	55.9

3	-255.1	110.0	-33.7	.0	55.0	.0	64.5
4	1261.8	110.0	-33.7	.0	55.0	.0	64.5

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 33

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 14
SP2 - SISIM Y_a

Sollecitazioni Taglianti e Flettenti lungo il fusto del palo 2
(riferimento locale)

profond. m	Txp kN	Mxp kN*m	Typ kN	Myp kN*m	Tris kN	Mris kN*m
.00	110.0	-33.7	.0	55.0	110.0	64.5
.63	76.1	24.0	-5.3	53.2	76.3	58.3
1.25	47.9	62.3	-8.6	48.7	48.7	79.1
1.88	25.4	84.8	-10.5	42.6	27.5	94.9
2.50	8.3	94.9	-11.1	35.8	13.8	101.5
3.13	-4.1	95.9	-10.8	28.9	11.6	100.1
3.75	-12.5	90.4	-10.0	22.3	16.0	93.1
4.38	-17.5	80.8	-8.9	16.4	19.6	82.4
5.00	-20.1	68.9	-7.4	11.3	21.4	69.8
6.00	-20.3	48.3	-5.4	4.8	21.0	48.6
7.00	-18.0	29.0	-3.7	.3	18.4	29.0
8.00	-12.8	13.2	-1.6	-2.3	12.9	13.4
9.00	-7.4	3.2	-1.1	-3.1	7.4	4.4
10.00	-3.2	-2.1	.6	-2.8	3.3	3.5
11.67	.1	-4.2	.7	-1.5	.8	4.5
13.33	1.1	-2.9	.5	-.5	1.2	2.9
15.00	.8	-1.2	.2	.0	.8	1.2
17.50	.2	.0	.0	.1	.2	.1
20.00	.0	.0	.0	.0	.0	.0

$$Tris = (Txp^2 + Typ^2)^{0.5}$$

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 34

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 15
SP2 - SISIM Z_a

4	1222.0	93.6	-14.6	.0	53.9	.0	55.9
---	--------	------	-------	----	------	----	------

$$Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^{0.5}$$

pag/ 36

PALERMO LERCARA
SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 16
SP2 - SISIM Z_a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	2133.3	315.5	3146.6	.0	735.8	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2133.3	315.5	3146.6	.0	735.8	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 1.475 m Yv = .345 m

PALERMO LERCARA
 SPALLA 2-Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 16
 SP2 - SISM Z_a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.667	2.000	.605	.368	.227	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	21.7	78.9	-7.9	.0	45.0	.0	45.7
2	1280.4	78.9	-7.9	.0	45.0	.0	45.7
3	-213.8	78.9	-7.9	.0	45.0	.0	45.7
4	1044.9	78.9	-7.9	.0	45.0	.0	45.7

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}

Caratterizzazione del terreno per pali soggetti a carichi trasversali

pag/ 1

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Terreno tipo 1

Geometria Palificata

palo	vin	X	Y	Z	axz	ayz	axy	Box	Boy
		m	m	m	deg	deg	deg	m	m
1	0	-1.500	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
2	0	1.100	1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
3	0	-1.100	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00
4	0	1.500	-1.180	.000	.00	.00	.00	.80	.00

Prof.	E
m	kN/m2
.00	22500.0
7.00	30000.0
7.05	60000.0
11.50	60000.0
11.55	60000.0
20.00	120000.0
20.05	120000.0
35.00	120000.0

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali (uguali per tutti i pali)

palo	Lp	EJx	Itx	Ridx	EJy	Ity	Ridy
	m	kN*m2			kN*m2		
1	20.00	627719.	1	1.000	627719.	1	1.000

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

equivalente

pag/ 3

pag/ 2

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali (uguali per tutti i pali)

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	AK	TK
	kN/m	kN*m/rad
1	800000.	.0

CONDIZIONE DI CARICO 1
SP2 - GEO_0a

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m

pag/ 5

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2287.6	-270.1	879.7	260.0	1085.1	.0

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - GEO_1a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc	Yc	Zc	Alfc
	m	m	m	deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
2287.6	-270.1	879.7	260.0	1085.1	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .385 m Yv = .474 m

pag/ 4

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc	Fxc	Mxc	Fyc	Myc	Mzc
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
1	2729.4	-37.1	1787.9	260.0	1361.2	.0

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.715	-.701	.106	1.330	.302	.000

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz	Fx	Mx	Fy	My	Mz
kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m
2729.4	-37.1	1787.9	260.0	1361.2	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .655 m Yv = .499 m

pag/ 6

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

palo	Fzp	Fxp	Mxp	Fyp	Myp	Mzp	Mris
	kN	kN	kN*m	kN	kN*m	kN*m	kN*m
1	730.0	-67.5	130.3	65.0	-45.4	.0	138.0
2	950.5	-67.5	130.3	65.0	-45.4	.0	138.0
3	193.3	-67.5	130.3	65.0	-45.4	.0	138.0
4	413.8	-67.5	130.3	65.0	-45.4	.0	138.0

CONDIZIONE DI CARICO 2
SP2 - GEO_1a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz	dx	rx	dy	ry	rz
mm	mm	mRad	mm	mRad	mRad
.853	.397	.319	1.465	.386	.000

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	663.4	-9.3	78.2	65.0	-28.9	.0	83.4
2	1327.1	-9.3	78.2	65.0	-28.9	.0	83.4
3	37.6	-9.3	78.2	65.0	-28.9	.0	83.4
4	701.3	-9.3	78.2	65.0	-28.9	.0	83.4

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 7

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - GEO_2a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3007.3	-205.7	1337.4	260.0	1534.9	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3007.3	-205.7	1337.4	260.0	1534.9	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .445 m Yv = .510 m

1	2736.4	170.7	2336.5	260.0	1365.6	.0
---	--------	-------	--------	-------	--------	----

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
2736.4	170.7	2336.5	260.0	1365.6	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .854 m Yv = .499 m

pag/ 10

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - GEO_3a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.855	1.299	.461	1.499	.407	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	514.4	42.7	22.3	65.0	-24.7	.0	33.2
2	1474.3	42.7	22.3	65.0	-24.7	.0	33.2
3	-106.1	42.7	22.3	65.0	-24.7	.0	33.2
4	853.8	42.7	22.3	65.0	-24.7	.0	33.2

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 11

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP2 - GEO_4a

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 3
SP2 - GEO_2a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.940	-1.330	.207	1.492	.402	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	883.7	-51.4	124.2	65.0	-25.6	.0	126.8
2	1313.7	-51.4	124.2	65.0	-25.6	.0	126.8
3	190.0	-51.4	124.2	65.0	-25.6	.0	126.8
4	620.0	-51.4	124.2	65.0	-25.6	.0	126.8

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

pag/ 9

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 4
SP2 - GEO_3a

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
------	-----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-------------

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	3014.3	2.1	1886.0	260.0	1539.3	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
3014.3	2.1	1886.0	260.0	1539.3	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .626 m Yv = .511 m

pag/ 12

PALERMO LERCARA
SPALLA 2- Palificata da 4 pali-D=800mm-SOTTOVIA MEZZOJUSO

CONDIZIONE DI CARICO 5
SP2 - GEO_4a

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
.942	.572	.349	1.527	.424	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	734.7	.5	68.3	65.0	-21.3	.0	71.5
2	1460.9	.5	68.3	65.0	-21.3	.0	71.5

3	46.2	.5	68.3	65.0	-21.3	.0	71.5
4	772.5	.5	68.3	65.0	-21.3	.0	71.5

Mris = (Mxp^2 + Myp^2)^0.5

S1_SLU					Palo 2		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	554.5	2.0635	-554.5	-1144.21075	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	-287.55	-744.96	fibre tese inferiori
cc 2	374.3	2.0635	-374.3	-772.36805	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	-107.35	-373.12	fibre tese inferiori
cc 3	581.2	2.0635	-581.2	-1199.3062	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	-314.25	-800.06	fibre tese inferiori
cc 4	206.4	2.0635	-206.4	-425.9064	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	60.55	-26.66	fibre tese inferiori
cc 5	413.4	2.0635	-413.4	-853.0509	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	-146.45	-453.80	fibre tese inferiori

S1_GEO					Palo 2		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	489	2.0635	-489	-1009.0515	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-291.26	-713.31	fibre tese inferiori
cc 2	340.4	2.0635	-340.4	-702.4154	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-142.66	-406.68	fibre tese inferiori
cc 3	516.7	2.0635	-516.7	-1066.21045	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-318.96	-770.47	fibre tese inferiori
cc 4	185.8	2.0635	-185.8	-383.3983	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	11.94	-87.66	fibre tese inferiori
cc 5	362.1	2.0635	-362.1	-747.19335	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-164.36	-451.46	fibre tese inferiori

S1_SLV					Palo 2		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	1151.5	2.0635	-1151.5	-2376.12025	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-953.76	-2080.38	fibre tese inferiori
cc 2	1139.8	2.0635	-1139.8	-2351.9773	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-942.06	-2056.24	fibre tese inferiori
cc 3	1206.7	2.0635	-1206.7	-2490.02545	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-1008.96	-2194.29	fibre tese inferiori
cc 4	1218.4	2.0635	-1218.4	-2514.1684	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-1020.66	-2218.43	fibre tese inferiori
cc 5	1176.4	2.0635	-1176.4	-2427.5014	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-978.66	-2131.76	fibre tese inferiori
cc 6	1164.8	2.0635	-1164.8	-2403.5648	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-967.06	-2107.83	fibre tese inferiori
cc 7	1237.2	2.0635	-1237.2	-2552.9622	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-1039.46	-2257.22	fibre tese inferiori
cc 8	1248.9	2.0635	-1248.9	-2577.10515	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-1051.16	-2281.37	fibre tese inferiori
cc 9	-120.6	2.0635	120.6	248.8581	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	318.34	544.60	fibre tese superiori
cc 10	-115	2.0635	115	237.3025	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	312.74	533.04	fibre tese superiori
cc 11	-48.1	2.0635	48.1	99.25435	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	245.84	394.99	fibre tese superiori
cc 12	-53.7	2.0635	53.7	110.80995	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	251.44	406.55	fibre tese superiori
cc 13	-235.7	2.0635	235.7	486.36695	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	433.44	782.10	fibre tese superiori
cc 14	-230	2.0635	230	474.605	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	427.74	770.34	fibre tese superiori
cc 15	-188.8	2.0635	188.8	389.5888	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	386.54	685.33	fibre tese superiori
cc 16	-194.4	2.0635	194.4	401.1444	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	392.14	696.88	fibre tese superiori

S1_SLU					Palo 4		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	-23.3	2.0635	23.3	48.07955	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	290.25	447.33	fibre tese superiori
cc 2	-243.8	2.0635	243.8	503.0813	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	510.75	902.33	fibre tese superiori
cc 3	-112.9	2.0635	112.9	232.96915	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	379.85	632.22	fibre tese superiori
cc 4	-386.1	2.0635	386.1	796.71735	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	653.05	1195.96	fibre tese superiori
cc 5	-255.2	2.0635	255.2	526.6052	8.1	40.5	1.84	2.99	266.95	399.25	522.15	925.85	fibre tese superiori

S1_GEO					Palo 4		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	8.8	2.0635	-8.8	-18.1588	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	188.94	277.58	fibre tese superiori
cc 2	-174.9	2.0635	174.9	360.90615	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	372.64	656.64	fibre tese superiori
cc 3	-63.4	2.0635	63.4	130.8259	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	261.14	426.56	fibre tese superiori
cc 4	-306	2.0635	306	631.431	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	503.74	927.17	fibre tese superiori
cc 5	-194.4	2.0635	194.4	401.1444	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	392.14	696.88	fibre tese superiori

S1_SLV					Palo 4		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	862	2.0635	-862	-1778.737	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-664.26	-1483.00	fibre tese inferiori
cc 2	817.2	2.0635	-817.2	-1686.2922	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-619.46	-1390.55	fibre tese inferiori
cc 3	873.5	2.0635	-873.5	-1802.46725	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-675.76	-1506.73	fibre tese inferiori
cc 4	918.3	2.0635	-918.3	-1894.91205	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-720.56	-1599.17	fibre tese inferiori
cc 5	883.7	2.0635	-883.7	-1823.51495	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-685.96	-1527.78	fibre tese inferiori
cc 6	838.9	2.0635	-838.9	-1731.07015	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-641.16	-1435.33	fibre tese inferiori
cc 7	900	2.0635	-900	-1857.15	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-702.26	-1561.41	fibre tese inferiori
cc 8	944.8	2.0635	-944.8	-1949.5948	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	-747.06	-1653.86	fibre tese inferiori
cc 9	-233.8	2.0635	233.8	482.4463	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	431.54	778.18	fibre tese superiori
cc 10	-260.9	2.0635	260.9	538.36715	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	458.64	834.11	fibre tese superiori
cc 11	-204.5	2.0635	204.5	421.98575	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	402.24	717.72	fibre tese superiori
cc 12	-177.5	2.0635	177.5	366.27125	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	375.24	662.01	fibre tese superiori
cc 13	-331.3	2.0635	331.3	683.63755	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	529.04	979.38	fibre tese superiori
cc 14	-358.4	2.0635	358.4	739.5584	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	556.14	1035.30	fibre tese superiori
cc 15	-323.8	2.0635	323.8	668.1613	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	521.54	963.90	fibre tese superiori
cc 16	-296.7	2.0635	296.7	612.24045	6	30	1.84	2.99	197.74	295.74	494.44	907.98	fibre tese superiori

S2_SLU					Palo 2			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	1328.9	0.2421	-1328.9	-321.72669	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-908.47	-101.63	fibre tese inferiori	
cc 2	1776.3	0.2421	-1776.3	-430.04223	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-1355.87	-209.95	fibre tese inferiori	
cc 3	1760.6	0.2421	-1760.6	-426.24126	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-1340.17	-206.15	fibre tese inferiori	
cc 4	1936.1	0.2421	-1936.1	-468.72981	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-1515.67	-248.64	fibre tese inferiori	
cc 5	1920.4	0.2421	-1920.4	-464.92884	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-1499.97	-244.83	fibre tese inferiori	

S2_GEO					Palo 2			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	950.5	0.2421	-950.5	-230.11605	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-639.07	-67.08	fibre tese inferiori	
cc 2	1327.1	0.2421	-1327.1	-321.29091	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1015.67	-158.26	fibre tese inferiori	
cc 3	1313.7	0.2421	-1313.7	-318.04677	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1002.27	-155.01	fibre tese inferiori	
cc 4	1474.3	0.2421	-1474.3	-356.92803	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1162.87	-193.90	fibre tese inferiori	
cc 5	1460.9	0.2421	-1460.9	-353.68389	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1149.47	-190.65	fibre tese inferiori	

S2_SLV					Palo 2			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	-35	0.2421	35	8.4735	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	346.43	171.51	fibre tese superiori	
cc 2	151.4	0.2421	-151.4	-36.65394	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	160.03	126.38	fibre tese superiori	
cc 3	89.3	0.2421	-89.3	-21.61953	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	222.13	141.41	fibre tese superiori	
cc 4	-97	0.2421	97	23.4837	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	408.43	186.52	fibre tese superiori	
cc 5	-60.8	0.2421	60.8	14.71968	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	372.23	177.75	fibre tese superiori	
cc 6	125.5	0.2421	-125.5	-30.38355	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	185.93	132.65	fibre tese superiori	
cc 7	57.7	0.2421	-57.7	-13.96917	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	253.73	149.06	fibre tese superiori	
cc 8	-128.6	0.2421	128.6	31.13406	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	440.03	194.17	fibre tese superiori	
cc 9	1208.7	0.2421	-1208.7	-292.62627	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-897.27	-129.59	fibre tese inferiori	
cc 10	1443.2	0.2421	-1443.2	-349.39872	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1131.77	-186.37	fibre tese inferiori	
cc 11	1381.1	0.2421	-1381.1	-334.36431	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1069.67	-171.33	fibre tese inferiori	
cc 12	1146.6	0.2421	-1146.6	-277.59186	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-835.17	-114.56	fibre tese inferiori	
cc 13	1318.1	0.2421	-1318.1	-319.11201	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1006.67	-156.08	fibre tese inferiori	
cc 14	1552.6	0.2421	-1552.6	-375.88446	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1241.17	-212.85	fibre tese inferiori	
cc 15	1514.9	0.2421	-1514.9	-366.75729	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-1203.47	-203.72	fibre tese inferiori	
cc 16	1280.4	0.2421	-1280.4	-309.98484	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-968.97	-146.95	fibre tese inferiori	

S2_SLU					Palo 4			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	663	0.2421	-663	-160.5123	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-242.57	59.58	fibre tese superiori	
cc 2	1006.2	0.2421	-1006.2	-243.60102	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-585.77	-23.51	fibre tese inferiori	
cc 3	910.7	0.2421	-910.7	-220.48047	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-490.27	-0.39	fibre tese inferiori	
cc 4	1171.7	0.2421	-1171.7	-283.66857	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-751.27	-63.57	fibre tese inferiori	
cc 5	1076.3	0.2421	-1076.3	-260.57223	160.65	40.5	2.00	1.05	420.43	220.09	-655.87	-40.48	fibre tese inferiori	

S2_GEO					Palo 4			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	413.8	0.2421	-413.8	-100.18098	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-102.37	62.85	fibre tese superiori	
cc 2	701.3	0.2421	-701.3	-169.78473	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-389.87	-6.75	fibre tese inferiori	
cc 3	620	0.2421	-620	-150.102	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-308.57	12.93	fibre tese superiori	
cc 4	853.8	0.2421	-853.8	-206.70498	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-542.37	-43.67	fibre tese inferiori	
cc 5	772.5	0.2421	-772.5	-187.02225	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-461.07	-23.99	fibre tese inferiori	

S2_SLV					Palo 4			Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)		
cc 1	-289.5	0.2421	289.5	70.08795	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	600.93	233.12	fibre tese superiori	
cc 2	-161.2	0.2421	161.2	39.02652	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	472.63	202.06	fibre tese superiori	
cc 3	-226.3	0.2421	226.3	54.78723	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	537.73	217.82	fibre tese superiori	
cc 4	-354.5	0.2421	354.5	85.82445	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	665.93	248.86	fibre tese superiori	
cc 5	-315.3	0.2421	315.3	76.33413	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	626.73	239.37	fibre tese superiori	
cc 6	-187.1	0.2421	187.1	45.29691	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	498.53	208.33	fibre tese superiori	
cc 7	-257.9	0.2421	257.9	62.43759	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	569.33	225.47	fibre tese superiori	
cc 8	-386.1	0.2421	386.1	93.47481	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	697.53	256.51	fibre tese superiori	
cc 9	971.2	0.2421	-971.2	-235.12752	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-659.77	-72.09	fibre tese inferiori	
cc 10	1148.4	0.2421	-1148.4	-278.02764	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-836.97	-114.99	fibre tese inferiori	
cc 11	1083.3	0.2421	-1083.3	-262.26693	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-771.87	-99.23	fibre tese inferiori	
cc 12	906.2	0.2421	-906.2	-219.39102	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-594.77	-56.36	fibre tese inferiori	
cc 13	1084.7	0.2421	-1084.7	-262.60587	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-773.27	-99.57	fibre tese inferiori	
cc 14	1261.8	0.2421	-1261.8	-305.48178	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-950.37	-142.45	fibre tese inferiori	
cc 15	1222	0.2421	-1222	-295.8462	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-910.57	-132.81	fibre tese inferiori	
cc 16	1044.9	0.2421	-1044.9	-252.97029	119	30	2.00	1.05	311.43	163.03	-733.47	-89.94	fibre tese inferiori	

S2_SLU					Palo 1		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	873.7	1.2421	-873.7	-1085.22277	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-675.10	-881.96	 fibre tese inferiori
cc 2	789.9	1.2421	-789.9	-981.13479	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-591.30	-777.87	 fibre tese inferiori
cc 3	1048.4	1.2421	-1048.4	-1302.21764	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-849.80	-1098.95	 fibre tese inferiori
cc 4	628.1	1.2421	-628.1	-780.16301	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-429.50	-576.90	 fibre tese inferiori
cc 5	886.7	1.2421	-886.7	-1101.37007	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-688.10	-898.10	 fibre tese inferiori
S2_GEO					Palo 1		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	730	1.2421	-730	-906.733	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-582.89	-756.16	 fibre tese inferiori
cc 2	663.4	1.2421	-663.4	-824.00914	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-516.29	-673.44	 fibre tese inferiori
cc 3	883.7	1.2421	-883.7	-1097.64377	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-736.59	-947.08	 fibre tese inferiori
cc 4	514.4	1.2421	-514.4	-638.93624	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-367.29	-488.37	 fibre tese inferiori
cc 5	734.7	1.2421	-734.7	-912.57087	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-587.59	-762.00	 fibre tese inferiori
S2_SLV					Palo 1		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	1297.7	1.2421	-1297.7	-1611.87317	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1150.59	-1461.30	 fibre tese inferiori
cc 2	1334.7	1.2421	-1334.7	-1657.83087	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1187.59	-1507.26	 fibre tese inferiori
cc 3	1399.7	1.2421	-1399.7	-1738.56737	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1252.59	-1588.00	 fibre tese inferiori
cc 4	1362.7	1.2421	-1362.7	-1692.60967	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1215.59	-1542.04	 fibre tese inferiori
cc 5	1321.1	1.2421	-1321.1	-1640.93831	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1173.99	-1490.37	 fibre tese inferiori
cc 6	1358.1	1.2421	-1358.1	-1686.89601	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1210.99	-1536.33	 fibre tese inferiori
cc 7	1428.3	1.2421	-1428.3	-1774.09143	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1281.19	-1623.52	 fibre tese inferiori
cc 8	1391.3	1.2421	-1391.3	-1728.13373	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-1244.19	-1577.57	 fibre tese inferiori
cc 9	92.4	1.2421	-92.4	-114.77004	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	54.71	35.80	 fibre tese superiori
cc 10	146.7	1.2421	-146.7	-182.21607	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	0.41	-31.65	 fibre tese inferiori
cc 11	211.7	1.2421	-211.7	-262.95257	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-64.59	-112.38	 fibre tese inferiori
cc 12	157.4	1.2421	-157.4	-195.50654	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-10.29	-44.94	 fibre tese inferiori
cc 13	-18.6	1.2421	18.6	23.10306	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	165.71	173.67	 fibre tese superiori
cc 14	35.8	1.2421	-35.8	-44.46718	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	111.31	106.10	 fibre tese superiori
cc 15	76.1	1.2421	-76.1	-94.52381	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	71.01	56.04	 fibre tese superiori
cc 16	21.7	1.2421	-21.7	-26.95357	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	125.41	123.61	 fibre tese superiori

S2_SLU					Palo 3		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	207.8	1.2421	-207.8	-258.10838	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	-9.20	-54.84	 fibre tese inferiori
cc 2	19.7	1.2421	-19.7	-24.46937	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	178.90	178.80	 fibre tese superiori
cc 3	198.5	1.2421	-198.5	-246.55685	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	0.10	-43.29	 fibre tese inferiori
cc 4	-136.3	1.2421	136.3	169.29823	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	334.90	372.57	 fibre tese superiori
cc 5	42.5	1.2421	-42.5	-52.78925	8.1	40.5	2.00	2.05	198.60	203.27	156.10	150.48	 fibre tese superiori

S2_GEO					Palo 3		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	193.3	1.2421	-193.3	-240.09793	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-46.19	-89.53	 fibre tese inferiori
cc 2	37.6	1.2421	-37.6	-46.70296	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	109.51	103.87	 fibre tese superiori
cc 3	190	1.2421	-190	-235.999	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-42.89	-85.43	 fibre tese inferiori
cc 4	-106.1	1.2421	106.1	131.78681	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	253.21	282.36	 fibre tese superiori
cc 5	46.2	1.2421	-46.2	-57.38502	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	100.91	93.18	 fibre tese superiori

S2_SLV					Palo 3		Sbalzo				Sezione incastro		
Condizione di carico	Azione (kN)	braccio (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Carico (kN/mq)	Peso proprio (kN/mq)	area infl (m)	L (m)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	Taglio (kN)	Momento (kNm)	
cc 1	1043.2	1.2421	-1043.2	-1295.75872	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-896.09	-1145.19	 fibre tese inferiori
cc 2	1022.1	1.2421	-1022.1	-1269.55041	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-874.99	-1118.98	 fibre tese inferiori
cc 3	1084.2	1.2421	-1084.2	-1346.68482	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-937.09	-1196.12	 fibre tese inferiori
cc 4	1105.2	1.2421	-1105.2	-1372.76892	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-958.09	-1222.20	 fibre tese inferiori
cc 5	1066.5	1.2421	-1066.5	-1324.69965	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-919.39	-1174.13	 fibre tese inferiori
cc 6	1045.5	1.2421	-1045.5	-1298.61555	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-898.39	-1148.05	 fibre tese inferiori
cc 7	1112.8	1.2421	-1112.8	-1382.20888	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-965.69	-1231.64	 fibre tese inferiori
cc 8	1133.8	1.2421	-1133.8	-1408.29298	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	-986.69	-1257.72	 fibre tese inferiori
cc 9	-145.1	1.2421	145.1	180.22871	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	292.21	330.80	 fibre tese superiori
cc 10	-148.1	1.2421	148.1	183.95501	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	295.21	334.52	 fibre tese superiori
cc 11	-86.1	1.2421	86.1	106.94481	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	233.21	257.51	 fibre tese superiori
cc 12	-83	1.2421	83	103.0943	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	230.11	253.66	 fibre tese superiori
cc 13	-252	1.2421	252	313.0092	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	399.11	463.58	 fibre tese superiori
cc 14	-255.1	1.2421	255.1	316.85971	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	402.21	467.43	 fibre tese superiori
cc 15	-216.8	1.2421	216.8	269.28728	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	363.91	419.86	 fibre tese superiori
cc 16	-213.8	1.2421	213.8	265.56098	6	30	2.00	2.05	147.11	150.57	360.91	416.13	 fibre tese superiori