

REGIONE SICILIA

ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE

CONSORZIO DI BONIFICA 11 MESSINA

PROGETTO ESECUTIVO 2° STRALCIO

DEI LAVORI PER LA RAZIONALIZZAZIONE DEL SISTEMA
IRRIGUO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL FIUME SAN PAOLO
NEI COMUNI DI FRANCAVILLA SICILIA E MOTTA CAMASTRA

*Intervento volto al riefficientamento e riammodernamento per l'ottimizzazione
e la riqualificazione dell'inadeguato sistema irriguo esistente
Lotto di completamento*

RELAZIONIE DI CALCOLI STATICI TABULATO DI CALCOLO STAZIONE DI RILANCIO

TAV N° 3/C

IL CONSULENTE STRUTTURALE
(Ing. Guglielmo Carlo Cardaci)



IL PROGETTISTA
(Ing. Rosario Fleri)

Progetto aggiornato al Prezzario Regione Sicilia anno 2018
Ufficio Tecnico Consorzio di Bonifica 11 Messina

Messina, li

IL TECNICO

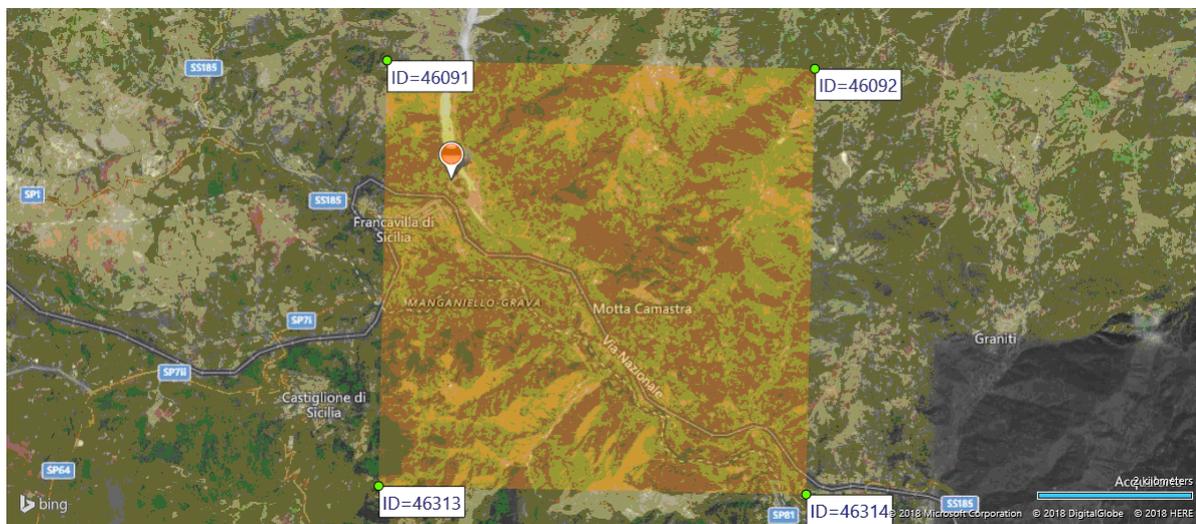
1 Dati

1.1 Dati Generali

Numero Impalcati : 2
 Numero delle tipologie di sezioni trasversali usate : 3
 Numero delle tipologie di solaio utilizzate : 0

Impalcato	Quota assoluta min [cm]	Quota assoluta max [cm]	Quota relativa min [cm]	Quota relativa max [cm]	Numero Colonne	Numero Travi
Fondazione	0.00	0.00	0.00	0.00	0	7
Piano 1	0.00	200.00	200.00	200.00	0	0
Piano 2	200.00	460.00	260.00	260.00	0	0

Coordinate (Datum WGS84) del sito : Latitudine = 37.9072° - Longitudine = 15.1428°
 Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 37.9083° - Longitudine = 15.1436°



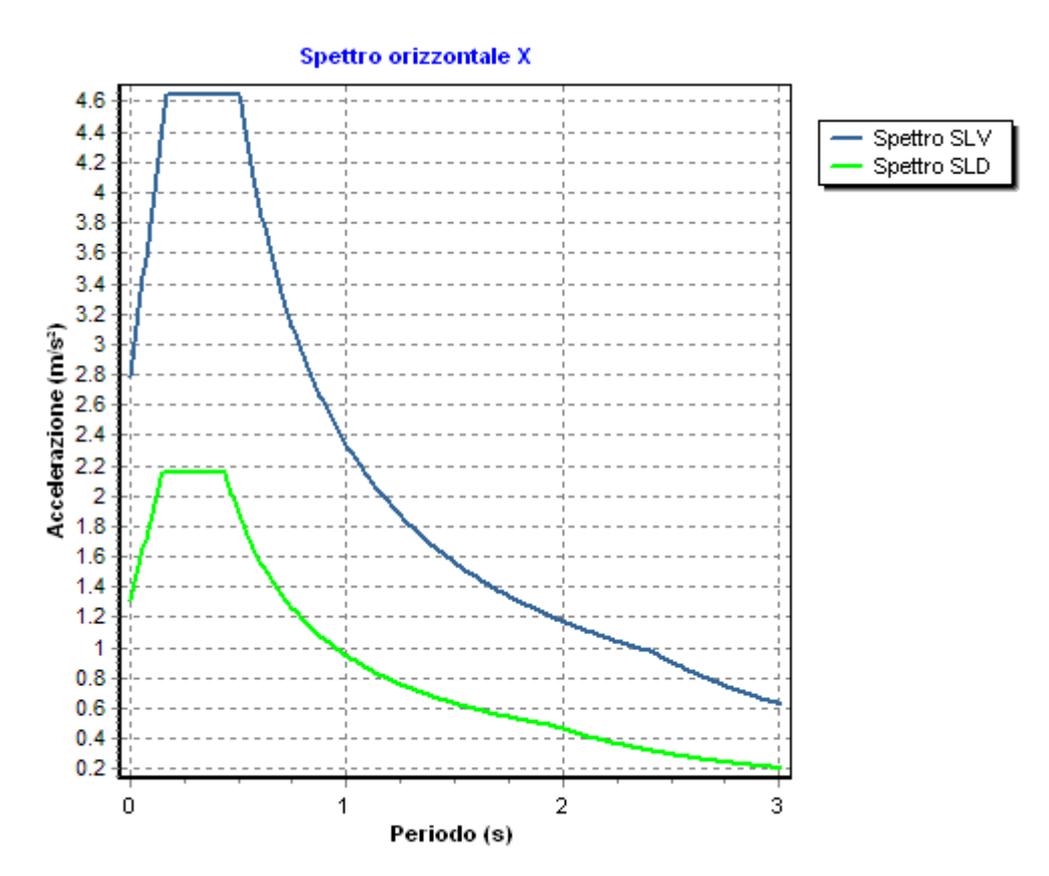
Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito		
Numero punto	Latitudine [°]	Longitudine [°]
46091	37.9226	15.1341
46092	37.9216	15.1973
46313	37.8726	15.1328
46314	37.8716	15.1960

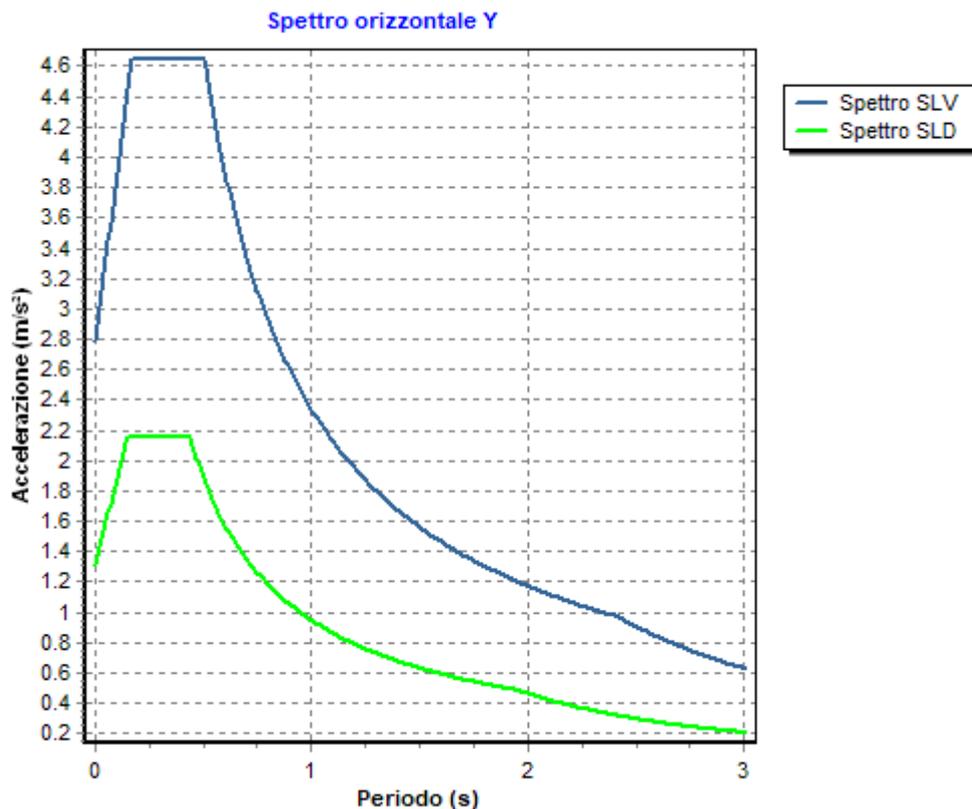
Zona sismica : SI
 Suolo di fondazione : C
 Vita nominale : 50
 Classe di duttilità: B
 Tipo di opera : Opere ordinarie
 Classe d'uso : II
 Vita di riferimento : 50
 Categoria topografica : T1
 Coefficiente smorzamento viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno	475	975	50	30
Accelerazione sismica	0.204	0.257	0.089	0.071
Coefficiente Fo	2.499	2.561	2.464	2.474
Periodo T _c *	0.334	0.351	0.273	0.256
Coefficiente S _s	1.39	1.30	1.50	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica St	1.00	1.00	1.00	1.00
Prodotto S _s · St	1.39	1.30	1.50	1.50
Periodo T _B	0.17	0.17	0.15	0.14

Periodo T_c	0.50		0.52		0.44		0.42	
Periodo T_D	2.42		2.63		1.96		1.88	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	0.667	0.667	1.000	1.000	*	*	*	*

* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.





- FATTORI DI COMPORTAMENTO -

Fattore di comportamento direzione x (qx) : 1.50
 Fattore di comportamento direzione y (qy) : 1.50
 Fattore di comportamento direzione z (qz) : 1.50

Modulo di Winkler traslazionale : 5.00 daN/cm³
 Modulo di Winkler tangenziale : 2.50 daN/cm³
 Delta Termico aste di elevazione : 0
 Delta Termico aste di fondazione : 0
 Modulo di omogeneizzazione (per SLE) : 15
 Classe di servizio per le strutture in legno : 2

Coeff. di riduzione per rigidità fessurata:

SLV-SLC

Pilastrì

Assiale da Carico Assiale
 Flessione da Carico Assiale
 Taglio da Carico Assiale

Travi

Assiale da Carico Assiale
 Flessione da Carico Assiale
 Taglio da Carico Assiale

Pareti

Nel Piano : 1.00
 Fuori Piano : 1.00

Platee

Nel Piano : 1.00
 Fuori Piano : 1.00

SLD-SLO

Pilastrì

Assiale da Carico Assiale

	Flessione	da Carico Assiale
	Taglio	da Carico Assiale
Travi	Assiale	da Carico Assiale
	Flessione	da Carico Assiale
	Taglio	da Carico Assiale
Pareti	Nel Piano	: 1.00
	Fuori Piano	: 1.00
Platee	Nel Piano	: 1.00
	Fuori Piano	: 1.00
Delta termico	Slv	: 1.00
	Sle	: 1.00

Copriferro Travi di Fondazione	: 2.50 cm
Copriferro Solai	: 2.00 cm
Copriferro Piastre di Fondazione	: 2.00 cm
Copriferro Piastre di Elevazione	: 2.00 cm

1.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali divisi per categoria di appartenenza:

a - Calcestruzzo

Nome	Classe	Rck [daN/cm ²]	v	ps [daN/m ³]	α [1/°C]	Ec [daN/cm ²]	FC	γ _{m,c}	Ect/Ec	fck [daN/cm ²]	fcm [daN/cm ²]	fed SLU [daN/cm ²]	fedd SLU [daN/cm ²]	fed SLD [daN/cm ²]	fedd SLD [daN/cm ²]	fctk,0.05 [daN/cm ²]	fctm [daN/cm ²]	ε _{c2} [%]	ε _{cu2} [%]
Cls1	C25/30	300	0.15	2500	1.0E-005	314758.1	-	1.50	0.50	250.0	-	141.7	12.0	212.5	18.0	18.0	25.6	2.00	3.50

b - Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	γ _m	FC	Es [daN/cm ²]	f _{yk} [daN/cm ²]	f _{tk} [daN/cm ²]	fd SLU [daN/cm ²]	fd SLD [daN/cm ²]	fd SLE [daN/cm ²]	k	ε _{ud} [%]
Barre1	B450C	1.15	-	2100000.0	4500.0	5400.0	3913.0	4500.0	3913.0	1.00	10.00

1.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna	: nome della colonna stratigrafica;
Filo	: filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Impalcato	: Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Falda	: Presenza della falda;
Prof. Falda	: Profondità della falda (se è presente);
Spicc. Fond.	: Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
No. Strati	: Numero degli strati della colonna stratigrafica.
RQD	: (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
2	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
3	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
5	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
6	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna	: nome della colonna stratigrafica;
Strato	: nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
Spess.	: Spessore dello strato;
Peso	: Peso dell'unità di volume dello strato;
Peso eff.	: Peso dell'unità di volume efficace dello strato;
NSPT	: Numero di colpi medio misurato nello strato;
Qc	: Resistenza alla punta media misurata nello strato;
ϕ	: Angolo di attrito del terreno;
C	: Coesione drenata del terreno;
Cu	: Coesione non drenata del terreno;
E	: Modulo elastico del terreno;
G	: Modulo di taglio del terreno;
ν_t	: Coefficiente di Poisson;
E_{ed}	: Modulo Edometrico;
OCR	: Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	Peso eff. [daN/m ³]	NSPT	Qc [daN/cm ²]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	ν_t [°]	E_{ed} [daN/cm ²]	OCR
Colonna 1	Strato1	2000.0	1800.0	800.0	20	15.00	32.0	0.00	0.00	316.11	1151.86	0.35	142.00	1.00

1.4 Elenco dei carichi.

1.4.1 Carichi Permanenti unitari - G2.

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]	Influenza Tramezzi [daN/m ²]	Tamponature [daN/m]
Fondazione	120	120	120	0	1800
Piano 1	0	0	0	0	2070
Piano 2	300	300	300	0	450

- Analisi dei Carichi -

Fondazione

Piano 1

Piano 2

Balconi

Tipologia balcone prevalente: Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di balcone adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

Tamponature

Tipologia tamponatura prevalente: Tamp_4 (Utente)

Peso proprio tamponatura: 900.0 daN/m²

1.4.2 Carichi Variabili unitari - Q.

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m ²]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	1600	400	500
Piano 1	500	400	500
Piano 2	1000	400	0

1.4.3 Pesì Impalcati.

Ai fini della valutazione dei pesi "W" a livello dei vari impalcati, si tiene conto dei carichi di tipo G1 relativi agli elementi strutturali e dei carichi di tipo G2 relativi agli elementi non strutturali sommati ai sovraccarichi d'esercizio Qk moltiplicati per una aliquota Ψ_{2i} (determinata dalla destinazione d'uso dell'opera ai vari piani

$$W_i = G1_i + G2_i + \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Dove il pedice "i" è il piano i-esimo della struttura.

Impalcato	Destinazione	Ψ_{2i}
Fondazione	Categoria E: Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0.8
Piano 1	Categoria E: Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0.8
Piano 2	Categoria E: Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0.8

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Ψ_{2i}
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.6

Imp. Reale	G1 [daN]	G2 [daN]	$\Psi_2 \cdot Q_k$ [daN]	W (SLV-SLD) [daN]
0	118846.77	6284.40	85872.00	211003.17
1	77591.89	0.00	2629.50	80221.39
2	70600.85	16677.00	42237.60	129515.45

1.4.4 Pressione Terreno Pareti.

- Dati di calcolo pressione su parete.

Parete : numero della parete;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 Quota testa : Quota della testa della parete
 Quota piede : Quota del piede della parete
 Quota p.c. : Quota del piano campagna
 Angolo incl. p.c. : Angolo di inclinazione del piano campagna
 Sovraccarico : Sovraccarico agente sul piano campagna
 β_m : Coefficiente di riduzione dell'accelerazione
 K_o : Coefficiente di spinta a riposo
 Colonna strat. : Colonna stratigrafica di riferimento

Parete	Imp.	Fili	Quota testa [cm]	Quota piede [cm]	Quota p.c. [cm]	Angolo incl. p.c. [°]	Sovraccarico [daN/m ²]	β_m [daN/cm ²]	K_o
1	Piano 1	1 - 2	200.00	0.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
2	Piano 1	1 - 4	200.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.24	NO
3	Piano 1	2 - 3	200.00	0.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
4	Piano 1	3 - 6	200.00	0.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
5	Piano 1	4 - 5	200.00	0.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
6	Piano 1	5 - 6	200.00	0.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
7	Piano 2	2 - 3	460.00	200.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO
8	Piano 2	3 - 6	460.00	200.00	460.00	0.00	1000.00	0.24	NO

- Pressioni su parete dovute al terreno o all'acqua

Parete	Imp.	Fili	Pressioni Statiche		Pressioni Dinamiche	
			Piede [daN/cm ²]	Testa [daN/cm ²]	Piede [daN/cm ²]	Testa [daN/cm ²]
1	Piano 1	1 - 2	-0.255	-0.156	-0.307	-0.188
2	Piano 1	1 - 4	0.028	0.000	0.033	0.000
3	Piano 1	2 - 3	-0.255	-0.156	-0.307	-0.188
4	Piano 1	3 - 6	-0.255	-0.156	-0.307	-0.188
5	Piano 1	4 - 5	0.255	0.156	0.307	0.188
6	Piano 1	5 - 6	0.255	0.156	0.307	0.188
7	Piano 2	2 - 3	0.300	0.000	0.360	0.000
8	Piano 2	2 - 5	-0.300	0.000	-0.360	0.000
9	Piano 2	3 - 6	0.300	0.000	0.360	0.000
10	Piano 2	5 - 6	0.300	0.000	0.360	0.000

2 Risultati di Calcolo.

2.1 Inviluppi.

Gli effetti relativi alle varie combinazioni sono considerati utilizzando la tecnica dell'involuppo, in modo da considerare i massimi effetti relativi allo stato limite in esame.

Tale tecnica è stata utilizzata per:

- Cinematismi nodali;
- Sforzo Normale;
- Momento Torcente;
- Momento Flettente X-Z;
- Taglio X-Z;
- Momento Flettente X-Y;
- Taglio X-Y;

2.1.1 Inviluppi Pareti

- Parete : numerazione interna della parete intesa come insieme di elementi bidimensionali;
- Sollecitazioni :
- N1-1 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 1 nel punto considerato;
 - N2-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 2 nel punto considerato;
 - N1-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 2 nel punto considerato;
 - M1-1 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 1 nel punto considerato;
 - M2-2 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 2 nel punto considerato;
 - M1-2 : valore dello Momento Torcente sulle faccie nel punto considerato;
 - T1-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 3 nel punto considerato;
 - T2-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 3 nel punto considerato;

2.1.1.1 Inviluppi SLU.

Tabella 1.I

Parete	Impalcato	Fili	MASSIMI							
			N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	26.37	63.48	92.61	425.43	308.33	401.33	16.12	10.02
2	Piano 1	1-4	64.78	64.87	131.11	468.91	481.85	242.59	20.47	13.23
3	Piano 1	2-3	12.80	36.40	64.05	297.18	293.36	62.01	11.50	6.20
4	Piano 1	2-5	50.45	50.71	164.73	317.14	190.21	191.02	7.30	10.49
5	Piano 1	3-6	16.36	41.44	48.03	185.94	75.19	99.81	3.45	11.80
6	Piano 1	4-5	19.70	64.19	85.91	288.60	505.72	170.52	11.04	13.54
7	Piano 1	5-6	12.75	41.30	62.57	50.07	329.02	69.67	3.63	12.24

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

8	Piano 2	1-2	20.03	108.98	81.37	653.04	447.55	425.34	21.41	32.34
9	Piano 2	1-4	75.37	75.64	92.38	456.89	2467.57	883.68	47.85	14.30
10	Piano 2	2-3	20.89	118.73	71.15	554.11	431.21	481.69	25.22	32.34
11	Piano 2	2-5	736.39	161.03	558.13	492.22	487.05	398.28	75.38	29.49
12	Piano 2	3-6	21.30	37.60	63.74	472.16	71.73	646.98	22.34	14.12
13	Piano 2	4-5	26.43	34.61	73.13	710.57	2888.67	837.51	24.17	28.02
14	Piano 2	5-6	20.91	28.03	45.35	241.16	930.62	94.59	16.58	21.01

Tabella 1.II

Parete	Impalcato	Fili	MASSIMI							
			N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	-40.37	-177.74	-84.49	-591.43	-1017.97	-338.33	-16.40	-25.66
2	Piano 1	1-4	-52.94	-163.60	-121.33	-652.12	-93.72	-448.73	-17.19	-13.24
3	Piano 1	2-3	-32.19	-143.09	-78.00	-101.64	-610.09	-164.42	-4.82	-18.30
4	Piano 1	2-5	-55.61	-172.76	-130.12	-133.49	-598.05	-127.91	-8.34	-11.04
5	Piano 1	3-6	-32.44	-141.82	-49.60	-206.80	-204.37	-102.71	-3.96	-3.71
6	Piano 1	4-5	-33.99	-161.59	-77.11	-297.91	-217.69	-195.78	-10.23	-4.59
7	Piano 1	5-6	-28.17	-133.35	-76.37	-197.46	-215.59	-50.88	-4.74	-5.40
8	Piano 2	1-2	-19.32	-131.26	-69.59	-662.71	-3265.90	-801.88	-27.64	-92.55
9	Piano 2	1-4	-76.22	-244.81	-89.46	-943.32	-465.75	-610.01	-45.43	-31.96
10	Piano 2	2-3	-16.61	-125.11	-89.18	-732.98	-1926.81	-255.71	-48.73	-92.55
11	Piano 2	2-5	-843.73	-714.79	-281.96	-342.42	-694.08	-409.92	-70.01	-20.66
12	Piano 2	3-6	-32.41	-101.37	-62.50	-613.12	-2084.24	-640.19	-21.52	-4.26
13	Piano 2	4-5	-20.82	-146.01	-62.26	-691.33	-498.41	-575.55	-31.07	-27.32
14	Piano 2	5-6	-9.45	-110.20	-53.49	-342.62	-207.63	-262.19	-10.18	-16.79

2.1.1.2 Involuppi SLE

Tabella 2.I

Parete	Impalcato	Fili	MASSIMI - Combinazione Caratteristica							
			N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	19.44	-15.92	17.91	306.34	163.02	295.29	11.95	0.46
2	Piano 1	1-4	47.23	-3.96	21.39	337.25	349.10	179.33	14.59	5.66
3	Piano 1	2-3	7.10	-33.12	-1.34	212.46	147.29	31.13	8.23	0.71
4	Piano 1	2-5	35.90	-31.37	97.81	197.84	27.09	117.57	3.64	3.23
5	Piano 1	3-6	9.45	-24.22	6.44	133.74	32.45	74.56	2.51	5.24
6	Piano 1	4-5	14.65	-4.22	16.64	206.78	281.76	125.53	7.92	7.47
7	Piano 1	5-6	6.33	-24.97	-1.72	22.29	202.21	49.69	2.28	7.47
8	Piano 2	1-2	13.82	76.48	23.54	463.27	316.75	298.71	15.08	22.74
9	Piano 2	1-4	26.88	8.95	24.45	320.56	1727.78	620.36	33.61	7.51
10	Piano 2	2-3	14.95	83.27	27.23	362.19	304.84	338.79	15.80	22.74
11	Piano 2	2-5	517.24	112.82	391.53	351.78	347.96	227.80	52.86	20.81
12	Piano 2	3-6	15.44	1.56	8.65	334.19	12.75	455.37	15.68	9.87
13	Piano 2	4-5	18.51	17.66	15.50	501.21	2023.66	588.20	17.00	19.84
14	Piano 2	5-6	14.62	13.28	4.82	125.35	653.31	62.03	11.63	14.88

Tabella 2.II

Parete	Impalcato	Fili	MASSIMI - Combinazione Frequente							
			N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	18.98	-13.57	17.72	296.07	156.09	288.91	11.73	0.36
2	Piano 1	1-4	46.05	-2.59	21.27	325.66	335.71	176.05	14.03	5.53
3	Piano 1	2-3	7.31	-30.23	-1.54	204.86	140.73	30.06	7.93	0.70
4	Piano 1	2-5	34.49	-28.11	95.86	190.78	26.65	113.38	3.44	3.12
5	Piano 1	3-6	9.37	-22.10	6.11	129.49	31.86	74.03	2.58	5.21
6	Piano 1	4-5	14.42	-2.84	16.42	199.30	283.16	122.86	7.64	7.30
7	Piano 1	5-6	6.54	-22.76	-1.92	22.16	198.70	47.75	2.34	7.30
8	Piano 2	1-2	13.12	72.80	22.72	445.51	303.09	284.34	14.39	21.67
9	Piano 2	1-4	26.45	8.31	23.46	305.21	1641.75	590.96	32.03	7.39
10	Piano 2	2-3	14.37	79.24	25.45	346.95	291.44	323.07	15.02	21.67
11	Piano 2	2-5	492.69	107.28	372.62	338.69	331.11	216.72	50.29	19.84
12	Piano 2	3-6	15.01	1.47	8.24	320.09	12.08	434.39	14.92	9.37
13	Piano 2	4-5	17.59	16.61	14.99	478.52	1924.10	560.12	16.20	19.01
14	Piano 2	5-6	13.96	12.50	4.18	120.02	621.85	59.41	11.07	14.26

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

Tabella 2.III

MASSIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Parete	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	18.52	-13.57	17.53	285.79	149.15	282.53	11.51	0.26
2	Piano 1	1-4	44.86	-2.59	21.15	314.08	322.32	172.77	13.46	5.39
3	Piano 1	2-3	7.31	-30.23	-1.75	197.26	134.18	29.00	7.64	0.69
4	Piano 1	2-5	33.07	-28.11	93.90	183.71	26.21	109.19	3.24	3.01
5	Piano 1	3-6	9.28	-22.10	5.78	125.23	31.28	73.50	2.58	5.18
6	Piano 1	4-5	14.20	-2.84	16.20	191.82	283.16	120.20	7.36	7.14
7	Piano 1	5-6	6.54	-22.76	-1.95	22.03	195.19	45.81	2.34	7.14
8	Piano 2	1-2	12.62	69.11	21.90	427.74	289.43	269.97	13.69	20.61
9	Piano 2	1-4	26.02	7.67	22.46	289.85	1555.71	561.56	30.45	7.28
10	Piano 2	2-3	13.78	75.20	23.68	331.71	278.05	307.35	14.23	20.61
11	Piano 2	2-5	468.14	101.75	353.71	325.61	314.25	205.63	47.72	18.87
12	Piano 2	3-6	14.58	1.38	7.82	305.98	11.41	413.41	14.17	8.88
13	Piano 2	4-5	16.66	15.56	14.47	455.83	1824.55	532.05	15.40	18.17
14	Piano 2	5-6	13.30	11.72	3.55	114.69	590.40	56.78	10.50	13.63

Tabella 2.IV

MINIMI - Combinazione Caratteristica										
Parete	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	-16.69	-97.21	-2.53	-425.76	-575.02	-249.06	-11.80	-11.72
2	Piano 1	1-4	-21.55	-90.54	-17.10	-468.97	-24.89	-332.14	-12.56	-9.60
3	Piano 1	2-3	-13.86	-87.08	-14.53	-39.45	-401.69	-105.69	-3.13	-11.72
4	Piano 1	2-5	-41.05	-128.53	-83.78	-74.96	-252.29	-69.32	-5.63	-7.87
5	Piano 1	3-6	-9.58	-71.86	-6.83	-148.41	-115.81	-73.12	-2.91	-1.75
6	Piano 1	4-5	-14.35	-86.22	-2.23	-214.26	-120.24	-144.32	-7.63	-0.11
7	Piano 1	5-6	-11.90	-75.14	-13.77	-141.52	-118.19	-36.45	-3.40	-1.43
8	Piano 2	1-2	-13.65	-93.58	-19.57	-464.83	-2287.61	-563.70	-19.45	-65.08
9	Piano 2	1-4	-9.20	-102.02	-11.66	-663.29	-335.20	-428.35	-31.93	-22.43
10	Piano 2	2-3	-10.77	-88.90	-33.01	-518.09	-1354.39	-159.83	-34.28	-65.08
11	Piano 2	2-5	-591.60	-502.65	-197.13	-199.47	-488.57	-239.81	-49.08	-11.56
12	Piano 2	3-6	-23.01	-62.01	-8.21	-430.66	-1458.34	-450.60	-15.10	-2.76
13	Piano 2	4-5	-14.88	-104.19	-9.43	-496.98	-351.45	-403.75	-21.80	-19.16
14	Piano 2	5-6	-6.56	-78.64	-13.03	-242.26	-146.21	-184.12	-5.95	-11.82

Tabella 2.V

MINIMI - Combinazione Frequente										
Parete	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	-16.18	-94.19	-2.43	-411.44	-573.38	-243.65	-11.40	-11.44
2	Piano 1	1-4	-21.16	-88.44	-17.12	-453.95	-24.27	-326.11	-12.19	-9.21
3	Piano 1	2-3	-13.52	-83.70	-14.21	-39.38	-394.94	-101.37	-3.21	-11.44
4	Piano 1	2-5	-40.27	-126.56	-81.56	-72.02	-243.98	-66.16	-5.38	-7.48
5	Piano 1	3-6	-9.46	-70.44	-6.48	-143.49	-113.89	-72.01	-2.98	-1.62
6	Piano 1	4-5	-13.89	-83.61	-2.10	-207.07	-115.91	-141.44	-7.53	-0.08
7	Piano 1	5-6	-11.71	-72.32	-13.41	-136.71	-113.83	-35.23	-3.29	-1.41
8	Piano 2	1-2	-13.08	-89.87	-18.30	-443.93	-2175.29	-537.19	-18.54	-62.04
9	Piano 2	1-4	-8.94	-97.85	-11.28	-632.34	-319.52	-408.00	-30.43	-21.30
10	Piano 2	2-3	-9.74	-85.22	-31.81	-495.85	-1290.79	-153.19	-32.68	-62.04
11	Piano 2	2-5	-562.88	-479.14	-187.21	-189.69	-465.43	-228.20	-46.69	-11.04
12	Piano 2	3-6	-22.03	-60.08	-7.80	-410.33	-1385.65	-429.87	-14.37	-2.63
13	Piano 2	4-5	-14.35	-100.17	-8.55	-480.16	-335.55	-384.00	-20.74	-18.22
14	Piano 2	5-6	-6.22	-75.60	-12.64	-231.89	-139.49	-175.35	-5.67	-11.27

Tabella 2.VI

MINIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Parete	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Piano 1	1-2	-15.66	-91.18	-2.33	-397.11	-571.75	-238.24	-11.00	-11.16
2	Piano 1	1-4	-20.78	-86.35	-17.12	-438.93	-23.64	-320.07	-11.82	-8.82
3	Piano 1	2-3	-13.18	-80.32	-13.89	-39.32	-388.19	-97.05	-3.21	-11.16
4	Piano 1	2-5	-39.49	-124.59	-79.33	-69.07	-235.67	-62.99	-5.14	-7.10
5	Piano 1	3-6	-9.34	-69.02	-6.12	-138.58	-111.97	-71.43	-2.98	-1.49
6	Piano 1	4-5	-13.44	-81.00	-1.97	-199.89	-111.58	-138.55	-7.42	-0.05
7	Piano 1	5-6	-11.52	-69.50	-13.06	-131.91	-109.48	-34.02	-3.17	-1.39
8	Piano 2	1-2	-12.51	-86.16	-17.03	-424.45	-2062.96	-510.68	-17.64	-59.00

9	Piano 2	1-4	-8.69	-93.68	-10.90	-603.76	-303.84	-387.66	-28.94	-20.17
10	Piano 2	2-3	-8.71	-81.55	-30.61	-473.60	-1227.19	-146.56	-31.08	-59.00
11	Piano 2	2-5	-534.16	-455.64	-177.30	-179.92	-442.28	-216.59	-44.30	-10.53
12	Piano 2	3-6	-21.06	-58.16	-7.38	-390.00	-1312.96	-409.13	-13.65	-2.50
13	Piano 2	4-5	-13.82	-96.15	-7.68	-463.34	-319.66	-364.25	-19.68	-17.29
14	Piano 2	5-6	-5.89	-72.56	-12.25	-221.52	-132.76	-166.58	-5.40	-10.72

2.1.2 Involuppi Piastre

- Piastra : numerazione interna della Piastra intesa come insieme di elementi bidimensionali;
- Sollecitazioni : N1-1 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 1 nel punto considerato;
- : N2-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 2 nel punto considerato;
- : N1-2 : valore dello Sforzo Normale sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 2 nel punto considerato;
- : M1-1 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 1 nel punto considerato;
- : M2-2 : valore dello Momento Flettente sulla faccia di normale parallela all'asse 2 nel punto considerato;
- : M1-2 : valore dello Momento Torcente sulle faccie nel punto considerato;
- : T1-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 1 in direzione 3 nel punto considerato;
- : T2-3 : valore del Taglio sulla faccia di normale parallela all'asse 2 in direzione 3 nel punto considerato;

2.1.2.1 Involuppi SLV.

Tabella 3.I

MASSIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	33.27	51.53	46.04	1665.40	1131.35	1525.35	63.54	69.08
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	16.43	49.72	39.18	1532.61	526.79	680.68	47.46	36.14
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	29.98	231.60	20.97	1879.66	2368.47	1124.71	40.77	94.83

Tabella 3.II

MINIMI										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	-39.03	-59.84	-44.28	-3725.53	-2715.86	-1468.82	-59.82	-62.42
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	-30.97	-43.65	-40.99	-1664.61	-1040.88	-719.45	-39.19	-31.98
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	-13.66	-111.64	-40.71	-1088.58	-2504.58	-1094.97	-50.75	-81.68

2.1.2.2 Involuppi SLE

Tabella 4.I

MASSIMI - Combinazione Caratteristica										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	2.82	-3.14	8.81	1156.11	489.75	973.14	34.68	36.95
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	3.99	3.53	7.54	918.26	61.51	293.58	26.45	15.21
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	21.87	162.85	14.62	1317.92	1660.57	788.85	28.57	66.53

Tabella 4.II

MASSIMI - Combinazione Frequente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/cm]	M2-2 [daNcm/cm]	M1-2 [daNcm/cm]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	2.61	-3.13	8.59	1172.65	488.34	960.15	34.43	36.57
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	3.78	3.28	7.37	909.32	65.35	297.51	27.30	15.58

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	21.31	155.23	13.86	1253.95	1579.96	750.73	27.18	63.33
---	---------	---------------------	-------	--------	-------	---------	---------	--------	-------	-------

Tabella 4.III

MASSIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	2.40	-3.13	8.38	1172.65	486.92	947.15	34.19	36.20
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	3.57	3.03	7.21	900.39	65.35	297.51	27.30	15.58
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	20.74	147.60	13.09	1189.99	1499.34	712.60	25.78	60.13

Tabella 4.IV

MINIMI - Combinazione Caratteristica										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	-6.73	-26.73	-9.50	-2115.02	-1581.09	-939.12	-44.81	-32.45
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	-8.43	-26.55	-6.92	-570.25	-361.57	-317.15	-16.73	-12.10
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	-9.66	-77.88	-28.61	-761.48	-1753.27	-768.14	-35.58	-57.37

Tabella 4.V

MINIMI - Combinazione Frequente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	-6.63	-26.15	-9.23	-2091.59	-1560.32	-927.22	-44.30	-32.15
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	-8.38	-25.98	-6.76	-597.16	-366.66	-320.67	-17.37	-12.54
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	-9.24	-73.87	-27.27	-723.42	-1666.60	-731.11	-33.85	-54.65

Tabella 4.VI

MINIMI - Combinazione Quasi Permanente										
Piastra	Impalcato	Fili	N1-1 [daN/cm]	N2-2 [daN/cm]	N1-2 [daN/cm]	M1-1 [daNcm/c m]	M2-2 [daNcm/c m]	M1-2 [daNcm/c m]	T1-3 [daN/cm]	T2-3 [daN/cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	-6.53	-25.58	-8.97	-2068.16	-1539.55	-915.32	-43.79	-31.86
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	-8.32	-25.40	-6.60	-597.16	-366.66	-320.67	-17.37	-12.54
3	Piano 2	1, 4, 5, 6, 3, 2	-8.82	-69.85	-25.92	-685.36	-1579.93	-694.08	-32.11	-51.92

2.2 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.

X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.

Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 5.I

Tensioni Terreno							
				SLV	SLE		
				A1	Caratt.	Freq.	Q. Perm.
Asta	Imp.	Fili	X [cm]	σ_T [daN/cm ²]			
1	Fondazione	1-2	0.00	1.23(20)	0.59(1)	0.57(1)	0.56(1)
			46.00	1.20(20)	0.59(1)	0.58(1)	0.56(1)
			92.00	1.18(20)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
2	Fondazione	1-2	0.00	1.18(20)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
			46.00	1.16(20)	0.60(1)	0.59(1)	0.57(1)
			92.00	1.15(20)	0.61(1)	0.59(1)	0.57(1)
3	Fondazione	1-2	0.00	1.15(20)	0.61(1)	0.59(1)	0.57(1)
			46.00	1.13(20)	0.62(1)	0.60(1)	0.58(1)
			92.00	1.11(20)	0.62(1)	0.60(1)	0.58(1)
4	Fondazione	1-2	0.00	1.11(18)	0.62(1)	0.60(1)	0.58(1)

			46.00	1.10(18)	0.63(1)	0.61(1)	0.59(1)
			92.00	1.09(18)	0.64(1)	0.62(1)	0.59(1)
5	Fondazione	1-2	0.00	1.09(18)	0.64(1)	0.62(1)	0.59(1)
			46.00	1.09(18)	0.65(1)	0.62(1)	0.60(1)
			92.00	1.11(18)	0.65(1)	0.63(1)	0.61(1)
6	Fondazione	1-4	0.00	1.23(12)	0.59(1)	0.57(1)	0.56(1)
			48.33	1.19(12)	0.58(1)	0.56(1)	0.55(1)
			96.67	1.15(12)	0.57(1)	0.56(1)	0.54(1)
7	Fondazione	1-4	0.00	1.15(12)	0.57(1)	0.56(1)	0.54(1)
			48.33	1.11(12)	0.57(1)	0.55(1)	0.54(1)
			96.67	1.08(12)	0.56(1)	0.55(1)	0.53(1)
8	Fondazione	1-4	0.00	1.08(10)	0.56(1)	0.55(1)	0.53(1)
			48.33	1.05(10)	0.56(1)	0.54(1)	0.53(1)
			96.67	1.02(10)	0.55(1)	0.54(1)	0.52(1)
9	Fondazione	1-4	0.00	1.02(11)	0.55(1)	0.54(1)	0.52(1)
			48.33	1.03(11)	0.55(1)	0.54(1)	0.52(1)
			96.67	1.04(11)	0.55(1)	0.53(1)	0.52(1)
10	Fondazione	1-4	0.00	1.04(11)	0.55(1)	0.53(1)	0.52(1)
			48.33	1.06(11)	0.54(1)	0.53(1)	0.51(1)
			96.67	1.08(11)	0.54(1)	0.53(1)	0.51(1)
11	Fondazione	1-4	0.00	1.08(11)	0.54(1)	0.53(1)	0.51(1)
			48.33	1.12(11)	0.54(1)	0.53(1)	0.51(1)
			96.67	1.15(11)	0.54(1)	0.52(1)	0.51(1)
12	Fondazione	2-3	0.00	1.11(18)	0.65(1)	0.63(1)	0.61(1)
			48.33	1.12(18)	0.66(1)	0.64(1)	0.61(1)
			96.67	1.14(18)	0.67(1)	0.64(1)	0.62(1)
13	Fondazione	2-3	0.00	1.14(18)	0.67(1)	0.64(1)	0.62(1)
			48.33	1.16(18)	0.68(1)	0.65(1)	0.62(1)
			96.67	1.18(18)	0.69(1)	0.66(1)	0.63(1)
14	Fondazione	2-3	0.00	1.18(18)	0.69(1)	0.66(1)	0.63(1)
			48.33	1.21(18)	0.69(1)	0.67(1)	0.64(1)
			96.67	1.23(18)	0.70(1) *	0.67(1) *	0.65(1) *
15	Fondazione	2-5	0.00	1.11(18)	0.65(1)	0.63(1)	0.61(1)
			48.33	1.01(18)	0.64(1)	0.62(1)	0.60(1)
			96.67	0.92(18)	0.63(1)	0.61(1)	0.59(1)
16	Fondazione	2-5	0.00	0.92(1)	0.63(1)	0.61(1)	0.59(1)
			48.33	0.86(1)	0.62(1)	0.60(1)	0.58(1)
			96.67	0.85(1)	0.62(1)	0.59(1)	0.57(1)
17	Fondazione	2-5	0.00	0.85(1)	0.62(1)	0.59(1)	0.57(1)
			48.33	0.85(1)	0.61(1)	0.59(1)	0.56(1)
			96.67	0.84(1)	0.61(1)	0.58(1)	0.56(1)
18	Fondazione	2-5	0.00	0.84(1)	0.61(1)	0.58(1)	0.56(1)
			48.33	0.84(1)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
			96.67	0.83(1)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
19	Fondazione	2-5	0.00	0.83(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
			48.33	0.85(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.55(1)
			96.67	0.93(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.55(1)
20	Fondazione	2-5	0.00	0.93(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.55(1)
			48.33	1.02(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
			96.67	1.10(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
21	Fondazione	3-6	0.00	1.23(8)	0.70(1) *	0.67(1) *	0.65(1) *
			48.33	1.18(8)	0.70(1)	0.67(1)	0.64(1)
			96.67	1.15(8)	0.69(1)	0.66(1)	0.63(1)
22	Fondazione	3-6	0.00	1.15(8)	0.69(1)	0.66(1)	0.63(1)
			48.33	1.12(8)	0.69(1)	0.66(1)	0.63(1)
			96.67	1.10(8)	0.68(1)	0.66(1)	0.63(1)
23	Fondazione	3-6	0.00	1.10(9)	0.68(1)	0.66(1)	0.63(1)
			48.33	1.08(9)	0.68(1)	0.65(1)	0.62(1)
			96.67	1.06(9)	0.68(1)	0.65(1)	0.62(1)
24	Fondazione	3-6	0.00	1.06(7)	0.68(1)	0.65(1)	0.62(1)
			48.33	1.08(7)	0.67(1)	0.64(1)	0.61(1)
			96.67	1.11(7)	0.67(1)	0.64(1)	0.61(1)
25	Fondazione	3-6	0.00	1.11(7)	0.67(1)	0.64(1)	0.61(1)
			48.33	1.14(7)	0.66(1)	0.64(1)	0.61(1)
			96.67	1.17(7)	0.66(1)	0.63(1)	0.60(1)
26	Fondazione	3-6	0.00	1.17(15)	0.66(1)	0.63(1)	0.60(1)
			48.33	1.21(15)	0.66(1)	0.63(1)	0.60(1)
			96.67	1.28(15) *	0.65(1)	0.63(1)	0.60(1)
27	Fondazione	4-5	0.00	1.15(17)	0.54(1)	0.52(1)	0.51(1)
			46.00	1.11(17)	0.54(1)	0.53(1)	0.51(1)
			92.00	1.09(17)	0.55(1)	0.53(1)	0.52(1)
28	Fondazione	4-5	0.00	1.09(17)	0.55(1)	0.53(1)	0.52(1)

			46.00	1.08(17)	0.55(1)	0.54(1)	0.52(1)
			92.00	1.08(17)	0.56(1)	0.54(1)	0.52(1)
29	Fondazione	4-5	0.00	1.08(17)	0.56(1)	0.54(1)	0.52(1)
			46.00	1.07(17)	0.57(1)	0.55(1)	0.53(1)
			92.00	1.07(17)	0.57(1)	0.55(1)	0.54(1)
30	Fondazione	4-5	0.00	1.07(15)	0.57(1)	0.55(1)	0.54(1)
			46.00	1.06(15)	0.58(1)	0.56(1)	0.54(1)
			92.00	1.06(15)	0.59(1)	0.57(1)	0.55(1)
31	Fondazione	4-5	0.00	1.06(15)	0.59(1)	0.57(1)	0.55(1)
			46.00	1.08(15)	0.60(1)	0.57(1)	0.55(1)
			92.00	1.10(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)
32	Fondazione	6-5	0.00	1.28(15) *	0.65(1)	0.63(1)	0.60(1)
			48.33	1.25(15)	0.64(1)	0.62(1)	0.59(1)
			96.67	1.22(15)	0.64(1)	0.61(1)	0.58(1)
33	Fondazione	6-5	0.00	1.22(15)	0.64(1)	0.61(1)	0.58(1)
			48.33	1.19(15)	0.63(1)	0.60(1)	0.58(1)
			96.67	1.16(15)	0.62(1)	0.60(1)	0.57(1)
34	Fondazione	6-5	0.00	1.16(15)	0.62(1)	0.60(1)	0.57(1)
			48.33	1.13(15)	0.61(1)	0.59(1)	0.56(1)
			96.67	1.10(15)	0.60(1)	0.58(1)	0.56(1)

Tabella 5.II

Tensioni Terreno				
		SLV	SLE	
		A1	Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	σ [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]
1	1, 4, 5, 2	1.23(12)	0.65(1)	0.63(1)
2	2, 5, 6, 3	1.28(15) *	0.70(1) *	0.67(1) *

* valore massimo.

2.3 Verifiche Nodi.

2.3.1 Verifiche SLV - Verifica Nodo.

Nodo : numerazione interna del nodo;
 Filo : filo fisso al quale appartiene il nodo considerato;
 D staffe : passo delle staffe;
 \emptyset : diametro delle staffe;
 S traz : coefficiente di sicurezza per integrità per fessurazione;
 S comp : coefficiente di sicurezza per compressione puntone diagonale;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 6.I

2.4 Verifica Aste.

2.4.1 Verifiche Travi di Fondazione in C.A. .

Qui di seguito vengono riportate le tabelle riportanti i risultati delle verifiche relative alle travi di fondazione della struttura.

2.4.1.1 Verifiche SLV - Flessione Composta

Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 ec2 : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 ecu2 : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 A_{sup} : valore dell'area di armatura presente all'estradosso;
 A_{inf} : valore dell'area di armatura presente all'intradosso;
 A_{fl} : valore dell'area di armatura presente nella sezione;

Azioni Sollecitanti:

N_{Sd} : Sforzo Normale Sollecitante;
 M_{SdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
 M_{SdXY} : valore del Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;

ϵ_{Cl} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa

Azioni Resistenti:

N_{Rd} : Sforzo Normale Resistente;
 M_{RdXZ} : valore del Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
 M_{RdXY} : valore del Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;

C : campo di rottura
 S : valore del coefficiente di sicurezza minimo della sezione;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 7.I

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	ϵ_c 2 [%]	ϵ_{cu} 2 [%]	X [cm]	Cop [cm]	A_{sup} [cm ²]	A_{inf} [cm ²]	A_{fl} [cm ²]	Azioni Sollecitanti			Azioni Resistenti			C	S	Esito		
												N_{sd} [daN]	M_{sdXZ} [daNm]	M_{sdXY} [daNm]	ϵ_{cls} [%]	ϵ_{acc} [%]	N_{rd} [daN]				M_{rdXZ} [daNm]	M_{rdXY} [daNm]
1	1	Fondazione	1-2	2	2.00	3.50	0	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-2443	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	24.21	V
					2.00	3.50	49	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-2480	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	23.85	V
					2.00	3.50	425	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-1171	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	50.50	V
2	6	Fondazione	1-4	1	2.00	3.50	0	2.5	12.06	12.06	30.22	0	-2170	-	3.50	65.08	4	-51811	-	3	23.87	V
					2.00	3.50	125	2.5	12.06	12.06	30.22	0	-2674	-	3.50	65.08	4	-51811	-	3	19.37	V
					2.00	3.50	540	2.5	12.06	12.06	30.22	0	-2230	-	3.50	65.08	4	-51811	-	3	23.24	V
3	12	Fondazione	2-3	4	2.00	3.50	0	2.5	10.05	10.05	21.68	0	865	-	3.50	38.23	0	17546	-	3	20.29	V
					2.00	3.50	166	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-1084	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	16.18	V
					2.00	3.50	260	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-449	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	39.09	V
4	15	Fondazione	2-5	2	2.00	3.50	0	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-1257	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	47.06	V
					2.00	3.50	95	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-4028	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	14.68	V
					2.00	3.50	480	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-1455	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	40.65	V
5	21	Fondazione	3-6	4	2.00	3.50	0	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-299	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	58.69	V
					2.00	3.50	95	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-788	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	22.26	V
					2.00	3.50	480	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-230	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	76.32	V
6	27	Fondazione	4-5	2	2.00	3.50	0	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-2413	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	24.52	V
					2.00	3.50	98	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-2816	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	21.01	V
					2.00	3.50	425	2.5	14.07	14.07	34.24	0	-1375	-	3.50	65.15	0	-59151	-	3	43.03	V
7	32	Fondazione	6-5	4	2.00	3.50	0	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-483	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	36.35	V
					2.00	3.50	24	2.5	10.05	10.05	21.68	0	-1169	-	3.50	38.23	1	-17546	-	3	15.01	V
					2.00	3.50	260	2.5	10.05	10.05	21.68	0	887	-	3.50	38.23	0	17546	-	3	19.78	V

2.4.1.2 Verifiche SLV - Taglio

Camp. : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
 Cop. : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 Blocco : Ini : tratto (iniziale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
 Med : tratto (mediano) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;
 Fin : tratto (finale) nel quale le staffe vengono mantenute costanti;

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Tabella 9.I

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo Sez.	Cop [cm]	Comb	X [cm]	Azioni Sollecitanti			Tensioni		Tensioni Limite		S	Esito	
								N _{sd} [daN]	M _{sdxz} [daNm]	M _{sdxy} [daNm]	σ _c [daN/cm ²]	σ _c [daN/cm ²]	σ _{c,lim} [daN/cm ²]	σ _{c,lim} [daN/cm ²]			
1	1	Fondazione	1-2	2	2.5	Caratt.	0	0	-1450	-	1.63	-108.46	150.00	3600.00	33.19	V	
							49	0	-1034	-	1.16	-77.31	150.00	3600.00	46.57	V	
							425	0	-589	-	0.66	-44.03	150.00	3600.00	81.76	V	
							Q.Perm	0	0	-1416	-	1.59	-105.86	112.50	3600.00	34.01	V
							49	0	-993	-	1.12	-74.28	112.50	3600.00	48.46	V	
							425	0	-551	-	0.62	-41.21	112.50	3600.00	87.35	V	
							2	6	Fondazione	1-4	1	2.5	Caratt.	0	0	-1303	-
							125	0	-880	-	1.13	-76.05	150.00	3600.00	47.34	V	
							540	0	-1427	-	1.83	-123.32	150.00	3600.00	29.19	V	
						Q.Perm	0	0	-1266	-	1.62	-109.42	112.50	3600.00	32.90	V	
							125	0	-845	-	1.08	-73.09	112.50	3600.00	49.26	V	
							540	0	-1390	-	1.78	-120.18	112.50	3600.00	29.96	V	
3	12	Fondazione	2-3	4	2.5	Caratt.	0	0	301	-	1.25	-70.35	150.00	3600.00	51.17	V	
							166	0	-487	-	2.01	-113.81	150.00	3600.00	31.63	V	
							260	0	-184	-	0.76	-42.97	150.00	3600.00	83.78	V	
							Q.Perm	0	0	281	-	1.16	-65.77	112.50	3600.00	54.74	V
							166	0	-468	-	1.94	-109.37	112.50	3600.00	32.92	V	
						260	0	-202	-	0.84	-47.19	112.50	3600.00	76.29	V		
4	15	Fondazione	2-5	2	2.5	Caratt.	0	0	-161	-	0.18	-12.07	150.00	3600.00	298.36	V	
							95	0	-1753	-	1.97	-131.11	150.00	3600.00	27.46	V	
							480	0	-518	-	0.58	-38.75	150.00	3600.00	92.91	V	
							Q.Perm	0	0	-188	-	0.21	-14.04	112.50	3600.00	256.42	V
							95	0	-1673	-	1.88	-125.09	112.50	3600.00	28.78	V	
							480	0	-535	-	0.60	-39.97	112.50	3600.00	90.06	V	
							5	21	Fondazione	3-6	4	2.5	Caratt.	0	0	-69	-
							95	0	-263	-	1.09	-61.39	150.00	3600.00	58.64	V	
							480	0	-124	-	0.51	-28.94	150.00	3600.00	124.41	V	
						Q.Perm	0	0	-87	-	0.36	-20.35	112.50	3600.00	176.88	V	
							95	0	-248	-	1.02	-57.89	112.50	3600.00	62.18	V	
							480	0	-141	-	0.58	-33.00	112.50	3600.00	109.10	V	
6	27	Fondazione	4-5	2	2.5	Caratt.	0	0	-1374	-	1.55	-102.75	150.00	3600.00	35.04	V	
							98	0	-1065	-	1.20	-79.64	150.00	3600.00	45.20	V	
							425	0	-642	-	0.72	-48.04	150.00	3600.00	74.94	V	
							Q.Perm	0	0	-1343	-	1.51	-100.43	112.50	3600.00	35.85	V
							98	0	-1031	-	1.16	-77.08	112.50	3600.00	46.70	V	
							425	0	-599	-	0.67	-44.77	112.50	3600.00	80.41	V	
							7	32	Fondazione	6-5	4	2.5	Caratt.	0	0	-187	-
							24	0	-452	-	1.87	-105.71	150.00	3600.00	34.05	V	
							260	0	273	-	1.13	-63.74	150.00	3600.00	56.48	V	
						Q.Perm	0	0	-204	-	0.84	-47.65	112.50	3600.00	75.55	V	
							24	0	-437	-	1.81	-102.13	112.50	3600.00	35.25	V	
							260	0	258	-	1.07	-60.39	112.50	3600.00	59.62	V	

2.4.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione.

Camp : campata alla quale appartengono le aste riportate;
Asta : numerazione interna dell'asta;
Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta considerata;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
Tipo Sez. : tipo di sezione dell'asta considerata;
Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
Comb : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita;
X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta;

Sollecitazione : M_{XZ} : valore del Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
Fessura di calcolo: W_k : valore dell'apertura della fessura calcolata;
Fessura max : $W_{k,max}$: valore della massima apertura ammissibile delle fessure;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Tabella 10.I

Camp	Asta	Imp.	Fili	Tipo	Cop	Comb	X [cm]	260	Soll.	Fess. di calc.	Fessura max	S	Esito
								M_{XZ}	W_k	$W_{k,max}$			

				Sez.	[cm]			[daNm]	[mm]	[mm]		
1	1	Fondazione	1-2	2	2.5	Freq	0	-1433	0.00	0.40	-	V
							49	-1014	0.00	0.40	-	V
							425	-570	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-1416	0.00	0.30	-	V
							49	-993	0.00	0.30	-	V
							425	-551	0.00	0.30	-	V
2	6	Fondazione	1-4	1	2.5	Freq	0	-1284	0.00	0.40	-	V
							125	-863	0.00	0.40	-	V
							540	-1408	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-1266	0.00	0.30	-	V
							125	-845	0.00	0.30	-	V
							540	-1390	0.00	0.30	-	V
3	12	Fondazione	2-3	4	2.5	Freq	0	291	0.00	0.40	-	V
							166	-477	0.00	0.40	-	V
							260	-202	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	281	0.00	0.30	-	V
							166	-468	0.00	0.30	-	V
							260	-202	0.00	0.30	-	V
4	15	Fondazione	2-5	2	2.5	Freq	0	-188	0.00	0.40	-	V
							95	-1713	0.00	0.40	-	V
							480	-535	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-188	0.00	0.30	-	V
							95	-1673	0.00	0.30	-	V
							480	-535	0.00	0.30	-	V
5	21	Fondazione	3-6	4	2.5	Freq	0	-87	0.00	0.40	-	V
							95	-255	0.00	0.40	-	V
							480	-141	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-87	0.00	0.30	-	V
							95	-248	0.00	0.30	-	V
							480	-141	0.00	0.30	-	V
6	27	Fondazione	4-5	2	2.5	Freq	0	-1359	0.00	0.40	-	V
							98	-1048	0.00	0.40	-	V
							425	-621	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-1343	0.00	0.30	-	V
							98	-1031	0.00	0.30	-	V
							425	-599	0.00	0.30	-	V
7	32	Fondazione	6-5	4	2.5	Freq	0	-204	0.00	0.40	-	V
							24	-445	0.00	0.40	-	V
							260	266	0.00	0.40	-	V
						Q.Perm	0	-204	0.00	0.30	-	V
							24	-437	0.00	0.30	-	V
							260	258	0.00	0.30	-	V

2.5 Verifica Elementi Bidimensionali.

2.5.1 Verifica Pareti.

2.5.1.1 Verifica Pareti Non Dissipative.

- Particolari prescrizioni per pareti non dissipative

Le pareti non dissipative sono state progettate utilizzando le sollecitazioni relative allo spettro elastico ($q = 1$).

Qui di seguito vengono tabellati i risultati delle verifiche delle pareti della struttura:

Verifica di Resistenza a Flessione Composta SLV.

5	Piano 1	3, 6	2.0	2.5	12	25.0	42581	379335	V
6	Piano 1	4, 5	2.0	2.5	12	25.0	55108	300197	V
7	Piano 1	5, 6	2.0	2.5	12	25.0	35082	188085	V

2.5.2 Verifica Piastre.

2.5.2.1 Verifica Piastre in C.A..

2.5.2.1.1 Dati Generali

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Sp. : spessore della Piastra;
 Largh. Striscia : Larghezza della striscia unitaria di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche;
 Lungh. Concio : Lunghezza del concio di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche a taglio;

Tabella 12.I

Piastra	Imp.	Fili	Sp. [cm]	Largh. striscia [cm]	Lungh. concio [cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	50	100	100
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	50	100	100

Disposizione Armature

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Dir. : Direzione rispetto alla quale disporre le armature;
 Diam. : diametro delle armature da disporre nella direzione indicata;
 Inter. intrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'intradosso nella direzione indicata;
 Inter. estrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'estradosso nella direzione indicata;

Tabella 12.II

Piastra	Imp.	Fili	Dir.	Diam. [mm]	Inter. intrad. [cm]	Inter. estrad. [cm]
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	X	16	25.0	25.0
			Y	16	25.0	25.0
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	X	16	25.0	25.0
			Y	16	25.0	25.0

2.5.2.1.2 Verifiche SLV - Flessione.

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione attorno alla quale sono valutate le caratteristiche flettenti;
 ϵ_{c2} : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 ϵ_{cu2} : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
 Msd : momento sollecitante;
 ϵ_{Cls} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa
 MRd : momento resistente;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 13.I

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	Dir.	ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]	Cop. sup. [cm]	Arm. sup.	Cop. inf. [cm]	Arm. inf.	Msd [daNm]	ϵ_{cls} [%]	ϵ_{acc} [%]	Mrd [daNm]	S	Esito
1	Fondazione	1, 4, 5, 2		X	2.00	3.50	3.6	Ø 16 / 25.0	2.0	Ø 16 / 25.0	-3168	0.45	1.86	-13608	4.30	V
				Y	2.00	3.50	2.0	Ø 16 / 25.0	3.6	Ø 16 / 25.0	-2572	0.45	1.86	-13608	5.29	V
2	Fondazione	2, 5, 6, 3		X	2.00	3.50	3.6	Ø 16 / 25.0	2.0	Ø 16 / 25.0	-1329	0.45	1.86	-13608	10.24	V
				Y	2.00	3.50	2.0	Ø 16 / 25.0	3.6	Ø 16 / 25.0	-895	0.45	1.86	-13608	15.20	V

2.5.2.1.3 Verifiche SLV - Taglio

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 RCrit : regione critica;
 $\cot(\theta)$: cotangente dell'angolo θ ;
 Diam. : diametro del braccio della staffa;
 AStaffe : area di armatura a taglio da disporre nell'unità di superficie;
 DLong : distanza longitudinale fra i bracci delle staffe;
 DTrasv : distanza trasversale fra i bracci delle staffe;
 VSd : Taglio sollecitante di calcolo;
 VRd : Taglio resistente di calcolo;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 14.I

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	$\cot(\theta)$	Armature				Tagli		Esito
					Diam. [mm]	Dlong [cm]	Dtrasv [cm]	Area [cm ² /m ²]	Vsd [daN]	VRd [daN]	
1	Fondazione	1, 4, 5, 2		1.0	8	-	-	-	5373	14211	V
2	Fondazione	2, 5, 6, 3		1.0	8	-	-	-	3690	14211	V

2.5.2.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
 Msd : azione sollecitante flettente massima;
 MCr : momento di prima fessurazione;
 Fess. Calc. : fessura di calcolo;
 Fess. Lim. : fessura limite;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 15.I

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	MCr [daNm]	Fess. Calc. [mm]	Fess. Lim. [mm]	S	Esito
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	Freq.		X	-1853.15	8686.92	0.00	0.40	-	V

				Y	-1478.82	8686.92	0.00	0.40	-	V
			Q. Perm.	X	-1827.51	8686.92	0.00	0.30	-	V
				Y	-1456.96	8686.92	0.00	0.30	-	V
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	Freq.	X	-464.45	8686.92	0.00	0.40	-	V
				Y	-317.19	8686.92	0.00	0.40	-	V
			Q. Perm.	X	-464.45	8686.92	0.00	0.30	-	V
				Y	-317.19	8686.92	0.00	0.30	-	V

2.5.2.1.5 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
 Msd : valore massimo della caratteristica flettente di calcolo;
 σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo (compressione positiva);
 $\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 S cls : coefficiente di sicurezza per la verifica del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio (trazione positiva);
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;
 S acc. : coefficiente di sicurezza per la verifica dell'acciaio;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 16.I

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	S cls	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]	S acc.	Esito
1	Fondazione	1, 4, 5, 2	Caratteristica		X	-1878.78	8.44	150.00	17.76	-538.71	3600.00	6.68	V
					Y	-1500.67	6.74	150.00	22.24	-430.29	3600.00	8.37	V
			Q. Perm.		X	-1827.51	8.21	112.50	13.70	-524.01	3600.00	6.87	V
					Y	-1456.96	6.55	112.50	17.18	-417.76	3600.00	8.62	V
2	Fondazione	2, 5, 6, 3	Caratteristica		X	464.52	2.09	150.00	71.85	-133.19	3600.00	27.03	V
					Y	-314.07	1.41	150.00	100.00	-90.05	3600.00	39.98	V
			Q. Perm.		X	-464.45	2.09	112.50	53.89	-133.17	3600.00	27.03	V
					Y	-317.19	1.43	112.50	78.92	-90.95	3600.00	39.58	V

3 ALLEGATI.

3.2 ALLEGATO A - (Scheda Sintetica NTC).

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto : SISTEMA IRRIGUO SAN PAOLO

CRITERI GENERALI DI VERIFICA E RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa : D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
 Struttura : Nuova
 Vita nominale : 50
 Tipo di opera : Opere ordinarie
 Classe d'uso : II
 Vita di riferimento : 50
 Approccio Verifiche GEO : Approccio 2

Analisi dei Carichi

Peso dei materiali strutturali:

a - Calcestruzzo

Cls1 - Peso Specifico 2500.00 daN/m³

Pesi propri unitari - G1:

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]
Fondazione	-	-	-
Piano 1	-	-	500
Piano 2	-	300	-

- Analisi dei Carichi -

Piano 1

Tipologia scala prevalente: Il carico permanente G1 deriva dall'analisi della tipologia di scala adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati.

Piano 2

Balconi

Tipologia balcone prevalente: BCA_BCA 12(BALCONE IN C.A.)

Peso Proprio Solaio: 300 daN/m²

Carichi Permanenti - G2:

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]	Influenza Tramezzi [daN/m ²]	Tamponature [daN/m ²]
Fondazione	120	120	120	0	1800
Piano 1	0	0	0	0	2070
Piano 2	300	300	300	0	450

Carichi Variabili - Q:

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m ²]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	1600	400	500
Piano 1	500	400	500
Piano 2	1000	400	0

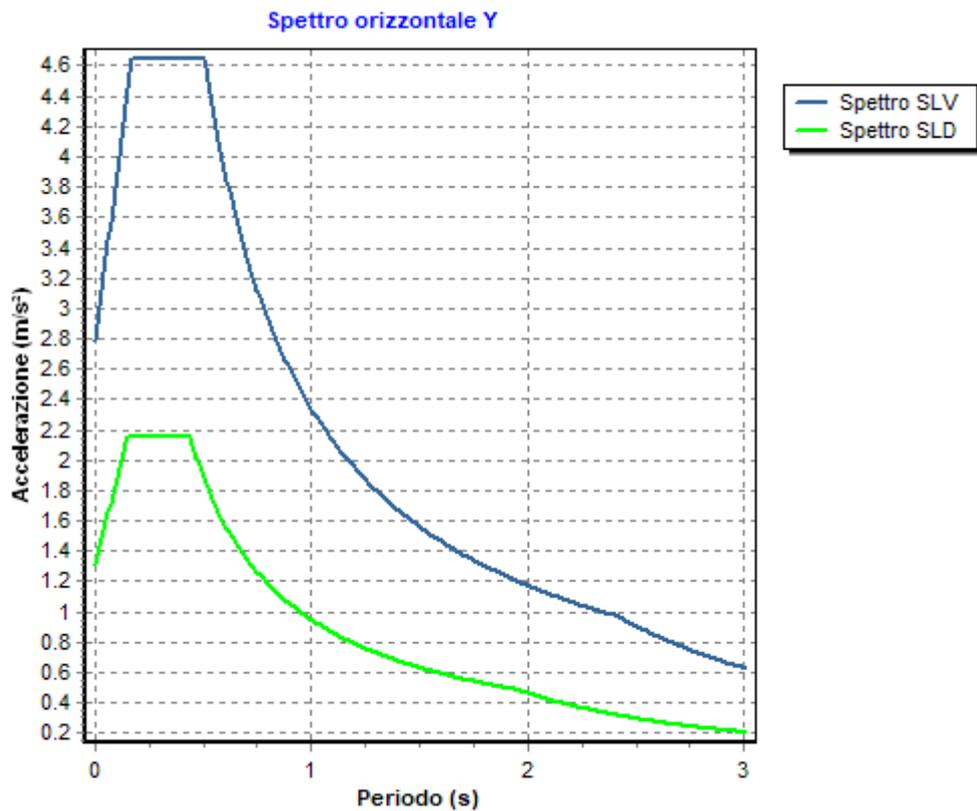
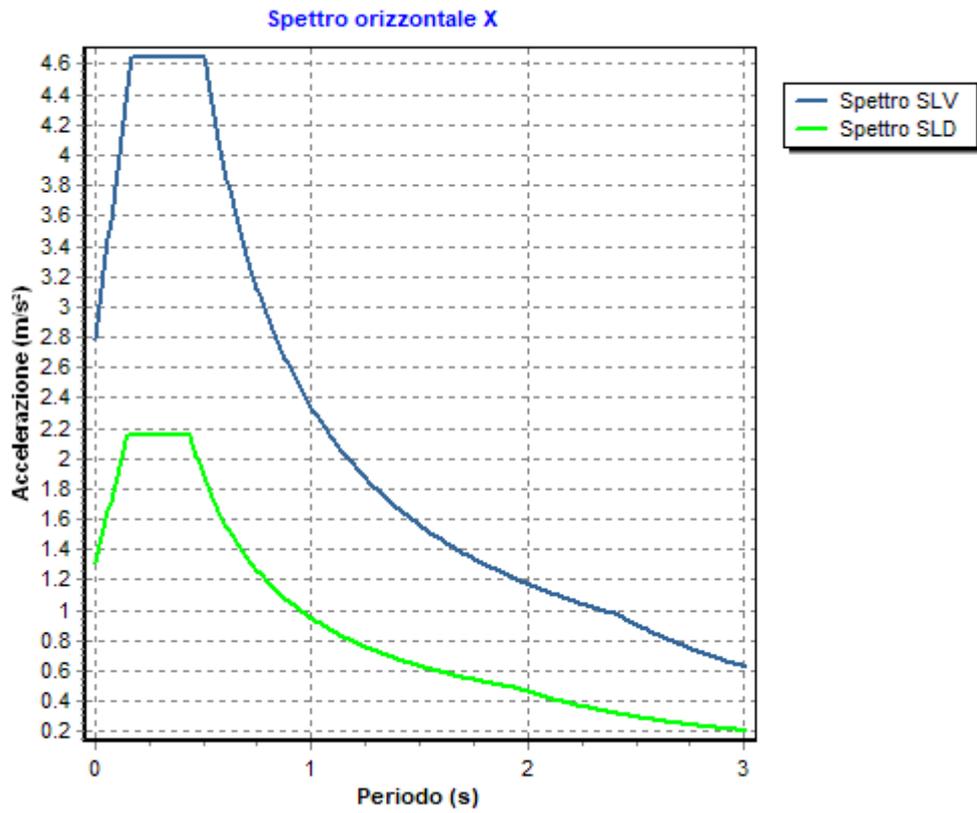
CLASSE DI DUTTILITA': B

Azione Sismica

Comune : SP5, 98034 Francavilla di Sicilia Messina
 Latitudine : 37.9083°
 Longitudine : 15.1436°
 Suolo di fondazione : C
 Categoria topografica : T1
 Coeff. smorz. viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	475		975		50		30	
Accelerazione sismica	0.204		0.257		0.089		0.071	
Coefficiente Fo	2.499		2.561		2.464		2.474	
Periodo T _c *	0.334		0.351		0.273		0.256	
Coefficiente S _s	1.39		1.30		1.50		1.50	
Coefficiente di amplificazione topografica St	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S _s · St	1.39		1.30		1.50		1.50	
Periodo T _B	0.17		0.17		0.15		0.14	
Periodo T _C	0.50		0.52		0.44		0.42	
Periodo T _D	2.42		2.63		1.96		1.88	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	0.667	0.667	1.000	1.000	*	*	*	*

* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.



Fattore di comportamento direzione x (qx) : 1.50

Calcolato considerando i seguenti parametri:

Tipo Struttura : C.A.
 Regolarità in elevazione : SI
 Regolarità in pianta : SI
 Kr : 0.00
 Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano
 α_u / α_l : 0.00
 Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
 Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai
 α_0 : 0.00
 Kw : 0.00

Fattore di comportamento direzione y (qy) : 1.50

Calcolato considerando i seguenti parametri:

Tipo Struttura : C.A.
 Regolarità in elevazione : SI
 Regolarità in pianta : SI
 Kr : 0.00
 Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano
 α_u / α_l : 0.00
 Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
 Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai
 α_0 : 0.00
 Kw : 0.00

Fattore di comportamento direzione z (qz) : 1.50

RIEPILOGO MODI DI VIBRARE

Sisma X SLD - Sisma Y SLD

Periodo [s]	Gamma	Coeff. _{MasseX}	Coeff. _{MasseY}	Coeff. _{MasseZ}	Coeff. _{MasseRX}	Coeff. _{MasseRY}	Coeff. _{MasseRZ}
0.120	17.12	68.29	0.00	0.11	0.00	0.00	0.03
0.072	-9.74	9.72	22.09	13.11	0.00	0.00	0.13
0.071	8.83	18.18	14.58	4.37	0.00	0.00	0.16

Sisma X SLV - Sisma X SLC - Sisma Y SLV - Sisma Y SLC

Periodo [s]	Gamma	Coeff. _{MasseX}	Coeff. _{MasseY}	Coeff. _{MasseZ}	Coeff. _{MasseRX}	Coeff. _{MasseRY}	Coeff. _{MasseRZ}
0.122	17.04	67.66	0.00	0.09	0.00	0.00	0.02
0.072	6.53	9.95	25.17	2.51	0.00	0.00	0.23
0.071	7.51	13.15	3.50	40.52	0.00	0.00	0.01

VERIFICHE SLD : ESEGUITE

VERIFICHE SLO : NON ESEGUITE

MATERIALI

Materiale	Tipo	Classe	Normativa
Cls1	Calcestruzzo	C25/30	-
Barre1	Acciaio per C.A.	B450C	-

TIPO DI ANALISI SVOLTA:

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo : FaTA e-version
Autore : Stacec s.r.l.
Produttore : Stacec s.r.l.
Versione : 32.0.2
Numero di licenza : D/659
Intestata a : Cardaci Ing. Guglielmo Carlo

4 RELAZIONE GEOTECNICA

4.1 RELAZIONE GEOTECNICA (CAP. 6 delle N.T.C.)

- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: C

Modelli geotecnici di sottosuolo e metodi di analisi.

L'interazione terreno struttura viene modellata applicando il modello di Winkler, il quale caratterizza il sottosuolo con una relazione lineare fra il cedimento in un punto della superficie limite e la pressione agente nello stesso punto, indipendentemente da altri carichi applicati in punti diversi. Si assume cioè che:

$$p = k_v w$$

dove K_v è detta costante di sottofondo o coefficiente di reazione del terreno e w è l'abbassamento della trave di fondazione tale da comprimere il terreno sottostante.

Il valore di tale coefficiente k adottato nel lavoro in oggetto ($k_v = 5.00 \text{ daN/cm}^3$), con riferimento ai dati geologico-geotecnici forniti, è stato desunto da valori tabellati riportati in letteratura.

Tale modello viene esteso anche alla componente orizzontale dello spostamento, utilizzando un valore della costante orizzontale pari a $k_o = 2.50 \text{ daN/cm}^3$.

Le travi rovesce di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito di tipo BEAM vincolato attraverso delle molle traslazionali e rotazionali diffuse atte a simulare l'interazione terreno-fondazione.

In pratica viene aggiunto alla matrice di rigidità elastica dell'asta il contributo delle molle ripartite sulle facce della fondazione. I valori di tali contributi sono calcolate computando i coefficienti funzione delle aree di contatto terreno-fondazione. Tutti i calcoli sono effettuati sulla base di cinematismi unitari.

Questo elemento finito possiede 12 gradi di libertà in quanto i due nodi di estremità hanno 6 gradi di libertà ciascuno: 3 alla traslazione e 3 alla rotazione:

Le platee di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito che segue sempre la giacitura di un piano. L'elemento lastra-piastra, nel seguito denominato guscio, possiede nel sistema di riferimento locale come in quello globale 6 gradi di libertà per nodo. L'elemento è computato sovrapponendo il comportamento lastra o membrana, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (una coppia di spostamenti planari e un grado di libertà alla rotazione intorno ad un asse perpendicolare al piano medio), e il comportamento piastra, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (uno spostamento perpendicolare al piano medio e una coppia di rotazioni ortogonali aventi assi sostegno paralleli al piano medio).

La geometria dell'elemento finito SHELL può essere definita attraverso 3 o 4 nodi. La trattazione nei due casi è completamente diversa. L'elemento a 3 nodi viene usato per creare esclusivamente mesh di transizione nel caso di figure irregolari.

La formulazione dell'elemento è basata sulla teoria di Mindlin-Reissner in cui viene considerato anche il contributo della deformazione dovuta al taglio risolvendolo secondo la formulazione isoparametrica. Tutte le caratteristiche sono calcolate attraverso l'integrazione numerica ai punti di Gauss secondo la regola 2x2 ed estrapolate ai nodi.

Nel caso delle platee di fondazione, l'interazione viene modellata attraverso l'introduzione di molle distribuite sulla superficie dell'elemento che vengono automaticamente concentrate (rappresentative della propria area di influenza e calcolate attraverso l'integrazione di Gauss) e applicate ai nodi di estremità.

Verifiche della sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite.

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio. Le verifiche nei riguardi degli stati limite previsti dalla Normativa ed eseguite sono:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

GEO - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali in elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella relazione di calcolo allegata;

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2, come riportato nelle pagine seguenti.

Verifiche GEO: Approcci progettuali e valori di progetto dei parametri geotecnici.

TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brinch Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- della profondità del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del carico sulla fondazione;
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale nella fondazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Si riportano di seguito le formule considerate nelle varie colonne stratigrafiche assegnate ai fili fissi:

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot z_{\gamma} \cdot c_{\gamma} \cdot k \cdot e_{\gamma} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove: $B' = B - 2 \cdot e_B$

B è il lato minore della fondazione.

e_B è l'eccentricità del carico lungo B .

D è la profondità del piano di posa della fondazione.

γ_1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

γ_2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

c è la coesione del terreno.

q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE.

La verifica del sistema di fondazione relativo alla struttura in oggetto, è stata effettuata sulla base dei dati geologici e dei parametri geotecnici forniti, seguendo l'approccio di progetto relativo alla normativa di riferimento:

- (punti 6.4.2.1 delle N.T.C. e 6.4.3 per fondazioni su pali)

$$A1 + M1 + R3$$

dove:

- Coefficienti parziali per le azioni

CARICHI	COEFFICIENTE PARZIALE	Comb. A1
PERMANENTI	γ_{G1ns}	1.3
PERMANENTI NON STRUTTURALI	γ_{G2ns}	1.5
VARIABILI	γ_{Qi}	1.5

- Coefficienti per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPL. IL COEFF. PARZIALE	Comb. M1
-----------	---	----------

Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.0
Coesione drenata del terreno	C	1.0
Coesione non drenata del terreno	Cu	1.0
Peso dell'unita di volume	γ	1.0

- Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati ultimi di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE R3
Capacità portante	$\gamma_R = 2.3$

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle.

Travi di fondazione. SLU-SLV

Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;

Asta : numerazione interna dell'asta;

Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;

A1 - Bt : verifica della combinazione di carico A1 a breve termine;

A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;

B : larghezza piano di appoggio;

D : profondità del piano di posa;

X : ascissa di verifica;

qlimd : carico limite di calcolo;

σ : tensione di calcolo;

S : Coefficiente di sicurezza;

Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Campata	Asta	Fili	Combinazione A1 - Lt						
			B [cm]	D [cm]	X [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	1	1-2	100.00	120.00	0.00	6.67	1.23	5.42	V
2	6	1-4	90.00	120.00	0.00	6.49	1.23	5.28	V
3	12	2-3	100.00	70.00	260.00	5.29	1.23	4.30	V
4	15	2-5	100.00	120.00	0.00	6.58	1.11	5.93	V
5	21	3-6	100.00	70.00	480.00	4.84	1.28	3.78	V
6	27	4-5	100.00	120.00	0.00	6.67	1.15	5.80	V
7	32	6-5	100.00	70.00	0.00	5.29	1.28	4.13	V

Travi di fondazione. SLD

Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;

Asta : numerazione interna dell'asta;

Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;

A1 - Bt : verifica della combinazione di carico A1 a breve termine;

A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;

B : larghezza piano di appoggio;

D : profondità del piano di posa;

X : ascissa di verifica;

qlimd : carico limite di calcolo;

σ : tensione di calcolo;

S : Coefficiente di sicurezza;

Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Campata	Asta	Fili	Combinazione A1 - Lt						
			B [cm]	D [cm]	X [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	1	1-2	100.00	120.00	0.00	6.67	1.02	6.54	V
2	6	1-4	90.00	120.00	0.00	6.49	1.02	6.36	V
3	12	2-3	100.00	70.00	260.00	5.29	1.13	4.68	V
4	15	2-5	100.00	120.00	0.00	6.58	0.98	6.71	V
5	21	3-6	100.00	70.00	0.00	4.84	1.13	4.28	V

6	27	4-5	100.00	120.00	0.00	6.67	0.94	7.10	V
7	32	6-5	100.00	70.00	0.00	5.29	1.07	4.94	V

Platee. SLU-SLV

Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;
 D : profondità del piano di posa;
 qlimd : carico limite di calcolo;
 σ : tensione di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Combinazione A1 - Lt				
		D [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	1, 4, 5, 2	120.00	7.74	1.23	6.29	V
2	2, 5, 6, 3	120.00	7.00	1.28	5.47	V

Platee. SLD

Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;
 D : profondità del piano di posa;
 qlimd : carico limite di calcolo;
 σ : tensione di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Combinazione A1 - Lt				
		D [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	1, 4, 5, 2	120.00	7.75	1.02	7.60	V
2	2, 5, 6, 3	120.00	7.01	1.13	6.20	V

Verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE).

Gli stati limite di esercizio (punto 6.4.2.2 delle N.T.C.) investigati, si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti differenziali che possono compromettere la funzionalità dell'opera. Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito per la combinazione di esercizio , quasi permanente

Travi di fondazione.

Campata : campata alla quale appartengono le aste riportate;
 Asta : numerazione interna dell'asta;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta considerata;
 Comb. : tipo involuppo;
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;
 Istant. : cedimento istantaneo;
 Consol. : cedimento di consolidamento;
 Tot. : cedimento totale;
 Diff. : cedimento differenziale;
 Lim. : cedimento limite (4% x Dist.);
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Relazione di calcolo - Stazione di Rilancio

Campa ta	As ta	Fili	Comb.	Dist. [cm]	Max			Min			Diff. [cm]	Lim. [cm]	S	Esito
					Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]	Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]				
1	1	1-2	Q. Perm.	460.0	-0.1210	-0.9468	-1.0678	-0.1112	-0.9328	-1.0439	0.0239	1.8400	77.10	V
2	6	1-4	Q. Perm.	580.0	-0.1112	-0.7983	-0.9095	-0.1020	-0.7858	-0.8878	0.0217	2.3200	106.77	V
3	12	2-3	Q. Perm.	290.0	-0.1291	-0.8587	-0.9878	-0.1210	-0.8492	-0.9702	0.0176	1.1600	66.05	V
4	15	2-5	Q. Perm.	580.0	-0.1210	-0.9507	-1.0717	-0.1116	-0.9369	-1.0485	0.0232	2.3200	99.97	V
5	21	3-6	Q. Perm.	580.0	-0.1291	-0.8836	-1.0126	-0.1198	-0.8707	-0.9905	0.0221	2.3200	104.89	V
6	27	4-5	Q. Perm.	460.0	-0.1116	-0.9333	-1.0449	-0.1020	-0.9196	-1.0216	0.0233	1.8400	79.00	V
7	32	6-5	Q. Perm.	290.0	-0.1198	-0.8477	-0.9674	-0.1116	-0.8379	-0.9495	0.0179	1.1600	64.68	V

Platee.

- Platea : numero sella platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 Comb. : tipo involuppo;
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;
 Istant. : cedimento istantaneo;
 Consol. : cedimento di consolidamento;
 Tot. : cedimento totale;
 Diff. : cedimento differenziale;
 Lim. : cedimento limite (4‰ x Dist.);
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Comb.	Dist. [cm]	Max			Min			Diff. [cm]	Lim. [cm]	S	Esito
				Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]	Istant. [cm]	Consol. [cm]	Tot. [cm]				
1	1, 4, 5, 2	Q. Perm.	400.3	-0.1210	-0.1639	-0.2849	-0.0964	-0.1472	-0.2436	0.0414	1.6014	38.72	V
2	2, 5, 6, 3	Q. Perm.	563.7	-0.1291	-0.1693	-0.2984	-0.1110	-0.1571	-0.2681	0.0303	2.2546	74.39	V

SOMMARIO

1 Dati	1
1.1 Dati Generali	1
1.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.....	4
1.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.	4
1.4 Elenco dei carichi.	5
1.4.1 Carichi Permanenti unitari - G2.....	5
1.4.2 Carichi Variabili unitari - Q.....	5
1.4.3 Pesì Impalcati.	6
1.4.4 Pressione Terreno Pareti.....	6
2 Risultati di Calcolo.....	7
2.1 Involuppi.....	7
2.1.1 Involuppi Pareti	7
2.1.1.1 Involuppi SLU.....	7
2.1.1.2 Involuppi SLE	8
2.1.2 Involuppi Piastre.....	10
2.1.2.1 Involuppi SLV.....	10
2.1.2.2 Involuppi SLE	10
2.2 Tensioni sul Terreno.....	11
2.3 Verifiche Nodi.....	13
2.3.1 Verifiche SLV - Verifica Nodo.....	13
2.4 Verifica Aste.....	13
2.4.1 Verifiche Travi di Fondazione in C.A.	13
2.4.1.1 Verifiche SLV - Flessione Composta.....	13
2.4.1.2 Verifiche SLV - Taglio.....	14
2.4.1.3 Verifiche SLE - Stato Tensionale.....	15
2.4.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione.....	16
2.5 Verifica Elementi Bidimensionali.....	17
2.5.1 Verifica Pareti.....	17
2.5.1.1 Verifica Pareti Non Dissipative.....	17
2.5.2 Verifica Piastre.....	19
2.5.2.1 Verifica Piastre in C.A.....	19
2.5.2.1.1 Dati Generali	19
2.5.2.1.2 Verifiche SLV - Flessione.....	19
2.5.2.1.3 Verifiche SLV - Taglio.....	20
2.5.2.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione.....	20
2.5.2.1.5 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio	21
3 ALLEGATI.....	22
3.2 ALLEGATO B - (Scheda Sintetica NTC).....	22
4 RELAZIONE GEOTECNICA	27
4.1 RELAZIONE GEOTECNICA (CAP. 6 delle N.T.C.)	27