

 UNIONE EUROPEA	 REGIONE CALABRIA DIPARTIMENTO 6 Infrastrutture - Lavori Pubblici - Mobilità SETTORE 5 Lavori Pubblici	 COMUNE CROPALATI Via Roma n.86 87060 Cropalati (CS) Tel. 0983.61064-Fax 0983.61877 www.comune.cropalati.cs.it
 REPUBBLICA ITALIANA		

MANIFESTAZIONE DI INTERESSE PER LA CONCESSIONE DI CONTRIBUTI FINALIZZATI ALLA ESECUZIONE DI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO O, EVENTUALMENTE, DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEGLI EDIFICI DI INTERESSE SCOLASTICI

(D.G.R.N 427 DEL 10 NOVEMBRE 2016)

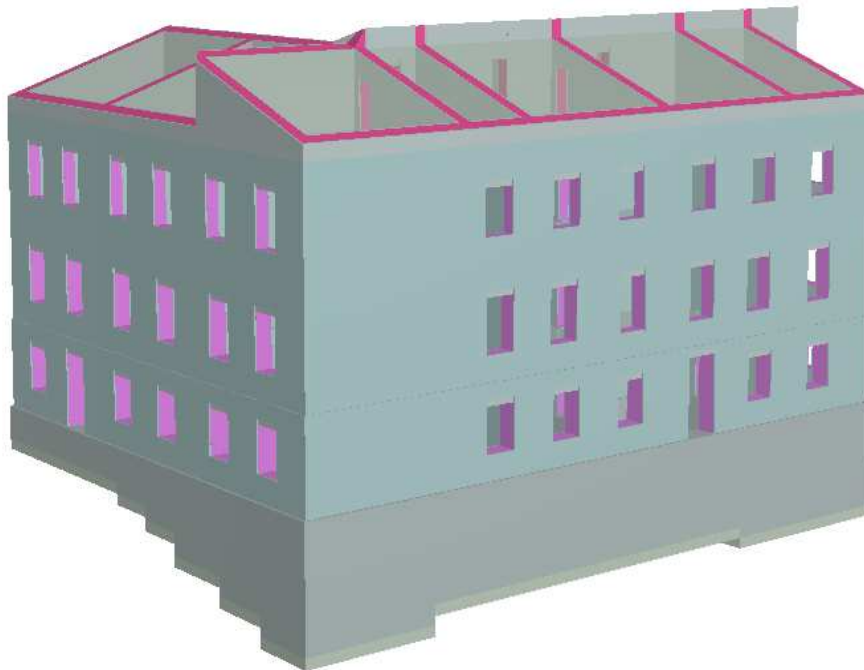
PROGETTO ESECUTIVO

**"ADEGUAMENTO SISMICO EDIFICIO SCUOLA
ELEMENTARE/MATERNA"**

TAVOLA STR.03	RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E CALCOLO DELLA CAPACITA'PORTANTE
--------------------------	---

	Timbro e Firma
COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Cropalati RESP. DEL PROCEDIMENTO: Ing. Andrea CALIO'	
PROGETTISTA E C.S.P.: Ing. Alberto BOCCUTI DIRETTORE DEI LAVORI E C.S.E.: Ing. Vincenzo FORCINITI ESPERTO DEL PROTOCOLLO ITACA: Ing. Immacolata FONTANA	

Relazione sulle fondazioni e calcolo della capacità portante



Premessa

Nella presente relazione sono state analizzate le caratteristiche dei terreni e delle strutture di fondazione ai fini del calcolo della capacità portante e delle successive verifiche inerenti l'intervento di Adeguamento Sismico della Scuola Elementare/Materna sita in Piazza Amantea nel Comune di Cropalati.

Riferimenti legislativi

L'analisi della struttura è stata condotta in accordo alle seguenti norme tecniche:

- Legge n.1086 del 05/11/1971: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n.64 del 02/02/74: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 14/01/2008: Allegato A alle norme tecniche per le costruzioni: pericolosità sismica. Allegato B alle norme tecniche per le costruzioni: tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica.
- D.M. del 17/01/2018: Norme tecniche per le costruzioni (2018).
- C.M. n.7 del 19/01/2019: Istruzioni per l'applicazione dello "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Modello geotecnico

La conoscenza dei i parametri fisico- meccanici dei terreni in esame è stata ottenuta dalla campagna geognostica condotta sull'area interessata dall'intervento. come descritta nella relazione geologica. I sopralluoghi effettuati non hanno inoltre evidenziato sintomi di processi franosi in atto, come ad esempio inclinazioni anomali di alberi o tralicci, crepe o avvallamenti nelle strade, caduta di massi, né forme di erosione accelerata dei versanti o di scalzamento di manufatti posti nella zona.

Mediante le indagini effettuate è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico del sito e di caratterizzare i terreni dal punto di vista geotecnico. In particolare, in corrispondenza dei piani di posa delle fondazioni sono stati considerati i valori meccanici riportati di seguito:

SONDAGGIO S1		Data inizio 03/12/2018 - Data fine 04/12/2018 Carotaggio con carotiere semplice ϕ 101 mm = 30.00 m Cassetto = n° 6 S.P.T: n°1 da 2.00-2.45 m - n°2 da 8.00-8.45 m Campioni: S1C1- 2.20-2.50 m, S1 C2 - 13.70-14.00 m					
COLONNA STRATIGRAFICA							
Prof. dal p.c. (m)	Spessore strato (m)	Descrizione della litologia	Colonna stratigrafica	Liv. Falda (m)	PRELIEVO CAMPIONI		PROVE S.P.T.
					Prof.(m)	Campione Indisturbato	Prof. inizi N S.P.T. Prof. fin
1	2.00	Materiale di riporto costituito da Sabbia Ghiaiosa sciolta di colore brunoastro. .					
2							
3	10.80	Sabbia Limosa poco addensata di colore marroncino chiaro.			C.H.	2.00 m	
4						2.20 m	
5						2.50 m	
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13	17.20	Sabbia Limosa debolmente Argillosa poco addensata di colore grigiastro.			C.R.	8.00 m	
14						8.25 m	
15							
16							
17							
18							
19							
30							

Livello	ϕ (°)	γ	C (kpa)
Livello costituito da Sabbie ed arenarie limose	31	18.442	2.930
Livello costituito da Sabbie ed arenarie limose debolmente argillose	33	22.099	10.407
POINT LOAD kg/cm ²	1,6		

Tab. di caratterizzazione geotecnica: ϕ (°): angolo d'attrito interno; γ (KN/m³): peso di volume; C (Kpa): coesione

Modello sismico del sito

Si discute in questo paragrafo la caratterizzazione sismica del sito di costruzione, in relazione alla pericolosità sismica di base ed alla riposta sismica locale.

Per ciascuno degli stati limite indicati sono stati valutati i periodi di ritorno dell'azione sismica, tenendo conto della probabilità di superamento prescritta dalla norma e ricavando il periodo di riferimento per l'azione sismica in base al tipo di costruzione e alla classe d'uso.

In funzione della classe d'uso dell'edificio, sono stati considerati i seguenti stati limite di verifica, per i quali la normativa fissa l'azione sismica con una data probabilità di superamento, in un periodo di riferimento dipendente dal tipo e dalla classe d'uso della costruzione:

- Slo: Stato limite di Operatività sismica (probabilità di superamento 81%)
- Sld: Stato limite di Danno sismico (probabilità di superamento 63%)
- Slv: Stato limite di Salvaguardia della vita (probabilità di superamento 10%)

Per ciascuno degli stati limite indicati sono stati valutati i periodi di ritorno dell'azione sismica, tenendo conto della probabilità di superamento prescritta dalla norma e ricavando il periodo di riferimento per l'azione sismica in base al tipo di costruzione e alla classe d'uso.

In funzione dei periodi di ritorno e delle coordinate geografiche del sito, si valutano infine i parametri di pericolosità sismica per gli stati limite di interesse, estrapolando i valori dalle tabelle allegate alla normativa.

In particolare, le coordinate geografiche del sito sono: latitudine 39.516°, longitudine 16.727°.

Il tipo di costruzione è ordinario, la classe d'uso è la III (importante) e la muratura prevalente è di tipo ordinaria.

Le caratteristiche del suolo di fondazione corrispondono alla categoria stratigrafica B e alla categoria topografica T3.

Si valuta per l'edificio una vita nominale di 50 anni e un periodo di riferimento per l'azione sismica di 75 anni e si adoperano i parametri ricavati da analisi specifica redatta dal Geol. Maria Lucia Carbone.

Per lo stato limite di Operatività sismica (Slo) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 45
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,070
- Fattore di amplificazione per spettro orizzontale: 2,334
- Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,306

Per lo stato limite di Danno sismico (Sld) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 75
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,091

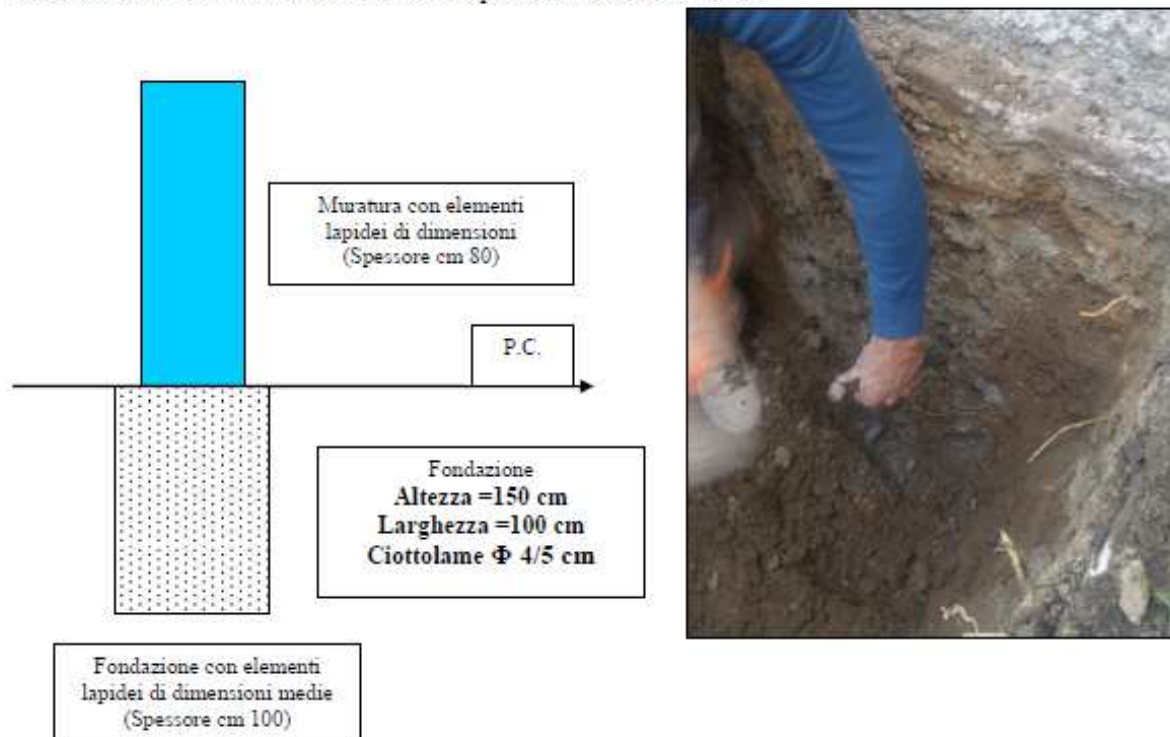
- Fattore di amplificazione per spettro orizzontale: 2,342
- Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,326

Per lo stato limite di Salvaguardia della vita (Slv) sono stati considerati i seguenti parametri di pericolosità:

- Periodo di ritorno dell'azione sismica [anni]: 712
- Accelerazione orizzontale massima al suolo [g]: 0,247
- Fattore di amplificazione max per spettro orizzontale: 2,415
- Periodo spettrale di riferimento [s]: 0,382

Tipologia di fondazioni

Fondazione in calcestruzzo con elementi lapidei di medie dimensioni.



Le fondazioni sono in c.a. con elementi lapidei di medie dimensioni e presentano altezza variabile.

Nel graticcio le travi di fondazione sono state modellate come travi elastiche su suolo elastico alla Winkler. Nell'analisi viene assunto un coefficiente di rigidezza di Winkler k_e variabile da elemento ad elemento in funzione delle dimensioni di base.

Una volta costruito il modello strutturale delle fondazioni, esso viene sottoposto ad analisi secondo i criteri di seguito indicati.

A valle dell'analisi della struttura in elevazione e quindi una volta noti gli scarichi trasmessi dalla sovrastruttura, si è proceduto con l'analisi delle strutture di fondazione. L'analisi è condotta assemblando la matrice di rigidezza complessiva della fondazione a partire dalle matrici locali degli elementi che nell'insieme costituiscono la fondazione: travi, platee, plinti ed eventualmente pilastri (questo nel caso di fondazioni su livelli diversi, quando siano collegate da elementi verticali).

A tal fine, si assume per le travi la deformata conseguente alla soluzione esatta di Winkler, mentre per i plinti si considera solo uno spostamento rigido e si tiene conto della loro parziale deformabilità arretrando la sezione terminale delle travi di un quantità pari al 25% dell'altezza di queste e limitata dalla mezzeria del nodo, analogamente a quanto già fatto per la struttura in elevazione. Sia le aree di impronta sul suolo che i pesi propri della struttura sono valutati scorporando le zone in comune tra plinti e travi.

Pertanto la presenza di plinti del tutto annegati nelle travi di fondazione (ovvero plinti di dimensione all'incirca pari a quella del pilastro sovrastante) resta inessenziale ai fini del risultato dell'analisi. Decomposta la matrice si passa alla soluzione alla Gauss del sistema lineare associato ricavando gli spostamenti nodali dovuti a ciascuna delle condizioni di carico previste (permanenti, variabili, modi sismici dinamici o statici).

Per ciascuna delle travi che compongono la fondazione vengono determinati le sollecitazioni agenti, valutate in corrispondenza di sette sezioni di verifica lungo la sua luce. I valori ottenuti sono infine combinati tra loro ricavando gli involuppi utili alla valutazione delle tensioni sul terreno. Le tensioni risultanti sul terreno vengono ricavate in termini di involuppo, in corrispondenza delle sezioni di verifica delle travi di fondazione e dei lembi dei plinti.

Parametri geotecnici per i livelli di fondazione

Livello	c	phi	gtm	Metodo	Df	Bf	Lf	Zw	qlsta	qlsis	kw
0	0,03	31,0	1850	Vesic	125	100	540	3000	10,3	8,5	8,5
0	0,03	31,0	1850	Vesic	150	100	540	3000	11,8	10,0	9,8
0	0,03	31,0	1850	Vesic	165	100	540	3000	12,7	10,7	10,5
0	0,03	31,0	1850	Vesic	190	100	540	3000	14,3	12,0	11,9
0	0,03	31,0	1850	Vesic	215	100	540	3000	15,8	13,3	13,1
0	0,03	31,0	1850	Vesic	240	100	540	3000	17,3	14,6	14,4
0	0,03	31,0	1850	Vesic	265	100	540	3000	18,9	15,9	15,7
0	0,03	31,0	1850	Vesic	295	100	540	3000	20,7	17,5	17,2
0	0,03	31,0	1850	Vesic	305	100	540	3000	21,3	18,0	17,7
0	0,03	31,0	1850	Vesic	325	100	540	3000	22,6	19,1	18,8
0	0,03	31,0	1850	Vesic	365	100	540	3000	25,0	21,2	20,8
0	0,03	31,0	1850	Vesic	405	100	540	3000	27,5	23,3	22,9
0	0,03	31,0	1850	Vesic	435	100	540	3000	29,3	24,8	24,4

in cui:

c:	Coesione (efficace se $\phi > 0$, non drenata se $\phi = 0$)	kg/cm ^q
ϕ :	Angolo di attrito	gradi
gtm:	Peso medio del terreno al di sopra del p.di posa	kg/mc
Metodo:	Metodo di calcolo carico limite verticale	--
Df:	Profondità piano di posa rispetto al p.campagna	cm
Bf:	Larghezza della striscia ideale di fondazione ($B_f \leq L_f$)	cm
Lf:	Lunghezza della striscia ideale di fondazione ($B_f \leq L_f$)	cm
Zw:	Quota della falda rispetto al piano campagna	cm
qlsta:	Carico limite del terreno in condizioni statiche	kg/cm ^q
qlsis:	Carico limite del terreno in condizioni sismiche	kg/cm ^q
kw:	Coefficiente elastico nominale terreno	kg/cm ^c

Valutazione della portanza limite

Nel modello utilizzato, la capacità portante delle fondazioni può essere differenziata in funzione del livello a cui è posta la fondazione e per i due casi di verifica: in assenza e in presenza dell'azione sismica. I valori della portanza limite per azioni statiche e sismiche, sono state riportate nella precedente tabella per i vari livelli di fondazione.

Capacità portante al livello 0

Per le fondazioni poste al livello 0 il calcolo della capacità portante limite è eseguito mediante la formulazione proposta da Vesic tenendo conto delle caratteristiche meccaniche del terreno di posa e delle caratteristiche morfologiche prevalenti degli elementi di fondazione.

La portanza di calcolo di una fondazione superficiale corrisponde al carico limite trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Vari autori hanno prodotto studi sull'argomento, facendo riferimento al caso ideale di fondazione nastriforme (problema piano), con piano di posa e di campagna orizzontale, carico verticale e centrato ed definendo in queste condizioni il meccanismo di rottura e la geometria della superficie di scorrimento. In queste condizioni sono state ottenute delle formule di stima della portanza limite che condividono la stessa impostazione generale, ovvero esprimono la capacità portante limite come somma di tre contributi di resistenza:

le forze di coesione sviluppate lungo la superficie di rottura,

le forze di attrito dovute al peso proprio del terreno interno alla superficie di scorrimento,

l'effetto stabilizzante del sovraccarico agente nelle aree circostanti l'area di fondazione.

Inoltre, per tener conto delle effettive condizioni al contorno della fondazione (diverse dalla configurazione ideale ipotizzata in partenza) in ognuno dei tre termini compaiono ulteriori fattori correttivi, per tener conto della forma della fondazione, della profondità del piano di posa e degli effetti prodotti dal sisma.

La valutazione degli effetti dell'azione sismica sulla capacità portante di una fondazione costituisce un tema di ricerca attuale, che però ha già prodotto alcuni risultati operativi, che si innestano sulla corposa documentazione già prodotta per il caso statico. In particolare, partendo dall'osservazione che nei terreni sabbiosi si registra una evidente riduzione della capacità portante per effetto del sisma, alcuni studi hanno cercato di valutare l'effetto in termini di fattori correttivi alla formula trinomia della portanza. In particolare, l'effetto sismico sulle fondazioni viene generalmente distinto in un effetto inerziale (fattori correttivi e_i), dovuto alle forze d'inerzia trasmessa dalla sovrastruttura, e in un effetto cinematico (fattori correttivi e_k), dovuto alle forze d'inerzia agenti sulla massa del terreno.

Considerato che l'effetto inerziale produce sulla fondazione una forza orizzontale, si suggerisce per esso la possibilità di valutarlo mediante gli usuali fattori correttivi per inclinazione del carico, in funzione quindi del coefficiente sismico K_{hi} (rapporto fra le componenti orizzontale e verticale del carico), con effetti su tutti e tre i contributi di capacità portante. In presenza di sisma, per evitare di conteggiare due volte lo stesso effetto, i fattori correttivi inerziali assorbono quelli di inclinazione del carico, che per questa ragione sono impostati sul valore unitario.

Per l'effetto cinematico si introduce il coefficiente sismico K_{hk} , dipendente dall'accelerazione massima attesa per il sito e si indica un effetto correttivo riguardante il solo contributo di attrito N_g . Il coefficiente sismico K_{hk} è valutato secondo le espressioni riportate in normativa come:

$$K_{hk} = B_s a_s$$

in cui:

K_{hk} :	Coefficiente sismico orizzontale (accelerazione massima attesa al suolo)	g
B_s :	Coefficiente riduttivo (tabellato per categoria e accelerazione al suolo)	--
a_s :	Accelerazione massima attesa al sito, definita come: $a_s = S_s S_t a_g$	g

Ss St:	Fattori di amplificazione stratigrafico e topografico	--
ag	Accelerazione al suolo di riferimento su roccia (Cat.A)	--

La formulazione seguita per la valutazione degli effetti sismici è quella di Paolucci e Pecker (1997), che propone di valutare l'effetto inerziale in maniera analoga all'effetto di inclinazione del carico, in cui la componente orizzontale è dovuta all'accelerazione sismica agente sulle masse strutturali. L'effetto cinematico è invece valutato in funzione del coefficiente Khk e dell'angolo di attrito del terreno.

L'espressione generale della portanza limite risulta quindi essere la seguente:

$$q_{lim} = c N_c s_c d_c i_c e_{ic} e_{kc} + q N_q s_q d_q i_q e_{iq} e_{kq} + 0.5 g B N_g s_g d_g i_g e_{ig} e_{kg}$$

in cui:

c:	Coesione del terreno sottostante il piano di posa	kg/cmq
q:	Sovraccarico laterale alla quota del piano di posa	kg/cmq
g:	Peso volume del terreno sottostante il piano di posa	kg/cm ³
B:	Larghezza della fondazione	cm
Nc, Nq, Ng:	Fattori di capacità per coesione, sovraccarico e attrito	--
sc, sq, sg:	Fattori correttivi di forma della fondazione	--
dc, dq, dg:	Fattori correttivi di profondità della fondazione	--
eic, eiq, eig:	Fattori correttivi per l'effetto inerziale del sisma	--
ekc, ekq, ekg:	Fattori correttivi per l'effetto cinematico del sisma	--
qk:	Portanza limite	kg/cmq

La capacità portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c:	0,03
q:	0,23
g:	0,00
B:	100
Nc, Nq, Ng:	32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg:	1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg:	1,36 1,25 1,00
qk:	10,3

La capacità portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c:	0,03
q:	0,23
g:	0,00
B:	100
Nc, Nq, Ng:	32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg:	1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg:	1,36 1,25 1,00
eic, eiq, eig:	0,86 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg:	0,98 1,11 0,93
qk:	8,5

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,28
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,39 1,28 1,00
qk: 11,8

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,28
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,39 1,28 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 10,0

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,31
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,41 1,29 1,00
qk: 12,7

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,31
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,41 1,29 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 10,7

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,35
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,43 1,31 1,00
qk: 14,3

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,35
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,43 1,31 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 12,0

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,40
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,45 1,32 1,00
qk: 15,8

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,40
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,45 1,32 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 13,3

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,44
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,47 1,33 1,00
qk: 17,3

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,44
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,47 1,33 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 14,6

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,49
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,48 1,34 1,00
qk: 18,9

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,49
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,48 1,34 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 15,9

=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,55
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,50 1,35 1,00
qk: 20,7

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,55
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,50 1,35 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 17,5

=====
La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,56
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,50 1,35 1,00
qk: 21,3

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,56
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,50 1,35 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 18,0
=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,60
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,51 1,36 1,00
qk: 22,6

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,60
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,51 1,36 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 19,1

=====
La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,68
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,52 1,37 1,00
qk: 25,0

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,68
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,52 1,37 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 21,2
=====

La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,75
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,53 1,38 1,00
qk: 27,5

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,75
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,53 1,38 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 23,3

=====
La capacita portante limite per il caso statico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,80
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,54 1,38 1,00
qk: 29,3

La capacita portante limite per il caso sismico è definita dai seguenti valori:

c: 0,03
q: 0,80
g: 0,00
B: 100
Nc, Nq, Ng: 32,67 20,63 25,99
sc, sq, sg: 1,12 1,11 0,93
dc, dq, dg: 1,54 1,38 1,00
eic, eiq, eig: 0,87 1,11 0,93
ekc, ekq, ekg: 0,98 1,11 0,93
qk: 24,8
=====

Verifica di portanza delle fondazioni

Nell'ambito del sistema normativo selezionato gli involucri delle tensioni sul terreno e la conseguente verifica della capacità portante sono eseguiti per gli stati limite selezionati, seguendo l'Approccio 2, convenzionalmente indicato nella normativa con la sigla A1+M1+R3, in cui il termine A1 rappresenta i coefficienti di combinazione delle azioni (pari a quelli considerati nel progetto strutturale), M1 i coefficienti di sicurezza sui parametri geotecnici (assunti col valore unitario) ed R3 il coefficiente parziale di sicurezza sulla capacità portante, assegnato per lo stato limite.

Nota la capacità portante limite q_k , si ottiene la capacità portante di calcolo q_d applicando il fattore di sicurezza assegnato R3, secondo la relazione $q_d = q_k/R3$.

La verifica viene eseguita secondo la relazione $e_d \leq q_d$, controllando che le tensioni normali agenti sul terreno (e_d), ottenute dall'analisi della fondazione per le varie combinazioni di carico attivate nel modello di calcolo, siano non superiori alla capacità portante di calcolo (q_d), coerentemente alle disposizioni relative all'Approccio 2.

Si precisa che, nel caso in esame, la verifica di portanza è eseguita col controllo puntuale delle tensioni sul terreno, che tipicamente è più gravosa di una verifica condotta in termini di forza risultante, in quanto condizionata dal primo raggiungimento della tensione di picco sul terreno, nell'area di scarico dell'elemento.

Di seguito si riportano nella seguente tabella gli stati limite attivati per le verifiche di portanza, i corrispondenti valori del fattore parziale R3 e il minimo fattore di sicurezza registrato nelle verifiche di portanza eseguite.

Verifica delle fondazioni al livello 0

set	pan	par	Area m ²	cc	N kg	e cm	s0 kg/cm ²	s1 kg/cm ²	ix	fss
1	1	1	3,85	statica	151384	0,5	3,8 (12,0)	4,1 (12,0)	33,93	-
-	-	-	-	sismica	166984	0,3	4,3 (10,1)	4,4 (10,1)	43,63	5,21
2	2	1	3,25	statica	128124	1,6	3,6 (12,0)	4,3 (12,0)	36,07	-
-	-	-	-	sismica	139943	0,9	4,1 (10,1)	4,5 (10,1)	44,75	5,19
3	3	1	4,15	statica	153406	2,4	3,2 (10,9)	4,2 (10,9)	38,83	-
-	-	-	-	sismica	164765	1,3	3,7 (9,2)	4,3 (9,2)	46,51	5,12
4	4	1	6,40	statica	234499	2,1	3,2 (10,9)	4,1 (10,9)	38,03	-
-	-	-	-	sismica	251129	1,2	3,6 (9,2)	4,2 (9,2)	45,68	5,28
5	18	1	2,60	statica	99112	0,8	3,6 (10,9)	4,0 (10,9)	36,66	-
-	-	-	-	sismica	104391	0,4	3,9 (9,2)	4,1 (9,2)	44,73	5,44
6	20	1	1,20	statica	48598	0,2	4,0 (10,9)	4,1 (10,9)	37,64	-
-	-	-	-	sismica	50318	0,1	4,2 (9,2)	4,2 (9,2)	45,77	5,39
7	19	1	5,20	statica	214438	0,1	4,1 (12,7)	4,1 (12,7)	32,56	-
-	-	-	-	sismica	231051	0,0	4,4 (10,8)	4,5 (10,8)	41,30	5,81
8	5	2	1,35	statica	43628	0,4	3,1 (8,2)	3,3 (8,2)	40,35	-
-	-	-	-	sismica	41702	0,3	3,0 (6,9)	3,1 (6,9)	45,39	6,84
9	6	2	2,45	statica	68765	0,9	2,6 (9,3)	3,0 (9,3)	32,00	-
-	-	-	-	sismica	70382	0,5	2,8 (7,8)	3,0 (7,8)	37,80	7,61
10	7	2	2,60	statica	87084	0,4	3,3 (12,0)	3,4 (12,0)	28,68	-

-	-	-	-	sismica	91503	0,2	3,5 (10,1)	3,6 (10,1)	35,07	7,81
11	11	3	1,50	statica	60546	-1,2	4,3 (6,9)	3,7 (6,9)	63,07	-
-	-	-	-	sismica	45513	-1,2	3,2 (5,8)	2,8 (5,8)	56,15	>10
12	12	3	1,80	statica	40099	-3,4	2,7 (8,2)	1,8 (8,2)	32,71	-
-	-	-	-	sismica	32401	-3,0	2,1 (6,9)	1,5 (6,9)	30,74	>10
13	13	3	3,10	statica	94183	-2,0	3,4 (10,9)	2,7 (10,9)	31,29	-
-	-	-	-	sismica	76430	-1,8	2,7 (9,2)	2,2 (9,2)	29,61	>10
14	14	4	1,20	statica	39513	-3,5	4,0 (5,5)	2,6 (5,5)	72,11	-
-	-	-	-	sismica	31157	-3,3	3,1 (4,7)	2,1 (4,7)	66,93	>10
15	15	4	1,00	statica	39620	-5,0	5,2 (6,9)	2,8 (6,9)	75,14	-
-	-	-	-	sismica	31477	-4,8	4,0 (5,8)	2,2 (5,8)	70,01	>10
16	16	4	1,10	statica	46335	-4,8	5,4 (8,2)	3,0 (8,2)	65,91	-
-	-	-	-	sismica	37077	-4,5	4,3 (6,9)	2,5 (6,9)	61,82	>10
17	17	4	3,10	statica	125691	-3,2	4,8 (10,9)	3,3 (10,9)	44,54	-
-	-	-	-	sismica	102654	-3,0	3,9 (9,2)	2,7 (9,2)	42,34	>10
18	28	5	2,55	statica	93330	1,6	3,3 (8,2)	4,0 (8,2)	48,72	-
-	-	-	-	sismica	78017	1,2	2,8 (6,9)	3,3 (6,9)	47,57	>10
19	29	5	3,85	statica	144450	1,0	3,5 (8,2)	4,0 (8,2)	48,31	-
-	-	-	-	sismica	119181	0,8	2,9 (6,9)	3,2 (6,9)	46,89	>10
20	30	5	4,20	statica	159920	-1,1	4,1 (8,2)	3,6 (8,2)	49,47	-
-	-	-	-	sismica	130089	-0,9	3,3 (6,9)	2,9 (6,9)	47,13	>10
21	31	5	0,95	statica	37099	-2,1	4,4 (6,9)	3,4 (6,9)	64,18	-
-	-	-	-	sismica	29137	-1,8	3,4 (5,8)	2,7 (5,8)	58,67	>10
22	32	5	2,25	statica	112228	-2,4	5,7 (6,9)	4,3 (6,9)	83,24	-
-	-	-	-	sismica	85501	-2,1	4,3 (5,8)	3,3 (5,8)	74,02	8,18
23	33	5	2,75	statica	136761	-2,6	5,7 (6,9)	4,2 (6,9)	83,53	-
-	-	-	-	sismica	104301	-2,2	4,3 (5,8)	3,3 (5,8)	74,23	8,39
24	34	5	3,65	statica	120164	-2,1	3,7 (5,5)	2,9 (5,5)	67,04	-
-	-	-	-	sismica	93492	-1,7	2,8 (4,7)	2,3 (4,7)	60,71	>10
25	35	5	2,60	statica	71462	-0,6	2,9 (5,5)	2,6 (5,5)	51,67	-
-	-	-	-	sismica	56735	-0,5	2,2 (4,7)	2,1 (4,7)	48,31	>10
26	38	5	1,00	statica	33941	0,3	3,3 (5,5)	3,5 (5,5)	62,66	-
-	-	-	-	sismica	26751	0,3	2,6 (4,7)	2,7 (4,7)	58,43	>10
27	37	5	2,10	statica	86201	0,5	4,0 (7,5)	4,2 (7,5)	56,06	-
-	-	-	-	sismica	68577	0,4	3,2 (6,3)	3,3 (6,3)	52,59	>10
28	36	5	3,30	statica	134342	0,4	4,0 (9,0)	4,2 (9,0)	46,17	-
-	-	-	-	sismica	107950	0,3	3,2 (7,6)	3,3 (7,6)	43,71	>10
29	39	6	2,31	statica	53847	0,0	2,3 (6,9)	2,3 (6,9)	33,93	-
-	-	-	-	sismica	42705	0,0	1,8 (5,8)	1,8 (5,8)	31,97	>10
30	65	6	2,31	statica	39195	0,0	1,7 (4,5)	1,7 (4,5)	37,89	-
-	-	-	-	sismica	30629	0,0	1,3 (3,7)	1,3 (3,7)	35,88	>10
31	40	7	2,31	statica	51593	0,0	2,2 (5,5)	2,2 (5,5)	40,45	-
-	-	-	-	sismica	39176	0,0	1,7 (4,7)	1,7 (4,7)	36,46	>10
32	66	7	2,31	statica	43127	0,0	1,9 (4,5)	1,9 (4,5)	41,69	-
-	-	-	-	sismica	33194	0,0	1,4 (3,7)	1,4 (3,7)	38,88	>10
33	41	8	5,50	statica	185089	0,9	3,2 (8,2)	3,5 (8,2)	43,20	-
-	-	-	-	sismica	182088	0,8	3,2 (6,9)	3,5 (6,9)	50,09	5,51
34	42	8	2,65	statica	93357	1,1	3,3 (8,2)	3,8 (8,2)	45,69	-
-	-	-	-	sismica	90233	0,9	3,2 (6,9)	3,6 (6,9)	51,95	5,43

35	43	8	2,50	statica	86225	1,0	3,2 (6,9)	3,7 (6,9)	53,35	-
-	-	-	-	sismica	80491	0,9	3,0 (5,8)	3,4 (5,8)	58,66	4,87
36	44	9	3,00	statica	98792	-1,3	3,5 (6,9)	3,0 (6,9)	51,61	-
-	-	-	-	sismica	91510	-0,8	3,2 (5,8)	2,9 (5,8)	55,32	5,52
37	45	9	3,40	statica	103391	-0,9	3,2 (5,5)	2,9 (5,5)	58,01	-
-	-	-	-	sismica	93211	-0,6	2,8 (4,7)	2,6 (4,7)	60,93	4,90
38	60	9	4,20	statica	138586	0,8	3,1 (5,5)	3,5 (5,5)	62,49	-
-	-	-	-	sismica	122281	0,6	2,8 (4,7)	3,0 (4,7)	64,74	4,45
39	61	9	0,95	statica	31466	1,6	3,0 (4,5)	3,6 (4,5)	81,26	-
-	-	-	-	sismica	26704	1,3	2,6 (3,7)	3,0 (3,7)	81,79	2,73
40	62	9	5,00	statica	166077	2,1	2,9 (4,5)	3,7 (4,5)	83,66	-
-	-	-	-	sismica	140396	1,6	2,5 (3,7)	3,1 (3,7)	83,40	2,55
41	63	9	6,25	statica	223162	1,5	3,2 (4,5)	3,9 (4,5)	86,99	-
-	-	-	-	sismica	188829	1,1	2,8 (3,7)	3,2 (3,7)	87,34	2,15
42	46	10	5,20	statica	197726	4,2	2,8 (8,2)	4,8 (8,2)	58,06	-
-	-	-	-	sismica	161359	3,8	2,4 (6,9)	3,8 (6,9)	55,14	>10
43	49	10	1,20	statica	43353	3,6	2,8 (6,9)	4,4 (6,9)	64,11	-
-	-	-	-	sismica	34703	3,3	2,3 (5,8)	3,5 (5,8)	60,00	>10
44	54	11	7,40	statica	211862	-3,7	3,5 (4,5)	2,2 (4,5)	78,20	-
-	-	-	-	sismica	187597	-2,8	3,0 (3,7)	2,1 (3,7)	80,13	2,90
45	50	11	0,90	statica	26472	-4,0	3,7 (4,5)	2,2 (4,5)	81,63	-
-	-	-	-	sismica	23179	-3,0	3,0 (3,7)	2,1 (3,7)	82,34	2,73
46	51	11	1,90	statica	51924	-5,9	3,7 (5,5)	1,8 (5,5)	67,05	-
-	-	-	-	sismica	47555	-4,1	3,1 (4,7)	1,9 (4,7)	67,18	4,29
47	52	11	2,00	statica	59974	-5,4	4,0 (6,9)	2,0 (6,9)	57,86	-
-	-	-	-	sismica	56337	-3,7	3,4 (5,8)	2,2 (5,8)	59,66	5,08
48	53	11	1,60	statica	58013	-3,2	4,3 (9,0)	2,9 (9,0)	48,06	-
-	-	-	-	sismica	55478	-2,2	3,9 (7,6)	3,0 (7,6)	51,71	5,94
49	25	11	1,30	statica	49869	-3,5	4,6 (9,0)	3,0 (9,0)	51,49	-
-	-	-	-	sismica	46945	-2,4	4,1 (7,6)	3,1 (7,6)	54,26	5,72
50	26	11	2,50	statica	95214	-5,0	4,9 (10,9)	2,7 (10,9)	45,45	-
-	-	-	-	sismica	93352	-3,2	4,5 (9,2)	3,0 (9,2)	48,36	6,39
51	27	11	2,60	statica	101729	-2,9	4,6 (12,7)	3,2 (12,7)	36,06	-
-	-	-	-	sismica	103354	-1,9	4,4 (10,8)	3,5 (10,8)	40,99	7,23
52	55	12	6,40	statica	210885	0,2	3,3 (4,5)	3,3 (4,5)	74,47	-
-	-	-	-	sismica	172751	0,2	2,7 (3,7)	2,7 (3,7)	73,84	5,00
53	68	13	0,30	statica	4952	-3,1	2,0 (5,5)	1,3 (5,5)	35,55	-
-	-	-	-	sismica	4561	-2,6	1,8 (4,7)	1,3 (4,7)	37,70	>10
54	67	13	2,85	statica	63354	-1,6	2,4 (5,5)	2,0 (5,5)	44,21	-
-	-	-	-	sismica	55110	-1,4	2,1 (4,7)	1,8 (4,7)	45,11	>10
55	59	13	3,00	statica	85910	-2,2	3,2 (5,5)	2,5 (5,5)	58,84	-
-	-	-	-	sismica	71889	-2,1	2,7 (4,7)	2,1 (4,7)	58,04	8,09
56	58	13	2,15	statica	65730	-2,5	3,5 (6,9)	2,6 (6,9)	51,22	-
-	-	-	-	sismica	55745	-2,4	3,0 (5,8)	2,2 (5,8)	51,32	9,01
57	47	13	2,00	statica	58386	-2,3	3,3 (6,9)	2,5 (6,9)	48,45	-
-	-	-	-	sismica	49963	-2,2	2,8 (5,8)	2,2 (5,8)	48,96	9,25
58	48	13	3,50	statica	109811	-2,5	3,6 (7,5)	2,7 (7,5)	48,09	-
-	-	-	-	sismica	95649	-2,2	3,1 (6,3)	2,4 (6,3)	48,85	9,07
59	8	13	1,50	statica	52208	-4,4	4,4 (8,2)	2,6 (8,2)	53,59	-

-	-	-	-	sismica	45758	-3,7	3,7 (6,9)	2,4 (6,9)	53,84	8,12
60	9	13	1,80	statica	63437	-6,6	4,9 (9,8)	2,1 (9,8)	50,15	-
-	-	-	-	sismica	57451	-5,3	4,2 (8,3)	2,2 (8,3)	50,67	8,53
61	10	13	3,10	statica	122656	-4,6	5,0 (12,0)	2,9 (12,0)	42,16	-
-	-	-	-	sismica	113474	-3,6	4,4 (10,1)	2,9 (10,1)	43,89	9,41
62	69	14	5,80	statica	95161	-2,2	1,9 (4,5)	1,4 (4,5)	41,41	-
-	-	-	-	sismica	104308	-1,6	2,0 (3,7)	1,6 (3,7)	53,41	4,05
63	70	14	4,79	statica	58573	-2,6	1,4 (4,5)	1,0 (4,5)	31,54	-
-	-	-	-	sismica	70979	-1,8	1,6 (3,7)	1,3 (3,7)	44,55	4,70
64	71	14	5,81	statica	79339	-2,3	1,6 (4,5)	1,2 (4,5)	34,62	-
-	-	-	-	sismica	91811	-1,6	1,7 (3,7)	1,4 (3,7)	46,98	4,61
65	72	15	6,40	statica	193788	0,2	3,0 (4,5)	3,1 (4,5)	68,44	-
-	-	-	-	sismica	184309	0,0	2,9 (3,7)	2,9 (3,7)	77,96	2,37
66	74	16	0,30	statica	7973	-0,1	2,7 (4,5)	2,6 (4,5)	59,52	-
-	-	-	-	sismica	6652	-0,1	2,2 (3,7)	2,2 (3,7)	60,46	7,79
67	73	16	2,85	statica	80782	-0,3	2,9 (4,5)	2,8 (4,5)	64,48	-
-	-	-	-	sismica	65879	-0,4	2,4 (3,7)	2,3 (3,7)	64,09	7,26
68	64	16	4,25	statica	138067	-0,7	3,4 (4,5)	3,1 (4,5)	75,47	-
-	-	-	-	sismica	110916	-0,7	2,7 (3,7)	2,5 (3,7)	73,52	5,78
69	57	16	2,90	statica	98028	-1,7	3,7 (4,5)	3,0 (4,5)	83,19	-
-	-	-	-	sismica	78300	-1,6	3,0 (3,7)	2,4 (3,7)	80,09	4,72
70	56	16	3,50	statica	112591	-2,1	3,6 (5,5)	2,8 (5,5)	65,75	-
-	-	-	-	sismica	91561	-2,0	2,9 (4,7)	2,3 (4,7)	62,89	8,31
71	21	16	1,20	statica	30036	-1,3	2,7 (5,5)	2,3 (5,5)	48,93	-
-	-	-	-	sismica	25185	-1,3	2,3 (4,7)	1,9 (4,7)	48,51	>10
72	22	16	1,00	statica	28820	-0,5	3,0 (6,9)	2,8 (6,9)	43,24	-
-	-	-	-	sismica	24386	-0,7	2,5 (5,8)	2,3 (5,8)	43,91	>10
73	23	16	1,10	statica	44173	-0,4	4,1 (8,2)	3,9 (8,2)	50,06	-
-	-	-	-	sismica	36627	-0,6	3,5 (6,9)	3,2 (6,9)	50,04	>10
74	24	16	3,10	statica	129943	-0,3	4,3 (10,9)	4,1 (10,9)	39,32	-
-	-	-	-	sismica	110706	-0,5	3,7 (9,2)	3,5 (9,2)	39,90	>10

Verifiche statiche a pressoflessione fuori piano al livello 0

set	pan	Area m ²	lam	sez	rif	N kg	e cm	f	s kg/cm ²
1	1	3,85	1,92	piede	e1	149536	2,6 (33,3)	0,909	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	123702	1,3 (33,3)	0,949	3,4 (80,9)
2	2	3,25	3,86	piede	e1	126564	3,6 (33,3)	0,864	4,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	104756	1,8 (33,3)	0,921	3,5 (80,9)
3	3	4,15	3,65	piede	e1	151414	4,2 (33,3)	0,846	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	126317	2,1 (33,3)	0,912	3,3 (80,9)
4	4	6,40	3,39	piede	e1	231427	4,0 (33,3)	0,855	4,2 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	192723	2,0 (33,3)	0,917	3,3 (80,9)
5	18	2,60	1,23	piede	e1	97864	2,6 (33,3)	0,912	4,1 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	82141	1,3 (33,3)	0,952	3,3 (80,9)
6	20	1,20	3,39	piede	e1	48022	2,0 (33,3)	0,918	4,4 (80,9)

-	-	-	-	mezz.	e2	40771	1,0 (33,3)	0,949	3,6 (80,9)
7	19	5,20	3,57	piede	e1	211942	2,3 (33,3)	0,908	4,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	174464	1,1 (33,3)	0,943	3,6 (80,9)
8	5	1,35	2,65	piede	e1	42980	1,8 (33,3)	0,929	3,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	37053	0,9 (33,3)	0,957	2,9 (80,9)
9	6	2,45	3,05	piede	e1	67589	2,5 (33,3)	0,905	3,0 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	55209	1,2 (33,3)	0,943	2,4 (80,9)
10	7	2,60	3,51	piede	e1	85836	2,4 (33,3)	0,903	3,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	68383	1,2 (33,3)	0,941	2,8 (80,9)
11	11	1,50	2,15	piede	e1	59826	2,3 (33,3)	0,915	4,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	54483	1,2 (33,3)	0,951	3,8 (80,9)
12	12	1,80	2,65	piede	e1	39235	4,8 (33,3)	0,833	2,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	31332	2,4 (33,3)	0,909	1,9 (80,9)
13	13	3,10	3,39	piede	e1	92695	3,9 (33,3)	0,859	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	73941	1,9 (33,3)	0,920	2,6 (80,9)
14	14	1,20	1,65	piede	e1	38937	4,4 (33,3)	0,854	3,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	35657	2,2 (33,3)	0,922	3,2 (80,9)
15	15	1,00	2,15	piede	e1	39140	6,2 (33,3)	0,794	4,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	35578	3,1 (33,3)	0,891	4,0 (80,9)
16	16	1,10	2,65	piede	e1	45807	6,1 (33,3)	0,792	5,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	40978	3,1 (33,3)	0,888	4,2 (80,9)
17	17	3,10	3,39	piede	e1	124202	5,1 (33,3)	0,820	4,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	105449	2,6 (33,3)	0,900	3,8 (80,9)
18	28	2,55	1,27	piede	e1	92106	2,9 (33,3)	0,902	4,0 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	80910	1,5 (33,3)	0,947	3,4 (80,9)
19	29	3,85	2,15	piede	e1	142602	2,3 (33,3)	0,915	4,0 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	125698	1,2 (33,3)	0,951	3,4 (80,9)
20	30	4,20	2,61	piede	e1	157904	2,5 (33,3)	0,907	4,1 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	139463	1,2 (33,3)	0,946	3,5 (80,9)
21	31	0,95	2,15	piede	e1	36643	3,3 (33,3)	0,886	4,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	33259	1,6 (33,3)	0,936	3,7 (80,9)
22	32	2,25	1,17	piede	e1	111148	3,5 (33,3)	0,883	5,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	103133	1,8 (33,3)	0,938	4,9 (80,9)
23	33	2,75	1,54	piede	e1	135441	3,7 (33,3)	0,876	5,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	125645	1,8 (33,3)	0,934	4,9 (80,9)
24	34	3,65	1,65	piede	e1	118412	2,9 (33,3)	0,899	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	108433	1,5 (33,3)	0,944	3,1 (80,9)
25	35	2,60	1,43	piede	e1	70214	1,5 (33,3)	0,946	2,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	63106	0,7 (33,3)	0,969	2,5 (80,9)
26	38	1,00	1,65	piede	e1	33461	1,1 (33,3)	0,955	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	30730	0,6 (33,3)	0,972	3,2 (80,9)
27	37	2,10	2,40	piede	e1	85193	1,7 (33,3)	0,934	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	76843	0,8 (33,3)	0,960	3,8 (80,9)
28	36	3,30	2,95	piede	e1	132757	1,8 (33,3)	0,925	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	116623	0,9 (33,3)	0,954	3,7 (80,9)
29	39	2,31	0,95	piede	e1	52739	1,1 (36,7)	0,964	2,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	44510	0,5 (36,7)	0,979	2,0 (80,9)
30	65	2,31	1,03	piede	e1	38086	0,6 (36,7)	0,976	1,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	33302	0,3 (36,7)	0,985	1,5 (80,9)

31	40	2,31	1,07	piede	e1	50484	0,8 (36,7)	0,970	2,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	44169	0,4 (36,7)	0,982	1,9 (80,9)
32	66	2,31	1,03	piede	e1	42018	0,6 (36,7)	0,976	1,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	37234	0,3 (36,7)	0,985	1,6 (80,9)
33	41	5,50	2,65	piede	e1	182450	2,2 (33,3)	0,914	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	158306	1,1 (33,3)	0,949	3,0 (80,9)
34	42	2,65	2,61	piede	e1	92085	2,4 (33,3)	0,908	3,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	80450	1,2 (33,3)	0,946	3,2 (80,9)
35	43	2,50	2,15	piede	e1	85025	2,1 (33,3)	0,921	3,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	76119	1,1 (33,3)	0,954	3,2 (80,9)
36	44	3,00	2,15	piede	e1	97352	2,4 (33,3)	0,913	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	86665	1,2 (33,3)	0,950	3,0 (80,9)
37	45	3,40	1,65	piede	e1	101759	1,7 (33,3)	0,936	3,2 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	92465	0,9 (33,3)	0,963	2,8 (80,9)
38	60	4,20	1,65	piede	e1	136570	1,6 (33,3)	0,940	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	125088	0,8 (33,3)	0,965	3,1 (80,9)
39	61	0,95	1,25	piede	e1	31010	2,3 (33,3)	0,921	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	29043	1,1 (33,3)	0,957	3,2 (80,9)
40	62	5,00	1,25	piede	e1	163677	2,8 (33,3)	0,906	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	153322	1,4 (33,3)	0,949	3,2 (80,9)
41	63	6,25	1,25	piede	e1	220162	2,2 (33,3)	0,925	3,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	207218	1,1 (33,3)	0,959	3,5 (80,9)
42	46	5,20	2,65	piede	e1	195230	5,6 (33,3)	0,809	4,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	172399	2,8 (33,3)	0,896	3,7 (80,9)
43	49	1,20	2,15	piede	e1	42777	4,8 (33,3)	0,838	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	38503	2,4 (33,3)	0,913	3,5 (80,9)
44	54	7,40	1,25	piede	e1	208310	4,4 (33,3)	0,855	3,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	192984	2,2 (33,3)	0,924	2,8 (80,9)
45	50	0,90	1,25	piede	e1	26040	4,7 (33,3)	0,845	3,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	24176	2,4 (33,3)	0,919	2,9 (80,9)
46	51	1,90	1,65	piede	e1	51012	6,8 (33,3)	0,777	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	45818	3,4 (33,3)	0,883	2,7 (80,9)
47	52	2,00	2,15	piede	e1	59014	6,6 (33,3)	0,782	3,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	51890	3,3 (33,3)	0,884	2,9 (80,9)
48	53	1,60	2,95	piede	e1	57245	4,7 (33,3)	0,835	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	49425	2,4 (33,3)	0,908	3,4 (80,9)
49	25	1,30	2,95	piede	e1	49245	5,0 (33,3)	0,827	4,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	42896	2,5 (33,3)	0,905	3,6 (80,9)
50	26	2,50	3,39	piede	e1	94014	6,8 (33,3)	0,766	4,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	78895	3,4 (33,3)	0,873	3,6 (80,9)
51	27	2,60	3,57	piede	e1	100481	5,1 (33,3)	0,819	4,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	81734	2,6 (33,3)	0,899	3,5 (80,9)
52	55	6,40	1,25	piede	e1	207813	0,8 (33,3)	0,967	3,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	194558	0,4 (33,3)	0,980	3,1 (80,9)
53	68	0,30	0,05	piede	e1	4808	4,1 (33,3)	0,873	1,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	3988	2,0 (33,3)	0,936	1,4 (80,9)
54	67	2,85	1,52	piede	e1	61986	2,5 (33,3)	0,913	2,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	54195	1,2 (33,3)	0,952	2,0 (80,9)
55	59	3,00	1,65	piede	e1	84470	3,1 (33,3)	0,893	3,2 (80,9)

-	-	-	-	mezz.	e2	76269	1,6 (33,3)	0,942	2,7 (80,9)
56	58	2,15	2,15	piede	e1	64698	3,6 (33,3)	0,874	3,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	57040	1,8 (33,3)	0,930	2,9 (80,9)
57	47	2,00	2,15	piede	e1	57426	3,4 (33,3)	0,880	3,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	50301	1,7 (33,3)	0,933	2,7 (80,9)
58	48	3,50	2,40	piede	e1	108131	3,8 (33,3)	0,868	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	94217	1,9 (33,3)	0,927	2,9 (80,9)
59	8	1,50	2,65	piede	e1	51488	5,8 (33,3)	0,803	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	44902	2,9 (33,3)	0,893	3,4 (80,9)
60	9	1,80	3,22	piede	e1	62573	8,4 (33,3)	0,720	4,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	52881	4,2 (33,3)	0,850	3,5 (80,9)
61	10	3,10	3,51	piede	e1	121167	6,7 (33,3)	0,771	5,1 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	100359	3,3 (33,3)	0,875	3,7 (80,9)
62	69	5,80	1,25	piede	e1	92375	2,9 (33,3)	0,903	1,8 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	80352	1,4 (33,3)	0,948	1,5 (80,9)
63	70	4,79	1,25	piede	e1	56277	3,3 (33,3)	0,890	1,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	46367	1,6 (33,3)	0,941	1,0 (80,9)
64	71	5,81	1,25	piede	e1	76551	3,0 (33,3)	0,900	1,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	64518	1,5 (33,3)	0,946	1,2 (80,9)
65	72	6,40	1,25	piede	e1	190716	0,8 (33,3)	0,967	3,1 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	177464	0,4 (33,3)	0,980	2,8 (80,9)
66	74	0,30	0,07	piede	e1	7829	0,7 (33,3)	0,978	2,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	7208	0,3 (33,3)	0,989	2,4 (80,9)
67	73	2,85	1,25	piede	e1	79414	0,9 (33,3)	0,963	2,9 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	73512	0,5 (33,3)	0,978	2,6 (80,9)
68	64	4,25	1,25	piede	e1	136027	1,3 (33,3)	0,952	3,4 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	127225	0,7 (33,3)	0,972	3,1 (80,9)
69	57	2,90	1,25	piede	e1	96636	2,4 (33,3)	0,919	3,6 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	90630	1,2 (33,3)	0,956	3,3 (80,9)
70	56	3,50	1,65	piede	e1	110912	3,0 (33,3)	0,897	3,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	101346	1,5 (33,3)	0,943	3,1 (80,9)
71	21	1,20	1,65	piede	e1	29460	2,2 (33,3)	0,922	2,7 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	26180	1,1 (33,3)	0,956	2,3 (80,9)
72	22	1,00	2,15	piede	e1	28340	1,6 (33,3)	0,937	3,0 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	24778	0,8 (33,3)	0,962	2,6 (80,9)
73	23	1,10	2,65	piede	e1	43645	1,7 (33,3)	0,930	4,3 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	38815	0,9 (33,3)	0,957	3,7 (80,9)
74	24	3,10	3,39	piede	e1	128454	2,2 (33,3)	0,912	4,5 (80,9)
-	-	-	-	mezz.	e2	109701	1,1 (33,3)	0,946	3,7 (80,9)

Verifiche statiche a pressoflessione e taglio nel piano al livello 0

Set	pan	Area	l	sez	N	e	f1	f2	s	T	b	t
		m ²			kg	cm			kg/cm ²	kg		kg/cm ²
1	1	3,85	1,92	pie	149536	0,7 (128,3)	0,972	0,995	4,0 (80,9)	978	1,000	0,0 (6,8)
2	2	3,25	3,86	pie	126564	0,8 (108,3)	0,927	0,993	4,2 (80,9)	969	1,000	0,0 (6,8)
3	3	4,15	3,65	pie	151414	0,5 (138,3)	0,903	0,996	4,1 (80,9)	813	1,000	0,0 (6,7)
4	4	6,40	3,39	pie	231427	0,3 (213,3)	0,912	0,998	4,0 (80,9)	807	1,000	0,0 (6,7)
5	18	2,60	1,23	pie	97864	0,8 (86,7)	0,969	0,991	3,9 (80,9)	845	1,000	0,0 (6,8)
6	20	1,20	3,39	pie	48022	1,7 (40,0)	0,975	0,955	4,3 (80,9)	911	1,000	0,1 (6,8)
7	19	5,20	3,57	pie	211942	0,6 (173,3)	0,976	0,997	4,2 (80,9)	1098	1,000	0,0 (6,8)
8	5	1,35	2,65	pie	42980	1,0 (45,0)	0,970	0,978	3,4 (80,9)	-627	1,000	0,0 (6,7)
9	6	2,45	3,05	pie	67589	0,7 (81,7)	0,952	0,991	2,9 (80,9)	-611	1,000	0,0 (6,6)
10	7	2,60	3,51	pie	85836	1,1 (86,7)	0,966	0,986	3,5 (80,9)	-969	1,000	0,0 (6,7)
11	11	1,50	2,15	pie	59826	0,6 (50,0)	0,948	0,988	4,3 (80,9)	-641	1,000	0,0 (6,8)
12	12	1,80	2,65	pie	39235	0,7 (60,0)	0,874	0,988	2,5 (80,9)	-419	1,000	0,0 (6,5)
13	13	3,10	3,39	pie	92695	0,8 (103,4)	0,916	0,992	3,3 (80,9)	-795	1,000	0,0 (6,6)
14	14	1,20	1,65	pie	38937	0,5 (40,0)	0,880	0,988	3,7 (80,9)	-438	1,000	0,0 (6,7)
15	15	1,00	2,15	pie	39140	0,9 (33,3)	0,828	0,971	4,9 (80,9)	-682	1,000	0,1 (6,8)
16	16	1,10	2,65	pie	45807	1,3 (36,7)	0,834	0,964	5,2 (80,9)	-876	1,000	0,1 (6,8)
17	17	3,10	3,39	pie	124202	0,8 (103,4)	0,877	0,992	4,6 (80,9)	-1114	1,000	0,0 (6,8)
18	28	2,55	1,27	pie	92106	0,4 (85,0)	0,943	0,995	3,9 (80,9)	602	1,000	0,0 (6,7)
19	29	3,85	2,15	pie	142602	0,3 (128,3)	0,957	0,998	3,9 (80,9)	609	1,000	0,0 (6,8)
20	30	4,20	2,61	pie	157904	0,3 (140,0)	0,949	0,998	4,0 (80,9)	608	1,000	0,0 (6,8)
21	31	0,95	2,15	pie	36643	0,7 (31,7)	0,919	0,976	4,3 (80,9)	503	1,000	0,1 (6,8)
22	32	2,25	1,17	pie	111148	0,3 (75,0)	0,916	0,996	5,4 (80,9)	641	1,000	0,0 (7,0)
23	33	2,75	1,54	pie	135441	0,3 (91,7)	0,910	0,997	5,4 (80,9)	642	1,000	0,0 (6,9)
24	34	3,65	1,65	pie	118412	0,1 (121,7)	0,924	0,999	3,5 (80,9)	335	1,000	0,0 (6,7)
25	35	2,60	1,43	pie	70214	0,2 (86,7)	0,971	0,998	2,8 (80,9)	279	1,000	0,0 (6,6)
26	38	1,00	1,65	pie	33461	0,4 (33,3)	0,980	0,986	3,5 (80,9)	362	1,000	0,0 (6,7)
27	37	2,10	2,40	pie	85193	0,4 (70,0)	0,971	0,994	4,2 (80,9)	618	1,000	0,0 (6,8)
28	36	3,30	2,95	pie	132757	0,4 (110,0)	0,971	0,996	4,2 (80,9)	733	1,000	0,0 (6,8)
29	39	2,31	0,95	pie	52739	0,4 (70,0)	0,994	0,994	2,3 (80,9)	371	1,000	0,0 (6,5)
30	65	2,31	1,03	pie	38086	0,1 (70,0)	0,994	0,998	1,7 (80,9)	164	1,000	0,0 (6,4)
31	40	2,31	1,07	pie	50484	0,2 (70,0)	0,994	0,996	2,2 (80,9)	290	1,000	0,0 (6,5)
32	66	2,31	1,03	pie	42018	0,1 (70,0)	0,994	0,998	1,8 (80,9)	188	1,000	0,0 (6,5)
33	41	5,50	2,65	pie	182450	0,2 (183,3)	0,955	0,999	3,5 (80,9)	655	1,000	0,0 (6,7)
34	42	2,65	2,61	pie	92085	0,5 (88,3)	0,950	0,994	3,7 (80,9)	683	1,000	0,0 (6,7)
35	43	2,50	2,15	pie	85025	0,4 (83,3)	0,954	0,996	3,6 (80,9)	558	1,000	0,0 (6,7)
36	44	3,00	2,15	pie	97352	0,2 (100,0)	0,947	0,998	3,4 (80,9)	428	1,000	0,0 (6,7)
37	45	3,40	1,65	pie	101759	0,1 (113,3)	0,962	0,999	3,1 (80,9)	309	1,000	0,0 (6,6)
38	60	4,20	1,65	pie	136570	0,1 (140,0)	0,966	0,999	3,4 (80,9)	330	1,000	0,0 (6,7)
39	61	0,95	1,25	pie	31010	0,3 (31,7)	0,940	0,991	3,5 (80,9)	262	1,000	0,0 (6,7)
40	62	5,00	1,25	pie	163677	0,0 (166,7)	0,925	1,000	3,5 (80,9)	259	1,000	0,0 (6,7)
41	63	6,25	1,25	pie	220162	0,0 (208,3)	0,945	1,000	3,7 (80,9)	286	1,000	0,0 (6,7)
42	46	5,20	2,65	pie	195230	0,2 (173,3)	0,850	0,999	4,4 (80,9)	598	1,000	0,0 (6,8)
43	49	1,20	2,15	pie	42777	0,6 (40,0)	0,872	0,985	4,2 (80,9)	459	1,000	0,0 (6,7)
44	54	7,40	1,25	pie	208310	0,0 (246,6)	0,874	1,000	3,2 (80,9)	-314	1,000	0,0 (6,6)
45	50	0,90	1,25	pie	26040	0,4 (30,0)	0,864	0,987	3,4 (80,9)	-321	1,000	0,0 (6,6)
46	51	1,90	1,65	pie	51012	0,3 (63,3)	0,802	0,995	3,4 (80,9)	-362	1,000	0,0 (6,6)
47	52	2,00	2,15	pie	59014	0,5 (66,7)	0,815	0,993	3,6 (80,9)	-505	1,000	0,0 (6,6)
48	53	1,60	2,95	pie	57245	1,1 (53,3)	0,881	0,979	4,1 (80,9)	-829	1,000	0,1 (6,7)
49	25	1,30	2,95	pie	49245	1,3 (43,3)	0,873	0,968	4,5 (80,9)	-880	1,000	0,1 (6,8)
50	26	2,50	3,39	pie	94014	1,0 (83,3)	0,823	0,987	4,6 (80,9)	-1052	1,000	0,0 (6,8)

51	27	2,60	3,57	pie	100481	1,4 (86,7)	0,887	0,983	4,4 (80,9)	-1292	1,000	0,0 (6,8)
52	55	6,40	1,25	pie	207813	0,0 (213,3)	0,986	1,000	3,3 (80,9)	277	1,000	0,0 (6,7)
53	68	0,30	0,05	pie	4808	1,7 (10,0)	0,898	0,828	2,2 (80,9)	-193	1,000	0,1 (6,4)
54	67	2,85	1,52	pie	61986	0,2 (95,0)	0,939	0,998	2,3 (80,9)	-270	1,000	0,0 (6,5)
55	59	3,00	1,65	pie	84470	0,2 (100,0)	0,919	0,998	3,1 (80,9)	-355	1,000	0,0 (6,6)
56	58	2,15	2,15	pie	64698	0,4 (71,7)	0,907	0,994	3,3 (80,9)	-467	1,000	0,0 (6,6)
57	47	2,00	2,15	pie	57426	0,4 (66,7)	0,913	0,994	3,2 (80,9)	-443	1,000	0,0 (6,6)
58	48	3,50	2,40	pie	108131	0,3 (116,6)	0,905	0,997	3,4 (80,9)	-543	1,000	0,0 (6,7)
59	8	1,50	2,65	pie	51488	0,9 (50,0)	0,844	0,982	4,1 (80,9)	-676	1,000	0,0 (6,7)
60	9	1,80	3,22	pie	62573	1,1 (60,0)	0,771	0,981	4,6 (80,9)	-830	1,000	0,0 (6,7)
61	10	3,10	3,51	pie	121167	1,0 (103,4)	0,835	0,990	4,7 (80,9)	-1157	1,000	0,0 (6,8)
62	69	5,80	1,25	pie	92375	0,0 (193,5)	0,922	1,000	1,7 (80,9)	-119	1,000	0,0 (6,4)
63	70	4,79	1,25	pie	56277	0,0 (159,5)	0,909	1,000	1,3 (80,9)	-82	1,000	0,0 (6,4)
64	71	5,81	1,25	pie	76551	0,0 (193,6)	0,919	1,000	1,4 (80,9)	-96	1,000	0,0 (6,4)
65	72	6,40	1,25	pie	190716	0,0 (213,3)	0,986	1,000	3,0 (80,9)	-253	1,000	0,0 (6,6)
66	74	0,30	0,07	pie	7829	1,1 (10,0)	0,998	0,882	3,0 (80,9)	-285	1,000	0,1 (6,6)
67	73	2,85	1,25	pie	79414	0,1 (95,0)	0,983	0,999	2,8 (80,9)	-295	1,000	0,0 (6,6)
68	64	4,25	1,25	pie	136027	0,1 (141,7)	0,971	0,999	3,3 (80,9)	-346	1,000	0,0 (6,7)
69	57	2,90	1,25	pie	96636	0,1 (96,7)	0,939	0,999	3,6 (80,9)	-362	1,000	0,0 (6,7)
70	56	3,50	1,65	pie	110912	0,2 (116,6)	0,922	0,999	3,4 (80,9)	-421	1,000	0,0 (6,7)
71	21	1,20	1,65	pie	29460	0,5 (40,0)	0,948	0,988	2,6 (80,9)	-322	1,000	0,0 (6,6)
72	22	1,00	2,15	pie	28340	0,9 (33,3)	0,971	0,972	3,0 (80,9)	-475	1,000	0,0 (6,6)
73	23	1,10	2,65	pie	43645	1,2 (36,7)	0,971	0,965	4,2 (80,9)	-821	1,000	0,1 (6,8)
74	24	3,10	3,39	pie	128454	0,8 (103,4)	0,969	0,992	4,3 (80,9)	-1147	1,000	0,0 (6,8)

Verifiche sismiche pressoflessione f.piano al livello 0

set	pan	Area m ²	sez	N kg	Ma kg m	Mru kg m	fss
1	1	3,85	mezz.	143934	2566,1	185760,9	>10
2	2	3,25	mezz.	119976	2954,4	152619,8	>10
3	3	4,15	mezz.	141151	3941,0	196220,8	>10
4	4	6,40	mezz.	214863	5759,0	315619,6	>10
5	18	2,60	mezz.	89684	1564,4	115270,4	>10
6	20	1,20	mezz.	43603	549,5	46079,3	>10
7	19	5,20	mezz.	197872	3312,8	261083,5	>10
8	5	1,35	mezz.	35918	401,1	47634,8	>10
9	6	2,45	mezz.	59017	1063,6	96483,5	>10
10	7	2,60	mezz.	76214	1552,9	109533,7	>10
11	11	1,50	mezz.	38799	741,5	53908,8	>10
12	12	1,80	mezz.	25022	1363,1	58036,9	>10
13	13	3,10	mezz.	59346	2698,7	120836,5	>10
14	14	1,20	mezz.	27330	1131,8	38955,5	>10
15	15	1,00	mezz.	27738	1640,8	32921,6	>10
16	16	1,10	mezz.	32263	1893,4	37995,8	>10
17	17	3,10	mezz.	85185	4389,1	132128,8	>10
18	28	2,55	mezz.	67114	1518,3	103702,0	>10
19	29	3,85	mezz.	101973	1760,2	167919,1	>10
20	30	4,20	mezz.	110502	2025,9	185079,6	>10
21	31	0,95	mezz.	24911	647,7	30164,8	>10
22	32	2,25	mezz.	74012	2113,5	95669,4	>10
23	33	2,75	mezz.	90579	2672,5	121251,3	>10
24	34	3,65	mezz.	80427	1894,9	150905,0	>10
25	35	2,60	mezz.	48281	493,9	97265,3	>10

26	38	1,00	mezz.	23552	148,4	31022,6	>10
27	37	2,10	mezz.	59895	619,9	84137,6	>10
28	36	3,30	mezz.	92113	1190,5	142692,4	>10
29	39	2,31	mezz.	33497	321,9	83941,5	>10
30	65	2,31	mezz.	24578	106,6	79485,0	>10
31	40	2,31	mezz.	31709	187,2	83051,5	>10
32	66	2,31	mezz.	27057	106,6	80727,7	>10
33	41	5,50	mezz.	158999	2576,6	256469,0	>10
34	42	2,65	mezz.	78793	1396,4	112465,8	>10
35	43	2,50	mezz.	71350	1066,8	103695,1	>10
36	44	3,00	mezz.	80394	1159,8	126250,0	>10
37	45	3,40	mezz.	82460	801,2	142271,3	>10
38	60	4,20	mezz.	107659	1041,2	183852,8	>10
39	61	0,95	mezz.	23683	379,2	29615,4	>10
40	62	5,00	mezz.	123796	2514,4	221859,7	>10
41	63	6,25	mezz.	168692	2437,5	290130,1	>10
42	46	5,20	mezz.	137149	7256,1	235413,3	>10
43	49	1,20	mezz.	29594	1322,5	39966,4	>10
44	54	7,40	mezz.	169100	5597,4	335652,9	>10
45	50	0,90	mezz.	20836	743,1	26867,5	>10
46	51	1,90	mezz.	41518	2125,4	68940,4	>10
47	52	2,00	mezz.	48743	2389,5	75678,6	>10
48	53	1,60	mezz.	47842	1678,5	61277,8	>10
49	25	1,30	mezz.	40646	1465,7	48038,2	>10
50	26	2,50	mezz.	78903	4086,3	106951,8	>10
51	27	2,60	mezz.	86481	3583,3	113942,3	>10
52	55	6,40	mezz.	156018	611,5	290595,0	>10
53	68	0,30	mezz.	3718	141,2	4600,6	>10
54	67	2,85	mezz.	46447	1014,0	105717,8	>10
55	59	3,00	mezz.	62039	1762,3	118232,4	>10
56	58	2,15	mezz.	46876	1643,5	80228,6	>10
57	47	2,00	mezz.	41751	1390,3	72587,8	>10
58	48	3,50	mezz.	80810	2757,2	145317,2	>10
59	8	1,50	mezz.	39075	2002,2	54030,6	>10
60	9	1,80	mezz.	48282	3647,4	68406,6	>10
61	10	3,10	mezz.	94616	5739,0	136188,1	>10
62	69	5,80	mezz.	90114	1978,6	238547,1	>10
63	70	4,79	mezz.	59926	1521,1	185486,7	>10
64	71	5,81	mezz.	78390	1778,3	233552,6	>10
65	72	6,40	mezz.	169494	302,1	296341,7	>10
66	74	0,30	mezz.	5915	22,4	5633,9	>10
67	73	2,85	mezz.	57800	403,1	110753,9	>10
68	64	4,25	mezz.	98796	956,3	181943,1	>10
69	57	2,90	mezz.	69978	1389,1	117967,6	>10
70	56	3,50	mezz.	79673	2085,6	144821,0	>10
71	21	1,20	mezz.	21480	413,3	36320,3	>10
72	22	1,00	mezz.	20645	307,7	29743,0	>10
73	23	1,10	mezz.	31543	475,1	37678,2	>10
74	24	3,10	mezz.	92594	1887,4	135320,7	>10

Verifica a scorrimento sul piano di posa

-angolo di attrito muratura-terreno medio [gradi]:	27,90
-adesione muratura-terreno media [kg/cm ²]:	0,018
-area totale della fondazione controterra [mq]:	213,94
-accelerazione spettrale [g]:	0,35
-massa totale al livello di posa [t]:	4952,98
-forza di scorrimento agente [t]:	1725,19
-forza di scorrimento resistente [t]:	2660,98
-fattore di sicurezza:	1,54

Verifiche dei cedimenti in fondazione

Nod	zf	hs	hi	Nspt	cor	fs	fh	ft	st	q	wf	df	iwf	idf
	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>						<i>kg/cm²</i>	<i>kg/cm²</i>	<i>mm</i>			
8	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,33	1,00	1,50	0,34	2,63	17,5/50	1,9/10	0,35	0,19
28	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,41	1,00	1,50	0,34	2,29	16,0/50	1,4/10	0,32	0,14
22	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,31	1,00	1,50	0,34	2,44	15,9/50	0,3/10	0,32	0,03
13	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,29	1,00	1,50	0,34	2,83	18,3/50	2,2/10	0,37	0,22
33	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,44	1,00	1,50	0,34	2,20	15,6/50	1,4/10	0,31	0,14
7	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,40	1,00	1,50	0,34	2,53	17,7/50	1,9/10	0,35	0,19
6	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,40	1,00	1,50	0,34	2,98	21,0/50	2,2/10	0,42	0,22
1	1,60	9,00	1,00	20,50	no	1,35	1,00	1,50	0,34	2,73	18,5/50	0,4/10	0,37	0,04

CONCLUSIONI

Date le ottime caratteristiche meccaniche del terreno, caratterizzato da sabbie limose con buone caratteristiche meccaniche tutte le verifiche di sicurezza legate alla fondazione (carico limite, scorrimento, cedimenti, etc.) risultano verificate.

Dalle elaborazioni effettuate è risultato un carico limite minimo in condizioni statiche $q_{lim,sta}=10,3$ Kg/cm² ed un carico limite minimo in condizioni sismiche $q_{lim,sis}= 8,5$ Kg/cm².

I valori ottenuti sono stati ulteriormente ridotti nelle verifiche in fondazione mediante i coefficienti di sicurezza stabiliti dalle NTC vigenti.

Si consiglia di porre particolare attenzione al drenaggio del piazzale al fine sia di evitare infiltrazioni d'acqua che potrebbero modificare le condizioni del terreno in fondazione che la durabilità delle fondazioni stesse.

Crosia 22/02/2021

Il Progettista Strutturale
(Ing. Alberto BOCCUTI)