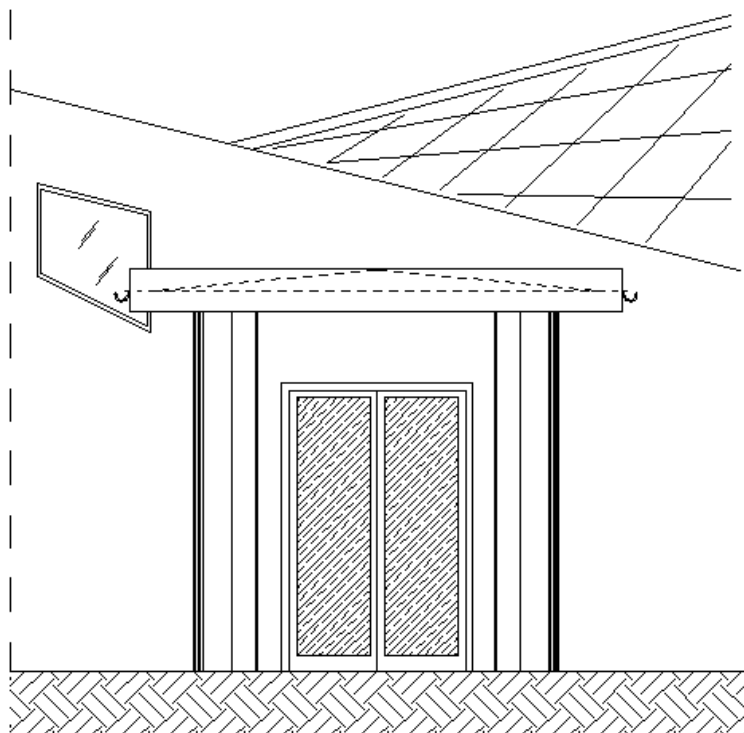


**Comune: PATERNO**  
**Provincia: POTENZA**

## **RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI**



**Oggetto:**

**Portale d'ingresso Chiesa di San Bartolomeo  
in località Piazzolla del Comune di Paterno (PZ).**

**Progettista strutturale**

**Ing. Nicola DI GRAZIA**  
*(firmato digitalmente)*

**Data:**



---

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

### **Descrizione dell'opera e degli interventi.**

La presente relazione, parte integrante del progetto relativo **alla realizzazione delle opere in c. a.** al piano terra riguardanti il portale d'ingresso della Chiesa di San Bartolomeo, in località Piazzolla del Comune di Paterno (PZ), viene redatta con le finalità di rispettare le prescrizioni minime conoscitive indicate dal D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) e dalla relativa circolare applicativa del 21/01/2019, n.7. In essa vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per le opere di fondazione. I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati progettuali relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione geologico-tecnica redatta dal dott. geologo Nunzio ORIOLO.

In particolare, le indagini hanno consentito il propedeutico rilievo plano-altimetrico dell'area e la caratterizzazione e modellazione geologica, geotecnica e sismica del sito di progetto (punti 6.2.1 e 6.2.2 del D.M. 17/01/2018), funzionali sia alla progettazione e verifica del sistema strutturale fondazioni-elevazione, sia alla definizione di quelle azioni di progetto che dipendono dal sistema struttura-terreno (punto 3.2 del D.M. 17/01/2018).

L'area di interesse è localizzata in una zona sub pianeggiante della località Piazzolla del Comune di Paterno (Potenza).

Il lotto di terreno è composto da un'area di forma regolare ed è individuato in Catasto al Foglio n.29, part. n.145 del Comune di Paterno.

Cartograficamente ricade al foglio n.505 Moliterno della Carta Topografica d'Italia, scala 1:50.000, Sezione IV - Tramutola, in scala 1/25.000 (I. G. M.).

Il sito è posto ad una quota di circa 622 metri s. l. m. Le coordinate geografiche del baricentro del sito di interesse sono le seguenti;

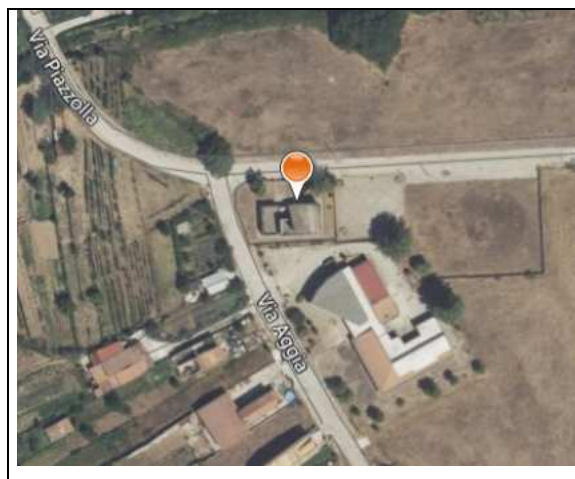
#### **Coordinate del sito**

Latitudine (WGS84) : 40°.3535

Longitudine (WGS84): 15°.7469

Latitudine (ED50) : 40°.3545

Longitudine (ED50) : 15°.7477



TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE X:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE Y:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

**TIPOLOGIA FONDAZIONI:**

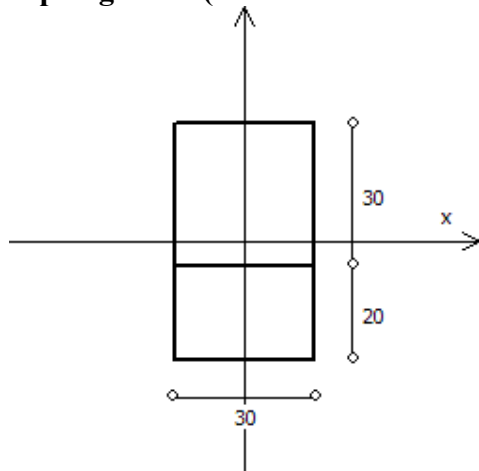
**Fondazioni superficiali, quindi del tipo dirette, costituite da platee di fondazione e da un reticolo di travi rovesce (platea nervata).**

**Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.**

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: travi rovesce, platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

**Descrizione delle tipologie di travi di fondazione utilizzate.**

**Tipologia N.3 (Sezione di Fondazione)**



A = 900 cm<sup>2</sup>  
J<sub>x</sub> = 67500 cm<sup>4</sup>  
J<sub>y</sub> = 67500 cm<sup>4</sup>  
J<sub>t</sub> = 100710 cm<sup>4</sup>  
Materiale = C25/30  
Peso = 225 daN/ml

**Caratteristiche delle travi di fondazione con la loro ubicazione in pianta.**

Asta : numerazione dell'asta;  
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;  
Nodo Iniziale : nodo iniziale dell'asta;  
Nodo Finale : nodo finale dell'asta;  
SEZIONE : sezione trasversale associata all'asta;  
L : lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta;  
Impalcato : impalcato di appartenenza dell'asta;  
K<sub>wN</sub> : modulo di Winkler normale;  
K<sub>wT</sub> : modulo di Winkler tangenziale;

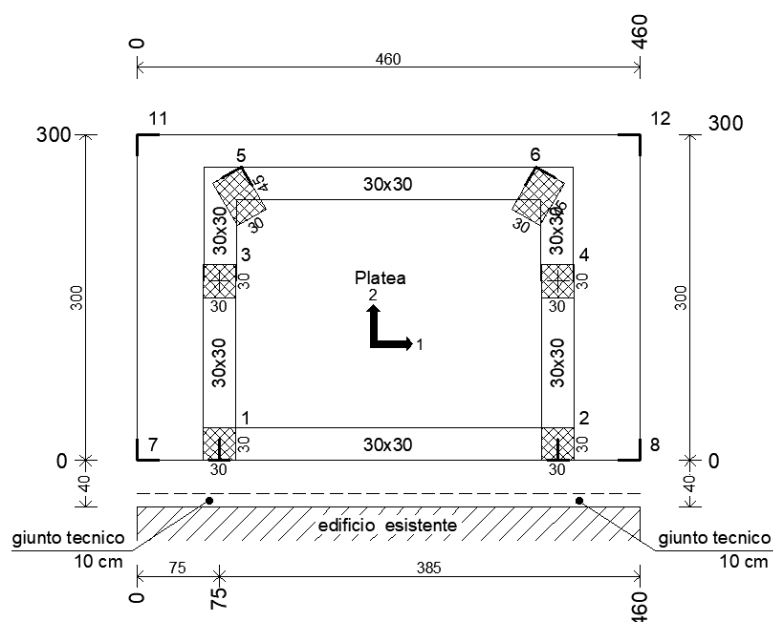
Asta	Fili	Nodo Iniziale	Nodo Finale	SEZIONE	L [cm]	Impalcato	K <sub>wN</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	K <sub>wT</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]
1	1, 2	55	29	3	62.50	fondazione	5.00	2.50
2	1, 2	29	30	3	77.50	fondazione	5.00	2.50
3	1, 2	30	31	3	77.50	fondazione	5.00	2.50
4	1, 2	31	56	3	62.50	fondazione	5.00	2.50
5	1, 3	57	32	3	60.00	fondazione	5.00	2.50
6	1, 3	32	58	3	60.00	fondazione	5.00	2.50
7	2, 4	59	33	3	60.00	fondazione	5.00	2.50
8	2, 4	33	60	3	60.00	fondazione	5.00	2.50
9	3, 5	61	62	3	63.37	fondazione	5.00	2.50
10	4, 6	63	64	3	63.37	fondazione	5.00	2.50
11	5, 6	65	97	3	80.76	fondazione	5.00	2.50
12	5, 6	97	98	3	91.16	fondazione	5.00	2.50
13	5, 6	98	66	3	80.76	fondazione	5.00	2.50

### Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;  
Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;  
Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;  
Spessore : spessore della Piastra;  
KwN : modulo di Winkler normale;  
KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm <sup>3</sup> ]	KwT [daN/cm <sup>3</sup> ]
1	fondazione	11, 12, 8, 7	30	5.00	2.50

### Pianta fondazione.



### Problemi geotecnici e scelte tipologiche.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella relazione geologico-tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine d'identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ubicate nell'area oggetto dell'intervento.

L'area in esame è sostanzialmente pianeggiante, caratterizzata da un fattore di amplificazione topografico pari a T1, pertanto non si osservano variazioni di quota della superficie topografica degne di valutazioni particolari.

## **Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche.**

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area in oggetto e risulta più ampiamente descritto nella relazione geologica allegata.

Le indagini propedeutiche alla progettazione rivestono un ruolo cruciale per permettere di effettuare scelte progettuali corrette e di dimensionare adeguatamente le opere.

Scopo delle indagini è quello di acquisire i dati necessari per la ricostruzione delle caratteristiche litostratigrafiche-idrogeologiche e fisico-meccaniche dei terreni di progetto, al fine di ricostruirne i modelli “geologico”, “geotecnico” e “sismico”.

Nell'area d'interesse sono state eseguite nel passato per altri lavori geologici, le seguenti indagini prese a riferimento:

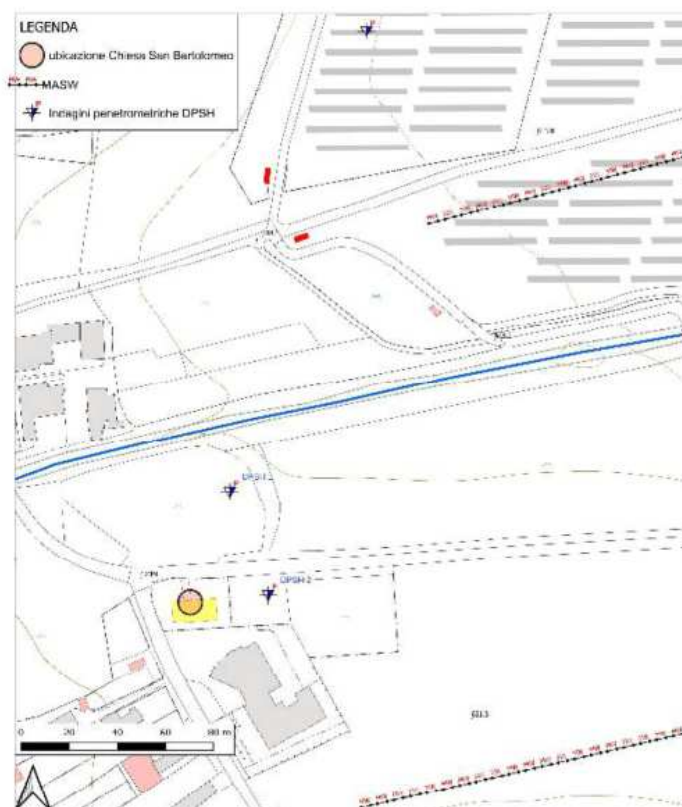
- N.2 indagini sismiche del tipo MASV ;
- N.1 prove panetrometriche dinamiche pesanti del tipo DPSH;

inoltre sono state eseguite nel sito:

- N.2 prove panetrometriche dinamiche pesanti del tipo DPSH

Si riporta di seguito la planimetria dell'area di sedime con ubicazione delle indagini eseguite.

Tav. 10 Carta di ubicazione delle indagini geognostiche



## **Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.**

### **- Caratteristiche litostratigrafiche**

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;  
Colonna : nome della colonna stratigrafica;  
Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;  
Descrizione : descrizione dello strato;

Colonna	Strato	Descrizione
Colonna 1	Terreno agrario	Terreno agrario con tessitura argillosa e con rara presenza di scheletro.
	Argilla e argilla con sabbia	Argilla ed argilla sabbiosa.
	Sabbie con ghiaie	Sabbie con ghiaie con limi argillosi e limi sabbiosi in alternanza fra di loro fino a 30 metri.

### **Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione**

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	Presente	200.00	-120.00	3	-
2	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
3	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
4	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
5	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
6	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
7	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
8	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
11	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-
12	Colonna 1	fondazione	Presente	200.00	-120.00	3	-

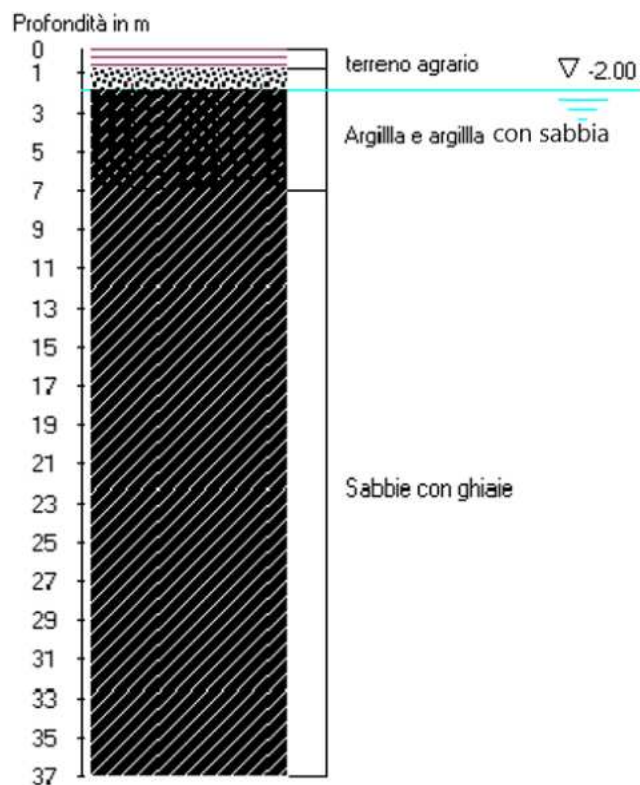
#### **Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:**

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;
$\phi$	: 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;
$\nu_t$	: Coefficiente di Poisson;
E <sub>ed</sub>	: Modulo Edometrico;
OCR	: Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m <sup>3</sup> ]	Peso eff. [daN/m <sup>3</sup> ]	NSPT	Qc [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi$ [°]	C [daN/cm <sup>2</sup> ]	Cu [daN/cm <sup>2</sup> ]	E [daN/cm <sup>2</sup> ]	G [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\nu_t$	E <sub>ed</sub> [daN/cm <sup>2</sup> ]	OC R
Colonna 1	1. terreno agrario	100.0	1850.0	850.0	1	-	25.0	0.00	0.09	15.00	93.00	0.35	7.00	1.00
	2. Argilla e argilla con sabbia	620.0	2250.0	1250.0	14	-	27.0	0.09	0.94	140.00	775.00	0.33	64.00	1.00
	3. Sabbie con ghiaie	3000.0	2220.0	1220.0	25	-	27.0	0.17	1.70	250.00	1080.00	0.32	115.00	1.00

### Sezione geologica:



### - Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione.

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: **B**, *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s”*.

---

Inoltre, è stata assegnata al sito la **Categoria Topografica T1**, rappresentativa di superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$ .

### **Soluzione progettuale individuata.**

Per quello che riguarda l'aspetto più strettamente di interesse l'intervento progettuale prevede la realizzazione di un corpo di fabbrica, così come riportato negli allegati elaborati grafici, denominato "Portale d'ingresso", al piano terra della Chiesa di San Bartolomeo.

Inquadrate l'intervento come sopra, le scelte progettuali hanno tenuto conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici-geomorfologici del sito e delle condizioni ambientali.

Il progetto e la presente relazione sono redatti in conformità al D.M. 17/01/2018 e alla relativa circolare ministeriale 21/01/2019, n.7. In particolare per la progettazione geotecnica si è fatto riferimento al capitolo 6.

Per la caratterizzazione e modellazione geologica del sito, si è fatto riferimento alla relazione geologica allegata al presente progetto a firma del dott. Geologo Michele Milano.

### **Sintesi degli aspetti Geologico-Geomorfologici**

Il rilievo geologico-geomorfologico di superficie ha evidenziato situazioni di buona stabilità geomorfologica dell'area in esame, la quale non presenta elementi o fattori morfogenetici che possano influire sull'attuale equilibrio morfologico esistente.

I terreni affioranti sono costituiti da depositi di origine alluvionale a cui seguono calcari di base fessurati e carsificati appartenenti all'Unità carbonatica.

Il livello freatico della falda è stato intercettato a circa 2 metri dal piano di campagna..

Dalla consultazione del Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico (P.A.I.) della Basilicata si rileva che il sito di progetto non rientra all'interno di aree considerate a rischio geomorfologico ed idraulico o soggette a fenomeni di esondazione.

Pertanto, l'assenza di dissesti o fenomeni predisponenti al dissesto permette di asserire che l'area può essere sfruttata, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, senza innescare processi erosivi o di instabilità geomorfologica/idrogeologica e quindi, può consentirsi la programmazione di quanto previsto in progetto.

In considerazione di quanto esposto, si ritiene che l'intervento di progetto sia compatibile con l'assetto idraulico del territorio e con quanto stabilito dalle Norme di Attuazione del P.A.I.



---

## Tipologia delle fondazioni scelte.

---

La tipologia scelta per le fondazioni è costituita da una platea dello spessore costante di 30 cm (calcestruzzo C25/30 e acciaio B450C) irrigidita con travi di analogo spessore affogate nella piastra (platea nervata) e che ricollegano i pilastri alla base nelle due direzioni principali.

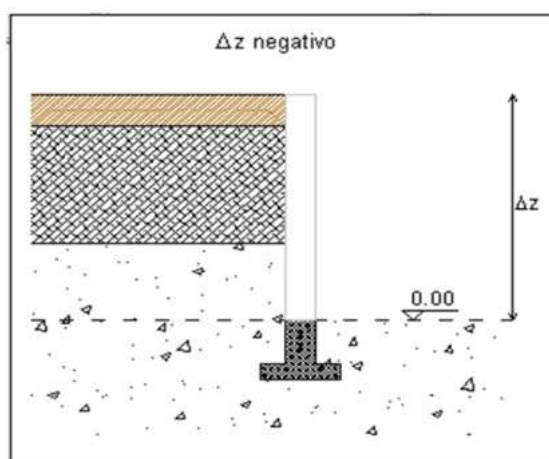
La superficie della platea risulta maggiore dell'impronta lasciata dalla sovrastruttura sul terreno al fine di rendere minima la pressione sul terreno non adatto a sopportare grandi pressioni.

Inoltre, questa tipologia fondale risulta utile anche in presenza di falda, sia per disporre di un presidio contro le infiltrazioni di acqua dal basso, sia per contrastare le sovrappressioni dell'acqua.

Infine, si ha il contenimento dei cedimenti a valori minimi.

Per il calcolo della platea è stato utilizzato il modello di lastra isotropa su terreno alla *Winkler*.

Per quanto concerne la posizione del piano di posa della platea si evidenzia che la profondità dell'estradosso della fondazione dal piano di campagna è stata prevista con  $\Delta z = -120$  cm.



---

## Risultati sintetici delle verifiche effettuate.

---

Data la natura dei terreni presenti in sito le verifiche geotecniche per azioni sia statiche che sismiche agli S.L.U. e S.L.E. secondo le NTC 2018, sono state effettuate in base all'approccio 2 in combinazione unica (A1+M1+R3). Per maggiori specificazioni sulle verifiche si rimanda alla *Relazione sulle fondazioni e verifiche geotecniche* in allegato al progetto.

Data, .....

**Il Progettista delle strutture**

Ing. Nicola DI GRAZIA

(firmato digitalmente)

\*\*\*\*\*