



COMUNE DI BARLETTA

Medaglia d'oro al merito civile e militare
Città della Difesa

AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI

OGGETTO:

**LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI N. 900
NICCHIE FUNERARIE PRESSO IL CIMITERO
COMUNALE IN ZONA DI ESPANSIONE
NORD OVEST - OTTAVO LOTTO**

TAVOLA

S9

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE GEOTECNICA
E SULLE FONDAZIONI**

PROGETTAZIONE
Gruppo di lavoro

Istruttore direttivo tecnico
Ing. Vincenza Mansi

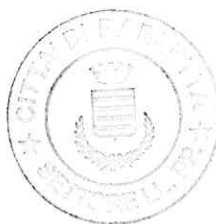
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



L'ESPERTO IN OPERE E IMPIANTI

Ing. Antonio Santocchia

IL DIRIGENTE



IL DIRIGENTE
Arch. DONATO LA MACCHIA

PROGETTAZIONE SICUREZZA

SETTORE MANUTENZIONI
INGEGNERO INCARICATO
Geom. P. LEONE

DATA NOVEMBRE 2020

AGGIORNATA

ARCHIVIO CA _____ A _____ C _____

RAPP. 1 : 10 20 50 100 200 250 500 1000 2500 5000 10000 25000 50000

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

(Ai sensi delle NTC 2018, capitolo 6 e della Circolare 617/2009, paragrafo C6.2.2.5)

1. Generalità.

La presente relazione si riferisce al progetto di iniziativa Comunale per la costruzione di nuovi loculi sito sul lotto del cimitero monumentale del comune di Barletta

Il comune di Barletta ricade in zona sismica II

La tipologia strutturale è riconducibile ad elementi bidimensionali gusci e piastre

La tipologia delle fondazioni è a platea

LE CARATTERISTICHE DEL SITO DI FABBRICA

Da redigersi ad opera del progettista.

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

La relazione geotecnica si basa sulla relazione geologica redatta dal dott. Corvasce Maddalena, nel rispetto delle disposizioni nazionali e regionali in materia di edificabilità in zona sismica, che hanno attestato la compatibilità tra le previsioni del progetto di costruzione in oggetto e le condizioni morfologiche, geologiche ed idrogeologiche dell'area su cui insiste. A tal proposito si ricorda che il territorio comunale di Baletta è stato dichiarato zona sismica II. Per la stesura della relazione, oltre a valutazioni geologico-tecniche sulla base di un rilevamento ed una prova penetrometrica in sito, si è fatto riferimento allo "Studio geologico per il Piano Regolatore Generale comunale"

DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Definizione della pericolosità sismica di base secondo le NTC 2018.

Parametri di pericolosità sismica.

LATITUDINE	41.319
LONGITUDINE	16.298
Classe dell'edificio	III
Vita nominale	50

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	45	0.046	2.55	0.29	1.59	1.50	0.069
SLD	75	0.059	2.54	0.32	1.52	1.50	0.089
SLV	712	0.169	2.52	0.40	1.42	1.44	0.244
SLC	1462	0.234	2.45	0.42	1.40	1.36	0.317

CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DEI TERRENI

Dalla relazione geologica si assumono i seguenti parametri relativi alla geomorfologia e litostratigrafia.

Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni

		γ	ϕ	C	Ed
Livello 1	<i>Da 0.00 m a 1.00 m.</i>	16.37	21	1.9	
Livello 2	<i>Da 1.50 m a 2.00 m.</i>	15.6	31.3	4.2	

Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione

La categoria del suolo di fondazione è: C - T1

MODELLI GEOTECNICI DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI

Nel modello strutturale di calcolo l'interazione suolo – struttura è stata considerata schematizzando il terreno come un letto di molle elastiche indipendenti (alla Winkler).

La costante di sottofondo del terreno è stata posta pari a 4 .

I risultati dell'analisi sono riportati nella relazione di calcolo e riassunti mediante immagini nelle pagine seguenti.

ANALISI GEOTECNICA E VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Si premette che, dall'insieme dei dati acquisiti nel corso delle indagini espletate, non emergono indizi che possano lasciar presumere l'insorgere di fenomeni di destabilizzazione del sottosuolo a seguito di eventi sismici. Ciò è confermato, essenzialmente dalla granulometria e dall'addensamento dei terreni investigati, dalle proprietà idrogeologiche del sito, dalla "storia geologica" non recentissima dei medesimi.

D'altra parte, la morfologia pianeggiante del territorio e l'assenza di fattori evolutivi in atto o potenziali, escludono anche i rischi di instabilità globale, o comunque connessi con movimenti di massa. Pertanto, la sola tematica significativa, correlata con la progettazione delle opere programmate, fa riferimento alle strutture di fondazione ed al relativo dimensionamento geotecnico.

A tal riguardo, è possibile affermare che un buon dimensionamento geotecnico delle strutture di fondazione è in grado di assicurare la stabilità del manufatto da erigere. Nel contesto delineato, le travi di fondazioni previste in fase di progetto, quale supporto delle elevazioni, risultano essere logicamente adeguate oltre che rispondente alle vigenti disposizioni di legge.

Affinché una fondazione possa resistere al carico di progetto con sicurezza nei riguardi della rottura generale, per tutte le combinazioni di carico relative allo SLU (stato limite ultimo), deve essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

$$Ed \leq Rd$$

Dove Ed è il carico di progetto allo SLU, normale alla base della fondazione, comprendente anche il peso della fondazione stessa; mentre Rd è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi eccentrici.

Il carico limite di progetto è stato calcolato in condizioni drenate e sismiche (NTC 2018 C7.11.5.3.1) ed utilizzando la relazione di *Brinch-Hansen* (EC-8):

$$Rd = Rk/\gamma_R = c' N_c s_c i_c + \gamma_d D N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

dove:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2(45 + \phi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi'$$

Fattori di forma

$$s_q = 1 + (B'/L') \text{sen} \phi' \text{ per forma rettangolare}$$

$$s_q = 1 + \text{sen} \phi' \text{ per forma quadrata o circolare}$$

$s_y = 1 - 0,3(B'/L')$ per forma rettangolare

$s_y = 0,7$ per forma quadrata o circolare

$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$ per forma rettangolare, quadrata o circolare.

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a L'

$$i_q = i_y = 1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \cot \phi')$$

$$i_c = (i_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$$

Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a B'

$$i_q = [1 - 0,7H / (V + A' \cdot c' \cdot \cot \phi')]^3$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \cot \phi')]^3$$

$$i_c = (i_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$$

La verifica è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche dimensionali delle opere di fondazione e in funzione dei parametri succitati. Pertanto assumendo:

– fondazione nastriforme PIASTRA attuale; si ottengono i seguenti risultati:

Approccio 1 combinazione 1 (A1+M1+R1):

$$R_d = 1039,27 \text{ kN/m}^2$$

Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2):

$$R_d = 401,18 \text{ kN/m}^2$$

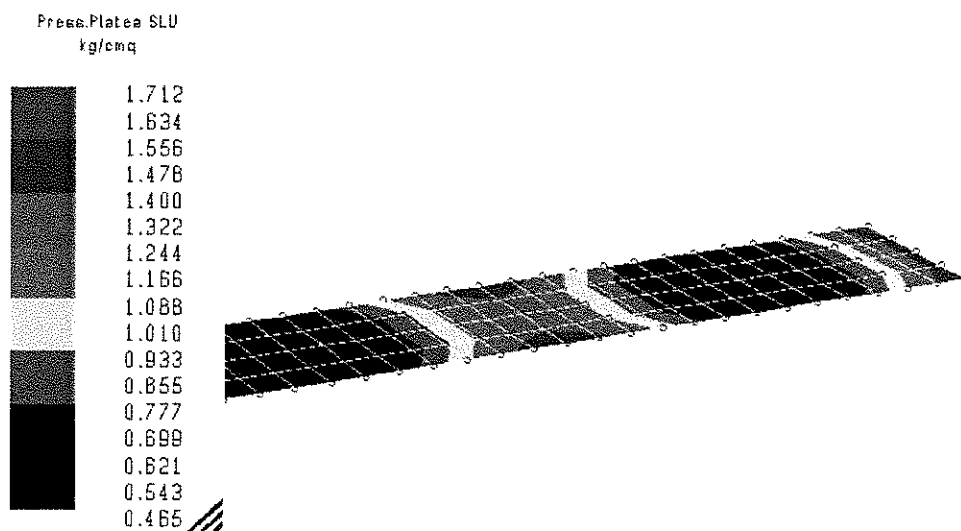
Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2) + sisma:

$$R_d = 351,12 \text{ kN/m}^2$$

Considerando che il carico limite di progetto in condizioni sismiche è pari a $171,00 \text{ KN/m}^2$ ($0,17 \text{ Kg/cm}^2$), risulta:

$$E_d = 171,00 \text{ KN/m}^2 < R_d = 351,12 \text{ KN/m}^2$$

$E_d \leq R_d$ Verifica soddisfatta



VERIFICA A SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

La verifica a scorrimento sul piano di posa della fondazione, eseguita allo SLU (SLV), consiste nel confronto fra la forza agente parallelamente al piano di scorrimento (azione, F_d) e la resistenza (R_d), ossia la risultante delle tensioni tangenziali limite sullo stesso piano, sommata, in casi particolari, alla risultante delle tensioni limite agenti sulle superfici laterali della fondazione.

La resistenza R_d della fondazione allo scorrimento è data dalla somma di tre componenti:

1) Componente dovuta all'attrito F_{RD1} , pari a:

$$F_{RD1} = N_d \cdot \tan\phi;$$

dove:

N_d = carico efficace di progetto, normale alla base della fondazione;

ϕ = angolo di resistenza a taglio (d'attrito) del terreno a contatto con la fondazione.

2) Componente dovuta all'adesione F_{RD2} , pari a:

$$F_{RD2} = A' \cdot c;$$

dove:

A' = superficie efficace della base della fondazione;

c = coesione del terreno, pari alla coesione efficace (c') in condizioni drenate o alla coesione non drenata (c_u) in condizioni non drenate.

3) Componente dovuta all'affondamento F_{RD3} della fondazione. Tale eventuale contributo resistente è dovuto alla spinta passiva che si genera sul lato verticale della fondazione quando le forze orizzontali la spingono contro lo scavo (incasso).

Si evidenzia che nel caso in cui lo sforzo normale sia di trazione i primi due contributi vengono annullati.

Inoltre, nel caso in cui il terreno sia dotato di coesione non drenata e attrito, il programma esegue la verifica a scorrimento ignorando il contributo dovuto all'attrito terra-fondazione e calcola l'aliquota dovuta all'adesione con riferimento alla coesione non drenata.

Si precisa che il valore relativo alla colonna F_{Rd} , di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza allo scorrimento R_d , ossia il rapporto fra la resistenza ed il valore del coefficiente parziale di sicurezza γ_R relativo allo scorrimento della struttura di fondazione su piano di posa, in relazione all'approccio utilizzato. Nel caso in esame il coefficiente parziale di sicurezza γ_R è stato assunto pari a **1,10**

Sia nei "Tabulati di calcolo" che nella tabella seguente si riporta l'esito della suddetta verifica.

GEOTECNICA - VERIFICHE A SCORRIMENTO

Elm	Dir	N _{Ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	F _{RD1}	F _{RD2}	F _{RD3}	F _{RD}	CS
		[N]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	
Platea 1	B	319.118	-111.514	-61.717	0	51237	26065	81265	1,10
	L	391.102	-48.012	62.120	0	121219	564868	509627	8,41

LEGENDA:

- Elm** Elemento di fondazione su cui si esegue la verifica.
- Dir** Direzione di verifica: per Plinti [B]= asse locale 2; [L]= asse locale 3. Per Winkler [B]= asse locale 3; [L]= asse locale 1. Per Platee [B]= asse globale Y; [L]= asse globale X.
- F_{RD1}** Aliquota di resistenza allo scorrimento per attrito terra-fondazione.
- F_{RD2}** Aliquota di resistenza allo scorrimento per adesione.
- F_{RD3}** Aliquota di resistenza allo scorrimento per affondamento.
- F_{RD}** Resistenza allo scorrimento.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo per valori di CS >= 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta).
- N_{Ed}, M_{Ed}, V_{Ed}** Sollecitazioni di progetto.

Pertanto la verifica allo scorrimento risulta soddisfatta.