

ARCA CAPITANATA

AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE

Legge n. 560 del 24.12.1993

Finanziamento: € 1.000.000,00

Finanziamento integrativo: € 200.000,00 (economie rivenienti dalla Legge n. 560/1993)

Realizzazione di n° 8 alloggi di edilizia residenziale pubblica
nel Comune di Foggia in Via Federico Confalonieri

Finanziamento complessivo: € 1.200.000,00

TIMBRO	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO E VERIFICATORE DEL PROGETTO:	ing. Vincenzo De Devitiis Direttore ARCA Capitanata
	I PROGETTISTI DELL'ARCHITETTONICO:	arch. Anna Maria Tomasulo u.o. Progettazione / Appalti ARCA Capitanata geom. Pietro Lorusso u.o. Progettazione / Appalti ARCA Capitanata
	IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI:	arch. Fernando Padalino Via Marsala n.15 - 71017 Torremaggiore (FG)

TAVOLA S.RT. 04	TITOLO Relazione Geotecnica.		SCALA
			DATA
AGGIORNAMENTI	L'IMPRESA	IL DIRETTORE DEI LAVORI	
RIF.			

RELAZIONE GEOTECNICA

Legge del 24.12.1993 n. 560

Realizzazione di n. 8 alloggi di ERP nel Comune di Foggia alla Via Confalonieri.

– **CLASSE II** – (N.T.C. D.M. 14/01/2008, Circolare 02/02/2009 n. 617/C.S.LL.PP.)

Committente: ARCA CAPITANATA, AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE. Via Romolo Caggese n. 2, 71121 Foggia, P. IVA 00121190712.

Calcolatore strutturale: Arch. Padalino Fernando, studio tecnico in Torremaggiore (FG), Via Marsala n. 15, iscritto presso l'Ordine degli Architetti della Provincia di Foggia al n. 939, Sez. A.

Premessa

Su incarico dell' ARCA CAPITANATA, AGENZIA REGIONALE per la CASA e l'ABITARE. Via Romolo Caggese n. 2, 71121 Foggia, P. IVA 00121190712, è stata redatta la presente relazione geotecnica a supporto del progetto e delle indagini geologiche che prevedono, come in oggetto riportato, la realizzazione di n. 8 alloggi ERP in Comune di Foggia alla Via Confalonieri. Premesso che l'area di sedime è allo stato attuale occupata da un edificio basso ad un solo piano fuori terra che verrà demolito per far posto alla nuova costruzione e che quindi non si è potuto rilevare alcun dato diretto dal sopralluogo da noi condotto in sito; si è fatto esclusivamente riferimento alla Relazione Geologica del dott. Di Carlo Matteo, fornitaci dalla committenza.

In seguito all'effettuazione dell'indagine geologica per definire le condizioni geomorfologiche, geologiche, di stabilità dell'area e le condizioni geologico-tecniche del sito, l'obiettivo del presente studio, redatto in accordo con le indicazioni tecniche contenute nel **D.M. 14/01/2008**, è quello di calcolare le caratteristiche portanti del terreno e verificare la compatibilità dell'intervento stesso con le condizioni fisico-meccaniche del terreno di fondazione.

Le indagini hanno portato, inoltre, alla definizione della CATEGORIA DI SUOLO, in ottemperanza a quanto contenuto nel citato **D.M. 14/01/2008**

Le indagini geologiche e tecniche, sono state eseguite nel rispetto del paragrafo “**6.2.2 Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica**” e sono state programmate in funzione dell'opera da realizzare.

Esse hanno riguardato un volume significativo di terreno al fine di permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione (punto 3.2.2 del DM 16/1/2008 → *Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso.*).

I valori caratteristici (*quale stima ragionata e cautelativa del valore del parametro nello stato limite considerato*) delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni sono stati ottenuti mediante indagini eseguiti in loco e nelle vicinanze del sito.

Il modello geotecnico rappresentato è inteso come schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico.

Il piano delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica sono state definite dal progettista e dal geologo.

È da rilevare che la normativa prevede, nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza che ricadono in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, che la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali.

Inquadramento geomorfologico e geologico.

L'area di sedime della futura costruzione è posta in centro urbano del Comune di Foggia in prossimità dello Stadio Comunale e della Chiesa di San Ciro. Dal punto di vista morfologico il paesaggio è piatto ed omogeneo, geologicamente la zona è caratterizzata da terreni alluvionali per uno spessore di circa 30-35 metri posti a copertura delle facies argillose plioceniche di notevole spessore e consistenza.

La natura e le modalità di distribuzione in superficie e in profondità dei terreni costituenti l'area oggetto di studio dipendono strettamente dalle condizioni geologiche e morfologiche del Tavoliere. La permeabilità dei terreni affioranti consente il formarsi di falde freatiche superficiali al contatto tra il ciottolame poligenico e i livelli limoso-argillosi che si rinvencono alla profondità di circa 12.50 metri.

La falda fino alla profondità investigata di 10 metri non è stata rinvenuta, ciò non esclude in assoluto che in periodi particolarmente piovosi la si può rinvenire a profondità inferiore ai 10 metri.

Dalla Relazione Geologica a firma del Geologo Di Carlo Matteo n. 75 Ordine Geologi Puglia, fornitaci dall'ARCA CAPITANATA, risulta che dai sondaggi geognostici effettuati si è riscontrata la seguente situazione litologica che di seguito si riporta dall'alto verso il basso:

- Terreno di riporto e terreno vegetale da 0.0 a 1.60 metri p.s. I valori dei parametri geotecnici risultano scarsi.
- Ciottolame poligenico etero dimensionale da 1.60 a 5.50 metri p.s. Sono terreni dalle buone caratteristiche fisico-meccaniche, atte a sostenere carichi.

- Ciottolame poligenico etero dimensionale da 5.50 a 10.00 metri p.s. Sono terreni dalle buone caratteristiche fisico-meccaniche, atte a sostenere carichi.

Dalla stessa Relazione si evince che l'area di sedime:

- ricade in Zona 2, rischio Sismico.
- Essendo l'acclività inferiore a 15°, il coefficiente di amplificazione sismica topografica risulta pari a 1.
- La categoria del suolo è la "C", depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza con Vs30 pari a 341,95 m/s.

Nel presente caso, con riferimento alle norme in epigrafe, è possibile affermare con certezza che l'intervento previsto non altera in alcun modo le attuali condizioni geomorfologiche e di sicurezza dei luoghi.

Infatti sulla base delle informazioni e dei dati desunti dall'analisi delle condizioni geomorfologiche, geologiche, geo stratigrafiche e geotecniche del sito d'interesse, così come riportato nella Relazione Geologica alla quale si rimanda per chiarimenti ed approfondimenti, è possibile affermare che l'area risulta:

- Geomorfologicamente stabile;
- Non interessata da fenomeni erosivi, da frane o da instabilità del suolo e del sottosuolo.
- Non influenzata da particolari fenomeni di ruscellamento di acque meteoriche e da ristagni idrici.
- Caratterizzata dalla presenza di un substrato costituito da litotipi datati di sufficienti caratteristiche in relazione all'intervento progettato.
- Ricade in area non soggetta ad alcun vincolo PAI della Regione Puglia, sia dal punto di vista della pericolosità idraulica che di quella geomorfologica.
- La natura del terreno è tale che, qualora venissero innescati processi di dilavamento dovuti a piogge particolarmente intense, essi avrebbero effetti pressoché trascurabili, in quanto le acque di pioggia saranno naturalmente assorbite dal terreno. Allo stato attuale, non esiste alcuna possibilità che si possano creare piani di scorrimento atti a dare origine a frane. L'area, è risultata completamente libera da segni di dissesti in atto e non è soggetta a rapide modificazioni morfologiche causate da intensa azione erosiva.
- L'area in questione non è sottoposta a nessun vincolo di tipo idrogeologico, geomorfologico e/o idrologico-idraulico; inoltre non vi sono contatti tettonici o altre discontinuità superficiali.
- Il terreno non presenta tagli o altre deformazioni né è soggetto a repentine modificazioni morfologiche causate da intense azioni erosive.

- Dalla relazione si evince che non vi sono pericoli di liquefazione.

Premesso che l'area di sedime è allo stato attuale occupata da un edificio basso ad un solo piano fuori terra che verrà demolito per far posto alla nuova costruzione e che quindi non si è potuto rilevare alcun dato diretto dal sopralluogo da noi condotto in sito; si è fatto esclusivamente riferimento alla Relazione Geologica fornitaci dalla committenza, ciò premesso si tiene a precisare quanto segue:

- il piano di posa delle fondazioni del futuro edificio sarà posizionato ad una profondità tale da interessare il Secondo Orizzonte Stratigrafico, (O.S. 2) costituito da Ciottolame poligenico etero dimensionale da -1.60 a -5.50 metri p.s. Sono terreni dalle buone caratteristiche fisico-meccaniche, atte a sostenere carichi.
- Ci si riserva e ci si rende disponibili a sopralluogo in sito subito dopo le demolizioni ed la preparazione del piano di posa delle future fondazioni anche e soprattutto per riscontrare l'assenza di eventuali interferenze ad esempio dovute alle fondazioni degli edifici confinanti o ad altre anomalie potenzialmente problematiche.

Dalla Relazione Geologica alla pag. 10 si evince quanto segue:

tenendo presente l'opera in progetto, le caratteristiche litologiche e geotecniche del substrato, dell'inclinazione del pendio, è possibile una fondazione del tipo travi rovesce con un piano di fondazione a partire da metri 1.60 dal piano stradale di Via Confalonieri con un SLU pari a 7.38 daN/cm², pari a 7.38 Kg./cm².

Ciò premesso:

- il piano di fondazione del futuro edificio sarà posto ad una profondità pari a - 1,60 mt dal piano stradale di Via Confalonieri, vedi elaborato architettonico e strutturale;
- così come da noi verificato e dettagliatamente descritto nel Fascicolo dei Calcoli, la pressione max delle fondazioni sul terreno, sarà < 7.38 Kg./cm².
- Dalla verifica dei cedimenti effettuata, essi risultano di lieve entità e comunque sopportabili dalle progettate strutture fondazionali ed il loro decorso nel tempo è da ritenersi a breve termine.
- Il livello statico della falda idrica superficiale si attesta a circa 3 m dal piano campagna. Si è ritenuto, anche al fine di combattere la possibile risalita durante i periodi piovosi e la protezione ed ispezione delle strutture di fondazione, di ipotizzare un'intercapedine aerea e ventilata, accessibile per l'ispezione periodica come da Piano di Manutenzione.

Tutti i parametri che caratterizzano il terreno di fondazione sono riportati nel seguente tabella e nel tabulato di calcolo, nella relativa sezione.

Descrizione	Peso Unità Volume	Angolo di At- rito	Coesione	Ed	Ks			σt_{SLU}
	[KN/m ³]	[°ssdc]	[t/m ²]	[MPa]	[Kg/cm ³]			[Kg./cm ²]
Ciottolame poligenico	19,277	33°	0,00	35	8			7,38

LEGENDA	
CLASSE DI TERRENI Tipo = C	[A] = Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi - [B] = Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti - [C] = Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza - [D] = Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti - [E] = Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali - [S1] = Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza - [S2] = Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.
Ed	Modulo edometrico.
Costante di sottofondo	Valori della costante di sottofondo del terreno nelle direzioni degli assi del riferimento globale X, Y, e Z.
σt_{SLU}	Tensione di compressione consentita per il terreno allo Stato Limite Ultimo.

Per tutto quanto premesso, visto i risultati della Relazione Geologica, si può affermare che l'intervento che si andrà a realizzare non determinerà nessuna condizione di instabilità dell'area in esame ed anche delle aree limitrofe e non sussistono le condizioni per il verificarsi di dissesti, quindi l'area è da ritenersi stabile.

Verifiche di sicurezza.

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine. Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Le verifiche di sicurezza agli SLU si distinguono in (**punto 2.6.1 del D.M. 16/01/2008**)

→ lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU

→ lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR

→ lo stato limite di resistenza del terreno: GEO

Essi indicano: la perdita di equilibrio della struttura, del terreno o dell'insieme terreno-struttura, considerati come corpi rigidi (EQU); il raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione (STR); raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura (GEO); gli

stati limite STR e GEO sono gli unici che prevedono il raggiungimento della resistenza delle strutture o del terreno, rispettivamente. Nelle verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si possono adottare, in alternativa, due diversi approcci progettuali l'Approccio 1 e l'Approccio 2. Nell'Approccio 2, utilizzato per il calcolo si impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le azioni (A1), per la resistenza dei materiali (M1) e, per la resistenza globale (R3) $\rightarrow (A1+M1+R3)$. Per le azioni si impiegano i coefficienti γ_F riportati nella colonna A1 della tabella 6.2.I. I coefficienti γ_M per i parametri geotecnici sono riportati nella colonna M1 della tabella 6.2.II e sono tutti unitari. Il coefficienti γ_R che opera direttamente sulla resistenza globale di opere e sistemi geotecnici è definito nella colonna R3 della tabella 6.4.I e, per la capacità portante di un terreno, è pari a 2,3.

Calcolo della σ_{tSLU}

Dai parametri che caratterizzano il terreno di fondazione sopra riportati, si è ricavato, considerando il valore più basso e per un coefficiente di sicurezza γ_R , così come sopra definito, relativo all'approccio 2, per fondazioni di tipo trave rovescia, il valore del carico ultimo unitario del terreno che è pari a:

$$q_{ult.} = 7.38 \text{ Kg./cm}^2$$

e, come si evince dai risultati dei tabulati, questo valore di σ_{tSLU} non viene mai superato.

Conclusioni

Sulla base di quanto sopra detto emerge quanto segue:

- l'area è indenne da processi geomorfici attivi e/o quiescenti;
- Ciottolame poligenico etero dimensionale;
- le strutture fondazionali saranno impostate sul secondo orizzontamento stratigrafico, cioè su quello posto al disotto dello strato superiore vegetale. Tutto allo scopo di non interagire con il primo strato di terreno rimaneggiato, e porsi lì dove il sedime è sufficientemente costipato, indenne da variazioni stagionali d'umidità, da fenomeni di erosione superficiale e non raggiungibile da falde freatiche.
- la σ_{tSLU} a tale profondità, così come si evince dalle verifiche sulla portanza delle fondazioni alligate al Fascicolo dei Calcoli, non viene mai superata;
- la realizzazione della struttura in progetto risulta compatibile con l'assetto geologico del luogo.

Foggia li

Il Tecnico.