

**COMUNE DI PIETRACAMELA**  
PROVINCIA DI TERAMO



**UFFICI REGIONALI DEL GENIO CIVILE – SEDE DI TERAMO**



**OGGETTO: AMPLIAMENTO CIMITERO DI INTERMESOLI ALL'INTERNO  
DEL PERIMETRO ESISTENTE**

**Loc. Intermesoli del comune di Pietracamela (TE)**

COMMITTENTE: Amministrazione comunale di Pietracamela, via Roma n. 14, 64047 Pietracamela (TE)

PROGETTISTA: Ing. Claudia Moriconi, via Risorgimento n. 8, 64044 Fano Adriano (TE)

## **RELAZIONE GEOTECNICA**

Fano Adriano, luglio 2017

**IL PROGETTISTA**  
ING. CLAUDIA MORICONI

# INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. PIANO DELLE INDAGINI.....	3
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEGLI INTERVETNTI.....	4
4. PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE .....	4
5. CARATTERIZZAZIONE FISICA E MECCANICA DEI TERRENI .....	5
6. DETERMINAZIONE PORTANZA TERRENO DI FONDAZIONE .....	6

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda lo studio per la determinazione delle principali caratteristiche meccaniche del terreno di imposta delle fondazioni, in ossequio a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Vista la relazione geologica a firma del **geol. Mariano Mariani**, analizzate le caratteristiche dell'area sulla quale si interviene, le tipologie costruttive e le caratteristiche strutturali delle opere da realizzare, il sottoscritto progettista ha ritenuto di effettuare un sopralluogo della zona in esame al fine di effettuare una ricerca volta alla verifica dei dati analizzati.

## 2. PIANO DELLE INDAGINI

Il piano delle indagini è stato definito dal progettista ai sensi del punto 6.2.2 delle N.T.C. 2008, in base alle caratteristiche dell'opera e alle presumibili caratteristiche del sottosuolo. Le indagini prescritte permettono un'adeguata caratterizzazione geotecnica del terreno, ovvero la parte di sottosuolo influenzata dalla costruzione dell'opera e che influenza l'opera stessa.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geotecnico il terreno di posa delle fondazioni della costruenda opera, nel sito in esame è stato eseguito un rilevamento geologico e geomorfologico di superficie, nonché una campagna geognostica consistente in una prova penetrometrica dinamica super-pesante (DPSH) per una stima dei parametri fisico-meccanici dei terreni.

Si riporta di seguito l'indicazione in pianta dell'ubicazione della prova suddetta:

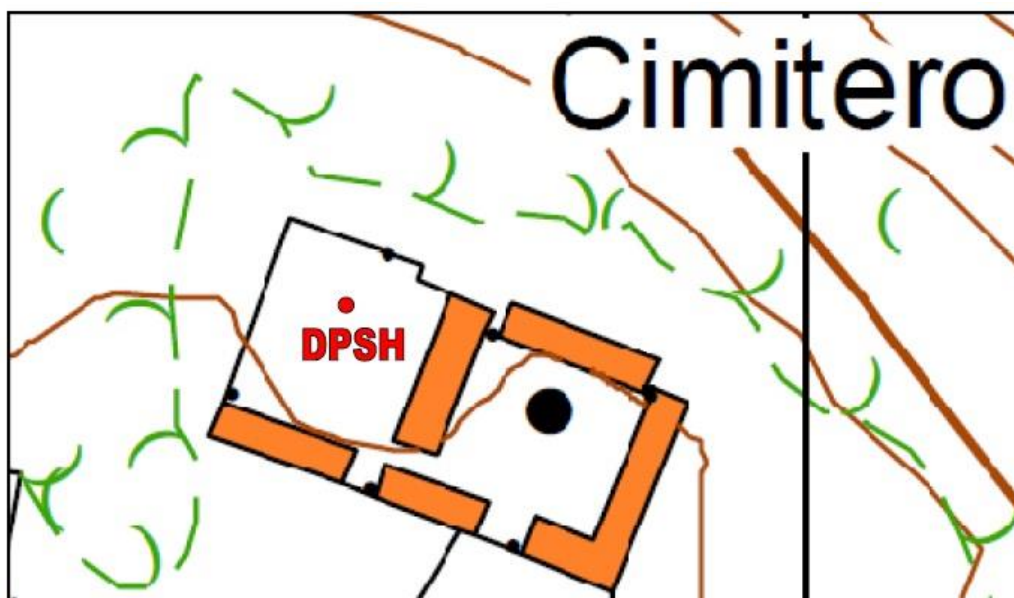


Fig. 1 Ubicazione indagini geognostiche

È bene precisare che tale prova è stata eseguita in aggiunta ad una precedente indagine caratterizzata da un numero di due prove DPSH, come quelle appena descritte, ed una prova MASW.

Di seguito si riportano i punti di esecuzione delle prove effettuate in precedenza, recuperate per la nuova indagine finalizzata alla ricostruzione del modello del sottosuolo:



**Fig. 1** Ubicazione delle indagini effettuate

### **3. DESCRIZIONE DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI**

L'area cimiteriale, all'interno della quale verrà realizzata la struttura in questione, è posta al di sopra di un **deposito di frana** eterometrico, con clasti principalmente arenacei in matrice limo-sabbiosa. Tale deposito ha uno spessore variabile ma comunque nell'ordine delle decine di metri.

L'opera da realizzare è un fabbricato ad un solo livello fuori terra, realizzato interamente in calcestruzzo armato e composto da pareti che sorreggono una piastra, anch'essa in c.a., poggianti su una platea di fondazione di spessore pari a 40 cm.

### **4. PROBLEMI GEOTECNICI E SCELTE TIPOLOGICHE**

Il sito di intervento si colloca su un'area grossomodo pianeggiante sita lungo un versante montano generalmente dal profilo irregolare, caratterizzato da salti morfologici più o meno accentuati con scarpate di varia genesi e con angolo di pendenza che va a ridursi man mano che ci si avvicina alla località di Intermesoli.

La scelta tipologica della fondazione per la nuova struttura è ricaduta su una fondazione superficiale a platea monolitica in calcestruzzo armato di spessore pari a 40 cm.

Nelle indagini geologiche è segnalata la presenza di terreno superficiale non idoneo alla trasmissione dei carichi provenienti dalla struttura per uno spessore di circa 60 cm, pertanto detto terreno verrà rimosso e la base di appoggio delle fondazioni sarà collocata sullo strato sottostante.

Al di sotto della platea di fondazione verrà realizzato uno strato di riempimento, costituito da misto cementato, che costituirà una solida base di appoggio direttamente comunicante con lo strato di terreno più favorevole a sopportare i carichi trasmessi dalla struttura, inoltre verrà realizzato uno strato di magrone di livellamento del piano di posa che avrà uno spessore medio non superiore ai 10 cm.

La soluzione con piastra di fondazione consente di avere una superficie di impronta a terra tale da ridurre le pressioni agenti sul terreno rendendo minimi i cedimenti fondali.

Il terreno di fondazione raggiunto come sopra descritto è idoneo allo scarico delle pressioni superficiali, e i carichi agenti non sono tali da richiedere l'adozione di fondazioni profonde su pali.

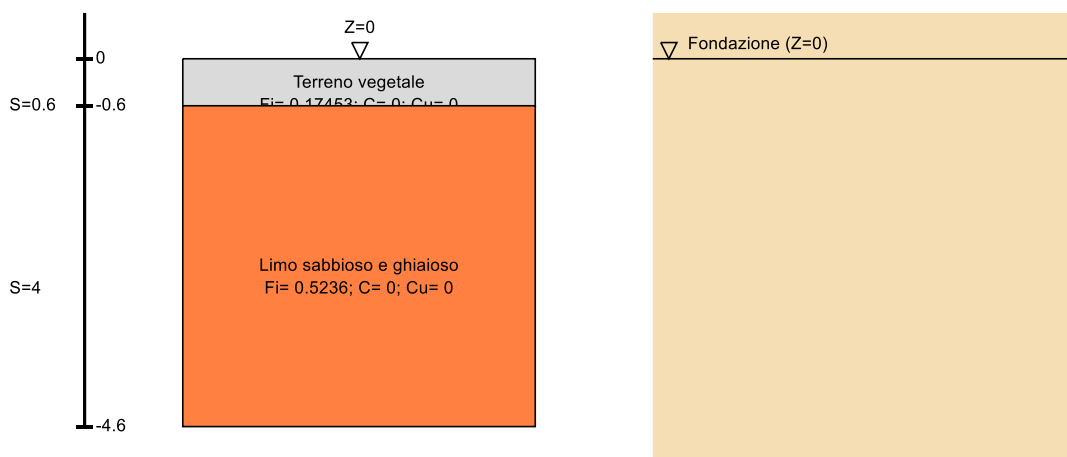
## 5. CARATTERIZZAZIONE FISICA E MECCANICA DEI TERRENI

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza sono il risultato della risposta sismica locale.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, dalla valutazione dell'effetto della risposta sismica locale mediante analisi geofisiche, si è classificata la tipologia di terreno nella **categoria di sottosuolo B**, ai sensi del punto 3.2.2 delle NTC 2008: "Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti...".

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, il sito rientra nella **categoria topografica T2** "Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$ ", con coefficiente di amplificazione topografica **ST=1,2**.

Si riporta la stratigrafia litologica ricostruita sulla base dei sondaggi in sito e le caratteristiche dei terreni che la compongono:



Di seguito è riportata la definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici dei terreni interessati

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Coesione:** coesione del terreno. [daN/m<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata:** coesione non drenata (Cu) del terreno. [daN/m<sup>2</sup>]

**Attrito interno:** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**δ:** angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]

**Adesione:** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls. Il valore è adimensionale.

**K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**γ naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/m<sup>3</sup>]

**γ saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/m<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/m<sup>2</sup>]

**Poisson:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Rqd:** rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

**Permeabilità Kh:** permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [m/s]

**Permeabilità Kv:** permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [m/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Adesione	K0	γ naturale	γ saturo	E	Poisson
Terreno vegetale	0	0	10	0	0	0.83	1800	1900	600000	0.3
Limo sabbioso e ghiaioso	0	0	30	0	0	0.5	2200	2400	1000000	0.3

## 6. DETERMINAZIONE PORTANZA TERRENO DI FONDAZIONE

SCELTA DEL TIPO DI APPROCCIO AI SENSI DELLE NTC 2008	
APPROCCIO 1	Combinazione 1 Combinazione 2
APPROCCIO 2	Combinazione 3

Ⓐ1+M1+R1    3    **2,3**

Ⓐ2+M2+R2

Ⓒ1+M1+R3

$$q_{lim} = (c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c) + (q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q) + (B/2 \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma) = \mathbf{2,71} \text{ kg/cm}^2$$

DOVE:

q	=	0,06	kg/cm <sup>2</sup>	sovraccarico alla profondità D
Nc	=	30,14		coefficienti di capacità portante
Nq	=	18,40		
Nγ	=	15,07		
Sc	=	1,61		fattori di forma
Sq	=	1,58		
Sγ	=	0,60		
dc	=	1,08		fattori di profondità del piano di appoggio
dq	=	1,07		
dγ	=	1,00		
ic	=	1,00		fattori di inclinazione del carico
iq	=	1,00		
iγ	=	1,00		
gc	=	1,00		fattori di inclinazione del piano di campagna
gq	=	1,00		
gγ	=	1,00		
bc	=	1,00		fattori di inclinazione della base della fondazione
bq	=	1,00		
bγ	=	1,00		

## DETERMINAZIONE DELLA COSTANTE DI WINKLER VERTICALE

La costante di Winkler per carichi verticali, sarà valutata tramite la metodologia suggerita da Joseph E. BOWLES sulla base della capacità portante del carico ultimo della fondazione, secondo la seguente formula:

$$K_{\text{winkler}} = \frac{q_{\text{ult}}}{\Delta H} = \frac{\text{resistenza ultima della fondazione}}{1 \text{ pollice pari a } 2,54 \text{ cm}}$$

Pertanto:

$$K_{\text{winkler}} = \frac{2,71}{2,54} = 1,07 \text{ kg/cm}^3$$

Dai calcoli sopra riportati è emerso per il terreno in questione un carico massimo ammissibile  $q_{\text{lim}} = 2,71 \text{ Kg/cm}^2$  dal quale deriva una costante di sottofondo  $K_{\text{WINKLER}} = 1,07 \text{ Kg/cm}^3$ .

Si precisa che nei calcoli effettuati, a favore di sicurezza è stata presa in considerazione una costante di sottofondo -con un valore più basso e pari a  $K_{\text{WINKLER}} = 1,00 \text{ Kg/cm}^3$ .