



**ROMOLO  
DI FRANCESCO**

$$\iiint N(x) \left( E \frac{d^2 v}{dx^2} \right) dV = \iiint N(x) \left( E \frac{d^2 v}{dx^2} \right) A dx$$

$$\frac{\partial U}{\partial v_i} = V_i = E I \int_0^L \left( \frac{d^2 N_1}{dx^2} v_1 + \frac{d^2 N_2}{dx^2} \theta_2 + \frac{d^2 N_3}{dx^2} v_2 + \frac{d^2 N_4}{dx^2} \theta_2 \right) \frac{d^2 N_1}{dx^2} dx$$

## PROGETTO PER IL CONSOLIDAMENTO DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE SITO IN LOCALITA' FAIETE

COMUNE DI CELLINO ATTANASIO  
(Provincia di Teramo)

Committente:  
**PROSPERI**  
(Cellino Attanasio)

# RELAZIONE GEOLOGICA

Il tecnico incaricato:  
geologo Romolo Di Francesco



novembre 2018

Via Nazionale 43 – Piano della Lenta, 64100 Teramo (TE)  
e-mail: [romolo.difrancesco@gmail.com](mailto:romolo.difrancesco@gmail.com) – mobile: 345.0904250  
web: [www.romolodifrancesco.it](http://www.romolodifrancesco.it)



**ROMOLO  
DI FRANCESCO**

$$\iiint N(x) \left( E \frac{d^2 v}{dx^2} \right) dV = \iiint N(x) \left( E \frac{d^2 v}{dx^2} \right) A dx$$

$$\frac{\partial U}{\partial v_i} = V_i = E I \int_0^L \left( \frac{d^2 N_1}{dx^2} v_1 + \frac{d^2 N_2}{dx^2} \theta_2 + \frac{d^2 N_3}{dx^2} v_2 + \frac{d^2 N_4}{dx^2} \theta_2 \right) \frac{d^2 N_1}{dx^2} dx$$

# Indice

Capitolo 1. <b>INTRODUZIONE</b> ... ..	pag. 2
Capitolo 2. <b>MODELLO GEOLOGICO</b> ... ..	pag. 4
2.1. Inquadramento geologico generale ... ..	pag. 4
2.2. Analisi della cartografie esistenti ... ..	pag. 6
2.3. Assetto geologico-geomorfologico del sito ... ..	pag. 6
2.4. Effetti sull'edificio ... ..	pag. 9
Capitolo 3. <b>MODELLO GEOTECNICO</b> ... ..	pag. 12
3.1. Piano di indagini ... ..	pag. 12
3.2. Interpretazione delle prove ... ..	pag. 12
Capitolo 4. <b>MODELLO SISMICO</b> ... ..	pag. 15
4.1. Categorie di sottosuolo e topografica ... ..	pag. 15
<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b> ... ..	pag. 15

Allegato 1: prove penetrometriche dinamiche DPSH e statiche CPT

Allegato 2: sezione stratigrafica schematica con profilo geotecnico

# Capitolo 1. INTRODUZIONE

Il presente studio è stato eseguito al fine di definire i caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici, sismici e geotecnici per l'esecuzione di lavori di consolidamento di un edificio residenziale sito nel comune di Cellino Attanasio, in località Faiete (figura 1), interessato da un vistoso quadro fessurativo.



Figura 1. Ubicazione dell'area interessata dall'intervento, indicata dalla freccia verde (fonte: Google Earth)

Lo stesso è stato svolto sulla base di un rilievo geologico e geomorfologico speditivo (stante la notevole semplicità geologica del sito) completato dal reperimento di studi scientifici e di una carta geologica generale dell'area (figura 2); gli stessi sono stati integrati con l'esecuzione di prove penetrometriche sia dinamiche che statiche con lo scopo di studiare la stratigrafia del sottosuolo e di definirne il profilo geotecnico.

Si precisa che i contenuti sono stati redatti secondo:

- il DM 17.01.2018 - paragrafi 3.2.2 (*Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche*), 6.2.1 (*Caratterizzazione e modellazione geologica del sito*), 6.2.2 (*Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica*) e 7.11.3 (*Riposta sismica locale*);

- il Regolamento Regionale n. 28/2011.

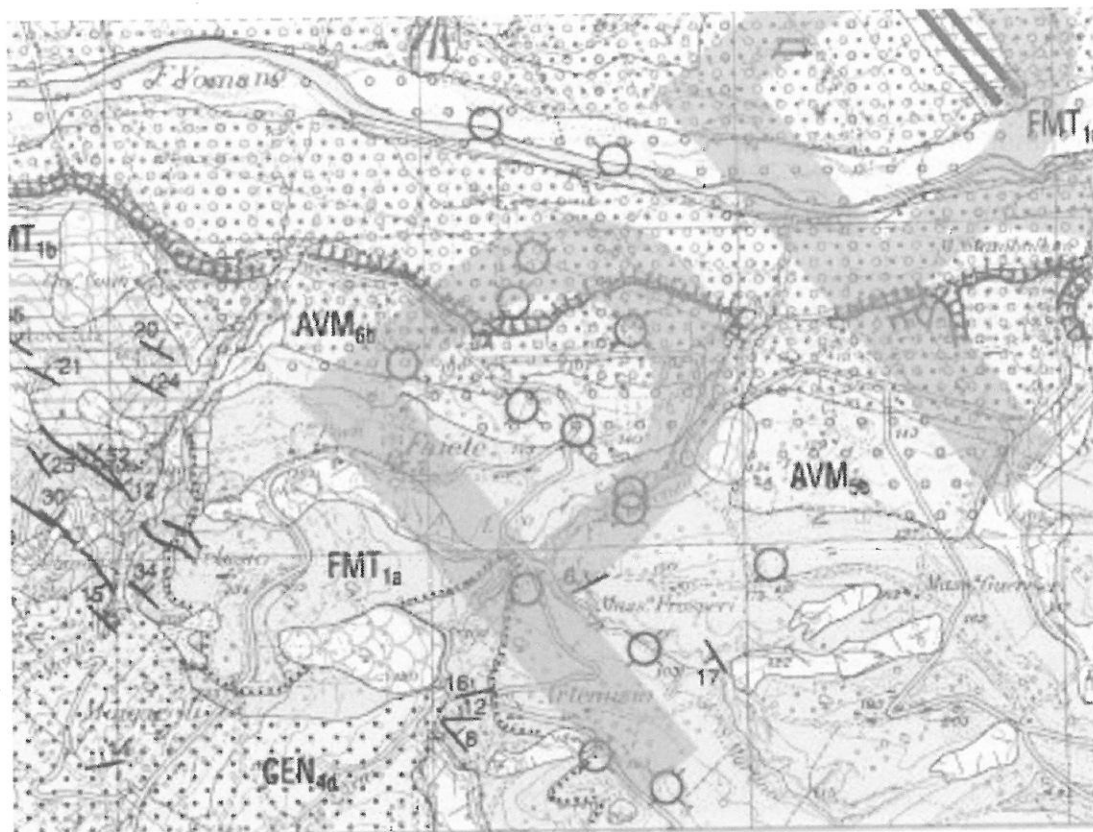


Figura 2. Carta geologica di base estratta dal progetto Carg, dalla quale risulta che il substrato dell'area è costituito dalla formazione delle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche (FMT1a)



# Capitolo 2. MODELLO GEOLOGICO

La costruzione del modello geologico è passata attraverso l'esecuzione di rilievi di superficie speditivi eseguiti in un intorno significativo, integrati con i risultati delle indagini geognostiche eseguite; preliminarmente sono stati reperiti studi scientifici (Farabollini e Nisio, 1996; Nisio, 1997) utilizzati per la ricostruzione dell'inquadramento geologico generale dell'area.

## 2.1. Inquadramento geologico generale

La fascia periadriatica del territorio abruzzese in oggetto appartiene al settore più esterno della catena appenninica (edificio post-collisionale a pieghe e sovrascorrimenti) la cui strutturazione è avvenuta con la migrazione di un'avanfossa torbiditica e il coinvolgimento di domini esterni di avampaese perdurata dal Messiniano al Pliocene inferiore; il dominio periadriatico plio-pleistocenico, al quale l'area appartiene, si è sviluppato sul margine esterno di tale complesso quando l'orogeno era oramai quasi completamente strutturato. L'evoluzione geologica è stata inoltre notevolmente condizionata, oltre che da variazioni climatiche ed eustatiche perdurate fino al termine del Pleistocene, dal generale sollevamento regionale (con progressivo basculamento verso est), dalla tettonica sinsedimentaria (con la strutturazione di una dorsale longitudinale localizzata al fronte di un importante sovrascorrimento), da sistemi di faglie trasversali ed oblique e dalla tettonica quaternaria alla quale è attribuibile un deciso basculamento verso est dell'intera fascia periadriatica.

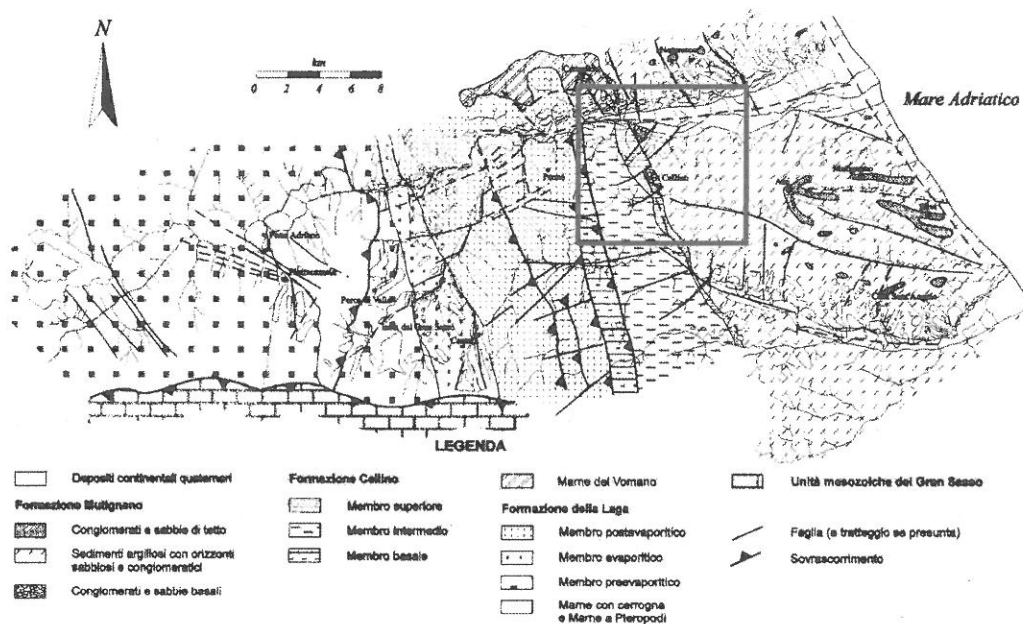


Figura 3. Schema geologico della fascia periadriatica abruzzese comprendente, presso il margine superiore destro, l'area in oggetto all'interno del riquadro rettangolare (fonte: Nisio, 1997).

In relazione all'evoluzione descritta, nell'area si individuano diverse unità tettoniche che dalla parte interna (lato catena appenninica) verso quella più esterna sono (figura 3):

- l'Unità Gran Sasso – Cittareale;
- l'Unità Laga – Montagnone;
- l'Unità Cellino;
- l'Unità Mutignano.

Di queste soltanto l'ultima è di interesse, in quanto costituente la struttura geologica dell'area studiata; la stessa, nota come *Formazione Mutignano* (Pliocene medio p.p. – Pleistocene inferiore p.p.) è a sua volta suddivisa nelle seguenti associazioni (progetto Carg, Aa. Vv., 2004-2008):

- Sabbioso-pelitica;
- Sabbioso-conglomeratica;
- Pelitico-sabbiosa;
- Conglomeratico-sabbiosa;
- Pelitica.

Quest'ultima, che costituisce l'ossatura geologica dell'area studiata, è genericamente nota come *Formazione delle Argille grigio-azzurre* (Pliocene superiore – Pleistocene inferiore) ed è costituita da argille marnose grigie grossolanamente stratificate (argille strutturalmente complesse), internamente laminate con sporadici orizzonti millimetrici o centimetrici di limi e sabbie fini; granulometricamente è rappresentata da limi (45-47%) ed argille (45-48%) debolmente sabbiosi (Sciara, 1988), cementati da carbonato di calcio (presente fino al 20% in peso) derivante dai microfossili per pressione-soluzione post-mortem; tale cementazione, che costituisce la coesione vera, conferisce alle argille grigio-azzurre (unitamente alla storia tensionale pregressa) un forte grado di sovraconsolidazione e fessurazione, con un comportamento tensodeformativo di tipo strain softening tipico delle argille con struttura. La porzione superficiale, per uno spessore decametrico, si presenta alterata, oltre a manifestare un incremento nel tenore in sabbia come emerso dalle prove in sito eseguite.

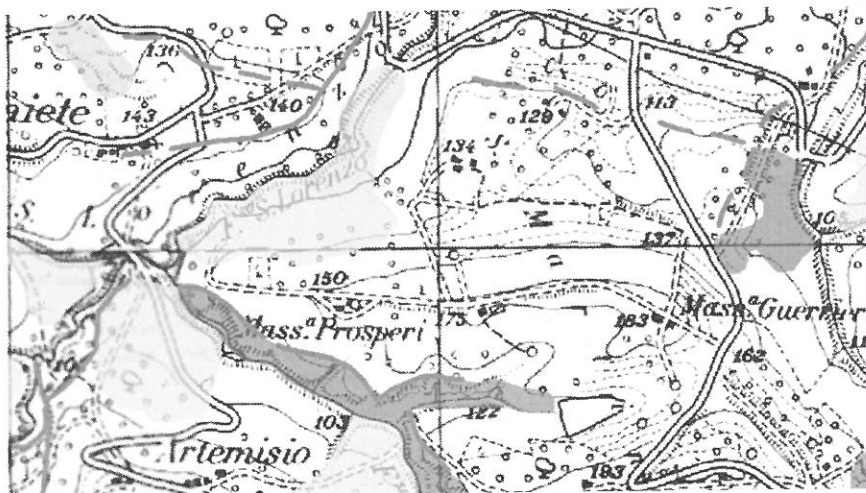


Figura 4. Estratto dalla carta della pericolosità del PAI

## 2.2. Analisi delle cartografie esistenti

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico dell'area si faccia riferimento alla figura 4, estratta dalla carta della pericolosità del PAI della Regione Abruzzo dalla quale si evince l'assenza di vincoli per il sito in oggetto; le porzioni limitrofe, a nord e a sud, sono invece interessate da vincoli di pericolosità alta (giallo) e molto alta (arancio).

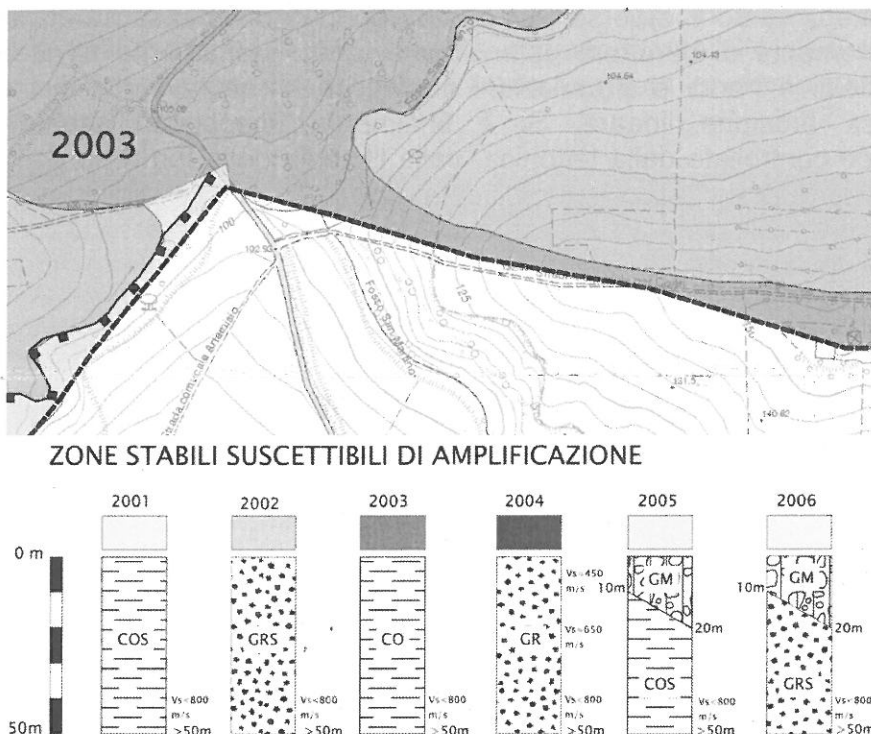


Figura 5. Estratto dalla carta della mops della microzonazione sismica di I livello e relativa legenda

Nella figura 5 è invece illustrata la carta delle mops (microzone omogenee in prospettiva sismica), secondo la quale il sito è ubicato all'interno dell'area 2003 corrispondente ad affioramenti delle citate argille grigio-azzurre (CO), ossia ad un'area stabile ma suscettibile di amplificazione sismica; in realtà, il dato non è affatto corretto, poiché il substrato stesso costituisce sorgente e luogo primario di propagazione delle onde sismiche non potendo, di conseguenza, produrre amplificazioni sismiche.

## 2.3. Assetto geologico-geomorfologico del sito

Per poter definire l'assetto geologico e geomorfologico dell'area studiata, e per poterne valutare correttamente i lineamenti morfoevolutivi, occorre riprendere ed approfondire alcuni passaggi di quanto sinteticamente illustrato nel paragrafo 2.1.

Successivamente alla fase di strutturazione appenninica pliocenica, nel Pleistocene medio la fascia periadriatica era praticamente emersa ed i terreni accumulatisi in ambiente marino, sotto l'elevata pressione litostatica e le trasformazioni diagenetiche iniziate in concomitanza con la deposizione, erano

trasformati nelle varie associazioni componente la Formazione Mutignano, tra le quali sono annoverate le argille grigio-azzurre che costituiscono l'ossatura geologica dell'area in studio.

Successivamente all'emersione, al termine del Pleistocene inferiore, la fascia periadriatica ha risentito degli effetti legati al proseguo del sollevamento differenziale e all'alternarsi di fasi climatiche anche molto diverse tra loro; nel primo caso si è verificato un brusco incremento del tasso di sollevamento (con basculamenti verso E' e verso SE) e lo sviluppo di un'intensa attività tettonica, prevalentemente di carattere estensionale, che - unitamente all'alternarsi di periodi caldi e freddi e a variazioni eustatiche - ha favorito l'instaurarsi di un'intensa erosione lineare. Si è finalmente impostato l'attuale reticolo idrografico controllato dalla tettonica, dalla litologia delle formazioni affioranti e dal gradiente topografico che insieme hanno condotto, nelle centinaia di migliaia di anni successivi, alla strutturazione dell' attuale assetto morfologico ad opera del fiume Vomano sito a poche centinaia di metri dal sito verso nord.



Figura 6. Vista panoramica del sito con ubicazione delle prove in sito eseguite (fonte: Google Earth); le spiegazioni sono nel testo

Ciò premesso, da un punto di vista geomorfologico risulta che il sito è ubicato sul margine esterno di uno stretto ripiano morfologico erosivo (crinale) la cui genesi risale alle prime fasi di strutturazione del reticolo idrografico (figura 6); sullo stesso - proprio per l'intensa e prolungata esposizione agli agenti atmosferici, che hanno smantellato qualunque terreno di copertura di possibile origine continentale - affiorano le argille strutturalmente complesse del substrato aventi una giacitura con debole inclinazione verso est; ciò significa che i versanti mostrati in figura 6 hanno un diverso assetto strutturale che ne ha condizionato l'evoluzione.



Il versante nord (a geometria concava), evidenziato da una freccia gialla, manifesta vistose deformazioni da frana, anche di recente attivazione, dovuto alle argille del substrato che tendono verso un assetto intermedio tra il traversapoggio ed il franapoggio. Al contrario, il versante sud (freccia azzurra) manifesta un assetto intermedio tra il reggipoggio ed il traversapoggio al quale corrisponde una geometria convessa, chiaro indice di rigonfiamenti ancora in evoluzione che attendono di evolvere verso frane profonde: un fenomeno alimentato dall'erosione lineare al piede operata da un fosso che ha già condotto al collasso di parte del versante, corrispondente alle aree arancio di figura 4 a loro volta coincidenti con la parte vegetata presente nell'estrema sinistra di figura 6.



Figura 7. Altra vista panoramica del sito (fonte: Google Earth)

La diversa geometria dei versanti che bordano il sito è ancor più visibile in figura 7, nella quale è possibile scorgere l'evoluzione – seppur allo stato embrionale – del versante nord (a sinistra) verso una deformazione per frana proprio in corrispondenza dell'edificio in oggetto.



Figura 8. Dettaglio della morfologia del sito con la documentazione fotografica georeferenziata

All'evoluzione naturale descritta è stata sovrapposta nei secoli scorsi un'importante modificazione antropica del sito, con il livellamento di parte dello stretto crinale e l'accumulo del materiale scavato nell'area attualmente occupata dall'edificio oggetto di consolidamento, come chiaramente visibile in figura 7 che mostra l'evidente aumento di spessore procedendo da nord (in alto) verso sud.

Infine, si precisa che un punto di vista idrogeologico non è stata rilevata la presenza di acque di falda, stante la presenza delle argille del substrato affioranti la cui bassissima permeabilità impedisce l'infiltrazione e favorisce il ruscellamento superficiale (salvo modesti e localizzati accumuli all'interno dei terreni di riporto).

In conclusione, l'edificio risulta essere fondato su terreni di diversa natura, che passa dalle argille del substrato a nord verso terreni di riporto antichi verso sud (figura 8); questi ultimi, a loro volta, poggiano sul margine superiore di un versante in deformazione nel quale prevalgono sforzi di trazione nella porzione sommitale che tendono verso componenti di compressione procedendo verso il basso.



Figura 9. Vista locale dei terreni di riporto presenti nel sito

#### 2.4. Effetti sull'edificio

La presenza di terreni di riporto, seppur antichi, ha ovviamente influenzato il comportamento statico dell'edificio, con il conseguente sviluppo di un evidente quadro fessurativo associabile all'entità dei cedimenti delle fondazioni sia



si  
o  
e  
n  
in  
la  
to  
il  
ei  
re  
id  
in  
re  
il

assoluti che differenziali con aumento procedendo da nord verso sud, ossia procedendo verso il margine esterno del crinale visibile in figura 8; il quadro delineato risulta poi complicato dalle traslazioni orizzontali che l'accumulo di riporto subisce per effetto della deformazione del versante sul quale poggia.

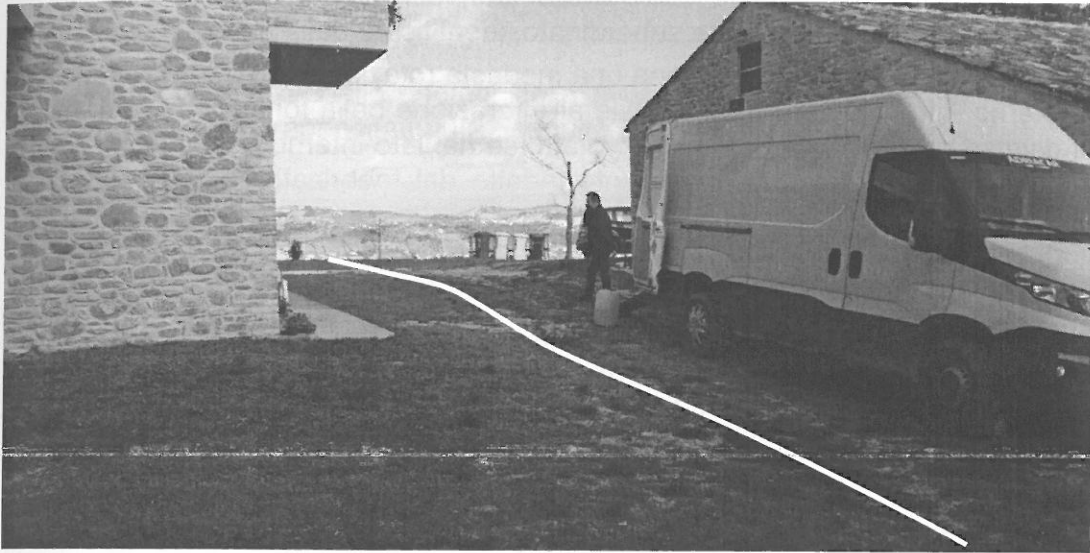


Figura 10. I terreni di riporto manifestano un'evidente gradino nel punto di passaggio alle argille del substrato, come evidenziato dalla linea bianca

Quindi, dalla combinazione dei due effetti si assiste allo sviluppo di spostamenti orizzontali prevalenti con cedimenti verticali subordinati, tanto da dare origine a deformazioni leggibili sul terreno (10).

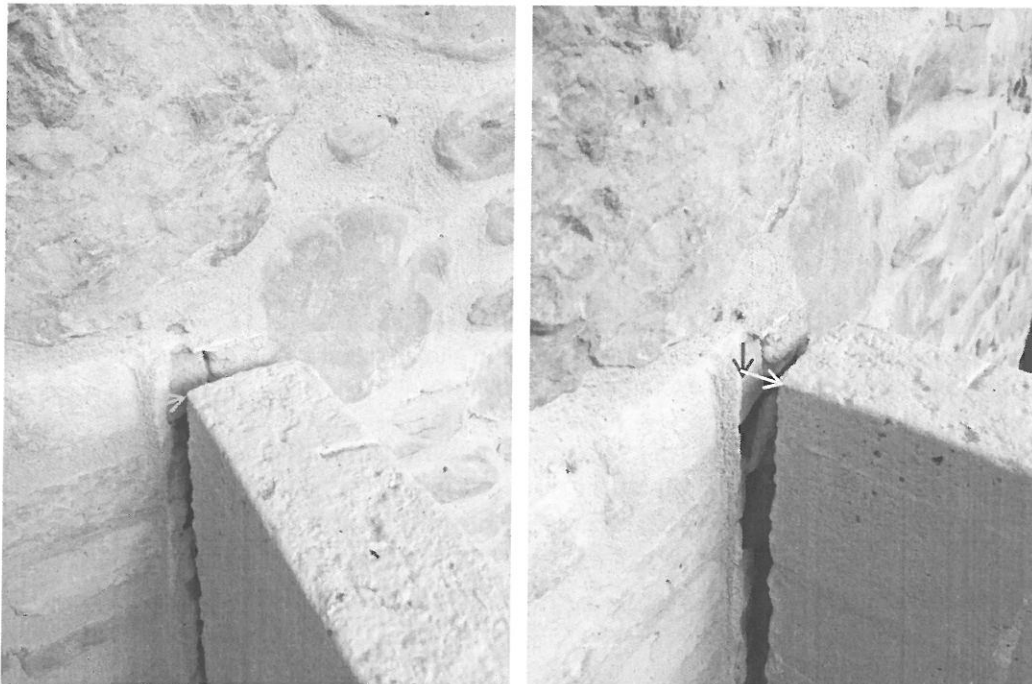


Figura 11. La scala, di recente costruzione, manifesta tutti gli effetti associati alla presenza di terreni di riporto che interagiscono con un versante in deformazione

L'argomento trova ampio chiarimento nell'analisi degli spostamenti di corpo rigido che ha subito la scala presente sul lato est dell'edificio, di recente costruzione; a tal proposito si veda la figura 11, nella quale sono stati disegnati i vettori spostamento del parapetto i quali identificano:

- un prevalente spostamento orizzontale, identificato dalla freccia gialla;
- un cedimento verticale subordinato, identificato dalla freccia rossa.

Al quadro descritto si sovrappone una modesta rotazione verso est (ossia verso l'esterno – freccia verde) imputabile all'interazione della fondazione con terreni a diverso grado di compattazione; difatti, se nel lato interno questi ultimi hanno subito gli effetti dovuti al cedimento indotto dal fabbricato (con conseguente acquisizione di una struttura più compatta), nel lato esterno interagiscono con terreni di riporto vergini, ossia che si trovano nello stato originale.



Figura 12. Punto di esecuzione di una delle prove in sito, in questo caso per verificare il punto di passaggio tra i terreni di riporto e le argille del substrato

# Capitolo 3. MODELLO GEOTECNICO

La costruzione del modello geotecnico è avvenuta attraverso l'interpretazione delle indagini in sito appositamente eseguite (foto 11).



Figura 13. Ubicazione delle prove in sito

## 3.1. Piano di indagini

Per la caratterizzazione stratigrafica e meccanica del sottosuolo sono state eseguite prove in sito la cui posizione è identificata in figura 13; in particolare, sono state eseguite 3 prove penetrometriche dinamiche ed una statica che hanno raggiunto profondità compatibili con la resistenza offerta dai terreni.

## 3.2. Interpretazione delle prove

Nella definizione della metodologia di lavoro adottata occorre evidenziare che tutte le prove (statiche e dinamiche) sono state preliminarmente interpretate

mediante un software geotecnico dedicato, i cui risultati sono dettagliati in allegato 1; a seguire, poiché alcune relazioni matematiche presenti al suo interno violano il secondo principio della termodinamica, è stata applicata una procedura di raffinamento dei risultati; prima, però, tutte le prove dinamiche sono state trasformate in prove statiche equivalenti, al fine di poterle confrontare i risultati (figura 14).

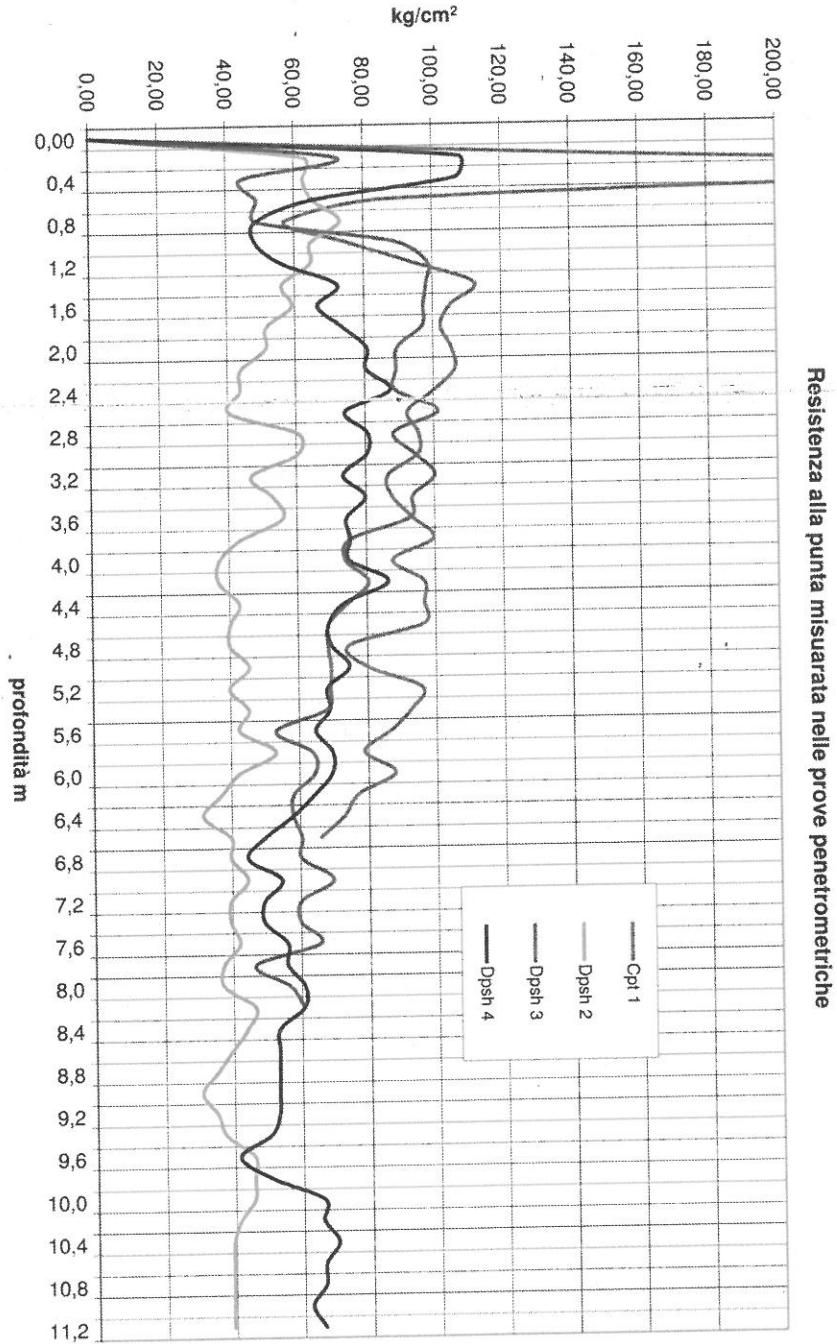


Figura 14. Grafico riassuntivo di tutte le prove

Una volta ottenuti solo dati statici, sono stati applicati i seguenti passaggi:

1. individuazione della linea delle argille, con la quale sono stati discriminati gli strati a comportamento coesivo da quelli a comportamento attritivo ovvero con la quale sono stati discriminati i terreni NC da quelli OC;
2. suddivisione del sottosuolo in strati a comportamento omogeneo;
3. ricostruzione dello stato tensionale geostatico verticale in funzione della profondità del punto considerato ( $z$ ), del peso di volume degli strati ( $\gamma_t$ ), del peso di volume dell'acqua ( $\gamma_w$ ) e dell'altezza del battente idraulico associato alla falda ( $z_w$ ):

$$\sigma'_v = \sum_{i=1}^{i=n} [(\gamma_t \cdot z) - (\gamma_w \cdot z_w)]$$

4. scelta dei legami costitutivi di Mohr-Coulomb e di Tresca per terreni omogenei isotropi con legge di flusso associata ( $\psi = 0$ );
5. determinazione dell'angolo di resistenza al taglio:

$$\phi' = \arctan \left[ 0.1 + 0.38 \log \left( \frac{q_c}{\sigma'_{p^*}} \right) \right]$$

6. determinazione della coesione non drenata per i soli strati a comportamento coesivo:

$$s_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{14 + (8 - 0.15z)}$$

7. determinazione del modulo elastico longitudinale:

$$E'_{fn} = 3.5 \cdot q_c$$

I risultati sono sintetizzati nella sezione stratigrafica in allegato 2.



# Capitolo 4. MODELLO SISMICO

La costruzione del modello sismico è avvenuta attraverso l'interpretazione delle prove in sito, come suggerito dal Dm 17.01.2018.

## 4.1. Categorie di sottosuolo e topografica

Dalle prove in sito è emerso il seguente profilo a maggiore criticità:

- strato 1:
  - o  $N_{SPT} = 8$
  - o spessore: 10 metri
- strato 2:
  - o  $N_{SPT} = 10$
  - o Spessore residuo: 20 metri.

Usando le equazioni previste dalla norme vigenti si ottiene un  $N_{SPT,30} = 23$  m/s alla quale corrisponde una categoria di sottosuolo C. La morfologia dei luoghi suggerisce una categoria topografica T4.

La sintesi degli studi è sintetizzata nella sezione stratigrafica in allegato 2.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Farabollini P., Nisio S., 1996. *Evoluzione geomorfologica quaternaria del bacino del fiume Vomano (Abruzzo)*. Italian Journal of Quaternary Sciences, **10**(1), pp. 101-104.

Nisio S., 1997. *Evoluzione geologica, geomorfologica ed analisi geologico-tecnica dell'area compresa tra il Gran Sasso ed il Mare Adriatico*. Tesi di dottorato inedita, Università "La Sapienza", pp. 169.

Nisio S., 1997. *Evoluzione geologica e morfotettonica dell'area compresa tra il Gran Sasso ed il Mare Adriatico*. Geologica Romana, **33**: pp. 13-27.



lle

n/s  
gh  
de  
4.  
nic  
dit  
Gra  
Comune di Casilino Affidamento Prot. n. 000020670 del 10/8/08-2019 (anteo GeoCat 101.01)

# ALLEGATO 1

Indagini geotecniche:  
prove penetrometriche dinamiche DPSH e statiche CPT



**STRATI Indagini Geognostiche**

Via Velluti 118 MACERATA  
via Piave 5 CIVITANOVA M.  
Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

## PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente: Prosperi  
Descrizione: Via San Martino  
Località: Cellino Attanasio

**Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI**

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	0,63 Kg
Diametro punta conica	51,00 mm
Area di base punta	20,43 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,40 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °



**STRATI Indagini Geognostiche**  
 Via Velluti 118 MACERATA  
 via Piave 5 CIVITANOVA M.  
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

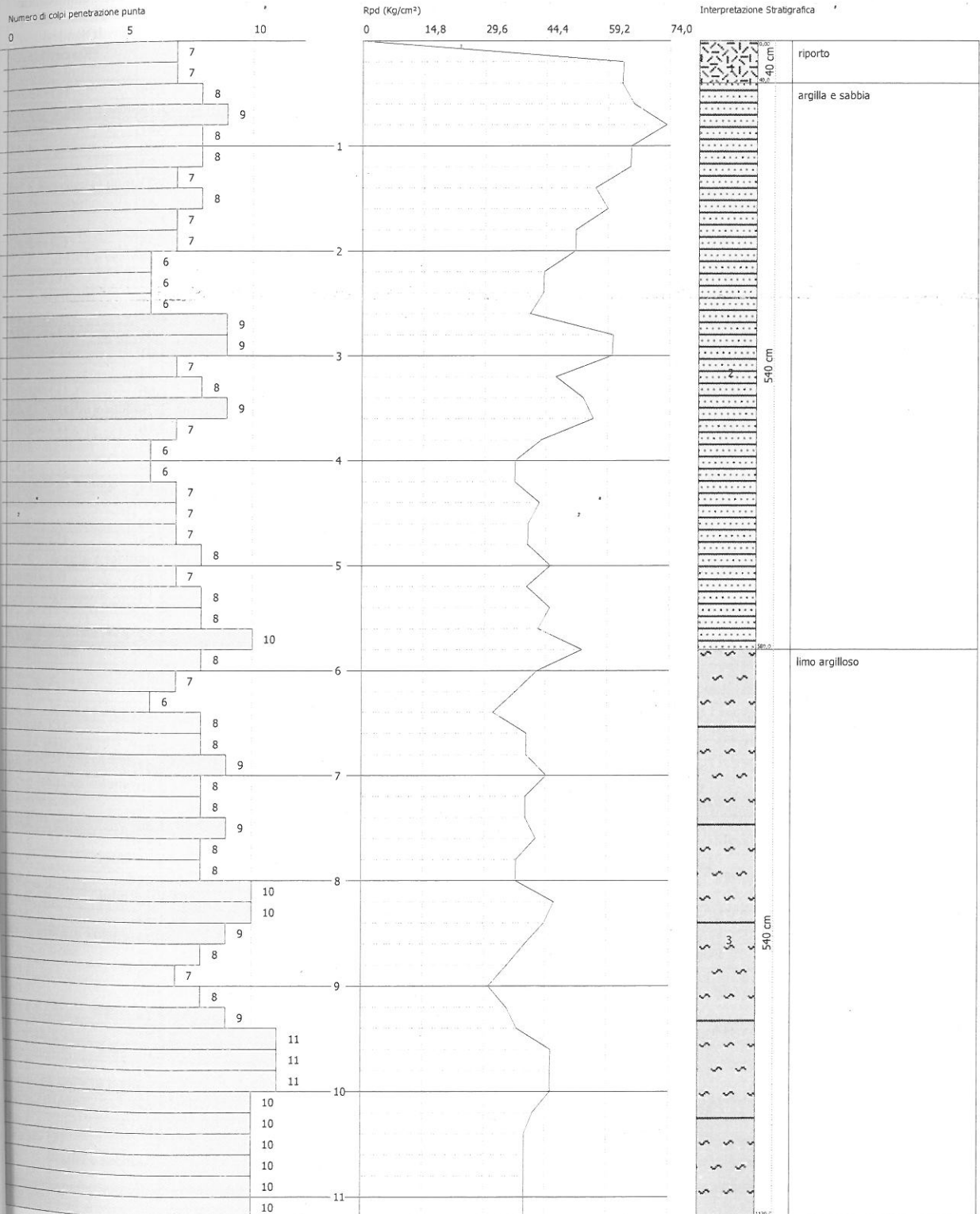
Interpretazione  
 litostigrafica  
 proposta

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dp 02**  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Prosperi  
 Descrizione: Via San Martino  
 Località: Cellino Attanasio

Data: 18/11/2018

Scala 1:55



Comune di Cellino Attanasio Prati. n. 000021670 città 108-088-20119 numero verde 101.01.

# PROVA ...Dp 02

Strumento utilizzato...  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 18/11/2018  
 11,20 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	7	0,855	62,86	73,55	3,14	3,68
0,40	7	0,851	62,58	73,55	3,13	3,68
0,60	8	0,847	65,34	77,15	3,27	3,86
0,80	9	0,843	73,19	86,79	3,66	4,34
1,00	8	0,840	64,78	77,15	3,24	3,86
1,20	8	0,836	64,52	77,15	3,23	3,86
1,40	7	0,833	56,22	67,50	2,81	3,38
1,60	8	0,830	59,14	71,29	2,96	3,56
1,80	7	0,826	51,54	62,38	2,58	3,12
2,00	7	0,823	51,35	62,38	2,57	3,12
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	6	0,817	43,69	53,47	2,18	2,67
2,60	6	0,814	40,46	49,69	2,02	2,48
2,80	9	0,811	60,48	74,54	3,02	3,73
3,00	9	0,809	60,27	74,54	3,01	3,73
3,20	7	0,806	46,73	57,97	2,34	2,90
3,40	8	0,803	53,23	66,25	2,66	3,31
3,60	9	0,801	55,76	69,62	2,79	3,48
3,80	7	0,798	43,23	54,15	2,16	2,71
4,00	6	0,796	36,95	46,41	1,85	2,32
4,20	6	0,794	36,84	46,41	1,84	2,32
4,40	7	0,791	42,86	54,15	2,14	2,71
4,60	7	0,789	40,09	50,80	2,00	2,54
4,80	7	0,787	39,98	50,80	2,00	2,54
5,00	8	0,785	45,57	58,06	2,28	2,90
5,20	7	0,783	39,78	50,80	1,99	2,54
5,40	8	0,781	45,34	58,06	2,27	2,90
5,60	8	0,779	42,60	54,67	2,13	2,73
5,80	10	0,777	53,12	68,34	2,66	3,42
6,00	8	0,775	42,40	54,67	2,12	2,73
6,20	7	0,774	37,01	47,84	1,85	2,39
6,40	6	0,772	31,66	41,00	1,58	2,05
6,60	8	0,770	39,80	51,66	1,99	2,58
6,80	8	0,769	39,72	51,66	1,99	2,58
7,00	9	0,767	44,59	58,12	2,23	2,91
7,20	8	0,766	39,56	51,66	1,98	2,58
7,40	8	0,764	39,48	51,66	1,97	2,58
7,60	9	0,763	42,02	55,09	2,10	2,75
7,80	8	0,761	37,28	48,97	1,86	2,45
8,00	8	0,760	37,21	48,97	1,86	2,45
8,20	10	0,759	46,43	61,21	2,32	3,06
8,40	10	0,757	46,35	61,21	2,32	3,06
8,60	9	0,756	39,58	52,36	1,98	2,62
8,80	8	0,755	35,12	46,54	1,76	2,33
9,00	7	0,753	30,68	40,72	1,53	2,04
9,20	8	0,752	35,01	46,54	1,75	2,33
9,40	9	0,751	39,32	52,36	1,97	2,62
9,60	11	0,750	45,72	60,97	2,29	3,05
9,80	11	0,749	45,65	60,97	2,28	3,05
10,00	11	0,748	45,58	60,97	2,28	3,05
10,20	10	0,747	41,38	55,42	2,07	2,77
10,40	10	0,746	41,32	55,42	2,07	2,77
10,60	10	0,744	39,40	52,92	1,97	2,65
10,80	10	0,743	39,34	52,92	1,97	2,65
11,00	10	0,742	39,29	52,92	1,96	2,65
11,20	10	0,741	39,23	52,92	1,96	2,65

Comune di Cellino Attanasio Prot. n. 000021670 del 108-088-20119 (anteo 2010) C1.

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	7	73,55	Incoerente	1,74	1,92	0,03	1,47	10,29	riporto
5,8	7,52	62	Incoerente - coesivo	2,0	2,2	0,61	1,47	11,05	argilla e sabbia
11,2	8,93	52,88	Incoerente - coesivo	2,04	2,24	1,7	1,47	13,13	limo argilloso

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dp 02

#### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Terzaghi-Peck	0,75
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Terzaghi-Peck	0,89

#### Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Robertson (1983)	22,10
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Robertson (1983)	26,26

#### Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	114,50
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	135,71

#### Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Apollonia	110,50
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Apollonia	131,30

#### Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

#### Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Meyerhof	2,00
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Meyerhof	2,04

#### Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Meyerhof	2,20
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	Meyerhof	2,24

#### Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	128,96
Strato (3)	13,13	5,80-11,20	Ohta & Goto (1978) Argille	161,42

inmissibile  
niner -  
ndesi  
y/cm<sup>2</sup>)

3,68

3,68

3,86

4,34

3,86

3,86

3,38

3,56

3,12

3,12

2,67

2,67

2,48

3,73

3,73

2,90

3,31

3,48

2,71

2,32

2,32

2,71

2,54

2,54

2,90

2,54

2,90

2,73

3,42

2,73

2,39

2,05

2,58

2,58

2,91

2,58

2,58

2,75

2,45

2,45

3,06

3,06

2,62

2,33

2,04

2,33

2,62

3,05

3,05

3,05

2,77

2,77

2,65

2,65

2,65

2,65

2,65

2,65

2,65

2,65

2,65

limo argilloso			limose e argille di bassa plasticità
----------------	--	--	--------------------------------------

### TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Meyerhof 1957	78,59
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Meyerhof 1957	61
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Meyerhof 1957	49,11

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Meyerhof (1956)	22,94
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Meyerhof (1956)	23,16
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Meyerhof (1956)	23,75

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	99,64
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	103,67
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	114,69

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Menzenbach e Malcev	145,63
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Menzenbach e Malcev	153,58
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Menzenbach e Malcev	175,34

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Terzaghi-Peck 1948	1,48
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Terzaghi-Peck 1948	1,49
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Terzaghi-Peck 1948	1,52

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Terzaghi-Peck 1948	1,92
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Terzaghi-Peck 1948	1,93
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Terzaghi-Peck 1948	1,94

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson



Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	(A.G.I.)	0,33
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	(A.G.I.)	0,33
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Ohsaki (Sabbie pulite)	581,55
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Ohsaki (Sabbie pulite)	621,83
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Ohsaki (Sabbie pulite)	731,28

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Ohta & Goto (1978) Limi	75,05
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Ohta & Goto (1978) Limi	128,96
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Ohta & Goto (1978) Limi	161,42

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Navfac 1971-1982	2,16
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Navfac 1971-1982	2,32
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Navfac 1971-1982	2,75

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	10,29	0,00-0,40	10,29	Robertson 1983	20,58
Strato (2) argilla e sabbia	11,05	0,40-5,80	11,05	Robertson 1983	22,10
Strato (3) limo argilloso	13,13	5,80-11,20	13,13	Robertson 1983	26,26



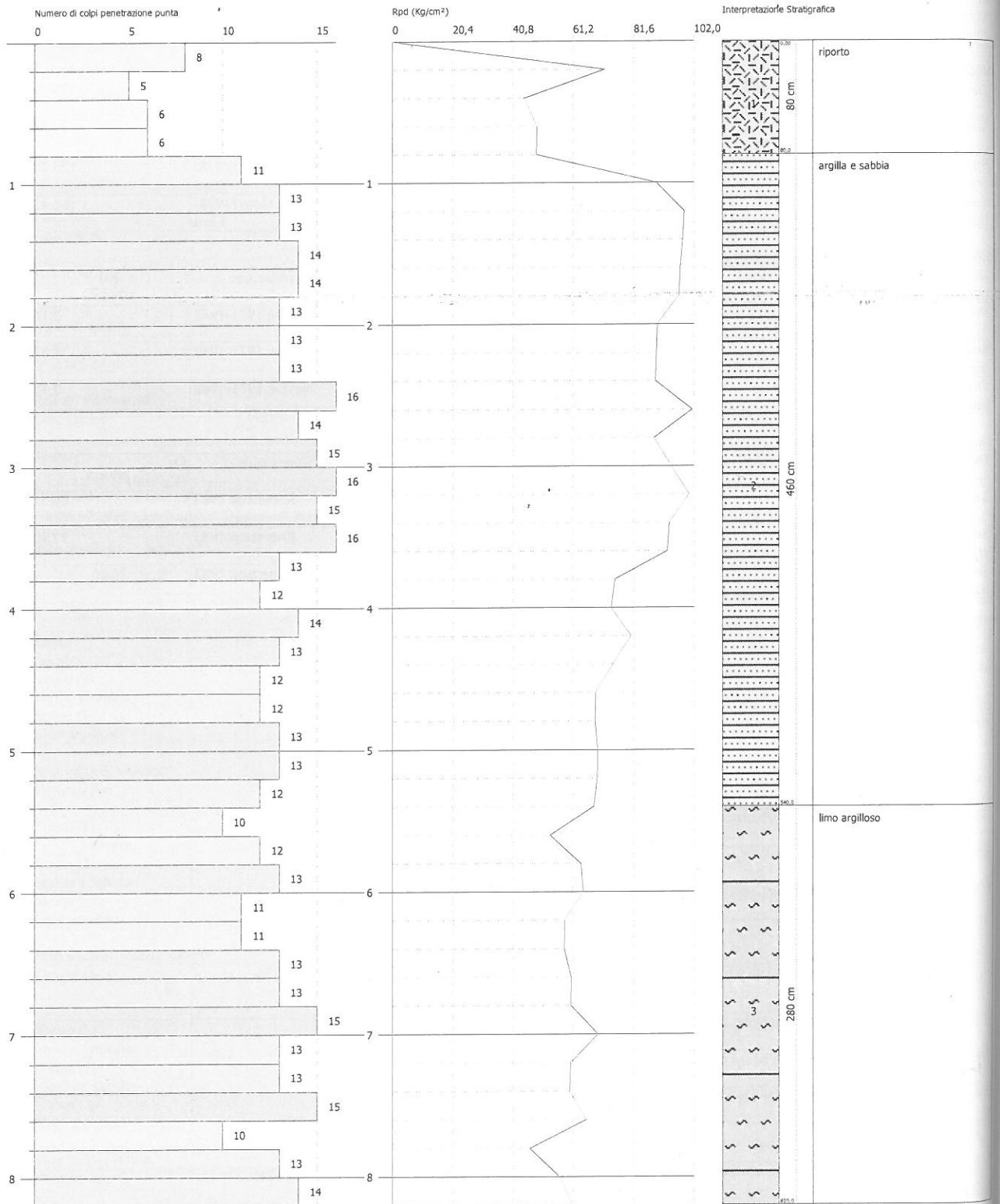
**STRATI Indagini Geognostiche**  
 Via Velluti 118 MACERATA  
 via Piave 5 CIVITANOVA M.  
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

Interpretazione  
 litostratigrafica  
 proposta

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dp 03**  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Prosperi  
 Descrizione: Via San Martino  
 Località: Cellino Attanasio

Data: 18/11/2018



Comune di Cellino Attanasio Prot. n. 000020670 del 10/8/08-20/19 anteo 20/10/17

PR  
 Stru  
 Prov  
 Prof  
 Fald  
 Tipo  
 Pr  
 Prof. S  
 (m)  
 STIMA  
 TERRE  
 Coesione  
 Descrizio  
 Strato (2  
 ar  
 Strato (3

# PROVA ...Dp 03

Strumento utilizzato...  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 18/11/2018  
 8,20 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	8	0,855	71,84	84,06	3,59	4,20
0,40	5	0,851	44,70	52,54	2,23	2,63
0,60	6	0,847	49,01	57,86	2,45	2,89
0,80	6	0,843	48,80	57,86	2,44	2,89
1,00	11	0,840	89,08	106,08	4,45	5,30
1,20	13	0,786	98,57	125,36	4,93	6,27
1,40	13	0,783	98,14	125,36	4,91	6,27
1,60	14	0,780	97,25	124,75	4,86	6,24
1,80	14	0,776	96,85	124,75	4,84	6,24
2,00	13	0,773	89,57	115,84	4,48	5,79
2,20	13	0,770	89,21	115,84	4,46	5,79
2,40	13	0,767	88,87	115,84	4,44	5,79
2,60	16	0,764	101,27	132,51	5,06	6,63
2,80	14	0,761	88,28	115,94	4,41	5,80
3,00	15	0,759	94,25	124,23	4,71	6,21
3,20	16	0,756	100,18	132,51	5,01	6,63
3,40	15	0,753	93,59	124,23	4,68	6,21
3,60	16	0,751	92,93	123,77	4,65	6,19
3,80	13	0,748	75,26	100,56	3,76	5,03
4,00	12	0,796	73,89	92,83	3,69	4,64
4,20	14	0,744	80,54	108,30	4,03	5,41
4,40	13	0,741	74,56	100,56	3,73	5,03
4,60	12	0,789	68,73	87,08	3,44	4,35
4,80	12	0,787	68,54	87,08	3,43	4,35
5,00	13	0,735	69,34	94,34	3,47	4,72
5,20	13	0,733	69,15	94,34	3,46	4,72
5,40	12	0,781	68,02	87,08	3,40	4,35
5,60	10	0,779	53,25	68,34	2,66	3,42
5,80	12	0,777	63,74	82,01	3,19	4,10
6,00	13	0,725	64,45	88,84	3,22	4,44
6,20	11	0,774	58,16	75,18	2,91	3,76
6,40	11	0,772	58,04	75,18	2,90	3,76
6,60	13	0,720	60,48	83,95	3,02	4,20
6,80	13	0,719	60,34	83,95	3,02	4,20
7,00	15	0,717	69,47	96,87	3,47	4,84
7,20	13	0,716	60,08	83,95	3,00	4,20
7,40	13	0,714	59,95	83,95	3,00	4,20
7,60	15	0,713	65,44	91,81	3,27	4,59
7,80	10	0,761	46,60	61,21	2,33	3,06
8,00	13	0,710	56,49	79,57	2,82	3,98
8,20	14	0,709	60,72	85,69	3,04	4,28

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,8	6,25	63,08		0,0	0,0	0,0	1,47	9,19	riporto
5,4	13,48	111,27	Incoerente - coesivo	2,1	2,31	0,48	1,47	19,82	argilla e sabbia
8,2	12,57	81,46	Incoerente - coesivo	2,09	2,3	1,26	1,47	18,48	limo argilloso

## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dp 03

### TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Terzaghi-Peck	1,34
Strato (3)	18,48	5,40-8,20	Terzaghi-Peck	1,25

limo argilloso				
----------------	--	--	--	--

## Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Robertson (1983)	39,64
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Robertson (1983)	36,96

## Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	203,94
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	190,28

## Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Apollonia	198,20
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Apollonia	184,80

## Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

## Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Meyerhof	2,10
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Meyerhof	2,09

## Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Meyerhof	2,31
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Meyerhof	2,30

## Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	142,68
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	164,03

## TERRENI INCOERENTI I

## Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Meyerhof 1957	85,96
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Meyerhof 1957	64,51

## Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Meyerhof (1956)	25,66
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Meyerhof (1956)	25,28

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	150,15
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	143,04

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Menzenbach e Malcev	245,32
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Menzenbach e Malcev	231,30

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Classificazione A.G.I.	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Terzaghi-Peck 1948	1,59
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Terzaghi-Peck 1948	1,58

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Terzaghi-Peck 1948	1,99
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Terzaghi-Peck 1948	1,98

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	(A.G.I.)	0,32
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Ohsaki (Sabbie pulite)	1076,94
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Ohsaki (Sabbie pulite)	1008,35

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Ohta & Goto (1978) Limi	142,68
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Ohta & Goto (1978) Limi	164,03

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Navfac 1971-1982	4,02
Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Navfac 1971-1982	3,78

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (2) argilla e sabbia	19,82	0,80-5,40	19,82	Robertson 1983	39,64

Comune di Cellino Attanasio Prot. n. 000020670 del 10/08/2019 numero catastale 101 C1.

Strato (3) limo argilloso	18,48	5,40-8,20	18,48	Robertson 1983	36,96
------------------------------	-------	-----------	-------	----------------	-------



PROVA  
Strume

Committ  
Descrizio  
Località:

Numero  
0

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11





**STRATI Indagini Geognostiche**  
 Via Velluti 118 MACERATA  
 via Piave 5 CIVITANOVA M.  
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

Interpretazione  
 litostatigrafica  
 proposta

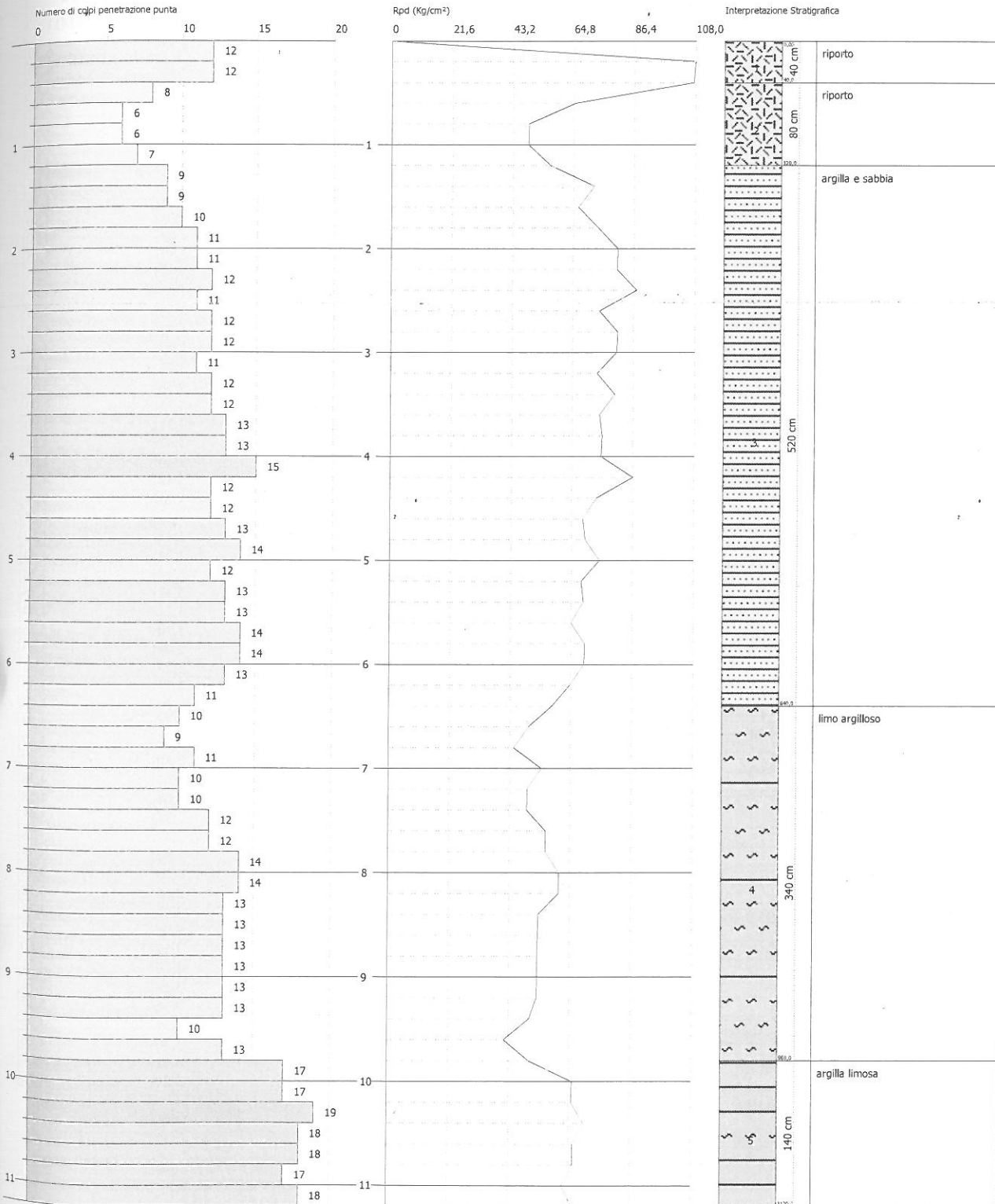
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dp 04**  
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Prosperi  
 Descrizione: Via San Martino  
 Località: Cellino Attanasio

Data: 18/11/2018

Scala 1:55

Comune di Cellino Attanasio Prati. n. 000021670 città 108-088-200189 numero catastale 101.01.



# PROVA ...Dp 04

Strumento utilizzato...  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda non rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI  
 18/11/2018  
 11,20 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	12	0,855	107,76	126,09	5,39	6,30
0,40	12	0,851	107,27	126,09	5,36	6,30
0,60	8	0,847	65,34	77,15	3,27	3,86
0,80	6	0,843	48,80	57,86	2,44	2,89
1,00	6	0,840	48,59	57,86	2,43	2,89
1,20	7	0,836	56,45	67,50	2,82	3,38
1,40	9	0,833	2,29	86,79	3,61	4,34
1,60	9	0,830	66,53	80,20	3,33	4,01
1,80	10	0,826	73,63	89,11	3,68	4,46
2,00	11	0,823	80,69	98,02	4,03	4,90
2,20	11	0,820	80,39	98,02	4,02	4,90
2,40	12	0,817	87,38	106,93	4,37	5,35
2,60	11	0,814	74,18	91,10	3,71	4,55
2,80	12	0,811	80,64	99,38	4,03	4,97
3,00	12	0,809	80,37	99,38	4,02	4,97
3,20	11	0,806	73,43	91,10	3,67	4,55
3,40	12	0,803	79,84	99,38	3,99	4,97
3,60	12	0,801	74,34	92,83	3,72	4,64
3,80	13	0,748	75,26	100,56	3,76	5,03
4,00	13	0,746	75,02	100,56	3,75	5,03
4,20	15	0,744	86,29	116,03	4,31	5,80
4,40	12	0,791	73,47	92,83	3,67	4,64
4,60	12	0,789	68,73	87,08	3,44	4,35
4,80	13	0,737	69,54	94,34	3,48	4,72
5,00	14	0,735	74,68	101,60	3,73	5,08
5,20	12	0,783	68,19	87,08	3,41	4,35
5,40	13	0,731	68,97	94,34	3,45	4,72
5,60	13	0,729	64,78	88,84	3,24	4,44
5,80	14	0,727	69,58	95,68	3,48	4,78
6,00	14	0,725	69,41	95,68	3,47	4,78
6,20	13	0,724	64,30	88,84	3,21	4,44
6,40	11	0,772	58,04	75,18	2,90	3,76
6,60	10	0,770	49,75	64,58	2,49	3,23
6,80	9	0,769	44,68	58,12	2,23	2,91
7,00	11	0,767	54,50	71,04	2,72	3,55
7,20	10	0,766	49,44	64,58	2,47	3,23
7,40	10	0,764	49,35	64,58	2,47	3,23
7,60	12	0,763	56,02	73,45	2,80	3,67
7,80	12	0,761	55,92	73,45	2,80	3,67
8,00	14	0,710	60,83	85,69	3,04	4,28
8,20	14	0,709	60,72	85,69	3,04	4,28
8,40	13	0,707	56,28	79,57	2,81	3,98
8,60	13	0,706	53,39	75,62	2,67	3,78
8,80	13	0,705	53,29	75,62	2,66	3,78
9,00	13	0,703	53,20	75,62	2,66	3,78
9,20	13	0,702	53,11	75,62	2,66	3,78
9,40	13	0,701	53,02	75,62	2,65	3,78
9,60	10	0,750	41,57	55,42	2,08	2,77
9,80	13	0,699	50,35	72,05	2,52	3,60
10,00	17	0,698	65,74	94,22	3,29	4,71
10,20	17	0,697	65,63	94,22	3,28	4,71
10,40	19	0,696	73,24	105,31	3,66	5,27
10,60	18	0,694	66,15	95,26	3,31	4,76
10,80	18	0,693	66,05	95,26	3,30	4,76
11,00	17	0,692	62,29	89,97	3,11	4,50
11,20	18	0,691	65,86	95,26	3,29	4,76

Comune di Cellino Attanasio P. Prot. n. 000021670 del 108-088-20189 antevo sca. cat. 101. C1.

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,4	12	126,09	Incoerente	1,94	1,97	0,04	1,47	17,64	riporto
1,2	6,75	65,09	Incoerente	1,73	1,92	0,15	1,47	9,92	riporto
6,4	12,08	94,26	Incoerente - coesivo	2,09	2,3	0,76	1,47	17,76	argilla e sabbia
9,8	11,94	72,14	Incoerente - coesivo	2,09	2,3	1,66	1,47	17,55	limo argilloso
11,2	17,71	95,64	Incoerente - coesivo	2,12	2,25	2,16	1,47	26,03	argilla limosa

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dp 04

#### TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Terzaghi-Peck	1,20
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Terzaghi-Peck	1,19
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Terzaghi-Peck	1,76

Qc ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Robertson (1983)	35,52
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Robertson (1983)	35,10
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Robertson (1983)	52,06

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	182,93
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	180,79
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	267,28

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Apollonia	177,60
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Apollonia	175,50
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Apollonia	260,30

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Meyerhof	2,09
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Meyerhof	2,09
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Meyerhof	2,12



Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Meyerhof	2,30
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Meyerhof	2,30
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Meyerhof	2,25

Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	145,6
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	168,16
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	189,27

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Meyerhof 1957	100
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Meyerhof 1957	71,88
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Meyerhof 1957	73,26
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Meyerhof 1957	57,29
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Meyerhof 1957	63,33

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Meyerhof (1956)	25,04
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Meyerhof (1956)	22,83
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Meyerhof (1956)	25,07
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Meyerhof (1956)	25,01
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Meyerhof (1956)	27,44

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	96,39
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	55,48
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	97,03
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	95,91
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Schultze-Menzenbach Sabbia limosa	140,86

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Menzenbach e Malcev	222,51
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Menzenbach e Malcev	141,76
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Menzenbach e Malcev	223,77
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Menzenbach e Malcev	221,57
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	Menzenbach e Malcev	310,27

argilla limosa					
----------------	--	--	--	--	--

## Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
riporto					
Strato (2)	9,92	0,40-1,20	9,92	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
riporto					
Strato (3)	17,76	1,20-6,40	17,76	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
argilla e sabbia					
Strato (4)	17,55	6,40-9,80	17,55	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
limo argilloso					
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
argilla limosa					

## Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	Terzaghi-Peck 1948	1,57
riporto					
Strato (2)	9,92	0,40-1,20	9,92	Terzaghi-Peck 1948	1,48
riporto					
Strato (3)	17,76	1,20-6,40	17,76	Terzaghi-Peck 1948	1,57
argilla e sabbia					
Strato (4)	17,55	6,40-9,80	17,55	Terzaghi-Peck 1948	1,57
limo argilloso					
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	Terzaghi-Peck 1948	1,66
argilla limosa					

## Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	Terzaghi-Peck 1948	1,98
riporto					
Strato (2)	9,92	0,40-1,20	9,92	Terzaghi-Peck 1948	1,92
riporto					
Strato (3)	17,76	1,20-6,40	17,76	Terzaghi-Peck 1948	1,98
argilla e sabbia					
Strato (4)	17,55	6,40-9,80	17,55	Terzaghi-Peck 1948	1,98
limo argilloso					
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	Terzaghi-Peck 1948	2,03
argilla limosa					

## Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	(A.G.I.)	0,32
riporto					
Strato (2)	9,92	0,40-1,20	9,92	(A.G.I.)	0,33
riporto					
Strato (3)	17,76	1,20-6,40	17,76	(A.G.I.)	0,32
argilla e sabbia					
Strato (4)	17,55	6,40-9,80	17,55	(A.G.I.)	0,32
limo argilloso					
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	(A.G.I.)	0,3
argilla limosa					

## Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	Ohsaki (Sabbie pulite)	965,21
riporto					
Strato (2)	9,92	0,40-1,20	9,92	Ohsaki (Sabbie pulite)	561,87
riporto					
Strato (3)	17,76	1,20-6,40	17,76	Ohsaki (Sabbie pulite)	971,38
argilla e sabbia					
Strato (4)	17,55	6,40-9,80	17,55	Ohsaki (Sabbie pulite)	960,58
limo argilloso					
Strato (5)	26,03	9,80-11,20	26,03	Ohsaki (Sabbie pulite)	1391,42
argilla limosa					

## Velocità onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1)	17,64	0,00-0,40	17,64	Ohta & Goto (1978)	82,39
riporto				Limi	

Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Ohta & Goto (1978) Limi	97,46
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Ohta & Goto (1978) Limi	145,6
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Ohta & Goto (1978) Limi	168,16
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Ohta & Goto (1978) Limi	189,27

Coefficiente spinta a Riposo  $K_0 = \text{SigmaH}/P_0$ 

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	$K_0$
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Navfac 1971-1982	3,63
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Navfac 1971-1982	2,09
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Navfac 1971-1982	3,65
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Navfac 1971-1982	3,61
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Navfac 1971-1982	5,03

 $Q_c$  ( Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	$Q_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato (1) riporto	17,64	0,00-0,40	17,64	Robertson 1983	35,28
Strato (2) riporto	9,92	0,40-1,20	9,92	Robertson 1983	19,84
Strato (3) argilla e sabbia	17,76	1,20-6,40	17,76	Robertson 1983	35,52
Strato (4) limo argilloso	17,55	6,40-9,80	17,55	Robertson 1983	35,10
Strato (5) argilla limosa	26,03	9,80-11,20	26,03	Robertson 1983	52,06





**STRATI Indagini Geognostiche**  
Via Velluti 118 MACERATA  
via Piave 5 CIVITANOVA M.  
Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

## PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Prosperi  
Cantiere: via San Martino  
Località: Cellino Attanasio

### Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10



**STRATI Indagini Geognostiche**  
 Via Velluti 118 MACERATA  
 via Pieve S CIVITANOVA M.  
 Tel. 0733 28 34 69 - 389 57 18 641  
 fax 0733 28 78 24 info@provepenetrometriche.it

Elaborazione  
 Litostratigrafica  
 proposta

Probe CPT - Cone Penetration Cpt 01  
 Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

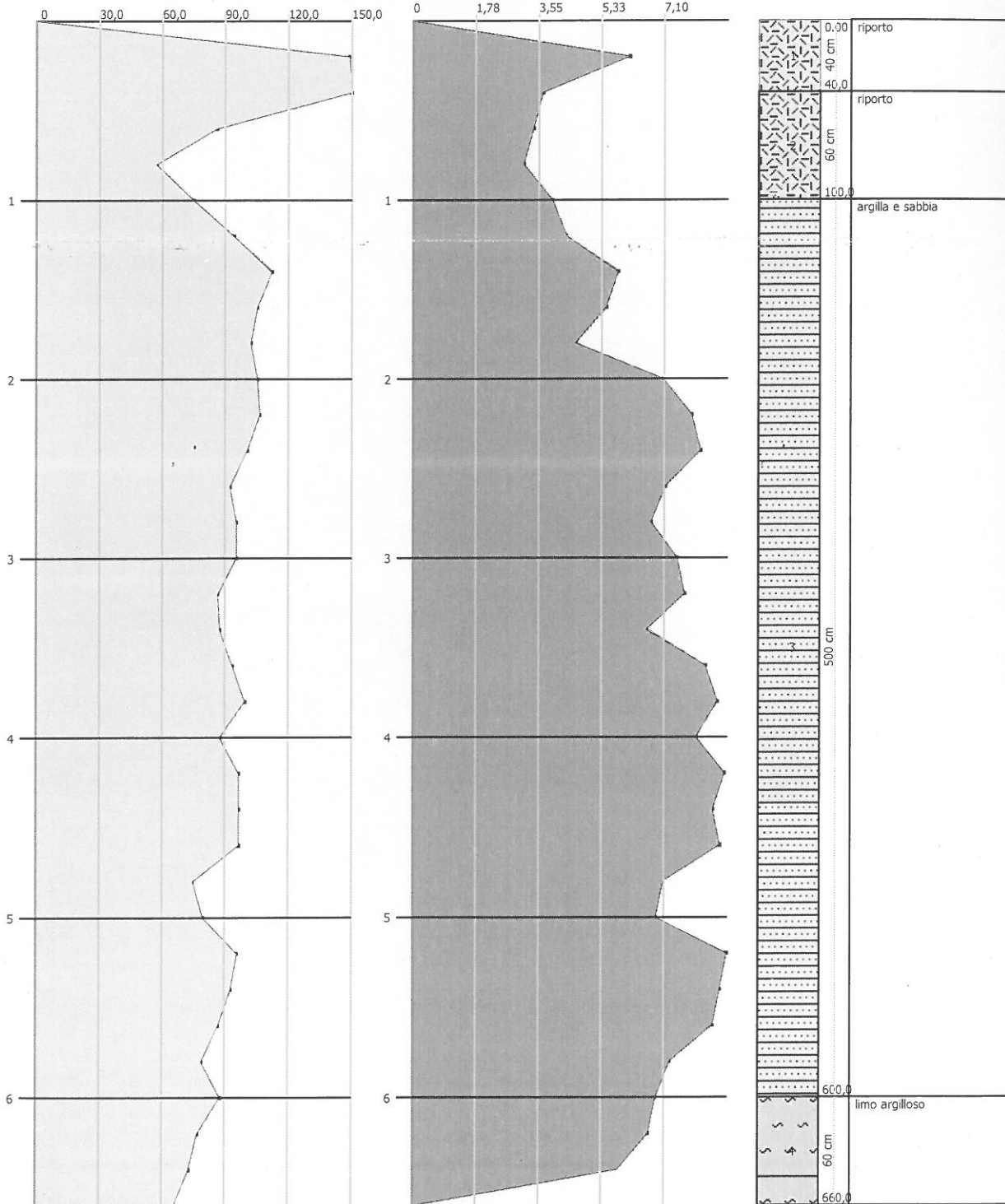
Committente: Prosperi  
 Cantiere: via San Martino  
 Località: Cellino Attanasio

Data: 18/11/2018

Resistenza punta Qc (Kg/cm<sup>2</sup>)

Resistenza laterale Fs (Kg/cm<sup>2</sup>)

Interpretazione Stratigrafica (Douglas Olsen 1981)



Comune di Cellino Attanasio P.rot. n. 000021670 del 10/8/08-20/19 numero 260/10/17

## PROVA ...Cpt 01

Committente: Prosperi  
 Strumento utilizzato: PAGANI TG 63 (200 kN)  
 Prova eseguita in data: 18/11/2018  
 Profondità prova: 6,60 mt  
 Località: Cellino Attanasio

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	149,00	151,0	149,138	6,133	24,317	4,1
0,40	307,00	399,0	307,138	3,667	83,757	1,2
0,60	86,00	141,0	86,138	3,4	25,335	3,9
0,80	57,00	108,0	57,138	3,133	18,237	5,5
1,00	75,00	122,0	75,138	3,933	19,105	5,2
1,20	94,00	153,0	94,276	4,333	21,758	4,6
1,40	112,00	177,0	112,276	5,8	19,358	5,2
1,60	105,00	192,0	105,276	5,467	19,257	5,2
1,80	102,00	184,0	102,276	4,6	22,234	4,5
2,00	105,00	174,0	105,276	7,067	14,897	6,7
2,20	106,00	212,0	106,414	7,867	13,527	7,4
2,40	100,00	218,0	100,414	8,133	12,346	8,1
2,60	92,00	214,0	92,414	7,133	12,956	7,7
2,80	95,00	202,0	95,414	6,733	14,171	7,1
3,00	95,00	196,0	95,414	7,467	12,778	7,8
3,20	86,00	198,0	86,552	7,667	11,289	8,9
3,40	87,00	202,0	87,552	6,6	13,265	7,5
3,60	93,00	192,0	93,552	8,267	11,316	8,8
3,80	99,00	223,0	99,552	8,6	11,576	8,6
4,00	87,00	216,0	87,552	8,0	10,944	9,1
4,20	96,00	216,0	96,69	8,8	10,988	9,1
4,40	96,00	228,0	96,69	8,467	11,42	8,8
4,60	96,00	223,0	96,69	8,667	11,156	9,0
4,80	74,00	204,0	74,69	7,067	10,569	9,5
5,00	79,00	185,0	79,69	6,867	11,605	8,6
5,20	95,00	198,0	95,828	8,867	10,807	9,3
5,40	92,00	225,0	92,828	8,667	10,711	9,3
5,60	86,00	216,0	86,828	8,467	10,255	9,8
5,80	78,00	205,0	78,828	7,267	10,847	9,2
6,00	87,00	196,0	87,828	6,867	12,79	7,8
6,20	76,00	179,0	76,966	6,667	11,544	8,7
6,40	72,00	172,0	72,966	5,8	12,58	7,9
6,60	65,00	152,0	65,966	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,40	228.138	4,9	2,3	Incoerente	riporto
1,00	72.805	3,489	2,2	Incoerente	riporto
6,00	94.032	7,349	2,2	Incoerente-Coesivo	argilla e sabbia
6,60	71.966	4,156	2,2	Incoerente-Coesivo	limo argilloso

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

#### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Terzaghi	4,7
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Terzaghi	3,6

Modulo Edometrico

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------	--------------	---------------------------

Strato 3	6,00	94,032	7,349	totale (Kg/cm <sup>2</sup> ) 0,8	efficace (Kg/cm <sup>2</sup> ) 0,8	Metodo generale del modulo Edometrico	188,1
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Metodo generale del modulo Edometrico	143,9
Modulo di deformazione non drenato Eu							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Cancelli 1980	3497,2
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Cancelli 1980	2646,6
Modulo di deformazione a taglio							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Imai & Tomauchi	449,6
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Imai & Tomauchi	381,8
Grado di sovraconsolidazione							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	P.W.Mayne 1991	9
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	P.W.Mayne 1991	9
Peso unità di volume							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Meyerhof	2,2
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Meyerhof	2,2
Fattori di compressibilità C Crm							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crn
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	0,09497	0,01235
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	0,09829	0,01278
Peso unità di volume saturo							
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Meyerhof	2,3
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Meyerhof	2,3

## Velocità onde di taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	313,29
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	327,71

## TERRENI INCOERENTI I

## Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Harman	100,0
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Harman	100,0
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Harman	76,1
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Harman	52,8

## Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Schmertmann	33,0
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Schmertmann	25,0
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Schmertmann	27,6
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Schmertmann	25,0

## Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Schmertmann	296,6
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Schmertmann	94,7
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Schmertmann	122,2
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Schmertmann	93,6

## Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Buisman - Sanglerat	342,2
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Buisman - Sanglerat	109,2
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Buisman - Sanglerat	141,1
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Buisman - Sanglerat	108,0

## Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Imai &	772,7

Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Tomauchi Imai & Tomauchi	384,5
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Imai & Tomauchi	449,6
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Imai & Tomauchi	381,8

## Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Larsson 1991 S.G.I.	<0,5
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Larsson 1991 S.G.I.	1,1
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Larsson 1991 S.G.I.	2,8

## Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,69
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Kulhawy & Mayne (1990)	0,39

## Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	0,18559	0,02413
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	0,09811	0,01275
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	0,09497	0,01235
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	0,09829	0,01278

## Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Meyerhof	1,8
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Meyerhof	1,8
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Meyerhof	1,8
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Meyerhof	1,8

## Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	Peso unità di volume
--	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------	-------------------------



				totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )		saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Meyerhof	2,1
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Meyerhof	2,1
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Meyerhof	2,1
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Meyerhof	2,1

## Velocità onde di taglio.

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Vs (m/s)
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	325,96
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	285,35
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	370,84
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Baldi et. al. 1989 Andrus et. al. 2001	372,98

## Permeabilità

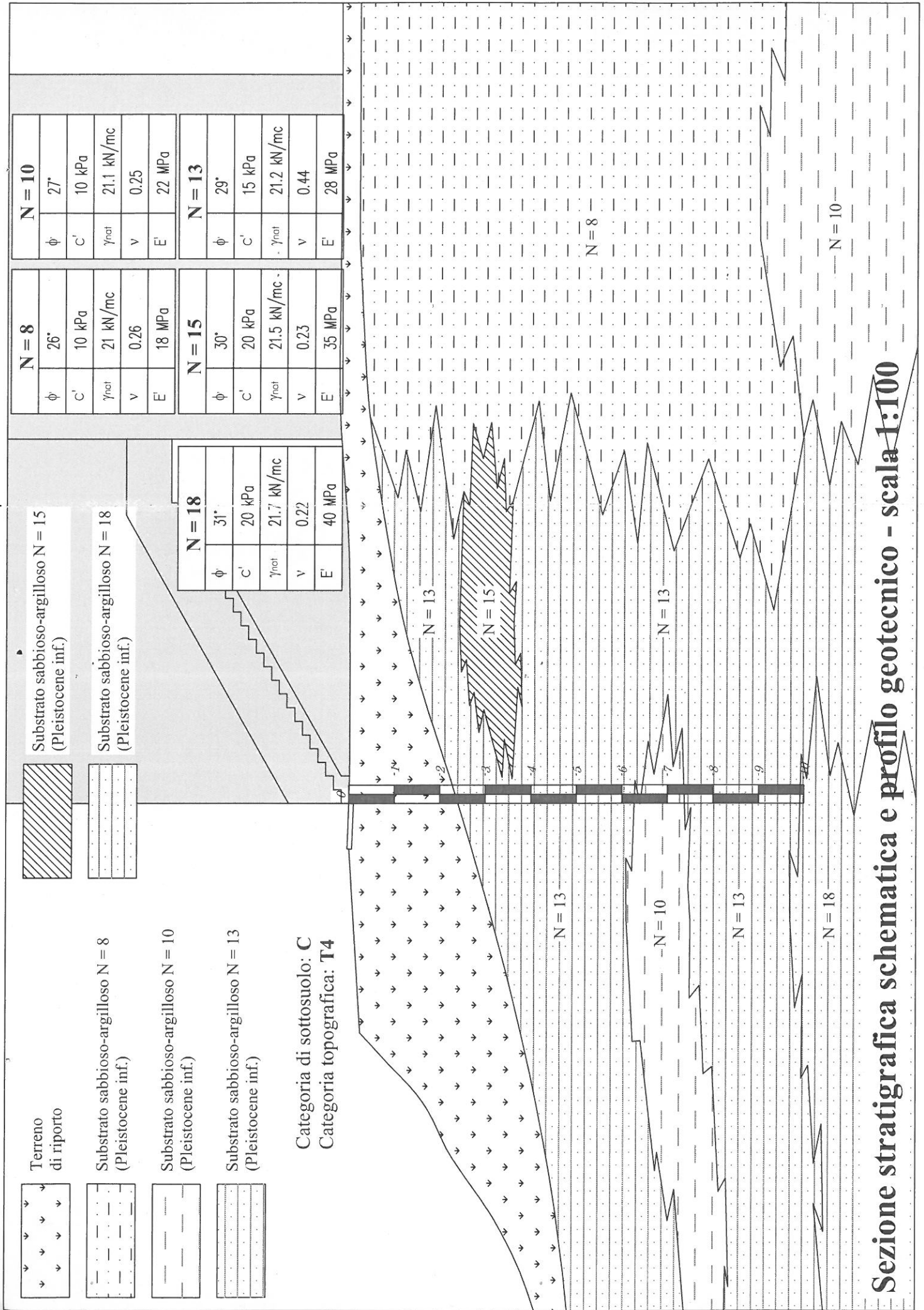
	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Piacentini- Righi 1988	8,43E-05
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Piacentini- Righi 1988	1,93E-11
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Piacentini- Righi 1988	1,00E-11
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Piacentini- Righi 1988	1,00E-11

## Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,40	228,138	4,9	0,0	0,0	Piacentini- Righi 1988	0
Strato 2	1,00	72,805	3,489	0,2	0,2	Piacentini- Righi 1988	4,222112E- 06
Strato 3	6,00	94,032	7,349	0,8	0,8	Piacentini- Righi 1988	2,82096E-06
Strato 4	6,60	71,966	4,156	1,4	1,4	Piacentini- Righi 1988	2,15898E-06

# ALLEGATO 2

Sezione stratigrafica



**Sezione stratigrafica schematica e profilo geotecnico - scala 1:100**