

COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO

DESCRIZIONE DEI LAVORI

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA  
COMPARTO D5.2 "TIRO A SEGNO"  
PROGETTO PRELIMINARE  
PER IL COMPLETAMENTO DELLA SCUOLA ELEMENTARE E  
MATERNA

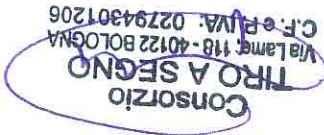
FASE DEI LAVORI

PROGETTO PRELIMINARE

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

N. PROTOCOLLO UFFICIO TECNICO

PROPRIETA'  
CONSORZIO TIRO A SEGNO  
(c.f. 02794301206)  
via Lame, 118  
Bologna



PROGETTAZIONE

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA  
STUDIO ASSOCIATO BERGONZONI LAMBER  
INGENERI-ARCHITETTI

via C. Colombo 9 - San Giovanni in Persiceto  
Arch. Paolo Lamber



tecnicoop soc. coop. va  
via san felice 21-40122 bologna  
tel. 051-2912911 fax 051-239714  
tecnicoop@tecnicoop.it  
Arch. Mario Zuccotti

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

Arch. G. Bruno Della Mura (Tecnicoop soc. coop. va)

STUDIO R. B.

via Casalegno 43 - Modena

P.L. Stefano Gianasi (IMPIANTI MECCANICI)

P.L. Vincenzo Vaccari (IMPIANTI ELETTRICI)

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

StudiodeG di Ing. Angelo De Cocinis

Via G. Asenigo, 11-40017 San Giovanni in Persiceto (BO)

FILE	N.	EMISSIONI - FASE DI LAVORO-	DATA
	0	PROGETTO PRELIMINARE	MAGGIO 2010
	1		
	2		
	3		

SCALA	ELABORATO	R.G.
LAVORO		

TITOLO ELABORATO	DATA	REDAITTO	VERIFICATO	APPROVATO
RELAZIONE GEOLOGICA	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010

FIRMA	DATA	REDAITTO	VERIFICATO	APPROVATO
	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010	MAGGIO 2010



## Premessa alla Relazione geologica.

In base alla nuova normativa sulla costruzione entrata da poco in vigore (NTC Costruzioni, DM 14/1/2008 e successive circolari applicative ed alla Delibera di Giunta Regionale 112/2008), risulta necessario integrare le indagini geologiche, la relazione geologica e la

relazione geotecnica. La relazione geologica integrativa dovrà prevedere una serie di parametri sismici e geotecnici tra cui la liquefacibilità dei livelli granulari, le caratteristiche geomecchaniche del suolo e tutti i parametri di accelerazione previsti sul sito anche in base al tipo di terreno di cui alla classificazione indicata dalla norma.

La relazione geotecnica dovrà affiancare la geologica.

Essa deve verificare se e come le tensioni del terreno siano in grado di sopportare i carichi

previsti in termini di azioni, tra cui quella sismica.

Essa potrà essere redatta solo una volta che il progettista delle strutture invierà allo scrivente i dati che si riferiscono ai carichi statali e variabili reali trasmessi dalle fondazioni al terreno, una volta definiti nel dettaglio la tipologia e la dimensione delle strutture fondali.

Per il completamento dello studio e la redazione dei due documenti dovrà essere

realizzato quanto segue:

- n° 1 sondaggio a secco per la raccolta di n° 2 campioni disturbati di terreno granulare ed il prelievo di n° 1 campione indisturbato di tipo Shelby, necessari alla definizione delle granulometria e dunque la liquefacibilità degli intervalli sabbiosi o sabbioso limosi saturi ed alle caratteristiche di resistenza al taglio dei terreni nell'immediato sottosuolo.
- n° 2 determinazioni del fuso granulometrico mediante sedimentazione ad umido e dei limiti di Atterberg con prove di laboratorio geotecnico,
- n° 1 determinazione dell'angolo di attrito interno e coesione in condizioni efficaci mediante taglio in scatola di Casagrande.

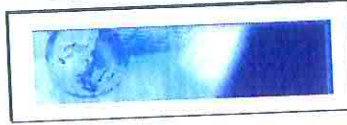




**COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO**  
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

Relazione geologico - tecnica relativa alla realizzazione del nuovo  
edificio scolastico situato nell'area "Tiro a Segno" nel Capoluogo

Studio di Geologia Applicata Dott. Riccardo Galassi



Via Torino, 2 40068 S. Lazzaro di Savena (Bo)  
Tel./ Fax 051 / 46.61.99 Cell. 334 / 6240048



*[Handwritten signature]*

Lavoro n° 33/2007

Sangiovanmitiroasegno-scuola1



## OGGETTO DELL'INDAGINE

Committente: Tecnicoop S.C.

Data: Aprile - Maggio 2007

Oggetto dell'incarico professionale: relazione geologico - tecnica a corredo del progetto di realizzazione di un edificio scolastico all'interno del comparto "Tiro a Segno" nel Comune di San Giovanni in Persiceto (Bo).



Fig. 1: ubicazione del comparto e di un suo significativo intorno su foto scattata da satellite alla scala 1:20.000 circa.

Fasi di studio:

- raccolta dati bibliografici, geologici e geognostici;
- rilevamento diretto delle caratteristiche dei terreni e dell'intorno della zona di interesse;
- indagine geologica e idrogeologica di dettaglio
- elaborazione dati e stesura relazione finale

La presente relazione geologica è stata redatta sulla base delle indicazioni tecniche contenute nel D. M. 11/3/1988 e sue successive circolari applicative ed al Testo Unico n° 35/2005 approvato dall'Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei L.L.P.P. il 30/3/2005 e recepito con D.M. 25/10/2005 e successive ordinanze.





### Idrogeologia generale (da bibliografia)

La relazione geologica della Variante al PRG del Comune di San Giovanni in Persiceto, riporta una planimetria dell'andamento del tetto della falda più superficiale (freatica o saliente) derivata da un rilievo eseguito a metà degli anni novanta anche dallo scrivente, insieme con il Dott. G. Viel.

In Fig. 3 viene fornito l'andamento del tetto della superficie piezometrica riferita all'area di studio. L'esame della carta consente di apprezzare l'esistenza di una struttura idrogeologica che agisce da spartacque sotterraneo che attraversa con andamento circa SW - NE la porzione sud orientale di San Giovanni in Persiceto, proprio in corrispondenza della zona di interesse evidenziata con apposito cerchio rosso. Tale struttura corrisponde all'andamento del paleo alveo del Samoggia, struttura idrogeologica che individua la zona di scorrimento preferenziale sotterraneo.



Fig. 3: andamento delle isopiezometriche nell'area di progetto ed in un suo significativo intorno, in mt sul livello del mare (da G. Viel, 1996)

**Falda:** presente  
**Caratteristiche generali:** direzione di deflusso da SW verso NE, con gradiente pari a 0,02.  
**Livello statico dal piano campagna/sul livello del mare:** 22 mt slm corrispondente a circa 1,5 - 2 metri dal p.c.

### Dati geotecnici disponibili:

Per quanto riguarda la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni dell'area, si può fare riferimento:

alle prove eseguite dal Dott. G. Viel per conto del Comune di San Giovanni in Persiceto nel corso della Variante al PRG, eseguite proprio all'interno dell'area di interesse. Tali dati dedotti dall'interpretazione di prove penetrometriche statiche CPT indicano caratteristiche di resistenza dei terreni da buone a discrete ed edificabilità dell'area secondo normali tecniche costruttive. Tali dati evidenziano anche la possibilità di interazione tra falda e scavi per vani interrati;

alla relazione geologica - tecnica a corredo del Piano Particolareggiato redatta dallo scrivente nel 2006 che definisce nel dettaglio le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geomecchaniche della sequenza, dividendo l'area in diverse zone omogenee per caratteristiche di edificabilità.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

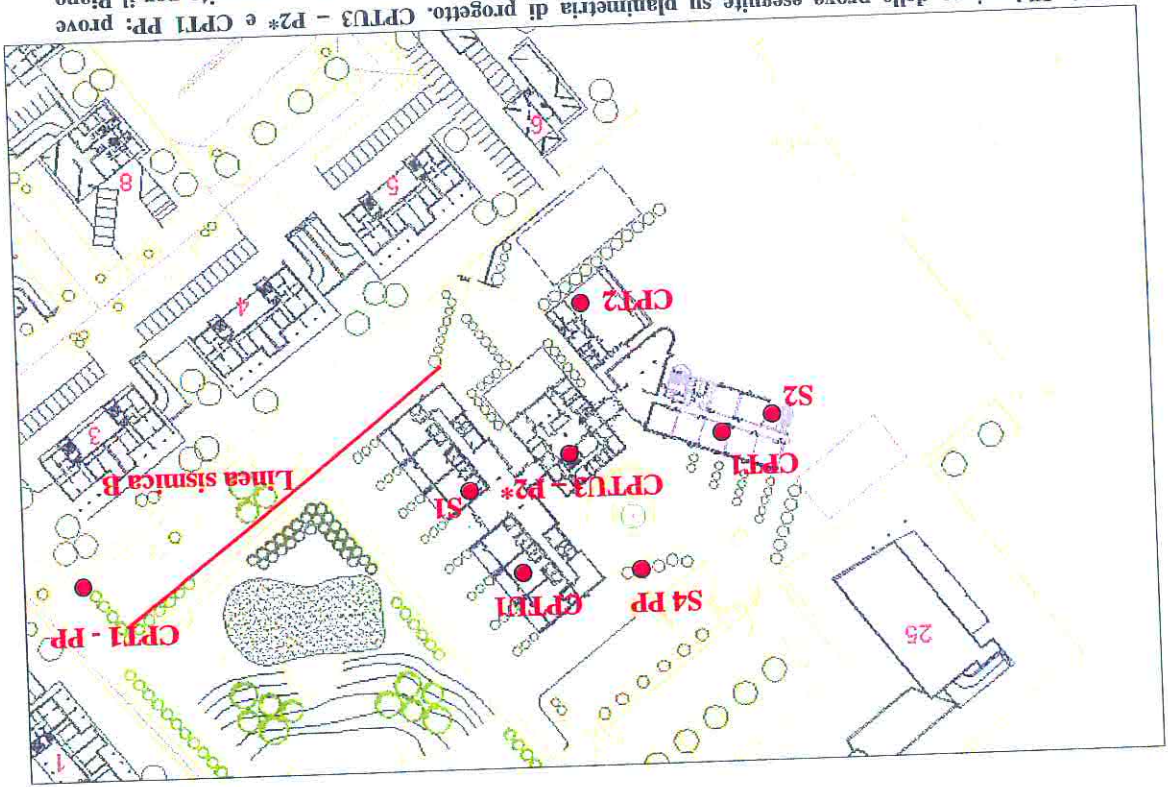


Fig. 4: Ubicazione delle prove eseguite su planimetria di progetto. CPTU3 - P2\* e CPT1 P2: prove penetrometriche eseguite per il Piano Particolareggiato; S4 PP: sondaggio a scavo eseguito per il Piano Particolareggiato.

## RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

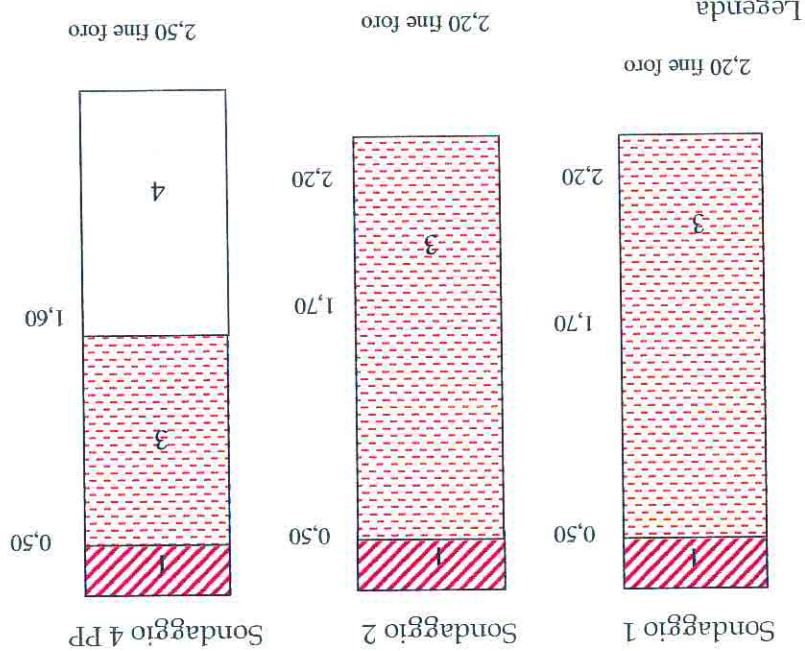
Caratteristiche geologiche: è stata riconosciuta una sequenza litologica caratteristica di sistema fluviale di media energia associabile ad una ambiente di canale distale. Litologia: alternanze di sabbie fini medie con limi sabbiosi e limi argillosi. La colonna litologica relativa ad ogni prova è composta dagli intervalli riportati nelle seguenti tabelle, intervalli ricostruiti mediante le correlazioni proposte da Schmertmann (1979).

CPTU 1			
Intervallo	Litologia	Quota tetto	Quota letto
1	Argilla compatta alternata a limo argilloso e sabbioso compatto	p.c.	3,50
2	Sabbia fine con livelli di limo sabbioso e argilloso	3,50	7,05
3	Limite argille limoso sabbiose con intervalli centimetrici di sabbie fini limose tra 10 e 11 metri	7,05	12,00

Quote espresse in mt dal p.c.  
Acqua: presente ad una quota di -1,40 mt dal piano campagna.







La tabella che segue contiene il valore dei principali parametri del terreno ricavati dall'interpretazione dei dati numerici delle prove CPT e CPTU mediante le espressioni comunemente ritrovabili nella bibliografia specialistica del settore. Gli intervalli di seguito riportati, suddivisi secondo le caratteristiche geomecchaniche, non coincidono con quelli descritti nella ricostruzione litologica della sequenza, ma costituiscono accorpamenti di livelli che presentano medesima tessitura, risultando le prove molto omogenee dal punto di vista geomecchanico. Per semplicità di esposizione, nella seguente tabella riassuntiva vengono riportati solo quelli interessati dai potenziali processi di rottura e da quelli di consolidamento legati all'applicazione del carico.

I terreni a tessitura argillosa che caratterizzano i primi metri della sequenza deposizionale (primi 3 - 4 metri) sono comunemente ritrovabili nella pianura e sono caratterizzati da un elevato grado di sovraconsolidazione. Tale processo, tuttavia è



valida per condizioni drenate in terreni dotati di coesione ed attrito per applicazione del carico graduale  
semplificata in

$$Q_d = 5,70 C_u + \gamma D$$

ove  $C_u$  = coesione non drenata  
valida per condizioni non drenate in terreni prevalentemente fini per applicazione del carico rapido, senza, cioè, che sia permesso il drenaggio.

Sapendo che:

$$q_0 = \gamma D$$

$$\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$$

$$D = 1,5 \text{ (platea o fondazione nastroforme)}$$

Determinazione del carico ammissibile o capacità portante ammissibile ( $Q_{ad}$ ):

$$Q_{ad} = Q_d/3$$

ove 3 rappresenta il coefficiente di sicurezza richiesto dal D.M. 11/3/1988 e sue circolari applicative.

### Verifica delle prime plasticizzazioni (stato critico)

La teoria si basa sul fatto che la capacità portante debba essere rappresentata dal carico critico, cioè dalle deformazioni plastiche che hanno inizio in qualche punto quando viene superata la resistenza al taglio, e non dal carico che produce la completa rottura del terreno.  
Metodo adottato: teorema del collasso plastico, limite inferiore semplice per fondazioni superficiali.

$Q_r = 3,14 c_u$  cambiamento dello stato di stress sotto lo spigolo della fondazione con  $c_u$  = coesione non drenata in  $\text{KN/mq}$

Tabella riassuntiva contenente il risultato delle verifiche

Sigla Prova	Tipo di fondazione				Fs1		Fs2	
CPT1, CPT2, CPTU 1 e CPTU3PP	Plinti	304	100	170	3,04	1,70	3,04	1,70
	Nastroforme	290	90		3,22	1,88	3,22	1,88
	Platea	305	100		3,05	1,70	3,05	1,70
	Qd				Qr			

$Q_d$  = carico di rottura,  $Q_{ad}$  = carico ammissibile,  $Q_r$  = carico con il quale si verificano le prime plasticizzazioni del terreno (termini espressi in  $\text{KN/mq}$ ).  
I valori di  $F_s 1$  ed  $F_s 2$  risultano rispettivamente superiori a 3 e superiori a 1, come prescritto dal D.M. 11/3/1981 e successive circolari applicative.  
Sulla base dei dati riportati nella precedente tabella è verificata la compatibilità tra caratteristiche geomecchaniche e idrogeologiche del terreno ed il tipo di fondazione





ANF = 0 - 5

A/g = valori di accelerazione.

Se Fs è inferiore all'unità vi è rischio di liquefazione dei terreni.

La tabella che segue mette in luce i valori di Fs ricavati dalla stima con metodo Imai & Tomacchi, per ogni prova penetrometrica realizzata nel comparto relativamente a gruppi di livelli saturi posti a intervalli definiti di profondità.

Valori di Fs per i livelli saturi della sequenza indagata

Sigla Prova	Intervallo saturo	3 - 6 metri	6 - 12 metri	12 - 18 metri	18 - 24 metri	24 - 30 metri
CPT 1 PP	2,4	1,4	---	---	1,3	0,8 - 10
CPT 1	---	0,72	0,48	---	---	---
CPT 2	---	0,69	0,53	---	---	---
CPTU 1	---	0,75	0,51	---	---	---
CPTU 3 - P2	0,5 - 1,2	0,7 - 1,1	--	---	---	---

La tabella mette in luce l'elevata probabilità di liquefazione dei terreni dei primi 12 metri della sequenza (quella indagata con il numero maggiore di prove), terreni limoso sabbiosi o sabbiosi saturi con grado di addensamento da medio a scarso. Più in profondità, ove aumenta l'addensamento dei livelli granulari, il rischio associato diventa inferiore e comunque meno significativo, vista la scarsa influenza dell'eventuale cedimento legato al sisma nei confronti della fondazione posta a 1,5 metri di profondità.

## RISPOSTA SISMICA LOCALE

Con il termine risposta sismica locale si intende l'insieme delle modifiche che un moto sismico, relativo ad una formazione rocciosa di base posta ad una certa profondità nel sottosuolo, subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie. Per giungere alla determinazione della risposta sismica locale il sito è stato sottoposto ad una indagine geologica e geognostica che ha consentito di ricostruire i seguenti aspetti:

- stratigrafia con dettagliata definizione dell'andamento dei contatti dei livelli litologici riconosciuti,
- profili delle velocità delle onde sismiche trasversali e longitudinali entro ogni livello litologico riconosciuto,
- caratteristiche meccaniche dei terreni, con riferimento al loro comportamento dinamico,
- morfologia dell'area.

Per gli studi di risposta sismica locale finalizzati alla previsione delle azioni sismiche sui manufatti di progetto è stato caratterizzato il terreno ricostruendo il valore di Vs (velocità delle onde di taglio), Go (Modulo di taglio a piccole deformazioni), R (rigidità sismica), Ed (Modulo di elasticità dinamico) e T (periodo fondamentale dell'intervallo) con le equazioni che seguono:

$$Go = \gamma / g \times (Vs)^2 \quad (\text{Ohta e Goto, 1978})$$



3	0,15g
4	0,05g

Per poter ricavare il parametro  $V_{s30}$  richiesto dalla normativa, sono state eseguite due tipi di prove: prove geognostiche spinte a 30 metri di profondità dal p.c. e una campagna di sismica a rifrazione descritta approfonditamente nell'allegato al Piano Particolareggiato e ritenuta valida per il lotto in esame.

Quest'ultima, effettuata dal collega Dott. Geol. Roberto Parenti, ha consentito di poter certificare detto parametro su un'area più ampia e, nello stesso tempo, ha consentito di correlare con maggiore precisione alcuni intervalli litologici riconosciuti con le prove meccaniche, riportati nella figura 4

La tabella che segue contiene l'esito degli studi eseguiti e ne indica il tipo di suolo così come classificato dalla normativa.

Punto di riferimento	$V_{s30}$ m/sec
CPT 1	205
Base B - A1 (inizio)	272
Base B - A3-4 (intermedio)	280
Base B - A6-7 (intermedio)	282
Base B - A9-10 (intermedio)	284
Base B - A12 (finale)	264

Sulla base della velocità  $V_{s30}$ , considerando quanto indicato dal decreto, la sequenza presenta caratteristiche sismiche tipiche di un suolo di tipo C.

Dalla tabella si evince l'estrema omogeneità della sequenza dal punto di vista sismico, risultando i valori variabili tra 200 e 285 m/sec.

## CEMENTI DELLE FONDAZIONI

Il carico indotto dall'opera di progetto viene analizzato secondo la teoria di Boussinesque, ipotizzando, cioè, un insieme di carichi puntiformi (fondazione) agenti sulla superficie di un semispazio elastico, omogeneo, isotropo, illimitato e privo di peso.

Il carico verticale riferibile alla costruzione determina uno sforzo al di sotto della fondazione che influisce maggiormente in corrispondenza della quota ove è applicato e a mano a mano decresce con la profondità. Le linee che descrivono l'andamento della pressione (isostatiche) hanno un andamento tipicamente a bulbo e mostrano che l'influenza significativa dei sovraccarichi si verifica, nel tempo, fino ad una profondità pari a 4 volte la larghezza della base della fondazione (B) per una distanza di circa 1,5 B nel caso di fondazione superficiale a nastro o a plinto.

Nel caso in esame, dunque, il calcolo dei cedimenti attesi è stato eseguito considerando per la platea il contributo dell'intera colonna litologica indagata con le prove geognostiche e per le fondazioni nastroforni di parte della colonna litologica interessata dalle prove geognostiche, fino ad una quota rispettivamente di 18 mt e di 8 mt dal p.c.





La tabella indica che nella zona di influenza della prova CPTU 3 PP si hanno i cedimenti di maggiore entità, mentre in vicinanza della prova n° CPT 1 questi ultimi risultano meno significativi.

I cedimenti massimi assoluti attestati risultano ammissibili per la tipologia di struttura di progetto, essendo imposto un valore di circa 2,5 cm qualora i terreni nella zona di influenza al di sotto della fondazione siano essenzialmente sabbiosi e di circa 4 cm qualora siano prevalentemente argillosi. In realtà il range di valori tollerabile dipende dal tipo di opera e varia da qualche centimetro a 10 centimetri (comuni abitazioni) fino a qualche decina di centimetri per strutture industriali (serbatoi, strutture a cassone, ecc...)

Dalla tabella si evince anche i cedimenti attestati sono grossomodo uniformi con differenziali dell'ordine di qualche millimetro.

Si ritiene che anche in virtù dei modesti carichi applicati i cedimenti differenziali, che sono evidentemente legati alla struttura che li deve assorbire senza inconvenienti, possono essere considerati nella norma considerando (Bjerrum, 1963) i valori della distorsione angolare data dal rapporto  $\Delta h/L$  (con  $\Delta h$  = cedimento differenziale stimato e  $L$  = luce delle fondazioni) riferita a prove configue.

### Fondazioni a platea

Lo schema che segue mette in luce la stima del massimo cedimento atteso per fondazioni a platea che hanno caratteristiche  $B = 14$  metri ed  $L = 25$  metri, rappresentanti le porzioni in cui è suddivisibile la scuola. Il piano di posa è stato considerato ad una quota di circa 1,5 mt dal p.c.

### Stima del carico netto

#### Componenti a un piano

Carico applicato comprensivo del peso della fondazione = 8400 KN  
Scarico legato all'asportazione del terreno = 9800 KN

La platea è compensata ed i cedimenti teorici risultano praticamente nulli. Nonostante il calcolo teorico, tuttavia, nel caso in cui si intenda realizzare una platea di fondazione per le porzioni ad un piano della scuola si consiglia di realizzare la stessa su uno spessore di almeno 0,3 metri di materiale di riporto adeguatamente costipato, in grado di distribuire in modo ancora più omogeneo i carichi diminuendo quelli concentrati, assorbiti per la maggior parte da un "livello" non cedevole.

#### Componenti a due piani

Carico applicato comprensivo del peso della fondazione = 11200 KN  
Scarico legato all'asportazione del terreno = 9800 KN  
Carico netto sulla platea = 5 KN/mq

Tabella riassuntiva dei cedimenti massimi attesi per ogni prova eseguita

Numero della prova e tipologia	Cedimento assoluto massimo atteso (cm)
CPT 1	0,50
CPT 2	0,30
CPTU 1	0,30
CPTU 3 PP	0,60



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La stesura della seguente relazione è stata eseguita in ottemperanza alle disposizioni contenute nelle normative di riferimento elencate di seguito:

"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazioni". D.M. 11 Marzo 1988;

Istruzioni relative alle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione". Circ. Min. LL.PP. n° 30483, 24 Settembre 1988;

AGI: raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche, Giugno 1977;

AGI: raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio, Maggio 1990 (edizione provvisoria);

Eurocodice Ec7 per l'ingegneria geotecnica, Settembre 1988;

ISO 31-11: Quantities and units, Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology, 1992;

UNI ISO 2955: Rappresentazione delle unità SI e di altre unità usate nei sistemi con insiemi limitati di caratteri, 1987;

CNR-UNI: norme relative al prelievo di campioni, all'esecuzione di analisi granulometriche, alla determinazione dei limiti di consistenza, alla classificazione di una terra;

ASTM: norme relative alla descrizione di una terra, all'esecuzione di analisi granulometrica per via umida con sedimentazione ed aerometria, alla esecuzione di prova di compressione monoassiale, alla esecuzione di S.P.T., alla esecuzione di C.P.T..

## Bibliografia

- Cestari F.: Prove geotecniche in sito, Geo-Graph Ed., Segrate, 1990.
- Lambe W.T., Whitman R.V.: Meccanica dei terreni. Dario Flaccovio Ed., Palermo, 1997.
- Leoni G.: Idrografia e bonifica del bacino del Reno. Consorzio della Bonifica Renana, Bologna, 1994.
- Marchi G.F.: Effetti delle variazioni stagionali di umidità dei terreni coesivi su fabbricati con fondazioni superficiali. Atti del Convegno "La Geotecnica in Italia e in Europa" Università degli Studi di Ferrara, 1993.
- Regione Emilia Romagna: Carta dei Rischio Geo-Ambientali; Bologna, 1994.
- Regione Emilia Romagna: Carta Tecnica Regionale; Bologna.
- Regione Emilia Romagna: I Suoli dell'Emilia Romagna; Bologna, 1994.
- F. Cestari - prove Geotecniche in sito - ed. GEO-GRAPH 1990
- M. Casadio - Il Manuale del Geologo - Pitagora Editrice
- Di Martino - Geotecnica Stradale



Studio di Geologia Applicata Dott. Riccardo Galassi  
Via Torino, 2 40068 S. Lazzaro di Savena (Bo) Tel./Fax 051-46.61.99 Cell. 334-62.40.048

- Robertson P.K., Campanella R.G. (1983) - Interpretation of cone penetration test
- Canadian Geotechnical Journal - 20(4) .





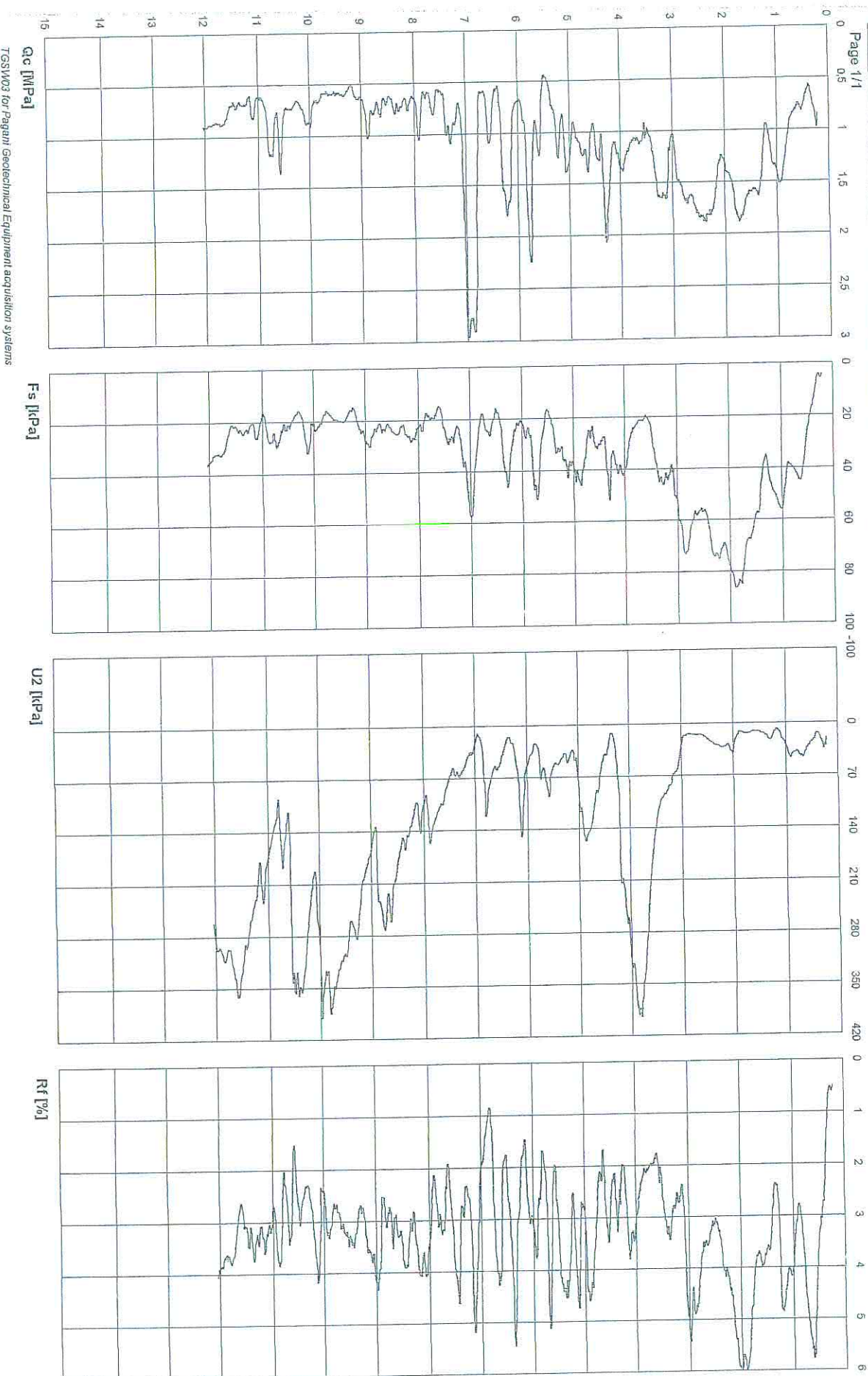
# GEO-SERVICE DI BASSI FABIO

Commissioner: Dott. Galassi Riccardo

Site: S. Giovanni P. Scuole  
Locality: San Giovanni in Persiceto (BO)

Test Location: 1  
Date: 18/04/2007

Abs. quota [cm]: 0  
Porehole [cm]: 20  
Hydrostatic Line [cm]: 140





Depth [cm]	qc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rt [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qt [MPa]
25	0.900	5.33	28.27	0.59	0.98	12.88	0.912
30	0.770	5.09	25.51	0.66	1.47	8.86	0.781
35	0.650	10.17	17.92	1.56	0.98	10.87	0.658
40	0.570	15.58	13.87	3.63	8.88	10.87	0.576
45	0.650	19.93	11.85	3.83	8.86	1.595	1.595
50	0.770	25.75	10.33	3.99	8.88	1.576	1.576
55	0.800	33.95	13.37	3.03	8.89	1.596	1.596
60	0.750	41.09	14.88	2.41	8.88	1.628	1.628
65	0.810	44.94	17.92	2.40	8.89	1.628	1.628
70	0.850	43.14	22.47	3.81	8.88	1.628	1.628
75	0.900	41.01	30.06	4.02	8.88	1.628	1.628
80	1.060	39.70	40.17	3.75	8.88	1.628	1.628
85	1.260	38.79	40.17	3.08	8.88	1.628	1.628
90	1.450	40.68	45.74	2.81	8.88	1.628	1.628
95	1.520	49.87	40.17	3.28	8.88	1.628	1.628
100	1.400	55.77	30.06	3.98	8.88	1.628	1.628
105	1.340	54.87	22.47	4.09	8.88	1.628	1.628
110	1.290	51.92	14.88	4.02	8.88	1.628	1.628
115	1.110	49.29	9.83	4.44	8.88	1.628	1.628
120	0.960	46.67	10.33	4.86	8.88	1.628	1.628
125	1.080	41.17	16.40	3.81	8.88	1.628	1.628
130	1.460	35.10	22.47	2.40	8.88	1.628	1.628
135	1.620	39.04	17.92	2.41	8.88	1.628	1.628
140	1.590	48.22	14.88	3.03	8.88	1.628	1.628
145	1.570	57.33	13.37	3.63	8.88	1.628	1.628
150	1.590	57.74	11.85	3.83	8.86	1.595	1.595
155	1.620	62.09	10.33	3.99	8.88	1.595	1.595
160	1.680	67.09	10.84	3.99	8.88	1.595	1.595
165	1.800	67.42	11.34	3.75	8.89	1.595	1.595
170	1.860	70.12	12.86	3.77	8.88	1.595	1.595
175	1.840	79.47	13.87	4.32	8.88	1.595	1.595
180	1.730	83.31	12.86	4.82	8.94	1.735	1.735
185	1.530	85.33	11.34	5.58	8.93	1.535	1.535
190	1.440	86.02	14.38	5.97	8.94	1.446	1.446
195	1.410	80.24	20.88	5.69	8.94	1.419	1.419
200	1.310	78.39	38.66	5.98	8.94	1.326	1.326
205	1.250	74.03	36.13	5.92	8.94	1.265	1.265
210	1.290	69.61	28.54	5.40	8.94	1.302	1.302
215	1.490	70.73	30.56	4.75	8.94	1.503	1.503
220	1.680	74.78	32.59	4.45	8.94	1.694	1.694
225	1.790	73.08	31.07	4.08	8.94	1.803	1.803
230	1.820	74.14	29.55	4.07	8.94	1.832	1.832
235	1.820	71.68	29.05	3.94	8.94	1.832	1.832
240	1.850	62.66	25.51	3.39	8.94	1.861	1.861
245	1.840	57.74	23.48	3.14	8.94	1.850	1.850
250	1.830	56.67	20.95	3.10	8.94	1.839	1.839
255	1.760	55.52	17.92	3.15	8.94	1.768	1.768
260	1.660	57.33	15.39	3.45	8.94	1.666	1.666
265	1.620	57.57	14.88	3.55	8.94	1.626	1.626
270	1.660	59.62	15.39	3.59	8.94	1.666	1.666
275	1.680	62.00	14.88	3.69	8.94	1.686	1.686
280	1.600	69.96	14.88	4.37	8.94	1.606	1.606
285	1.530	72.26	14.38	4.72	8.94	1.536	1.536
290	1.490	69.06	14.88	4.63	8.94	1.496	1.496
295	1.250	61.27	15.90	4.90	8.94	1.257	1.257
300	1.030	53.47	28.93	5.19	8.94	1.042	1.042
305	1.190	48.50	52.51	4.08	8.94	1.212	1.212
310	1.550	39.78	63.95	2.57	8.94	1.577	1.577
315	1.630	42.24	66.98	2.59	8.94	1.658	1.658
320	1.640	43.80	79.12	2.69	8.94	1.675	1.675
325	1.640	45.68	83.17	2.79	8.94	1.675	1.675
330	1.580	44.86	91.26	2.84	8.94	1.618	1.618
335	1.300	43.80	96.32	3.37	8.94	1.340	1.340
340	1.140	37.89	100.87	3.32	8.94	1.182	1.182
345	1.040	31.82	113.52	3.06	8.94	1.088	1.088





Site: S. Giovanni P. Scuole	Test Location: 1	Date: 18/04/2007
Locality: San Giovanni in Persiceto (BO)		
Abs. quota [cm]: 0	Prehole [cm]: 20	Hydrostatic Line [cm]: 140

Depth [cm]	Gc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rf [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qt [MPa]
350	1,010	23,95	133,75	2,37	20,60	113,15	1,066
355	0,950	20,91	161,57	2,20	21,09	140,48	1,018
360	1,100	19,44	195,46	1,77	21,58	173,88	1,182
365	1,090	21,49	243,01	1,95	22,07	220,94	1,202
370	1,070	21,32	291,57	1,96	22,56	269,01	1,212
375	1,070	22,04	337,09	2,06	23,05	314,04	1,212
380	1,110	23,78	373,51	2,14	23,54	349,97	1,267
385	1,200	25,75	383,12	2,15	24,03	359,09	1,361
390	1,260	29,36	373,00	2,33	24,53	348,47	1,417
395	1,390	36,66	329,00	2,64	25,02	303,98	1,528
400	1,340	40,93	324,44	3,05	25,51	298,93	1,476
405	1,210	41,91	261,22	3,46	26,00	235,22	1,320
410	1,120	39,56	233,90	3,53	26,49	207,41	1,218
415	1,130	39,94	208,11	3,53	26,98	181,13	1,217
420	1,470	34,45	136,28	2,34	27,47	108,81	1,527
425	1,780	35,10	45,45	1,97	27,96	17,49	1,799
430	1,890	51,83	18,64	2,74	28,45	-9,81	1,898
435	1,250	39,53	11,56	3,16	28,94	-17,38	1,255
440	1,150	27,39	25,21	2,38	29,43	-4,22	1,161
445	1,270	28,79	41,40	2,27	29,92	11,48	1,287
450	1,060	30,10	42,92	2,84	30,41	12,51	1,078
455	0,930	31,17	58,09	3,35	30,90	27,19	0,954
460	1,060	29,36	75,29	2,77	31,39	43,90	1,092
465	1,320	25,01	87,94	1,89	31,88	56,06	1,357
470	1,180	24,85	110,70	2,11	32,37	78,33	1,226
475	1,220	31,66	133,97	2,60	32,86	101,11	1,276
480	1,110	37,65	143,07	3,39	33,35	109,72	1,170
485	1,060	46,09	151,16	4,35	33,84	117,32	1,123
490	0,960	43,55	147,12	4,54	34,34	112,78	1,022
495	0,970	42,81	111,20	4,41	34,83	76,37	1,017
500	1,280	37,97	84,40	2,97	35,32	49,08	1,315
505	1,360	36,99	43,93	2,72	35,81	8,12	1,378
510	1,150	38,63	35,33	3,36	36,30	-0,97	1,165
515	0,820	37,48	37,35	4,57	36,79	0,56	0,836
520	1,060	36,09	48,48	3,40	37,28	11,20	1,080
525	1,220	31,17	38,87	2,55	37,77	1,10	1,236
530	0,820	31,66	41,40	3,86	38,26	3,14	0,837
535	0,740	33,54	46,46	4,53	38,75	7,71	0,760
540	0,570	24,77	52,53	4,35	39,24	13,29	0,592
545	0,470	20,09	51,01	4,27	39,73	11,28	0,491
550	0,450	17,31	56,58	3,85	40,22	16,36	0,474
555	0,680	17,96	70,74	2,64	40,71	30,03	0,710
560	0,970	25,34	90,97	2,09	41,20	49,77	0,997
565	0,950	48,72	59,10	5,13	42,18	16,92	0,975
570	2,030	45,76	65,17	2,25	42,67	22,50	2,057
580	2,110	28,76	28,76	1,85	43,16	-14,40	2,122
585	1,170	26,57	24,20	2,27	43,65	-19,45	1,180
590	0,880	23,62	36,85	2,68	44,15	-7,30	0,895
595	0,710	26,74	41,91	3,77	44,64	-2,73	0,728
600	0,690	21,90	53,54	3,17	45,13	8,41	0,712
605	0,710	21,13	67,20	2,98	45,62	21,58	0,738
610	0,790	21,57	137,74	2,73	46,11	91,63	0,848
615	1,620	23,87	115,13	1,47	46,60	68,53	1,668
620	1,730	30,76	53,54	1,78	47,09	6,45	1,752
625	1,650	39,53	30,27	2,40	47,58	-17,31	1,663
630	1,470	43,80	22,69	2,98	48,07	-25,38	1,480
635	0,780	38,71	15,60	4,96	48,56	-32,96	0,787
640	0,560	24,03	22,18	4,29	49,05	-26,87	0,569
645	0,570	18,78	32,80	3,29	49,54	-16,74	0,584
650	0,820	16,49	46,46	2,01	50,03	-3,57	0,840
655	1,080	20,26	55,56	1,88	50,52	5,04	1,103
660	0,890	23,46	55,56	2,64	51,01	4,55	0,913
665	0,600	24,85	59,61	4,14	51,50	8,11	0,625
670	0,600	24,19	71,75	4,03	51,99	19,76	0,630



Depth [cm]	qc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rt [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qt [MPa]
675	0,630	18,78	84,90	2,98	52,48	32,42	0,666
680	1,750	19,93	121,32	1,14	52,97	68,35	2,914
690	2,900	27,72	33,31	0,96	53,46	-20,15	2,837
695	2,830	35,68	17,12	1,26	53,96	-36,84	2,837
705	1,570	47,87	36,85	4,14	55,92	-19,07	0,885
710	0,870	36,00	43,42	4,99	56,41	-12,99	0,718
715	0,700	34,94	43,42	3,19	56,90	-3,36	0,872
720	0,850	27,15	53,54	3,19	57,39	-2,22	0,915
730	1,090	25,67	67,20	2,36	57,88	9,32	1,118
735	0,920	26,91	60,62	2,93	58,37	2,25	0,945
740	0,890	27,04	60,62	3,04	58,86	1,76	0,915
745	0,610	27,23	60,12	4,46	59,35	0,77	0,635
750	0,580	23,05	70,23	3,97	59,84	10,39	0,609
755	0,570	17,80	80,35	3,12	60,33	20,02	0,604
760	0,670	15,01	95,02	2,24	60,82	34,20	0,710
765	0,800	17,22	104,12	2,15	61,31	42,81	0,844
766	0,650	19,52	108,67	3,00	61,80	46,87	0,696
770	0,590	19,27	119,80	3,27	62,29	57,51	0,640
780	0,530	18,13	128,91	2,88	62,78	66,13	0,684
785	0,650	17,39	143,07	2,68	63,27	79,80	0,710
790	0,990	21,00	148,13	2,12	63,77	84,36	1,052
795	0,810	22,47	91,48	2,77	64,26	27,22	0,848
800	0,660	22,31	103,62	3,38	64,75	38,87	0,704
805	0,630	25,50	125,37	4,05	65,24	60,13	0,683
810	0,710	26,66	118,79	3,75	65,73	53,06	0,760
815	0,700	27,56	102,60	3,94	66,22	36,38	0,743
820	0,660	26,49	119,60	4,01	66,71	53,09	0,710
825	0,730	25,26	133,46	3,46	67,20	66,26	0,786
830	0,770	21,73	147,12	2,82	67,69	79,43	0,832
835	0,760	22,64	161,79	2,98	68,18	93,61	0,828
840	0,720	25,42	149,14	3,53	68,67	80,47	0,783
845	0,640	25,01	163,81	3,91	69,16	94,65	0,709
850	0,640	24,03	184,04	3,75	69,65	114,39	0,717
855	0,700	22,39	205,29	3,20	70,14	135,15	0,786
860	0,660	21,32	229,56	3,23	70,63	158,93	0,756
865	0,800	23,54	260,42	2,94	71,12	189,30	0,909
870	0,670	22,96	228,05	3,43	71,61	156,44	0,766
875	0,790	21,57	273,07	2,73	72,10	200,97	0,905
880	0,770	24,03	246,26	3,12	72,59	173,67	0,873
885	0,980	25,01	234,31	2,55	73,08	161,23	1,078
890	0,940	29,03	138,52	3,09	73,58	64,94	0,998
895	0,700	28,79	145,09	4,11	74,07	71,02	0,761
900	0,660	27,64	165,33	4,19	74,56	90,77	0,729
905	0,640	23,88	176,45	3,73	75,05	101,40	0,714
910	0,630	23,29	190,62	3,70	75,54	115,08	0,710
915	0,570	20,50	204,78	3,60	76,03	128,75	0,656
920	0,500	16,32	230,58	3,26	76,52	154,06	0,597
925	0,550	15,09	263,96	2,74	77,01	186,95	0,661
930	0,590	15,83	284,19	2,88	77,50	206,69	0,709
935	0,620	18,21	268,51	2,94	77,99	206,69	0,733
940	0,600	19,93	260,93	3,32	78,48	182,45	0,710
945	0,590	20,09	286,72	3,41	78,97	207,75	0,739
950	0,610	19,93	307,46	3,27	79,46	228,00	0,719
955	0,590	19,36	316,57	3,23	80,44	226,13	0,733
960	0,600	18,29	325,67	3,10	80,93	244,74	0,727
970	0,590	16,81	347,42	2,85	81,42	266,00	0,736
975	0,590	15,75	360,57	2,67	81,91	278,66	0,741
980	0,660	17,47	384,85	2,65	82,40	302,45	0,822
985	0,680	20,83	327,19	3,06	82,89	244,30	0,817
990	0,660	21,90	331,23	3,32	83,38	247,84	0,799
995	0,740	23,21	361,58	3,14	83,88	277,70	0,892

Site: S. Giovanni P. Scuole Locality: San Giovanni in Persiceto (BO)	Test Location: 1 Date: 18/04/2007	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 20 Hydrostatic Line [cm]: 140
---	--------------------------------------	--





Site: S. Giovanni P. Scuole Locality: San Giovanni in Persiceto (BO)		Test Location: 1 Date: 18/04/2007	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 20 Hydrostatic Line [cm]: 140
---	--	--------------------------------------	--

Depth [cm]	Gc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rf [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qt [MPa]
1000	0,860	20,59	306,10	2,39	84,37	221,73	0,989
1005	0,880	20,67	236,88	2,35	84,86	152,02	0,979
1010	0,820	31,41	195,68	3,83	85,35	110,33	0,902
1015	0,740	27,97	217,93	3,76	86,84	132,09	0,832
1020	0,690	22,64	246,76	3,28	86,33	160,43	0,794
1025	0,660	17,22	281,16	2,61	86,82	194,34	0,778
1030	0,690	15,91	321,12	2,31	87,31	233,81	0,825
1035	0,740	17,14	346,94	2,32	87,80	261,14	0,887
1040	0,740	19,03	347,93	2,57	88,29	259,64	0,886
1045	0,730	20,50	335,28	2,81	88,78	246,50	0,871
1050	0,780	21,41	357,03	2,74	89,27	267,76	0,930
1055	1,160	23,29	342,36	2,01	89,76	252,60	1,304
1060	1,150	22,47	113,23	1,95	90,25	22,98	1,198
1065	0,760	24,77	137,00	3,26	90,74	46,26	0,818
1070	0,940	28,79	169,37	3,06	91,23	78,14	1,011
1075	1,180	27,39	162,13	2,32	91,72	70,41	1,248
1080	1,140	26,98	95,35	2,37	92,21	3,14	1,180
1085	0,790	27,97	124,36	3,54	92,70	31,66	0,842
1090	0,680	25,67	137,51	3,76	93,20	44,31	0,738
1095	0,620	19,85	153,69	3,20	93,69	60,00	0,685
1100	0,610	16,49	173,42	2,70	94,18	79,24	0,683
1105	0,660	21,16	191,12	3,21	94,67	96,45	0,740
1110	0,630	26,33	234,74	3,17	95,16	139,58	0,929
1115	0,700	24,60	183,03	3,51	95,65	87,38	0,777
1120	0,630	20,67	210,85	3,28	96,14	114,71	0,719
1125	0,690	22,23	233,11	3,22	96,63	136,48	0,788
1130	0,700	22,64	249,28	3,23	97,12	151,16	0,804
1135	0,660	24,52	263,45	3,72	97,61	165,84	0,821
1140	0,700	23,62	288,24	3,37	98,10	190,14	0,802
1145	0,680	23,70	291,27	3,49	98,59	192,68	0,836
1150	0,700	21,65	322,64	3,09	99,08	223,56	0,876
1155	0,730	21,41	347,93	2,93	99,57	248,36	0,970
1160	0,820	21,65	358,04	2,64	100,06	257,98	1,010
1165	0,870	25,51	334,27	2,93	100,55	233,72	1,022
1170	0,890	30,26	314,54	3,40	101,04	213,50	0,995
1175	0,870	31,90	297,85	3,67	101,53	196,32	0,989
1180	0,860	32,48	306,45	3,78	102,02	204,43	1,001
1185	0,870	32,48	312,01	3,73	102,51	209,50	1,016
1190	0,890	32,89	298,86	3,70	103,01	195,85	1,015
1195	0,890	34,53	296,84	3,88	103,50	193,34	1,031
1200	0,910	35,35	288,24	3,88	103,99	184,25	0,989
1205	0,880	36,58	259,91	4,16	104,48	155,43	





---

GEOGNOSTICA  
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT  
Elaborati grafici e numerici delle prove

---



PROVA FENETROMETRICA STATICA

Committente: Tecnicoop  
Cantiere: Tiro a Segno - Scuola  
Località: San Giovanni in Persiceto

Caratteristiche Strumentali: PAGANI 100 kN

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

OPERATORE  
RESPONSABILE  
Dott. R. Galassi





# PROVA ... N°1

Strumento utilizzato...  
Prova eseguita in data  
Profondità prova

PAGANI 100 kN  
17/04/2007  
12,00 mt  
Falda Nr. 1: Quota iniziale=1,30 Quota finale=12,00 mt

Profondità (m)	Lettura punta (Mpa)	Lettura laterale (Mpa)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Begemann (Mpa)	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	1,177	1,765	0,0	1,1768	0,0588	20,0
0,40	0,883	1,961	0,9807	0,8826	0,0657	13,43
0,60	0,981	1,765	2,844	1,7652	0,1245	14,17
0,80	1,961	3,825	1,9613	1,9613	0,1442	13,61
1,00	1,961	4,119	1,9613	0,1373	0,1373	14,29
1,20	1,961	4,315	2,2555	0,1304	0,1304	15,79
1,40	2,256	4,315	2,0594	0,1049	0,1049	14,95
1,60	2,059	4,119	2,0594	0,1304	0,1304	15,79
1,80	1,569	3,53	1,5691	0,1049	0,1049	14,95
2,00	1,863	3,432	1,8633	0,1304	0,1304	14,29
2,20	2,059	4,021	2,0594	0,1304	0,1304	15,79
2,40	1,961	3,923	1,9613	0,1108	0,1108	17,7
2,60	2,55	4,217	2,5497	0,1304	0,1304	19,55
2,80	2,452	4,413	2,4517	0,1245	0,1245	19,69
3,00	2,452	4,315	2,4517	0,1638	0,1638	14,97
3,20	1,079	3,53	1,0787	0,0716	0,0716	15,07
3,40	1,373	2,452	1,3729	0,0461	0,0461	29,79
3,60	1,961	2,648	1,9613	0,0461	0,0461	42,55
3,80	1,667	2,354	1,6671	0,0461	0,0461	36,17
4,00	1,961	2,648	1,9613	0,0392	0,0392	50,0
4,20	1,765	2,354	1,7652	0,0392	0,0392	45,0
4,40	1,667	2,256	1,6671	0,0392	0,0392	42,5
4,60	1,569	2,157	1,5691	0,0392	0,0392	40,0
4,80	1,863	2,452	1,8633	0,0392	0,0392	47,5
5,00	0,883	1,471	0,8826	0,0265	0,0265	33,33
5,20	0,981	1,373	0,9807	0,0265	0,0265	37,04
5,40	1,079	1,471	1,0787	0,0265	0,0265	40,74
5,60	1,275	1,667	1,2749	0,0324	0,0324	39,39
5,80	1,373	1,863	1,3729	0,0324	0,0324	42,42
6,00	2,648	3,138	2,6478	0,052	0,052	50,94
6,20	1,569	2,354	1,5691	0,0392	0,0392	40,0
6,40	0,981	1,569	0,9807	0,0265	0,0265	37,04
6,60	1,079	1,471	1,0787	0,0324	0,0324	33,33
6,80	1,765	2,256	1,7652	0,0392	0,0392	45,0
7,00	1,079	1,667	1,0787	0,0324	0,0324	33,33
7,20	0,883	1,373	0,8826	0,0265	0,0265	33,33
7,40	0,785	1,177	0,7845	0,0265	0,0265	29,63
7,60	1,863	2,256	1,8633	0,0392	0,0392	47,5
7,80	1,275	1,863	1,2749	0,0265	0,0265	48,15
8,00	0,883	1,275	0,8826	0,0265	0,0265	33,33
8,20	0,883	1,275	0,8826	0,0265	0,0265	33,33
8,40	1,275	1,667	1,2749	0,0265	0,0265	48,15
8,60	1,275	1,667	1,2749	0,0324	0,0324	39,39
8,80	1,569	2,059	1,5691	0,0392	0,0392	40,0
9,00	0,883	1,471	0,8826	0,0265	0,0265	33,33
9,20	0,785	1,177	0,7845	0,0265	0,0265	29,63
9,40	0,981	1,373	0,9807	0,0324	0,0324	30,3
9,60	0,785	1,275	0,7845	0,0265	0,0265	29,63
9,80	1,177	1,569	1,1768	0,0324	0,0324	36,36
10,00	0,981	1,471	0,9807	0,0324	0,0324	30,3
10,20	0,785	1,275	0,7845	0,0265	0,0265	29,63
10,40	0,588	0,981	0,5884	0,0196	0,0196	30,0
10,60	0,392	0,686	0,3923	0,0127	0,0127	30,77
10,80	0,49	0,686	0,4903	0,0265	0,0265	18,52
11,00	0,294	0,686	0,2942	0,0265	0,0265	14,81
11,20	0,392	0,785	0,3923	0,0265	0,0265	14,81
11,40	0,588	0,981	0,5884	0,0324	0,0324	18,18
5,5						



Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Gamma Medio (KN/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,20	1,8142	0,1147	19,12	Coesivo	limo debolmente argilloso
6,60	1,5112	0,0373	18,63	Incoerente-Coesivo	sabbia con limo
10,60	1,0444	0,0284	17,95	Incoerente-Coesivo	limo
12,00	0,5884	0,0235	16,87	Coesivo	argilla e limo





# PROVA ... Nr.2

PAGANI 100 kN

17/04/2007

12,00 mt

Falda Nr. 1: Quota iniziale=1,40 Quota finale=12,00 mt

Strumento utilizzato...  
Prova eseguita in data  
Profondità prova

Profondità (m)	Lettura punta (Mpa)	Lettura laterale (Mpa)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Beemann qc/fs	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,588	0,0	0,5884	0,0324	18,18	5,5
0,40	0,686	1,177	0,6865	0,052	13,21	7,57
0,60	0,785	1,569	0,7845	0,0588	13,33	7,5
0,80	0,883	1,765	0,8826	0,0657	13,43	7,44
1,00	1,275	2,256	1,2749	0,0912	13,98	7,15
1,20	1,373	2,746	1,3729	0,0912	15,05	6,64
1,40	0,981	2,354	0,9807	0,0392	25,0	4,0
1,60	1,765	3,138	1,7652	0,0853	20,69	4,83
1,80	1,863	3,236	1,8633	0,1049	17,76	5,63
2,00	1,667	3,236	1,6671	0,0981	17,0	5,88
2,20	1,863	3,334	1,8633	0,1177	15,83	6,32
2,40	1,863	3,628	1,8633	0,1245	14,96	6,68
2,60	1,961	3,825	1,9613	0,1108	17,7	5,65
2,80	2,452	4,119	2,4517	0,1177	20,83	4,8
3,00	2,55	4,315	2,5497	0,1245	20,47	4,88
3,20	2,55	4,413	2,5497	0,1049	24,3	4,12
3,40	2,844	4,413	2,8439	0,0981	29,0	3,45
3,60	2,55	4,021	2,5497	0,0981	26,0	3,85
3,80	1,863	3,334	1,8633	0,0588	31,67	3,16
4,00	1,569	2,452	1,5691	0,0392	40,0	2,5
4,20	1,373	1,961	1,3729	0,0324	42,42	2,36
4,40	1,471	1,961	1,471	0,0392	37,5	2,67
4,60	1,765	2,354	1,7652	0,0461	38,3	2,61
4,80	2,059	2,746	2,0594	0,0588	35,0	2,86
5,00	1,373	2,256	1,3729	0,0392	35,0	2,86
5,20	0,981	1,569	0,9807	0,0265	37,04	2,7
5,40	1,569	1,961	1,5691	0,0392	40,0	2,5
5,60	1,471	2,059	1,471	0,0324	45,45	2,2
5,80	1,079	1,569	1,0787	0,0265	40,74	2,45
6,00	1,079	1,471	1,0787	0,0265	40,74	2,45
6,20	2,256	2,648	2,2555	0,052	43,4	2,3
6,40	0,883	1,667	0,8826	0,0265	33,33	3,0
6,60	1,177	1,569	1,1768	0,0324	30,0	3,33
6,80	1,863	2,452	1,8633	0,0324	57,58	1,74
7,00	1,863	2,354	1,8633	0,0392	47,5	2,11
7,20	1,079	1,667	1,0787	0,0324	33,33	3,0
7,40	1,177	1,667	1,1768	0,0324	36,36	2,75
7,60	1,471	1,961	1,471	0,0324	45,45	2,2
7,80	0,981	1,471	0,9807	0,0265	37,04	2,7
8,00	0,588	0,981	0,5884	0,0196	30,0	3,33
8,20	0,686	0,981	0,6865	0,0265	25,93	3,86
8,40	0,686	1,079	0,6865	0,0265	25,93	3,86
8,60	0,785	1,177	0,7845	0,0265	29,63	3,38
8,80	1,667	2,059	1,6671	0,0324	51,52	1,94
9,00	0,883	1,373	0,8826	0,0324	27,27	3,67
9,20	0,785	1,275	0,7845	0,0265	29,63	3,38
9,40	0,686	1,079	0,6865	0,0265	25,93	3,86
9,60	0,588	0,981	0,5884	0,0196	30,0	3,33
9,80	0,883	1,177	0,8826	0,0265	33,33	3,0
10,00	0,981	1,373	0,9807	0,0324	30,3	3,3
10,20	0,785	1,275	0,7845	0,0265	29,63	3,38
10,40	0,785	1,177	0,7845	0,0265	29,63	3,38
10,60	0,686	1,079	0,6865	0,0265	25,93	3,86
10,80	0,588	0,981	0,5884	0,0196	30,0	3,33
11,00	0,785	1,079	0,7845	0,0265	29,63	3,38
11,20	0,686	1,079	0,6865	0,0265	25,93	3,86
11,40	0,588	0,981	0,5884	0,0196	30,0	3,33

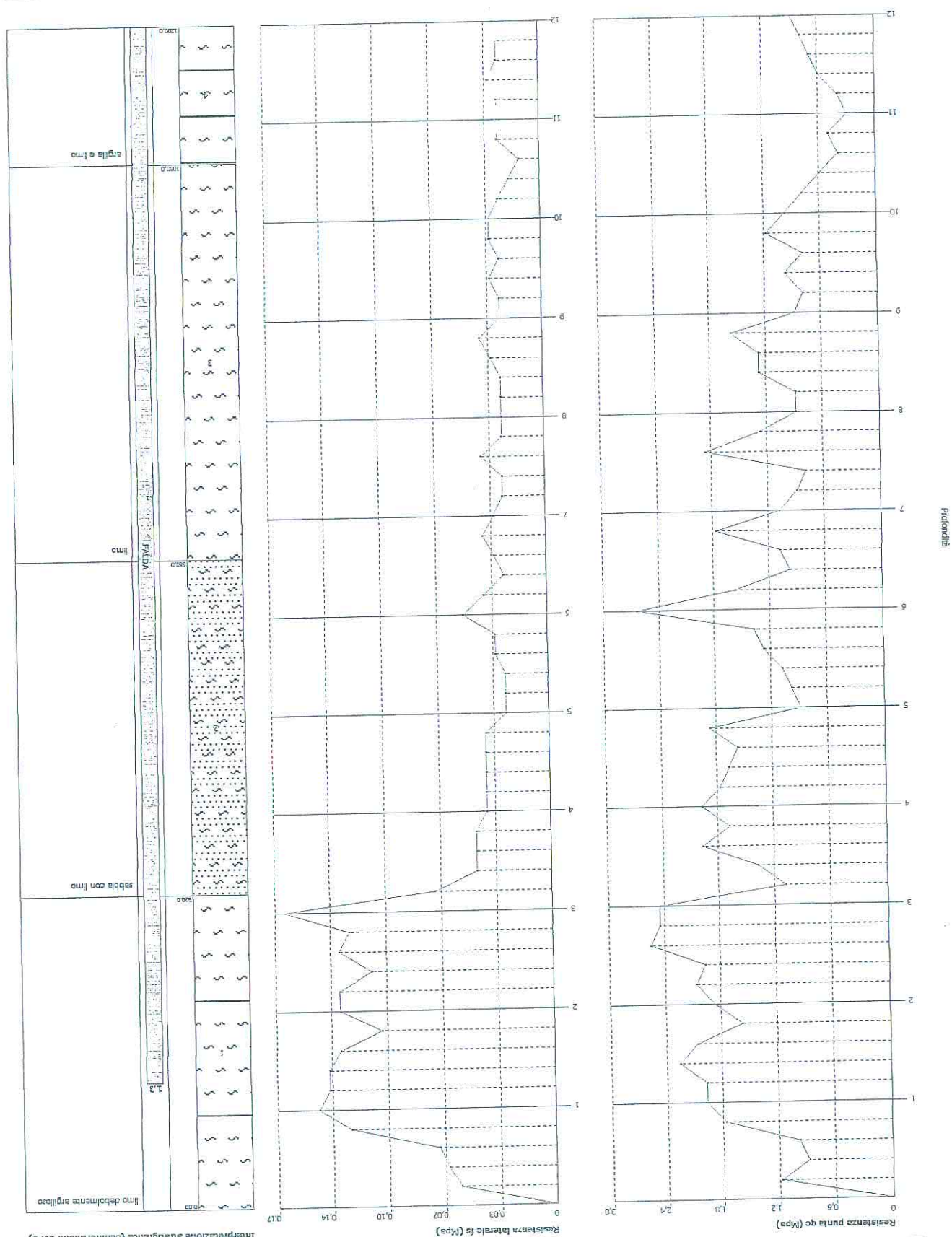


[illegible]





Costante di trasformazione  $C_t=10$  Area punto  $10 \text{ cm}^2$  Superficie manico  $150 \text{ cm}^2$







Probe CPT - Cone Penetration N°2  
Strumento utilizzato... PAGANI 100 HW  
Diagramma Resistenze qc fq

Committente : Tecniscop  
Cantieri : Tre a Segno - Scuola  
Località : San Giovanni in Persiceto

Data : 17/04/2007

Scale 1:55

