



COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE

(Provincia di Pistoia)

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Progettista:	Dr. Arch. Massimo Paganelli
Studi geologici:	Dr. Geol. Leonardo Moretti Dr. Geol. Roberto Giannini
Responsabile del procedimento:	Geom. Daniele Teci
Garante dell'informazione:	Geom. Patrizio Mancini

Codice 2341	Emesso Cipriani	D.R.E.AM. Italia Soc. Coop. Agr. For. http://www.dream-italia.it Via dei Guazzi n.31, Poppi (Ar) - Tel. 0575 52.95.14 Via Enrico Bindi n.14, Pistoia – Tel. 0573 36.59.67.	AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV =UNI EN ISO 9001/2000=	
Revisione 00	Controllato Miozzo			
Data MAGGIO 2009	Approvato Miozzo			

INDICE

PREMESSA	1
1. DATI DI PROGETTO	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	3
2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROLOGICO.....	3
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO	3
3. VINCOLI E CONDIZIONAMENTI.....	4
3.1 PAI	4
3.2 REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE VIGENTE	4
3.2.1 <i>Classificazione di pericolosità</i>	4
3.2.2 <i>Classificazione di fattibilità</i>	5
3.2.3 <i>Allegato 1.2 alle Norme Tecniche di Attuazione - Prescrizioni geologiche e ambientali</i>	6
3.2.4 <i>Considerazioni di fattibilità</i>	6
4. RISCHIO SISMICO	7
4.1 CLASSIFICAZIONE	7
4.2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO DA UN PUNTO DI VISTA SISMICO	7
4.3 INDAGINI GEOFISICHE	8
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE.....	9
5.1 INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO AL PIANO ATTUATIVO.....	9
5.2 MODELLO LITOSTRATIGRAFICO DEL SOTTOSUOLO	9
5.3 COEFFICIENTE DI FONDAZIONE.....	25
5.4 FENOMENO DELLA LIQUEFAZIONE	25
6. TUTELA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE	26
7. ATTUAZIONE DEL PIANO E CONDIZIONAMENTI.....	28
CONCLUSIONI	30

ALLEGATI:

1. Dati di base geologici
2. Indagine geofisica
3. Documentazione fotografica dell'area oggetto di intervento

PREMESSA

La presente relazione, definisce le condizioni di fattibilità per fattori geomorfologici, sismici e idraulici del territorio interessato dal procedimento comunale denominato "*Piano Attuativo n.7 – Area produttiva su Via Arno*" nell'ambito di quanto stabilito dalle Norme Tecniche di Attuazione e dalle Disposizioni in materia di geotecnica, idrogeologica e idraulica facenti parte del complesso normativo del Regolamento Urbanistico del comune di Pieve a Nievole.

L'area di variante si colloca presso il margine centro orientale del territorio comunale a confine con Monsummano Terme (Vedi Fig. 1 – Corografia).

Lo studio in particolare, ha avuto lo scopo di descrivere le caratteristiche geomorfologiche, geologico – tecniche, sismiche e idrauliche dei luoghi e acquisire dati litostratigrafici e idrogeologici del sottosuolo ed inoltre ottemperare a quanto previsto dalle normative comunali e sovracomunali vigenti con particolare riferimento a:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988 recante "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" e la relativa Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 24 settembre 1988, n. 30483 recante "Norme tecniche per terreni e fondazioni - Istruzioni applicative".
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 settembre 2005, recante "Norme tecniche per le costruzioni".
- PAI - D.P.C.M. 6 maggio 2005: "Approvazione del Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio Assetto Idrogeologico" (GU n. 230 del 3 ottobre 2005).
- Legge Regionale 03/01/2005 (Norme per il Governo del Territorio).
- PIT - D.P.R.T. n.45 04/04/2007 Piano di Indirizzo Territoriale, approvato con Delibera 72/07 del 24/07/07, pubblicato sul BURT n.42 del 17/10/07. In questo documento si riordinano le problematiche di natura idraulica già definite a suo tempo con la Delib. R.T. 230/94 e nel precedente PIT del 2000.
- DPGR n. 26/R del 27 aprile 2007 – Regolamento di Attuazione dell'Art. 62 della Legge Regionale 03/01/2005 (Norme per il Governo del Territorio) in materia di indagini geologiche.
- Regolamento Urbanistico Comunale (febbraio 2009).
- "D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008" pubblicato su S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008 n. 29.

Fig. 1 - Corografia scala 1:10.000



1. DATI DI PROGETTO

Il Piano Attuativo in oggetto riguarda una delle principali previsioni contenute nel Regolamento Urbanistico, già presente anche nel precedente strumento urbanistico comunale e nel PTC della Provincia di Pistoia del 2003.

L'area interessata dal progetto è delimitata a nord da Via Calamandrei, a ovest da Via delle Cantarelle, a sud da Via Arno e a est da Via di Pratovecchio che segna anche il confine amministrativo con Monsummano Terme.

La superficie territoriale interessata è di 73.832 mq. dei quali sono destinati a:

- verde pubblico 5.558 mq.
- parcheggi pubblici 4.145 mq.
- viabilità carrabile e pedonale 10.453 mq.
- aree fondiarie 53.676 mq.








La superficie coperta interessata dai nuovi fabbricati, secondi una ipotesi di progetto "B" è di 22.634 mq. una differente ipotesi, "A", si scosta di poco dalla precedente (22.534 mq.)

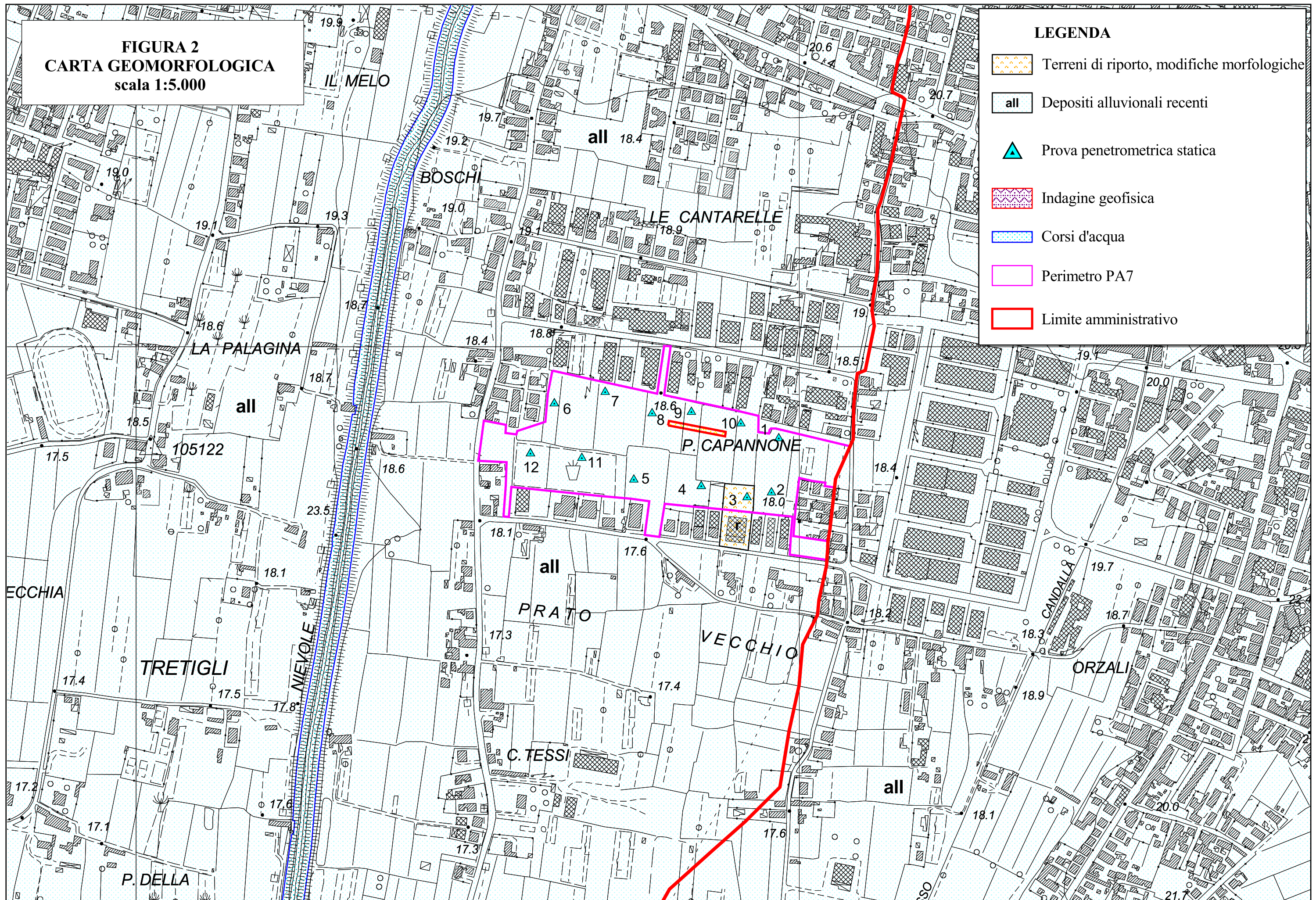
La tipologia costruttiva degli edifici industriali è di un piano fuori terra con altezze di 8,50 m. senza locali in sottosuolo. Il progetto prevede un rialzamento delle quote di progetto per un massimo di 1,50 m. nella parte centrale del lotto, gli estremi dell'area e la viabilità di accesso a nord si trovano infatti a quote maggiori rispetto alla porzione centro meridionale dell'area.

I blocchi edificati sono indicati di massima in numero di 11 orientati est ovest e separati da una viabilità di lottizzazione a croce (vedi Fig. 7 Planimetria di progetto).

FIGURA 2
CARTA GEOMORFOLOGICA
scala 1:5.000

LEGENDA

-  Terreni di riporto, modifiche morfologiche
-  Depositi alluvionali recenti
-  Prova penetrometrica statica
-  Indagine geofisica
-  Corsi d'acqua
-  Perimetro PA7
-  Limite amministrativo



2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

2.1 Inquadramento geomorfologico e idrologico

Il territorio interessato dal Piano Attuativo n.7 consiste in una vasta area residuale del tutto inserita in un contesto edificato prevalentemente residenziale presso ai lati est – ovest, e quasi del tutto produttivo ai lati nord – sud. Le quote variano dai 19 ai 17,50 m. sul livello medio del mare, con un dislivello sulla sezione trasversale nord – sud di circa 1,50 m. la porzione centrale del lotto è leggermente depressa rispetto a quelle marginali.

Dal punto di vista idrografico l'elemento di maggiore significatività è rappresentato dal T. Nievole che scorre a circa 150 m. di distanza dal margine ovest; sul lato opposto si trova il Fosso Candalla, circa 550 m. dal margine est.

Il lotto è attraversato dal Fosso Arrù, recapito delle acque basse di un vasto territorio delimitato dall'autostrada a nord, dal bacino del Fosso di Pratovecchio a est, dal bacino del Fosso Porrione a ovest.

Il Fosso Arrù attraversa il territorio comunale, supera il confine con Monsummano T. attraversa la previsione di questa amministrazione denominata PODC 33 PIP, per poi attraversare la Via Ponte di Monsummano e confluire nel Fosso di Pratovecchio dopo essere stato deviato al di sotto della rotonda del primo lotto della nuova strada SR 436.

L'area di progetto si colloca presso i depositi alluvionali di origine lacustre delimitati a nord e a est dai depositi terrazzati e a sud dai terreni della bonifica idraulica storica che vedeva nella Via del Porrione del Terzo un importante limite fra area paludosa e area già bonificata.

I depositi alluvionali recenti testimoniano il colmamento dell'antico lago della Valdinievole e sono composti prevalentemente da alternanze di depositi sabbiosi, ghiaiosi, limosi e argillosi per diverse decine di metri dal piano campagna.

2.2 Inquadramento geologico e idrogeologico

Nel territorio del comune di Pieve a Nievole e più in generale nel bacino idrografico del Torrente Nievole, è possibile individuare terreni appartenenti a diverse unità tettoniche. Partendo dai domini paleogeograficamente più interni e seguendo la schematizzazione proposta da Bortolotti (1992; Appennino Tosco-Emiliano, Guide Geologiche Regionali n. 4), si distinguono:

DEPOSITI CONTINENTALI

DEPOSITI MARINI

Supergruppo della Calvana (Dominio Ligure esterno)

Falda Toscana (Serie Toscana non metamorfica, Dominio Toscano)

Nella porzione di territorio a sud dell'autostrada Firenze – Mare affiorano esclusivamente i terreni di origine continentale del paleolago della Valdinievole:

Alluvioni terrazzate (at): si tratta di depositi alluvionali, dovuti ad una successione alterna di erosione e sedimentazione ad opera dei corsi d'acqua principali; si trovano generalmente sui fianchi delle valli o sui deboli crinali al tetto delle formazioni villafranchiane, in posizione elevata rispetto al letto attuale dei corsi d'acqua.

Alluvioni recenti e attuali (all): sabbie più o meno limose, argillose e ghiaiose, costituenti i sedimenti più recenti dei corsi d'acqua che defluiscono attraverso la pianura della Valdinevole.

Come già accennato in precedenza il progetto andrà ad insistere su terreni alluvionali recenti (vedi Fig.2); per la preliminare caratterizzazione geologico tecnica del sottosuolo interessato dai nuovi lotti edificati si sono utilizzati i dati di 12 prove penetrometriche statiche appositamente eseguite nel novembre 2007 che verranno commentate nei capitoli seguenti, quattro di queste prove sono state attrezzate a piezometro. Le indagini hanno confermato la presenza di sedimenti limoso argillosi con mediocri caratteristiche litotecniche e una falda idrica piuttosto superficiale: da 0,70 a 1,10 - 1,40 m. dall'attuale piano campagna (al momento del rilievo)

3. VINCOLI E CONDIZIONAMENTI

3.1 PAI

L'area in esame non è gravata da vincoli di natura ambientale, rientra classe di pericolosità idraulica P.I.1, MODERATA del Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno; nell'ambito degli studi idrologici e idraulici eseguiti a supporto del RU comunale, è stata conseguita, a seguito dell'approfondimento del quadro conoscitivo, la conformità fra strumento urbanistico e PAI. Non si riscontrano quindi vincoli e condizionamenti derivanti da questa normativa

3.2 Regolamento Urbanistico comunale vigente

Gli elaborati geologici e ambientali redatti a corredo del Regolamento Urbanistico di recente approvazione descrivono le condizioni di pericolosità relative al territorio in esame:

3.2.1 Classificazione di pericolosità

Pericolosità per fattori geomorfologici: l'area ricade in classe 2 (Fig.3).

G.2 - Pericolosità geomorfologica media. Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

P2 (P2^{PS}): Aree caratterizzate da situazioni geologico-tecniche *apparentemente stabili*.

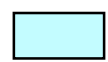
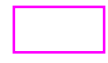

P3b (P3^{PS}): Aree adiacenti ad aree in dissesto, scarpate instabili e altri elementi morfologici minori, aree di frana relitta apparentemente stabili, aree apparentemente stabili con pendenze maggiori del 25%.

FIGURA 3
CARTA DI PERICOLOSITA' PER FATTORI
GEOMORFOLOGICI E SISMICI (ZMPSL)
 scala 1:5.000



LEGENDA

Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale

-  9 - Zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (S.3 - PERICOLOSITÀ ELEVATA).
-  Perimetro PA7
-  Limite amministrativo

Pericolosità per fattori geomorfologici





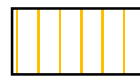
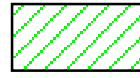
-  G.1 - Pericolosità geomorfologica bassa.
-  G.2 - Pericolosità geomorfologica media.
-  G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata.
-  G.4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata.

FIGURA 4
CARTA DI PERICOLOSITA'
PER FATTORI IDRAULICI
 scala 1:5.000

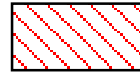
LEGENDA



I.1 - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI BASSA.



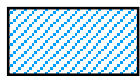
I.2 - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MEDIA 200 <Tr< 500 .



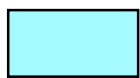
I.3t - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI ELEVATA per transiti 30 <Tr< 200.



I.3b - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI ELEVATA per battenti 30 <Tr< 200.



I.4t - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MOLTO ELEVATA per transiti Tr < 30.



I.4b - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MOLTO ELEVATA per battenti Tr < 30.



I.4c - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MOLTO ELEVATA Tr < 20.



I.4r - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MOLTO ELEVATA I.r.



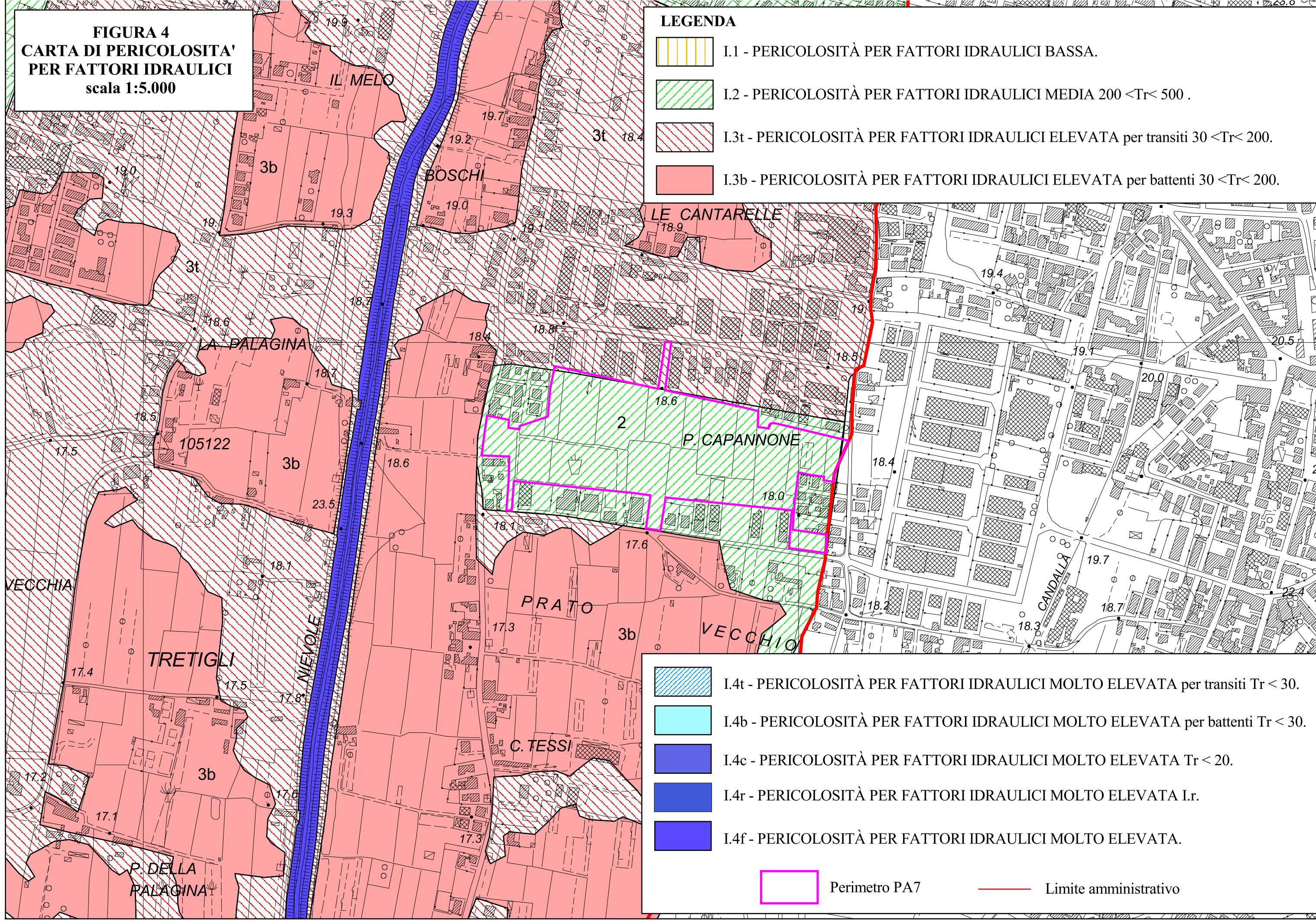
I.4f - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MOLTO ELEVATA.



Perimetro PA7



Limite amministrativo



Pericolosità per fattori sismici: l'area ricade in classe 3 (Fig.3).

9 - Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (S.3 – PERICOLOSITÀ ELEVATA).

Possibili effetti: Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e Copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica.

Pericolosità per fattori idraulici: l'area ricade in classe 2 (Fig.4).

I.2 - PERICOLOSITÀ PER FATTORI IDRAULICI MEDIA $200 < Tr \leq 500$. Aree inondabili per eventi di piena con tempi di ritorno compresi fra 200 e 500 anni.

3.2.2 Classificazione di fattibilità

Fattibilità per fattori geomorfologici: l'area ricade in classe 2 (Fig.5).

F.G.3 – Fattibilità condizionata. Interventi in pericolosità elevata. Interventi ad alta vulnerabilità in pericolosità media. Riguarda aree che si ritiene si trovino in condizioni al limite dell'equilibrio, quindi ad un livello di rischio medio - alto anche per interventi di modesta incidenza sul suolo.

Sono state inserite in questa classe anche le previsioni urbanistiche e infrastrutturali ricadenti in classe di pericolosità media alle quali viene attribuito un elevato grado di vulnerabilità, come interventi "strategici" e "rilevanti" (scuole, attrezzature sportive, a destinazione ricettiva, assistenza sanitaria); gli interventi soggetti a Piano Attuativo (PIP e PEEP), interventi di ristrutturazione urbanistica (RB) riguardanti grandi superfici o aree produttive che potrebbero essere oggetto di significative trasformazioni.

Fattibilità per fattori sismici: l'area ricade in classe 2 (Fig 5).

F.S.2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità media.

Riguarda interventi in aree per le quali la presenza di situazioni caratterizzate da depositi alluvionali granulari e/o sciolti (9), non costituiscono evidenti elementi di rischio. Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali, ricadenti in questa classe, non sono soggette a prescrizioni specifiche e condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere sismico.

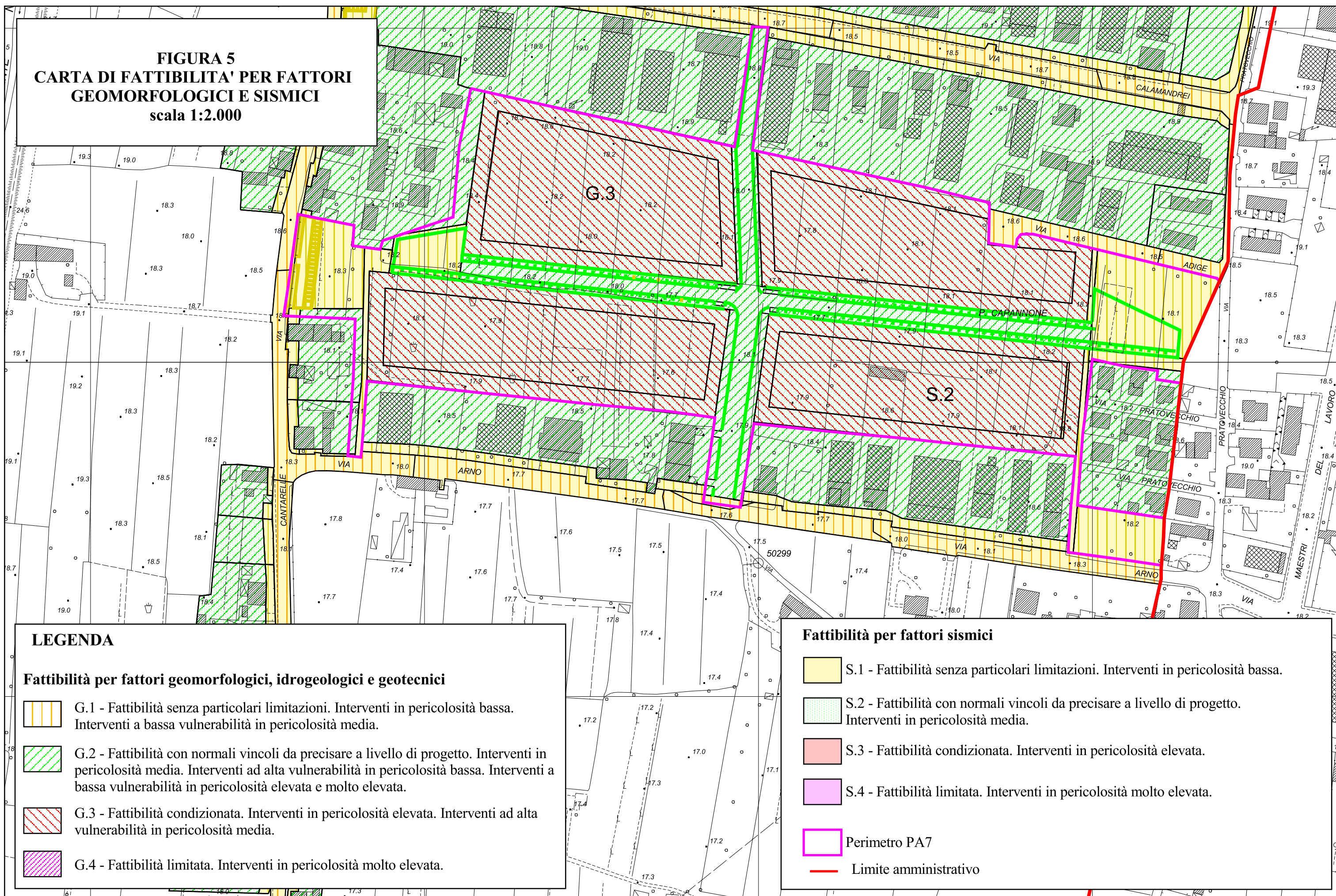
Fattibilità per fattori idraulici: l'area ricade in classe 2 (Fig.6).

F.I.2- Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità media $200 < Tr \leq 500$. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità elevata e molto elevata.

Le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali ricadenti in questa classe sono attuabili garantendo il non aggravio del rischio nei territori contermini e la tutela del reticolo idrografico superficiale.





La validità delle soluzioni progettuali adottate deve essere motivata nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica.

FIGURA 5
CARTA DI FATTIBILITA' PER FATTORI
GEOMORFOLOGICI E SISMICI
 scala 1:2.000



LEGENDA

Fattibilità per fattori geomorfologici, idrogeologici e geotecnici

-  G.1 - Fattibilità senza particolari limitazioni. Interventi in pericolosità bassa. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità media.
-  G.2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità media. Interventi ad alta vulnerabilità in pericolosità bassa. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità elevata e molto elevata.
-  G.3 - Fattibilità condizionata. Interventi in pericolosità elevata. Interventi ad alta vulnerabilità in pericolosità media.
-  G.4 - Fattibilità limitata. Interventi in pericolosità molto elevata.

Fattibilità per fattori sismici







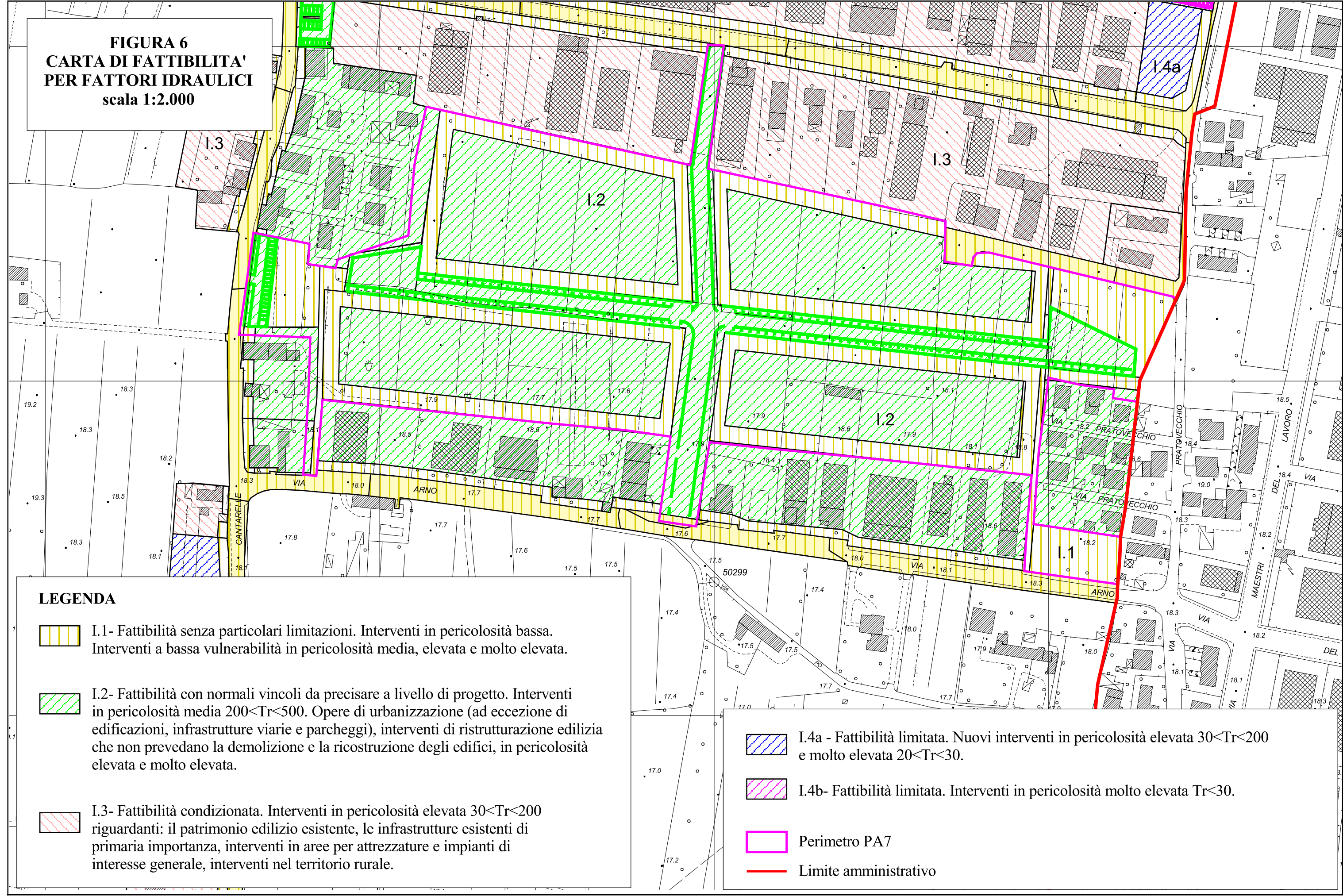







-  S.1 - Fattibilità senza particolari limitazioni. Interventi in pericolosità bassa.
-  S.2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità media.
-  S.3 - Fattibilità condizionata. Interventi in pericolosità elevata.
-  S.4 - Fattibilità limitata. Interventi in pericolosità molto elevata.
-  Perimetro PA7
-  Limite amministrativo

FIGURA 6
CARTA DI FATTIBILITA'
PER FATTORI IDRAULICI
 scala 1:2.000



LEGENDA

-  I.1- Fattibilità senza particolari limitazioni. Interventi in pericolosità bassa. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità media, elevata e molto elevata.
-  I.2- Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità media $200 < Tr < 500$. Opere di urbanizzazione (ad eccezione di edificazioni, infrastrutture viarie e parcheggi), interventi di ristrutturazione edilizia che non prevedano la demolizione e la ricostruzione degli edifici, in pericolosità elevata e molto elevata.
-  I.3- Fattibilità condizionata. Interventi in pericolosità elevata $30 < Tr < 200$ riguardanti: il patrimonio edilizio esistente, le infrastrutture esistenti di primaria importanza, interventi in aree per attrezzature e impianti di interesse generale, interventi nel territorio rurale.

-  I.4a - Fattibilità limitata. Nuovi interventi in pericolosità elevata $30 < Tr < 200$ e molto elevata $20 < Tr < 30$.
-  I.4b- Fattibilità limitata. Interventi in pericolosità molto elevata $Tr < 30$.
-  Perimetro PA7
-  Limite amministrativo

3.2.3 Allegato 1.2 alle Norme Tecniche di Attuazione - Prescrizioni geologiche e ambientali

Nella relativa scheda del PA7 si prescrive la puntuale verifica delle condizioni di recapito in fognatura bianca e la verifica delle condizioni di recapito finale nei corsi d'acqua superficiali. Nell'ambito degli studi a supporto di questo piano attuativo, considerate le condizioni di criticità del Fosso Arrù, e la prevista realizzazione di una nuova area industriale in comune di Monsummano T. le cui opere di urbanizzazione prevedono al regimazione dello stesso corso d'acqua, si è reso necessario predisporre uno studio idrologico e idraulico a firma degli Ing. Silvia Cipriani e Simone Galardini che tratta dei seguenti contenuti:

- 1- contenimento degli effetti sul reticolo idrografico superficiale dovuti alla impermeabilizzazione dei suoli per le nuove edificazioni;
- 2- la verifica della compatibilità con la rete fognaria esistente e delle condizioni di recapito nel Fosso Arrù;
- 3- l'analisi della capacità di deflusso del fosso Arrù e indicazioni per il suo miglioramento.

3.2.4 Considerazioni di fattibilità

In definitiva dall'esame dei documenti a corredo del RU e dalle verifiche appositamente eseguite non si rilevano condizionamenti alla realizzazione dell'area produttiva in merito agli aspetti geomorfologici, sismici e di rischio idraulico; sono da considerarsi le iniziative tese alla tutela del reticolo idrografico superficiale e all'adeguamento del recapito nel Fosso Arrù.

La normativa regionale non definisce compiutamente limiti e condizionamenti riferiti alle condizioni idrogeologiche e geotecniche dei terreni interessati dalle opere di fondazione; in considerazione di questo fatto e per l'elevata vulnerabilità attribuita alla previsione in esame, è stata ad essa attribuita la classe 3 di fattibilità: CONDIZIONATA; a conferma di questa impostazione si valutano i risultati delle prospezioni geognostiche preliminari che come descritto oltre nel testo individuano una scadente qualità dei terreni. Di questi aspetti si dovrà tenere conto in sede di progettazione esecutiva degli interventi e approfondimento delle indagini geologiche.

4. RISCHIO SISMICO

4.1 Classificazione

Il territorio comunale di Pieve a Nievole rientra fra quelli classificati sismici e pertanto in fase di interventi edilizi di qualsiasi tipologia devono essere considerati gli effetti indotti nel terreno durante un evento sismico (terremoto) che può trasmettere **sollecitazioni dinamiche** con fenomeni di amplificazione locale o dare luogo a **fenomeni di instabilità dinamica** con cedimenti, liquefazione e frane.

In fase di progettazione di opere in zone sismiche, bisogna pertanto partire dall'ipotesi di un "terremoto di progetto", basato sulla conoscenza di:

- sismicità della zona in termini sia di intensità che di frequenza dei terremoti.
- caratteristiche geologiche e tettoniche dell'area,

Il territorio comunale di Pieve a Nievole è classificato con grado di sismicità $S = 6$ e quindi rientra nella **Classe 3** con un valore del coefficiente d'intensità sismica o accelerazione massima convenzionale = 0,15 g.

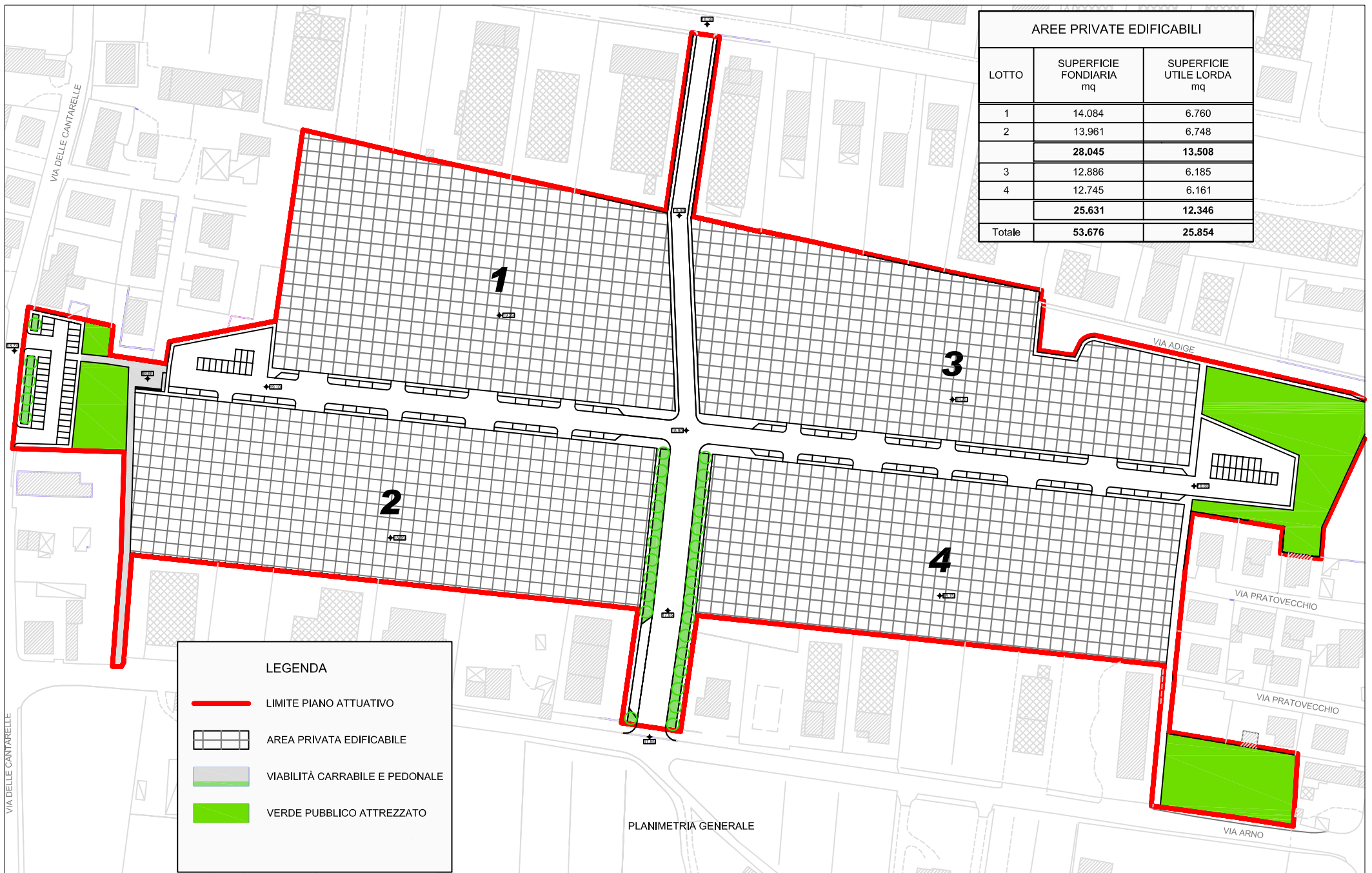
Categoria sismica	S Grado sismicità	C Coeff. intensità sismica
I	12	0,35
II	9	0,25
III	6	0,15

4.2 Caratterizzazione del sito da un punto di vista sismico

La normativa prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	<i>Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi</i> caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	<i>Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti</i> , con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i> , con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	<i>Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti</i> caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{sp} < 15$, $cu < 70$ kPa).
E	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali</i> , con valori di V_{s30} simili

Fig. 7 - Planimetria di progetto scala 1:2.000



a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.
--

Per i terreni sotto indicati andranno svolti studi speciali per la definizione dell'azione sismica:

S1 – Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, con $10 < cu < 20$ kPa e caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s.

S2 – Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i 30 metri di profondità, ed è calcolata con la seguente relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

4.3 Indagini geofisiche

Per la caratterizzazione del sito si sono realizzate apposite indagini geofisiche (Allegato 2) la cui localizzazione è riportata anche in Fig. 2.

Dalle indagini emerge che l'area produttiva insiste su terreni con V_s compreso fra 180 e 360 m/s e quindi classificabili in **CLASSE C**.

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

5.1 Indagini geologiche di supporto al piano attuativo

In ottemperanza a quanto previsto sia dal D.M. 11/03/1988 (*punto A2 prescrizioni generali comma 8*), da quanto indicato nelle LINEE GUIDE PER INDAGINI GEOLOGICHE (*proposte dall'Ordine dei Geologi della Toscana*) e dalle Norme del Regolamento Urbanistico, per la caratterizzazione litologica e geotecnica del sottosuolo del terreno, sono state appositamente realizzate n° 12 prove penetrometriche statiche spinte a profondità variabili dai 10 ai 14 m. dal piano campagna attuale, localizzate in Fig.2. Le prove sono state localizzate all'interno dei perimetri previsti dei vari lotti, in modo tale da essere utilizzate anche in fase di progettazione esecutiva.

Le prove C.P.T. (Cone Penetration Test), incluse negli **STANDARD ASTM (D3441-79) e (D3441-86)**, sono state eseguite utilizzando un penetrometro da 20 ton. modello "GOUDA" con punta meccanica Begemann, dotata di un manicotto (friction jacket) per la misura dell'attrito laterale.

Tale punta è dotata di un manicotto (friction jacket) per la misura dell'attrito laterale come visibile nella figura seguente. L'avanzamento della punta avviene in tre fasi distinte che vengono ripetute ogni 20 cm. di approfondimento e così schematizzabili:

1. scende solo la punta spinta dalle aste interne;
2. scende la punta ed il manicotto spinti dalle astine interne;
3. scende tutta la batteria fino a quando la punta ed il manicotto tornano in battuta sull'involucro esterno delle aste e raggiungono la nuova quota d'inizio misura.

Nella fase (1) viene misurata la resistenza alla punta **R_p**, cioè la pressione di rottura del terreno a quella determinata profondità, ottenuta dividendo la forza di spinta per l'area della punta; nella fase (2) si misura la resistenza laterale **R_l**, cioè l'attrito manicotto/terreno, ottenuta dividendo la spinta esercitata, depurata del valore misurato in (1), per l'area della superficie laterale del manicotto; nella fase (3) la punta viene riportata nelle condizioni iniziali.

5.2 Modello litostratigrafico del sottosuolo

Attraverso l'elaborazione delle 12 prove penetrometriche CPT eseguite nel novembre 2007, si è potuto ricostruire la stratigrafia dell'area e determinare i principali parametri geotecnici del terreno.

In questa fase si forniscono indicazioni in merito alla qualità dei terreni prendendo a riferimento due prove fra le più scadenti: la n.2 e la n. 12.

CPT 2

1° - livello da p.c. a circa 0,8 m.
Terreno rimaneggiato da pratiche agricole

2° - livello da 0,80 a circa 3,0 m.
Argilla organica e argilla limosa poco consistente

3° - livello con profondità variabile da 3,0 a 6,0 m.
Argilla inorganica

4° - livello con profondità da 6,0 a 6,80 m.
Limi sabbiosi e sabbie poco consistenti

5° - livello con profondità da 6,80 a 10 m. fine prova
Argille organiche, limi poco consistenti

CPT 12

1° - livello da p.c. a circa 0,8 m.
Terreno rimaneggiato da pratiche agricole

2° - livello da 0,80 a circa 4,40,0 m.
Argilla organica e argilla limosa poco consistente

3° - livello con profondità variabile da 4,40 a 6,0 m.
Limi sabbiosi e sabbie

4° - livello con profondità da 6,0 a 10,40 m.
Argilla inorganica

5° - livello con profondità da 10,40 a 11,80 m
Sabbie

6° - livello con profondità da 11,80 a 12,80 m
Argille sabbiose e limose

7° - livello con profondità da 12,80 a 14,00 m. fine prova
Sabbie

Nelle tabelle seguenti l'elaborazione geotecnica delle prove prese in considerazione.

Tabella 1 - Elaborazione CPT 2

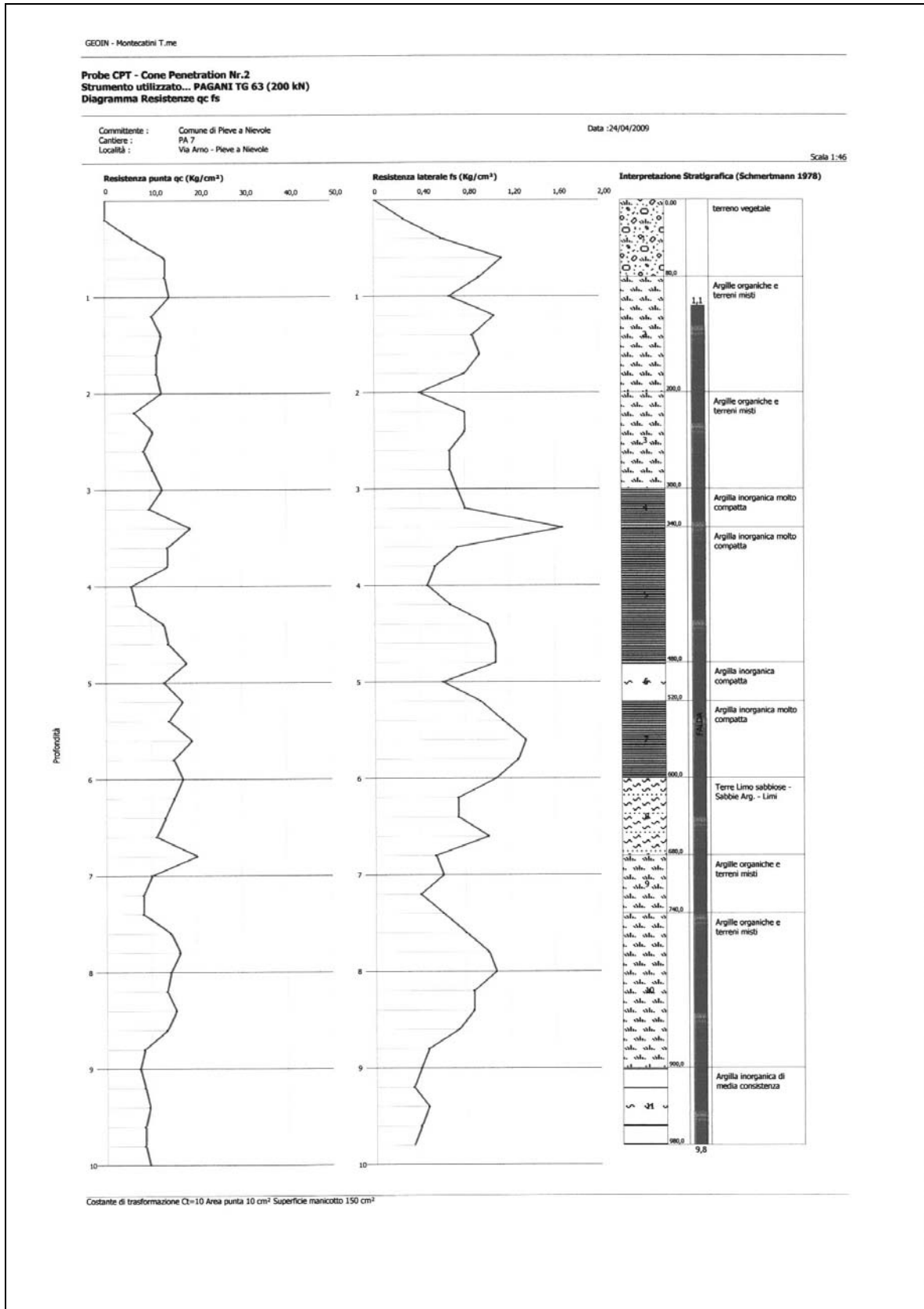


Tabella 2 - Elaborazione CPT 12

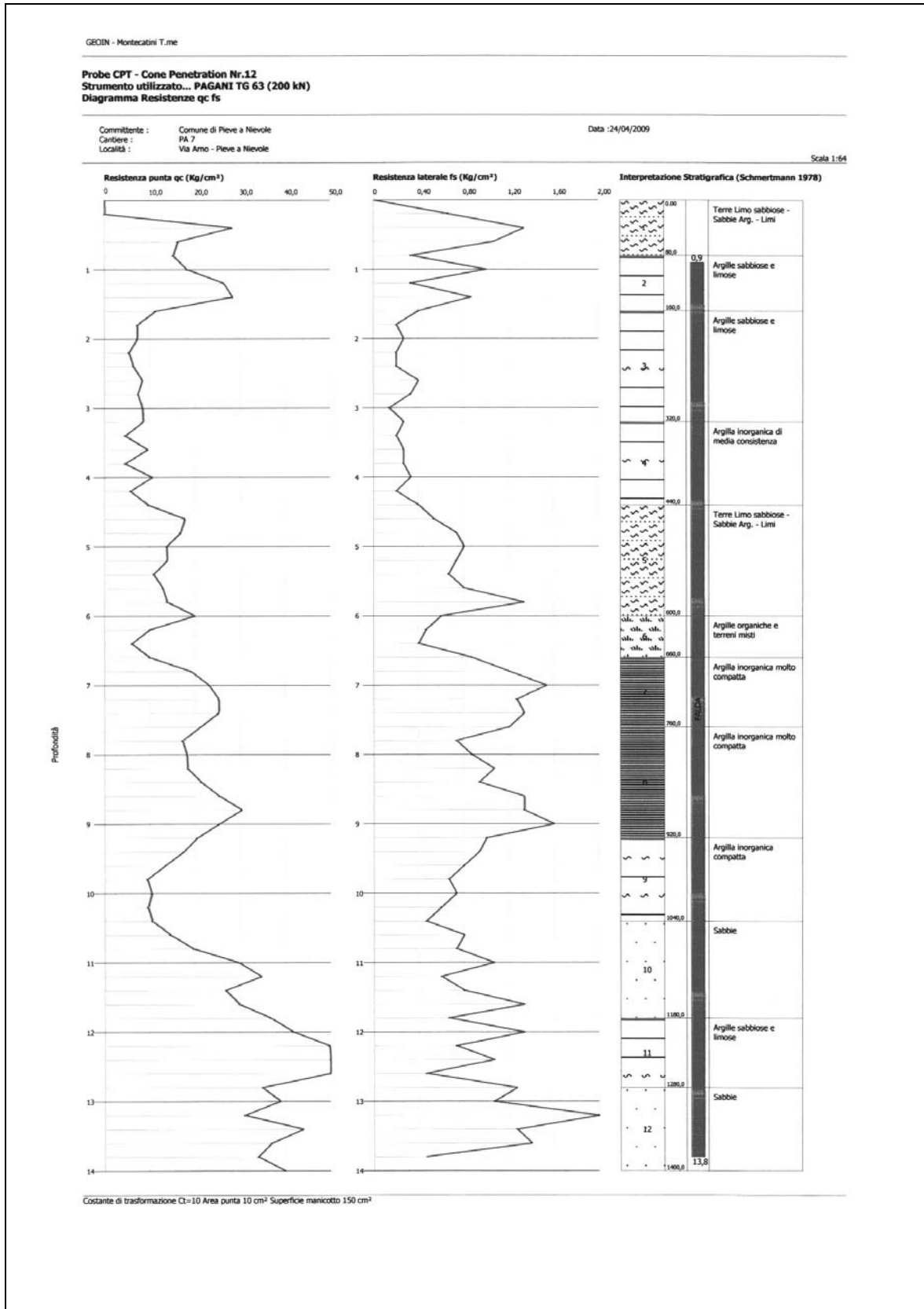


Tabella 3 - CPT 2- STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Terzaghi	0,41
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Terzaghi	0,6
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Terzaghi	0,48
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Terzaghi	0,7
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Terzaghi	0,6
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Terzaghi	0,74
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Terzaghi	0,8
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Terzaghi	0,74
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Terzaghi	0,44
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Terzaghi	0,63
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Terzaghi	0,43

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Metodo generale del modulo Edometrico	38,75
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Metodo generale del modulo Edometrico	46,74
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Metodo generale del modulo Edometrico	42,7
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Metodo generale del modulo Edometrico	48,35
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Metodo generale del modulo Edometrico	46,74
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Metodo generale del modulo Edometrico	48,42
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Metodo generale del modulo Edometrico	47,97
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Metodo generale del modulo Edometrico	48,43
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Metodo generale del modulo Edometrico	40,5
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Metodo generale del modulo Edometrico	47,56
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Metodo generale del modulo Edometrico	40,25

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eu (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Cancelli 1980	301,8
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Cancelli 1980	439,71
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Cancelli 1980	349,7
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Cancelli 1980	513,87
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Cancelli 1980	430,83
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Cancelli 1980	534,46
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Cancelli 1980	581,84
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Cancelli 1980	528,01
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Cancelli 1980	301,05
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Cancelli 1980	446,19
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Cancelli 1980	290,08

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Imai & Tomau-chi	100,54
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Imai & Tomau-chi	127,28
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Imai & Tomau-chi	111,61
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Imai & Tomau-chi	140,74
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Imai & Tomau-chi	127,26
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Imai & Tomau-chi	145,03
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Imai & Tomau-chi	152,81
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Imai & Tomau-chi	144,77
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Imai & Tomau-chi	105,19
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Imai & Tomau-chi	132,25
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Imai & Tomau-chi	104,49

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	P.W.Mayne 1991	3,55
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	P.W.Mayne 1991	6,21
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	P.W.Mayne 1991	6,04
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	P.W.Mayne 1991	9
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	P.W.Mayne 1991	8,69
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	P.W.Mayne 1991	9
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	P.W.Mayne 1991	9
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	P.W.Mayne 1991	9
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	P.W.Mayne 1991	6,39

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	P.W.Mayne 1991	9
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	P.W.Mayne 1991	6,46

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Meyerhof	1,82
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Meyerhof	1,88
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Meyerhof	1,84
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Meyerhof	1,91
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Meyerhof	1,88
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Meyerhof	1,92
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Meyerhof	1,93
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Meyerhof	1,91
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Meyerhof	1,82
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Meyerhof	1,89
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Meyerhof	1,81

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	0,16	0,02

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Meyerhof	1,9
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Meyerhof	1,96
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Meyerhof	1,92
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Meyerhof	1,99
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Meyerhof	1,96
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Meyerhof	2,0
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Meyerhof	2,01
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Meyerhof	1,99
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Meyerhof	1,9
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Meyerhof	1,97
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Meyerhof	1,89

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	17,86

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Angolo d'atrito (°)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Meyerhof 1951	23,61

**"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
 RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ**

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Robertson & Campanella 1983	29,43

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Robertson & Campanella da Schmertmann	17,99

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Imai & Tomau-chi	144,77

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Stress-History	0,54

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Kulhawy-Mayne (1990)	0,23

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	0,15738	0,02046

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Meyerhof	1,8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Meyerhof	2,1

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Robertson e Wride 1997	0,741

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	K (cm/s)

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Piacentini-Righi 1988	4,72E-10
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Piacentini-Righi 1988	7,71E-10
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Piacentini-Righi 1988	1,34E-11
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Piacentini-Righi 1988	2,61E-08

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	0,80	8,1035	0,7333	0,06	0,06	Piacentini-Righi 1988	2,43105E-07
Strato 2	2,00	11,9197	0,7889	0,22	0,19	Piacentini-Righi 1988	3,57591E-07
Strato 3	3,00	9,614	0,7333	0,43	0,29	Piacentini-Righi 1988	2,8842E-07
Strato 4	3,40	14,052	1,2334	0,56	0,35	Piacentini-Righi 1988	4,2156E-07
Strato 5	4,80	11,9166	0,7905	0,73	0,43	Piacentini-Righi 1988	3,57498E-07
Strato 6	5,20	14,759	0,7667	0,9	0,51	Piacentini-Righi 1988	2,090504E-05
Strato 7	6,00	16,078	1,2	1,01	0,56	Piacentini-Righi 1988	4,8234E-07
Strato 8	6,80	14,716	0,75	1,17	0,64	Piacentini-Righi 1988	3,404401E-05
Strato 9	7,40	8,7247	0,5333	1,3	0,7	Piacentini-Righi 1988	3,499298E-07
Strato 10	9,00	12,6903	0,775	1,5	0,79	Piacentini-Righi 1988	3,80709E-07
Strato 11	9,80	8,63	0,3833	1,72	0,89	Piacentini-Righi 1988	6,756484E-04

Tabella 4 - Cpt 12 - STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Terzaghi	0,74
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Terzaghi	1,05
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Terzaghi	0,37
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Terzaghi	0,37
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Terzaghi	0,75
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Terzaghi	0,43
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Terzaghi	1,13
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Terzaghi	1,1
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Terzaghi	0,59
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Terzaghi	2,38

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Metodo generale del modulo Edometrico	48,42
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Metodo generale del modulo Edometrico	41,98
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Metodo generale del modulo Edometrico	36,55
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Metodo generale del modulo Edometrico	36,66
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Metodo generale del modulo Edometrico	48,41
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Metodo generale del modulo Edometrico	40,25
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Metodo generale del modulo Edometrico	45,3
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Metodo generale del modulo Edometrico	43,95
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Metodo generale del modulo Edometrico	46,54
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Metodo generale del modulo Edometrico	95,13

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Eu (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Cancelli 1980	554,8
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Cancelli 1980	780,99
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Cancelli 1980	267,41
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Cancelli 1980	264,55
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Cancelli 1980	540,17
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Cancelli 1980	301,46
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Cancelli 1980	824,29
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Cancelli 1980	794,22

**"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
 RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ**

Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Cancelli 1980	406,26
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Cancelli 1980	1740,24

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Imai & Tomau-chi	145,59
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Imai & Tomau-chi	179,86
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Imai & Tomau-chi	95,09
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Imai & Tomau-chi	95,36
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Imai & Tomau-chi	145,88
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Imai & Tomau-chi	104,51
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Imai & Tomau-chi	188,4
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Imai & Tomau-chi	184,96
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Imai & Tomau-chi	126,23
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Imai & Tomau-chi	296,48

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	P.W.Mayne 1991	6,93
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	P.W.Mayne 1991	9
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	P.W.Mayne 1991	4,56
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	P.W.Mayne 1991	5,01
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	P.W.Mayne 1991	9
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	P.W.Mayne 1991	6,42
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	P.W.Mayne 1991	9
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	P.W.Mayne 1991	9
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	P.W.Mayne 1991	9
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	P.W.Mayne 1991	9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Meyerhof	1,92
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Meyerhof	1,98
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Meyerhof	1,8
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Meyerhof	1,8
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Meyerhof	1,92
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Meyerhof	1,82
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Meyerhof	1,99
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Meyerhof	1,98

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Meyerhof	1,87
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Meyerhof	2,11

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	C	Crn
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	0,16	0,02
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	0,13	0,02
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	0,25	0,03
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	0,16	0,02
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	0,12	0,02
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	0,11	0,01
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	0,11	0,01

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1		14,8535	0,85	0,06	0,06	Meyerhof	2,0
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Meyerhof	2,06
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Meyerhof	1,88
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Meyerhof	1,88
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Meyerhof	2,0
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Meyerhof	1,9
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Meyerhof	2,07
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Meyerhof	2,06
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Meyerhof	1,95
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Meyerhof	2,19

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	51,96
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	47,11
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	10,69
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	21,72
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	28,38
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	42,66
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	34,55

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Meyerhof 1951	23,67
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Meyerhof 1951	26,43
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Meyerhof 1951	20,32
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Meyerhof 1951	23,69
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Meyerhof 1951	29,26
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Meyerhof 1951	38,36
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Meyerhof 1951	33,8

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Robertson & Campanella 1983	29,71
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Robertson & Campanella 1983	41,98
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Robertson & Campanella 1983	14,79
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Robertson & Campanella 1983	29,8
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Robertson & Campanella 1983	54,62
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Robertson & Campanella 1983	95,13
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Robertson & Campanella 1983	74,82

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Robertson & Campanella da Schmertmann	62,11
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Robertson & Campanella da Schmertmann	51,58
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Robertson & Campanella da Schmertmann	12,07
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Robertson & Campanella da Schmertmann	21,97
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Robertson & Campanella da Schmertmann	30,48
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Robertson & Campanella da Schmertmann	46,25
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Robertson & Campanella da Schmertmann	38,37

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione litostatica	Tensione litostatica	Correlazione	G
--	--------------	----	----	----------------------	----------------------	--------------	---

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

	(m)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	tica totale (Kg/cm ²)	tica efficace (Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Imai & Tomau- chi	145,59
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Imai & Tomau- chi	179,86
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Imai & Tomau- chi	95,09
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Imai & Tomau- chi	145,88
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Imai & Tomau- chi	211,23
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Imai & Tomau- chi	296,48
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Imai & Tomau- chi	256,0

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica totale (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Stress-History	5,87
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Stress-History	2,96
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Stress-History	0,65
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Stress-History	0,7
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Stress-History	0,61
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Stress-History	0,95
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Stress-History	0,69

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica totale (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Kulhawy-Mayne (1990)	1,11
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Kulhawy-Mayne (1990)	0,71
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Kulhawy-Mayne (1990)	0,26
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Kulhawy-Mayne (1990)	0,28
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Kulhawy-Mayne (1990)	0,25
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Kulhawy-Mayne (1990)	0,34
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Kulhawy-Mayne (1990)	0,27

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica totale (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica efficace (Kg/cm ²)	C	Crn
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	0,15654	0,02035
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	0,13036	0,01695
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	0,24681	0,03208
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	0,15625	0,02031
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	0,1157	0,01504
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	0,10695	0,0139
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	0,11394	0,01481

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica totale (Kg/cm ²)	Tensione litosta- tica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Meyerhof	1,8
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Meyerhof	1,8

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Meyerhof	1,8
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Meyerhof	1,8
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Meyerhof	1,8
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Meyerhof	1,8
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Meyerhof	1,8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Meyerhof	2,1
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Meyerhof	2,1
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Meyerhof	2,1
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Meyerhof	2,1
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Meyerhof	2,1
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Meyerhof	2,1
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Meyerhof	2,1

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,15

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Robertson e Wride 1997	6,291
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Robertson e Wride 1997	0,636
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Robertson e Wride 1997	0,998
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Robertson e Wride 1997	0,925
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Robertson e Wride 1997	2,117
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Robertson e Wride 1997	1,322

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Piacentini-Righi 1988	3,11E-11
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Piacentini-Righi 1988	5,19E-06
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Piacentini-Righi 1988	2,18E-06
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Piacentini-Righi 1988	5,15E-07
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Piacentini-Righi 1988	4,50E-10
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Piacentini-Righi 1988	1,00E-11
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Piacentini-Righi 1988	4,63E-10
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Piacentini-Righi 1988	1,62E-11
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Piacentini-Righi 1988	3,82E-06
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Piacentini-Righi 1988	3,39E-04
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Piacentini-Righi 1988	1,50E-05

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
 RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Tensione litostatica totale (Kg/cm ²)	Tensione litostatica efficace (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	0,80	14,8535	0,85	0,06	0,06	Piacentini-Righi 1988	1,384611E-06
Strato 2	1,60	20,9915	0,65	0,2	0,17	Piacentini-Righi 1988	0,3269505
Strato 3	3,20	7,3968	0,25	0,42	0,27	Piacentini-Righi 1988	4,846466E-02
Strato 4	4,40	7,4313	0,2778	0,67	0,38	Piacentini-Righi 1988	1,148135E-02
Strato 5	6,00	14,9013	0,775	0,93	0,5	Piacentini-Righi 1988	2,013545E-05
Strato 6	6,60	8,6327	0,5778	1,13	0,59	Piacentini-Righi 1988	2,58981E-07
Strato 7	7,60	22,6488	1,3067	1,29	0,67	Piacentini-Righi 1988	6,794639E-07
Strato 8	9,20	21,9748	1,1083	1,55	0,8	Piacentini-Righi 1988	3,049769E-05
Strato 9	10,40	11,7593	0,7	1,82	0,93	Piacentini-Righi 1988	5,717293E-07
Strato 10	11,80	27,3111	0,8571	2,06	1,04	Piacentini-Righi 1988	0,313346
Strato 11	12,80	47,5664	0,9733	2,3	1,16	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 12	14,00	37,409	1,0445	2,52	1,27	Piacentini-Righi 1988	1,680419

5.3 Coefficiente di fondazione

Il D.M. 16/01/96 “ Norme Tecniche per costruzioni in zone sismiche” al punto C.6.1.1. (Azioni orizzontali) per il coefficiente di fondazione ξ espressamente cita: “Si assume di regola $\xi = 1$ In presenza di stratigrafie caratterizzate da depositi alluvionali di spessore variabile da 5 a 20 metri, soprastanti terreni coesivi o litoidi con caratteristiche meccaniche significativamente superiori, si assumerà per il coefficiente ξ il valore di 1,3”.

Nel caso in oggetto, in considerazione delle caratteristiche dei terreni di fondazione alla quota indicata, e considerando che la parte di terreni sciolti ha uno spessore sicuramente maggiore di 20 mt. si può assumere un valore di $\xi = 1,0$.

5.4 Fenomeno della liquefazione

Per liquefazione di un terreno s'intende il quasi totale annullamento della sua resistenza al taglio con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi e come è noto questo fenomeno si verifica principalmente depositi sabbiosi monogranulari saturi quando la resistenza di questi ultimi diminuisce al punto tale da raggiungere una condizione simile ad un fluido; questo avviene quando la pressione dell'acqua interstiziale arriva ad uguagliare la pressione di confinamento.

Nel sottosuolo indagato si sono individuati sedimenti con percentuali variabili di sabbie, limi e argille; dalle prove eseguite e dall'analisi di certificati di laboratorio relativi a campioni di terre prelevati nel corso di sondaggi geognostici eseguiti nella zona si afferma non sono presenti livelli con queste specifiche caratteristiche e pertanto è da escludere che si verifichi il fenomeno della liquefazione.

6. TUTELA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

Norma 13 del D.P.C.M. 05/11/1999

Per quanto riguarda la Norma 13 del D.P.C.M. 05/11/1999 *"Approvazione del Piano stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del bacino Fiume Arno"* e in particolare *"Salvaguardia dei suoli e del reticolo idraulico minore"*, l'attuazione della previsione PA7 comporterà un aumento delle acque che andranno a sversare nel reticolo drenante superficiale, per cui si dovranno prevedere sistemi di accumulo della quantità di acqua proveniente da eventi di precipitazione eccezionali. L'area attualmente è caratterizzata da terreni pressoché permeabili.

Questa problematica viene trattata in modo più completo ed esaustivo nello Studio Idrologico e Idraulico di dettaglio allegato agli elaborati di questo Piano Attuativo; in questo capitolo si forniscono quindi indicazioni di massima utili al dimensionamento delle opere di compatibilizzazione.

I dati di superficie sono stati desunti dagli elaborati grafici di progetto forniti dal progettista.

STATO DI PROGETTO

Superficie totale interessata dal Lotto: 73.382 mq. (superficie territoriale).

STATO ATTUALE

Superfici permeabili: 73.382 mq.

Superfici semipermeabili: 0,00 mq.

Superfici impermeabili: 0,00 mq.

STATO DI PROGETTO

Superfici permeabili: 8.772,00 mq.

Superfici semipermeabili: 27.828,00 mq.

Superfici impermeabili: 37.232,00 mq.

La tabella della pagina seguente descrive le elaborazioni effettuate sui dati aggregati.

In definitiva, a progetto realizzato, si produrrà un volume di acqua da smaltire nel reticolo idrografico superficiale pari a:

Totale acqua da smaltire = 820,67 l/sec = 2.954,42 mc. mc.

L'incremento totale di acqua da stoccare a seguito della realizzazione dell'intervento risulta quindi stimato di massima pari a $(2.954,42 - 440,29) = 2.514,13$ mc.

"Piano Attuativo n.7 - Area Produttiva su Via Arno"
 RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Tabella 1 – Tutela del reticolo idrografico superficiale. Volumi di acqua da stoccarsi provvisoriamente. Verifica preliminare.

Verifica Norma 13 del D.P.C.M. 05/11/1999					
Piano Attuativo n.7					
Committente :	Comune di Pieve a Nievole		Progettista:	Arch. Massimo Paganelli	
Località :	Monsummano Terme		Geologo:	Dott. Leonardo Moretti	

TABELLA INSERIMENTO DATI

STATO ATTUALE			STATO PROGETTO		
	m ²	ha		m ²	ha
Superficie permeabile	73.382,00	7,3382	Superficie permeabile	8.772,00	0,8772
Superficie semipermeabile	0,00	0,0000	Superficie semipermeabile	27.828,00	2,7828
Superficie impermeabile	0,00	0,0000	Superficie impermeabile	37.232,00	3,7232
Superficie totale	73.382,00	7,3382	Superficie totale	73.832,00	7,3832

STATO ATTUALE						
	Area (ettari)	φ	i	Q (l/sec)	Q (m ³ /sec)	Q (m ³)
Superficie permeabile	7,3382	0,1	60	122,30	0,122	440,29
Superficie impermeabile	0,0000	1	60	0,00	0,000	0,00
Superficie semipermeabile	0,0000	0,4	60	0,00	0	0,00
Superficie totale	7,3382					
Totale da smaltire stato attuale				122,30	l/sec	440,29 m ³

STATO DI PROGETTO						
	Area (ettari)	φ	i	Q (l/sec)	Q (m ³ /sec)	Q (m ³)
Superficie permeabile	0,8772	0,1	60	14,62	0,015	52,63
Superficie impermeabile	3,7232	1	60	620,53	0,621	2.233,92
Superficie semipermeabile	2,7828	0,4	60	185,52	0,186	667,87
Superficie totale	7,3832					
Totale da smaltire stato di progetto				820,67	l/sec	2.954,42 m ³

Totale da smaltire rispetto allo stato attuale (differenza)		698,37	l/sec	2.514,13	m³
--	--	---------------	--------------	-----------------	----------------------

7. ATTUAZIONE DEL PIANO E CONDIZIONAMENTI

Dall'esame dei dati di progetto e dalle indagini svolte si esprimono, in merito agli aspetti di natura geologica e idraulica, le seguenti considerazioni finali.

Aspetti geomorfologici: la realizzazione degli interventi comporta una modifica morfologica dell'area per il superamento del dislivello esistente fra i lati nord e sud e per l'adeguamento delle quote di accesso da Via Calamandrei e da Via Arno; si prevede quindi di dover acquisire un volume di terre distribuito su tutta l'area, mq. 73.382, mediamente di circa un metro. Si tratta quindi di quantitativi piuttosto rilevanti; tale trasformazione, a opere realizzate, non comporterà comunque un significativo impatto sugli edifici e le aree urbanizzate che bordano l'area di intervento che già da ora si trovano alle quote della viabilità di accesso.

Aspetti idrogeologici: gli aspetti idrogeologici locali sono piuttosto sensibili per la presenza di una falda a breve profondità dal piano campagna attuale; d'altra parte il piano non prevede la realizzazione di locali in sottosuolo che possano interferire con tale falda e subirne gli effetti, che invece potranno riguardare in modo significativo le opere di fondazione. Si rende necessario, in fase di attuazione, un approfondimento delle indagini e il monitoraggio delle condizioni idrogeologiche.

Aspetti geotecnici: i terreni di fondazione sono scadenti sino a profondità variabili dai 2 ai 6,60 di profondità (CPT 12) dal piano campagna; un ulteriore scadente livello compare, per le prove più prossime al margine occidentale del lotto, intorno ai 10 m. Si rende necessario, in fase di attuazione, un approfondimento delle indagini commisurato con le dimensioni dell'intervento edificatorio.

Aspetti di rischio sismico: le indagini caratterizzano l'area interessata dal Piano Attuativo e sono congruenti con i risultati di altre indagini eseguite in condizioni simili. È ragionevole ritenere che i progetti esecutivi dei singoli interventi verranno redatti in regime vigente del "D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008" per cui si dovranno rispettare le prescrizioni in esso contenute.

Aspetti di rischio idraulico: l'area in esame non è soggetta a condizionamenti di natura idraulica trovandosi in condizioni di sicurezza. Le modifiche morfologiche non comporteranno un trasferimento del rischio nel territorio contermini.

Tutela del reticolo idrografico superficiale: questa problematica, unitamente a quella geotecnica, rappresenta un elemento di particolare sensibilità, gravitando l'area di progetto sul Fosso Arrù ricettore delle acque basse di un vasto territorio urbanizzato; questo corso d'acqua drena anche l'area del previsto intervento edificatorio produttivo PODC 33 in comune di Monsummano Terme. L'intervento previsto non solo non dovrà quindi aggravare le condizioni di recapito delle acque di scorrimento superficiale nel collettore, ma si dovrà provvedere ad una sistemazione del Fosso Arrù, in territorio di Pieve a Nievole, che sia compatibile con le condizioni idrauliche che si verranno a creare nel territorio compreso fra il limite comunale sud e la Via Ponte di Monsummano.

La soluzione della problematica è quindi rimandata alla progettazione definitiva delle opere di urbanizzazione dell'area produttiva che terranno conto anche dei risultati e delle soluzioni proposte nell'ambito dello Studio idrologico e idraulico allegato a questo Piano.

Approfondimento delle indagini geologiche e programmazione delle prospezioni geognostiche: premesso che in sede di progettazione esecutiva, è competenza del Progettista o del Geologo incaricato di predisporre il Piano delle indagini, la definizione, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, la progettazione delle opere di fondazione dovrà essere supportata da prospezioni geognostiche che per ogni lotto dovranno prevedere:

- almeno un sondaggio geognostico, prove in situ, prelievo e analisi di campioni indisturbati di terre,
- almeno una prova CPT integrativa.

Le profondità di prospezione dovranno essere valutate in fase di programmazione ed eventualmente modificate in fase di esecuzione delle indagini, in modo da chiarire le condizioni litostratigrafiche, geotecniche e sismiche per il “*volume significativo*” di terreno corrispondente alla parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso.

Monitoraggio delle condizioni idrogeologiche: le disposizioni di Regolamento Urbanistico prevedono il monitoraggio degli effetti ambientali prodotti dalla attuazione delle previsioni urbanistiche, fra cui le condizioni idrogeologiche; allo scopo e anche per implementare il Sistema Informativo Territoriale comunale, in posizione centrale del lotto e in area protetta (aree di arredo a verde) dovrà essere posizionato un piezometro di profondità talea descrivere compiutamente la geometria della falda idrica e sue variazioni stagionali.

CONCLUSIONI

Le indagini geologiche e le prospezioni geognostiche eseguite a supporto del Piano Attuativo n. 7 – Area produttiva su Via Arno, come definito negli elaborati del Regolamento Urbanistico del comune di Pieve a Nievole, hanno permesso di definire compiutamente la fattibilità geologico - tecnica dell'iniziativa finalizzata alla realizzazione di una serie di edifici industriali all'interno di un lotto esteso 73.382 mq.

Sulla base del quadro normativo regionale e delle Norme di Attuazione del Regolamento Urbanistico comunale di riferimento in materia di indagini geologiche è stato approfondito il quadro conoscitivo del territorio con particolare riguardo alle condizioni geologico-tecniche, di tutela del reticolo idrografico superficiale e di recapito finale delle acque di scorrimento superficiale, in regime modificato a seguito dei previsti interventi.

Una significativa parte dei condizionamenti descritti al capitolo precedente trova soluzione e definizione nell'ambito del Progetto delle Opere di Urbanizzazione dell'area produttiva che dovrà essere redatto preliminarmente ai progetti esecutivi dei vari lotti. In questa sede si valuteranno le soluzioni proposte e descritte nello Studio Idrologico e Idraulico allegato a questo Piano Attuativo.

Nell'ambito di questa relazione si indicano inoltre i parametri di approfondimento delle indagini geologiche e prospezioni geognostiche a supporto dei progetti esecutivi dei singoli lotti.

Pistoia 5 maggio 2009

Dott. Leonardo Moretti

ALLEGATO 1

DATI DI BASE GEOLOGICI

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).

Caratteristiche:

- punta conica meccanica \varnothing 35.7 mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ - (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (\varnothing 35.7 mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. \Rightarrow Spinta) $C_t = \text{SPINTA (Kg)} / \text{LETTURA DI CAMPAGNA}$

fase 1 - resistenza alla punta q_c (Kg / cm^2) = (L. punta) $C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale f_s (Kg / cm^2) = [(L. laterale) - (L. punta)] $C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale R_t (Kg) = (L. totale) C_t

q_c / f_s = 'rapporto Begemann'

- L. punta = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- L. laterale = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- L. totale = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione C_t .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale f_s viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI

1 kN (kiloNewton) = 1000 N \approx 100 kg = 0,1 t - 1MN (megaNewton) = 1000 kN = 1000000 N \approx 100 t

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/ m^2 = 0,001 MN/ m^2 = 0,001 MPa \approx 0,1 t/ m^2 = 0,01 kg/ cm^2

1 MPa (MegaPascal) = 1 MN/ m^2 = 1000 kN/ m^2 = 1000 kPa \approx 100 t / m^2 = 10 kg/ cm^2

kg/ cm^2 = 10 t/ m^2 \approx 100 kN/ m^2 = 100 kPa = 0,1 MN/ m^2 = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: **$F = (q_c / f_s)$**

(Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977)

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

$F = q_c / f_s$	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
$F < 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di q_c e di $FR = (f_s / q_c) \% :$

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- $1/3 \pm 1/2$ di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

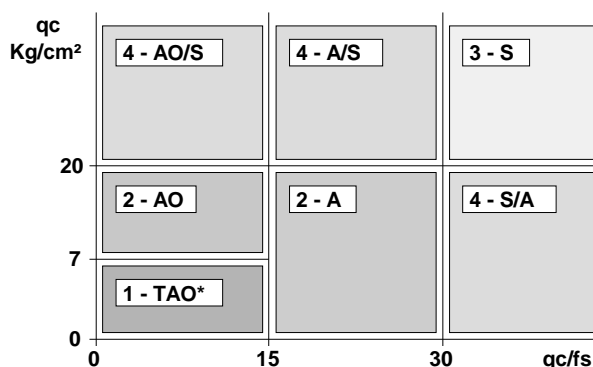
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 -Raccomandazioni A.G.I. 1977), prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

$qc \leq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni COESIVI anche se $(qc / fs) > 30$

$qc \geq 20 \text{ kg/cm}^2$: possibili terreni GRANULARI anche se $(qc / fs) < 30$



NATURA LITOLOGICA

- 1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIMIBILITA'
- 2 - COESIVA IN GENERE
- 3 - GRANULARE
- 4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

- γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 -Bowles 1982)
- σ'_{vo} = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')
- C_u = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : C_u - qc]
- OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - C_u - σ'_{vo}]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)
- E_u = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : E_u - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
 E_{u50} - E_{u25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)
- E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
 E'_{50} - E'_{25} corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza $F = 2 - 4$ rispettivamente)
(Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski et al. 1983)
- M_o = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : M_o - qc - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- D_r = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : D_r - qc - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- \emptyset' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset' - D_r - qc - σ'_{vo}]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 \emptyset'_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme \emptyset'_{2s} - sabbia media unif./ fine ben gradata
 \emptyset'_{3s} - sabbia grossa unif./ media ben gradata \emptyset'_{4s} - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
 \emptyset'_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. \emptyset'_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- A_{max} = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (A_{max}/g) - D_r]

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,60	----	6,20	15,0	30,0	15,0	0,93	16,0
0,40	10,0	19,0	10,0	0,73	14,0	6,40	12,0	26,0	12,0	0,73	16,0
0,60	18,0	29,0	18,0	0,87	21,0	6,60	12,0	23,0	12,0	0,60	20,0
0,80	22,0	35,0	22,0	1,13	19,0	6,80	13,0	22,0	13,0	0,60	22,0
1,00	18,0	35,0	18,0	1,33	13,0	7,00	17,0	26,0	17,0	0,53	32,0
1,20	16,0	36,0	16,0	1,00	16,0	7,20	8,0	16,0	8,0	0,67	12,0
1,40	10,0	25,0	10,0	0,73	14,0	7,40	8,0	18,0	8,0	0,60	13,0
1,60	11,0	22,0	11,0	0,80	14,0	7,60	16,0	25,0	16,0	0,93	17,0
1,80	10,0	22,0	10,0	0,93	11,0	7,80	15,0	29,0	15,0	0,80	19,0
2,00	12,0	26,0	12,0	0,93	13,0	8,00	16,0	28,0	16,0	1,00	16,0
2,20	12,0	26,0	12,0	0,73	16,0	8,20	19,0	34,0	19,0	1,20	16,0
2,40	9,0	20,0	9,0	0,53	17,0	8,40	17,0	35,0	17,0	1,00	17,0
2,60	8,0	16,0	8,0	1,07	7,0	8,60	13,0	28,0	13,0	0,80	16,0
2,80	20,0	36,0	20,0	1,00	20,0	8,80	13,0	25,0	13,0	0,73	18,0
3,00	14,0	29,0	14,0	0,87	16,0	9,00	10,0	21,0	10,0	0,60	17,0
3,20	10,0	23,0	10,0	0,67	15,0	9,20	8,0	17,0	8,0	0,60	13,0
3,40	8,0	18,0	8,0	0,60	13,0	9,40	7,0	16,0	7,0	0,53	13,0
3,60	9,0	18,0	9,0	0,40	22,0	9,60	10,0	18,0	10,0	0,73	14,0
3,80	6,0	12,0	6,0	0,73	8,0	9,80	8,0	19,0	8,0	0,53	15,0
4,00	12,0	23,0	12,0	0,93	13,0	10,00	8,0	16,0	8,0	0,53	15,0
4,20	14,0	28,0	14,0	0,93	15,0	10,20	10,0	18,0	10,0	1,47	7,0
4,40	13,0	27,0	13,0	0,67	19,0	10,40	24,0	46,0	24,0	1,60	15,0
4,60	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	10,60	35,0	59,0	35,0	1,07	33,0
4,80	18,0	27,0	18,0	1,00	18,0	10,80	37,0	53,0	37,0	1,33	28,0
5,00	13,0	28,0	13,0	0,47	28,0	11,00	25,0	45,0	25,0	0,93	27,0
5,20	9,0	16,0	9,0	1,13	8,0	11,20	39,0	53,0	39,0	1,40	28,0
5,40	15,0	32,0	15,0	0,93	16,0	11,40	45,0	66,0	45,0	1,20	37,0
5,60	17,0	31,0	17,0	0,40	42,0	11,60	34,0	52,0	34,0	0,93	36,0
5,80	13,0	19,0	13,0	1,27	10,0	11,80	39,0	53,0	39,0	1,20	32,0
6,00	15,0	34,0	15,0	1,00	15,0	12,00	38,0	56,0	38,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 2**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,27	----	5,20	16,0	25,0	16,0	0,93	17,0
0,40	6,0	10,0	6,0	0,60	10,0	5,40	13,0	27,0	13,0	1,13	11,0
0,60	13,0	22,0	13,0	1,13	11,0	5,60	18,0	35,0	18,0	1,33	13,0
0,80	13,0	30,0	13,0	0,93	14,0	5,80	14,0	34,0	14,0	1,27	11,0
1,00	14,0	28,0	14,0	0,67	21,0	6,00	16,0	35,0	16,0	1,07	15,0
1,20	10,0	20,0	10,0	1,07	9,0	6,20	14,0	30,0	14,0	0,73	19,0
1,40	12,0	28,0	12,0	0,87	14,0	6,40	12,0	23,0	12,0	0,73	16,0
1,60	11,0	24,0	11,0	0,93	12,0	6,60	10,0	21,0	10,0	1,00	10,0
1,80	11,0	25,0	11,0	0,80	14,0	6,80	19,0	34,0	19,0	0,53	36,0
2,00	12,0	24,0	12,0	0,40	30,0	7,00	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0
2,20	6,0	12,0	6,0	0,80	7,0	7,20	7,0	16,0	7,0	0,40	17,0
2,40	10,0	22,0	10,0	0,80	12,0	7,40	7,0	13,0	7,0	0,60	12,0
2,60	8,0	20,0	8,0	0,67	12,0	7,60	13,0	22,0	13,0	0,80	16,0
2,80	10,0	20,0	10,0	0,67	15,0	7,80	15,0	27,0	15,0	1,00	15,0
3,00	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0	8,00	13,0	28,0	13,0	1,07	12,0
3,20	9,0	20,0	9,0	0,80	11,0	8,20	12,0	28,0	12,0	0,87	14,0
3,40	18,0	30,0	18,0	1,67	11,0	8,40	14,0	27,0	14,0	0,87	16,0
3,60	13,0	38,0	13,0	0,73	18,0	8,60	12,0	25,0	12,0	0,73	16,0
3,80	13,0	24,0	13,0	0,53	24,0	8,80	7,0	18,0	7,0	0,47	15,0
4,00	5,0	13,0	5,0	0,47	11,0	9,00	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
4,20	6,0	13,0	6,0	0,67	9,0	9,20	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
4,40	12,0	22,0	12,0	1,00	12,0	9,40	8,0	13,0	8,0	0,47	17,0
4,60	13,0	28,0	13,0	1,07	12,0	9,60	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0
4,80	17,0	33,0	17,0	1,07	16,0	9,80	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
5,00	12,0	28,0	12,0	0,60	20,0	10,00	8,0	13,0	8,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 3**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,20	----	5,20	13,0	29,0	13,0	0,80	16,0
0,40	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	5,40	11,0	23,0	11,0	0,80	14,0
0,60	9,0	12,0	9,0	0,60	15,0	5,60	19,0	31,0	19,0	1,13	17,0
0,80	14,0	23,0	14,0	0,93	15,0	5,80	25,0	42,0	25,0	1,33	19,0
1,00	12,0	26,0	12,0	0,47	26,0	6,00	16,0	36,0	16,0	1,73	9,0
1,20	8,0	15,0	8,0	1,27	6,0	6,20	23,0	49,0	23,0	1,33	17,0
1,40	15,0	34,0	15,0	1,20	12,0	6,40	19,0	39,0	19,0	1,13	17,0
1,60	14,0	32,0	14,0	1,33	10,0	6,60	17,0	34,0	17,0	0,80	21,0
1,80	13,0	33,0	13,0	0,87	15,0	6,80	17,0	29,0	17,0	0,40	42,0
2,00	14,0	27,0	14,0	0,93	15,0	7,00	12,0	18,0	12,0	0,53	22,0
2,20	16,0	30,0	16,0	1,13	14,0	7,20	13,0	21,0	13,0	0,67	19,0
2,40	17,0	34,0	17,0	1,13	15,0	7,40	13,0	23,0	13,0	0,53	24,0
2,60	16,0	33,0	16,0	0,87	18,0	7,60	14,0	22,0	14,0	0,60	23,0
2,80	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0	7,80	14,0	23,0	14,0	0,60	23,0
3,00	11,0	23,0	11,0	0,73	15,0	8,00	22,0	31,0	22,0	1,07	21,0
3,20	14,0	25,0	14,0	0,87	16,0	8,20	20,0	36,0	20,0	1,07	19,0
3,40	12,0	25,0	12,0	0,60	20,0	8,40	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0
3,60	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0	8,60	8,0	23,0	8,0	0,53	15,0
3,80	8,0	18,0	8,0	0,53	15,0	8,80	11,0	19,0	11,0	0,33	33,0
4,00	14,0	22,0	14,0	0,73	19,0	9,00	7,0	12,0	7,0	0,40	17,0
4,20	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	9,20	8,0	14,0	8,0	0,47	17,0
4,40	12,0	25,0	12,0	0,53	22,0	9,40	11,0	18,0	11,0	0,80	14,0
4,60	18,0	26,0	18,0	1,00	18,0	9,60	12,0	24,0	12,0	0,67	18,0
4,80	18,0	33,0	18,0	1,07	17,0	9,80	10,0	20,0	10,0	0,87	12,0
5,00	18,0	34,0	18,0	1,07	17,0	10,00	13,0	26,0	13,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 4**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,50 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,40	----	6,20	20,0	45,0	20,0	1,33	15,0
0,40	9,0	15,0	9,0	0,40	22,0	6,40	16,0	36,0	16,0	0,80	20,0
0,60	9,0	15,0	9,0	0,87	10,0	6,60	14,0	26,0	14,0	0,87	16,0
0,80	13,0	26,0	13,0	1,33	10,0	6,80	11,0	24,0	11,0	0,53	21,0
1,00	13,0	33,0	13,0	1,33	10,0	7,00	7,0	15,0	7,0	0,53	13,0
1,20	16,0	36,0	16,0	1,07	15,0	7,20	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0
1,40	13,0	29,0	13,0	1,07	12,0	7,40	11,0	18,0	11,0	0,93	12,0
1,60	13,0	29,0	13,0	1,00	13,0	7,60	14,0	28,0	14,0	0,73	19,0
1,80	15,0	30,0	15,0	1,27	12,0	7,80	16,0	27,0	16,0	0,73	22,0
2,00	15,0	34,0	15,0	1,13	13,0	8,00	18,0	29,0	18,0	0,47	39,0
2,20	12,0	29,0	12,0	0,53	22,0	8,20	17,0	24,0	17,0	1,27	13,0
2,40	14,0	22,0	14,0	0,53	26,0	8,40	25,0	44,0	25,0	1,27	20,0
2,60	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0	8,60	28,0	47,0	28,0	1,47	19,0
2,80	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0	8,80	18,0	40,0	18,0	1,13	16,0
3,00	9,0	16,0	9,0	1,00	9,0	9,00	18,0	35,0	18,0	1,00	18,0
3,20	16,0	31,0	16,0	0,80	20,0	9,20	16,0	31,0	16,0	0,80	20,0
3,40	11,0	23,0	11,0	0,67	16,0	9,40	14,0	26,0	14,0	1,07	13,0
3,60	11,0	21,0	11,0	0,67	16,0	9,60	18,0	34,0	18,0	0,80	22,0
3,80	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	9,80	12,0	24,0	12,0	0,53	22,0
4,00	16,0	25,0	16,0	1,00	16,0	10,00	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0
4,20	13,0	28,0	13,0	0,80	16,0	10,20	12,0	19,0	12,0	0,53	22,0
4,40	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0	10,40	22,0	30,0	22,0	0,73	30,0
4,60	19,0	30,0	19,0	1,20	16,0	10,60	49,0	60,0	49,0	1,40	35,0
4,80	18,0	36,0	18,0	1,27	14,0	10,80	19,0	40,0	19,0	1,13	17,0
5,00	14,0	33,0	14,0	0,93	15,0	11,00	23,0	40,0	23,0	1,80	13,0
5,20	12,0	26,0	12,0	0,80	15,0	11,20	29,0	56,0	29,0	0,80	36,0
5,40	18,0	30,0	18,0	1,20	15,0	11,40	35,0	47,0	35,0	0,87	40,0
5,60	24,0	42,0	24,0	1,53	16,0	11,60	22,0	35,0	22,0	1,33	16,0
5,80	28,0	51,0	28,0	1,73	16,0	11,80	24,0	44,0	24,0	1,00	24,0
6,00	24,0	50,0	24,0	1,67	14,0	12,00	29,0	44,0	29,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,33	----	5,20	13,0	32,0	13,0	0,80	16,0
0,40	10,0	15,0	10,0	0,60	17,0	5,40	10,0	22,0	10,0	0,60	17,0
0,60	12,0	21,0	12,0	0,87	14,0	5,60	16,0	25,0	16,0	0,53	30,0
0,80	13,0	26,0	13,0	0,93	14,0	5,80	12,0	20,0	12,0	0,87	14,0
1,00	26,0	40,0	26,0	0,93	28,0	6,00	19,0	32,0	19,0	1,47	13,0
1,20	36,0	50,0	36,0	1,07	34,0	6,20	21,0	43,0	21,0	1,27	17,0
1,40	16,0	32,0	16,0	1,47	11,0	6,40	17,0	36,0	17,0	1,07	16,0
1,60	13,0	35,0	13,0	0,80	16,0	6,60	14,0	30,0	14,0	0,93	15,0
1,80	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0	6,80	13,0	27,0	13,0	1,07	12,0
2,00	13,0	26,0	13,0	0,80	16,0	7,00	15,0	31,0	15,0	0,73	20,0
2,20	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0	7,20	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0
2,40	8,0	21,0	8,0	0,60	13,0	7,40	19,0	30,0	19,0	1,00	19,0
2,60	9,0	18,0	9,0	0,73	12,0	7,60	27,0	42,0	27,0	0,67	40,0
2,80	7,0	18,0	7,0	0,53	13,0	7,80	15,0	25,0	15,0	1,00	15,0
3,00	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0	8,00	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0
3,20	16,0	25,0	16,0	0,73	22,0	8,20	19,0	34,0	19,0	1,13	17,0
3,40	18,0	29,0	18,0	1,00	18,0	8,40	28,0	45,0	28,0	0,40	70,0
3,60	19,0	34,0	19,0	0,80	24,0	8,60	16,0	22,0	16,0	1,27	13,0
3,80	14,0	26,0	14,0	0,73	19,0	8,80	28,0	47,0	28,0	1,40	20,0
4,00	13,0	24,0	13,0	0,67	19,0	9,00	26,0	47,0	26,0	1,67	16,0
4,20	14,0	24,0	14,0	0,80	17,0	9,20	19,0	44,0	19,0	0,87	22,0
4,40	16,0	28,0	16,0	0,87	18,0	9,40	17,0	30,0	17,0	0,80	21,0
4,60	21,0	34,0	21,0	1,47	14,0	9,60	15,0	27,0	15,0	0,53	28,0
4,80	23,0	45,0	23,0	1,20	19,0	9,80	12,0	20,0	12,0	1,47	8,0
5,00	22,0	40,0	22,0	1,27	17,0	10,00	23,0	45,0	23,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 6**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,53	----	5,20	12,0	30,0	12,0	0,47	26,0
0,40	5,0	13,0	5,0	0,47	11,0	5,40	10,0	17,0	10,0	0,60	17,0
0,60	11,0	18,0	11,0	0,67	16,0	5,60	9,0	18,0	9,0	0,53	17,0
0,80	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	5,80	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0
1,00	9,0	18,0	9,0	0,87	10,0	6,00	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0
1,20	9,0	22,0	9,0	0,47	19,0	6,20	10,0	19,0	10,0	0,40	25,0
1,40	19,0	26,0	19,0	0,60	32,0	6,40	9,0	15,0	9,0	1,00	9,0
1,60	26,0	35,0	26,0	0,87	30,0	6,60	20,0	35,0	20,0	1,00	20,0
1,80	10,0	23,0	10,0	0,60	17,0	6,80	25,0	40,0	25,0	1,47	17,0
2,00	8,0	17,0	8,0	0,47	17,0	7,00	28,0	50,0	28,0	1,87	15,0
2,20	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0	7,20	21,0	49,0	21,0	1,40	15,0
2,40	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	7,40	15,0	36,0	15,0	0,80	19,0
2,60	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	7,60	20,0	32,0	20,0	1,20	17,0
2,80	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	7,80	22,0	40,0	22,0	1,20	18,0
3,00	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0	8,00	20,0	38,0	20,0	0,67	30,0
3,20	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	8,20	23,0	33,0	23,0	1,40	16,0
3,40	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0	8,40	27,0	48,0	27,0	1,47	18,0
3,60	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	8,60	22,0	44,0	22,0	1,33	16,0
3,80	7,0	12,0	7,0	0,47	15,0	8,80	20,0	40,0	20,0	1,20	17,0
4,00	10,0	17,0	10,0	0,33	30,0	9,00	25,0	43,0	25,0	1,67	15,0
4,20	9,0	14,0	9,0	0,87	10,0	9,20	12,0	37,0	12,0	1,00	12,0
4,40	17,0	30,0	17,0	1,20	14,0	9,40	14,0	29,0	14,0	0,60	23,0
4,60	22,0	40,0	22,0	1,47	15,0	9,60	27,0	36,0	27,0	0,93	29,0
4,80	22,0	44,0	22,0	1,33	16,0	9,80	26,0	40,0	26,0	1,13	23,0
5,00	15,0	35,0	15,0	1,20	12,0	10,00	28,0	45,0	28,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 7**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,70 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,60	----	6,20	18,0	29,0	18,0	0,60	30,0
0,40	9,0	18,0	9,0	0,60	15,0	6,40	31,0	40,0	31,0	1,27	24,0
0,60	8,0	17,0	8,0	0,60	13,0	6,60	26,0	45,0	26,0	1,47	18,0
0,80	15,0	24,0	15,0	0,73	20,0	6,80	27,0	49,0	27,0	1,53	18,0
1,00	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0	7,00	27,0	50,0	27,0	1,67	16,0
1,20	22,0	33,0	22,0	0,53	41,0	7,20	20,0	45,0	20,0	1,20	17,0
1,40	10,0	18,0	10,0	0,40	25,0	7,40	15,0	33,0	15,0	0,93	16,0
1,60	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0	7,60	15,0	29,0	15,0	0,93	16,0
1,80	9,0	15,0	9,0	0,40	22,0	7,80	14,0	28,0	14,0	0,47	30,0
2,00	10,0	16,0	10,0	0,53	19,0	8,00	15,0	22,0	15,0	0,67	22,0
2,20	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	8,20	15,0	25,0	15,0	1,33	11,0
2,40	8,0	15,0	8,0	0,47	17,0	8,40	23,0	43,0	23,0	1,20	19,0
2,60	8,0	15,0	8,0	0,47	17,0	8,60	24,0	42,0	24,0	1,53	16,0
2,80	9,0	16,0	9,0	0,53	17,0	8,80	25,0	48,0	25,0	1,73	14,0
3,00	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	9,00	22,0	48,0	22,0	1,67	13,0
3,20	9,0	16,0	9,0	0,53	17,0	9,20	20,0	45,0	20,0	1,40	14,0
3,40	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0	9,40	18,0	39,0	18,0	1,20	15,0
3,60	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0	9,60	14,0	32,0	14,0	0,73	19,0
3,80	15,0	22,0	15,0	0,87	17,0	9,80	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0
4,00	14,0	27,0	14,0	0,87	16,0	10,00	10,0	20,0	10,0	0,47	21,0
4,20	15,0	28,0	15,0	1,00	15,0	10,20	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
4,40	13,0	28,0	13,0	0,93	14,0	10,40	6,0	12,0	6,0	0,53	11,0
4,60	10,0	24,0	10,0	0,60	17,0	10,60	9,0	17,0	9,0	0,73	12,0
4,80	7,0	16,0	7,0	0,53	13,0	10,80	6,0	17,0	6,0	0,47	13,0
5,00	8,0	16,0	8,0	0,53	15,0	11,00	10,0	17,0	10,0	0,53	19,0
5,20	7,0	15,0	7,0	0,47	15,0	11,20	12,0	20,0	12,0	0,67	18,0
5,40	5,0	12,0	5,0	0,93	5,0	11,40	9,0	19,0	9,0	0,53	17,0
5,60	13,0	27,0	13,0	1,07	12,0	11,60	12,0	20,0	12,0	0,60	20,0
5,80	12,0	28,0	12,0	0,73	16,0	11,80	15,0	24,0	15,0	1,07	14,0
6,00	13,0	24,0	13,0	0,73	18,0	12,00	25,0	41,0	25,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 8**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,33	----	5,20	11,0	27,0	11,0	0,80	14,0
0,40	5,0	10,0	5,0	0,67	7,0	5,40	16,0	28,0	16,0	1,20	13,0
0,60	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	5,60	18,0	36,0	18,0	1,13	16,0
0,80	10,0	19,0	10,0	0,87	12,0	5,80	19,0	36,0	19,0	1,27	15,0
1,00	17,0	30,0	17,0	0,53	32,0	6,00	18,0	37,0	18,0	0,33	54,0
1,20	16,0	24,0	16,0	0,93	17,0	6,20	17,0	22,0	17,0	0,80	21,0
1,40	18,0	32,0	18,0	0,67	27,0	6,40	17,0	29,0	17,0	1,20	14,0
1,60	19,0	29,0	19,0	1,20	16,0	6,60	18,0	36,0	18,0	0,73	25,0
1,80	10,0	28,0	10,0	0,73	14,0	6,80	22,0	33,0	22,0	0,93	24,0
2,00	7,0	18,0	7,0	0,47	15,0	7,00	15,0	29,0	15,0	0,67	22,0
2,20	9,0	16,0	9,0	0,40	22,0	7,20	16,0	26,0	16,0	1,07	15,0
2,40	8,0	14,0	8,0	0,53	15,0	7,40	22,0	38,0	22,0	1,13	19,0
2,60	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	7,60	17,0	34,0	17,0	0,93	18,0
2,80	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0	7,80	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0
3,00	7,0	16,0	7,0	0,47	15,0	8,00	21,0	36,0	21,0	1,27	17,0
3,20	10,0	17,0	10,0	0,47	21,0	8,20	19,0	38,0	19,0	0,80	24,0
3,40	16,0	23,0	16,0	1,00	16,0	8,40	18,0	30,0	18,0	1,33	13,0
3,60	15,0	30,0	15,0	0,40	37,0	8,60	23,0	43,0	23,0	1,53	15,0
3,80	7,0	13,0	7,0	0,47	15,0	8,80	17,0	40,0	17,0	1,40	12,0
4,00	13,0	20,0	13,0	0,40	32,0	9,00	18,0	39,0	18,0	0,93	19,0
4,20	8,0	14,0	8,0	0,87	9,0	9,20	16,0	30,0	16,0	1,07	15,0
4,40	16,0	29,0	16,0	1,33	12,0	9,40	12,0	28,0	12,0	0,60	20,0
4,60	20,0	40,0	20,0	1,07	19,0	9,60	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0
4,80	19,0	35,0	19,0	1,33	14,0	9,80	12,0	22,0	12,0	0,53	22,0
5,00	14,0	34,0	14,0	1,07	13,0	10,00	16,0	24,0	16,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 9**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,50 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,47	----	5,20	16,0	25,0	16,0	0,80	20,0
0,40	7,0	14,0	7,0	0,47	15,0	5,40	17,0	29,0	17,0	1,13	15,0
0,60	6,0	13,0	6,0	0,53	11,0	5,60	18,0	35,0	18,0	1,20	15,0
0,80	13,0	21,0	13,0	0,87	15,0	5,80	23,0	41,0	23,0	1,53	15,0
1,00	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0	6,00	22,0	45,0	22,0	1,40	16,0
1,20	12,0	24,0	12,0	0,80	15,0	6,20	16,0	37,0	16,0	1,07	15,0
1,40	14,0	26,0	14,0	1,07	13,0	6,40	13,0	29,0	13,0	0,93	14,0
1,60	12,0	28,0	12,0	0,80	15,0	6,60	14,0	28,0	14,0	1,00	14,0
1,80	12,0	24,0	12,0	0,80	15,0	6,80	19,0	34,0	19,0	1,20	16,0
2,00	11,0	23,0	11,0	0,67	16,0	7,00	20,0	38,0	20,0	1,00	20,0
2,20	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0	7,20	18,0	33,0	18,0	1,20	15,0
2,40	9,0	18,0	9,0	0,47	19,0	7,40	25,0	43,0	25,0	1,07	23,0
2,60	8,0	15,0	8,0	0,67	12,0	7,60	17,0	33,0	17,0	1,20	14,0
2,80	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0	7,80	24,0	42,0	24,0	1,33	18,0
3,00	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	8,00	20,0	40,0	20,0	1,33	15,0
3,20	13,0	26,0	13,0	0,73	18,0	8,20	20,0	40,0	20,0	1,47	14,0
3,40	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	8,40	17,0	39,0	17,0	0,87	20,0
3,60	12,0	21,0	12,0	0,73	16,0	8,60	12,0	25,0	12,0	0,67	18,0
3,80	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	8,80	10,0	20,0	10,0	0,87	12,0
4,00	13,0	26,0	13,0	1,00	13,0	9,00	10,0	23,0	10,0	0,33	30,0
4,20	15,0	30,0	15,0	0,73	20,0	9,20	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0
4,40	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	9,40	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
4,60	11,0	24,0	11,0	0,60	18,0	9,60	15,0	20,0	15,0	0,47	32,0
4,80	9,0	18,0	9,0	0,53	17,0	9,80	6,0	13,0	6,0	0,73	8,0
5,00	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0	10,00	8,0	19,0	8,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**CPT 10**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,40	----	5,20	9,0	15,0	9,0	0,27	34,0
0,40	7,0	13,0	7,0	1,00	7,0	5,40	13,0	17,0	13,0	0,47	28,0
0,60	14,0	29,0	14,0	0,73	19,0	5,60	17,0	24,0	17,0	0,93	18,0
0,80	18,0	29,0	18,0	1,53	12,0	5,80	16,0	30,0	16,0	0,80	20,0
1,00	11,0	34,0	11,0	1,00	11,0	6,00	23,0	35,0	23,0	0,67	34,0
1,20	13,0	28,0	13,0	0,80	16,0	6,20	22,0	32,0	22,0	0,87	25,0
1,40	12,0	24,0	12,0	0,87	14,0	6,40	19,0	32,0	19,0	0,67	28,0
1,60	11,0	24,0	11,0	0,87	13,0	6,60	14,0	24,0	14,0	0,73	19,0
1,80	12,0	25,0	12,0	0,93	13,0	6,80	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0
2,00	11,0	25,0	11,0	0,87	13,0	7,00	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0
2,20	9,0	22,0	9,0	0,60	15,0	7,20	9,0	19,0	9,0	0,60	15,0
2,40	7,0	16,0	7,0	0,47	15,0	7,40	14,0	23,0	14,0	1,00	14,0
2,60	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0	7,60	23,0	38,0	23,0	0,27	86,0
2,80	9,0	15,0	9,0	0,67	13,0	7,80	29,0	33,0	29,0	1,20	24,0
3,00	14,0	24,0	14,0	0,87	16,0	8,00	17,0	35,0	17,0	0,80	21,0
3,20	14,0	27,0	14,0	0,60	23,0	8,20	18,0	30,0	18,0	1,13	16,0
3,40	11,0	20,0	11,0	0,53	21,0	8,40	15,0	32,0	15,0	1,00	15,0
3,60	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0	8,60	16,0	31,0	16,0	1,00	16,0
3,80	9,0	17,0	9,0	0,93	10,0	8,80	17,0	32,0	17,0	1,07	16,0
4,00	24,0	38,0	24,0	1,00	24,0	9,00	16,0	32,0	16,0	1,00	16,0
4,20	35,0	50,0	35,0	0,93	37,0	9,20	15,0	30,0	15,0	0,87	17,0
4,40	12,0	26,0	12,0	0,73	16,0	9,40	14,0	27,0	14,0	0,67	21,0
4,60	13,0	24,0	13,0	0,47	28,0	9,60	10,0	20,0	10,0	0,60	17,0
4,80	16,0	23,0	16,0	0,53	30,0	9,80	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0
5,00	12,0	20,0	12,0	0,40	30,0	10,00	11,0	21,0	11,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 11**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,00 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,27	----	5,20	13,0	21,0	13,0	1,13	11,0
0,40	10,0	14,0	10,0	0,47	21,0	5,40	13,0	30,0	13,0	0,73	18,0
0,60	10,0	17,0	10,0	0,60	17,0	5,60	9,0	20,0	9,0	0,47	19,0
0,80	11,0	20,0	11,0	0,80	14,0	5,80	11,0	18,0	11,0	0,67	16,0
1,00	9,0	21,0	9,0	0,67	13,0	6,00	9,0	19,0	9,0	0,67	13,0
1,20	8,0	18,0	8,0	0,60	13,0	6,20	12,0	22,0	12,0	0,93	13,0
1,40	10,0	19,0	10,0	1,33	7,0	6,40	14,0	28,0	14,0	1,13	12,0
1,60	14,0	34,0	14,0	1,07	13,0	6,60	18,0	35,0	18,0	1,40	13,0
1,80	12,0	28,0	12,0	0,60	20,0	6,80	22,0	43,0	22,0	0,93	24,0
2,00	9,0	18,0	9,0	0,33	27,0	7,00	28,0	42,0	28,0	1,60	17,0
2,20	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	7,20	28,0	52,0	28,0	1,47	19,0
2,40	9,0	14,0	9,0	0,33	27,0	7,40	18,0	40,0	18,0	1,00	18,0
2,60	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0	7,60	15,0	30,0	15,0	0,80	19,0
2,80	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0	7,80	14,0	26,0	14,0	0,73	19,0
3,00	9,0	16,0	9,0	0,53	17,0	8,00	17,0	28,0	17,0	1,13	15,0
3,20	8,0	16,0	8,0	0,47	17,0	8,20	27,0	44,0	27,0	1,33	20,0
3,40	7,0	14,0	7,0	0,27	26,0	8,40	23,0	43,0	23,0	1,27	18,0
3,60	6,0	10,0	6,0	0,40	15,0	8,60	19,0	38,0	19,0	1,07	18,0
3,80	9,0	15,0	9,0	0,27	34,0	8,80	18,0	34,0	18,0	0,93	19,0
4,00	12,0	16,0	12,0	1,07	11,0	9,00	19,0	33,0	19,0	0,87	22,0
4,20	12,0	28,0	12,0	0,67	18,0	9,20	22,0	35,0	22,0	1,40	16,0
4,40	11,0	21,0	11,0	0,27	41,0	9,40	19,0	40,0	19,0	0,93	20,0
4,60	12,0	16,0	12,0	0,60	20,0	9,60	16,0	30,0	16,0	0,93	17,0
4,80	20,0	29,0	20,0	1,20	17,0	9,80	11,0	25,0	11,0	0,87	13,0
5,00	21,0	39,0	21,0	0,53	39,0	10,00	13,0	26,0	13,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**CPT 12**

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	0,67	----	7,20	24,0	47,0	24,0	1,27	19,0
0,40	28,0	38,0	28,0	1,33	21,0	7,40	24,0	43,0	24,0	1,33	18,0
0,60	16,0	36,0	16,0	1,07	15,0	7,60	20,0	40,0	20,0	1,20	17,0
0,80	15,0	31,0	15,0	0,33	45,0	7,80	16,0	34,0	16,0	0,73	22,0
1,00	18,0	23,0	18,0	1,00	18,0	8,00	17,0	28,0	17,0	0,87	20,0
1,20	26,0	41,0	26,0	0,33	78,0	8,20	17,0	30,0	17,0	1,07	16,0
1,40	28,0	33,0	28,0	0,87	32,0	8,40	20,0	36,0	20,0	0,93	21,0
1,60	11,0	24,0	11,0	0,40	27,0	8,60	24,0	38,0	24,0	1,33	18,0
1,80	7,0	13,0	7,0	0,20	35,0	8,80	29,0	49,0	29,0	1,33	22,0
2,00	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0	9,00	24,0	44,0	24,0	1,60	15,0
2,20	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0	9,20	19,0	43,0	19,0	1,00	19,0
2,40	6,0	9,0	6,0	0,20	30,0	9,40	16,0	31,0	16,0	0,93	17,0
2,60	8,0	11,0	8,0	0,40	20,0	9,60	12,0	26,0	12,0	0,80	15,0
2,80	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	9,80	8,0	20,0	8,0	0,67	12,0
3,00	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0	10,00	9,0	19,0	9,0	0,73	12,0
3,20	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0	10,20	8,0	19,0	8,0	0,60	13,0
3,40	4,0	8,0	4,0	0,20	20,0	10,40	9,0	18,0	9,0	0,47	19,0
3,60	9,0	12,0	9,0	0,27	34,0	10,60	13,0	20,0	13,0	0,80	16,0
3,80	4,0	8,0	4,0	0,27	15,0	10,80	18,0	30,0	18,0	0,73	25,0
4,00	10,0	14,0	10,0	0,33	30,0	11,00	28,0	39,0	28,0	1,07	26,0
4,20	5,0	10,0	5,0	0,20	25,0	11,20	33,0	49,0	33,0	0,60	55,0
4,40	9,0	12,0	9,0	0,40	22,0	11,40	25,0	34,0	25,0	0,80	31,0
4,60	17,0	23,0	17,0	0,53	32,0	11,60	28,0	40,0	28,0	1,33	21,0
4,80	16,0	24,0	16,0	0,73	22,0	11,80	35,0	55,0	35,0	0,67	52,0
5,00	13,0	24,0	13,0	0,80	16,0	12,00	40,0	50,0	40,0	1,33	30,0
5,20	13,0	25,0	13,0	0,73	18,0	12,20	48,0	68,0	48,0	0,73	65,0
5,40	10,0	21,0	10,0	0,67	15,0	12,40	54,0	65,0	54,0	1,07	51,0
5,60	12,0	22,0	12,0	0,80	15,0	12,60	54,0	70,0	54,0	0,47	116,0
5,80	13,0	25,0	13,0	1,33	10,0	12,80	33,0	40,0	33,0	1,27	26,0
6,00	19,0	39,0	19,0	0,60	32,0	13,00	37,0	56,0	37,0	1,07	35,0
6,20	9,0	18,0	9,0	0,47	19,0	13,20	29,0	45,0	29,0	2,07	14,0
6,40	5,0	12,0	5,0	0,40	12,0	13,40	42,0	73,0	42,0	1,27	33,0
6,60	9,0	15,0	9,0	0,87	10,0	13,60	35,0	54,0	35,0	1,40	25,0
6,80	18,0	31,0	18,0	1,20	15,0	13,80	32,0	53,0	32,0	0,47	69,0
7,00	22,0	40,0	22,0	1,53	14,0	14,00	38,0	45,0	38,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

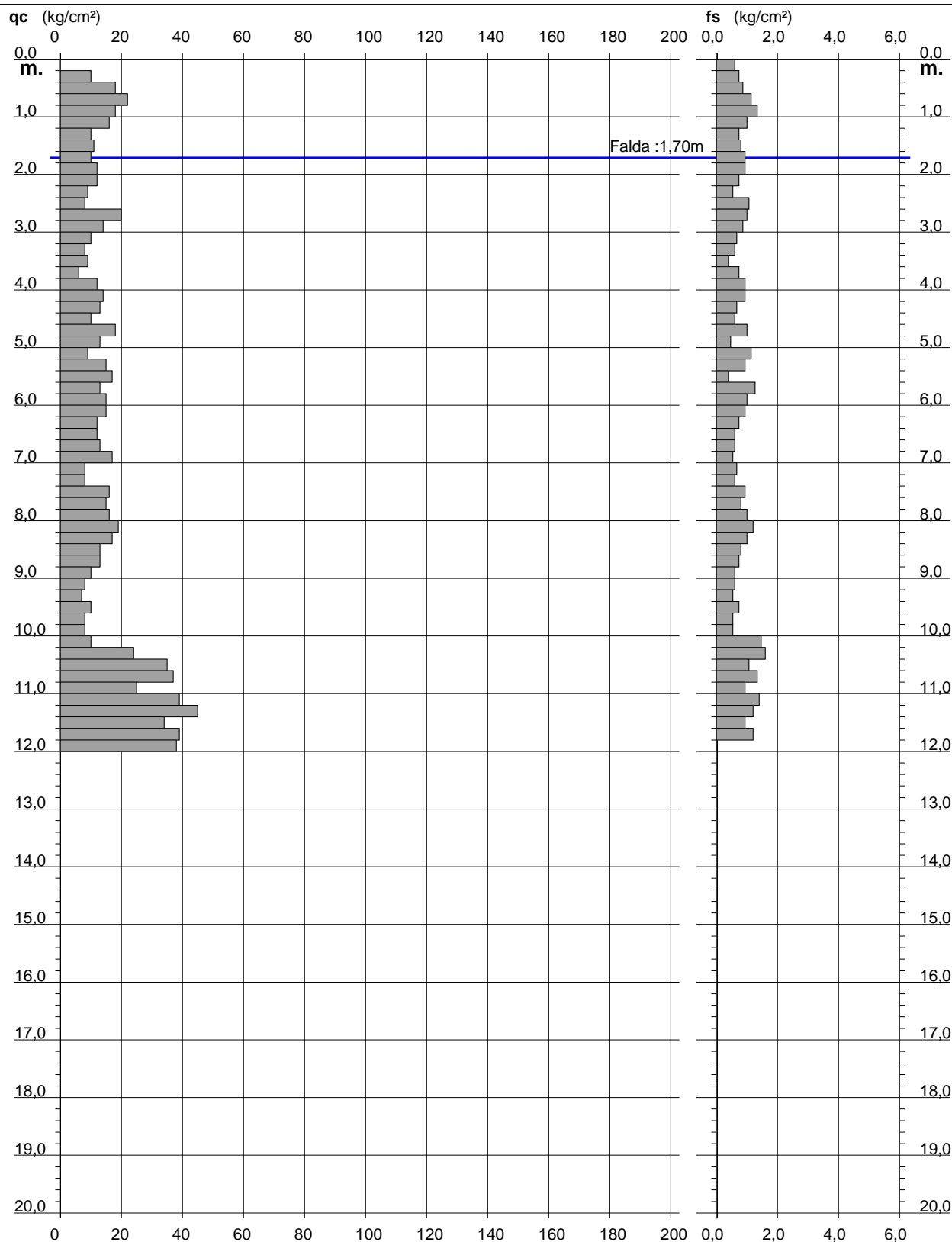
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



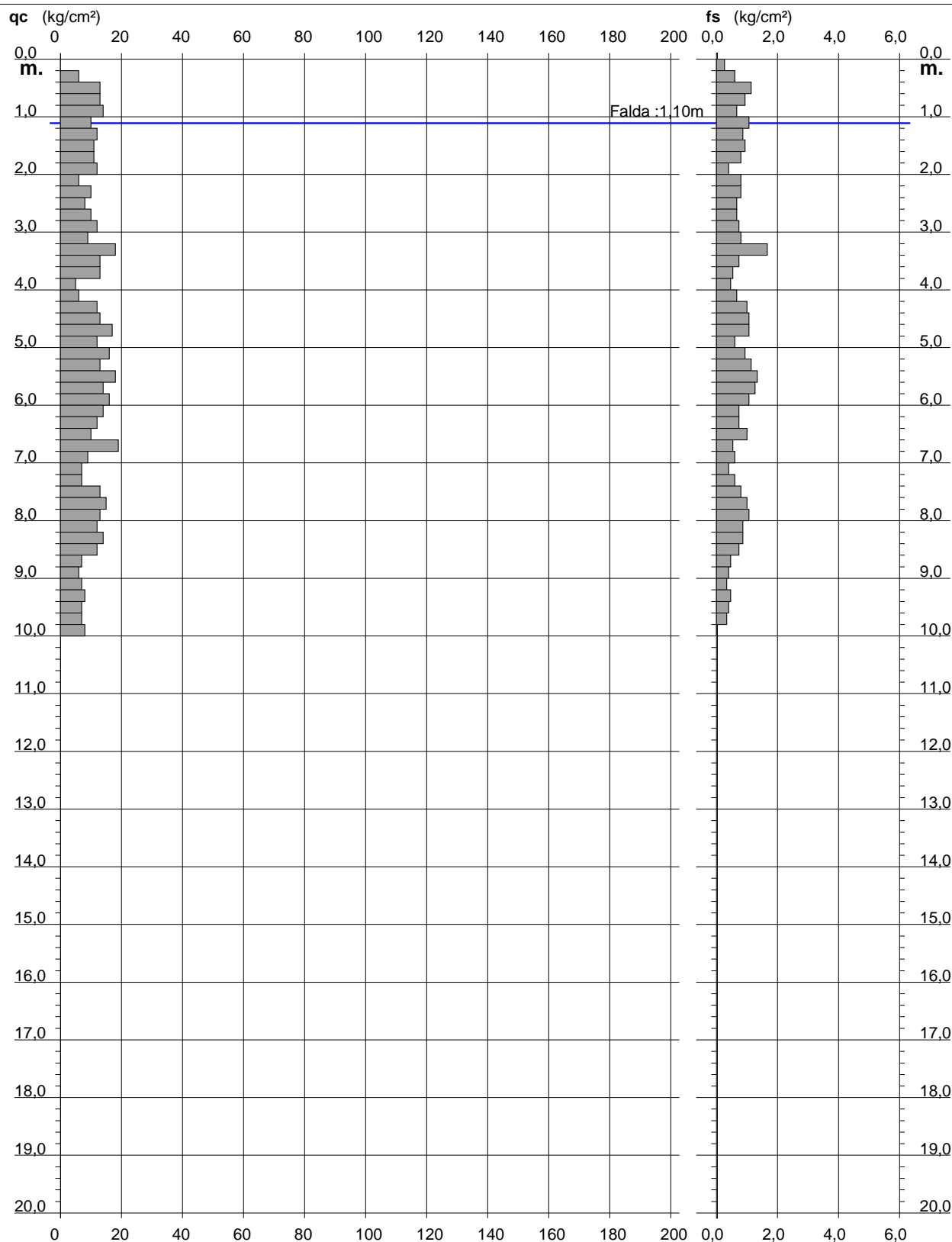
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



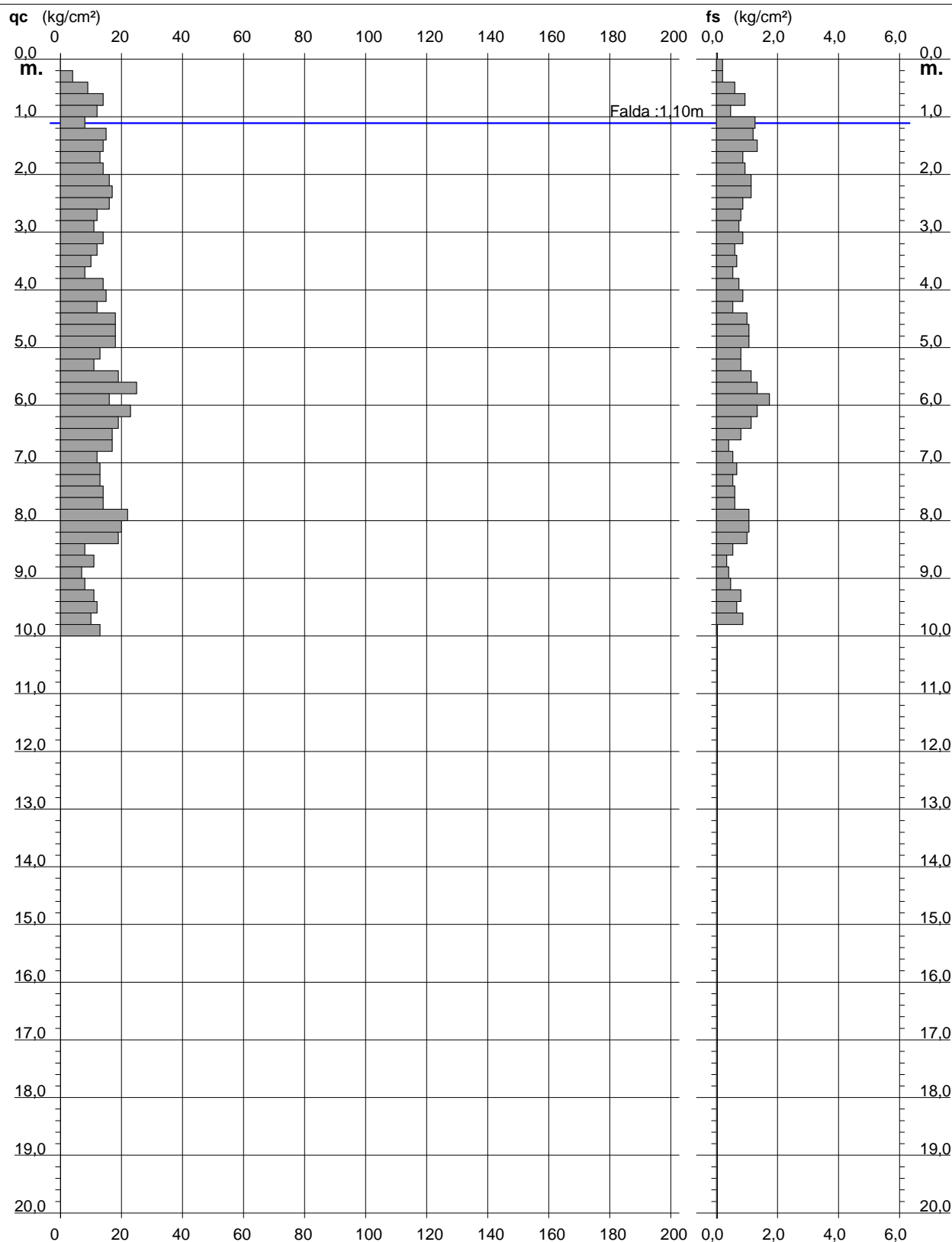
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



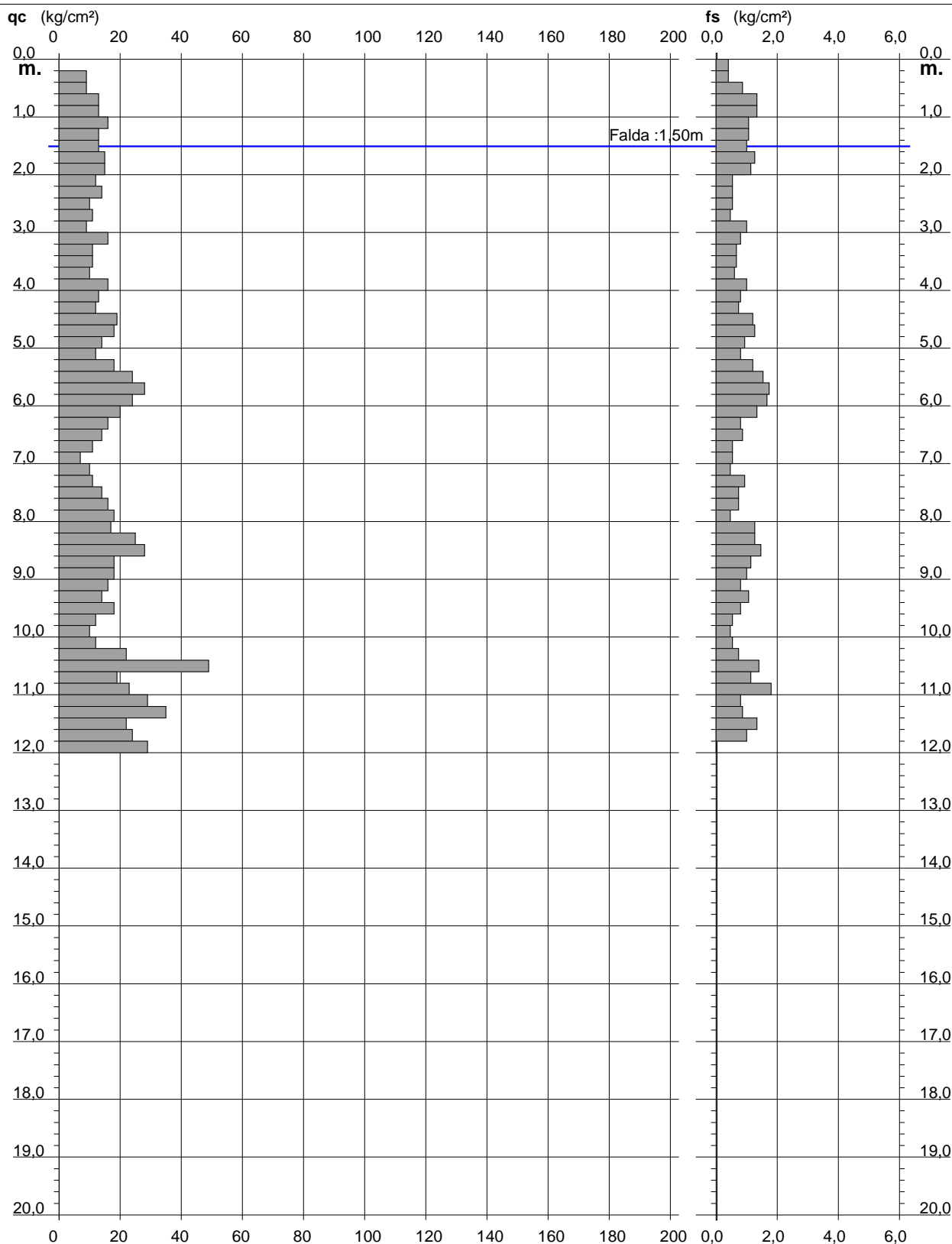
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



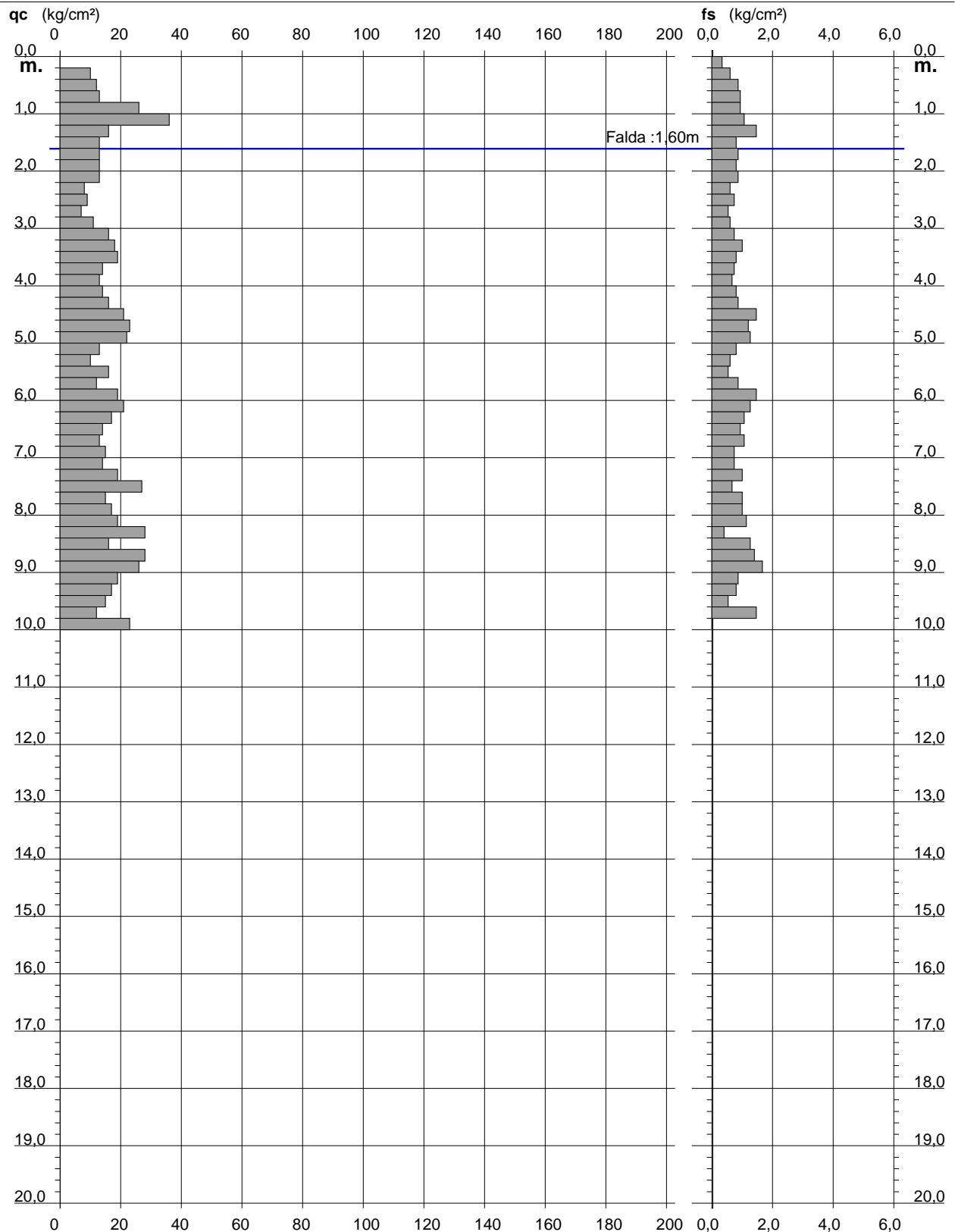
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



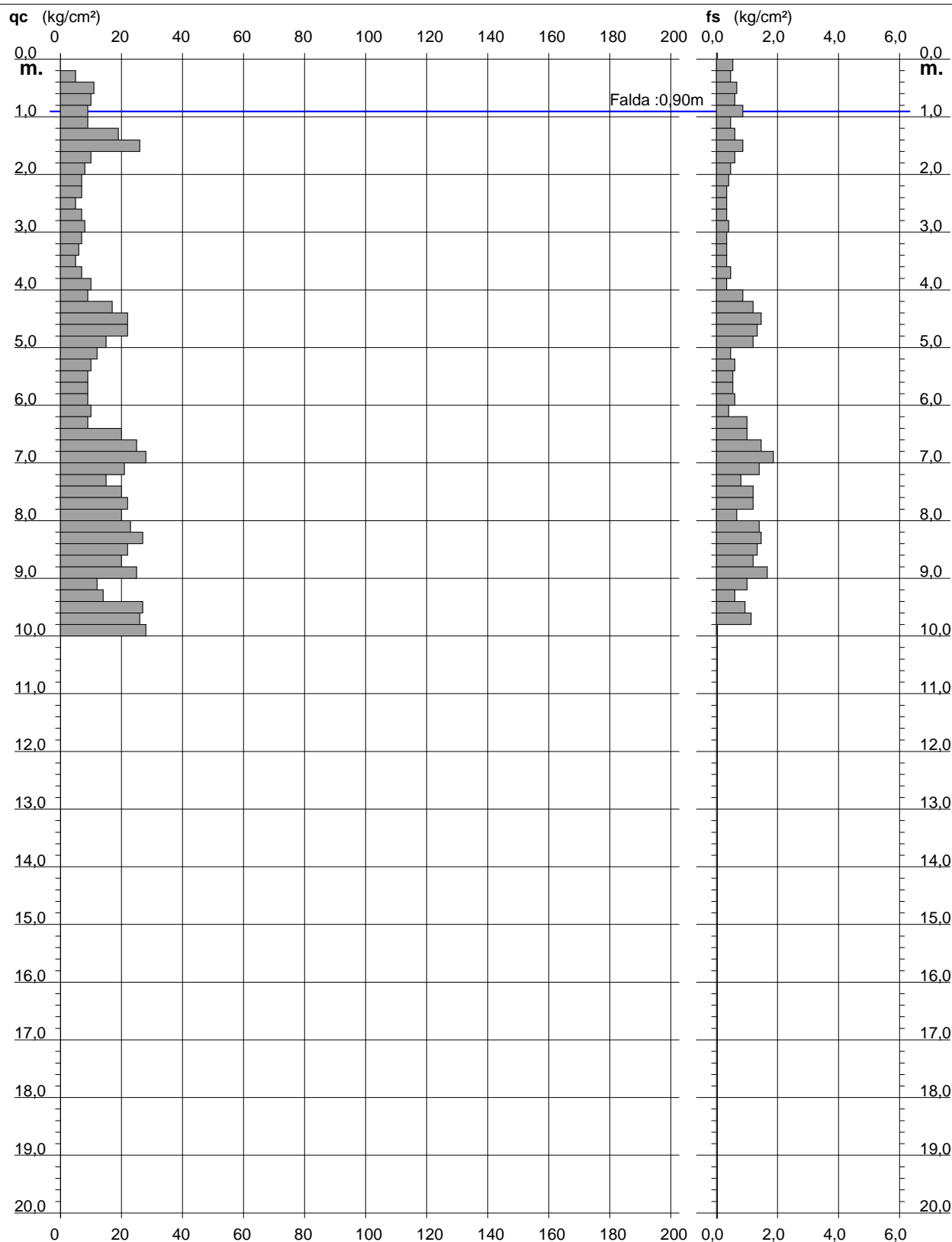
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



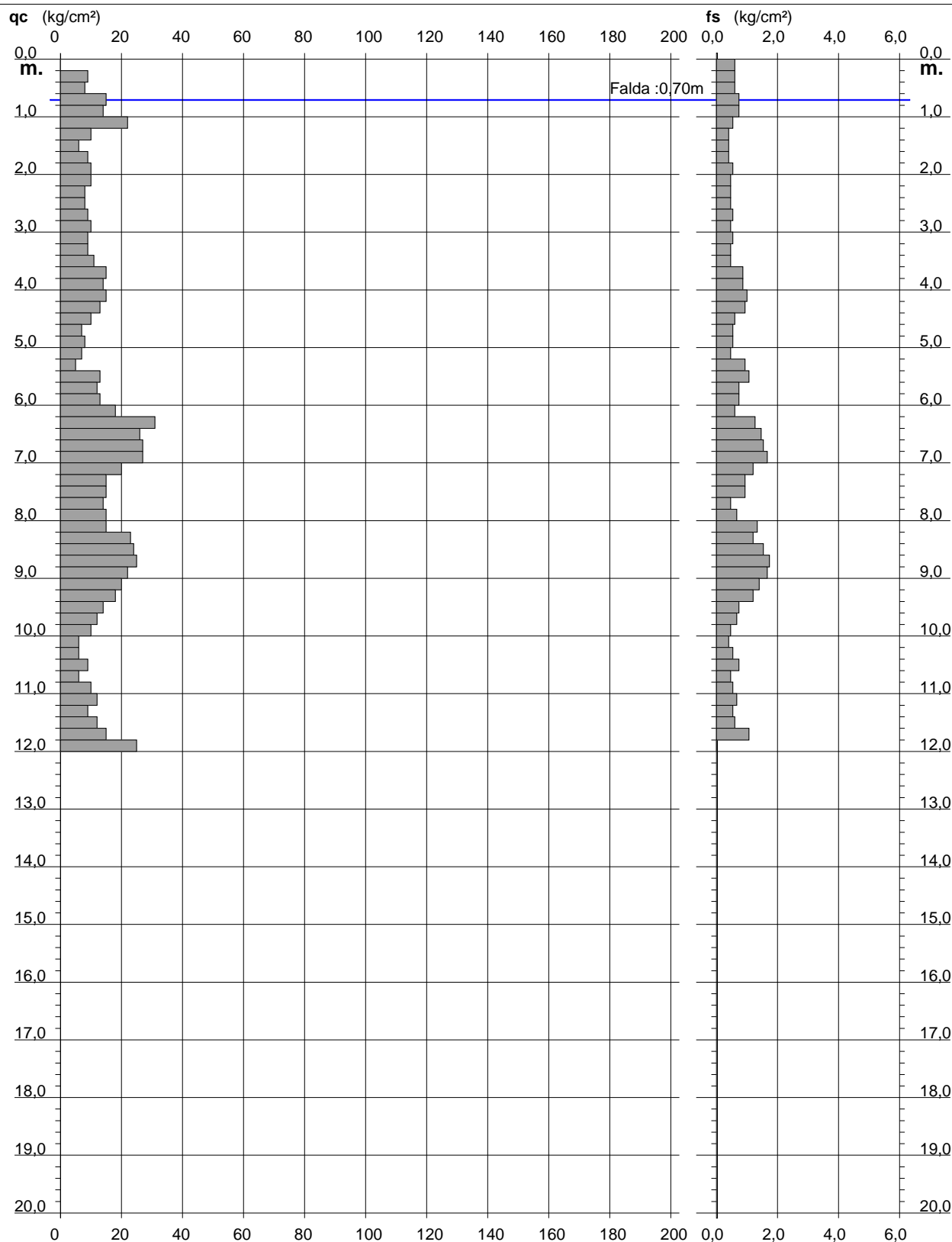
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



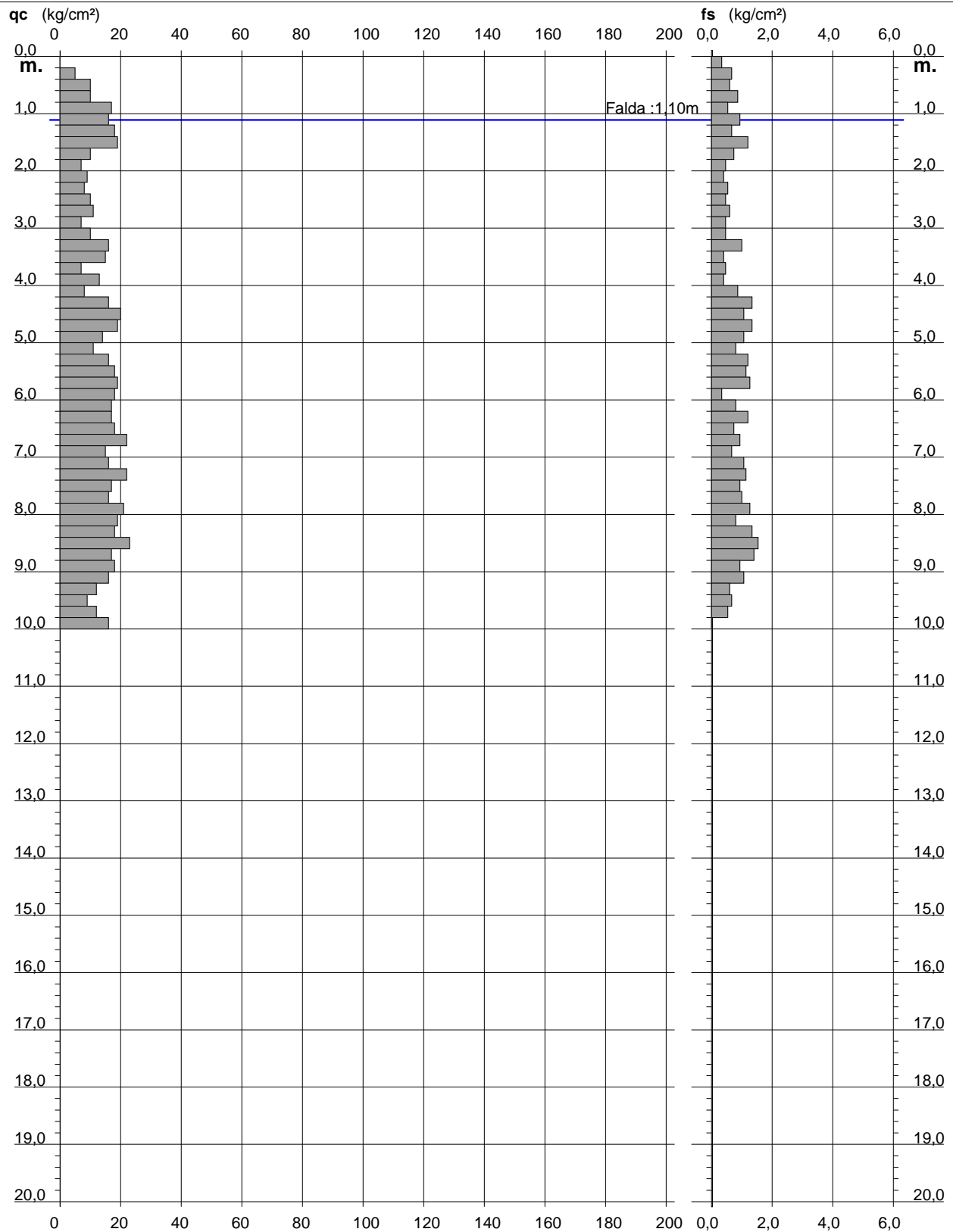
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



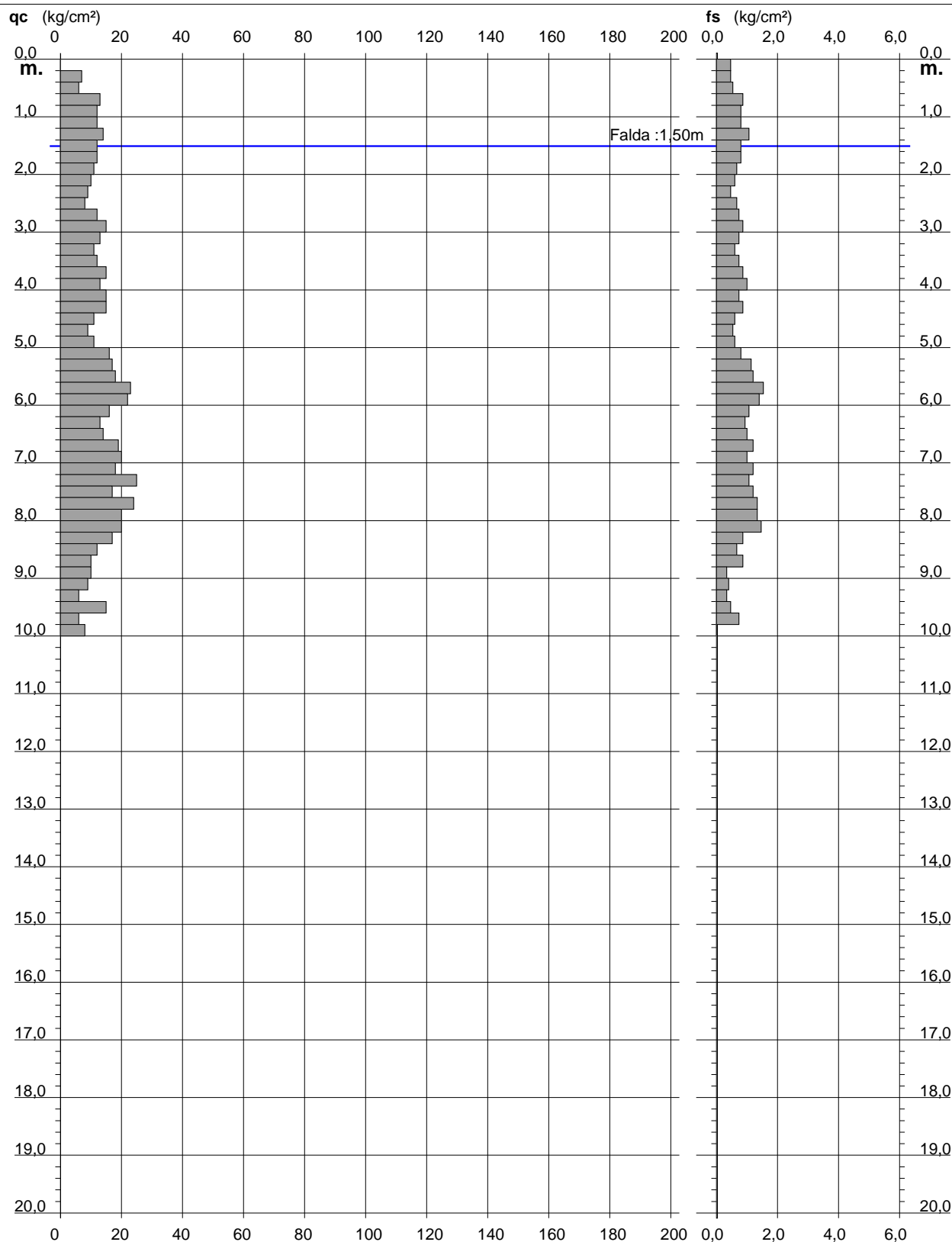
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



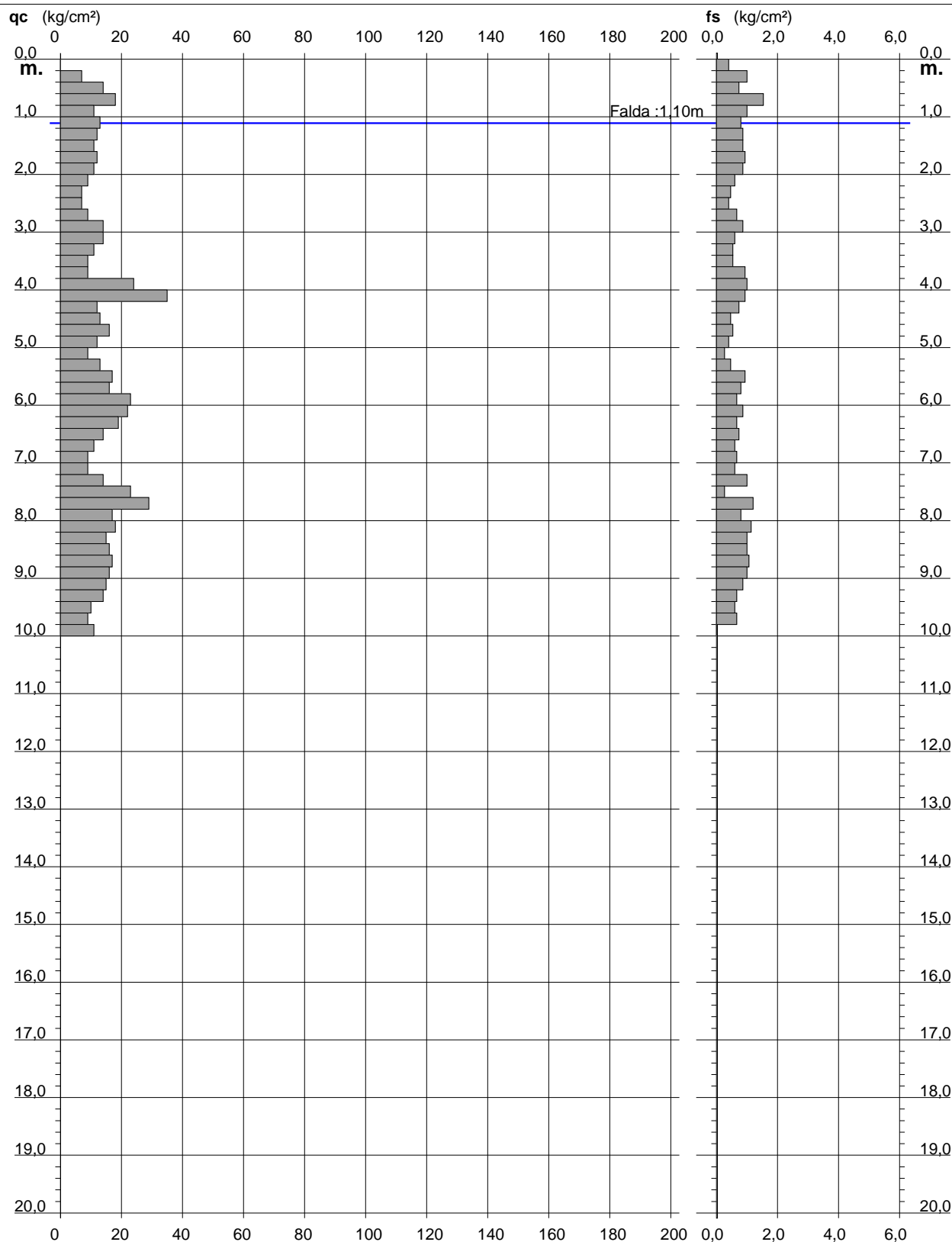
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 10

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



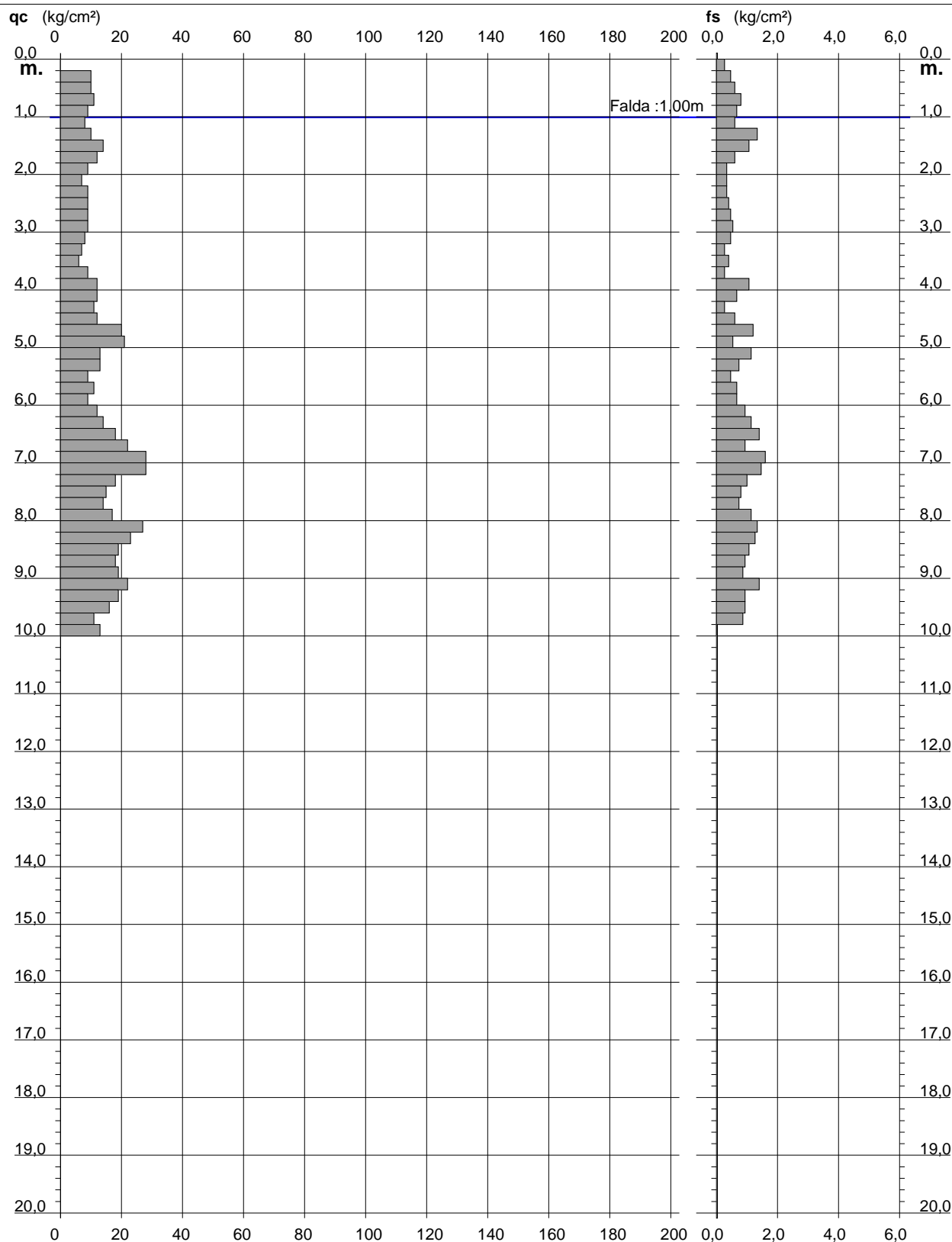
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 11

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



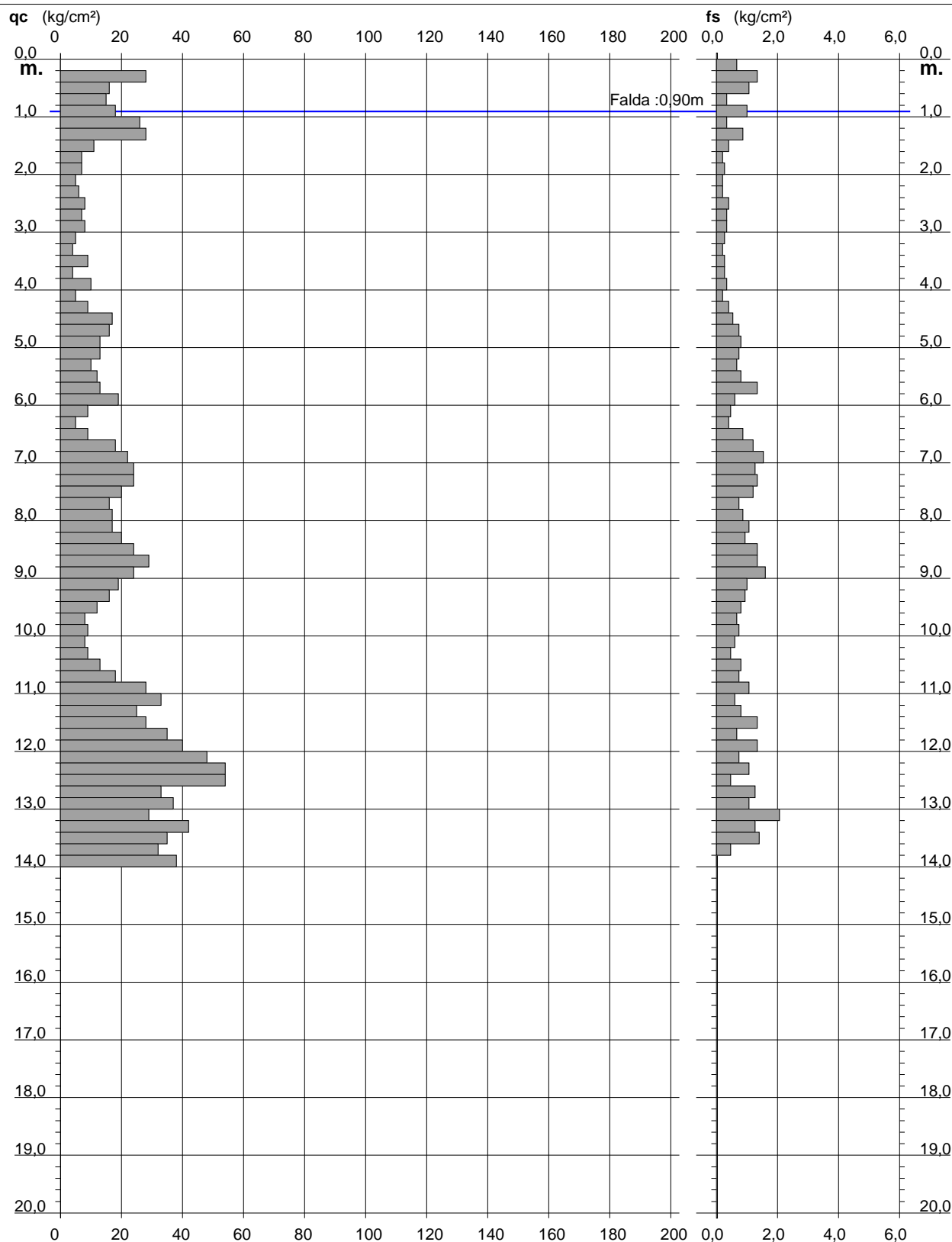
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 12

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



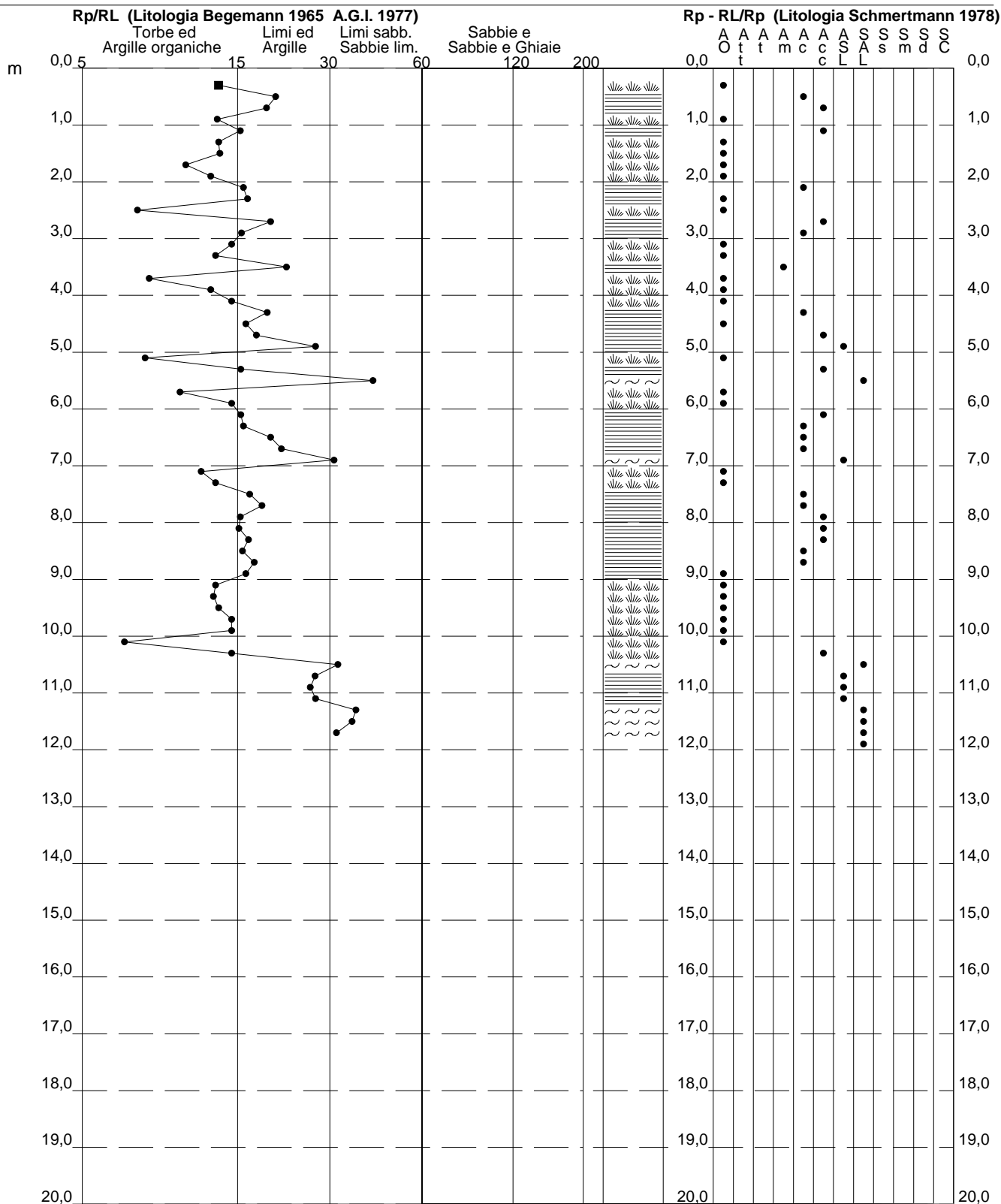
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



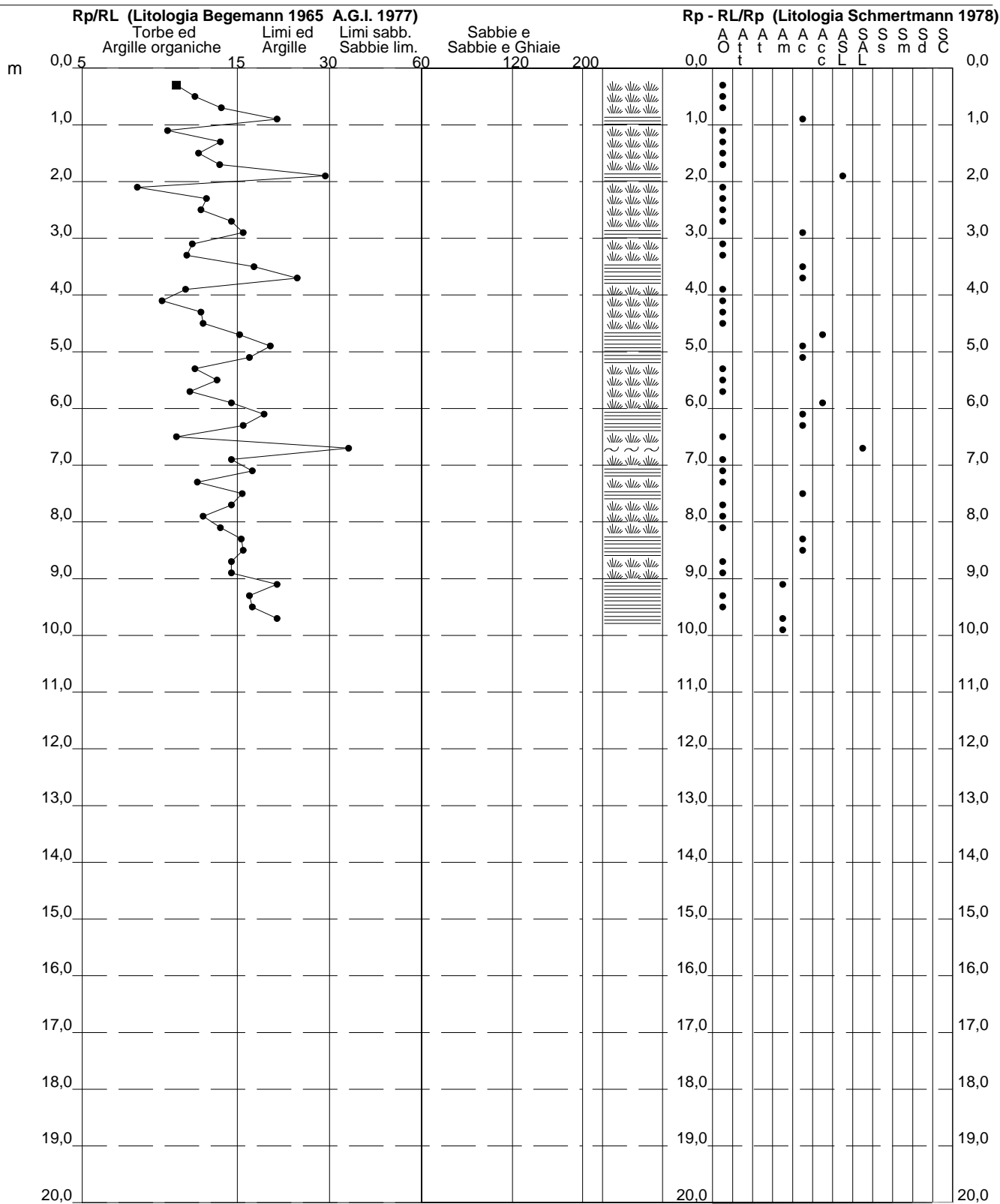
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



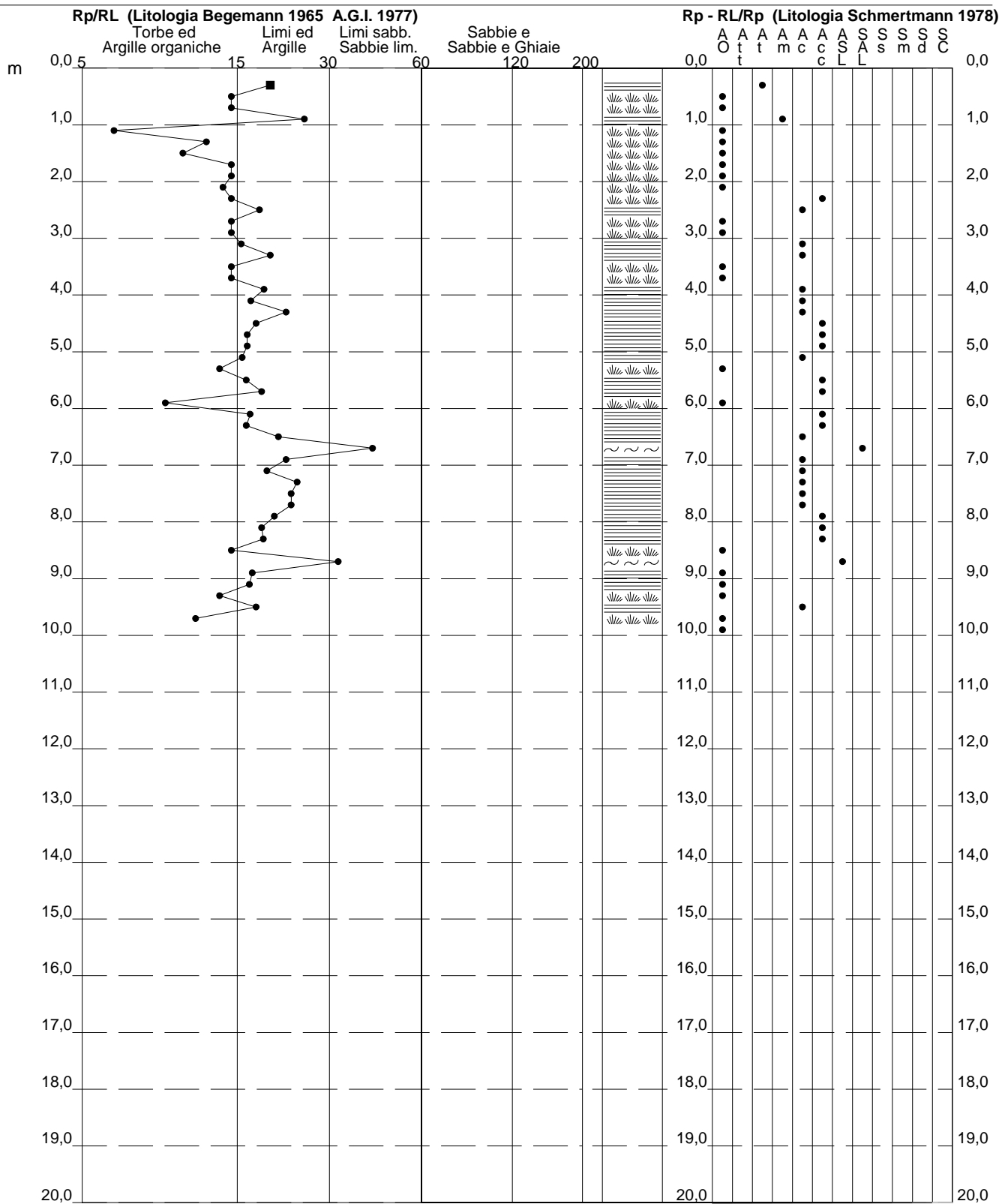
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 3

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



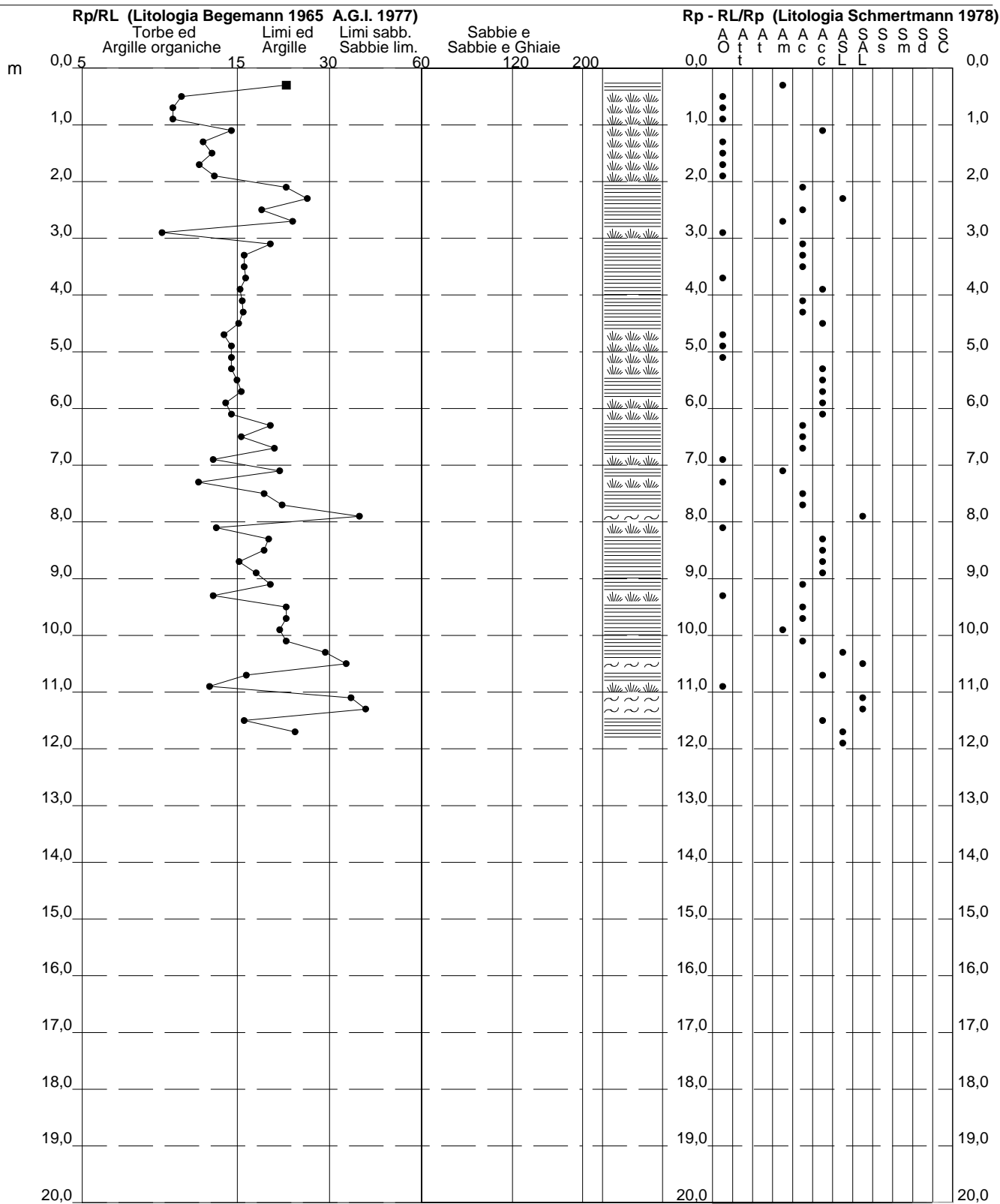
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 4

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



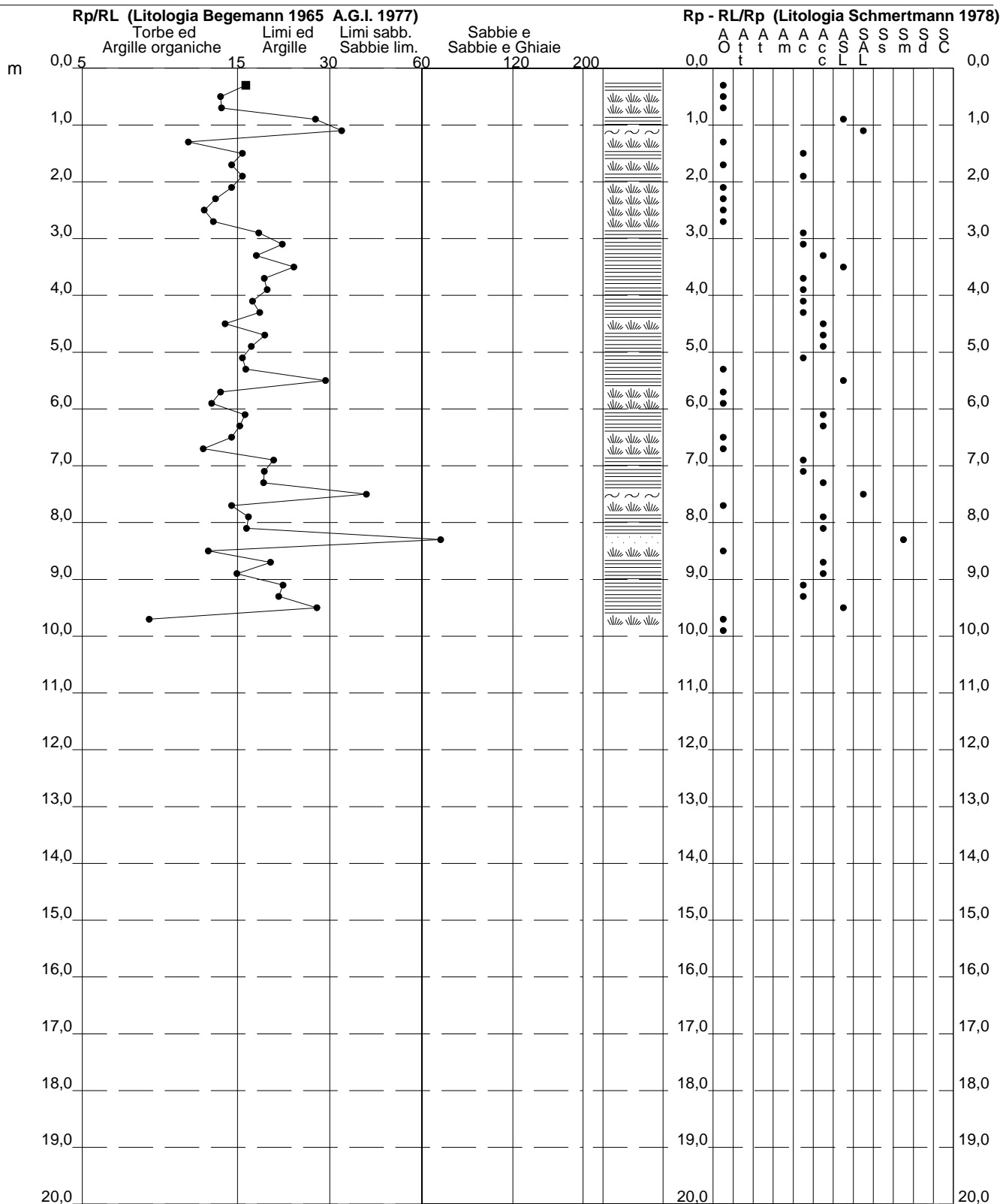
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 5

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localit  : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



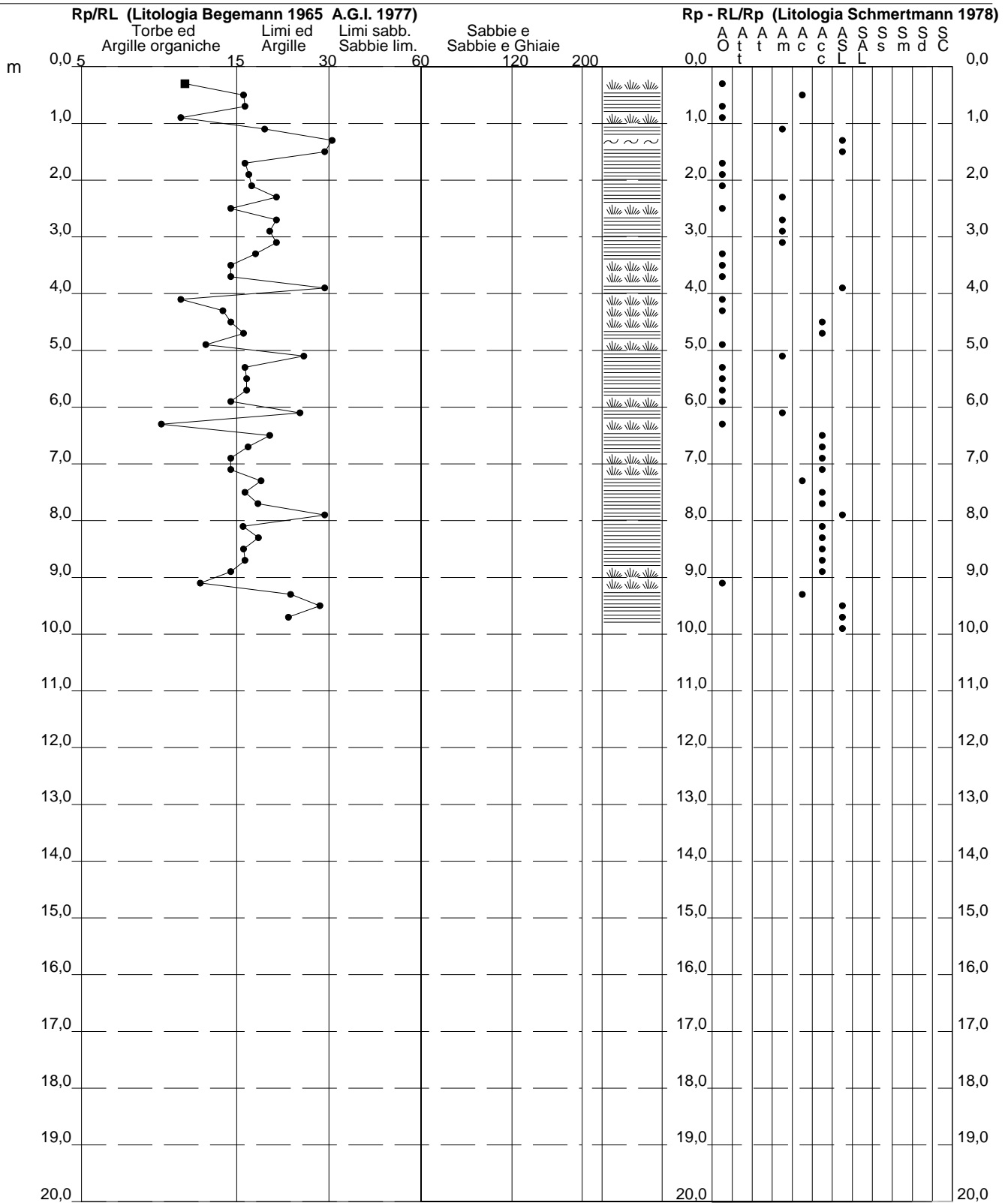
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 6

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 0,90 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100



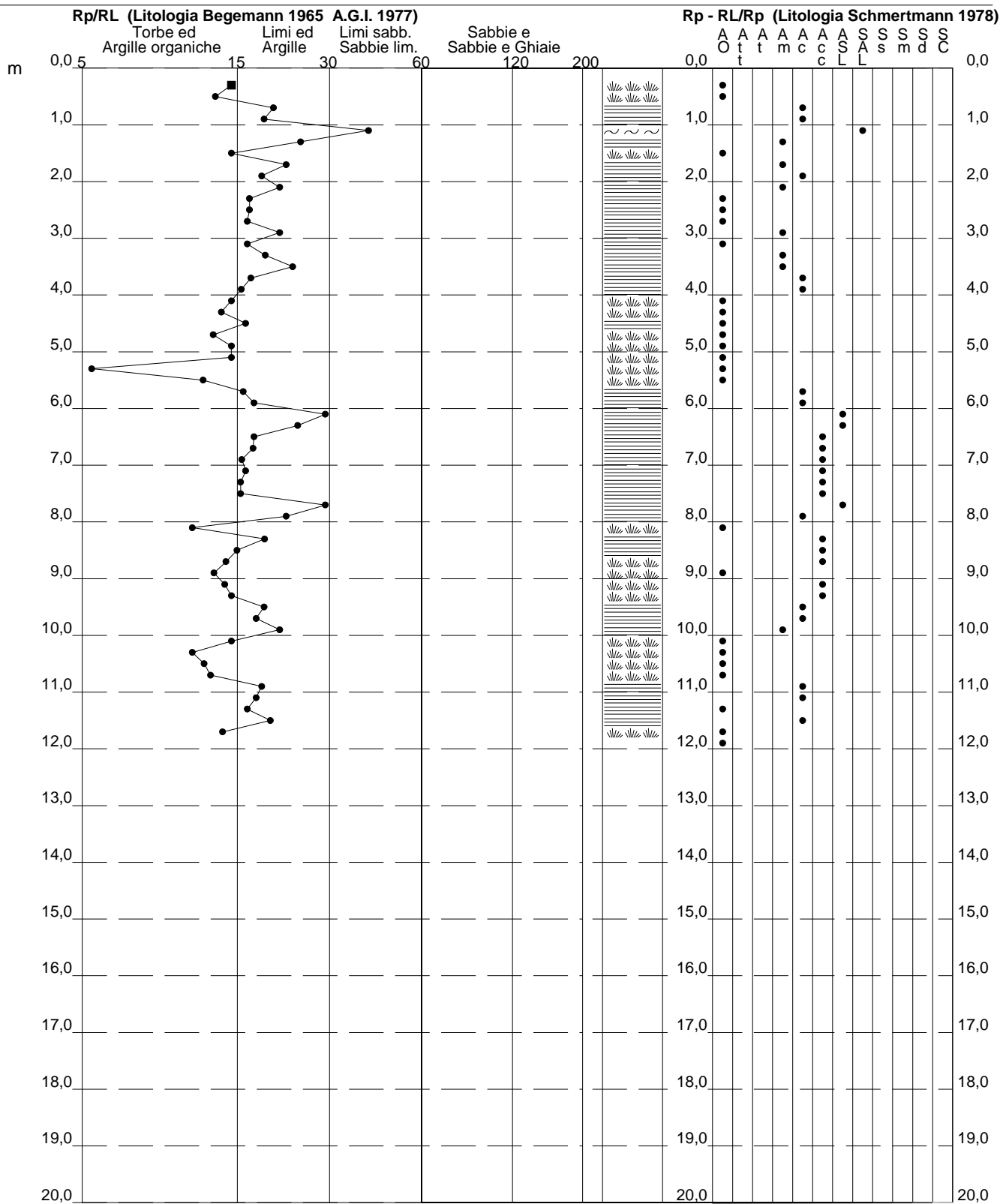
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 7

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



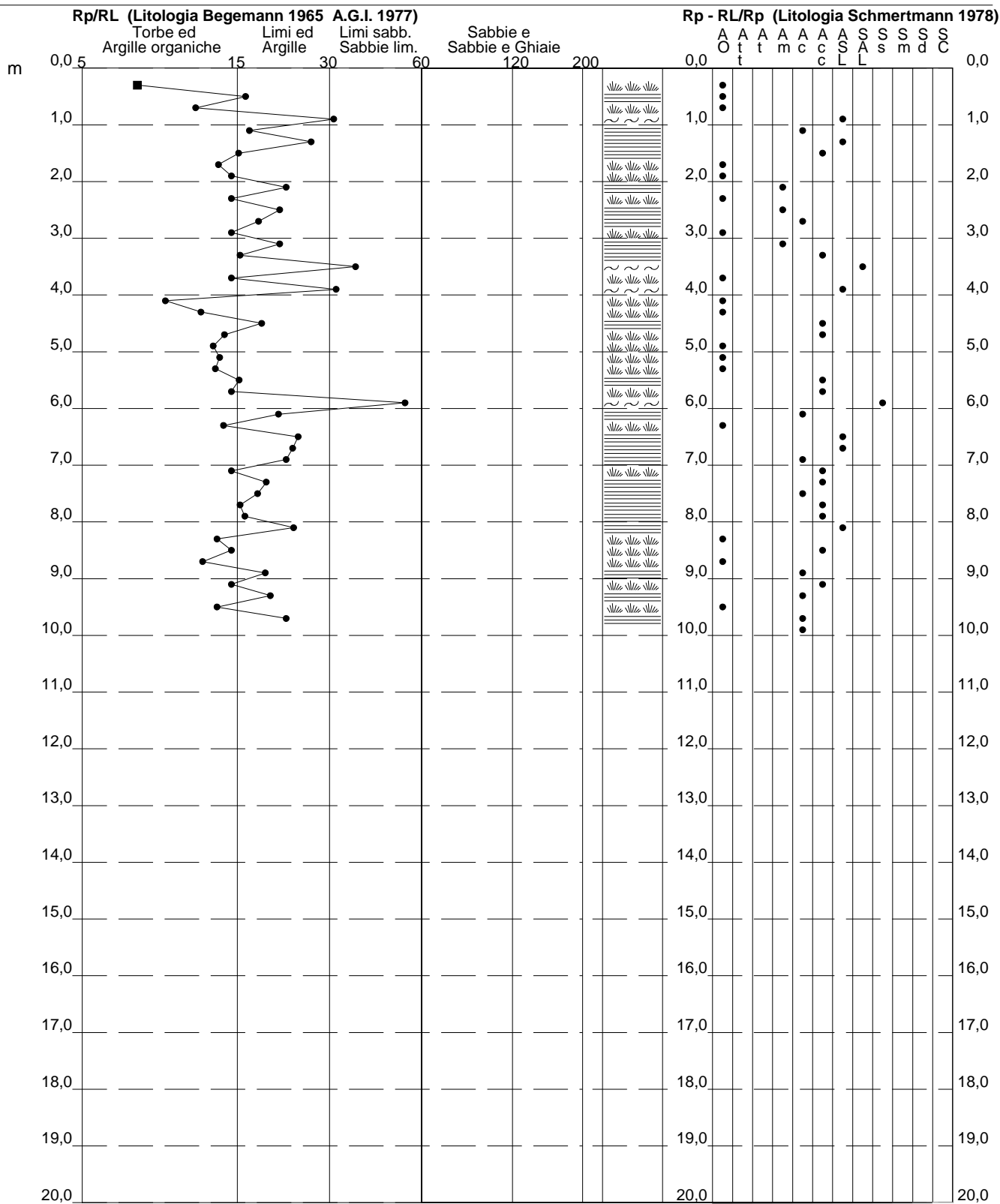
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 8

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



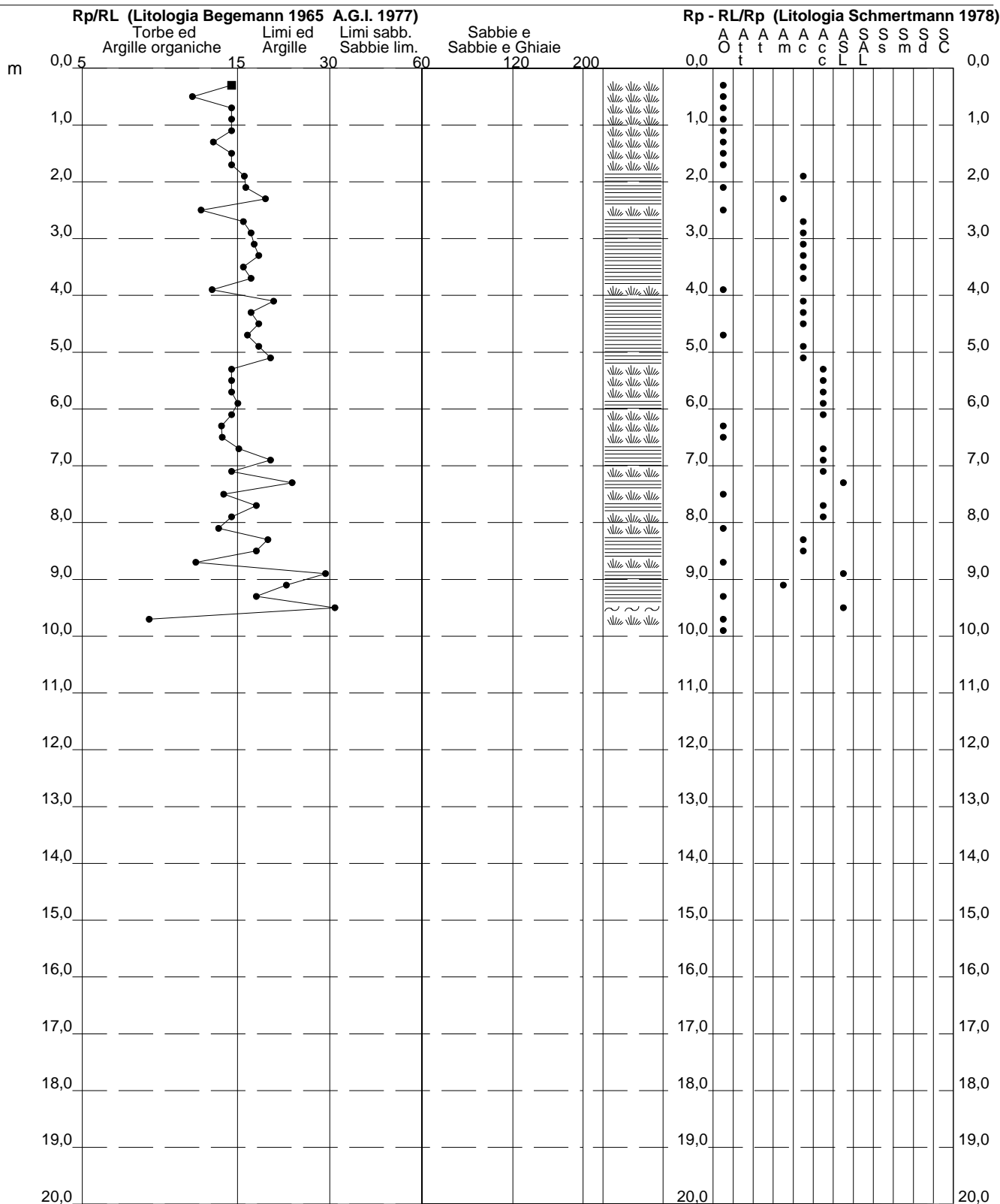
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 9

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



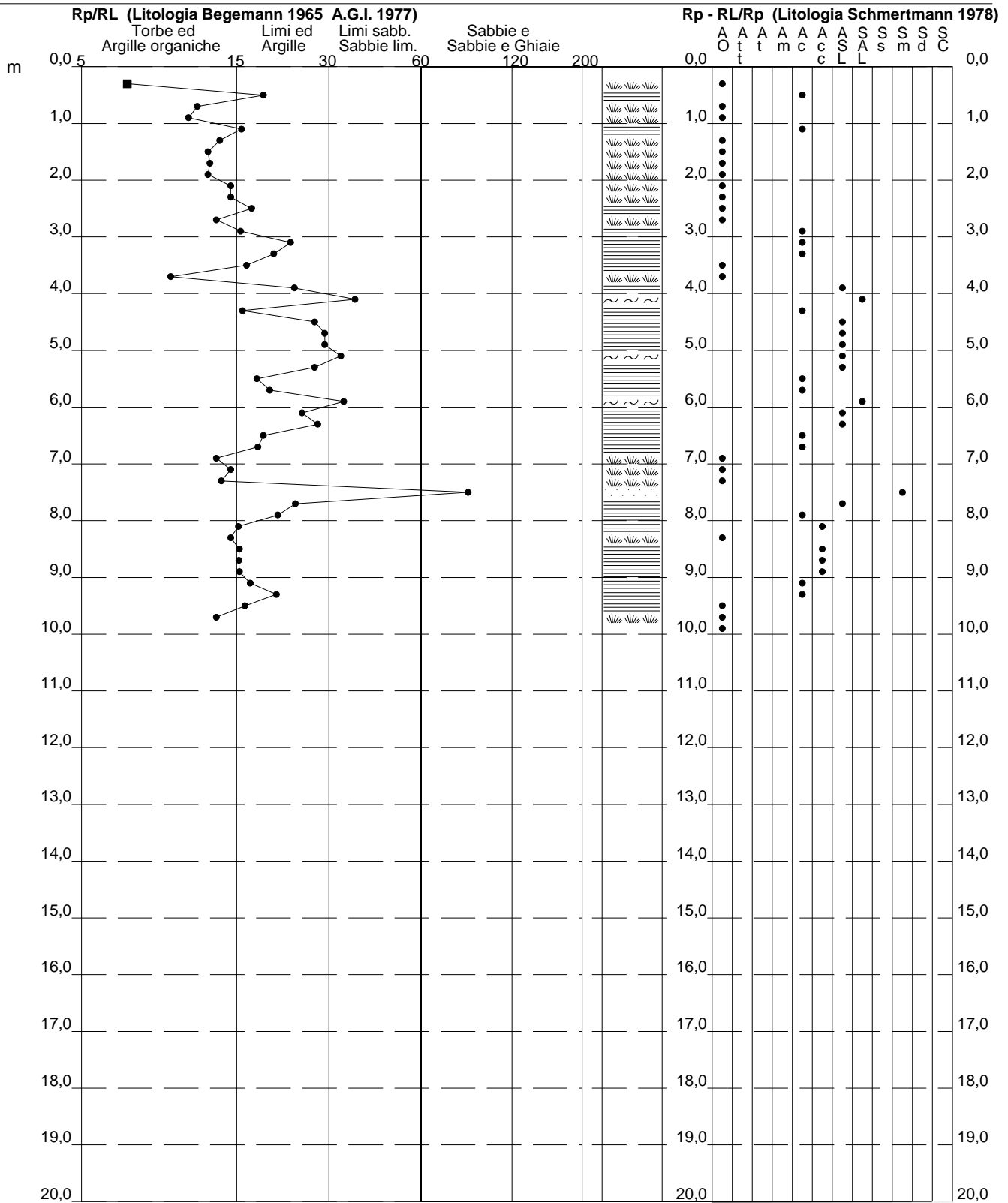
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 10

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
 - lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
 - località : Pieve a Nievole
 - note :

- data : 08/11/2007
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100



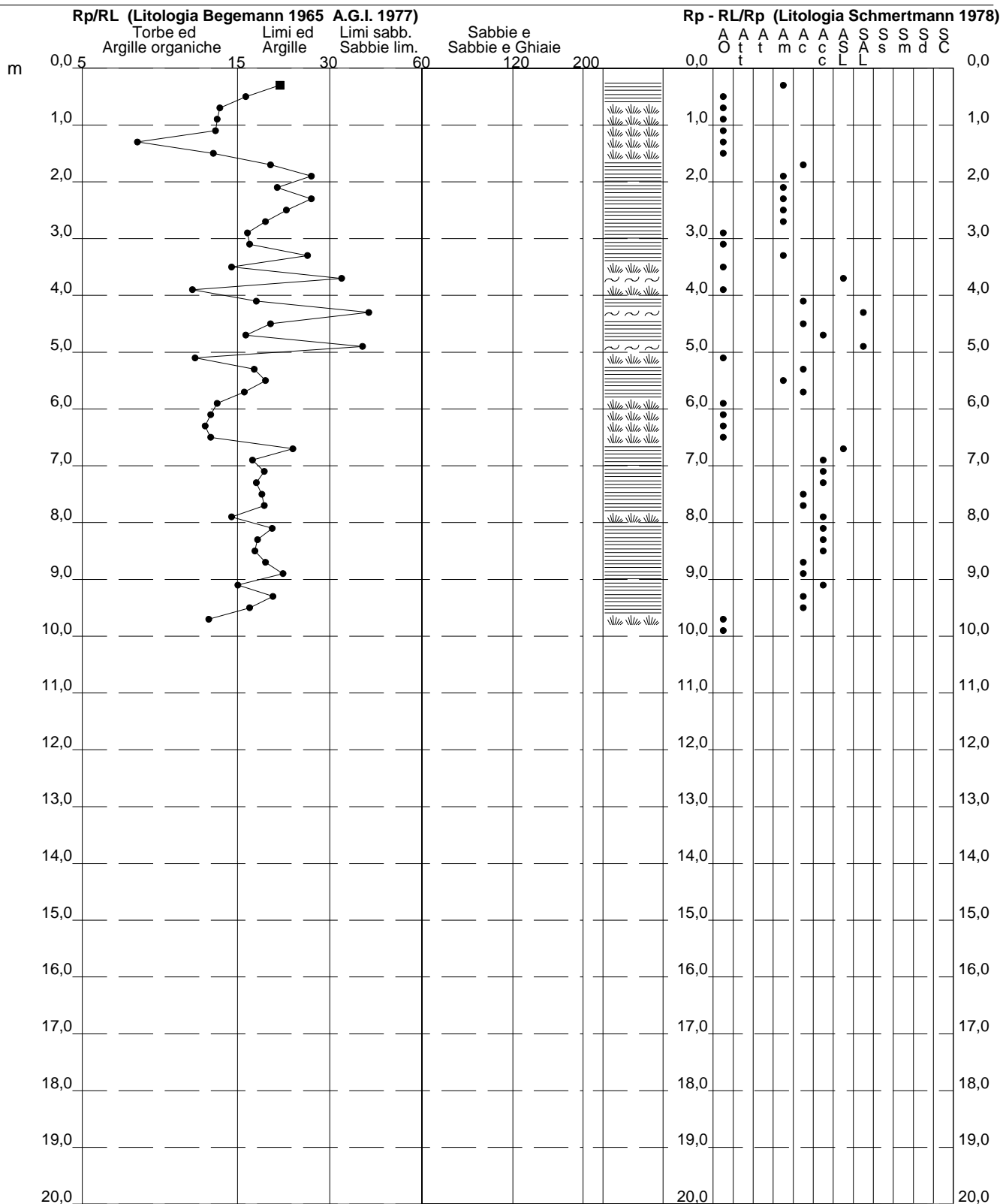
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 11

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



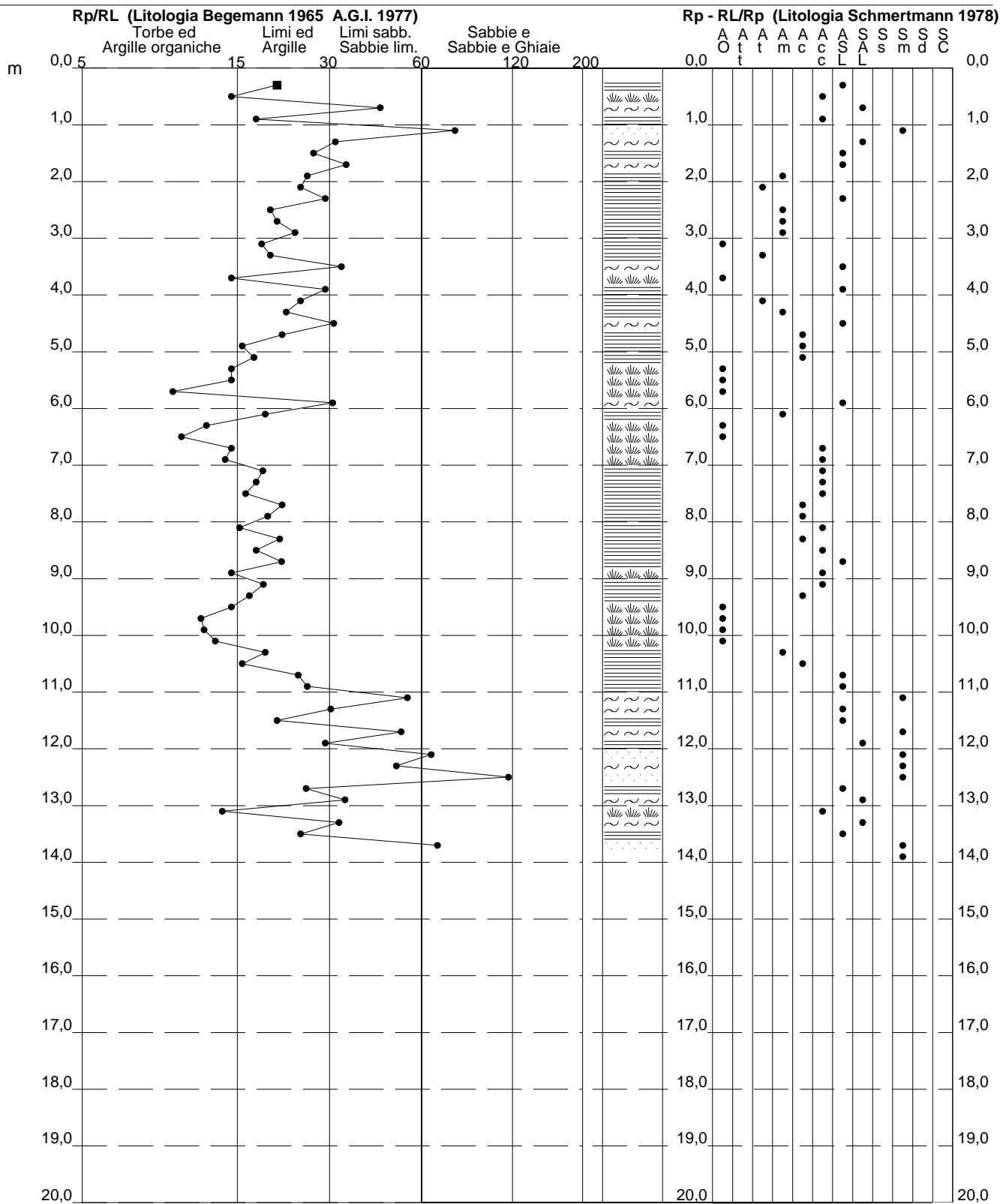
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 12

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localita' : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE				E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²		
												ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)						
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	14	2////	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	18	21	2////	1,85	0,11	0,75	68,4	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	22	19	4/./	1,85	0,15	0,85	55,5	144	216	66	67	37	39	41	43	39	28	0,149	37	55	66	--	--	
1,00	18	13	2////	1,85	0,19	0,75	36,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	16	16	2////	1,85	0,22	0,70	26,2	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	10	14	2////	1,85	0,26	0,50	14,3	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	11	14	2////	1,85	0,30	0,54	13,2	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	10	11	2////	0,90	0,31	0,50	11,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	12	13	2////	0,92	0,33	0,57	12,4	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	12	16	2////	0,92	0,35	0,57	11,6	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	9	17	2////	0,88	0,37	0,45	8,1	88	132	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	7	2////	0,86	0,39	0,40	6,6	99	148	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	20	20	4/./	0,93	0,40	0,80	14,7	136	204	60	39	33	36	38	41	33	27	0,077	33	50	60	--	--	
3,00	14	16	2////	0,94	0,42	0,64	10,5	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	10	15	2////	0,90	0,44	0,50	7,3	109	163	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	8	13	2////	0,86	0,46	0,40	5,3	125	188	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	9	22	2////	0,88	0,48	0,45	5,9	127	190	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	6	8	1***	0,46	0,48	0,30	3,4	26	40	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	12	13	2////	0,92	0,50	0,57	7,4	124	186	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	14	15	2////	0,94	0,52	0,64	8,0	125	188	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	13	19	2////	0,93	0,54	0,60	7,2	134	201	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	10	17	2////	0,90	0,56	0,50	5,5	152	227	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	18	18	2////	0,98	0,58	0,75	8,7	137	206	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	13	28	2////	0,93	0,60	0,60	6,4	155	232	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	9	8	2////	0,88	0,61	0,45	4,3	172	257	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	15	16	2////	0,95	0,63	0,67	6,7	162	242	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	17	42	4/./	0,91	0,65	0,72	7,2	162	243	54	22	31	34	37	40	29	27	0,041	28	43	51	--	--	
5,80	13	10	2////	0,93	0,67	0,60	5,5	181	272	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	15	15	2////	0,95	0,69	0,67	6,0	182	273	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	15	16	2////	0,95	0,71	0,67	5,8	189	284	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	12	16	2////	0,92	0,73	0,57	4,6	202	303	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	12	20	2////	0,92	0,75	0,57	4,5	208	312	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	13	22	2////	0,93	0,76	0,60	4,7	212	319	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	17	32	4/./	0,91	0,78	0,72	5,7	210	315	54	17	30	33	36	39	28	27	0,033	28	43	51	--	--	
7,20	8	12	2////	0,86	0,80	0,40	2,6	208	312	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	8	13	2////	0,86	0,82	0,40	2,6	210	315	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	16	17	2////	0,96	0,84	0,70	5,0	231	346	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	15	19	2////	0,95	0,85	0,67	4,6	238	357	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	16	16	2////	0,96	0,87	0,70	4,7	243	364	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	19	16	2////	0,99	0,89	0,78	5,3	244	367	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	17	17	2////	0,97	0,91	0,72	4,7	254	381	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	13	16	2////	0,93	0,93	0,60	3,7	263	394	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	13	18	2////	0,93	0,95	0,60	3,6	268	402	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	10	17	2////	0,90	0,97	0,50	2,7	256	384	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	8	13	2////	0,86	0,99	0,40	2,0	223	335	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	7	13	1***	0,46	0,99	0,35	1,7	43	65	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	10	14	2////	0,90	1,01	0,50	2,6	262	392	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	8	15	2////	0,86	1,03	0,40	1,9	226	338	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	8	15	2////	0,86	1,05	0,40	1,9	226	340	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,20	10	7	2////	0,90	1,06	0,50	2,4	267	400	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,40	24	15	4/./	0,94	1,08	0,89	4,9	300	450	72	21	31	34	37	40	29	28	0,040	40	60	72	--	--	
10,60	35	33	3:..	0,89	1,10	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	31	29	0,065	58	88	105	--	--	
10,80	37	28	4/./	0,99	1,12	1,23	7,1	280	420	111	35	33	35	38	41	31	30	0,069	62	93	111	--	--	
11,00	25	27	4/./	0,94	1,14	0,91	4,7	317	475	75	21	31	34	37	40	29	28	0,040	42	63	75	--	--	
11,20	39	28	4/./	1,00	1,16	1,30	7,2	287	431	117	36	33	36	38	41	31	30	0,071	65	98	117	--	--	
11,40	45	37	3:..	0,91	1,18	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	31	0,081	75	113	135	--	--	
11,60	34	36	3:..	0,89	1,20	--	--	--	--	--	31	32	35	38	40	30	29	0,059	57	85	102	--	--	
11,80	39	32	3:..	0,90	1,21	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	31	30	0,068	65	98	117	--	--	
12,00	38	--	3:..	0,90	1,23	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	30	0,066	63	95	114	--	--	

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localita' : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	6	10	1***	1,85	0,07	0,30	36,1	12	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	13	11	2////	1,85	0,11	0,60	52,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	13	14	2////	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	14	21	2////	1,85	0,19	0,64	29,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	10	9	2////	0,90	0,20	0,50	19,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	12	14	2////	0,92	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	11	12	2////	0,91	0,24	0,54	17,2	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	11	14	2////	0,91	0,26	0,54	15,7	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	12	30	4:/:	0,88	0,28	0,57	15,6	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	6	7	1***	0,46	0,28	0,30	6,7	15	23	9	31	32	35	38	40	32	26	0,059	20	30	36	
2,40	10	12	2////	0,90	0,30	0,50	11,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	12	2////	0,86	0,32	0,40	8,3	76	114	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	10	15	2////	0,90	0,34	0,50	10,3	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	12	16	2////	0,92	0,36	0,57	11,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	9	11	2////	0,88	0,37	0,45	7,9	90	135	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	18	11	2////	0,98	0,39	0,75	14,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	13	18	2////	0,93	0,41	0,60	10,1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	13	24	2////	0,93	0,43	0,60	9,6	104	156	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	5	11	1***	0,46	0,44	0,25	3,1	24	37	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	6	9	1***	0,46	0,45	0,30	3,8	23	35	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	12	12	2////	0,92	0,47	0,57	8,1	112	168	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	13	12	2////	0,93	0,49	0,60	8,3	116	174	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	17	16	2////	0,97	0,51	0,72	9,8	123	185	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	12	20	2////	0,92	0,52	0,57	7,0	131	197	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	16	17	2////	0,96	0,54	0,70	8,6	129	193	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	13	11	2////	0,93	0,56	0,60	6,9	142	213	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	18	13	2////	0,98	0,58	0,75	8,6	138	207	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	14	11	2////	0,94	0,60	0,64	6,8	152	229	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	16	15	2////	0,96	0,62	0,70	7,3	153	230	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	14	19	2////	0,94	0,64	0,64	6,3	167	250	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	12	16	2////	0,92	0,66	0,57	5,3	179	269	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	10	10	2////	0,90	0,67	0,50	4,3	188	282	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	19	36	4:/:	0,92	0,69	0,78	7,2	172	258	58	24	31	34	37	40	30	27	0,045	32	48	57	
7,00	9	15	2////	0,88	0,71	0,45	3,5	200	301	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	7	17	2////	0,84	0,73	0,35	2,5	185	278	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	7	12	1***	0,46	0,74	0,35	2,5	39	59	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	13	16	2////	0,93	0,75	0,60	4,8	210	314	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	15	15	2////	0,95	0,77	0,67	5,2	212	318	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	13	12	2////	0,93	0,79	0,60	4,5	221	332	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	12	14	2////	0,92	0,81	0,57	4,1	226	339	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	14	16	2////	0,94	0,83	0,64	4,5	231	347	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	12	16	2////	0,92	0,85	0,57	3,8	239	358	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	7	15	1***	0,46	0,86	0,35	2,0	42	63	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	6	15	1***	0,46	0,87	0,30	1,7	37	56	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	7	21	2////	0,84	0,88	0,35	2,0	196	295	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	8	17	2////	0,86	0,90	0,40	2,3	218	327	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	7	17	2////	0,84	0,92	0,35	1,9	198	297	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	7	21	2////	0,84	0,93	0,35	1,8	199	298	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	8	--	2////	0,86	0,95	0,40	2,1	221	332	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 3

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localita' : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	4	20	2////	1,85	0,07	0,20	21,8	34	51	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	9	15	2////	1,85	0,11	0,45	36,1	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	14	15	2////	1,85	0,15	0,64	38,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	12	26	2////	1,85	0,19	0,57	25,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	8	6	2////	0,86	0,20	0,40	14,7	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	15	12	2////	0,95	0,22	0,67	24,9	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	14	10	2////	0,94	0,24	0,64	21,2	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	13	15	2////	0,93	0,26	0,60	18,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	14	15	2////	0,94	0,28	0,64	17,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	16	14	2////	0,96	0,30	0,70	18,2	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	17	15	2////	0,97	0,32	0,72	17,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	16	18	2////	0,96	0,34	0,70	15,6	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	12	15	2////	0,92	0,35	0,57	11,4	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	11	15	2////	0,91	0,37	0,54	9,9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	14	16	2////	0,94	0,39	0,64	11,6	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	12	20	2////	0,92	0,41	0,57	9,5	98	148	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	10	15	2////	0,90	0,43	0,50	7,6	104	156	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	8	15	2////	0,86	0,44	0,40	5,5	120	181	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	14	19	2////	0,94	0,46	0,64	9,3	111	166	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	15	17	2////	0,95	0,48	0,67	9,4	115	173	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	12	22	2////	0,92	0,50	0,57	7,4	123	185	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	18	18	2////	0,98	0,52	0,75	9,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	18	17	2////	0,98	0,54	0,75	9,5	129	194	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	18	17	2////	0,98	0,56	0,75	9,1	133	199	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	13	16	2////	0,93	0,58	0,60	6,6	148	222	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	11	14	2////	0,91	0,60	0,54	5,5	161	242	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	19	17	2////	0,99	0,62	0,78	8,4	146	220	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	25	19	4:/:	0,94	0,63	0,91	9,8	155	232	75	35	33	36	38	41	32	28	0,069	42	63	75	
6,00	16	9	2////	0,96	0,65	0,70	6,8	166	249	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	23	17	4:/:	0,94	0,67	0,87	8,6	159	239	69	31	32	35	38	40	31	28	0,060	38	58	69	
6,40	19	17	2////	0,99	0,69	0,78	7,2	172	258	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	17	21	2////	0,97	0,71	0,72	6,4	184	277	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	17	42	4:/:	0,91	0,73	0,72	6,2	191	287	54	19	31	34	36	40	29	27	0,036	28	43	51	
7,00	12	22	2////	0,92	0,75	0,57	4,5	209	313	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	13	19	2////	0,93	0,77	0,60	4,7	213	320	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	13	24	2////	0,93	0,79	0,60	4,5	219	329	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	14	23	2////	0,94	0,80	0,64	4,7	224	336	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	14	23	2////	0,94	0,82	0,64	4,6	229	344	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	22	21	4:/:	0,93	0,84	0,85	6,3	219	329	66	24	31	34	37	40	29	28	0,046	37	55	66	
8,20	20	19	4:/:	0,93	0,86	0,80	5,7	231	346	60	20	31	34	37	40	29	27	0,039	33	50	60	
8,40	19	19	2////	0,99	0,88	0,78	5,4	240	360	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	8	15	2////	0,86	0,90	0,40	2,3	217	326	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	11	33	4:/:	0,87	0,91	0,54	3,2	255	382	42	--	28	31	35	38	25	26	--	18	28	33	
9,00	7	17	2////	0,84	0,93	0,35	1,8	199	298	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	8	17	2////	0,86	0,95	0,40	2,1	221	332	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	11	14	2////	0,91	0,97	0,54	3,0	264	397	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	12	18	2////	0,92	0,99	0,57	3,2	274	410	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	10	12	2////	0,90	1,00	0,50	2,6	261	391	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	13	--	2////	0,93	1,02	0,60	3,3	285	428	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 9

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localita' : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	7	15	1***	1,85	0,07	0,35	43,8	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	6	11	1***	1,85	0,11	0,30	21,8	12	18	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	13	15	2////	1,85	0,15	0,60	36,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	12	15	2////	1,85	0,19	0,57	25,7	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	12	15	2////	1,85	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	14	13	2////	1,85	0,26	0,64	19,3	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	12	15	2////	0,92	0,28	0,57	15,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	12	15	2////	0,92	0,30	0,57	14,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	11	16	2////	0,91	0,31	0,54	12,3	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	10	17	2////	0,90	0,33	0,50	10,5	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	9	19	2////	0,88	0,35	0,45	8,6	83	124	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	8	12	2////	0,86	0,37	0,40	7,0	92	138	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	12	16	2////	0,92	0,39	0,57	10,3	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	15	17	2////	0,95	0,40	0,67	11,7	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	13	18	2////	0,93	0,42	0,60	9,8	103	155	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	11	18	2////	0,91	0,44	0,54	8,0	106	159	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	12	16	2////	0,92	0,46	0,57	8,2	110	164	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	15	17	2////	0,95	0,48	0,67	9,5	115	172	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	13	13	2////	0,93	0,50	0,60	8,0	119	179	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	15	20	2////	0,95	0,52	0,67	8,6	122	183	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	15	17	2////	0,95	0,54	0,67	8,3	128	191	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	11	18	2////	0,91	0,55	0,54	6,0	146	219	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	9	17	2////	0,88	0,57	0,45	4,7	159	238	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	11	18	2////	0,91	0,59	0,54	5,6	159	239	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	16	20	2////	0,96	0,61	0,70	7,4	149	224	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	17	15	2////	0,97	0,63	0,72	7,5	154	230	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	18	15	2////	0,98	0,65	0,75	7,5	158	237	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	23	15	4:/:	0,94	0,67	0,87	8,7	158	237	69	31	32	35	38	41	31	28	0,061	38	58	69	
6,00	22	16	4:/:	0,93	0,68	0,85	8,2	163	245	66	29	32	35	37	40	31	28	0,056	37	55	66	
6,20	16	15	2////	0,96	0,70	0,70	6,2	184	277	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	13	14	2////	0,93	0,72	0,60	5,0	199	299	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	14	14	2////	0,94	0,74	0,64	5,2	203	305	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	19	16	2////	0,99	0,76	0,78	6,4	197	295	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	20	20	4:/:	0,93	0,78	0,80	6,5	201	302	60	23	31	34	37	40	29	27	0,043	33	50	60	
7,20	18	15	2////	0,98	0,80	0,75	5,8	214	320	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	25	23	4:/:	0,94	0,82	0,91	7,2	204	305	75	29	32	35	37	40	30	28	0,056	42	63	75	
7,60	17	14	2////	0,97	0,84	0,72	5,2	229	344	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	24	18	4:/:	0,94	0,86	0,89	6,6	220	330	72	27	32	34	37	40	30	28	0,051	40	60	72	
8,00	20	15	4:/:	0,93	0,87	0,80	5,6	236	354	60	20	31	34	37	40	29	27	0,038	33	50	60	
8,20	20	14	4:/:	0,93	0,89	0,80	5,5	242	363	60	19	31	34	36	40	29	27	0,037	33	50	60	
8,40	17	20	2////	0,97	0,91	0,72	4,7	254	381	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	12	18	2////	0,92	0,93	0,57	3,4	262	393	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	10	12	2////	0,90	0,95	0,50	2,8	254	381	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	10	30	4:/:	0,86	0,97	0,50	2,8	256	384	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30	
9,20	9	22	2////	0,88	0,98	0,45	2,4	243	364	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	6	18	2////	0,82	1,00	0,30	1,4	176	264	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	15	32	4:/:	0,89	1,02	0,67	3,7	287	431	50	6	29	32	35	39	26	27	0,015	25	38	45	
9,80	6	8	1***	0,46	1,03	0,30	1,3	38	57	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	8	--	2////	0,86	1,04	0,40	1,9	226	339	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 10

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- localita' : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	7	7	1***	1,85	0,07	0,35	43,8	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	14	19	2////	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	18	12	2////	1,85	0,15	0,75	47,7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	11	11	2////	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	13	16	2////	0,93	0,20	0,60	24,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	12	14	2////	0,92	0,22	0,57	20,5	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	11	13	2////	0,91	0,24	0,54	17,1	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	12	13	2////	0,92	0,26	0,57	16,9	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	11	13	2////	0,91	0,28	0,54	14,4	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	9	15	2////	0,88	0,29	0,45	10,7	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	7	15	1***	0,48	0,30	0,35	7,5	17	25	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	7	17	2////	0,84	0,32	0,35	7,0	80	121	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	9	13	2////	0,88	0,34	0,45	9,0	80	120	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	14	16	2////	0,94	0,36	0,64	12,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	14	23	2////	0,94	0,38	0,64	12,1	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	11	21	2////	0,91	0,39	0,54	9,2	94	141	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	9	17	2////	0,88	0,41	0,45	7,0	103	155	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	9	10	2////	0,88	0,43	0,45	6,7	110	164	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	24	24	4/::	0,94	0,45	0,89	14,8	151	227	72	43	34	36	39	41	33	28	0,086	40	60	72	--
4,20	35	37	3:::	0,89	0,47	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	35	29	0,116	58	88	105	--
4,40	12	16	2////	0,92	0,48	0,57	7,7	117	176	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	13	28	2////	0,93	0,50	0,60	7,9	121	182	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	16	30	4/::	0,90	0,52	0,70	9,0	123	185	52	25	31	34	37	40	30	27	0,047	27	40	48	--
5,00	12	30	4/::	0,88	0,54	0,57	6,8	137	205	45	14	30	33	36	39	29	26	0,028	20	30	36	--
5,20	9	34	4/::	0,85	0,56	0,45	4,8	154	231	38	4	29	32	35	38	27	26	0,009	15	23	27	--
5,40	13	28	2////	0,93	0,57	0,60	6,7	146	219	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	17	18	2////	0,97	0,59	0,72	8,0	142	213	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	16	20	2////	0,96	0,61	0,70	7,4	151	226	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	23	34	3:::	0,86	0,63	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	28	0,064	38	58	69	--
6,20	22	25	4/::	0,93	0,65	0,85	8,8	154	230	66	31	32	35	38	40	31	28	0,059	37	55	66	--
6,40	19	28	2////	0,99	0,67	0,78	7,6	163	245	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	14	19	2////	0,94	0,69	0,64	5,7	184	277	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	11	18	2////	0,91	0,70	0,54	4,5	197	295	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	9	13	2////	0,88	0,72	0,45	3,5	204	305	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	9	15	2////	0,88	0,74	0,45	3,4	208	312	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	14	14	2////	0,94	0,76	0,64	5,0	209	314	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	23	86	3:::	0,86	0,78	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	30	28	0,053	38	58	69	--
7,80	29	24	4/::	0,96	0,80	0,98	8,2	190	285	87	35	33	35	38	41	31	29	0,069	48	73	87	--
8,00	17	21	2////	0,97	0,81	0,72	5,4	222	332	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	18	16	2////	0,98	0,83	0,75	5,5	226	339	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	15	15	2////	0,95	0,85	0,67	4,6	238	356	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	16	16	2////	0,96	0,87	0,70	4,7	242	364	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	17	16	2////	0,97	0,89	0,72	4,8	247	371	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	16	16	2////	0,96	0,91	0,70	4,5	254	381	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	15	17	2////	0,95	0,93	0,67	4,1	260	390	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	14	21	2////	0,94	0,95	0,64	3,8	267	401	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	10	17	2////	0,90	0,97	0,50	2,8	256	384	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	9	13	2////	0,88	0,98	0,45	2,4	243	364	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	11	--	2////	0,91	1,00	0,54	2,9	270	405	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 11

2.01PG05-064

- committente : Comune di Pieve a Nievole
- lavoro : P.I.P. - Via Calamandrei
- località : Pieve a Nievole
- note :

- data : 08/11/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	10	21	2////	1,85	0,07	0,50	68,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	10	17	2////	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	11	14	2////	1,85	0,15	0,54	31,4	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	9	13	2////	0,88	0,17	0,45	21,9	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	8	13	2////	0,86	0,18	0,40	16,7	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	10	7	2////	0,90	0,20	0,50	19,6	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	14	13	2////	0,94	0,22	0,64	23,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	12	20	2////	0,92	0,24	0,57	18,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	9	27	2////	0,88	0,26	0,45	12,7	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	7	21	2////	0,84	0,27	0,35	8,6	65	97	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	9	27	2////	0,88	0,29	0,45	10,9	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	9	22	2////	0,88	0,31	0,45	10,1	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	9	19	2////	0,88	0,33	0,45	9,4	78	117	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	9	17	2////	0,88	0,34	0,45	8,8	81	122	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	8	17	2////	0,86	0,36	0,40	7,2	90	134	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	7	26	2////	0,84	0,38	0,35	5,7	101	152	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	6	15	1***	0,46	0,39	0,30	4,6	20	29	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	9	34	4/:/	0,85	0,40	0,45	7,2	100	150	38	11	30	33	36	39	29	26	0,023	15	23	27	
4,00	12	11	2////	0,92	0,42	0,57	9,2	100	150	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	12	18	2////	0,92	0,44	0,57	8,7	104	156	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	11	41	4/:/	0,87	0,46	0,54	7,7	111	167	42	15	30	33	36	39	29	26	0,029	18	28	33	
4,60	12	20	2////	0,92	0,48	0,57	7,9	115	172	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	20	17	4/:/	0,93	0,49	0,80	11,5	136	204	60	34	33	35	38	41	32	27	0,066	33	50	60	
5,00	21	39	3:::	0,85	0,51	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	32	27	0,068	35	53	63	
5,20	13	11	2////	0,93	0,53	0,60	7,4	130	195	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	13	18	2////	0,93	0,55	0,60	7,1	137	205	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	9	19	2////	0,88	0,57	0,45	4,7	157	236	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	11	16	2////	0,91	0,58	0,54	5,6	157	236	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	9	13	2////	0,88	0,60	0,45	4,4	168	252	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	12	13	2////	0,92	0,62	0,57	5,7	167	250	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	14	12	2////	0,94	0,64	0,64	6,2	167	250	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	18	13	2////	0,98	0,66	0,75	7,4	162	243	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	22	24	4/:/	0,93	0,68	0,85	8,3	161	242	66	29	32	35	37	40	31	28	0,057	37	55	66	
7,00	28	17	4/:/	0,96	0,70	0,97	9,4	167	250	84	37	33	36	38	41	32	28	0,073	47	70	84	
7,20	28	19	4/:/	0,96	0,72	0,97	9,1	170	255	84	36	33	36	38	41	32	28	0,072	47	70	84	
7,40	18	18	2////	0,98	0,73	0,75	6,4	190	285	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	15	19	2////	0,95	0,75	0,67	5,4	205	308	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	14	19	2////	0,94	0,77	0,64	4,9	214	321	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	17	15	2////	0,97	0,79	0,72	5,6	214	321	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	27	20	4/:/	0,95	0,81	0,95	7,6	198	296	81	32	32	35	38	41	31	28	0,062	45	68	81	
8,40	23	18	4/:/	0,94	0,83	0,87	6,6	212	318	69	26	32	34	37	40	30	28	0,050	38	58	69	
8,60	19	18	2////	0,99	0,85	0,78	5,6	229	344	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	18	19	2////	0,98	0,87	0,75	5,2	238	357	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	19	22	2////	0,99	0,89	0,78	5,3	243	364	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	22	16	4/:/	0,93	0,91	0,85	5,7	243	365	66	22	31	34	37	40	29	28	0,042	37	55	66	
9,40	19	20	2////	0,99	0,93	0,78	5,0	256	384	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	16	17	2////	0,96	0,95	0,70	4,3	264	397	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	11	13	2////	0,91	0,96	0,54	3,0	264	396	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	13	--	2////	0,93	0,98	0,60	3,4	277	415	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ALLEGATO 2

INDAGINE GEOFISICA



D.R.E.A.M.
ITALIA
DIMENSIONE RICERCA
ECOLOGIA AMBIENTE

D.R.E.A.M. S.C.R.L.

Via Enrico Bindi, 14 – 51100 Pistoia
Tel. 0573/365967 – Fax 0573/34714

Cod. DREAM 2341/07


COMUNE PIEVE A NIEVOLE (PT)
"PIANO PARTICOLAREGGIATO AREA
PRODUTTIVA SU VIA ARNO"

Indagine sismica a rifrazione – Onde S

Il Geologo: Dott. Andrea BIZZARRI



Novembre 2007

 <p>SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001/2000</p>	Sede Legale: 52013 POPPI (AREZZO) Via dei Guazzi, 31 D.R.E.A.M. ITALIA Soc. Coop. Agr. For. Anno di costituzione 1978 C.f./P.Iva/CCIAA di AR n. 00295260517 R.E.A. n. 68343 internet: www.dream-italia.it	Uffici Operativi: 52013 POPPI (AREZZO) Via dei Guazzi, 31 tel. +39(0)575 52.95.14 fax +39(0)575 52.95.65 e-mail: dream.ar@dream-italia.it	51100 PISTOIA Via Enrico Bindi, 14 tel. +39(0) 573 365.967 fax +39(0) 573 34.714 e-mail: dream.pt@dream-italia.it

COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE

"Piano Particolareggiato Area Produttiva su Via Arno"

Indagine sismica a rifrazione – Onde S

Cod. DREAM – 2341/07

Sommario

1. Premessa.....	3
2. Principi	3
3. Programma di calcolo utilizzato.....	3
4. Analisi dei risultati.....	4

D.R.E.A.M. ITALIA S.C.R.L.

Via Enrico Bindi, 14 – 51100 Pistoia

Tel. 0573 365967 Fax 0573 34714

1. Premessa

La presente nota illustra gli esiti di una campagna sismica a rifrazione eseguita all'interno dell'area PIP di Pieve a Nievole nei pressi di via Arno.

Scopo del lavoro è la valutazione della posizione, nel sottosuolo, di rifrattori sismici al fine di fornire una ricostruzione stratigrafica, montata su una sezione realizzata in corrispondenza delle opere in progetto.

2. Principi

La sismica attiva utilizza le onde sismiche (sonore), la cui propagazione dipende dalle caratteristiche elastiche del mezzo e quindi i principi di tale metodologia si fondano sulla teoria dell'elasticità. Le onde sismiche (sonore) viaggiano nel sottosuolo a diverse velocità attraverso i diversi litotipi e subiscono sulle superfici di discontinuità geologica i fenomeni della riflessione, rifrazione e diffrazione. A seconda che si utilizzino le onde riflesse o le onde rifratte (che subiscono solo rifrazioni secondo l'angolo critico) si hanno i due metodi di prospezione sismica: quello a riflessione e quello a rifrazione.

Tutte le metodologie della sismica si basano sulla tecnica di generare onde sismiche in un punto del terreno (tramite piccole cariche esplosive, un apposito fucile esploditore, una mazza battente, etc.) e di rilevarne l'arrivo, mediante sensori (geofoni), in altri punti. Attraverso lo studio dei tempi di percorso e quindi delle velocità si può risalire alla disposizione geometrica e alle caratteristiche meccanico-elastiche dei litotipi presenti al di sotto della zona di indagine.

Un'onda può essere definita come un disturbo elastico che si propaga da punto a punto attraverso un materiale, o sulla sua superficie senza che ciò implichi uno spostamento definitivo di materiale. Tranne che nelle immediate vicinanze di una sorgente sismica naturale, solitamente una faglia, le rocce tornano nella posizione di partenza, dopo il passaggio dei moti transienti prodotti dalla stessa sorgente. Vibrazioni di questo tipo producono piccole deformazioni elastiche, in risposta alle forze agenti all'interno delle rocce (stress). La teoria dell'elasticità lineare fornisce le relazioni matematiche per descrivere, mediante deformazioni e stress, il moto del materiale (chiamato di solito impropriamente suolo o terreno) causato da una sorgente sismica. Applicate le giuste condizioni al contorno tale moto è descrivibile attraverso funzioni oscillanti del tempo (onde).

Nello studio di un mezzo solido un concetto estremamente utile è quello di continuo; la materia è descritta come una quantità distribuita continuamente nello spazio ed omogeneamente lungo le tre dimensioni. La sismologia considera inoltre fenomeni che producono deformazioni piccole avvenute in piccoli periodi di tempo (nel caso specifico pochi millisecondi). In questo modo è possibile applicare, per la descrizione dei nostri fenomeni, la teoria della deformazione infinitesima.

3. Programma di calcolo utilizzato

InterSism è un programma che permette di eseguire l'intero processo di elaborazione di una sezione sismica utilizzando il metodo della rifrazione. Il programma è in grado di eseguire ogni fase

"Piano Particolareggiato Area Produttiva su Via Arno"

Indagine sismica a rifrazione – Onde S

Cod. DREAM – 2341/07

dell'elaborazione in modo completamente automatico, pur lasciando la possibilità di intervenire manualmente per garantire un completo controllo del processo di calcolo.

Il programma InterSism estrae i dati di campagna direttamente da file in formato compatibile oppure permette di inserire direttamente i valori dei Primi Arrivi, richiedendone l'eventuale completamento qualora alcune informazioni, ad esempio la posizione dei geofoni o degli spari, non fossero state memorizzate nello strumento.

La prima fase dell'elaborazione consiste nella determinazione dei Primi Arrivi; il programma utilizza in modo integrato diverse metodologie, dalla cross-correlation alla wavelet-analysis, reiterando il procedimento per raffinare i risultati ottenuti con continui controlli della compatibilità tra i tempi identificati e quelli derivati dall'interpolazione dei geofoni adiacenti. I Primi Arrivi possono quindi essere verificati ed eventualmente corretti manualmente operando direttamente sui segnali originali.

La seconda fase consiste nel calcolo delle dromocrone; InterSism può elaborare fino a nove spari, di cui tre interni allo stendimento, ed utilizza un procedimento di ricerca di minimo sviluppato in forma analitica che garantisce il riconoscimento delle dromocrone che in assoluto presentano il miglior coefficiente di correlazione con i tempi di primo arrivo precedentemente determinati. E' importante sottolineare che per poter eseguire correttamente le successive fasi della elaborazione è indispensabile che gli spari effettuati alle estremità dello stendimento contengano segmenti di dromocrone relative a tutti gli strati attraversati.

Nella prima fase il programma lavora sulle singole dromocrone, nell'ipotesi che il numero di strati sia quello scelto dall'utente, e determina ogni possibile distribuzione dei punti di ginocchio; quindi confronta i risultati ottenuti per le diverse dromocrone al fine di identificare, fra tutte le possibili combinazioni di punti di ginocchio, quella che minimizza gli scarti quadratici medi delle velocità di ogni strato, riuscendo così ad assegnare i segmenti delle dromocrone ai rifrattori corretti.

Anche in questo caso è possibile intervenire manualmente sia in termini di numero di strati interessati da ciascuno sparo sia in termini di posizione dei punti di ginocchio.

Successivamente alla costruzione delle dromocrone ed alla determinazione della velocità di propagazione del segnale sismico nei diversi strati di terreno, InterSism passa all'applicazione del Metodo del Reciproco Generalizzato (GRM) per l'identificazione della geometria dei rifrattori: il programma utilizza una procedura automatizzata che, partendo da un valore di XY di tentativo pari a zero (con cui ottiene la funzione tempo-profondità convenzionale) e dalla profondità presunta (precedentemente calcolata al disotto di ciascun geofono), sperimenta diversi valori XY al fine di determinare la distanza XY ottimale, cioè la distanza per la quale i raggi diretti e inversi emergo in prossimità dello stesso punto sul rifrattore.

4. Analisi dei risultati

Le sezioni individuano uno spessore di terreno ad omogenee caratteristiche geofisiche, che in base al risultato delle indagini geognostiche attribuiamo costituito da una coltre detritica di origine alluvionale.

D.R.E.A.M. ITALIA S.C.R.L.

Via Enrico Bindi, 14 – 51100 Pistoia

Tel. 0573 365967 Fax 0573 34714

**CALCOLO DELLE VS 30 (VELOCITÀ MEDIA DI
PROPAGAZIONE DELLE ONDE SISMICHE ENTRO 30 M DI
PROFONDITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO, PER LA
VALUTAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO DI
FONDAZIONE**

Committente Comune di Pieve a Nievole

Cantiere PIP Pieve a Nievole - Piano Attuativo di Comparto

Data novembre 2007 **Tabella** 1

Prof. liv. 1 (m)	Prof. liv. 2 (m)	Prof. liv. 3 (m)	
1,50	7,90	18,80	
1,40	8,50	18,40	
1,40	9,10	18,10	
0,80	9,50	18,60	
2,10	8,40	18,60	
1,70	8,70	18,80	
1,30	9,80	17,90	
0,30	11,00	18,50	
2,10	10,50	17,70	
3,20	10,50	16,60	
3,60	10,80	16,00	
2,30	12,20	16,10	
Valori medi			
1,81	9,74	17,84	
Spessori "pesati"			
1,81	7,93	8,10	12,16
Vel. liv. 1 (m/sec)	Vel. liv. 2 (m/sec)	Vel. liv. 3 (m/sec)	Vel. liv. 4 (m/sec)
143,60	197,00	299,10	391,50

Vs30 **270,27**

COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE

"Piano Particolareggiato Area Produttiva su Via Arno"

Indagine sismica a rifrazione – Onde S

Cod. DREAM – 2341/07

All'interno dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 per le costruzioni in zona sismica, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sono definite le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

Per la definizione dei parametri necessari alla definizione dell'azione sismica si è eseguita una campagna geofisica a rifrazione composta da uno stendimento a rifrazione ubicato come riportato nella figura allegata. Lo stendimento è stato attrezzato con geofoni orizzontali per la lettura delle onde trasversali (Onde S).

Il simografo utilizzato è un DOLANG DBS 270 TK a 12 canali con possibilità di incremento e sovrapposizione del segnale di energizzazione, con cannone sismico, e frequenza di campionamento di 3.000 Hz.

Per lo stendimento abbiamo utilizzato un interasse tra i punti di registrazione, geofoni, di 6 m. A 6 m di distanza dai due estremi dello stendimento sono stati eseguiti gli scoppi di andata e ritorno; a 39,00 m di distanza dallo scoppio di andata abbiamo, infine, eseguito uno scoppio centrale alla stesa di geofoni.

L'interpretazione dei risultati è stata effettuata analizzando ciascun treno d'onde, registrato da ogni geofono, e misurando il tempo di primo arrivo dei fronti d'onda rifratti.

Nelle tabelle allegate sono riportati i principali dati che hanno permesso l'individuazione di una sezione sismica con individuati gli spessori di terreno caratterizzati da omogenee velocità delle onde rifratte. Si riporta in tabella 1 il calcolo della Vs 30 per lo stendimento realizzato.

La Vs 30 è la velocità media di propagazione delle onde trasversali nei primi trenta metri di terreno. Tale velocità conduce, per l'area in esame, alla definizione della seguente categoria di suolo di fondazione (v. Art. 3.1 dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 per le costruzioni in zona sismica):

Categoria di Suolo di Fondazione C

Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).

Pistoia, novembre 2007

Dott. Geol. Andrea Bizzarri



D.R.E.A.M. ITALIA S.C.R.L.

Via Enrico Bindi, 14 – 51100 Pistoia

Tel. 0573 365967 Fax 0573 34714

COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE

"Piano Particolareggiato Area Produttiva su Via Arno"

Indagine sismica a rifrazione – Onde S

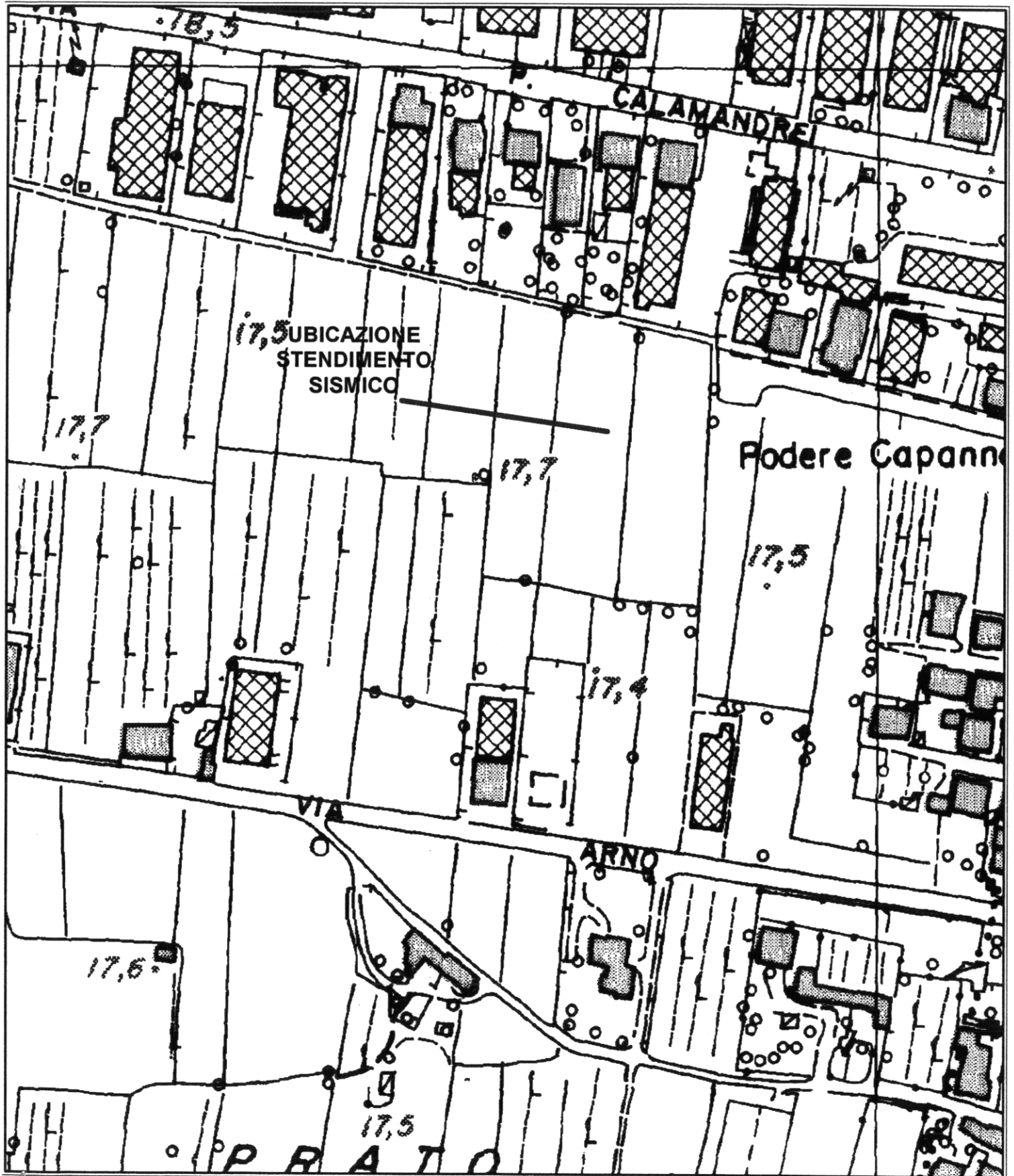
Cod. DREAM – 2341/07

Figure, grafici e tabelle

D.R.E.A.M. ITALIA S.C.R.L.
Via Enrico Bindi, 14 – 51100 Pistoia
Tel. 0573 365967 Fax 0573 34714

UBICAZIONE STENDIMENTI SISMICI

Scala 1: 5.000



ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	0.00	ADIGE_DOL_A.adt
39.00	0.00	ADIGE_DOL_C.cdt
78.00	0.00	ADIGE_DOL_R.rdt

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 39 [ms]	FBP da 78 [ms]
1	6.00	0.00	23.31	194.99	321.90
2	12.00	0.00	76.22	170.94	307.10
3	18.00	0.00	103.97	125.06	284.90
4	24.00	0.00	127.65	97.68	260.85
5	30.00	0.00	170.94	60.31	242.72
6	36.00	0.00	197.21	12.58	228.66
7	42.00	0.00	216.45	33.67	194.99
8	48.00	0.00	236.80	86.87	155.40
9	54.00	0.00	250.49	124.91	134.31
10	60.00	0.00	269.36	157.47	112.11
11	66.00	0.00	286.01	191.21	65.49
12	72.00	0.00	300.07	209.34	41.07

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

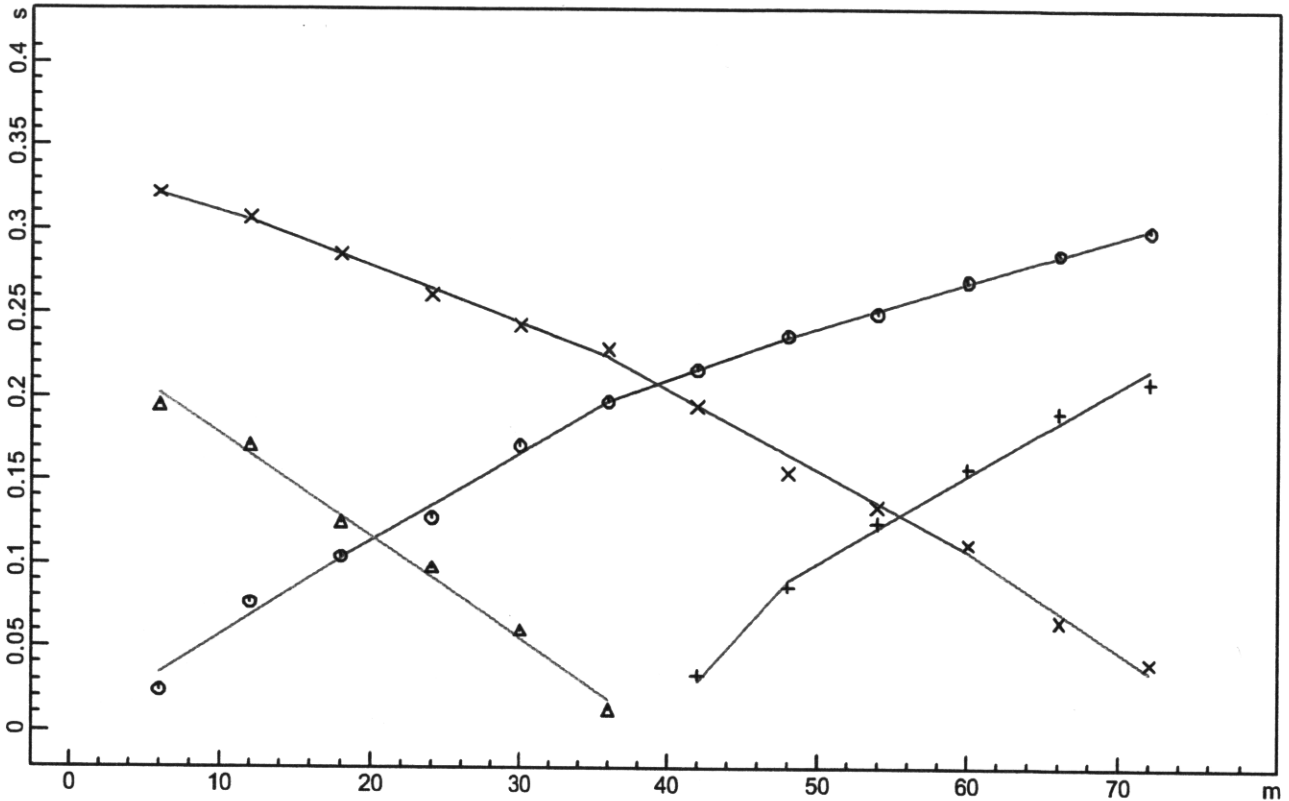
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]	Dist. Rifr. 3 [m]
1	1.5	7.9	18.8
2	1.5	8.5	18.4
3	1.4	9.1	18.1
4	0.8	9.5	18.6
5	2.1	8.4	18.6
6	1.7	8.7	18.8
7	1.3	9.8	17.9
8	0.3	11.0	18.5
9	2.1	10.5	17.7
10	3.2	10.5	16.6
11	3.6	10.8	16.0
12	2.3	12.2	16.1

VELOCITA' DEGLI STRATI

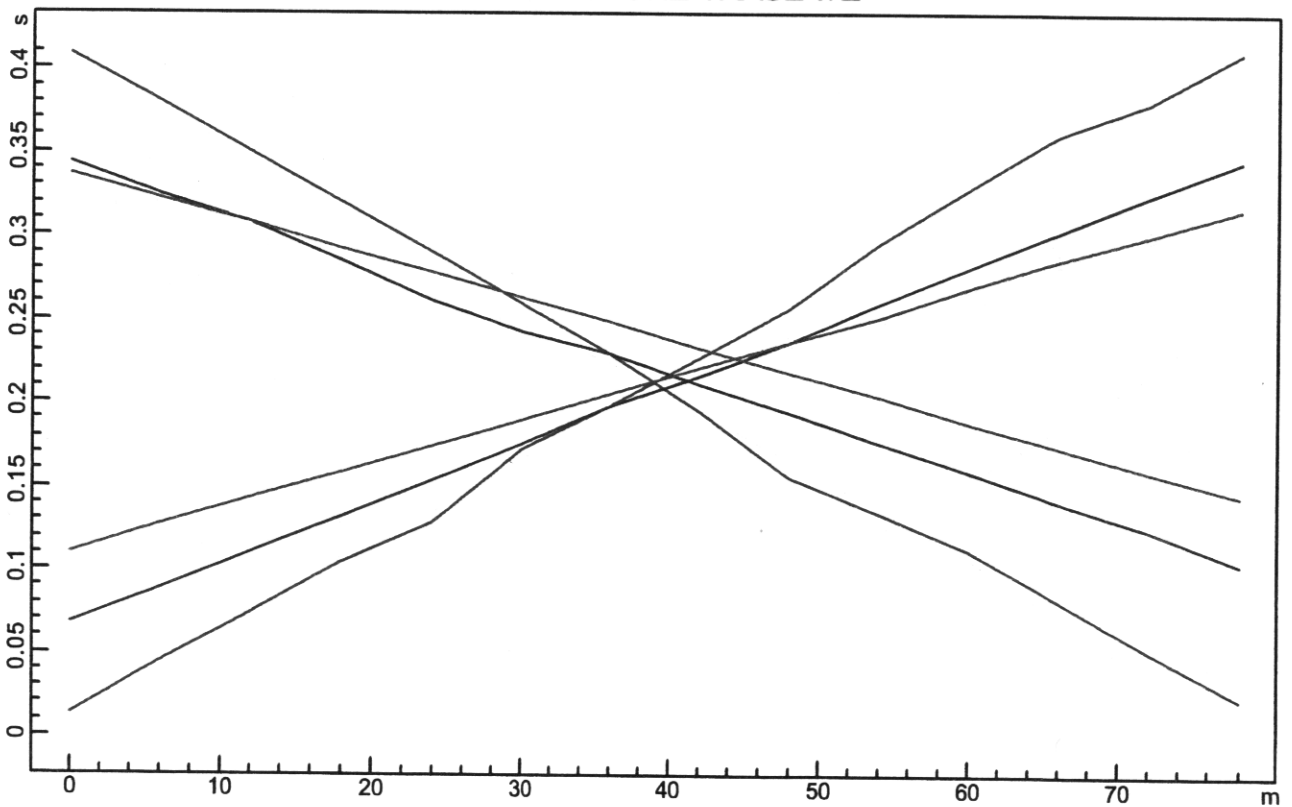
N. Strato	Velocità [m/s]
1	143.6
2	197.0
3	299.1
4	391.5

Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione

DROMOCRONE ORIGINALI

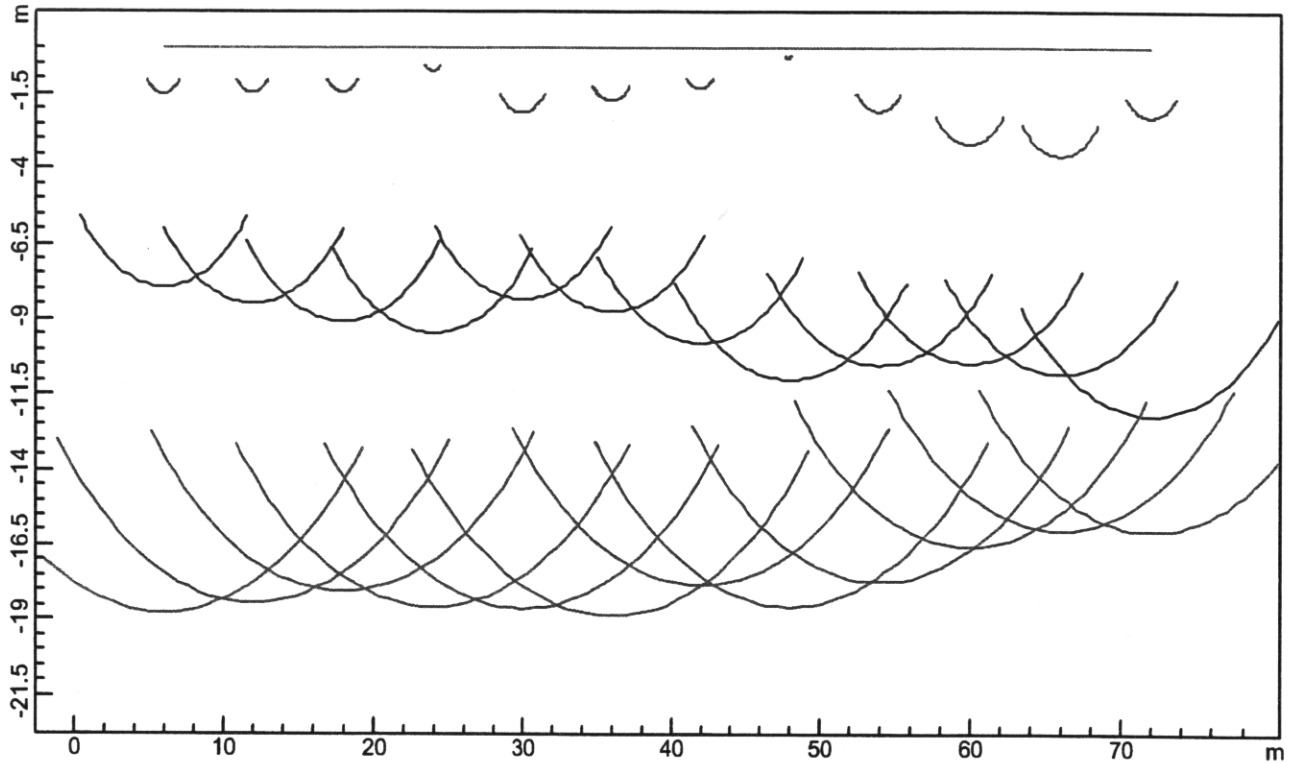


DROMOCRONE TRASLATE

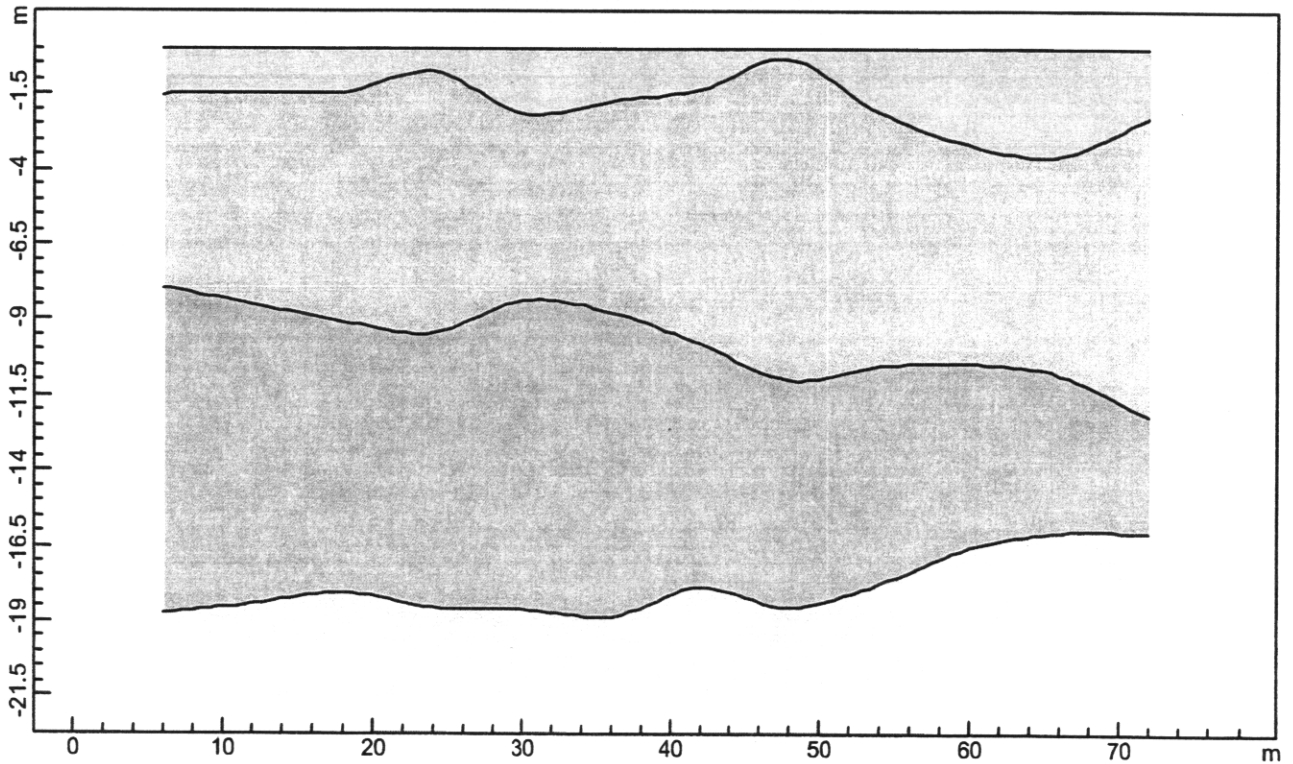


Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione

PROFONDITA' RIFRATTORI

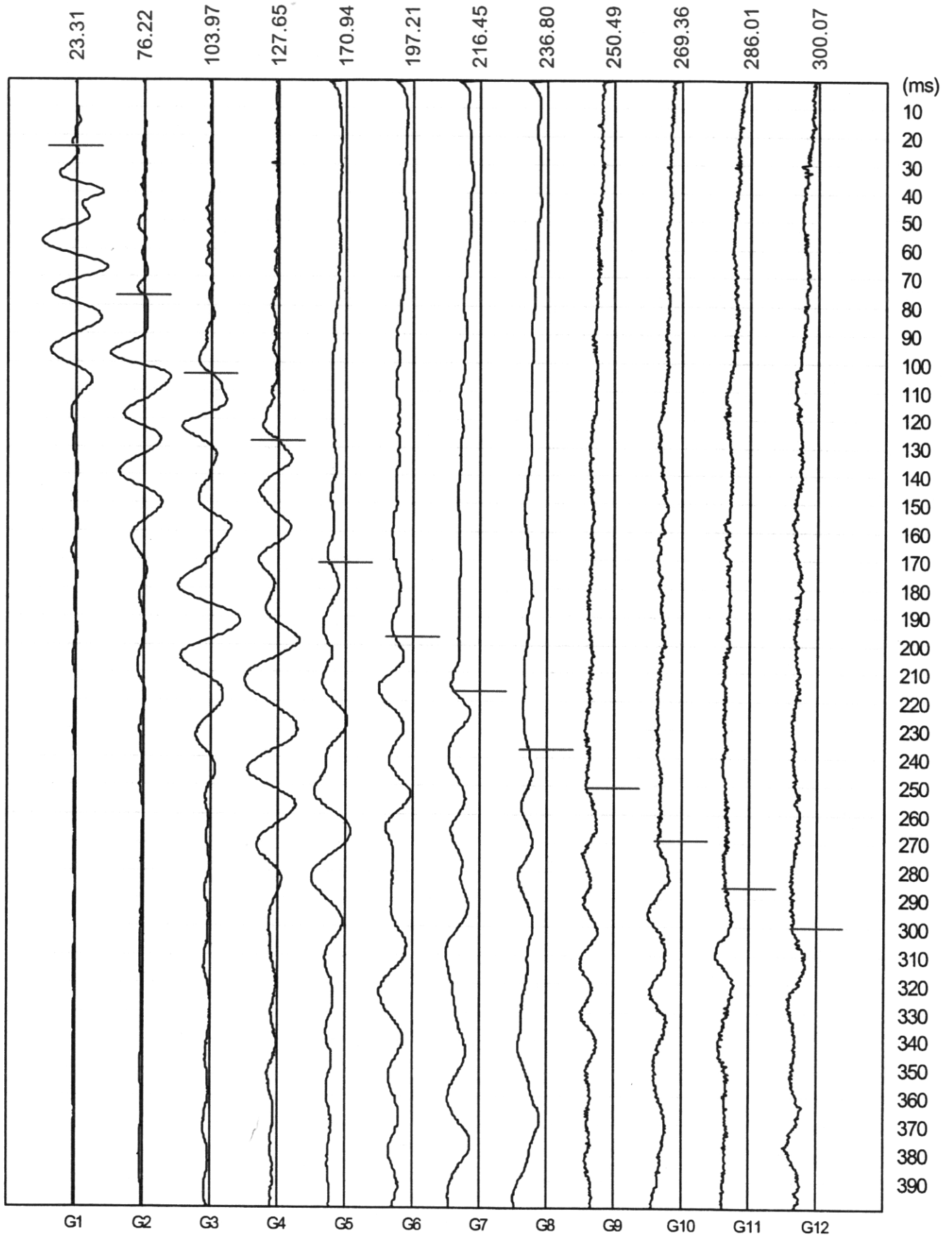


SEZIONE VERTICALE

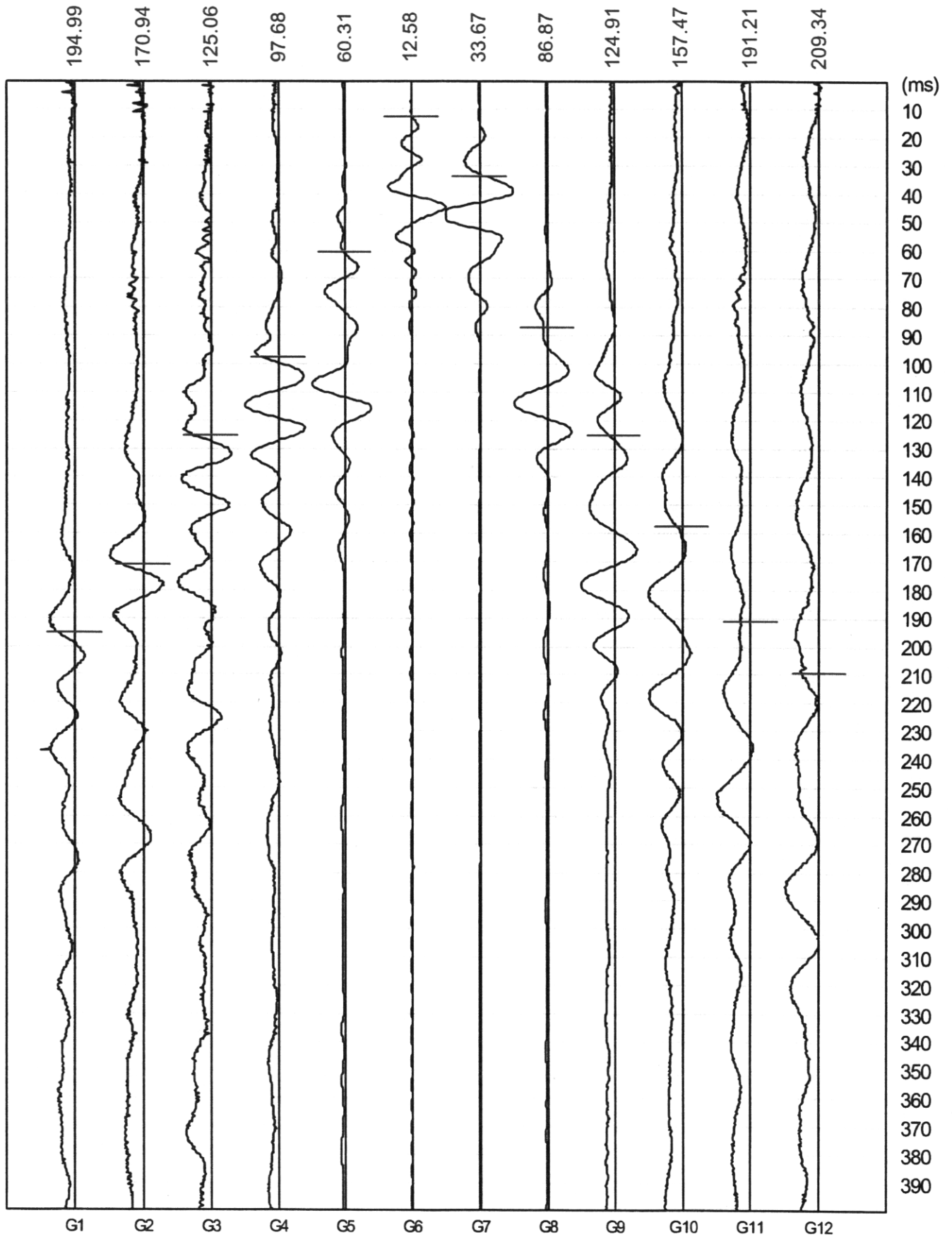


143.6 m/s 197.0 m/s 299.1 m/s 391.5 m/s

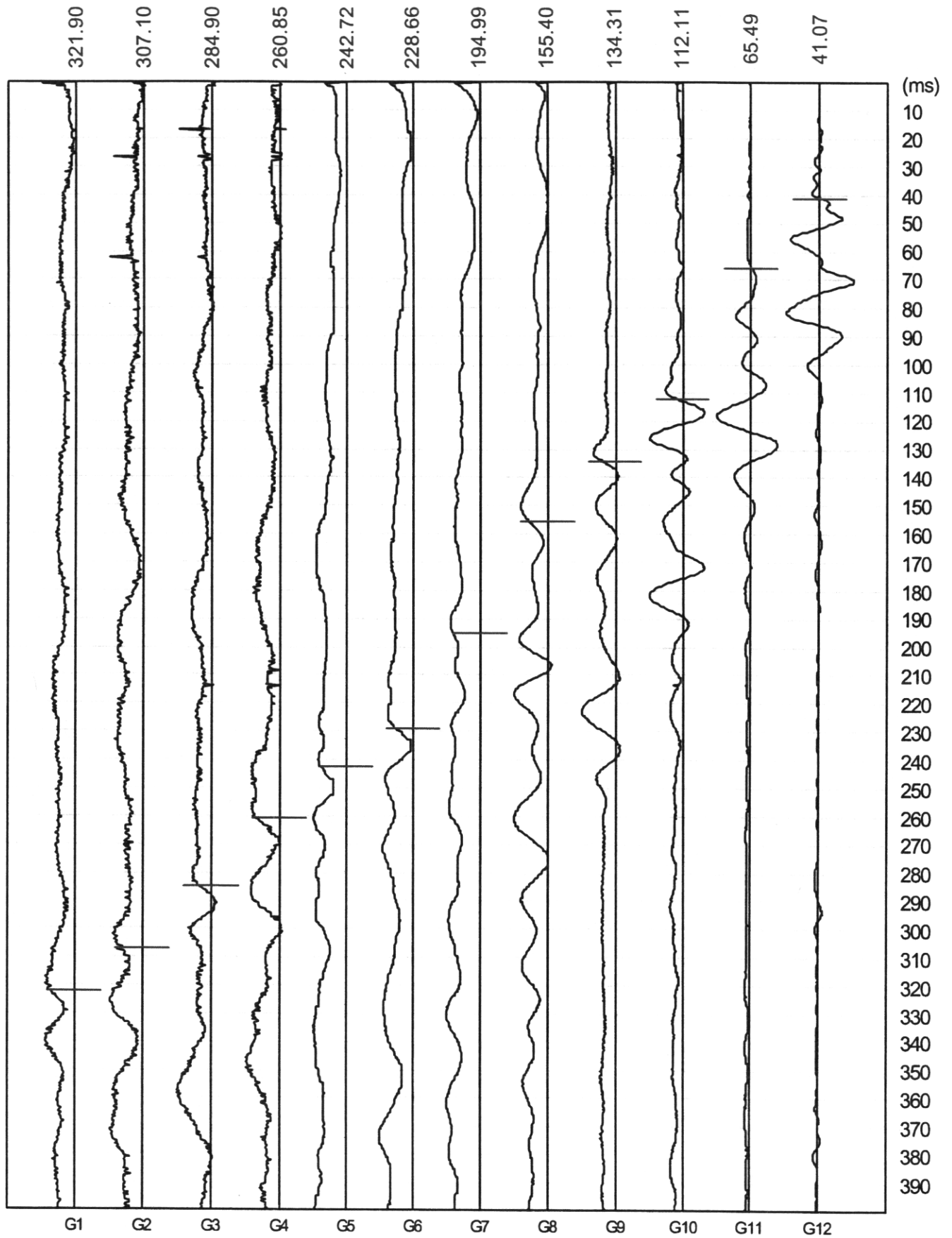
Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione



Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione



Area PIP Pieve a Nievole
Piano di Attuazione di Comparto
Sismica a rifrazione



ALLEGATO 3

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO



Indagini geologiche in prossimità di Via Adige – lato est (CPT1)



Vista da centro area verso est (CPT4)



Da margine sud verso Via Calamandrei (CPT5)



Da margine nord verso Via Arno (CPT 8)