

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA dott. Raffaele Lombardi  
tel-0573/570566 - fax 0573/910056

## COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE

Provincia di Pistoia

### PIANO ATTUATIVO P.A. 10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P

Progettista incaricato:	Dott.Arch. MASSIMO PAGANELLI
Collaboratrice:	Dott. Arch. CLAUDIA RAUTY
Studi geologici e ambientali:	Dott. Geol. RAFFAELE LOMBARDI
Responsabile del procedimento:	Geometra DANIELE TECI

## RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

in applicazione al D.P.G.R.T 53/R DEL 27.10.2011

BOZZA PRELIMINARE

Pistoia Febbraio 2013

Dott. Geol. Raffaele Lombardi  
Ord.Geologi Toscana n° 370



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Raffaele Lombardi", written over the professional stamp.

## SOMMARIO

PREMESSA .....	pag. 1
1. METODOLOGIA D'INDAGINE .....	pag. 2
2. QUADRO CONOSCITIVO.....	pag. 3
2.1. <i>Ubicazione e aspetti morfologici</i> .....	pag. 3
2.2. <i>Aspetti geologici di area vasta</i> .....	pag. 3
2.3. <i>Aspetti morfologici e geologici dell'area di PA</i> .....	pag. 4
3. DATI DI BASE.....	pag. 5
3.1. <i>Situazione litostratigrafica dell'area P.A.</i> .....	pag. 5
3.2. <i>Permeabilità dei suoli</i> .....	pag. 5
4. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA .....	pag. 6
4.1 <i>Verifica ai sensi del PAI</i> .....	pag. 6
4.2 <i>Verifica ai sensi dello Strumento Urb. del Comune di Pieve a Nievole...</i>	pag. 6
5. PERICOLOSITÀ IDRAULICA .....	pag. 6
5.1 <i>Verifica ai sensi della DCRT n°72/2007 PIT</i> .....	pag. 6
5.2 <i>Verifica ai sensi dell DPCM 5/11/1999</i> .....	pag. 6
5.3 <i>Verifica ai sensi del PAI</i> .....	pag. 7
5.4 <i>Verifica ai sensi del R.U.</i> .....	pag. 7
6. SISMICITÀ .....	pag. 8
6.1 <i>Pericolosità sismica</i> .....	pag. 9
7. FATTIBILITÀ .....	pag. 10
7.1 <i>Disposizioni per la fattibilità del Piano</i> .....	pag. 10

---

## ALLEGATI ALLA RELAZIONE

### CARTOGRAFIA

Fig. 1 Corografia dei luoghi	scala 1: 5.000
Fig. 2 Carta geologica	scala 1: 5.000
Fig. 3 Dati di base	scala 1: 5.000
Fig. 4 Carta di pericolosità geomorfologica	scala 1: 5.000
Fig. 5 Carta di pericolosità idraulica ai sensi del PAI	scala 1:10.000
Fig. 6 Carta di pericolosità idraulica (estratto RU)	scala 1: 5.000
Fig. 7 Carta delle ZMPSL (estratto RU)	scala 1: 5.000
Fig. 8 Carta di pericolosità sismica	scala 1: 5.000
Fig. 9 Carta della fattibilità geomorfologica	scala 1: 5.000
Fig. 10 Carta della fattibilità idraulica	scala 1: 5.000
Fig. 11 Carta della fattibilità sismica	scala 1: 5.000

### CERTIFICATI DATI DI BASE

Stratigrafia sondaggio  
Diagrammi penetrometrici  
Tabulato indagine sismica

### RELAZIONE IDRAULICA E TAVOLE

## **PIANO ATTUATIVO PA 10 VIA DEL MELO IN COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE**

### *REAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ*

#### **PREMESSA**

La presente relazione illustra i criteri e le modalità adottate per lo studio di fattibilità geologica redatto a corredo dell'atto amministrativo del Comune di Pieve a Nievole denominato PA 10.

La valutazione della fattibilità si è svolta in ottemperanza a quanto stabilito dalla vigente normativa in materia di pianificazione come di seguito specificata:

#### Legislazione nazionale

- D.P.C.M. 5/11/1999 pubblicato su G.U. n° 229 del 22/12/1999 riguardante "Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del bacino del fiume Arno"
- D.P.C.M. 6/05/2005 pubblicato su G.U. n° 230 del 3/10/2005 riguardante "Approvazione del Piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico, adottato dal Comitato istituzionale dell'Autorita' di bacino del fiume Arno con deliberazione n. 185 dell'11 novembre 2004"

#### Legislazione regionale e comunale

- Legge Regionale 3 gennaio 2005 n. 1 *Norme per il governo del territorio 12/01/2005* Bollettino Ufficiale della Regione Toscana - N. 2
- PIT - D.C.R.T. n. 72 del 24/07/2007 approvato dal Consiglio Regionale della Toscana con la Delib. R.T. 230/94.
- Decreto Ministeriale del 14.01.2008 Testo Unico – *Norme Tecniche per le costruzioni*.
- P.S e R.U. del Comune di Pieve a Nievole approvati rispettivamente con Delibere C.C. Delibera C.C.n° 51 del 23.06.2008 e n° 13 del 27 Luglio 2009.
- DPGR 25 Ottobre 2011 n° 53/R "Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche" che sostituisce la DPGR. 26/R
- L.R. del 27/12/2011 n° 66

## **1. METODOLOGIA D'INDAGINE**

Per il P.A. in esame lo studio geologico di fattibilità è stata redatto in ottemperanza al DPGR n° 53 del 25.10.2011 facendo comunque riferimento a quanto già prodotto a supporto degli atti di pianificazione territoriale di cui è dotato il Comune di Pieve a Nievole, Piano Strutturale (PS) e Regolamento Urbanistico (RU).

In particolare per l'attribuzione sia delle classi di pericolosità che delle classi di fattibilità sono state prese per valide le definizioni di pericolosità e fattibilità geologica, idraulica e sismica attribuite all'area dalle indagini geologiche a supporto del R.U. vigente ed elaborate ai sensi del DPRG n° 26 del 27 Aprile 2007.

Per il Piano Attuativo in questione sono state riprese senza apportarvi modifiche gli elaborati geologici del RU approvato e per ciascuna tematica è stata fornita la seguente cartografia:

- Corografia dei luoghi con ubicazione del P.A.
- Inquadramento geologico
- Carta dei dati di base
- Carta della pericolosità geomorfologica
- Carta della pericolosità idraulica
- Carta della zonizzazione sismica locale ( ZMPSL)
- Carta della pericolosità sismica
- Carta della Fattibilità geomorfologica
- Carta della Fattibilità idraulica
- Carta della Fattibilità sismica

La relazione geologica di fattibilità comprensiva di certificazione di adeguatezza delle indagini geologiche viene depositata presso gli Uffici del competente Genio Civile per il controllo obbligatorio ai sensi dell'art. 7 punto c) secondo la modulistica indicata dal Decreto n° 5378 del 28/11/2011

## **2. QUADRO CONOSCITIVO**

Per quanto attiene l'analisi del quadro conoscitivo è parso opportuno riferirsi ai dati ampiamente trattati e approfonditi negli studi geologici di supporto all'approvazione del Piano Strutturale e riconfermati anche in sede di approntamento del Regolamento Urbanistico approvato. In riferimento a ciò lo studio in questione si è articolato in due distinte fasi e in particolare:

- descrizione delle caratteristiche fisiche del territorio riferite agli aspetti morfologici e geologici idrografici mediante l'analisi dei dati di base acquisiti per la redazione del piano strutturale e del regolamento urbanistico del Comune di Pieve a Nievole
- sintesi delle conoscenze acquisite con il quadro conoscitivo finalizzandole alla redazione della cartografia tematica di dettaglio per gli obiettivi della variante

## 2.1. Ubicazione ed aspetti morfologici

I terreni interessati dal P.A. sono ubicati nel Comune di Pieve a Nievole a sud dell'Autostrada A11 in un'area mediamente urbanizzata di cui il PA 10 comprende un'area posta ad ovest del T.Nievole tra la Via del Melo a nord e Via delle Cinquevie a sud, (estratto Tav. 2.4. R.U.)



con le seguenti caratteristiche:

Superficie territoriale	m <sup>2</sup>	14.130
Verde pubblico attrezzato	m <sup>2</sup>	2.230
Parcheggi pubblici	m <sup>2</sup>	1.850
Viabilità	m <sup>2</sup>	2.320
Aree Fondiarie	m <sup>2</sup>	7.730
Tipologia edilizia		Schiera -linea
Destinazione d'uso		Residenziale

L'intervento previsto consiste nella realizzazione in una porzione del comparto di strutture pubbliche (parcheggio, viabilità e aree a verde) mentre nell'altra sono previsti intervento di iniziativa privata con realizzazione di insediamenti abitativi e relativa viabilità interna, parcheggi ed aree a verde.

## 2.2. Aspetti geologici di area vasta

Geologicamente il territorio di Pieve a Nievole è inquadrabile nella sua storia evolutiva dell'Appennino Settentrionale ed i terreni affioranti nel territorio appartengono a diverse unità tettoniche, venute in contatto fra loro in seguito all'orogenesi appenninica, che costituiscono l'ossatura della catena a falde appenninica e che sono tra loro distinguibili in base ad alcuni caratteri che per l'area esaminata hanno consentito di distinguere o due unità tettoniche appartenenti a due domini paleogeografici distinti:

- domini oceanici: *dominio ligure esterno*
- domini continentali: *dominio toscano*.

I terreni appartenenti ai domini oceanici sono quelli che si sono formati su un substrato costituito da crosta oceanica, ossia quelli che appartenevano all'Oceano Ligure - Piemontese; tale oceano era limitato ad ovest dal margine del continente Corso - Sardo e ad est dal margine del continente Africano. I terreni formati su quest'ultimo costituiscono il dominio continentale. Considerando che la vergenza dell'Appennino è in direzione SO-NE, si definiscono *domini interni* quelli più occidentali, mentre quelli più orientali si definiscono *domini esterni*. 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:

- Supergruppo della Calvana (Dominio Ligure esterno);
- Falda Toscana (Serie Toscana non metamorfica, Dominio Toscano).

### 2.3. Aspetti morfologici geologici dell'area di P.A.

Il P.A. è caratterizzato da una situazione morfologica pianeggiante dove prevalgono terreni sciolti testimoni del colmamento dell'antico lago della Valdinievole costituiti da depositi alluvionali recenti fra cui è possibile distinguere alcuni tipi aventi età diversa; partendo dai più antichi si ha:

Conglomerati e ciottoli di macigno e sabbie (Qc): *si identificano in una fascia a contatto diretto con le arenarie e sono caratteristici di un deposito continentale (fluvio- lacustre) costituito da ciottoli e blocchi arrotondati di arenaria in matrice sabbiosa, debolmente cementati. I ciottoli sono spesso alterati. L'età è il Villafranchiano.*

Argille grigie, argille sabbiose e sabbie di ambiente lacustre (Ql): *argille grigie di origine continentale, ricche spesso di resti vegetali, argille torbose scure, argille sabbiose e sabbie. Al contatto con la formazione inferiore del Qc, i terreni sabbiosi prevalgono sulle argille; sono presenti livelli di ciottoli ed elementi di macigno e di calcari provenienti dalle formazioni di tipo toscano. L'età è il Villafranchiano. Al tetto delle formazioni sopra elencate vi sono, in forma di coltri superficiali di spessore variabile, quei depositi la cui origine può essere attribuita al Quaternario e così suddivisibili:*

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 Valdinievole.*

Detriti e terreni di copertura (dt): *sono coltri di materiale incoerente prodotto dalla degradazione delle rocce sottostanti, o dal lento accumulo di materiale di disfacimento dilavato dagli agenti atmosferici, oppure si tratta di accumuli di frana o paleofrana.*

### 3. DATI DI BASE

Nella figura 3 allegata è riportata, rispetto al P.A., l'ubicazione di indagini geognostiche utilizzate per la caratterizzazione della situazione geologica del sottosuolo.

Le indagini si riferiscono agli studi geologici sia del Piano Strutturale (PS) che del Regolamento Urbanistico (RU) ed inoltre a studi ed indagini di corredo e supporto ad interventi edilizi diretti di iniziativa privata costituiti da sondaggi, prove penetrometriche e profili sismici.

L'analisi e l'omogeneizzazione dei dati ha permesso di osservare che il territorio di Pieve a Nievole nelle aree di pianura è caratterizzato dalla presenza di sedimenti alluvionali (all) databili al Quaternario e dovuti al deposito dei principali corsi d'acqua.

La genesi ed l'evoluzione di questo ambiente geologico sono legate a diverse situazioni sedimentologiche spesso influenzate da particolari condizioni chimico fisiche, che possono dar luogo ad intercalazioni o passaggi laterali (lenti) di sedimenti con litologie differenti.

In ragione di ciò può sicuramente verificarsi che un litotipo sia predominante in una vasta area di territorio e in alcune zone di questa stessa area avere la presenza di un litotipo, con caratteristiche granulometriche diverse, al tetto e/o intercalato.

#### 3.1. Situazione litostratigrafica dell'area di P.A.

Per concerne l'area di stretta pertinenza del P.A la situazione stratigrafica è caratterizzata, nei primi 6/7 mt. di profondità, da un'alternanza di argille limo sabbiose e argille s.s che mostrano un andamento lenticolare, con frequenti eteropie laterali, talora con stratificazione incrociata; al di sotto di tale terreno e in profondità sono presenti depositi incoerenti di ghiaie e ciottoli.

#### 3.2. Permeabilità dei suoli

Sulla base dei dati litostratigrafici rilevati e analizzati inoltre è possibile indicare che i terreni di sedime più superficiali fino a profondità di circa 1/1.5 m, sono costituiti da depositi coesivi argillo limosi con basso grado di permeabilità.

A fini delle verifiche idrauliche questa caratteristica unitamente al fatto che gli stessi terreni risultano da tempo incolti e pertanto poco areati e costipati permette di indicare per i terreni in questione un coefficiente di deflusso pari a  $\phi = 0.3$

#### 4. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

##### 4.1. Verifica ai sensi del PAI (D.P.C.M 06/05/2005)

In ottemperanza a tale delibera concernente “l’adozione del Piano di Bacino del Fiume Arno (Assetto Idrogeologico) e delle relative misure di salvaguardia” con particolare attenzione al TITOLO II AREE A PERICOLOSITA’ IDROGEOLOGICA, Cap. II *Pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana, art.9 Elaborati del PAI* la verifica cartografica ha consentito di osservare che l’area del P.A. in esame non cade all’interno del perimetro di aree a pericolosità geomorfologica.

##### 4.2. Verifica ai sensi dello strumento urbanistico del Comune di Pieve a Nievole

Gli studi geologici di supporto sia al Piano Strutturale che al Regolamento Urbanistico hanno definito per l’area su cui insiste il P.A. una classe di PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA 2 (pericolosità bassa) come da scheda relativa a PA10 delle NTA (*allegato 1.2. al R.U. prescrizioni geologiche e ambientali*).

#### 5. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nel presente paragrafo si illustra la posizione del P.A. rispetto alle perimetrazioni in tema di rischio idraulico individuato dagli elaborati cartografici di corredo o allegati alle diverse normative vigenti sia sovracomunali che comunali con particolare attenzione a:

- Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana (PIT) approvato dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007 con delibera n. 72.
- Cartografia di corredo agli studi idraulici sovracomunali di competenza dell’ Autorità di Bacino F.Arno (DPCM 5/11/99 e PAI)
- Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Pieve a Nievole

##### 5.1 Verifica ai sensi della D.C.R.T. n° 72/2007 -PIT

L’elemento idrografico principale che caratterizza l’area è il Torrente Nievole che scorre, come cartograficamente verificato, ad una distanza maggiore dei 10 mt. previsti dalla delibera regionale per l’ambito fluviale A1 definito come : *di protezione assoluta del corso d’acqua, che corrisponde agli alvei, alle golene, agli argini dei corsi d’acqua, nonché alle aree comprese nelle due fasce della larghezza di 10 ml. a tali corsi d’acqua, misurate a partire dal piede esterno dell’argine o, in mancanza dal ciglio di sponda.*

##### 5.2. Verifiche ai sensi del D.P.C.M. 5/11/1999

In riferimento a quanto previsto dalla Norma 5 del D.P.C.M. 5/11/99 (Aree di pertinenza) il terreno in esame non ricade all’interno del perimetro di aree di pertinenza fluviale.

Per quanto concerne la verifica della Norma 6 contenuta nello stesso DPCM dalla consultazione delle CARTA GUIDA DELLE AREE ALLAGATE allegata alla delibera (stralcio 36 scala 1:25.000) risulta che il lotto in questione ricade in aree interessate da eventi alluvioni eccezionali (colore blu).

### 5.3. Verifica ai sensi del PAI - D.P.C.M 06/05/2005

In ottemperanza a tale delibera concernente “*l’adozione del Piano di Bacino del Fiume Arno”Assetto Idrogeologico” e delle relative misure di salvaguardia.*” con particolare attenzione al TITOLO II AREE A PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA Cap. II Pericolosità idraulica art. 5 Elaborati del PAI è stato osservato che il lotto in esame cade in aree individuate nella cartografia di corredo alla Delibera stessa ( stralcio 166 scala 1:10.000) con la sigla PI2 che individua aree a PERICOLOSITA’ MEDIA ( art.8 NTA )

### 5.4. Verifica ai sensi del Regolamento Urbanistico

Dalla verifica della carta di Pericolosità per fattori idraulici di supporto all’RU si è osservato che l’area oggetto di P.A. cade all’interno del perimetro di aree a cui è attribuita la classe di PERICOLOSITÀ 3t – elevata per transiti  $30 < TR < 200$

Gli studi idrologici ed idraulici relativi al Torrente Nievole e riferiti al territorio comunale di Pieve hanno evidenziato che l’area del P.A. in questione è interessata da eventi di transito per tempi di ritorno inferiori ai 200 anni con battenti medi di 30 cm (Tav I-8 fog.3/4 R.U.).



Il PA 10 non ricadendo nel perimetro di aree classificate a pericolosità idraulica molto elevata (PI4 del PAI e I4 degli strumenti urbanistici) è escludibile dall’applicazione della recente L.R.del 27.12.2011 n° 66 art. 142.

## 6. SISMICITÀ

La normativa in tema di zonazione sismica, antecedente sia l'OPCM 3274 che il Decreto Ministeriale 14/01/2008, prevedeva che alle zone di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> categoria venissero associati valori del "coefficiente di sismicità" S (*accelerazione massima orizzontale in superficie che si sviluppa durante un evento sismico*) attraverso la seguente relazione:  $C = S - 2/100$  dove S rappresenta il grado di sismicità della zona rispettivamente di 12, 9 e 6. e in riferimento a tale classificazione il comune di Pieve risultava non classificato.

Con l' Ordinanza P.C.M 3519/2006 successiva all'O.P.C.M. 3274/2003 sono stati meglio definiti i valori dell'accelerazione orizzontale per le diverse zone sismiche secondo la seguente tabella:

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )	Accelerazione orizzontale max convenzionale (di ancoraggio) dello spettro di risposta elastica ( $a_g$ )
1	0.25 g < $a_g$ < 0.35 g	0.35 g
2	0.15 g < $a_g$ < 0.25 g	0.25 g
3	0.05 g < $a_g$ < 0.15 g	0.15 g
4	< 0.05 g	0.05 g

La Regione Toscana in attuazione sia del DM 2005 che dell'OPCM 3519/2006 con la Delibera n° 431 del 19.06.2006 ha provveduto a definire una nuova zonazione sismica del territorio della Toscana che prevede per alcuni comuni del territorio regionale una declassazione da zona a media sismicità a zona a bassa sismicità (da zona 2 a zona 3), pertanto è stato ritenuto opportuno mantenere lo stesso livello di protezione assicurato dalle azioni sismiche della zona 2, prevedendo di conseguenza l'individuazione di una zona 3s secondo lo schema sotto indicato:

Zona	$A_g/g$	Comuni ricadenti
2	0.25	90
3s	0.25	106
3	0.15	67
4	0.05	24

In riferimento a tale classificazione il comune di Pieve a Nievole cade in zona 3 per la quale è prevista un'accelerazione di 0.15g.

Per l'indicazione della categoria di suolo si fa riferimento a quanto emerso dall'indagine sismica di superficie (*metodo MASW*) eseguita su terreni limitrofi a quelli del PA anche'essi aree PEEP dove è in previsione la costruzione di complesso residenziale. I dati acquisiti hanno permesso di caratterizzare le unità geologiche definite in termini di velocità delle onde sismiche di taglio ( $V_{sh}$ ), e permesso la caratterizzazione sismica dei terreni secondo quanto previsto dalle Norme tecniche sulle costruzioni D.M. del 14 Gennaio 2008 del Ministero Infrastrutture e Trasporti.

Dalle risultanze dello stendimento sismico eseguito sul terreno è risultato un valore delle  $V_{S30 \text{ medio}} = 242 \text{ m/sec}$  che collocano il sottosuolo dell'area in questione nella categoria di suolo C come definita secondo lo schema indicativo di riferimento di seguito riportato.

Classe	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi fra 360 m/s e 800 m/s (Nspt>50 nei terreni a grana grossa e Cu>250 KPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistente</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/s (ovvero con valori 15<Nspt<50 nei terreni a grana grossa e 70<cu<250 kPa nei terreni agrana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (Nspt<15 nei terreni a grana grossa e cu<70 kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C e D per spessore non superiore a 20 m</i> posti sul substrato di riferimento (con Vs>800 m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10<Cu30<20KPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

### 6.1. Pericolosità sismica

Con riferimento a quanto riportato in sede di Regolamento Urbanistico in termini di zonazione sismica locale ( Tav.1.1 Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Simica Locale ZMPSL e scheda S.I. n° 4 Tav.2.4.) al P.A. in esame è attribuita la classe di pericolosità sismica media S2 che include *zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe S3.*

## 7. FATTIBILITÀ

In applicazione a quanto previsto dalla normativa regionale in tema di indagini geologiche di supporto alle scelte urbanistiche (DPGR 21 Ottobre 2011 n.53/R) l'attribuzione del grado di fattibilità rappresenta la sintesi finale dello studio geologico ed indica la compatibilità fra le condizioni geomorfologiche, idrografiche, idrauliche e sismiche di una area o sito del territorio in rapporto alle scelte urbanistiche.

La classe di fattibilità pertanto definisce il grado di rischio e si determina mediante il confronto fra la tipologia della trasformazione urbanistica e la classe di pericolosità attribuita all'area esaminata sia dal un punto di vista geomorfologico che idraulico tenendo conto delle definizioni indicate dalla normativa regionale al punto C2 del Allegato A del 53R. Incrociando la tipologia degli interventi previsti con il grado di pericolosità geologica, idraulica e sismica definiti per i diversi obiettivi per gli stessi è stato indicata la fattibilità ai sensi del DPGR 21 Ottobre 2011 n.53/R come osservabile nella tabella di seguito indicata

<b>Fattibilità per fattori geomorfologici</b>	<b>FG3</b>
<b>Fattibilità per fattori sismici</b>	<b>FS2</b>
<b>Fattibilità per fattori idraulici</b>	<b>FI4a</b>

Come osservabile dalla scheda sopra indicata non si rilevano particolari problemi alla realizzazione del PEEP in relazione agli aspetti di carattere geomorfologico e sismico, meritano invece attenzione le problematiche derivanti dalla pericolosità idraulica

### 7.1. Disposizioni per la fattibilità del Piano Attuativo

<b>NORMATIVA PER GLI ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI</b>	<i>Le caratteristiche stratigrafiche e idrologiche e geotecniche dei terreni dovranno essere accertate mediante l'esecuzione in sito d'indagini geognostiche programmate ed eseguite in applicazione di quanto indicato all'art. 7 del DPGR 36 del 9/07/2009</i>
<b>NORMATIVA PER GLI ASPETTI IDRAULICI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>le nuove costruzioni dovranno essere poste in sicurezza da possibili allagamenti con rialzamento del terreno per un'altezza uguale o maggiore di quella corrispondente al massimo battente atteso per l'area ( <math>h = 30</math> cm) evitando che i volumi d'acqua sottratti dal terrapieno aggravino il rischio per le aree o i lotti adiacenti.</i></li><li>- <i>non è ammessa la realizzazione di piani interrati e seminterrati (NTA - Titolo IV art. 54.3), salvo se gli stessi siano realizzati utilizzando tecnologie idonee ad evitare allagamenti e comunque con accessi posti a quote maggiori di 18 m s.l.m.</i></li></ul>

### ELABORATI RICHIESTI

*Le opere di urbanizzazione propedeutiche alla realizzazione degli insediamenti abitativi dovranno essere supportate da uno studio geologico e idrogeologico che dia conto:*

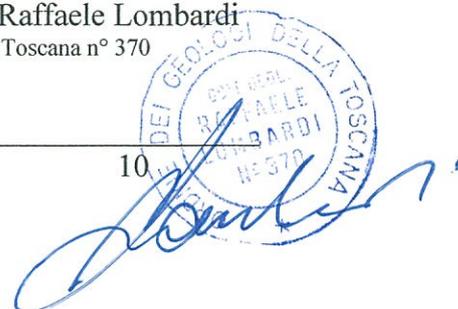
- 1. stratigrafia di sottosuolo e dell'idrologia sotterranea*
- 2. del deflusso delle acque superficiali allo stato attuale*
- 3. della configurazione finale del deflusso delle acque come modificato*
- 4. degli stoccaggi per i volumi derivanti dal compensamento dei volumi di acque sia di esondazione che di surplus per impermeabilizzazione del suolo*
- 5. dei recapiti finali previsti e della loro capacità di ricezione secondo il nuovo assetto della rete di scolo*

*Per i punti 2,3,4 e 5 Il progetto dovrà fare riferimento ai dati idraulici e allo schema progettuale contenuto nello studio sul comparto a cura dell'Ing. Simone Galardini, (vedi relazione idraulica e tavole allegate)*

*I progetti esecutivi relativi agli insediamenti abitativi dovranno essere obbligatoriamente corredati da una relazione geologica e idrogeologica che, in ottemperanza al D.M. 11.03.1988 e D. M. 14.01.2008 Testo Unico – Norme Tecniche per le costruzioni, dia conto:*  
*della stratigrafia del sottosuolo*  
*delle eventuali interferenze fra opere fondali con l'idrologia sotterranea*  
*dei parametri geotecnici dei terreni*  
*delle soluzioni alle problematiche idrauliche dell'area.*

Pistoia Febbraio 2013

Dott. Raffaele Lombardi  
Ord. Geologi Toscana n° 370



# **COMUNE DI PIEVE A NIEVOLE**

Provincia di Pistoia

## **PIANO ATTUATIVO P.A. 10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P**

Progettista incaricato:	Dott.Arch. MASSIMO PAGANELLI
Collaboratrice:	Dott. Arch. CLAUDIA RAUTY
Studi geologici e ambientali:	Dott. Geol. RAFFAELE LOMBARDI
Responsabile del procedimento:	Geometra DANIELE TECI

FASCICOLO DEGLI ALLEGATI ALLA PRESENTE RELAZIONE

Cartografia  
Stratigrafia terreni  
Diagrammi penetrometrici  
Scheda indagine sismica

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

QUADRO CONOSCITIVO

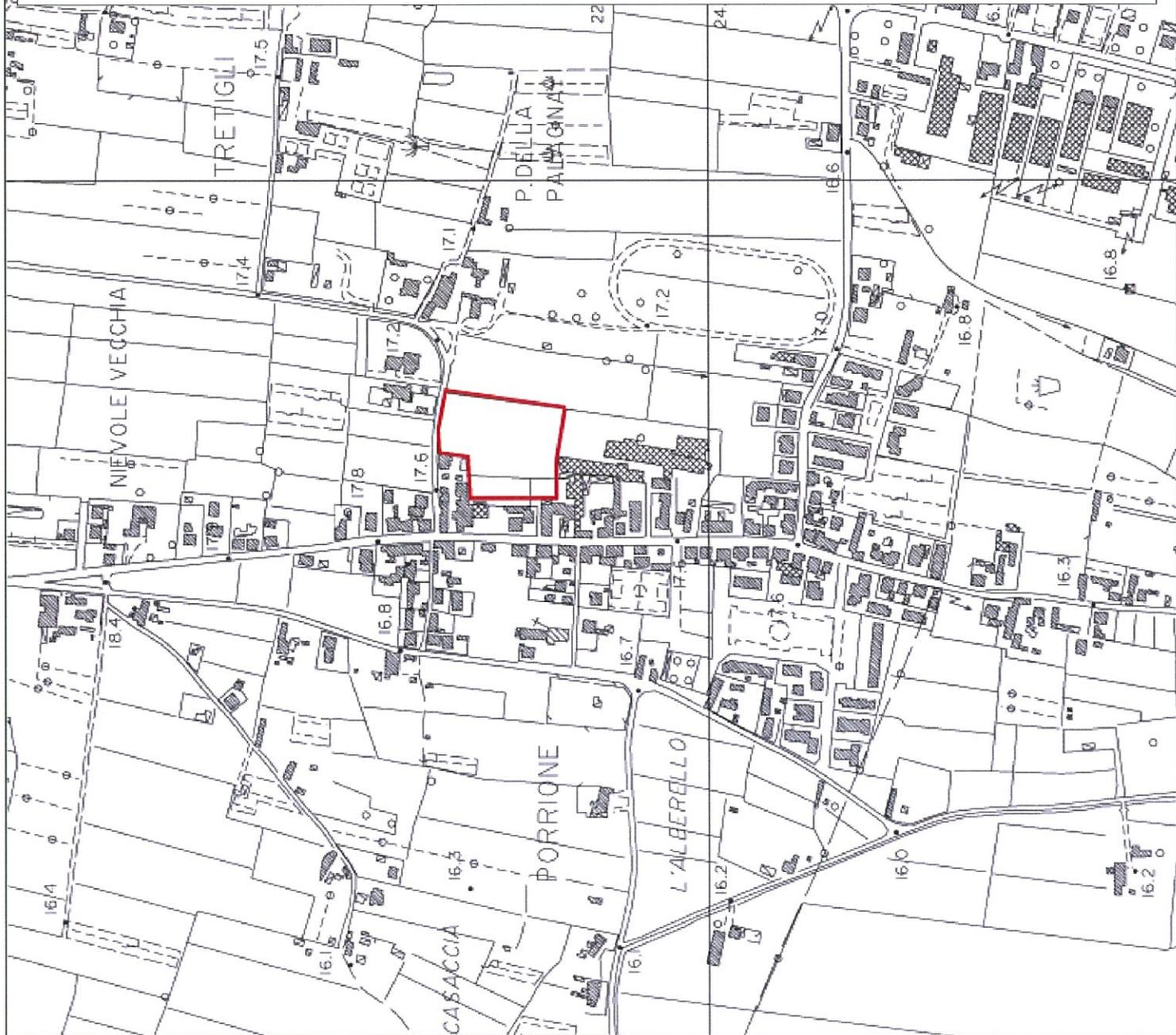
**COROGRAFIA DEI LUOGHI**

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.1

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax.0573/910056



STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

## PIANO ATTUATIVO PA10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.

QUADRO CONOSCITIVO

### CARTA GEOLOGICA

Scala 1:10.000

Febbraio 2013

Fig.2

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



#### LEGENDA

- Accumuli detritici di frana e frana relitta (Quaternario - attuale)
- Accumuli detritici e terreni di copertura (Quaternario)
- Depositi alluvionali attuali, recenti e di colmata (Quaternario)
- Depositi di conoide (Quaternario)
- Depositi fluvio lacustri antichi terrazzati (Quaternario)
- Calcani Alberese (Eocene inferiore - medio)
- Complesso eterogeneo argilloscistoso (Cretaceo - Eocene)
- Arenaria Macigno (Oligocene medio - superiore)
- Scaglia Rossa Toscana (Cretaceo inferiore - Oligocene)
- Discarica RSU del Bottaccino inattiva
- Infrastruttura autostradale (A11 Firenze - Mare)
- Infrastruttura ferroviaria (Firenze - Viareggio)
- Corso d'acqua arginato
- Corso d'acqua minore
- Corpo d'acqua
- Direzione, immersione, inclinazione degli strati rocciosi
- Faglie certe e presunte
- Principali lineeazioni (desunte da fotointerpretazione)
- Limite litologico
- Limite di comune e di indagine

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

QUADRO CONOSCITIVO

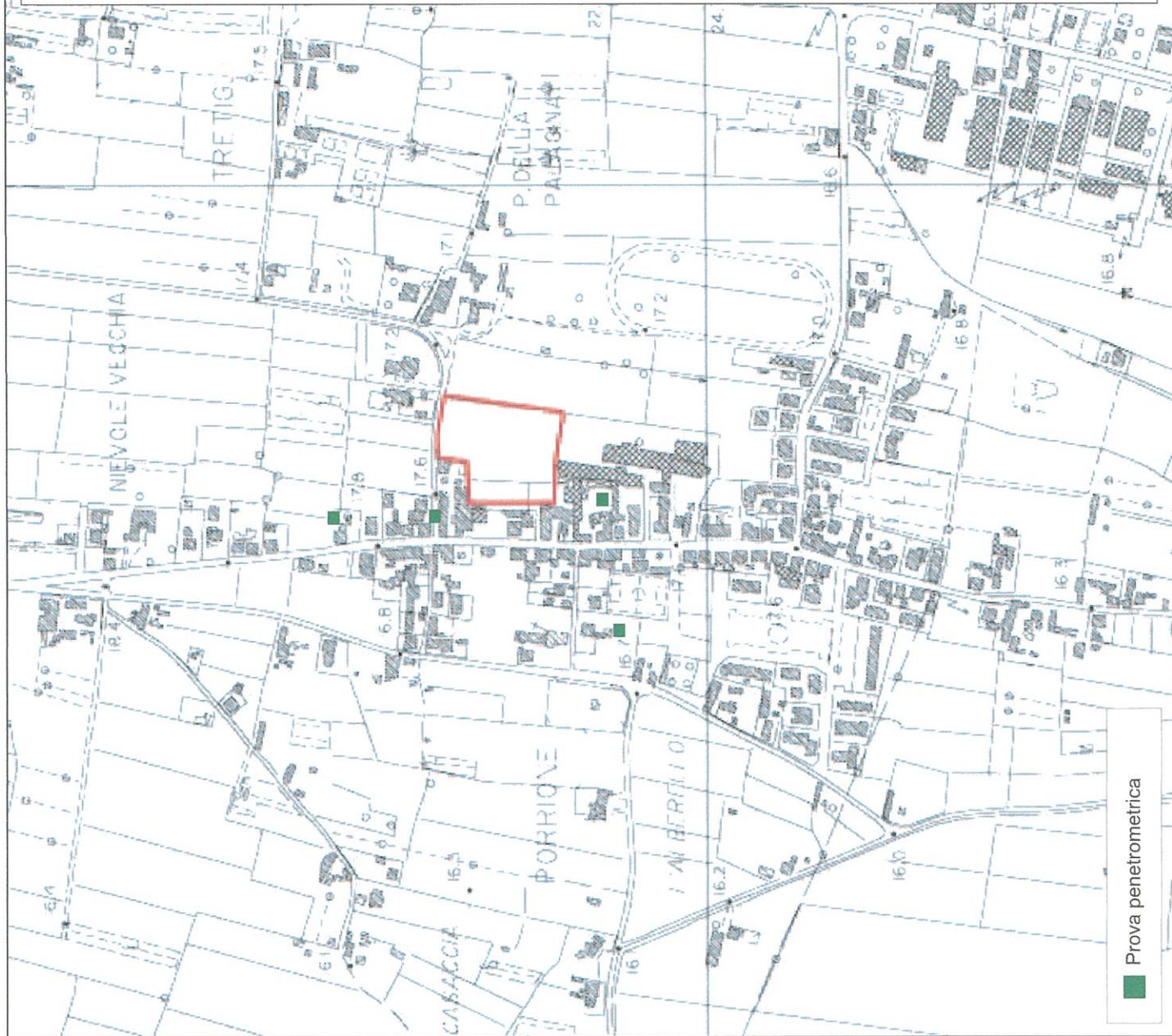
**CARTA DEI DATI DI BASE**

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.3

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



■ Prova penetrometrica

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

### PIANO ATTUATIVO PA10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.

#### QUADRO CONOSCITIVO

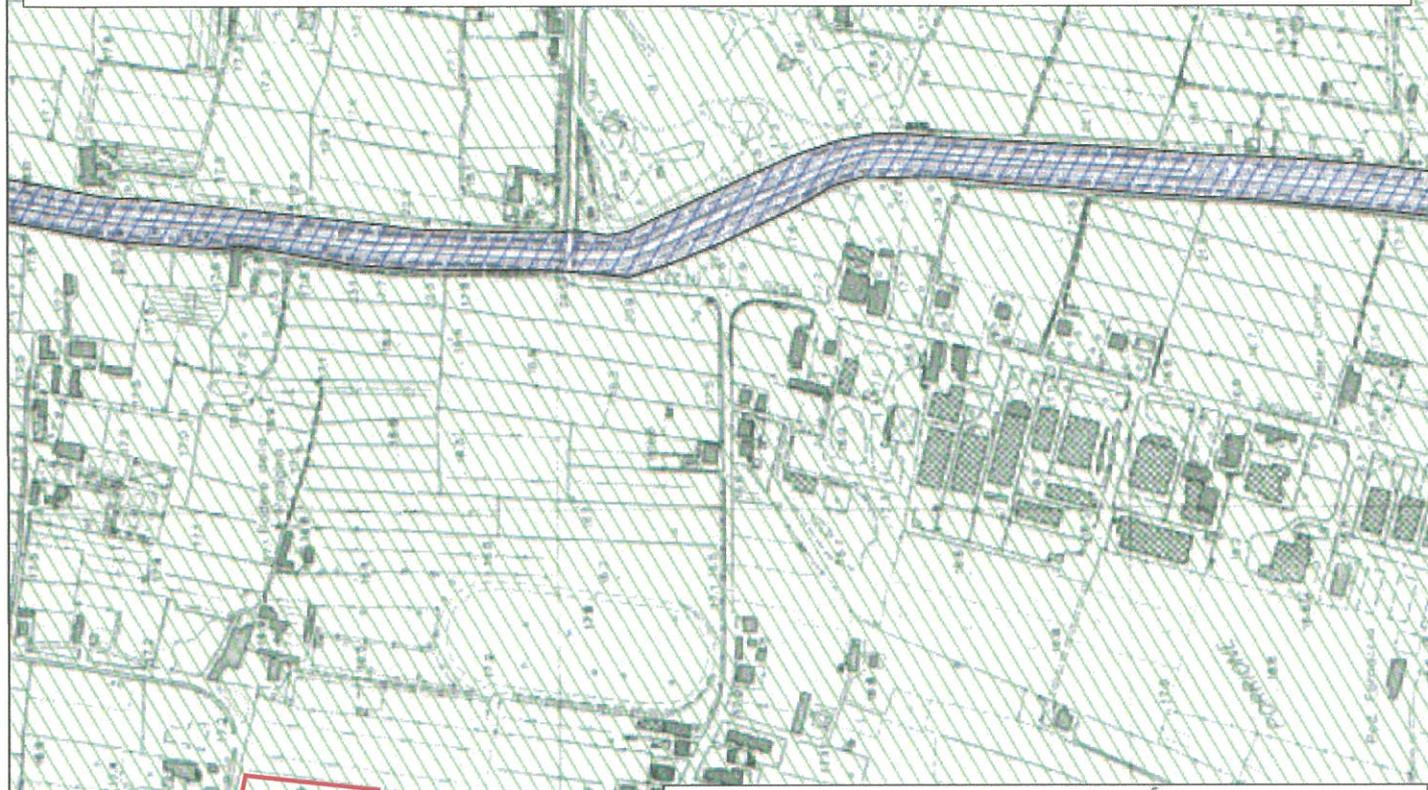
### CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.4

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



**LEGENDA**

**1** PERICOLOSITA' IRRELEVANTE - Aree in cui sono assenti limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche (non rilevata nell'area indagata).

**2** PERICOLOSITA' BASSA - Aree collinari e montane caratterizzate da situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili, nelle quali permangono tuttavia dubbi che esigono ulteriori livelli di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

**3** PERICOLOSITA' MEDIA - Aree collinari e montane nelle quali sono presenti fenomeni attivi di instabilità, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far supporre che esso si trovi al limite di stabilità. Sono presenti fenomeni di dissesto di tipo da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione. Sono state individuate in questa classe le aree collinari adiacenti ad aree in dissesto, scarpate instabili o altri elementi morfologici minori, le aree di frana rettili, apparenze sismiche del tipo "scalfato", e tutte quelle zone apparentemente stabili che, in base alle indagini geognostiche e geotecniche, necessitano di un intervento edilizio e fortificante limitato e le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello di area nel suo complesso, sono inoltre da prevedere interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impiego.

**3a** PERICOLOSITA' MEDIA - Aree collinari e montane apparentemente stabili caratterizzate da situazioni geologico-tecniche e morfologiche del sito tali da far supporre che esso possa essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione.

**3b** PERICOLOSITA' MEDIA - Aree interessate da escavazione di fossi, coltellamento di scavi, modifica morfologica dei luoghi; in queste aree ogni eventuale intervento edificatorio è fortemente limitato, ogni iniziativa che preveda un diverso utilizzo dei suoli è subordinata alla bonifica integrale dell'area e subordinata alla bonifica integrale dell'area.

**3c** PERICOLOSITA' MEDIA - Aree escavate artificialmente per la realizzazione di coppi di acqua a fini prevalentemente irrigatori, in cui si verifica un ristagno di acqua in diverse parti dell'area, in queste aree ogni eventuale intervento edificatorio che preveda un diverso utilizzo dei suoli è subordinato alla bonifica integrale dell'area.

**3d** PERICOLOSITA' MEDIA - Aree modificate artificialmente per la realizzazione di usi di acque stagnanti, in queste aree sono consentiti esclusivamente interventi relativi alla bonifica idraulica e l'equalizzazione ambientale.

**4** PERICOLOSITA' ELEVATA - Aree di dissesto del tipo "scalfato", in queste aree ogni eventuale intervento edificatorio è fortemente limitato, ogni iniziativa che preveda un diverso utilizzo dei suoli è subordinata alla bonifica integrale dell'area.

**4** PERICOLOSITA' ELEVATA - Aree di dissesto del tipo "scalfato", in queste aree sono consentiti esclusivamente interventi di carattere idraulico e di fortificazione del sottosuolo, ogni iniziativa che preveda un diverso utilizzo dei suoli è subordinata alla bonifica integrale del versante.

Limite di comune e di indagine



STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

## PIANO ATTUATIVO PA10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.

### QUADRO CONOSCITIVO

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

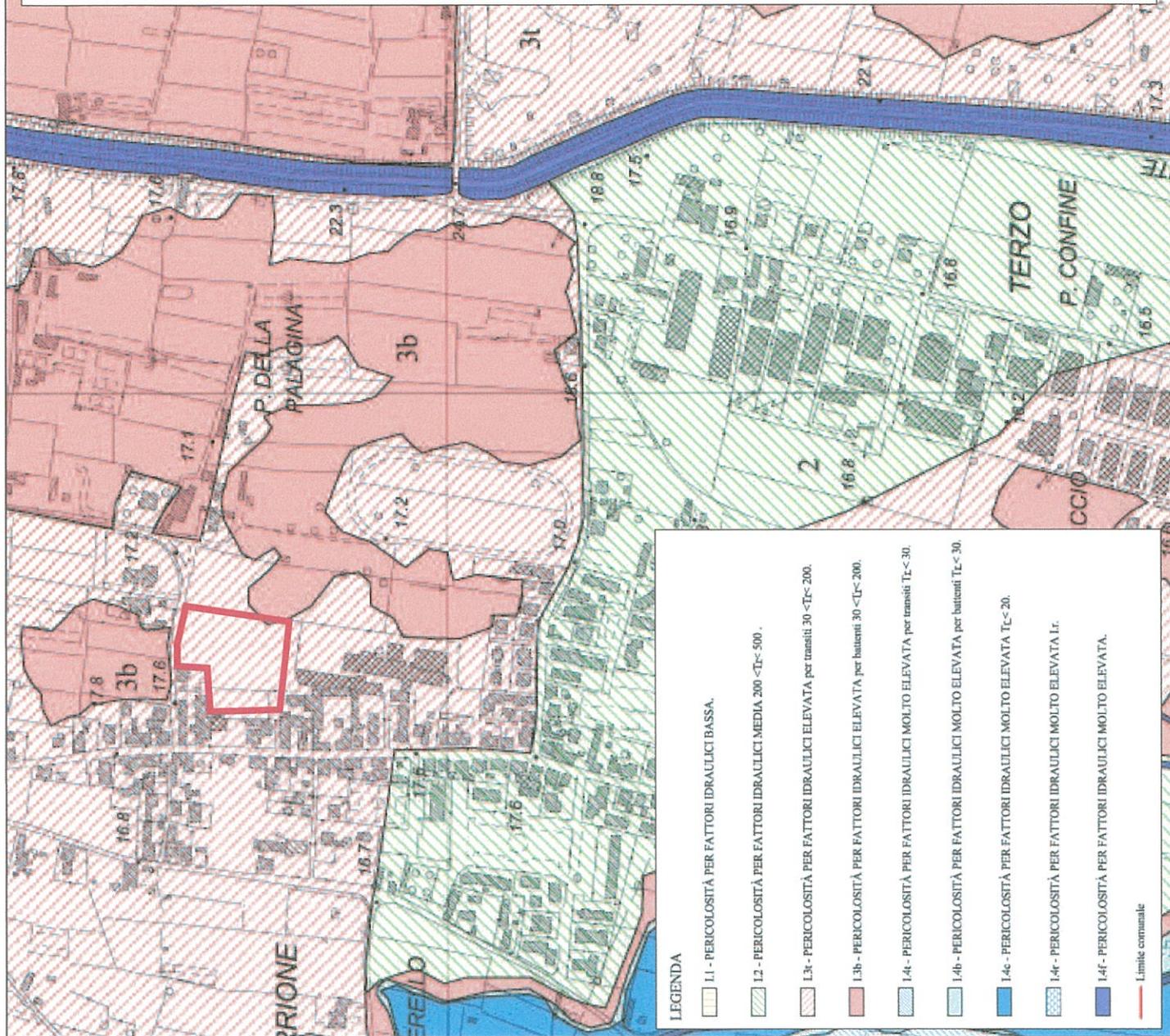
estratto cartografia R.U. Tav. 2.2. Centro Sud

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.6

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

## PIANO ATTUATIVO PA10 VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.

### QUADRO CONOSCITIVO

### CARTA DELLA ZMPSL

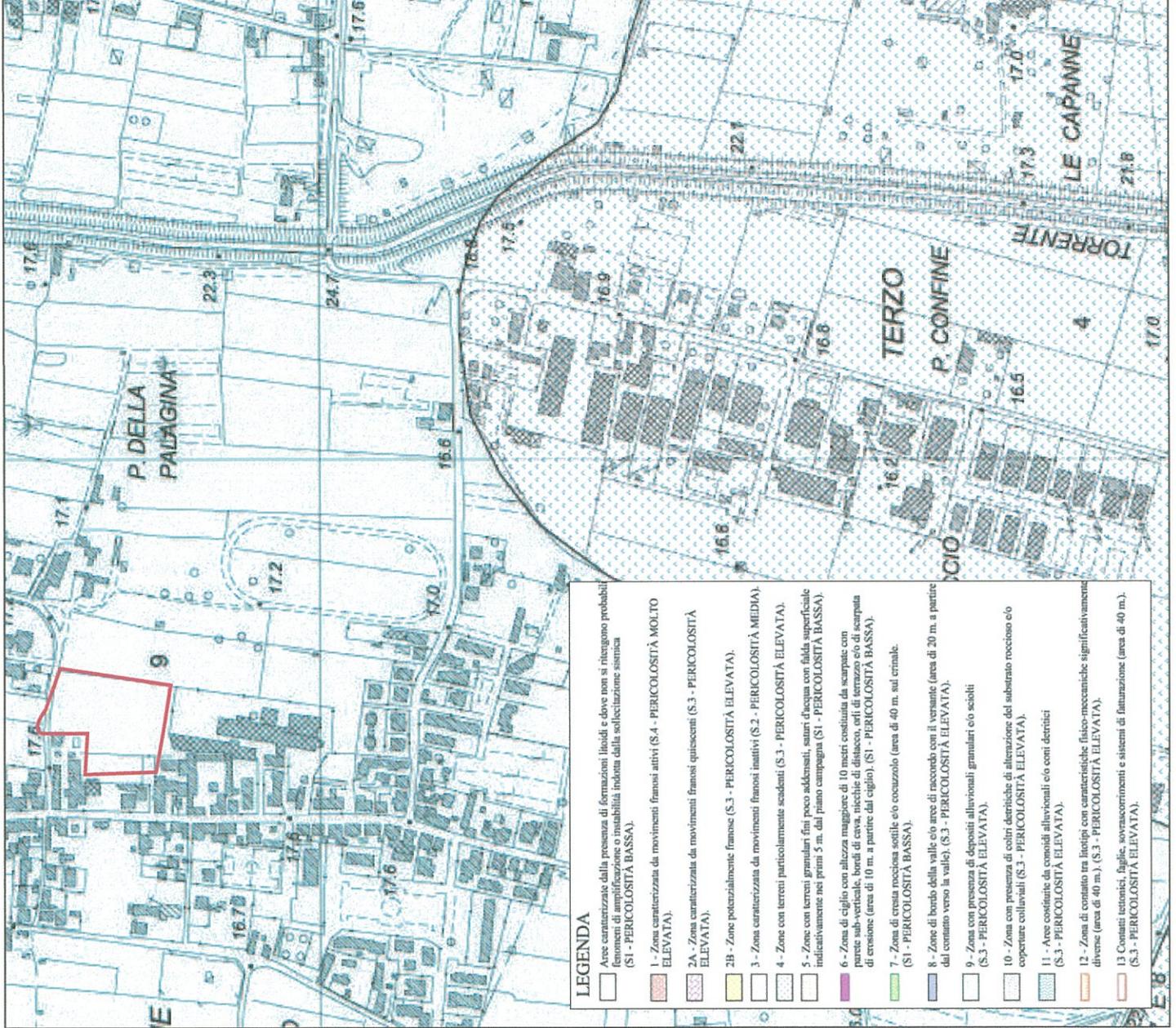
Estratto cartografia R.U. Tav. 1.2 Centro Sud

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.7

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

QUADRO CONOSCITIVO

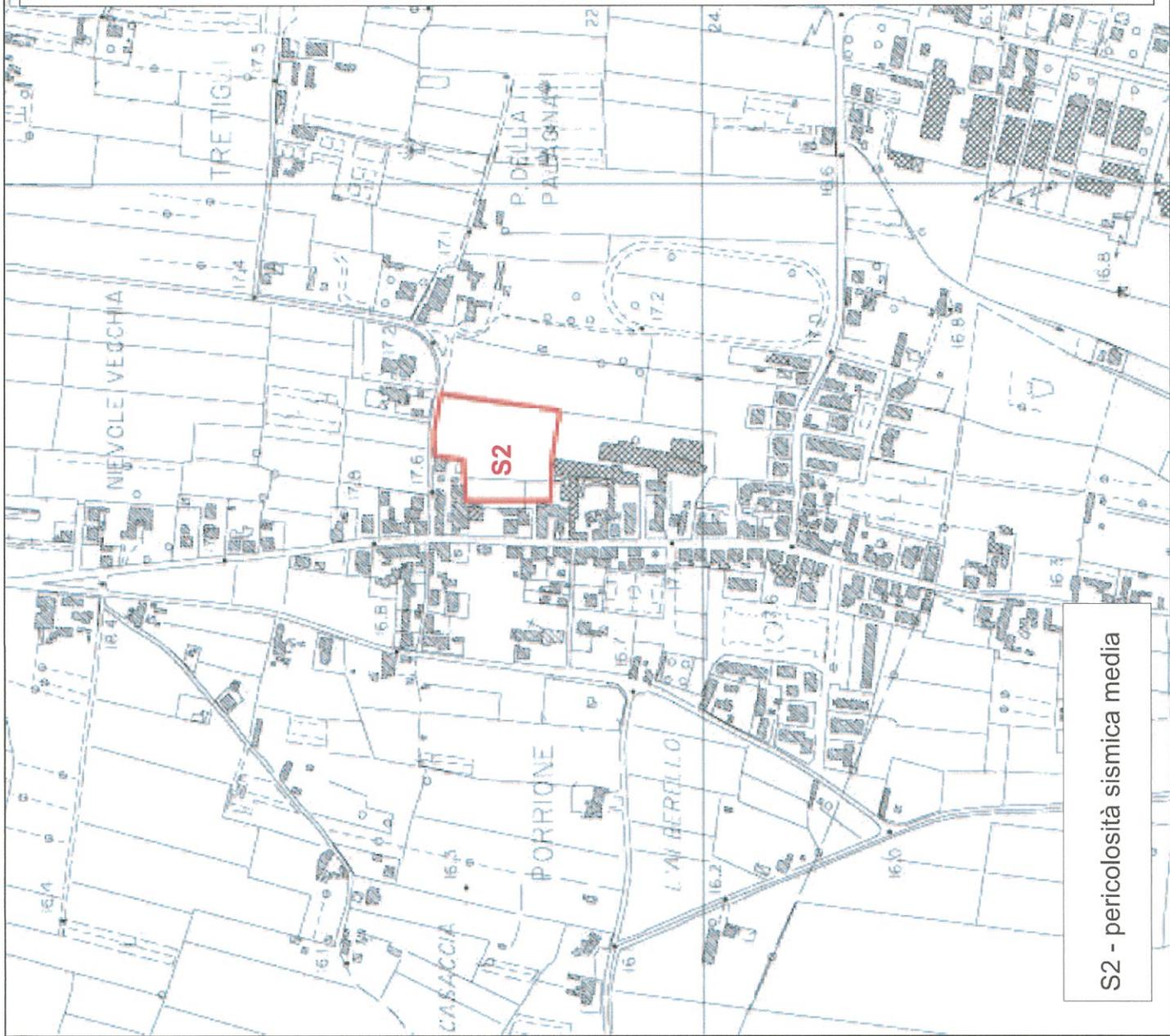
**CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA**  
*Ai sensi della 26/R in a base alla classificazione ZMPSL*

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.8

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



S2 - pericolosità sismica media

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

ELABORATI DI PROGETTO

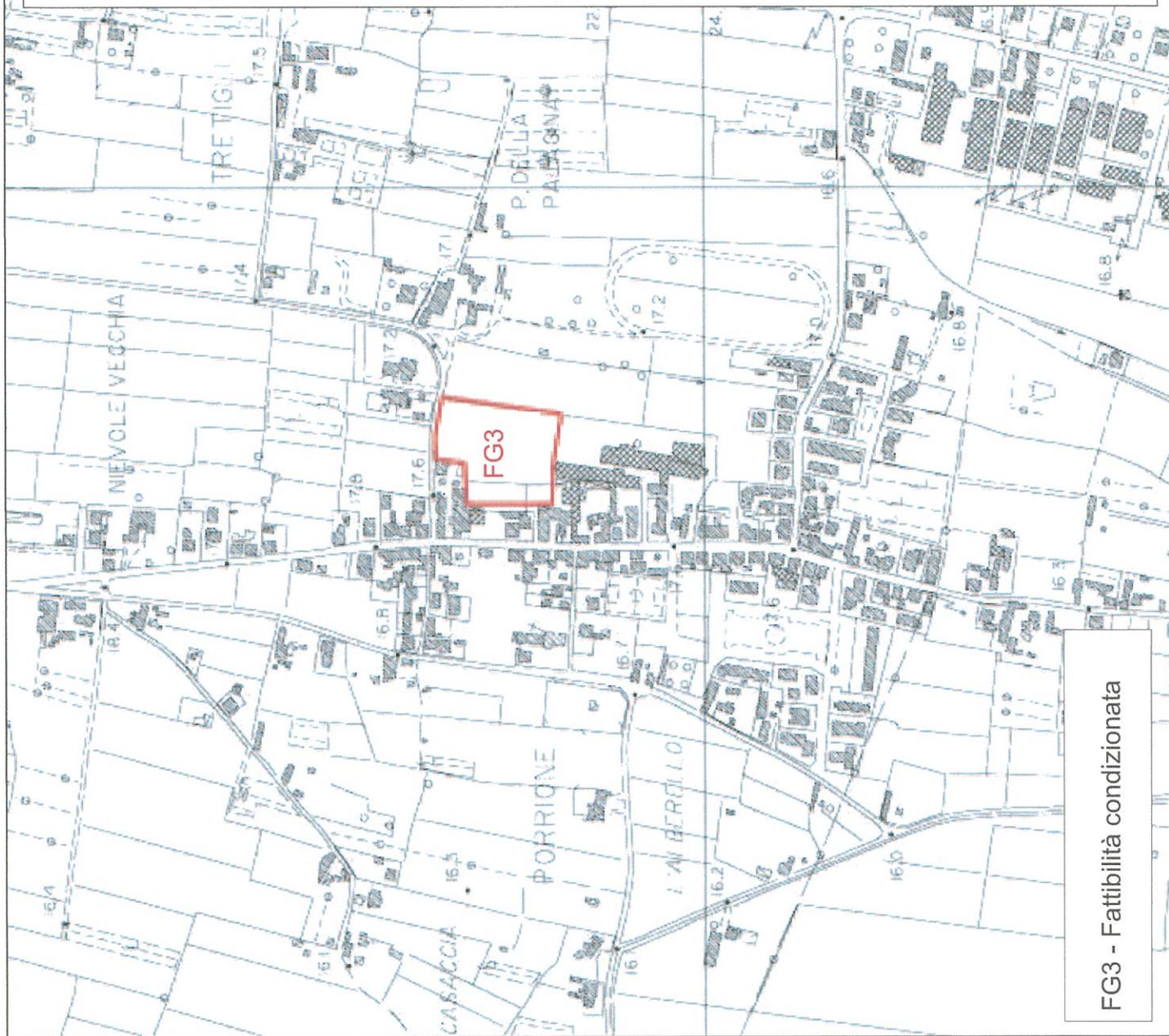
**FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA**  
*riferimento cartografia R.U. Tav.4.2 Centro Sud*

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.9

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



FG3 - Fattibilità condizionata

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

ELABORATI DI PROGETTO

**FATTIBILITA' IDRAULICA**

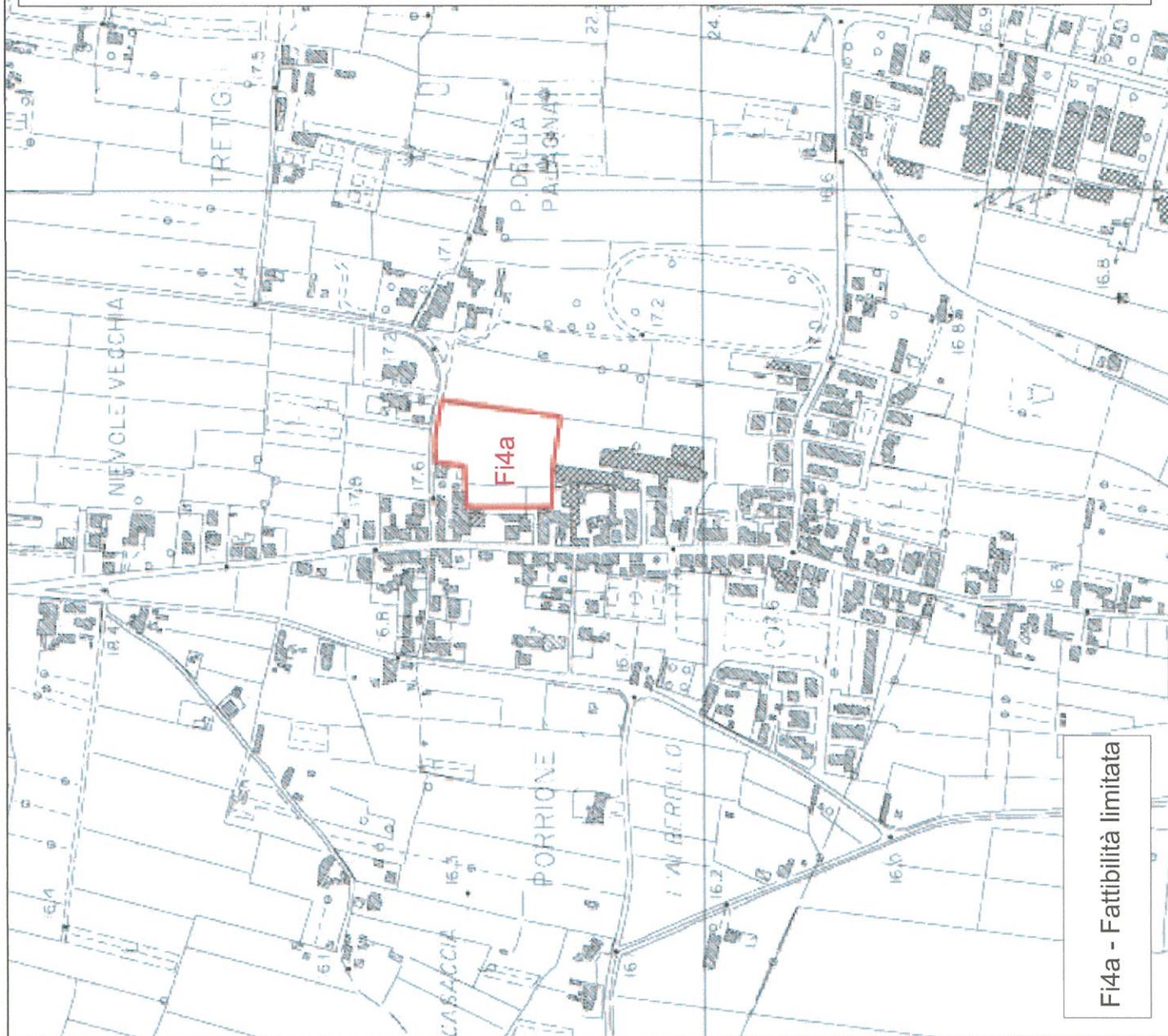
*riferimento cartografia R.U. Tav.6.2. Centro Sud*

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.10

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



Fi4a - Fattibilità limitata

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Raffaele Lombardi

Comune di Pieve a Nievole  
Provincia di Pistoia

**PIANO ATTUATIVO PA10  
VIA DEL MELO AREA P.E.E.P.**

ELABORATI DI PROGETTO

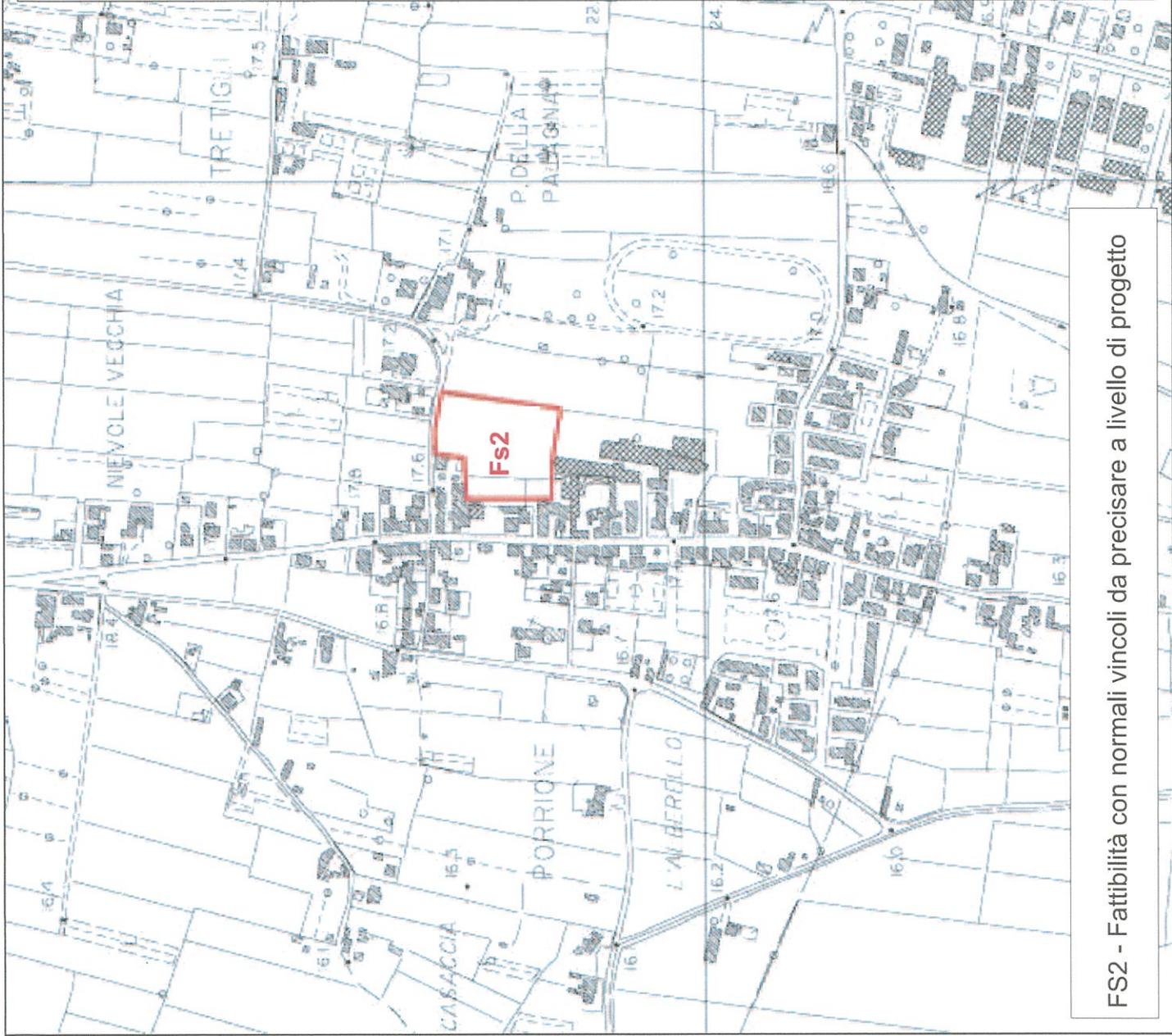
**FATTIBILITA' SISMICA**  
Estratto cartografia R.U. Tav.4.2. Centro Sud

Scala 1:5.000

Febbraio 2013

Fig.11

Via Nazario Sauro n°438/440 - 51100 Pistoia tel.0573/570566 fax 0573/910056



FS2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto

Committente:

Dott. Geol. Raffaele Lombardi per Coper Casa e Casa Toscana

Cantiere: Via del Melo Località: Loc. Pieve a Nievole Data inizio: 21/11/2011 Data fine: 21/11/2011  
 Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: A rotazione con carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126  
 Liv. falda (m da p.c.): -1,40 Quota p.c. (m s.l.m.): \_\_\_\_\_ Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti

o mm	R v	A r	A s	Pz	metri ban.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	SPT		RQD % 0-100	prof m	DESCRIZIONE
											SPT	N			
														0,5	Terreno superficiale a scheletro limo sabbioso.
															Limo argilloso da poco a mediamente compatto.
							1) She < 2.00 2.50								
														3,0	Argilla sabbiosa addensata e compatta.
														10,0	

She = Shelby Den = Denison Osl = Osterberg  
 Ar = Livello acqua riavvenuta  
 As = Livello acqua stabilizzata  
 Pz = Piezometro  
 Rp = Penetrometro tascabile  
 V.T. = Vane Test (kg/cm<sup>2</sup>) max-residuo  
 S.P.T. = Standard Penetration Test  
 N = Nipt  
 R.Q.D. = Rock Quality Designation



Riporto  
 Terreno vegetale  
 Argilla



Limo  
 Sabbia  
 Ghiaia, ciottoli

NOTE: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 1**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
 - note :

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,30 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 <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	---	---	--	1,07	---	5,20	29,0	68,0	29,0	2,27	13,0
0,40	23,0	39,0	23,0	1,67	14,0	5,40	39,0	73,0	39,0	2,00	20,0
0,60	40,0	65,0	40,0	1,93	21,0	5,60	56,0	86,0	56,0	3,87	14,0
0,80	51,0	80,0	51,0	2,73	19,0	5,80	55,0	113,0	55,0	1,73	32,0
<b>1,00</b>	40,0	81,0	40,0	2,20	18,0	<b>6,00</b>	76,0	102,0	76,0	3,13	24,0
1,20	22,0	55,0	22,0	1,80	12,0	6,20	58,0	105,0	58,0	1,67	35,0
1,40	17,0	44,0	17,0	1,20	14,0	6,40	64,0	89,0	64,0	2,73	23,0
1,60	15,0	33,0	15,0	1,00	15,0	6,60	49,0	90,0	49,0	2,00	24,0
1,80	12,0	27,0	12,0	1,20	10,0	6,80	32,0	62,0	32,0	2,00	16,0
<b>2,00</b>	20,0	38,0	20,0	0,80	25,0	<b>7,00</b>	29,0	59,0	29,0	1,80	16,0
2,20	11,0	23,0	11,0	0,67	16,0	7,20	20,0	47,0	20,0	1,33	15,0
2,40	13,0	23,0	13,0	0,80	16,0	7,40	18,0	38,0	18,0	1,47	12,0
2,60	13,0	25,0	13,0	0,67	19,0	7,60	21,0	43,0	21,0	1,47	14,0
2,80	13,0	23,0	13,0	0,67	19,0	7,80	35,0	57,0	35,0	2,60	13,0
<b>3,00</b>	8,0	18,0	8,0	0,40	20,0	<b>8,00</b>	27,0	66,0	27,0	3,33	8,0
3,20	11,0	17,0	11,0	0,67	16,0	8,20	49,0	99,0	49,0	2,40	20,0
3,40	16,0	26,0	16,0	1,00	16,0	8,40	34,0	70,0	34,0	2,07	16,0
3,60	25,0	40,0	25,0	2,13	12,0	8,60	29,0	60,0	29,0	2,60	11,0
3,80	33,0	65,0	33,0	1,47	22,0	8,80	56,0	95,0	56,0	3,67	15,0
<b>4,00</b>	47,0	69,0	47,0	3,47	14,0	<b>9,00</b>	55,0	110,0	55,0	3,67	15,0
4,20	48,0	100,0	48,0	3,07	16,0	9,20	43,0	98,0	43,0	3,00	14,0
4,40	40,0	86,0	40,0	3,20	12,0	9,40	40,0	85,0	40,0	2,40	17,0
4,60	41,0	89,0	41,0	2,93	14,0	9,60	34,0	70,0	34,0	2,27	15,0
4,80	50,0	94,0	50,0	3,27	15,0	9,80	30,0	64,0	30,0	2,47	12,0
<b>5,00</b>	36,0	85,0	36,0	2,60	14,0	<b>10,00</b>	32,0	69,0	32,0	---	---

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

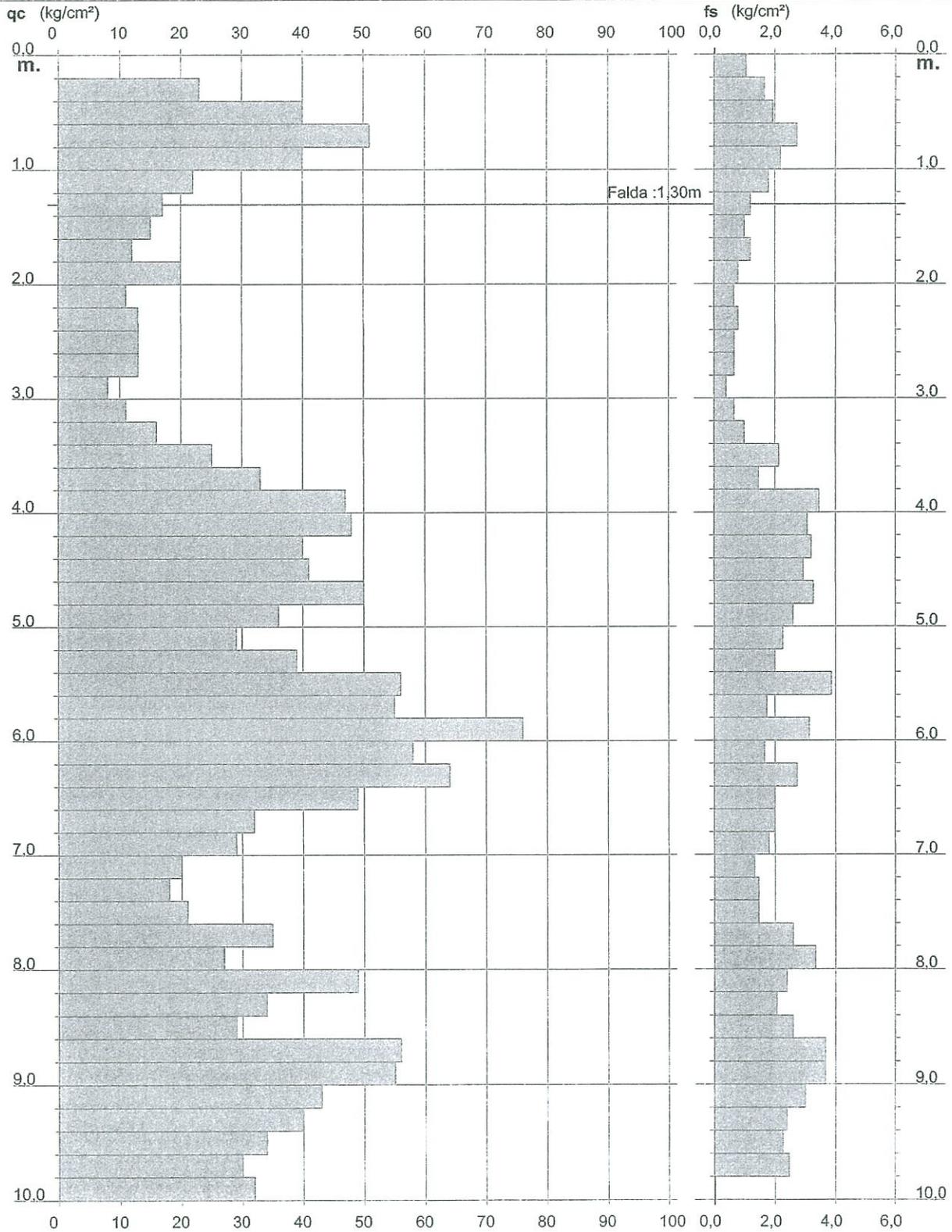
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT 1**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,30 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



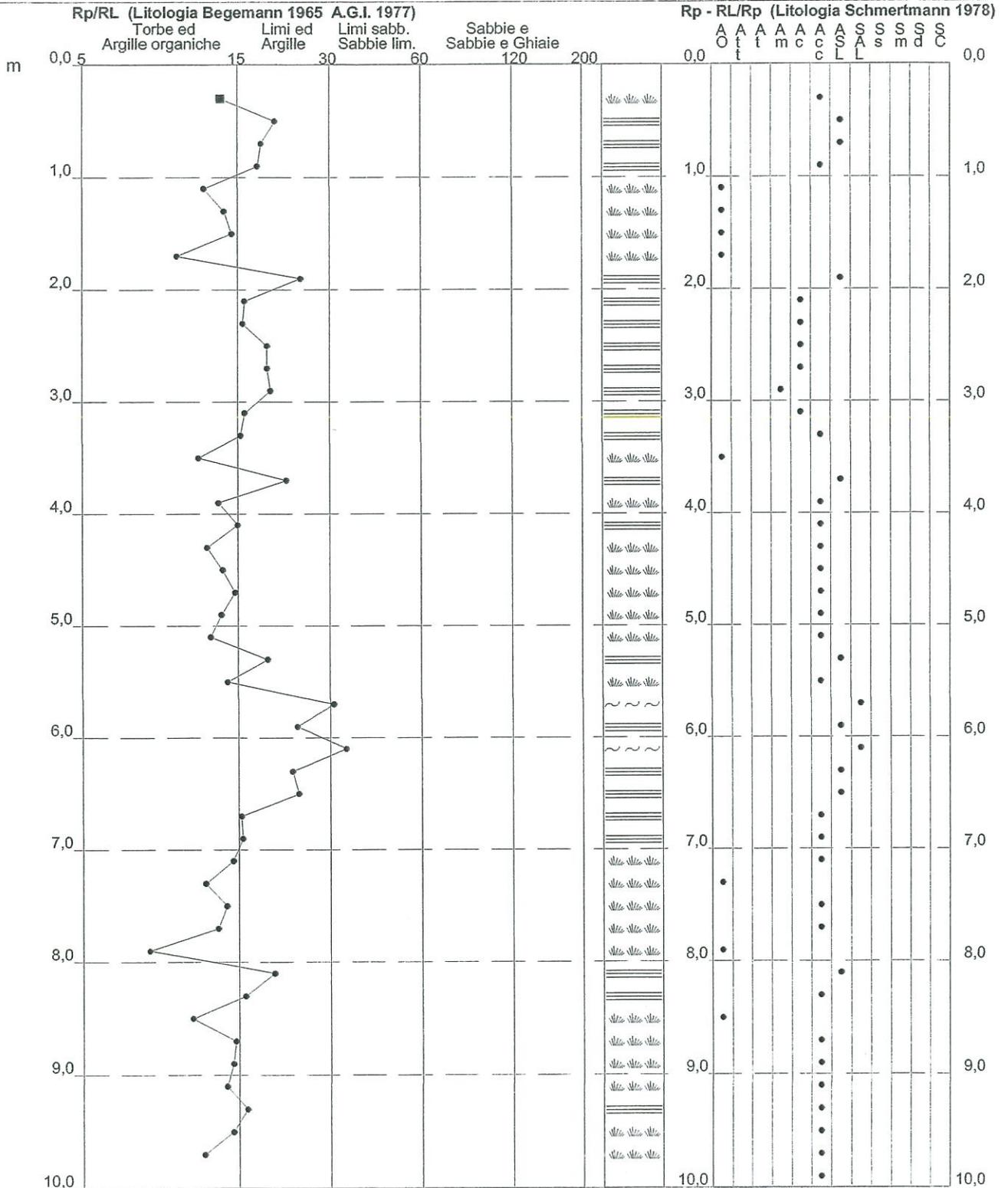
**PROVA PENETROMETRICA STATICA**  
**VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 1**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
 - note :

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,30 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



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

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
 - note :

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,20 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 <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	----	----	--	0,53	----	5,20	35,0	68,0	35,0	2,07	17,0
0,40	24,0	32,0	24,0	0,73	33,0	5,40	32,0	63,0	32,0	1,80	18,0
0,60	31,0	42,0	31,0	1,40	22,0	5,60	33,0	60,0	33,0	1,93	17,0
0,80	39,0	60,0	39,0	2,60	15,0	5,80	39,0	68,0	39,0	2,27	17,0
<b>1,00</b>	35,0	74,0	35,0	1,47	24,0	<b>6,00</b>	53,0	87,0	53,0	2,20	24,0
1,20	18,0	40,0	18,0	1,67	11,0	6,20	36,0	69,0	36,0	2,87	13,0
1,40	15,0	40,0	15,0	1,20	12,0	6,40	44,0	87,0	44,0	2,60	17,0
1,60	15,0	33,0	15,0	0,87	17,0	6,60	41,0	80,0	41,0	2,40	17,0
1,80	11,0	24,0	11,0	1,07	10,0	6,80	49,0	85,0	49,0	3,47	14,0
<b>2,00</b>	15,0	31,0	15,0	0,47	32,0	<b>7,00</b>	49,0	101,0	49,0	3,40	14,0
2,20	24,0	31,0	24,0	0,67	36,0	7,20	43,0	94,0	43,0	3,33	13,0
2,40	9,0	19,0	9,0	0,60	15,0	7,40	48,0	98,0	48,0	3,27	15,0
2,60	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	7,60	49,0	98,0	49,0	2,27	22,0
2,80	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	7,80	35,0	69,0	35,0	1,80	19,0
<b>3,00</b>	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0	<b>8,00</b>	28,0	55,0	28,0	1,27	22,0
3,20	11,0	21,0	11,0	0,67	16,0	8,20	31,0	50,0	31,0	1,67	19,0
3,40	17,0	27,0	17,0	1,00	17,0	8,40	47,0	72,0	47,0	2,93	16,0
3,60	19,0	34,0	19,0	1,33	14,0	8,60	56,0	100,0	56,0	3,33	17,0
3,80	27,0	47,0	27,0	1,67	16,0	8,80	57,0	107,0	57,0	3,20	18,0
<b>4,00</b>	45,0	70,0	45,0	2,93	15,0	<b>9,00</b>	42,0	90,0	42,0	2,47	17,0
4,20	38,0	82,0	38,0	2,33	16,0	9,20	43,0	80,0	43,0	2,33	18,0
4,40	33,0	68,0	33,0	2,20	15,0	9,40	43,0	78,0	43,0	2,20	20,0
4,60	38,0	71,0	38,0	2,33	16,0	9,60	41,0	74,0	41,0	2,07	20,0
4,80	37,0	72,0	37,0	2,87	13,0	9,80	39,0	70,0	39,0	2,53	15,0
<b>5,00</b>	40,0	83,0	40,0	2,20	18,0	<b>10,00</b>	41,0	79,0	41,0	----	----

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

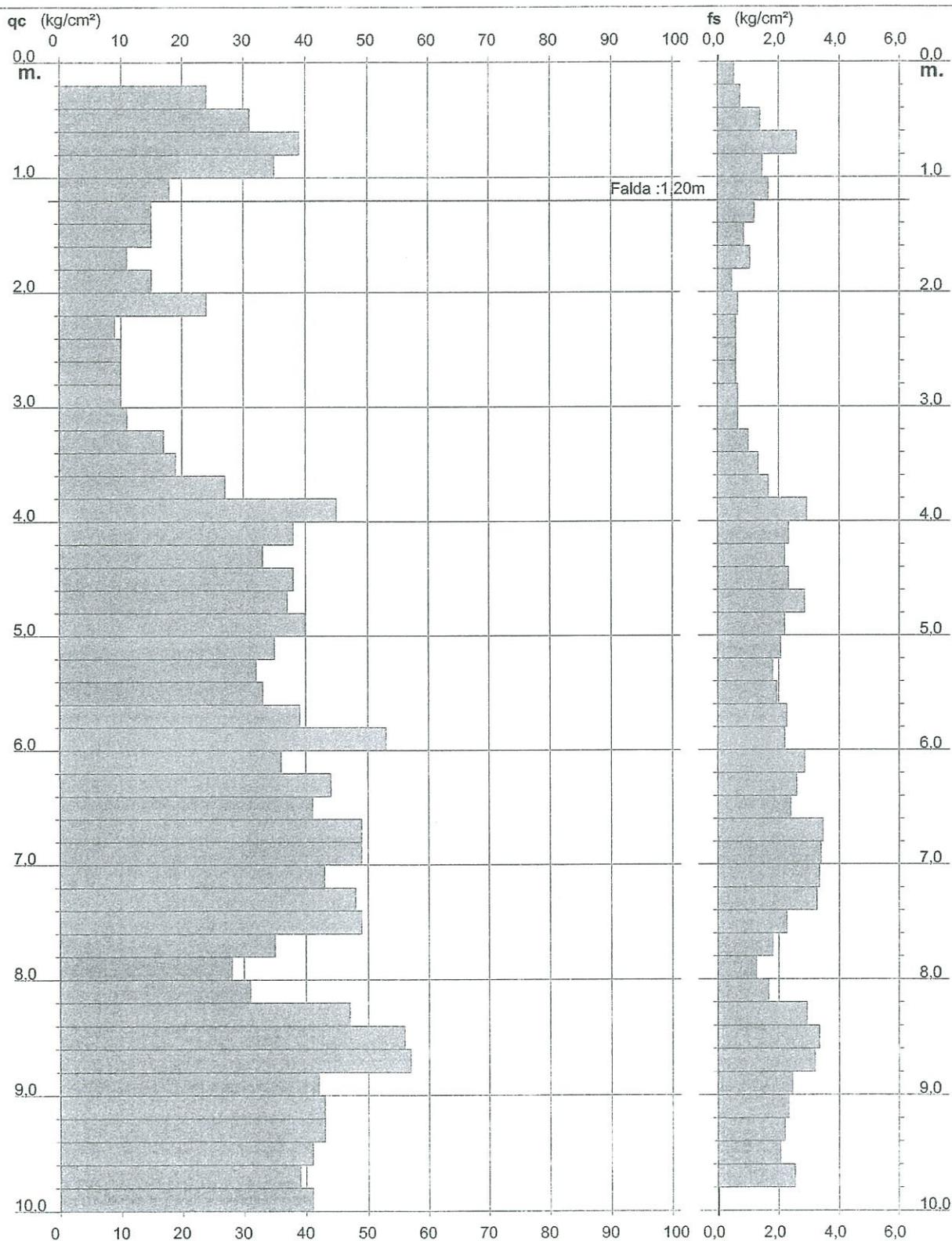
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
- lavoro : Nuova Costruzione  
- località : Via del Melo - Pieve a Nievole

- data : 09/11/2011  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



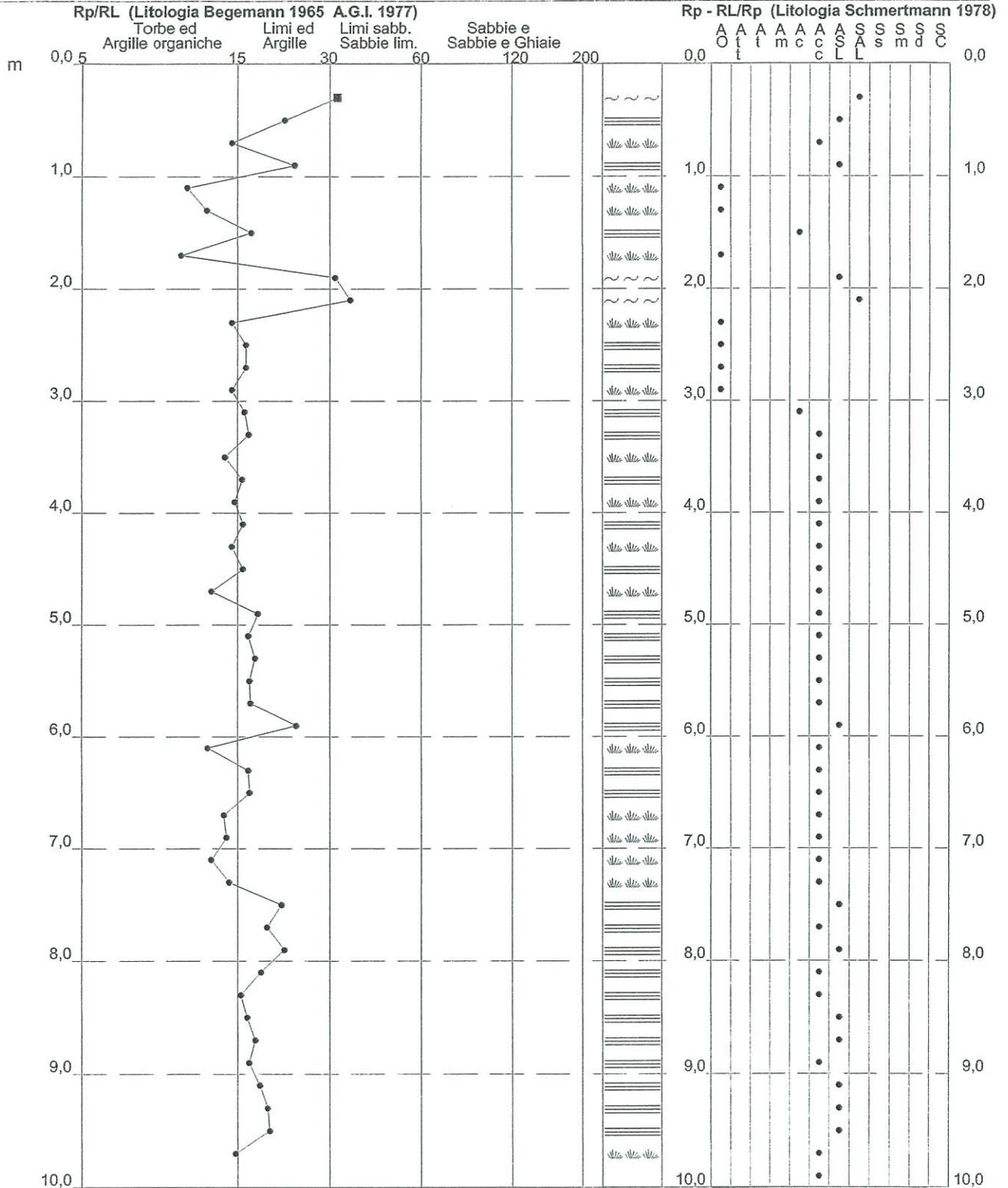
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 2**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
 - note :

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



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

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
 - note :

- data : 09/11/2011  
 - 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 <sup>2</sup>				punta	laterale	kg/cm <sup>2</sup>		
0,20	---	---	--	0,87	---	5,20	35,0	74,0	35,0	1,73	20,0
0,40	22,0	35,0	22,0	1,47	15,0	5,40	42,0	68,0	42,0	2,40	17,0
0,60	33,0	55,0	33,0	1,20	27,0	5,60	54,0	90,0	54,0	2,13	25,0
0,80	58,0	76,0	58,0	3,07	19,0	5,80	60,0	92,0	60,0	1,47	41,0
<b>1,00</b>	66,0	112,0	66,0	3,00	22,0	<b>6,00</b>	64,0	86,0	64,0	1,87	34,0
1,20	54,0	99,0	54,0	2,80	19,0	6,20	65,0	93,0	65,0	2,47	26,0
1,40	42,0	84,0	42,0	1,60	26,0	6,40	57,0	94,0	57,0	1,53	37,0
1,60	34,0	58,0	34,0	1,20	28,0	6,60	39,0	62,0	39,0	1,87	21,0
1,80	14,0	32,0	14,0	0,93	15,0	6,80	34,0	62,0	34,0	2,20	15,0
<b>2,00</b>	11,0	25,0	11,0	0,40	27,0	<b>7,00</b>	35,0	68,0	35,0	1,47	24,0
2,20	10,0	16,0	10,0	0,40	25,0	7,20	48,0	70,0	48,0	2,27	21,0
2,40	12,0	18,0	12,0	0,40	30,0	7,40	46,0	80,0	46,0	2,67	17,0
2,60	13,0	19,0	13,0	0,53	24,0	7,60	58,0	98,0	58,0	2,07	28,0
2,80	12,0	20,0	12,0	0,53	22,0	7,80	63,0	94,0	63,0	2,87	22,0
<b>3,00</b>	11,0	19,0	11,0	0,40	27,0	<b>8,00</b>	54,0	97,0	54,0	2,40	22,0
3,20	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0	8,20	53,0	89,0	53,0	2,67	20,0
3,40	9,0	15,0	9,0	0,60	15,0	8,40	62,0	102,0	62,0	3,20	19,0
3,60	14,0	23,0	14,0	0,93	15,0	8,60	54,0	102,0	54,0	2,40	22,0
3,80	24,0	38,0	24,0	1,47	16,0	8,80	58,0	94,0	58,0	3,00	19,0
<b>4,00</b>	28,0	50,0	28,0	1,87	15,0	<b>9,00</b>	48,0	93,0	48,0	2,00	24,0
4,20	32,0	60,0	32,0	2,13	15,0	9,20	48,0	78,0	48,0	1,87	26,0
4,40	48,0	80,0	48,0	2,80	17,0	9,40	52,0	80,0	52,0	2,47	21,0
4,60	43,0	85,0	43,0	2,53	17,0	9,60	47,0	84,0	47,0	2,60	18,0
4,80	47,0	85,0	47,0	2,80	17,0	9,80	46,0	85,0	46,0	2,87	16,0
<b>5,00</b>	45,0	87,0	45,0	2,60	17,0	<b>10,00</b>	48,0	91,0	48,0	---	---

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

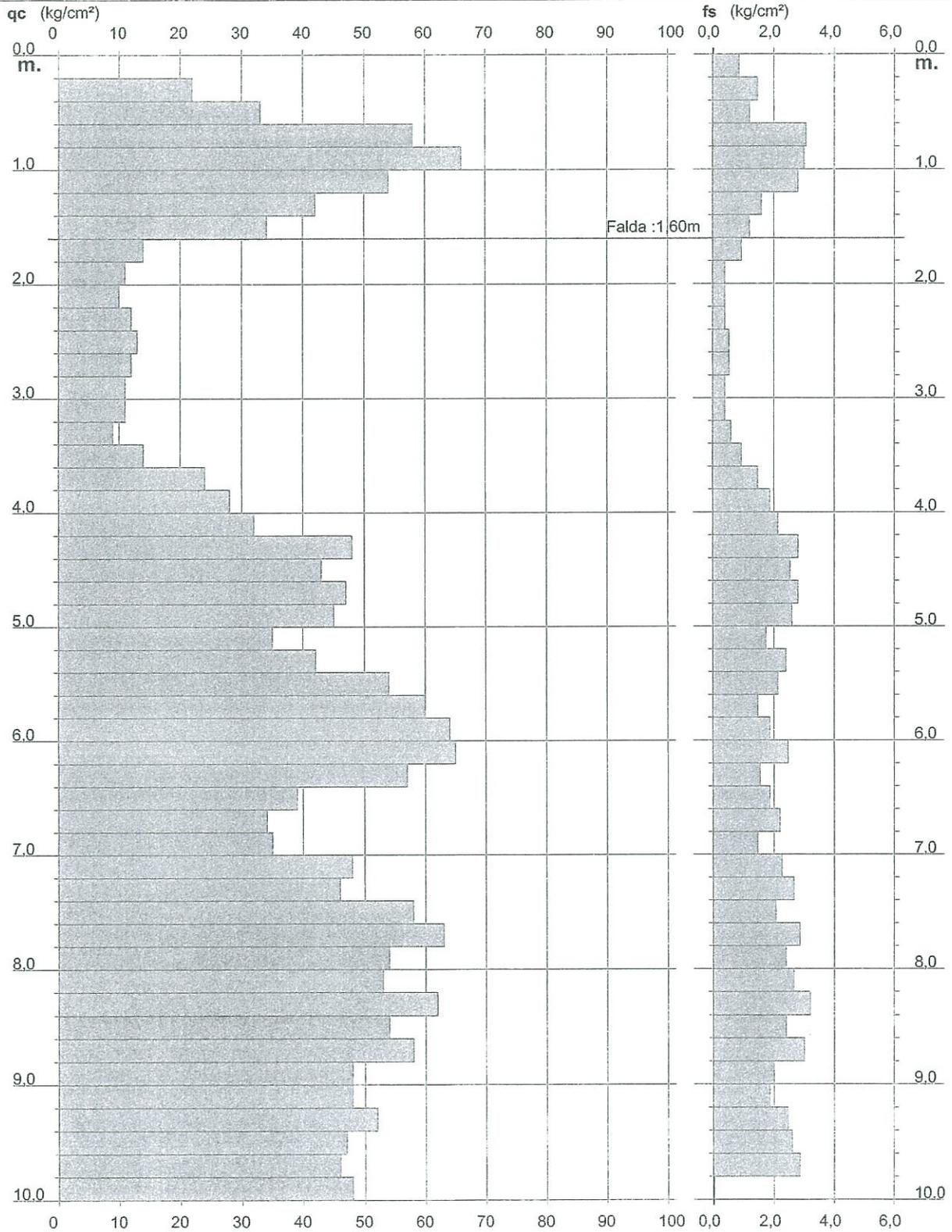
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT 3**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
 - lavoro : Nuova Costruzione  
 - località : Via del Melo - Pieve a Nievole

- data : 09/11/2011  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
 - scala vert.: 1 : 50



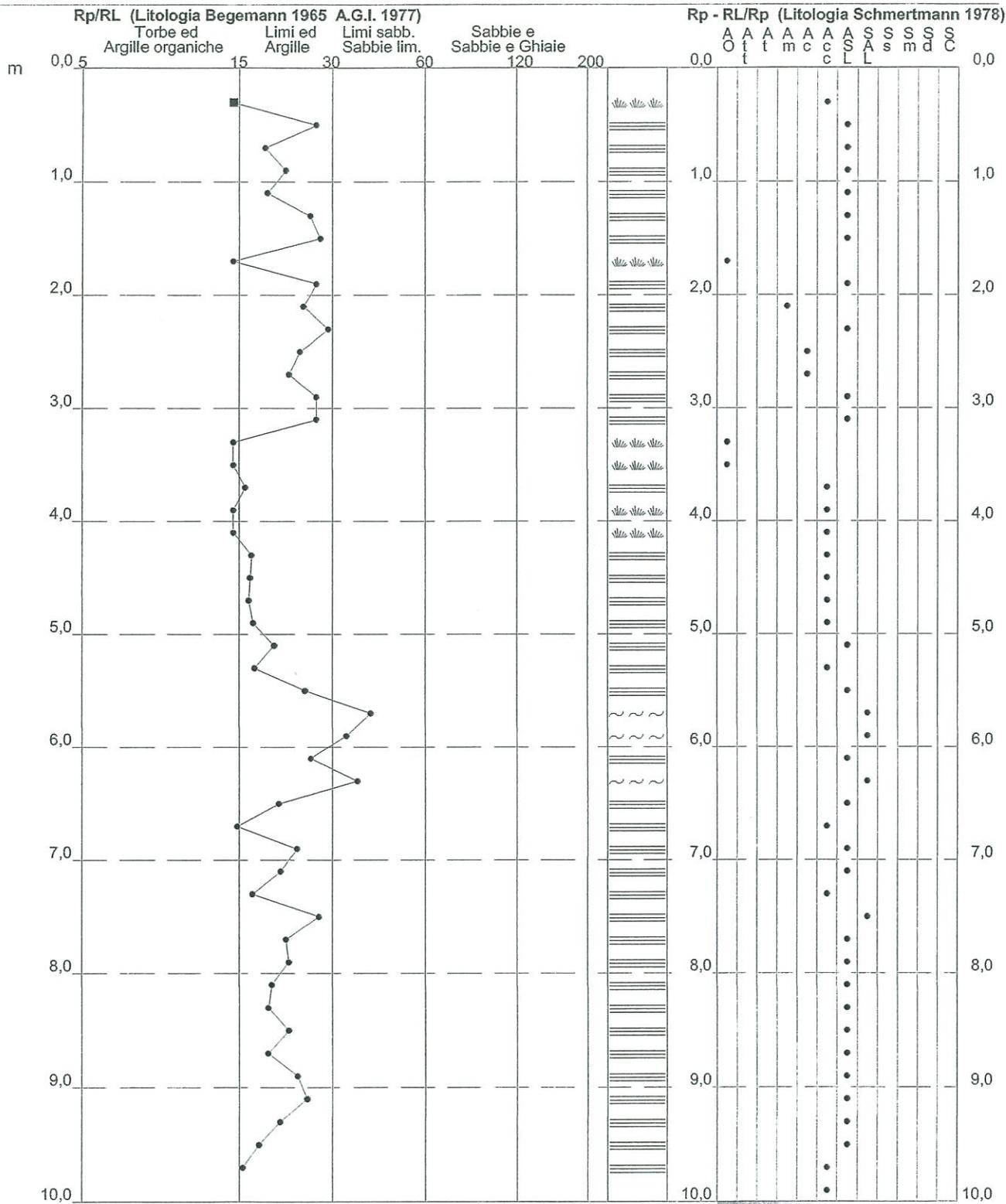
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 3**

2.01PG05-064

- committente : Cooper Casa - Dott.Lombardi  
- lavoro : Nuova Costruzione  
- località : Via del Melo - Pieve a Nievole  
- note :

- data : 09/11/2011  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



<b>Profondità piano di posa [m]</b>	1.00
<b>Vs30 [m/sec]</b>	242
<b>Categoria del suolo</b>	C

**Suolo di tipo C:** Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

#### Altri parametri geotecnici

Spessori m	Vs m/s	Vp m/s	$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	G t/m <sup>2</sup>	Vp/Vs	$\nu$	Ed t/m <sup>2</sup>	R m/s*t/m <sup>3</sup>	F Hz	T s
0.5	190	396	1.85	6808	2.08	0.35	18381	352	24	0.01
2	250	1275	1.9	12105	5.10	0.48	35831	475	125	0.03
2.5	135	281	1.85	3437	2.08	0.35	9280	250	84	0.07
4	216	404	1.95	9274	1.87	0.3	24113	421	216	0.07
8	268	501	1.95	14277	1.87	0.3	37120	523	536	0.12
$\infty$	275	514	1.95	15032	1.87	0.3	39084	536		

G = Modulo di Taglio (t/m<sup>2</sup>)

Ed = Modulo di Yong (t/m<sup>2</sup>)

$\nu$  = Coefficiente di Poisson

R = Rigidità sismica (m/s\*t/m<sup>3</sup>)

F = Frequenza fondamentale dello strato (Hz)

T = Periodo fondamentale dello strato (s)

Pistoia, 15 Novembre 2011

Laboter snc

Via Nazario Sauro n.440 – 51030 Pontelungo (PT)

Tel. 0573/570566 – Fax 0573/910056 – e.mail: laboter@laboterpt.it