

**PIANO ATTUATIVO DI LOTTIZZAZIONE E CONTESTUALE VARIANTE AL R.U.  
COMPARTO PA 9 U.T.O.E. PONSACCO  
COMUNE DI PONSACCO**

**Geol. Giorgio Taddeucci**

**INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA**

DATA: dicembre 2013

COMMITTENTE: **Baldini Renzo ed altri**

**GEOPROGETTI**  
*studio associato*

Viale Europa, 25/A  
56025 PONTEDERA (PI)  
tel./fax 0587 54001  
E-mail [geoprogetti.franchi@iol.it](mailto:geoprogetti.franchi@iol.it)

**PIANO ATTUATIVO DI LOTTIZZAZIONE E CONTESTUALE VARIANTE AL R.U.  
COMPARTO PA 9 U.T.O.E. PONSACCO  
COMUNE DI PONSACCO**

INDAGINE GEOLOGICO-TECNICA

---

## **PREMESSA**

La presente relazione riferisce gli esiti di un'indagine geologica condotta a supporto del Piano di Lottizzazione con contestuale Variante al Regolamento Urbanistico, riguardante il comparto PA 9 dell'U.T.O.E. Ponsacco, posto nella parte settentrionale del territorio comunale. Detto comparto ricade all'interno del sub-sistema dell'edificato di recente formazione e consiste in un'area di espansione di nuova previsione.

La richiesta di Variante al R.U. vigente, che prevede anche una modesta ripermetrazione del comparto PA 9, nasce allo scopo di razionalizzare la viabilità attraverso l'ampliamento di Via La Pieve (vedasi Appendice 2 e Tavola Unica fuori testo). Le modifiche apportate alle previsioni originarie non comportano ampliamenti superficiali significativi, ad esclusione di quelli relativi ad una limitata area destinata a verde, già esistente.

Il quadro conoscitivo del presente studio è costituito dagli elaborati contenuti nell'indagine geologica di supporto allo Strumento Urbanistico vigente e dalle cartografie redatte dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno nell'ambito del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Dal momento che le indagini effettuate a livello comunale, redatte ai sensi della D.P.G.R. 27/04/2007 n. 26/R, non sono adeguate alla normativa oggi vigente (D.P.G.R. 53/R/2011), è stata in primo luogo riesaminata la pericolosità geologica, idraulica e sismica del territorio per poi verificare la fattibilità delle trasformazioni.

Le informazioni sulle caratteristiche geotecniche del substrato all'interno dell'area in oggetto sono state ottenute mediante l'esecuzione di due prove penetrometriche in sito (CPT) i cui risultati sono stati confrontati con quelli di altre prove a disposizione svolte in prossimità dell'area interessata dal Piano Attuativo.

La caratterizzazione sismica del sottosuolo e la valutazione della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ( $V_{s,30}$ ) sono state effettuate utilizzando i risultati di due indagini geofisiche a disposizione, condotte nell'ambito degli studi geologici per la redazione del R.U. comunale nelle vicinanze dell'area in oggetto ed all'interno dello stesso contesto geologico.

## **1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### *Regione Toscana:*

- L. R. 3 gennaio 2005, n.1: “Norme per il Governo del Territorio”;
- D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n.53/R: “Regolamento di attuazione dell'Art. 62 L.R. n.1/2005”;
- D.G.R.T. 8 ottobre 2012, n°878: “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio della regione toscana”.

### *Autorità di Bacino del Fiume Arno:*

- D.P.C.M. 6 maggio 2005: “Approvazione del Piano di Bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico”.

## **2 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

### Inquadramento geomorfologico, geologico-strutturale e stratigrafico

Il territorio all'interno del quale ricade l'area di interesse è rappresentato dalla pianura alluvionale dei fiumi Era e Cascina che in questo tratto si presenta completamente pianeggiante, con quote comprese tra i 19 ed i 20 m s.l.m. I due corsi d'acqua hanno subito modifiche significative dei loro tracciati sia per cause naturali che per interventi operati dall'uomo: di tali cambiamenti restano tracce nella morfologia sotto forma di paleomeandri e paleolvei. L'area di lottizzazione, lambita a nord dal corso del Fosso Rotina, è interessata parzialmente dalla presenza di uno di questi paleolvei (vedasi Appendici 1a e 1c).

Mentre l'Era ha mantenuto sostanzialmente il suo tracciato, il percorso originario del Cascina è stato modificato ad opera di alcune rettifiche. Fonti storiche accreditate indicano infatti come nel Medioevo il Torrente Cascina non sboccava come ora nell'Era ma, seguendo un diverso percorso riconoscibile nella parte iniziale dell'attuale Fosso Rotina, sboccava in Arno ad Ovest di Cascina, città dalla quale prendeva il nome. Agli inizi del XII secolo si procedette ad una doppia operazione sul Cascina: la sua deviazione nell'Era e la costruzione della Fossa Nuova con inizio immediatamente a sud di Ponsacco.

Relativamente alla geologia il substrato dell'area in esame risulta pertanto costituito da depositi olocenici di esondazione fluviale costituiti prevalentemente da sedimenti argilloso-limosi con livelli sabbiosi che non presentano generalmente un'estesa continuità laterale. Le prove penetrometriche in nostro possesso, sia quelle eseguite nell'ambito della presente indagine che quelle a disposizione, mostrano una discreta omogeneità nelle caratteristiche litologiche del substrato (vedasi Appendici 8, 8a, 9 e Tavola Unica fuori testo).

### Idrogeologia e idrografia

Nella Carta Idrogeologica, redatta a supporto del P.S. Comunale (vedasi Appendice 1b), è mostrata l'altezza della piezometrica ricavata dalle misurazioni del livello dell'acqua nei

pozzi a sterro indicati nella stessa carta; nell'ottobre del 2000 tale livello è risultato di poco superiore ai 18 m s.l.m. Le misurazioni effettuate nei fori lasciati dalle prove penetrometriche hanno confermato questo dato indicando la presenza di terreni saturi a profondità comprese tra i -1,0 e -1,8 m dal piano campagna.

Nel complesso i dati idrogeologici evidenziano come il livello di saturazione non subisca significative variazioni stagionali, raggiungendo nei periodi più piovosi quote prossime al piano di campagna.

La Carta Idrogeologica mostra inoltre che l'area in oggetto non è stata interessata dagli eventi alluvionali verificatisi nel 1991 e nel 1993 e non ricade all'interno delle zone soggette a difficoltoso drenaggio delle acque superficiali (vedasi Appendice 1b).

L'area di studio, attualmente interessata da pratiche agricole, è caratterizzata dalla presenza di un reticolo idrografico minore, costituito da alcune fossette campestri il cui recettore finale è rappresentato dal Fosso Rotina (vedasi Appendice 1c). Questo corso d'acqua drena la parte nord-occidentale del territorio comunale di Ponsacco e defluisce poi verso nord-ovest nel comune di Pontedera, dove si immette nel Canale Scolmatore. A tale fosso continuerà ad essere affidato lo smaltimento delle acque superficiali provenienti dalla lottizzazione.

### **3 - CARATTERISTICHE LITOTECNICHE DEL SUBSTRATO**

Per una caratterizzazione litotecnica preliminare del substrato sono stati utilizzati i risultati di due prove penetrometriche (CPT1 e CPT2) effettuate appositamente nell'ambito della presente indagine all'interno dell'area in oggetto. Le prove penetrometriche statiche del tipo CPT sono state eseguite dalla ditta Geoservizi s.n.c., con sede a Ghezzano (PI), utilizzando un penetrometro statico TG63-200 con spinta massima di 20 ton, munito di manicotto (Punta Begemann) per la misura dell'attrito laterale.

L'ubicazione delle prove, spinte fino alla profondità di 10 metri dal p.d.c., è indicata nella Tavola Unica fuori testo mentre i relativi certificati e l'elaborazione numerica con la rappresentazione grafica dei principali parametri geotecnici sono riportati rispettivamente nelle Appendici 8 e 8a.

I risultati delle due prove penetrometriche sono abbastanza simili tra loro ed evidenziano una stratigrafia sostanzialmente omogenea all'interno dell'area indagata. Il substrato risulta infatti costituito, fino alla massima profondità raggiunta dalle prove, da **argille limose** di consistenza medio-bassa. Per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche, le due prove hanno indicato una scarsa variabilità della Resistenza alla Punta ( $R_p$ ) all'interno dello spessore di sottosuolo indagato. Ad un'osservazione più approfondita si può notare una modesta diminuzione della resistenza a rottura con la profondità; la resistenza penetrometrica è infatti generalmente compresa tra 8-15 kg/cm<sup>2</sup> sino alla profondità di 4 m dal p.d.c. mentre successivamente i valori misurati di  $R_p$  ricadono nell'intervallo 4-10 kg/cm<sup>2</sup>.

L'ubicazione delle prove a disposizione, tratte dalla banca dati della Provincia di Pisa e dal



Piano strutturale comunale, è mostrata nella Tavola fuori testo mentre i relativi certificati sono riportati nell'Appendice 9. Le prove a disposizione confermano nella sostanza quanto emerso dalla CPT1 e dalla CPT2, mostrando in alcuni casi lo stesso lieve peggioramento delle caratteristiche geotecniche del substrato intorno alla profondità di 4-5 m dal piano campagna.

Nella tabella seguente si riporta sinteticamente la stratigrafia del sottosuolo dell'area di intervento, descritta nella sezione litotecnica riportate nella Tavola Unica fuori testo:

- Tabella della Litologia/stratigrafia :

<b>n. strato</b>	<b>Profondità dal p.d.c (m)</b>	<b>Stratigrafia</b>	<b>Stato di consistenza</b>
1	0 – 1,0	Coltre superficiale	-
2	1,0 – 4,0	Argille limose	media
3	4,0 – 10,0	Argille limose	bassa

#### **4 – CARATTERISTICHE DEL PROGETTO DI VARIANTE AL R.U.**

La viabilità del R.U. vigente consiste nel prolungamento rettilineo della strada in parte già realizzata con il precedente P.R.G. (vedasi Appendice 2). La variante prevede una riduzione della superficie carrabile come conseguenza dell'eliminazione della viabilità attualmente prevista e del solo ampliamento di Via La Pieve, permettendo un aumento dell'area da destinare a verde pubblico e la creazione di percorsi ciclo-pedonali che collegheranno parcheggi, verde e abitazioni. La modifica della viabilità consente inoltre la realizzazione di lotti edificabili più razionali, con vantaggi per la qualità architettonica ed abitativa dei fabbricati. Le modifiche apportate non comportano incrementi della superficie territoriale che rimane di 4.144 mq a cui va aggiunta la superficie a verde pubblico esistente di 237 mq per un totale di 4.381 mq.

#### **5 - PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' DELLO STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE**

Lo Strumento Urbanistico del Comune di Ponsacco è supportato da una indagine geologica redatta precedentemente alla normativa di più recente emanazione (D.P.G.R. n° 53/R del 25 ottobre 2011), essendo invece conforme al precedente decreto di attuazione della L.R. 1/2005 (D.P.G.R. n° 26/R del 27 aprile 2007).

### **5.a – Pericolosità geologica**

Nella Carta della Pericolosità Geologica (vedasi Appendice 3a) allegata al R.U. comunale, redatta ai sensi del D.P.G.R. n. 26/R/2007, l'area oggetto di indagine risulta inserita in Classe G.2 “*pericolosità media*”, nella quale sono incluse le aree con “...bassa propensione al dissesto” (vedasi Appendice 3a).

### **5.b – Pericolosità idraulica**

Nella Carta della Pericolosità Idraulica allegata al R.U. comunale (vedasi Appendice 4a), redatta ai sensi del D.P.G.R. n. 26/R/2007, l'area in esame è inserita in Classe I.2 “*pericolosità media*” ovvero tra le “*aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr \leq 500$  anni*”.

L'Autorità di bacino del Fiume Arno indica per l'area in oggetto nell’ “*Piano di bacino - stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.)*” una pericolosità idraulica moderata (P.I.1), comprendente le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $200 < TR \leq 500$  anni (vedasi Appendice 7).

### **5.c – Pericolosità sismica locale**

Ai sensi del D.P.G.R. 26/R/2007, nell'area in esame era stata individuata la tipologia n. 9 delle situazioni di cui alla “Legenda per la carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale”. A tale situazione (“*zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti*”) alla quale si possono associare anche i depositi sedimentari plio-pleistocenici), considerando che il Comune di Ponsacco apparteneva alla zona sismica 3s ai sensi della Del. G.R.T. 431/2006, corrisponde la Classe S.3 di pericolosità sismica locale: “*Pericolosità elevata*” (vedasi Appendice 5a).

### **5.d – Fattibilità**

Nella Carta della Fattibilità (vedasi Appendice 6a), redatta secondo quanto previsto dal D.P.G.R. n. 26/R/2007, al comparto comparto PA 9 dell'U.T.O.E. Ponsacco è stata assegnata la Classe 2 “*fattibilità con normali vincoli*” sia per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici che gli aspetti idraulici.

## **6 – PERICOLOSITA' E FATTIBILITA' AI SENSI DELLA D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R**

Partendo dal quadro conoscitivo e dalle nuove indagine geognostiche in nostro possesso, sono state riviste le valutazioni di pericolosità e fattibilità ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R/2011, differenziando quest'ultima in base agli aspetti geologici, idraulici e sismici.

### **6.a – Pericolosità geologica**

L'approfondimento di indagine svolto nell'ambito del presente studio non ha fatto

emergere particolari problematiche legate all'assetto geologico e geomorfologico dell'area in esame. La Classe G.2 "pericolosità media" può essere pertanto ritenuta adeguata anche ai sensi della normativa regionale vigente, D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n.53/R (vedasi Appendice 3b).

### **6.b – Pericolosità idraulica**

Anche per quanto riguarda la pericolosità idraulica si può confermare la Classe I.2 "pericolosità media" dal momento che il criterio di classificazione del D.P.G.R. n. 26/R/2007 non è stato modificato dal D.P.G.R. n. 53/R/2011, essendo rimasto il seguente "aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr \leq 500$  anni" (vedasi Appendice 4b).

### **6.c – Pericolosità sismica**

Sulla base dei dati a disposizione l'area in oggetto si colloca in un contesto di "zona stabile suscettibile di amplificazione locale (che non rientra tra i casi previsti per la classe di pericolosità S.3)" ai sensi delle linee guida redatte dal dipartimento di Protezione Civile ("Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica"). Considerando l'assenza di bruschi incrementi di velocità sismica nei primi trenta metri di terreno, come rilevato dalle due indagini sismiche a disposizione (vedasi Appendici 5a e 10), l'area in oggetto può essere inserita nella Classe S.2 "pericolosità sismica locale media" (vedasi Appendice 5b), ai sensi dell'Allegato A al D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n.53/R.

### **6.d – Fattibilità**

La fattibilità all'interno dell'area oggetto di variante è stata valutata in funzione dell'intervento con massima esposizione di beni e persone ed è riconducibile, anche ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R/2011, alla Classe F2: "fattibilità con normali vicoli" in relazione sia agli aspetti geologici, idraulici e sismici (vedasi Appendice 6b).

**F2 – fattibilità geologica con normali vincoli:** gli interventi del Piano di lottizzazione non necessitano di indagini di dettaglio a livello di "area complessiva"; il progetto dovrà basarsi su un'apposita indagine geognostica mirata alla costruzione del modello geologico-tecnico, come previsto dalla normativa vigente, perseguendo l'obiettivo di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

**F2 – fattibilità idraulica con normali vincoli:** nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media non sono necessarie condizioni di fattibilità per gli interventi di nuova edificazione dovute a limitazioni di carattere idraulico. L'unico intervento che dovrà essere valutato con particolare cura è il previsto tombamento di una parte del Fosso Rotina. La sezione del tombamento dovrà essere dimensionata sulla base di uno studio idraulico di dettaglio, tenendo conto delle prescrizioni e indicazioni dell'ente di controllo (Provincia).

**F2 – fattibilità sismica con normali vincoli:** in sede di predisposizione dei progetti edilizi si dovranno prevedere le tipologie di indagine geologiche, geofisiche e geotecniche come

indicato dalle normative vigenti in materia per le zone soggette a rischio sismico.

## **7 – CARATTERISTICHE DEL PIANO ATTUATIVO DI LOTTIZZAZIONE**

Il Piano di lottizzazione prevede due lotti edificatori dei quali il secondo sarà suddiviso in due sublotti. I fabbricati si svilupperanno su due piani fuori terra, con un'altezza massima di 7,5 m; come tipologia gli edifici potranno essere bifamiliare, a schiera o appartamenti. I due lotti edificatori saranno separati da Via la Pieve da una fascia di verde pubblico; nella parte nord del comparto PA9 è prevista un'area a parcheggio (vedasi Tavola Unica fuori testo).

## **8 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO**

Sulla base della ricostruzione litostratigrafica sono stati determinati i valori *medi* dei principali parametri geotecnici delle diverse unità litologiche individuate nel sottosuolo a partire dalla elaborazione dei dati delle due prove penetrometriche CPT1 e CPT2. Nella tabella di seguito riportata è mostrato un quadro sintetico dei suddetti parametri:

<b>n. strato</b>	<b>Prof. dal p.c. (m)</b>	<b>valori</b>	<b>Cu (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>F' (°)</b>	<b>γ (t/m<sup>3</sup>)</b>	<b>mv (cm<sup>2</sup>/t)</b>
1	0 – 1,0		<i>coltre alterata superficiale</i>			
2	1,0 – 4,0	<i>medio</i>	0,45	-	1,95	22,3
3	4,0 – 10,0	<i>medio</i>	0,35	-	1,90	27,3

I valori di coesione non drenata (Cu) ottenuti dai risultati delle prove geotecniche in sito indicano che il substrato dell'area in oggetto è costituito da terreni coesivi plastici, le cui caratteristiche meccaniche peggiorano, seppur lievemente, con la profondità. Vista la modesta entità degli interventi edilizi previsti nella lottizzazione, tali terreni saranno comunque in grado di sostenere i carichi che si determineranno su fondazioni di tipo superficiale a seguito della costruzione dei fabbricati con cedimenti tali da non rendere necessaria l'adozione di fondazioni di tipo profondo.

## **9 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

Le caratteristiche sismiche del substrato sono state ottenute utilizzando i risultati di due

profili sismici a rifrazione, elaborati con metodo tomografico, e di due prove Re.Mi. (Refraction Microtremor) svolte in prossimità dell'area oggetto del presente lavoro nell'ambito dell'indagine geologica di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Ponsacco. L'ubicazione dei due profili sismici è mostrata in Appendice in 5a mentre gli estratti dell'indagine sismica sono riportati nell'Appendice 10.

stendimento sismico n°2: eseguito in località Contrada Casato, lungo la strada confinante con il depuratore, secondo l'orientazione SE-NW, ha evidenziato per le onde P una porzione superficiale di terreno con velocità sismica di circa 450-500 m/s e terreni con velocità di 1.500 alla profondità di 12 metri da piano campagna. La prova Re.Mi. ha indicato un profilo di velocità per le onde sismiche di tipo S con valori di circa 200 m/s fino a circa 19 metri di profondità per poi passare a velocità di circa 300 m/s. In questo caso si è individuato un valore di  $V_{s30}$  pari a **217 m/s**.

stendimento sismico n°5: eseguito in località Fornace delle Piagge, con orientazione NW-SE; relativamente alle onde P il profilo sismico a rifrazione ha mostrato velocità superficiali di circa 450-500 m/s, fino a raggiungere i 1.400 m/s a profondità dal piano campagna di 12-13 metri. Il profilo di velocità delle onde S ha individuato terreni con velocità sismica inferiore a 200 m/s fino alla profondità di 17 metri, per poi passare a velocità di poco superiori a 200 m/s fino alla profondità da piano campagna di circa 27-28 metri. La prova Re.Mi. ha restituito un valore di  $V_{s30}$  pari a **195 m/s**.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sulla base del parametro di velocità equivalente delle onde sismiche di taglio,  $V_{s30}$ , è stato quindi possibile effettuare la classificazione dell'area indagata secondo la normativa vigente. L'analisi Re.Mi. ha evidenziato che i terreni di questa parte del territorio comunale, interessati dalla due prospezioni sismiche n°2 e 5, possono essere collocati nella **categoria di sottosuolo "C"**, definita, secondo il D.M. 14 gennaio 2008, come segue:

...

C – “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < N_{spt30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < C_{u30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina)*” ....

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

I risultati dell'indagine geognostica eseguita nell'ambito del presente lavoro indicano che il substrato dell'area in oggetto è costituito da terreni di natura prevalentemente argillosa caratterizzati da una consistenza medio-bassa. Le due prove penetrometriche di tipo CPT hanno fornito risultati abbastanza simili, indicando quindi una discreta omogeneità laterale dei litotipi presenti nel sottosuolo.

Dal momento che non si può escludere tuttavia la presenza di una certa variabilità litologica nei metri più superficiali, per la realizzazione dei singoli interventi sarà necessario svolgere un'indagine geologico-tecnica di maggior dettaglio, ai sensi delle “Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008. In tale occasione, utilizzando anche i risultati delle nuove indagini geognostiche, si forniranno al progettista

tutti gli elementi di valutazione che la normativa richiede.

Relativamente agli aspetti idraulici, il livello di rischio risulta essere modesto dal momento che la zona in cui ricade il Piano Attuativo è compresa tra le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni.

L'unico aspetto che dovrà essere valutato con particolare attenzione sarà il tombamento di un piccolo tratto del Fosso Rotina sul margine settentrionale della lottizzazione. In particolare dovrà essere eseguito uno specifico studio idraulico che consenta di dimensionare adeguatamente la sezione del tombamento.

Al suddetto fosso continuerà ad essere affidato lo smaltimento delle acque superficiali delle zone esterne alla lottizzazione e di quelle provenienti dal suo interno. Per quest'ultime si suggerisce di realizzare accorgimenti progettuali volti a non determinare un sensibile aumento dei flussi idrici in alveo, come ad esempio delle cisterne per il trattenimento temporaneo e recupero delle acque meteoriche, già previste nel progetto del Piano Attuativo.

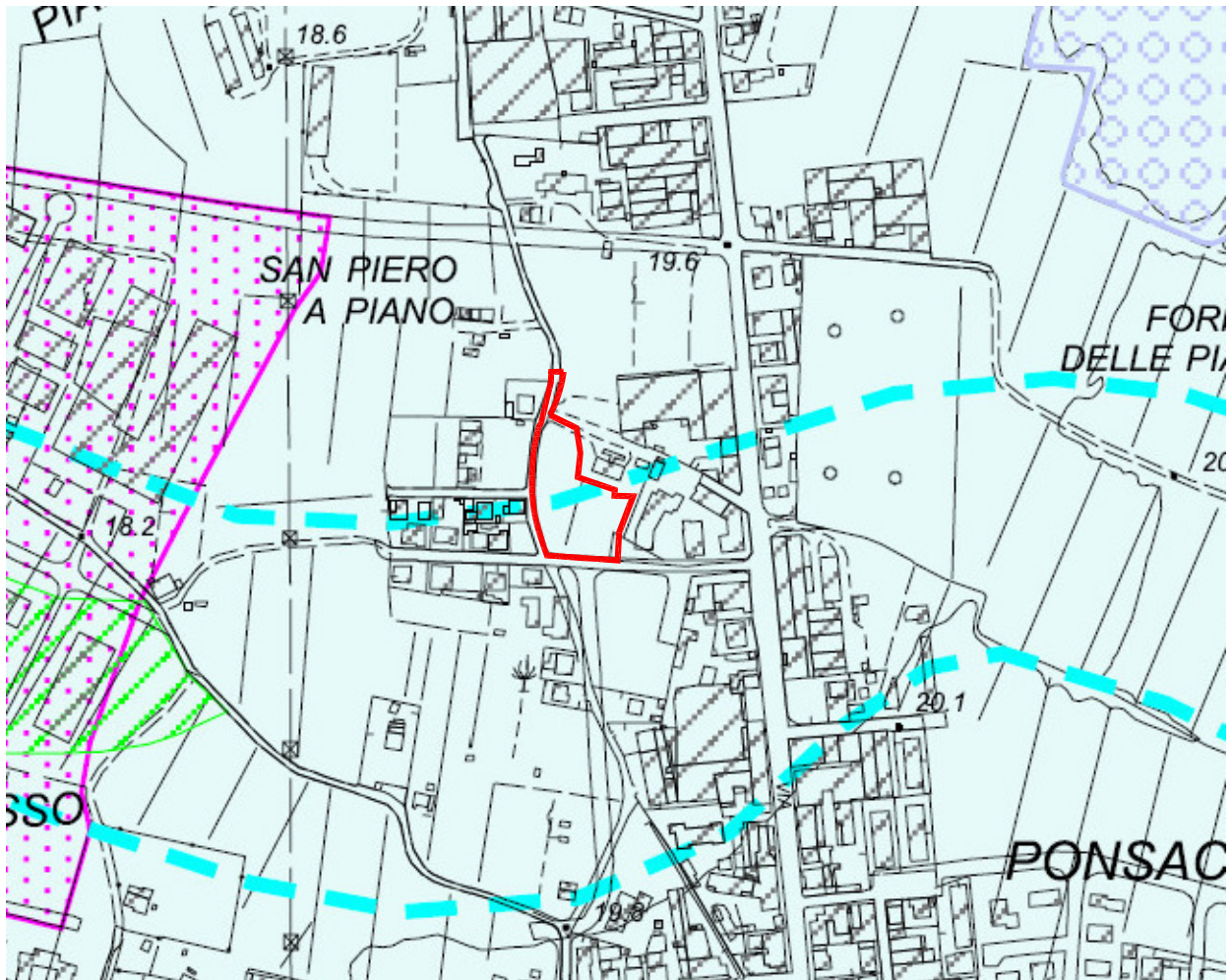
I dati geognostici e geofisici a disposizione, questi ultimi relativi ad indagini svolte in prossimità dell'area in oggetto, mostrano l'assenza sia di marcati contrastati o inversioni di velocità delle onde sismiche che di strati sabbiosi di spessore significativo, potenzialmente suscettibili di liquefazione.

Pontedera, dicembre 2013

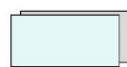
Geol. Giorgio Taddeucci

# CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Scala 1:5.000



## LEGENDA



**a - Alluvioni attuali**



**Paleomeandri**

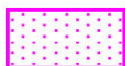


**Paleoalvei Fiume Era e Fiume Cascina**



**Laghi**

*a: laghi derivati da attività estrattiva*



**Riporti**

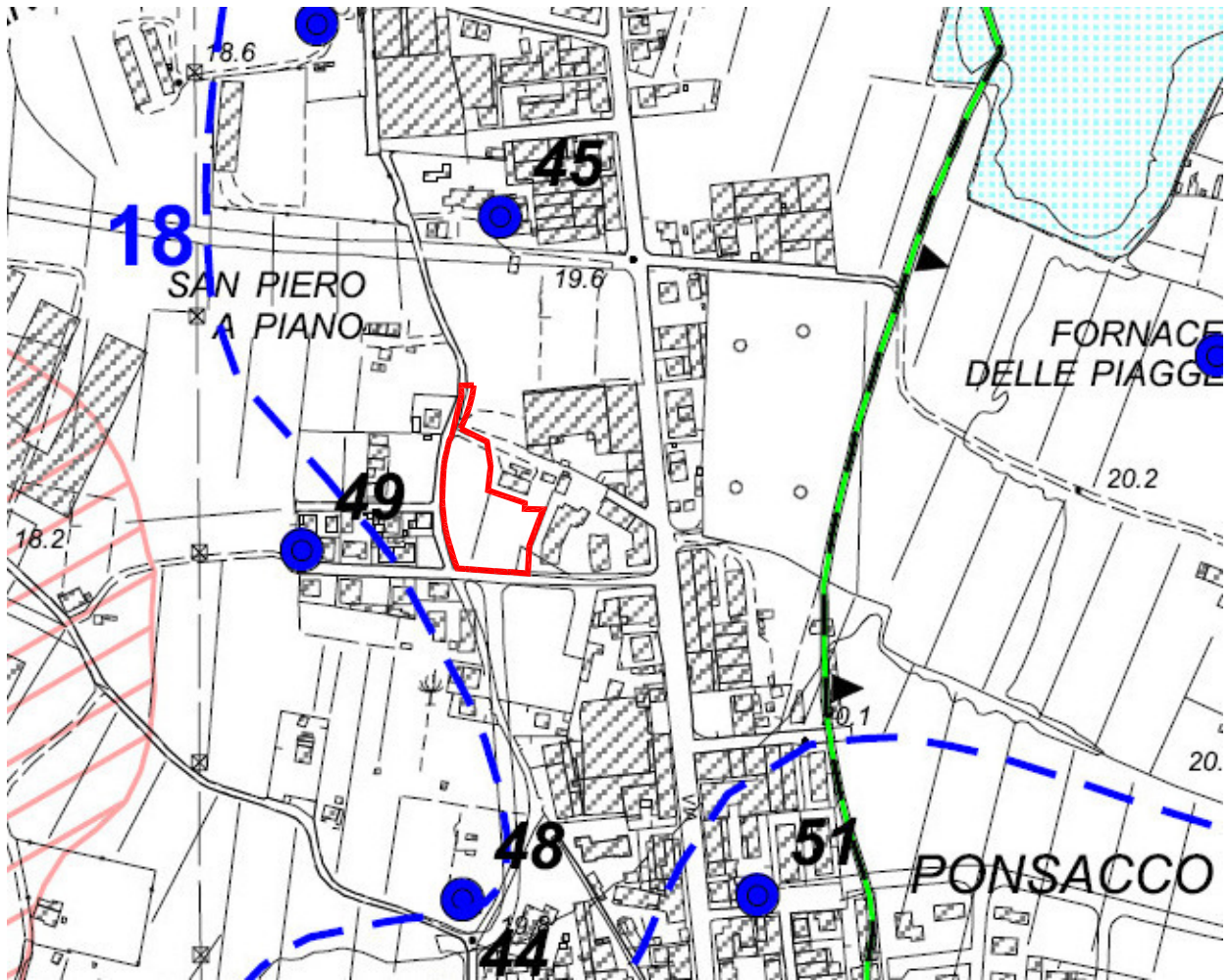


**Area in oggetto**



# CARTA IDROGEOLOGICA

Scala 1:5.000



## LEGENDA



**Perimetro delle aree alluvionate anno 1991 censite dall'Amministrazione Provinciale**

1.20 altezza della lama d'acque



**Perimetro delle aree alluvionate anno 1993 censite dall'Amministrazione Comunale**

1.20 altezza della lama d'acque



**Zone soggette a difficoltoso drenaggio delle acque superficiali**



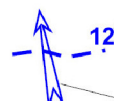
**Laghi**



**Ambito B**

60

**Pozzi a sterro**



altezza piezometrica s.l.m.m.

**Isopezie (Ottobre 2000)**

direzione di flusso della Falda Freatica

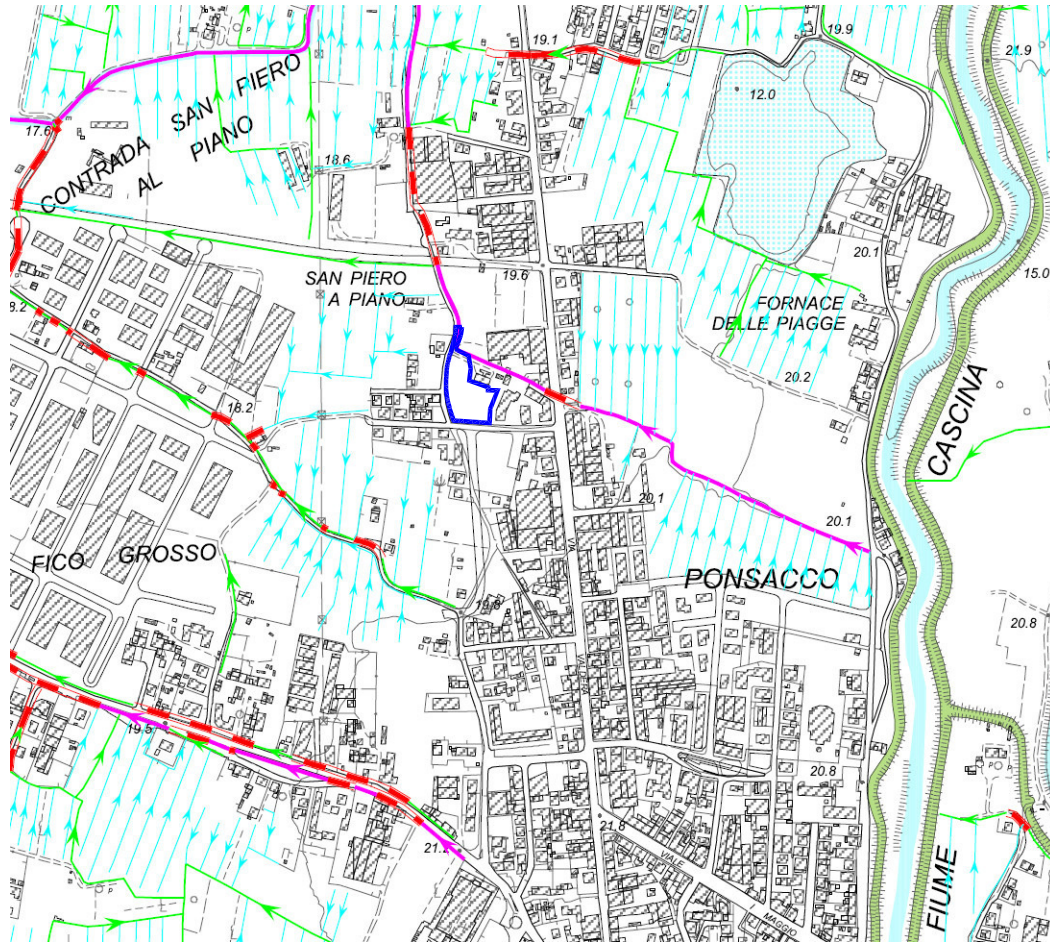


**Area in oggetto**












# CARTA DEL RETICOLO IDRAULICO MINORE

Scala 1:10.000



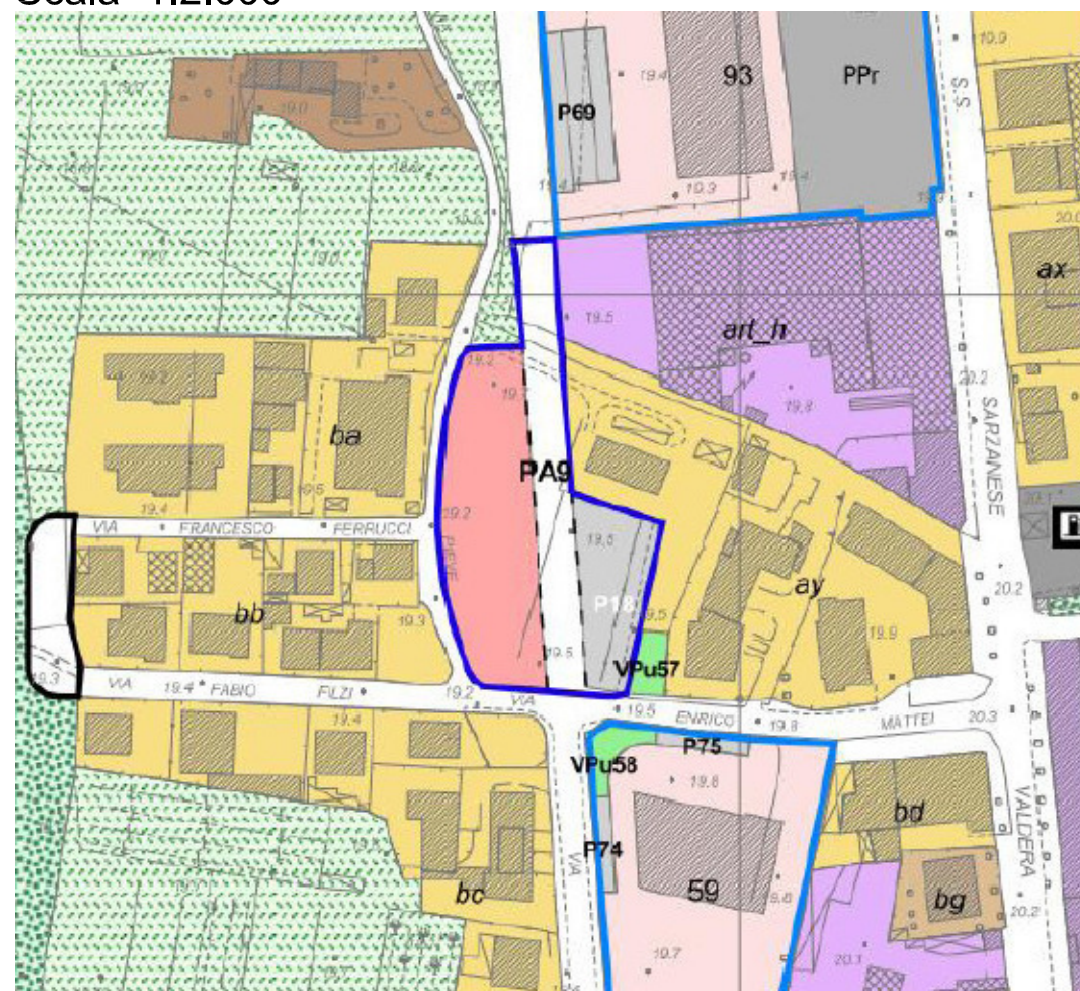
## LEGENDA

- 
**Laghi**
- 
**Argini Fluviali**
- 
**Canalette campestri**
- 
**Capofossi**
- 
**Corsi d'acqua minori e Fossi principali**
- 
**Corsi principali**
- 
**Tratti dismessi**
- 
**Tratti intubati**
- 
**Area in oggetto**



### ESTRATTO DEL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE

Scala 1:2.000



### PROPOSTA DI VARIANTE

Scala 1:2.000





## PERICOLOSITA' GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R 26/R/2007

Scala 1:5.000



tratta dalle indagini geologico-tecniche di supporto al R.U. comunale (luglio 2008)

## LEGENDA

CLASSI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. N° 26/R

## G.4 - Pericolosità Geomorfologica Molto Elevata



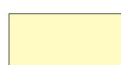
Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza

## G.3 - Pericolosità Geomorfologica Elevata



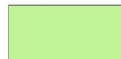
Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico e aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.

## 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.

## G.1 - Pericolosità Geomorfologica Bassa



Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.







Area in oggetto

## PERICOLOSITA' GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

Scala 1:2.000



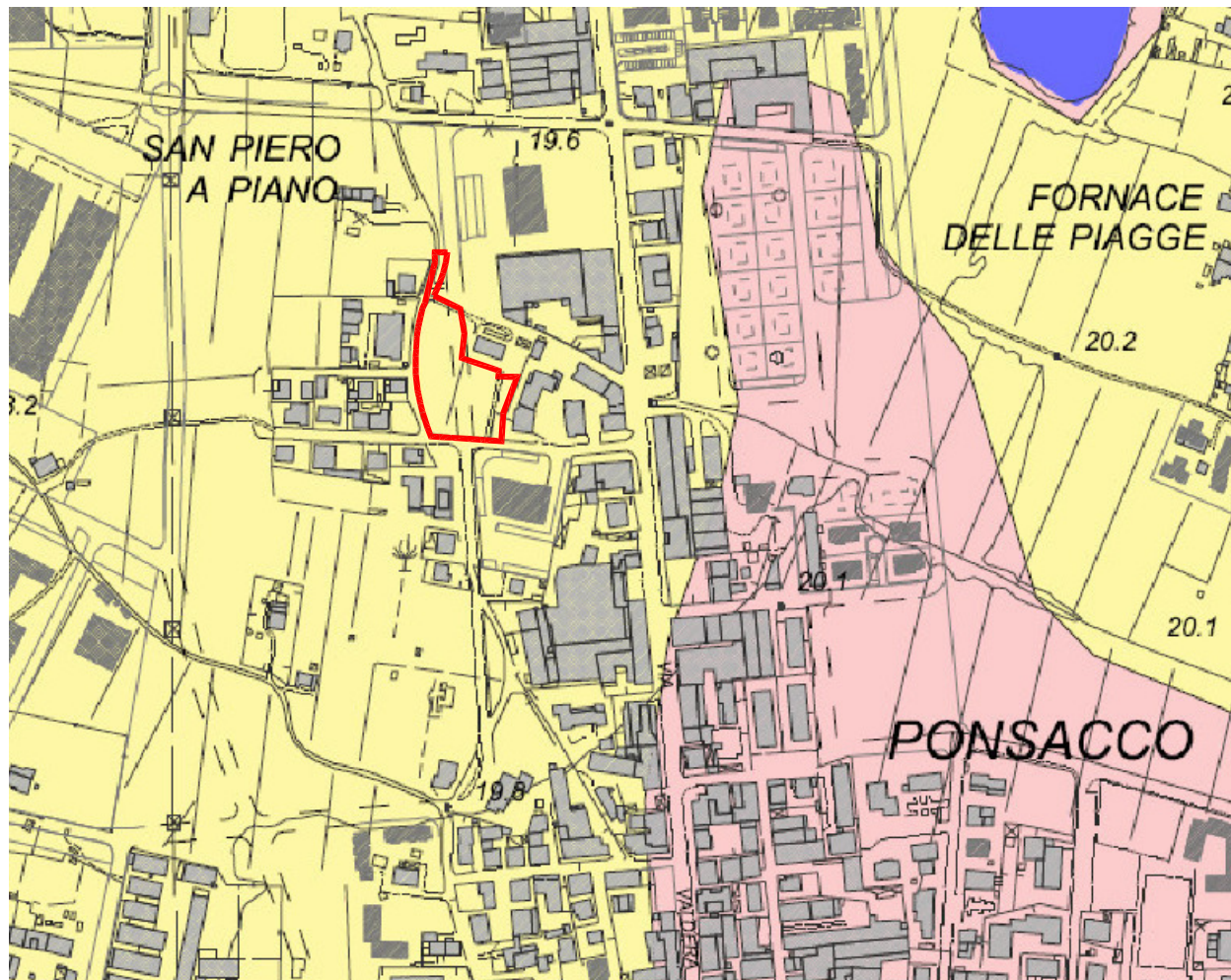
Legenda ai sensi della D.P.G.R. n. 53/R

-  G1 - Pericolosità bassa
-  G2 - Pericolosità media
-  G3 - Pericolosità elevata
-  G4 - Pericolosità molto elevata



## PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R 26/R/2007

Scala 1:5.000



tratta dalle indagini geologico-tecniche di supporto al R.U. comunale (luglio 2008)

## LEGENDA

CLASSI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. N° 26/R

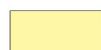
## I.4 - Pericolosità Idraulica Molto Elevata

Aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr < 20$  anniAree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr < 30$  anni

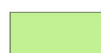
## I.3 - Pericolosità Idraulica Elevata

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr < 200$  anni

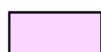
## I.2 - Pericolosità Idraulica Media

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr < 500$  anni

## I.1 - Pericolosità Idraulica Bassa



Aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:  
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni  
 b) sono in situazione di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.



**Casse di espansione**  
 di cui all'Accordo di Pianificazione fra Provincia,  
 Autorità di Bacino, Comuni di Lari e Capannoli.  
 D.P.G.R. n°10 del 12/01/2001



Corsi d'acqua principali e laghi



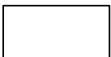


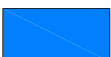
Area in oggetto

## PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

Scala 1:2.000



Legenda ai sensi della D.P.G.R. n. 53/R

-  I1 - Pericolosità bassa
-  I2 - Pericolosità media
-  I3 - Pericolosità elevata
-  I4 - Pericolosità molto elevata




**CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE  
AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R/2007**








Scala 1:10.000










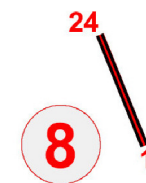
tratta dalle indagini geologico-tecniche di supporto al R.U. comunale (luglio 2008)

 Area in oggetto

**LEGENDA**

Zona sismica di riferimento del GRT. 431 del 19/06/2006		3S	GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA
SIMBOLOGIA	TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI		
	(1)	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	<b>S4</b>
	(2A)	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	<b>S3</b>
	(2B)	Zone potenzialmente franose (sede di intensi fenomeni di erosione)	<b>S3</b>
	(4)	Zone con terreni particolarmente scadenti (ex cavi ricolmi)	<b>S3</b>
	(8)	Zone di bordo della valle e di raccordo con il versante	<b>S3</b>
	(9)	Zona con presenza di depositi alluvionali e di depositi del ciclo stratigrafico plio-pleistocenico (complesso neoautoctono)	<b>S3</b>
	(10)	Zona con presenza di coperture colluviali	<b>S3</b>

POSSIBILI EFFETTI	
	(1) ACCENTUAZIONE DEI FENOMENI DI INSTABILITA' IN ATTO E POTENZIALI DOVUTI AD EFFETTI DINAMICI QUALI POSSONO VERIFICARSI IN OCCASIONE DI EVENTI SISMICI
	(2A)
	(2B)
	(4) CEDIMENTI DIFFUSI
	(8) AMPLIFICAZIONE SISMICA DOVUTA A MORFOLOGIE SEPOLTE
	(9) AMPLIFICAZIONE DIFFUSA DEL MOTO DEL SUOLO DOVUTA ALLA DIFFERENZA DI RISPOSTA SISMICA TRA SUBSTRATO E COPERTURA DOVUTA A FENOMENI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA
	(10)



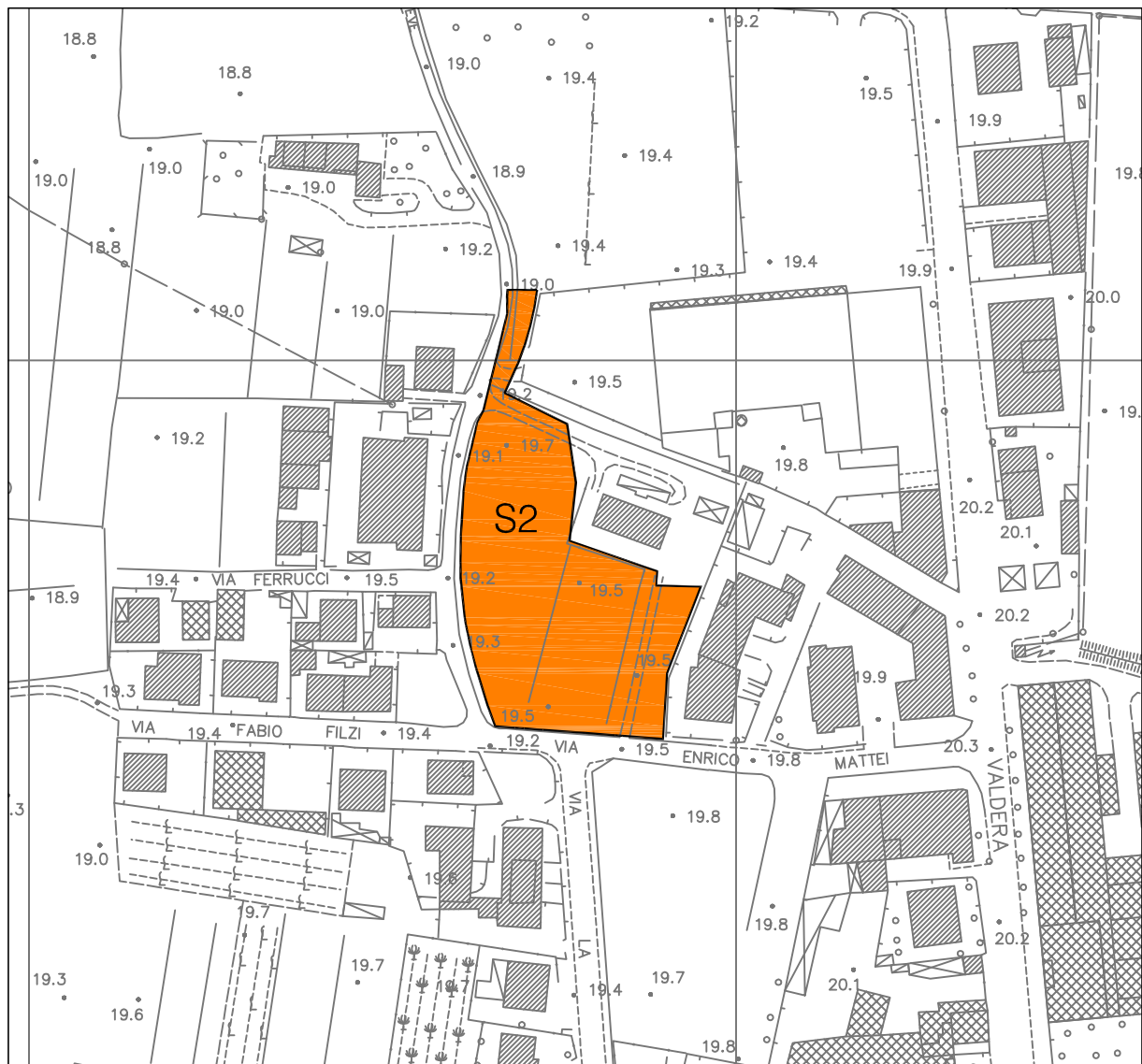
Profilo sismico a rifrazione con sigla identificativa e posizione del primo ed ultimo geofono



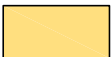



Prova Re.Mi. (Refraction Microtremor) con indicazione del valore di Vs30 (m/s)

## PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

Scala 1:2.000



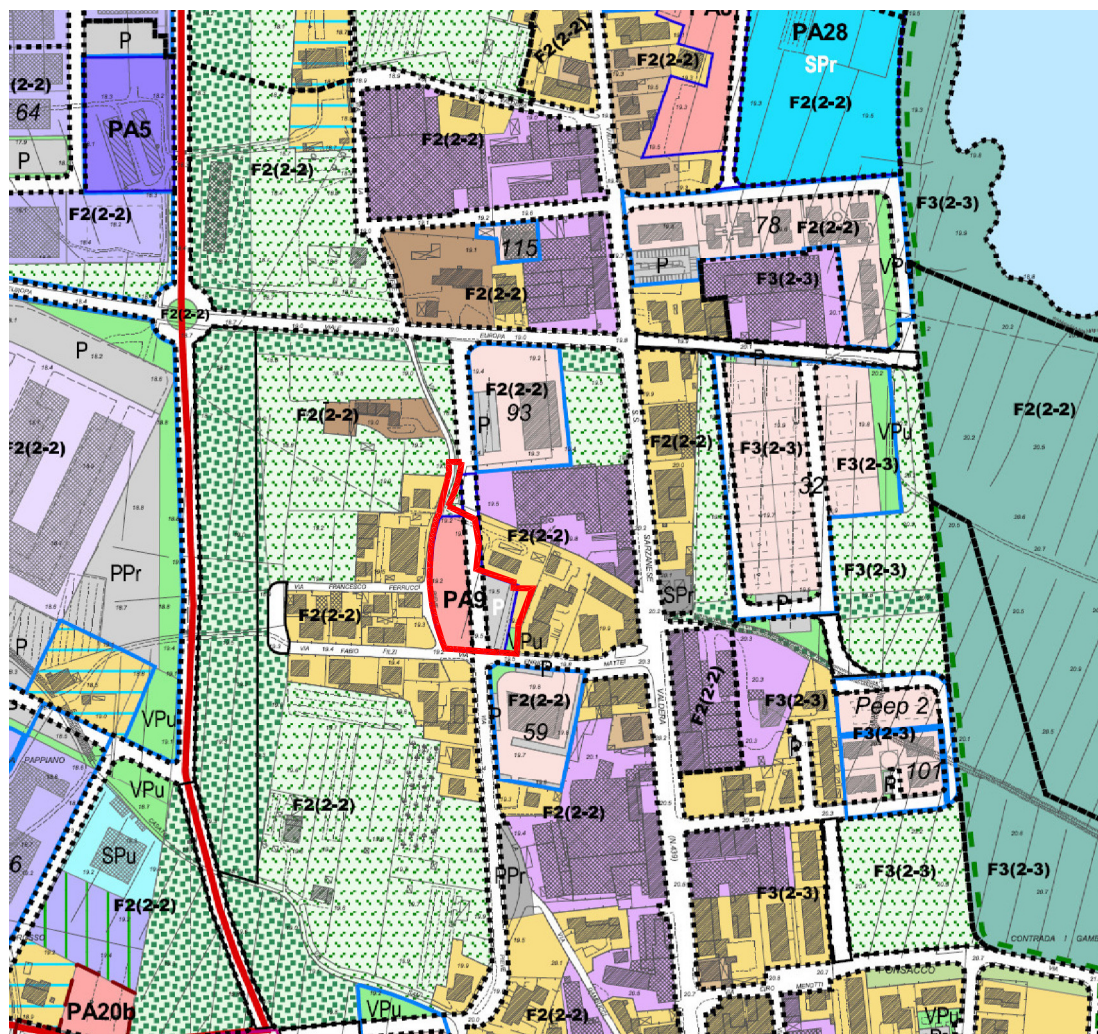
Legenda ai sensi della D.P.G.R. n. 53/R

-  S1 - Pericolosità bassa
-  S2 - Pericolosità media
-  S3 - Pericolosità elevata
-  S4 - Pericolosità molto elevata



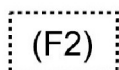
# CARTA DELLA FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R 26/R/2007

Scala 1:5.000



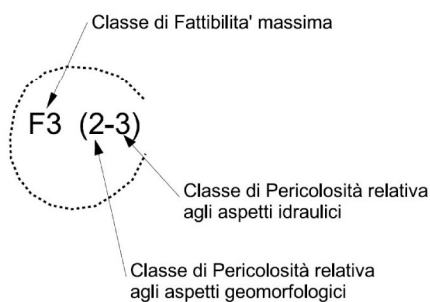
tratta dalle indagini geologico-tecniche di supporto al R.U. comunale (luglio 2008)

## LEGENDA



Fattibilità con normali vincoli :

si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.



Area in oggetto

## CARTA DELLA FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

Scala 1:2.000



Legenda ai sensi della D.P.G.R. n. 53/R

- F.1** Fattibilità senza particolari limitazioni
- F.2** Fattibilità con normali vincoli
- F.3** Fattibilità condizionata
- F.4** Fattibilità limitata

**F.2 - fattibilità geologica**

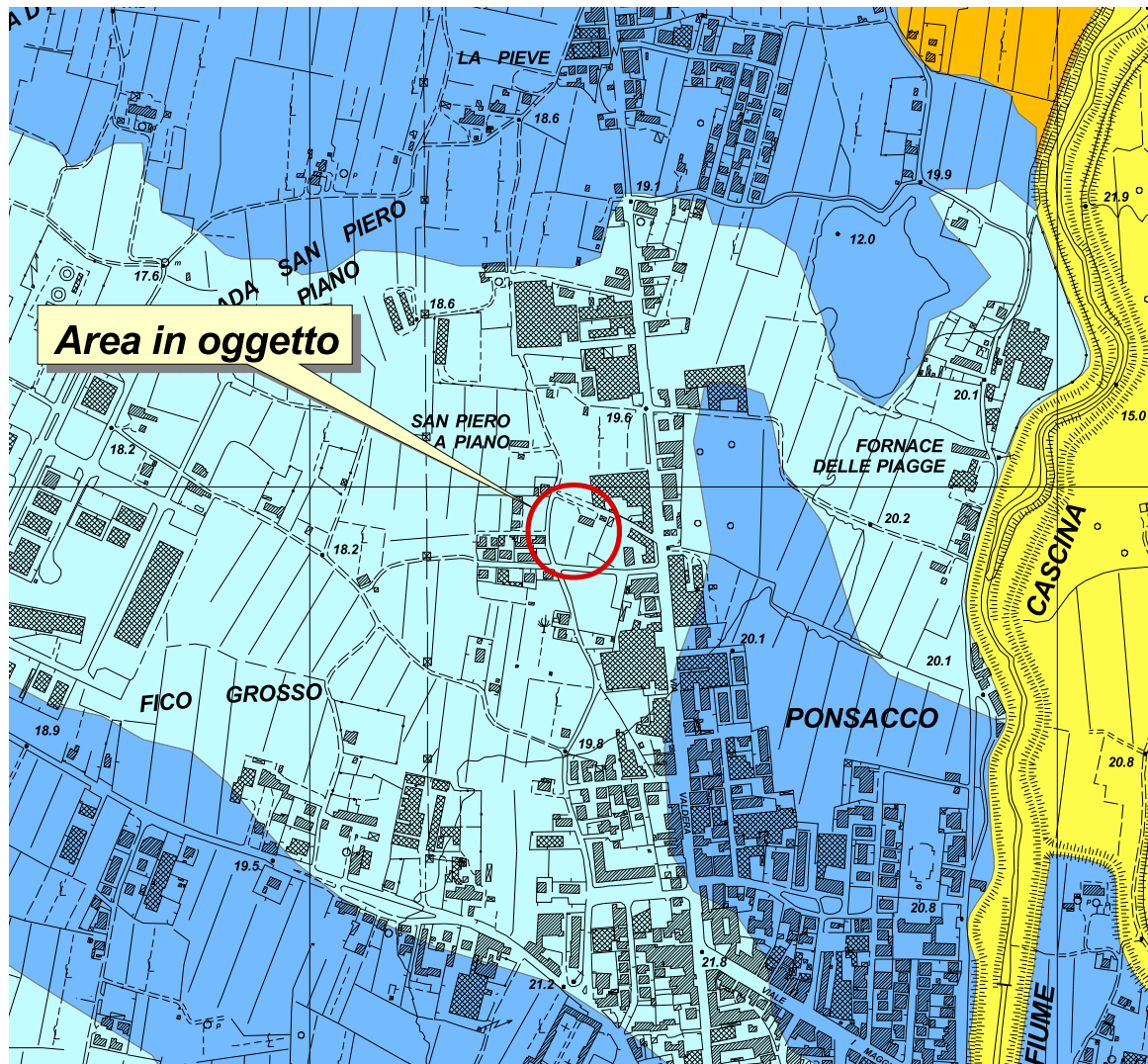
**F.2 - fattibilità idraulica**

**F.2 - fattibilità sismica**



# Autorità di Bacino del Fiume Arno

## Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)







Approvato con D.P.C.M. del 06/05/2005

Scala 1:10.000

 Limiti Comunali

### Classi di Pericolosità Idraulica

-  PI4: aree a pericolosità molto elevata
-  PI3: aree a pericolosità elevata
-  PI2: aree a pericolosità media
-  PI1: aree a pericolosità moderata

**CERTIFICATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE  
EFFETTUATE NELLA PRESENTE INDAGINE**



**GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro**

Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492



---

---

PROVA PENETROMETRICA STATICA  
ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

---

---

Committente: Sig. Baldini Renzo  
Località: Ponsacco  
Cantiere: Via Mattei  
Data: 19/11/13  
N. prove: 2

**Caratteristiche del sistema**

Penetrometro statico Pagani TG 73-200 KN  
Punta meccanica tipo "Begemann"  
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°  
Ap=10 cm<sup>2</sup>; At=20 cm<sup>2</sup>; Am=150 cm<sup>2</sup>  
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec  
peso aste interne: 0,130 Kg  
passo di lettura: 20 cm

LEGENDA

Qc Resistenza alla punta (Kg/cm<sup>2</sup>)  
Fs attrito laterale unitario (Kg/cm<sup>2</sup>)  
Qc/Fs Rapporto Begemann



Associazione Nazionale Imprese  
Specializzate in Indagini Geognostiche

**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

Via U. Foscolo 14

Ghezzano (PI)

Tel. 050878470

BNA 01121470502



**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1

Committente: Sig. Baldini Renzo

Località: Ponsacco

Cantiere: Via Mattei

Profondità fine prova: 10,0

m dal p. c.

Quota piano camp.:

m

certificato n° : 248-2013

Data: 19/11/13

Quota falda: 1,7

m dal p.c.

profondità base strato da p.c. [metri]	(valori misurati) forza assiale			Resistenza alla punta Qc [Kg/cmq]	attrito laterale unitario Fs [Kg/cmq]	Rapporto Begemann Qc/Fs	NOTE
	punta (Kg/cmq)	punta + manicotto (Kg/cmq)	totale Rt (Kg/cmq)				
0,20			3,00				
0,40			2,00				
0,60	3,00	9,00	15,00	4,13	0,40	10,33	
0,80	11,00	15,00	24,00	12,26	0,27	45,98	
1,00	13,00	23,00	33,00	14,26	0,67	21,39	
1,20	13,00	26,00	40,00	14,26	0,87	16,45	
1,40	9,00	26,00	39,00	10,26	1,13	9,05	
1,60	9,00	19,00	37,00	10,26	0,67	15,39	
1,80	8,00	15,00	34,00	9,39	0,47	20,12	
2,00	6,00	14,00	38,00	7,39	0,53	13,86	
2,20	11,00	17,00	47,00	12,39	0,40	30,98	
2,40	13,00	23,00	53,00	14,39	0,67	21,59	
2,60	8,00	19,00	55,00	9,39	0,73	12,80	
2,80	5,00	14,00	61,00	6,52	0,60	10,87	
3,00	7,00	12,00	62,00	8,52	0,33	25,56	
3,20	4,00	10,00	65,00	5,52	0,40	13,80	
3,40	6,00	12,00	70,00	7,52	0,40	18,80	
3,60	9,00	16,00	73,00	10,52	0,47	22,54	
3,80	8,00	17,00	86,00	9,65	0,60	16,08	
4,00	5,00	15,00	85,00	6,65	0,67	9,98	
4,20	14,00	25,00	86,00	15,65	0,73	21,34	
4,40	6,00	12,00	94,00	7,65	0,40	19,13	
4,60	8,00	16,00	95,00	9,65	0,53	18,09	
4,80	5,00	11,00	91,00	6,78	0,40	16,95	
5,00	6,00	13,00	97,00	7,78	0,47	16,67	
5,20	9,00	16,00	97,00	10,78	0,47	23,10	
5,40	5,00	15,00	98,00	6,78	0,67	10,17	
5,60	4,00	10,00	99,00	5,78	0,40	14,45	
5,80	5,00	10,00	100,00	6,91	0,33	20,73	
6,00	7,00	14,00	105,00	8,91	0,47	19,09	
6,20	9,00	17,00	109,00	10,91	0,53	20,46	
6,40	4,00	14,00	111,00	5,91	0,67	8,87	
6,60	5,00	11,00	114,00	6,91	0,40	17,28	
6,80	4,00	10,00	116,00	6,04	0,40	15,10	
7,00	4,00	11,00	121,00	6,04	0,47	12,94	
7,20	8,00	12,00	122,00	10,04	0,27	37,65	
7,40	3,00	8,00	130,00	5,04	0,33	15,12	
7,60	5,00	10,00	133,00	7,04	0,33	21,12	
7,80	6,00	13,00	134,00	8,17	0,47	17,51	
8,00	5,00	11,00	137,00	7,17	0,40	17,93	
8,20	5,00	13,00	152,00	7,17	0,53	13,44	
8,40	7,00	18,00	152,00	9,17	0,73	12,50	
8,60	15,00	25,00	149,00	17,17	0,67	25,76	
8,80	5,00	15,00	152,00	7,30	0,67	10,95	
9,00	7,00	12,00	148,00	9,30	0,33	27,90	
9,20	8,00	17,00	151,00	10,30	0,60	17,17	
9,40	5,00	14,00	150,00	7,30	0,60	12,17	
9,60	5,00	11,00	149,00	7,30	0,40	18,25	
9,80	5,00	10,00	151,00	7,43	0,33	22,29	
10,00	5,00	10,00	152,00	7,43	0,33	22,29	
10,20							



**GEOSERVIZI S.N.C.**

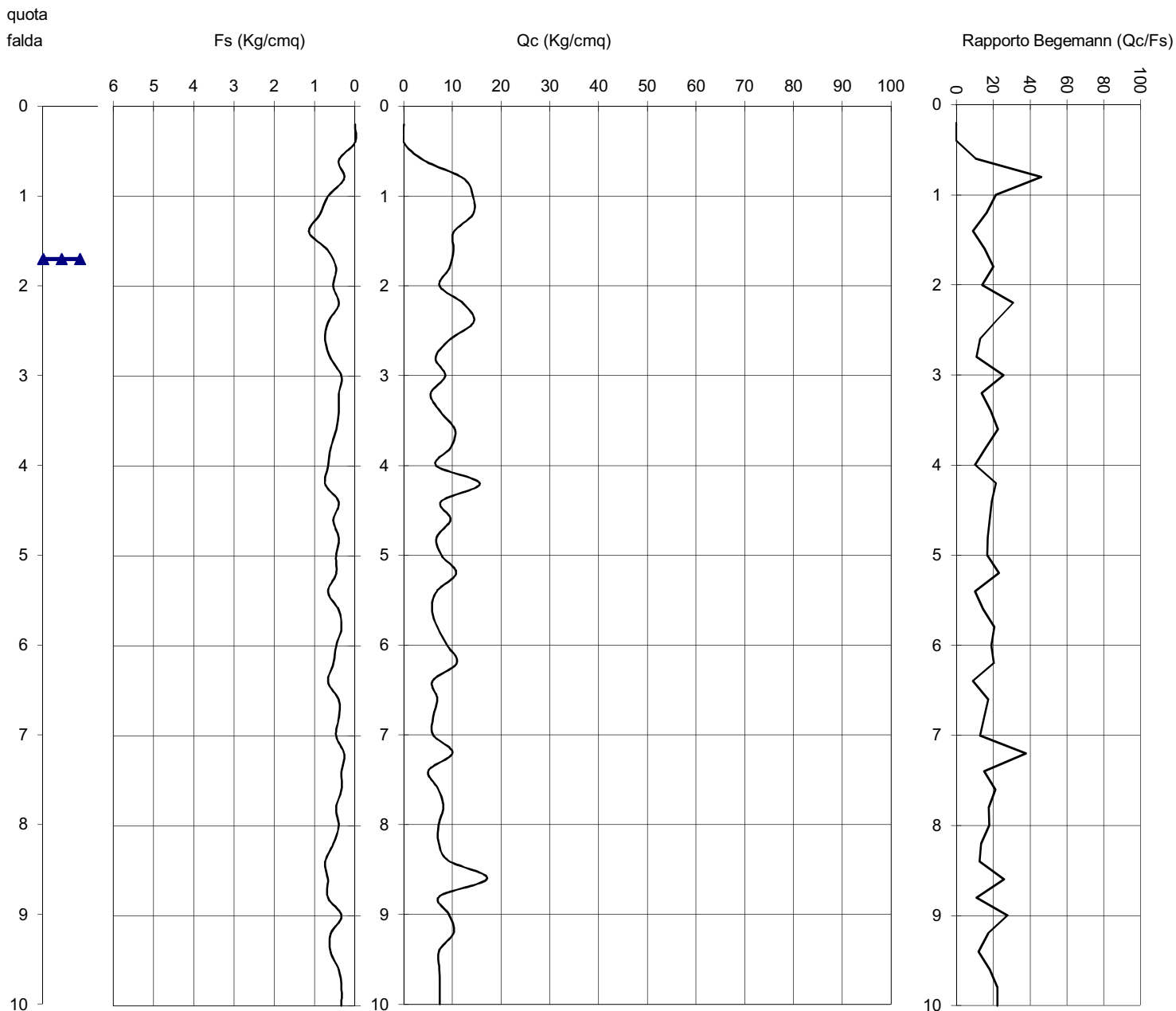
di Cosco e Spadaro

Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero 1  
Committente Sig. Baldini Renzo  
Località Ponsacco  
Cantiere Via Mattei  
Data 19/11/13

Profondità fine prova (m dal p.c.): 10

Quota falda (m dal p.c.): 1,7





**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 2

Committente: Sig. Baldini Renzo

Località: Ponsacco

Cantiere: Via Mattei

Profondità fine prova: 10,0

m dal p. c.

Quota piano camp.:

m

certificato n° : 249-2013

Data: 19/11/13

Quota falda: 1,6

m dal p.c.

profondità base strato da p.c. [metri]	(valori misurati) forza assiale			Resistenza alla punta Qc [Kg/cmq]	attrito laterale unitario Fs [Kg/cmq]	Rapporto Begemann Qc/Fs	NOTE
	punta (Kg/cmq)	punta + manicotto (Kg/cmq)	totale Rt (Kg/cmq)				
0,20			3,00				
0,40			6,00				
0,60	1,00	3,00	11,00	2,13	0,13	15,98	
0,80	11,00	15,00	22,00	12,26	0,27	45,98	
1,00	16,00	21,00	38,00	17,26	0,33	51,78	
1,20	14,00	31,00	42,00	15,26	1,13	13,46	
1,40	10,00	25,00	39,00	11,26	1,00	11,26	
1,60	10,00	19,00	42,00	11,26	0,60	18,77	
1,80	12,00	20,00	44,00	13,39	0,53	25,11	
2,00	7,00	20,00	46,00	8,39	0,87	9,68	
2,20	10,00	16,00	49,00	11,39	0,40	28,48	
2,40	16,00	20,00	62,00	17,39	0,27	65,21	
2,60	10,00	22,00	68,00	11,39	0,80	14,24	
2,80	8,00	18,00	73,00	9,52	0,67	14,28	
3,00	10,00	15,00	78,00	11,52	0,33	34,56	
3,20	10,00	16,00	81,00	11,52	0,40	28,80	
3,40	6,00	17,00	83,00	7,52	0,73	10,25	
3,60	7,00	11,00	91,00	8,52	0,27	31,95	
3,80	11,00	16,00	97,00	12,65	0,33	37,95	
4,00	9,00	17,00	97,00	10,65	0,53	19,97	
4,20	7,00	16,00	100,00	8,65	0,60	14,42	
4,40	7,00	11,00	103,00	8,65	0,27	32,44	
4,60	5,00	10,00	105,00	6,65	0,33	19,95	
4,80	5,00	10,00	104,00	6,78	0,33	20,34	
5,00	5,00	9,00	109,00	6,78	0,27	25,43	
5,20	10,00	15,00	110,00	11,78	0,33	35,34	
5,40	6,00	12,00	126,00	7,78	0,40	19,45	
5,60	20,00	29,00	116,00	21,78	0,60	36,30	
5,80	5,00	12,00	122,00	6,91	0,47	14,81	
6,00	6,00	10,00	124,00	7,91	0,27	29,66	
6,20	9,00	15,00	132,00	10,91	0,40	27,28	
6,40	11,00	22,00	136,00	12,91	0,73	17,60	
6,60	11,00	23,00	148,00	12,91	0,80	16,14	
6,80	10,00	23,00	154,00	12,04	0,87	13,89	
7,00	6,00	17,00	161,00	8,04	0,73	10,96	
7,20	9,00	16,00	170,00	11,04	0,47	23,66	
7,40	11,00	21,00	174,00	13,04	0,67	19,56	
7,60	9,00	20,00	176,00	11,04	0,73	15,05	
7,80	6,00	17,00	180,00	8,17	0,73	11,14	
8,00	4,00	12,00	186,00	6,17	0,53	11,57	
8,20	6,00	14,00	188,00	8,17	0,53	15,32	
8,40	5,00	13,00	189,00	7,17	0,53	13,44	
8,60	3,00	9,00	195,00	5,17	0,40	12,93	
8,80	4,00	9,00	196,00	6,30	0,33	18,90	
9,00	3,00	10,00	195,00	5,30	0,47	11,36	
9,20	5,00	10,00	195,00	7,30	0,33	21,90	
9,40	6,00	12,00	195,00	8,30	0,40	20,75	
9,60	3,00	9,00	197,00	5,30	0,40	13,25	
9,80	3,00	9,00	198,00	5,43	0,40	13,58	
10,00	3,00	9,00	199,00	5,43	0,40	13,58	
10,20							

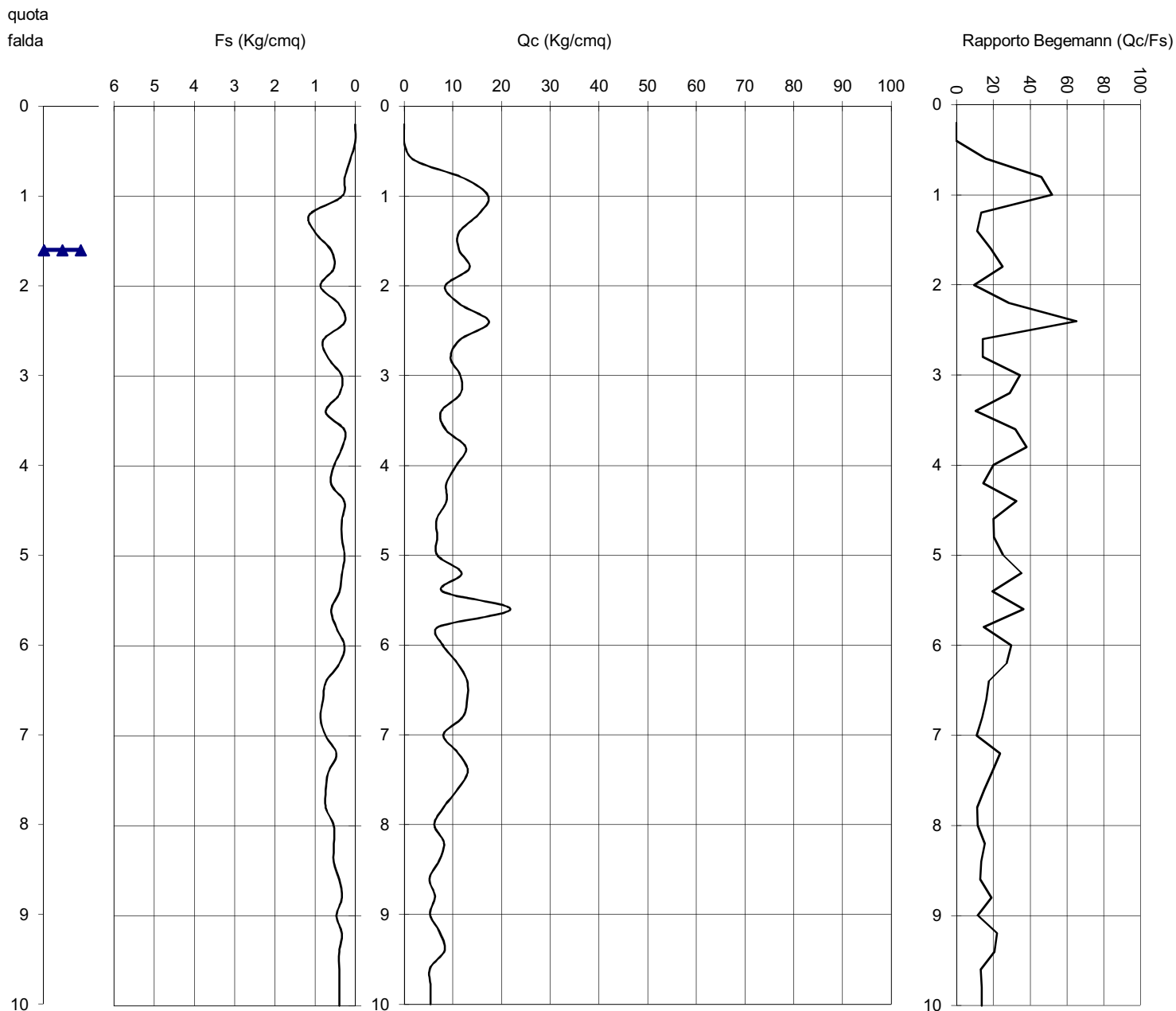


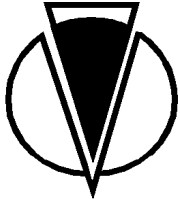


**GEOSERVIZI S.N.C.**  
di Cosco e Spadaro  
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero 2  
Committente Sig. Baldini Renzo  
Località Ponsacco  
Cantiere Via Mattei  
Data 19/11/13

Profondità fine prova (m dal p.c.): 10  
Quota falda (m dal p.c.): 1,6

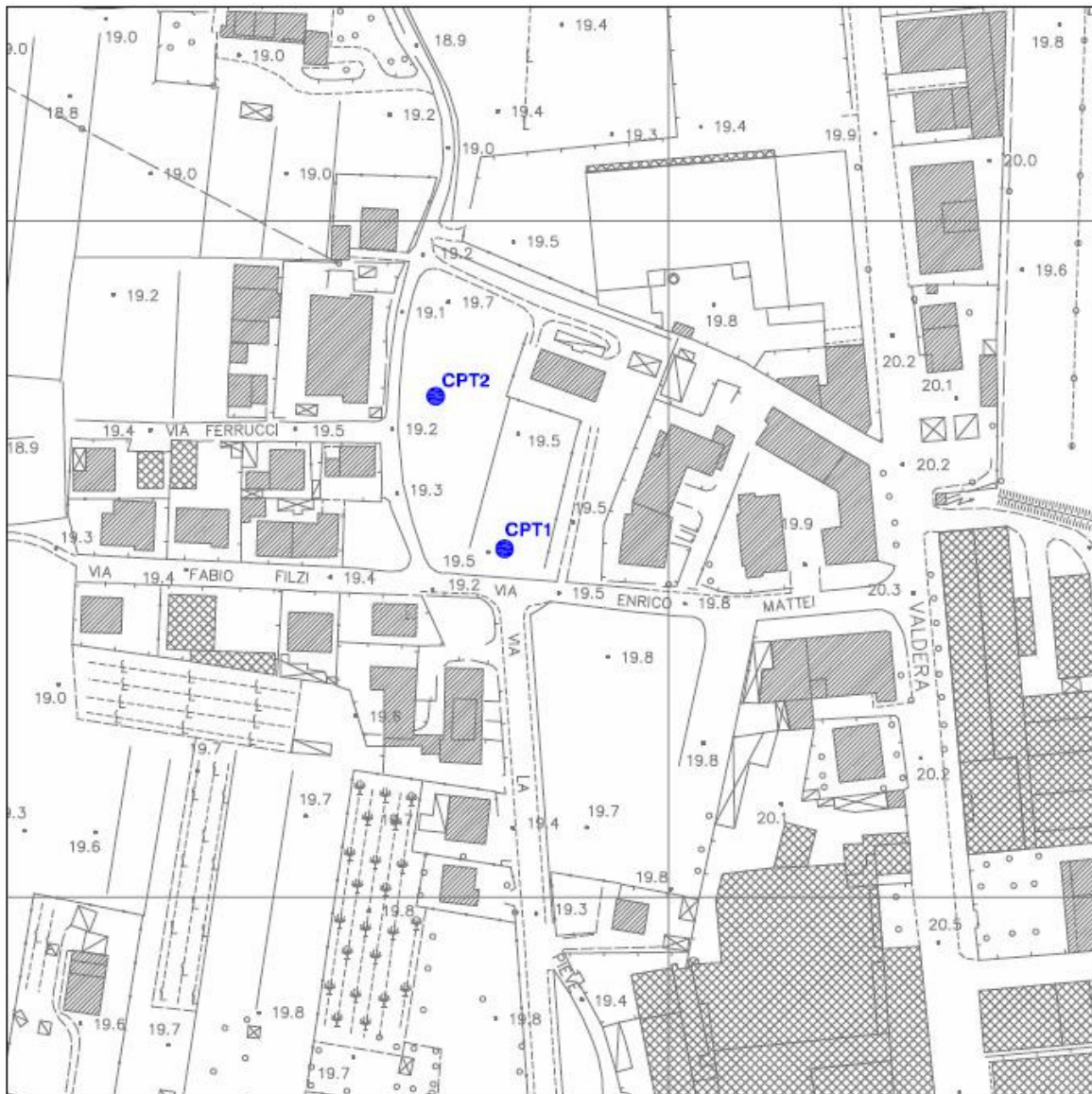




GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro  
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Committente : Sig. Baldini R.  
Località : Ponsacco  
Cantiere : Via Mattei  
Data : 19-11-2013

## UBICAZIONE PROVE



Scala 1:2.000

## ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

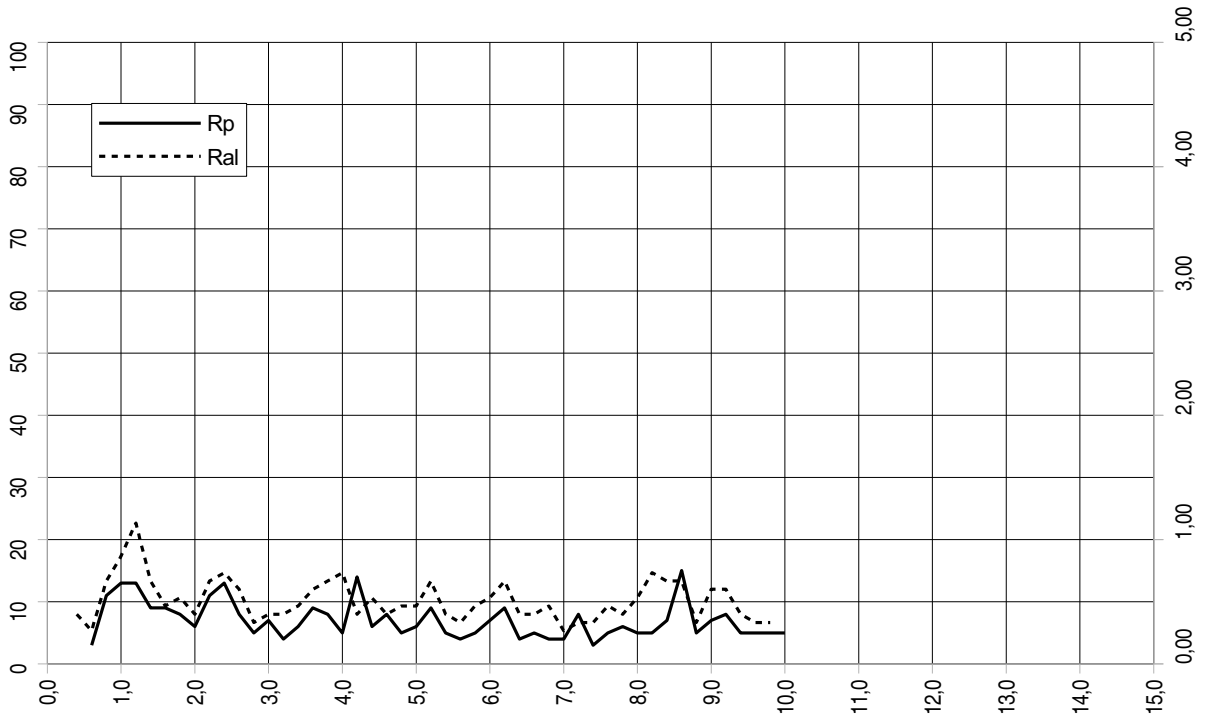
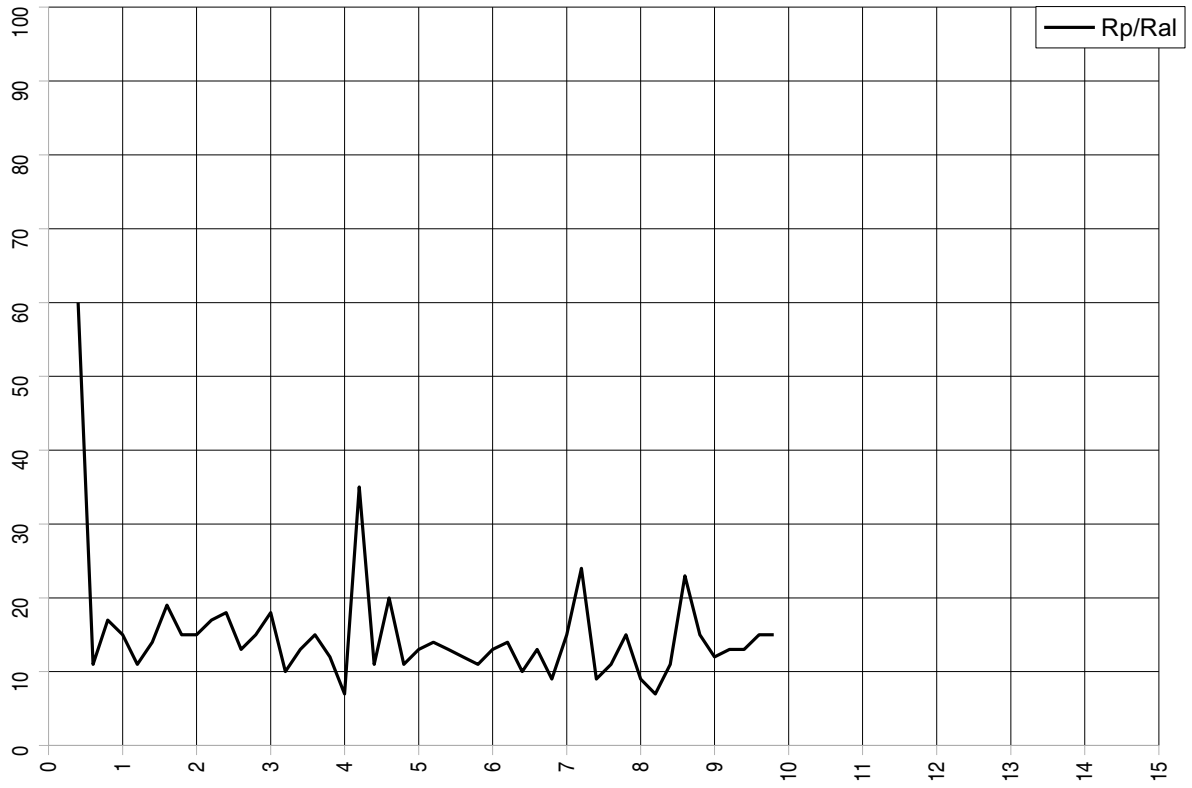
### **LEGENDA**

- Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]
- Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]
- Rt:** Resistenza totale [Kg]
- Rp:** Resistenza unitaria di punta
- Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]
- Rp/Ral:** Rapporto Begemann
  - fi:** Angolo di attrito interno [gradi]
  - Dr:** Densità relativa
  - Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]
  - mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]



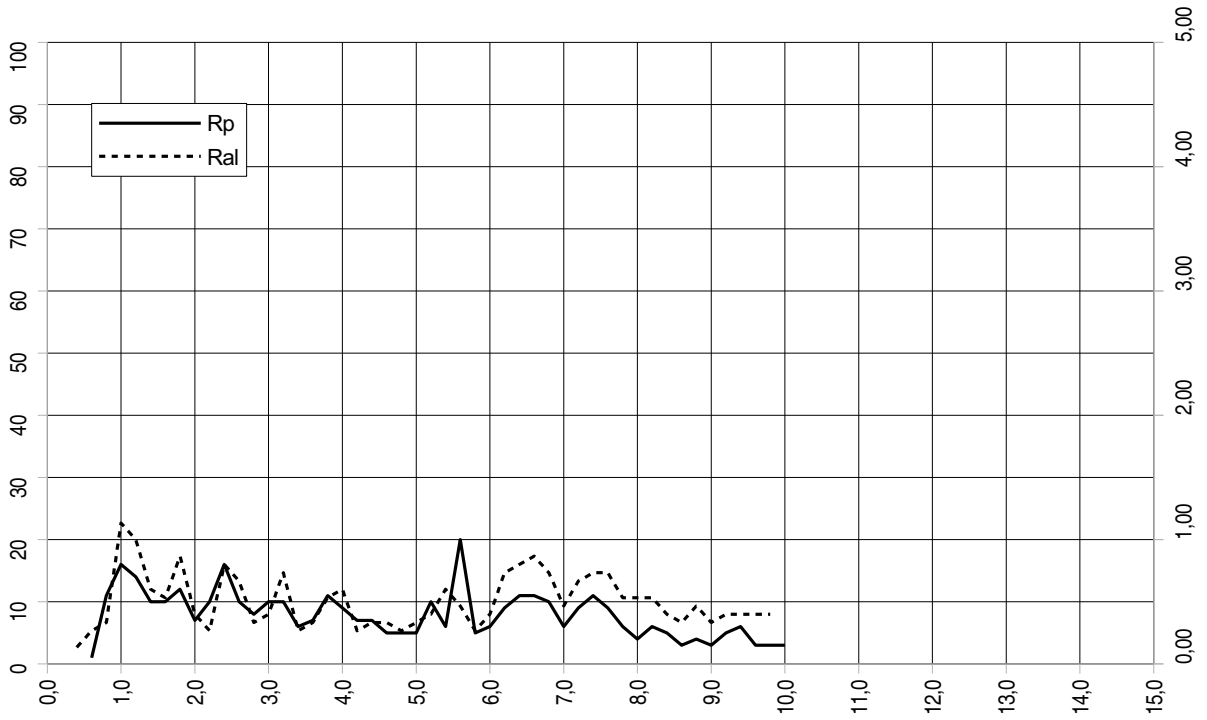
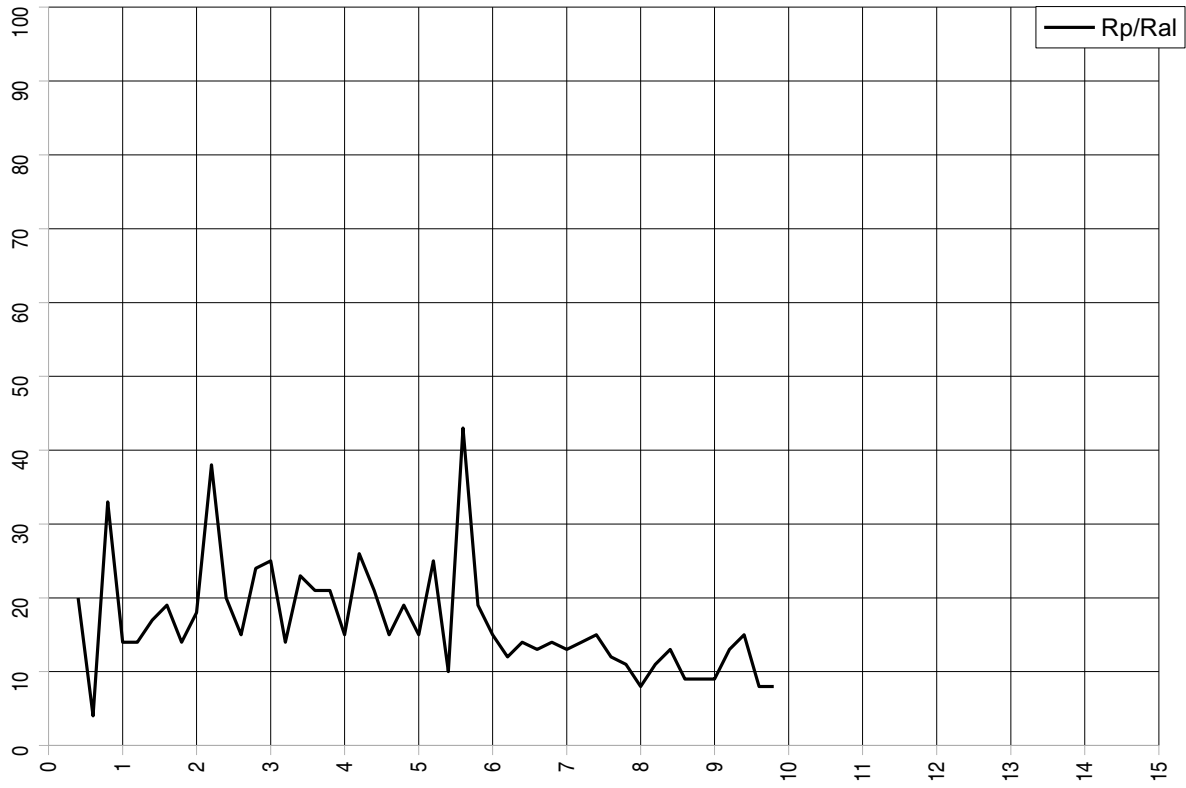
Committente: Baldini Renzo ed altri  
Località: Via E. Mattei - Ponsacco

Prova penetrometrica n°: 1  
Data: 19 .11 .2013



Committente: Baldini Renzo ed altri  
Località: Via E. Mattei - Ponsacco

Prova penetrometrica n°: 2  
Data: 19 .11 .2013





## **PROVE PENETROMETRICHE A DISPOSIZIONE**



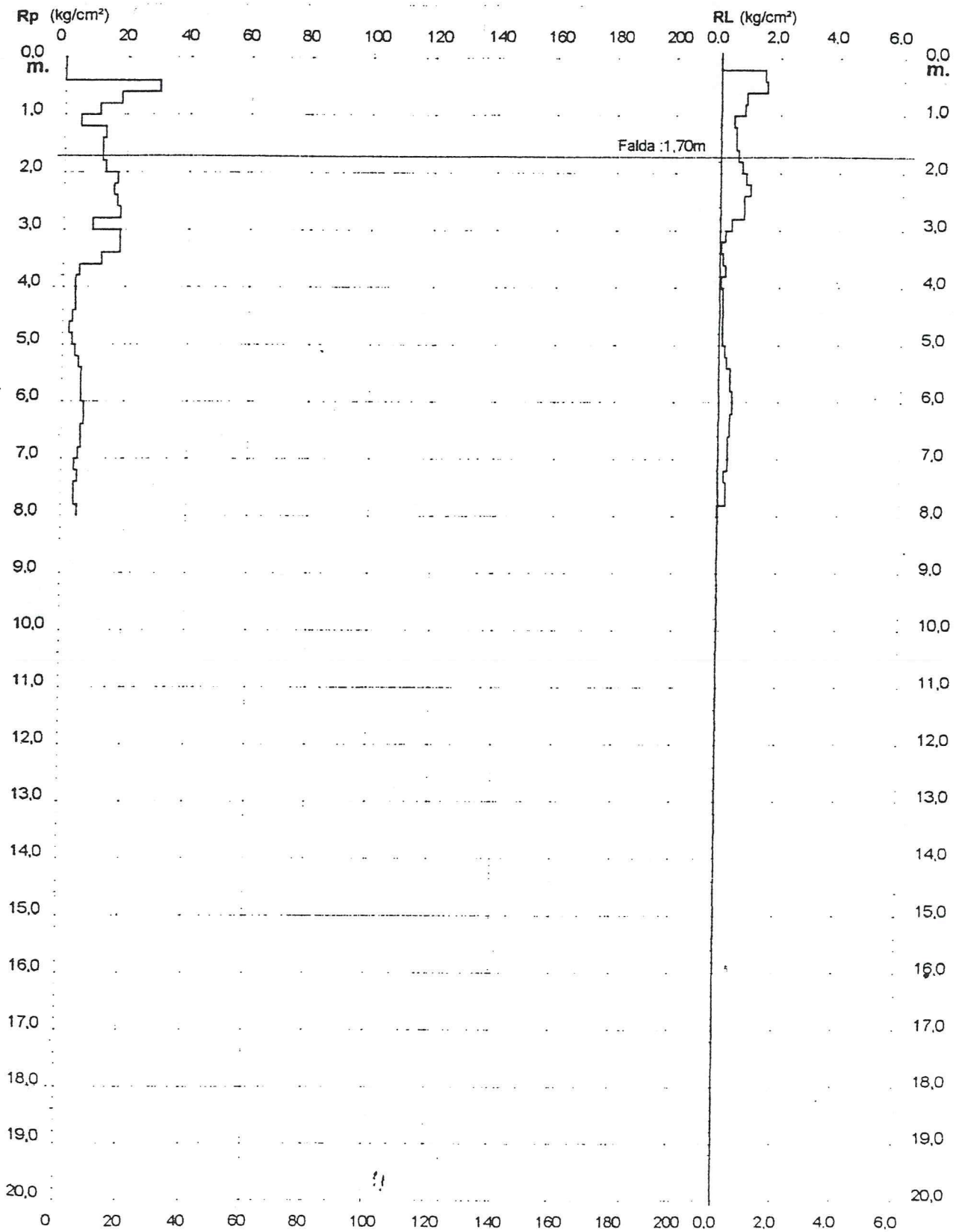
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

**83** CPT 1

2.010496-35

- committente : dr. Simona Della Santina  
- lavoro :  
- località : Via Valdera P. - Ponsacco

- data : 25.05.2000  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100



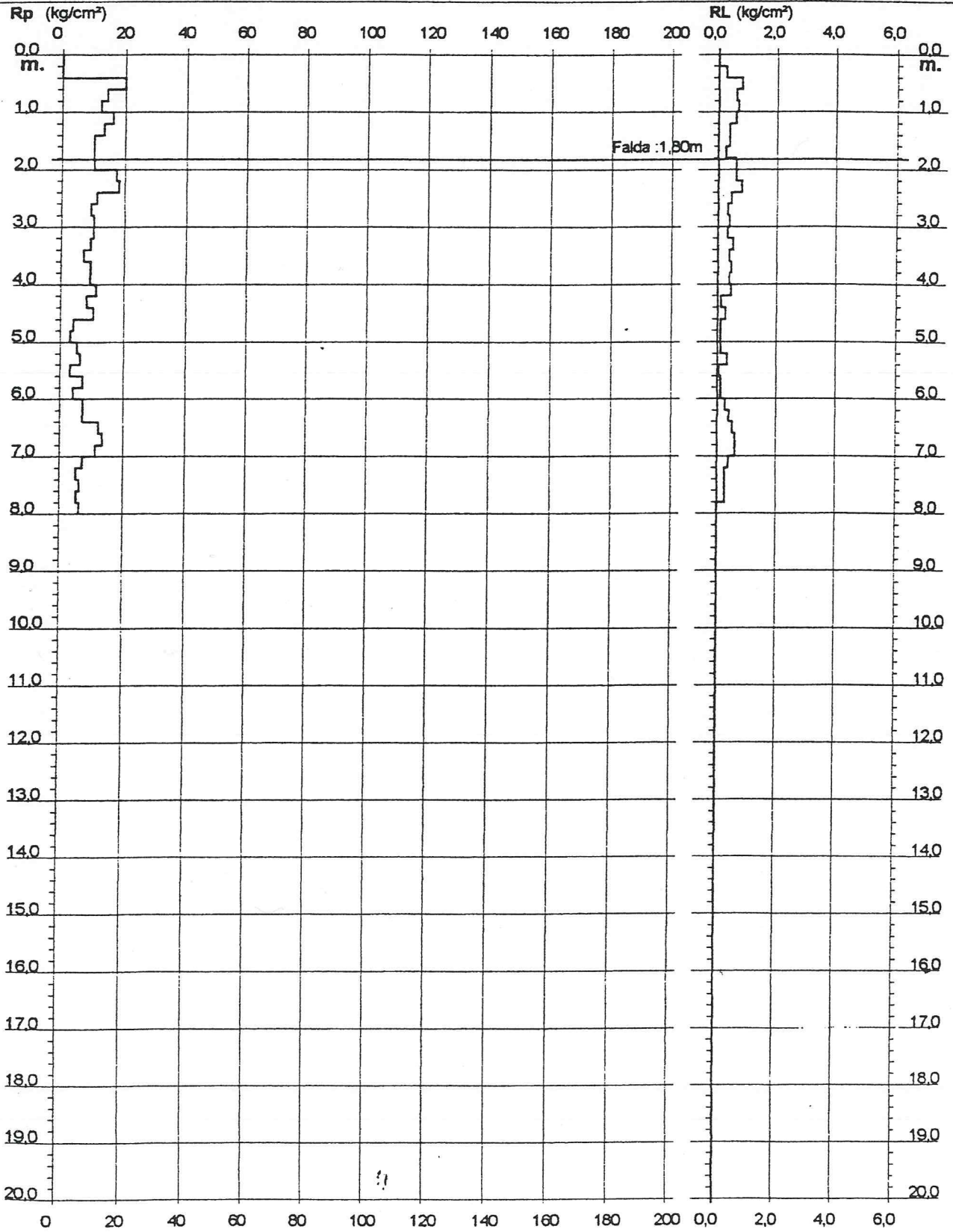
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

83 CPT 2

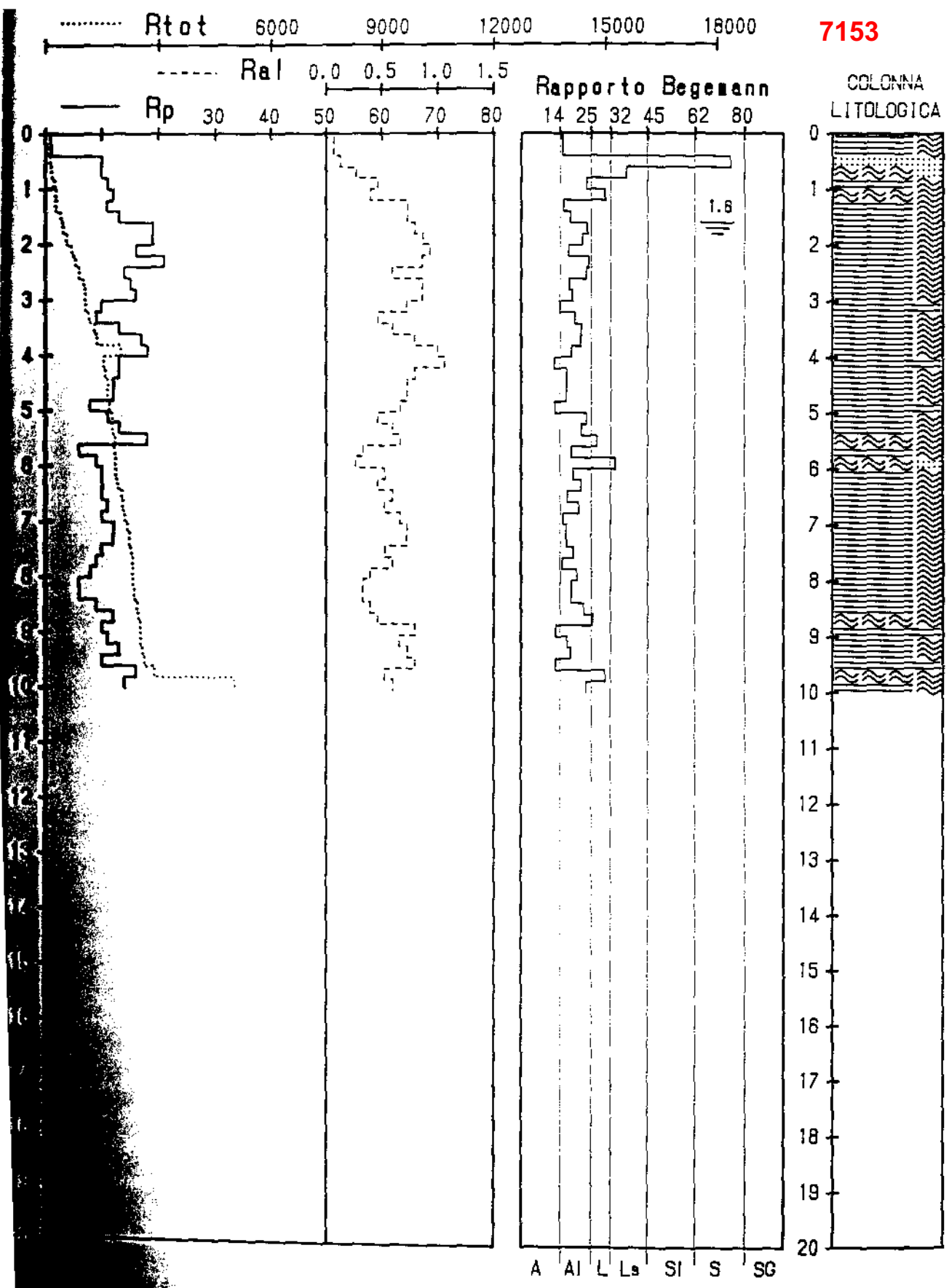
2.010466-35

- committente : dr. Simona Della Santina  
- lavoro :  
- località : Via Valdera P. - Ponsacco

- data : 25-05-2000  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,80 m da quota inizio  
- scala vert. : 1 : 100



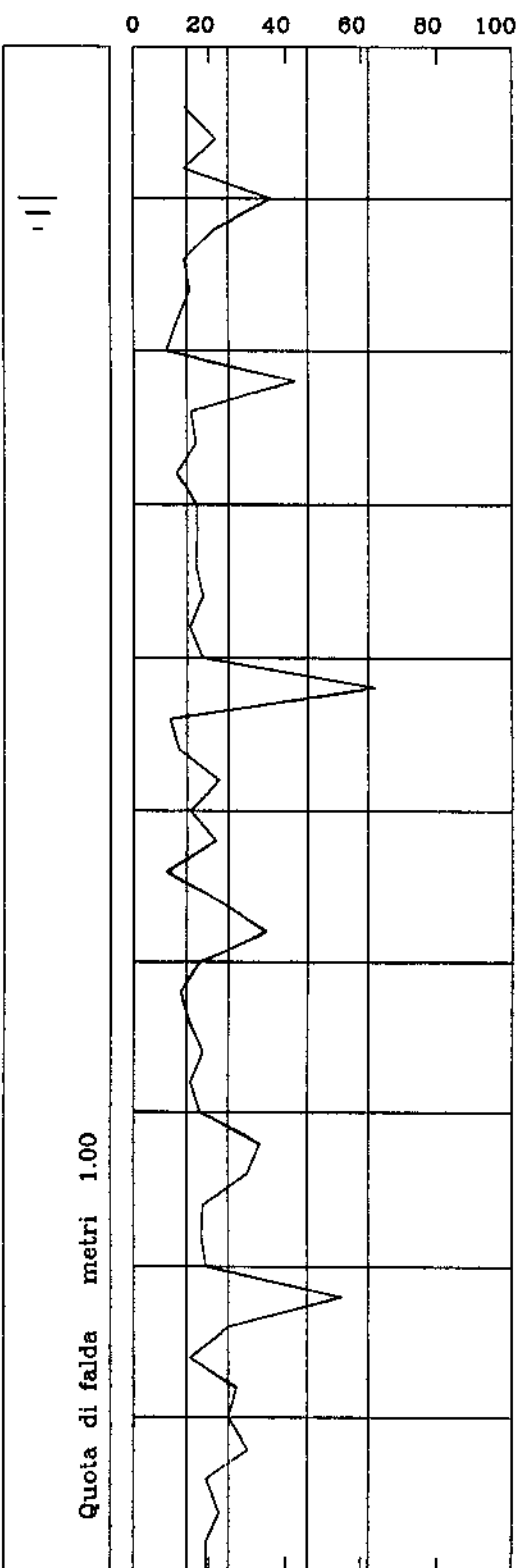
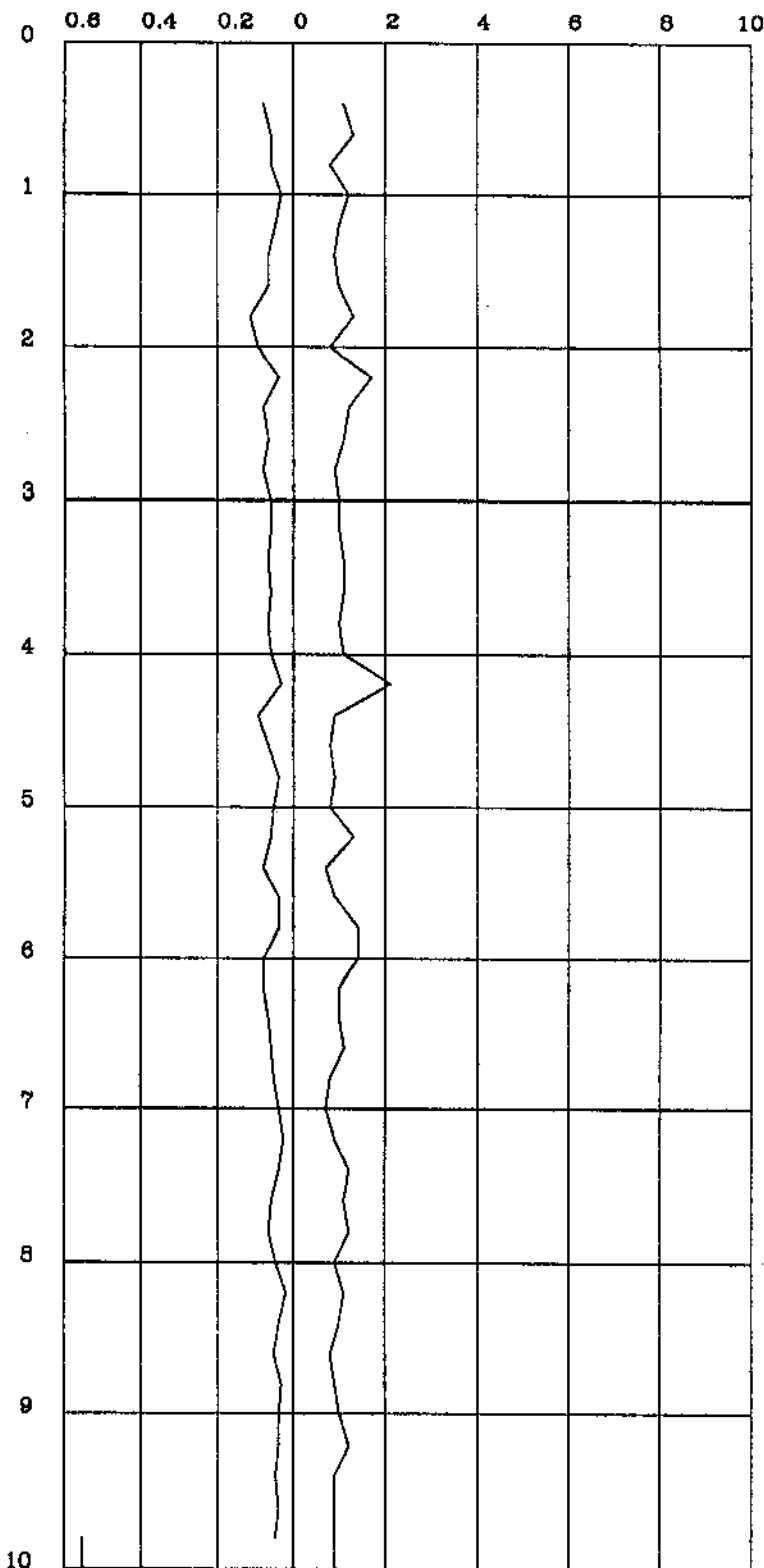
Prof.	H <sub>2</sub> O	Rpt	Rat	Rt	Rat-Rpt	Ral	Rp/Ral	Rt-Rpt	fi	Dr	Cu	mv	Tipo litologico
0,20		30	40	90	10	0,07	45	60			0,15	41,81	Limo sabbioso
0,40		50	80	110	30	0,20	25	60			0,25	29,00	Argilla
0,60		70	180	280	110	0,73	10	210			0,35	23,81	Argilla
0,80		160	210	360	50	0,33	48	200	25	15		17,93	Sabbia limosa
1,00		230	290	780	60	0,40	58	550	28	20		17,04	Sabbia limosa
1,20		510	680	930	170	1,13	45	420			1,70	12,39	Limo sabbioso
1,40		410	600	1080	190	1,27	32	670			1,37	14,30	Limo
1,60		440	750	880	310	2,07	21	440			1,47	13,72	Argilla
1,80		230	420	810	190	1,27	18	580			0,92	17,04	Argilla
2,00		230	400	590	170	1,13	20	360			0,92	17,04	Argilla
2,20		190	390	610	200	1,33	14	420			0,95	17,47	Argilla
2,40		200	350	640	150	1,00	20	440			1,00	17,36	Argilla
2,60		150	290	720	140	0,93	16	570			0,75	18,14	Argilla
2,80		160	260	770	100	0,67	24	610			0,80	17,93	Argilla
3,00		180	290	860	110	0,73	25	680			0,90	17,60	Argilla
3,20		180	330	960	150	1,00	18	780			0,90	17,60	Argilla
3,40		180	380	1010	200	1,33	14	830			0,90	17,60	Argilla
3,60		160	280	1090	120	0,80	20	930			0,80	17,93	Argilla
3,80		140	250	1190	110	0,73	19	1050			0,70	18,40	Argilla
4,00		140	260	1310	120	0,80	18	1170			0,70	18,40	Argilla
4,20		160	260	1410	100	0,67	24	1250			0,80	17,93	Argilla
4,40		130	240	1490	110	0,73	18	1360			0,65	18,72	Argilla
4,60		170	260	1590	90	0,60	28	1420			0,85	17,75	Limo
4,80		130	230	1680	100	0,67	20	1550			0,65	18,72	Argilla
5,00		100	190	1750	90	0,60	17	1650			0,50	20,30	Argilla
5,20		70	170	1800	100	0,67	11	1730			0,35	23,81	Argilla
5,40		80	130	1820	50	0,33	24	1740			0,40	22,29	Argilla
5,60		40	100	1860	60	0,40	10	1820			0,20	33,74	Argilla
5,80		40	90	1860	50	0,33	12	1820			0,20	33,74	Argilla
6,00		40	70	1870	30	0,20	20	1830			0,20	33,74	Argilla
6,20		40	70	1910	30	0,20	20	1870			0,20	33,74	Argilla
6,40		50	80	1930	30	0,20	25	1880			0,25	29,00	Argilla
6,60		60	110	2010	50	0,33	18	1950			0,30	25,93	Argilla
6,80		100	160	2050	60	0,40	25	1950			0,50	20,30	Argilla
7,00		80	140	2060	60	0,40	20	1980			0,40	22,29	Argilla
7,20		40	110	2050	70	0,47	9	2010			0,20	33,74	Argilla
7,40		40	90	2080	50	0,33	12	2040			0,20	33,74	Argilla
7,60		50	100	2120	50	0,33	15	2070			0,25	29,00	Argilla
7,80		80	120	2120	40	0,27	30	2040			0,40	22,29	Limo
8,00		80	130	2160	50	0,33	24	2080			0,40	22,29	Argilla
8,20		70	110	2190	40	0,27	26	2120			0,35	23,81	Limo
8,40		70	120	2230	50	0,33	21	2160			0,35	23,81	Argilla
8,60		110	160	2250	50	0,33	33	2140			0,55	19,64	Limo sabbioso
8,80		80	140	2250	60	0,40	20	2170			0,40	22,29	Argilla
9,00		70	150	2270	80	0,53	13	2200			0,35	23,81	Argilla
9,20		40	110	2260	70	0,47	9	2220			0,20	33,74	Argilla
9,40		50	90	2310	40	0,27	19	2260			0,25	29,00	Argilla
9,60		50	100	2320	50	0,33	15	2270			0,25	29,00	Argilla
9,80		70	120	2340	50	0,33	21	2270			0,35	23,81	Argilla
10,00		80	140	2350	60	0,40	20	2270			0,40	22,29	Argilla
10,20													
10,40													
10,60													
10,80													
11,00													
11,20													
11,40													
11,60													
11,80													
12,00													
12,20													
12,40													
12,60													
12,80													
13,00													
13,20													
13,40													
13,60													
13,80													
14,00													
14,20													
14,40													
14,60													
14,80													
15,00													



FS(MPa)

QC(MPa)

QC/FS (%) **7312**



Quota: p.c.		Livello della falda Non mis.					Parametri meccanici del terreno								
Letture di campagna			Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)					
ofond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	$\phi$	Dr	Cu	mv	$\phi$	Dr	Cu	mv	
0,2	300			30											
0,4	500			50											
0,6	660	960	1360	66	2,0	33,0	28,5	64%	--	0,005	27,7	64%	--	0,005	
0,8	670	1130	1400	67	3,1	21,8	--	--	2,7	0,005	--	--	3,4	0,005	
1	650	1270	1430	65	4,1	15,7	--	--	3,3	0,006	--	--	3,3	0,006	
1,2	740	1430	1460	74	4,6	16,1	--	--	3,0	0,005	--	--	3,7	0,005	
1,4	590	1390	1480	59	5,3	11,1	--	--	3,9	0,006	--	--	3,9	0,006	
1,6	380	1250	1520	38	5,8	6,6	--	--	3,8	0,007	--	--	2,5	0,007	
1,8	170	780	1300	17	4,1	4,2	--	--	1,7	0,015	--	--	1,1	0,015	
2	140	460	1100	14	2,1	6,6	--	--	1,4	0,018	--	--	0,9	0,018	
2,2	140	310	900	14	1,1	12,4	--	--	0,7	0,020	--	--	0,9	0,020	
2,4	170	320	700	17	1,0	17,0	--	--	0,7	0,015	--	--	0,9	0,015	
2,6	200	400	500	20	1,3	15,0	--	--	1,0	0,020	--	--	1,0	0,020	
2,8	140	260	510	14	0,8	17,5	--	--	0,6	0,018	--	--	0,7	0,018	
3	60	170	520	6	0,7	8,2	--	--	0,4	0,042	--	--	0,4	0,042	
3,2	40	100	520	4	0,4	10,0	--	--	0,3	0,063	--	--	0,3	0,063	
3,4	120	200	530	12	0,5	22,5	--	--	0,5	0,021	--	--	0,6	0,021	
3,6	110	190	530	11	0,5	20,6	--	--	0,4	0,023	--	--	0,6	0,023	
3,8	40	60	650	4	0,1	30,0	25,7	10%	--	0,063	25,0	10%	--	0,063	
4	40	80	800	4	0,3	15,0	--	--	0,2	0,050	--	--	0,2	0,050	
4,2	50	110	900	5	0,4	12,5	--	--	0,3	0,040	--	--	0,3	0,040	
4,4	210	500	1000	21	1,9	10,9	--	--	1,4	0,016	--	--	1,4	0,016	
4,6	590	880	1160	59	1,9	30,5	28,0	61%	--	0,006	27,1	61%	--	0,006	
4,8	380	520	1150	38	0,9	40,7	29,1	39%	--	0,009	29,1	39%	--	0,009	
5	470	720	1140	47	1,7	28,2	27,5	57%	--	0,007	26,6	57%	--	0,007	
5,2	200	400	1130	20	1,3	15,0	--	--	1,0	0,020	--	--	1,0	0,020	
5,4	530	730	1120	53	1,3	39,8	29,9	59%	--	0,006	29,1	59%	--	0,006	
5,6	360	670	1120	36	2,1	17,4	--	--	1,4	0,009	--	--	1,8	0,009	
5,8	80	230	1100	8	1,0	8,0	--	--	0,5	0,031	--	--	0,5	0,031	
6	80	190	1050	8	0,7	10,9	--	--	0,5	0,031	--	--	0,5	0,031	
6,2	80	150	950	8	0,5	17,1	--	--	0,3	0,031	--	--	0,4	0,031	
6,4	90	170	850	9	0,5	16,9	--	--	0,4	0,028	--	--	0,5	0,028	
6,6	80	180	790	8	0,7	12,0	--	--	0,4	0,036	--	--	0,5	0,036	
6,8	80	150	800	8	0,5	17,1	--	--	0,3	0,031	--	--	0,4	0,031	
7	70	140	820	7	0,5	15,0	--	--	0,4	0,041	--	--	0,4	0,041	
7,2	70	150	850	7	0,5	13,1	--	--	0,4	0,041	--	--	0,5	0,041	
7,4	280	380	880	28	0,7	42,0	29,2	31%	--	0,012	29,2	31%	--	0,012	
7,6	140	220	920	14	0,5	26,3	26,0	31%	--	0,018	--	--	0,6	0,018	
7,8	100	200	920	10	0,7	15,0	--	--	0,5	0,029	--	--	0,5	0,029	
8	70	130	930	7	0,4	17,5	--	--	0,3	0,036	--	--	0,4	0,036	
8,2	110	190	940	11	0,5	20,6	--	--	0,4	0,023	--	--	0,6	0,023	
8,4	120	190	950	12	0,5	25,7	25,9	28%	--	0,021	--	--	0,5	0,021	
8,6	80	180	960	8	0,7	12,0	--	--	0,4	0,036	--	--	0,5	0,036	
8,8	210	310	1000	21	0,7	31,5	27,5	41%	--	0,016	26,7	41%	--	0,016	
9	380	550	1050	38	1,1	33,5	27,8	54%	--	0,009	27,1	54%	--	0,009	
9,2	340	510	1100	34	1,1	30,0	27,2	51%	--	0,010	26,5	51%	--	0,010	
9,4	320	400	1200	32	0,5	60,0	30,8	34%	--	0,016	30,8	34%	--	0,016	
9,6	380	540	1350	38	1,1	35,6	28,2	54%	--	0,009	27,5	54%	--	0,009	

**7555**

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	2,0	2,0	4,0	0,13	30,0	4,20	5,0	9,0	10,0	0,47	21,0
0,40	1,0	2,0	2,0	0,20	10,0	4,40	3,5	7,0	7,0	0,33	21,0
0,60	5,0	6,5	10,0	0,40	25,0	4,60	3,5	6,0	7,0	0,80	9,0
0,80	9,0	12,0	18,0	0,53	34,0	4,80	7,0	13,0	14,0	0,80	17,0
1,00	7,0	11,0	14,0	0,27	52,0	5,00	8,0	14,0	16,0	0,67	24,0
1,20	12,0	14,0	24,0	0,40	60,0	5,20	8,0	13,0	16,0	0,93	17,0
1,40	9,0	12,0	18,0	0,40	45,0	5,40	8,0	15,0	16,0	0,80	20,0
1,60	5,5	8,5	11,0	0,53	21,0	5,60	8,0	14,0	16,0	1,00	16,0
1,80	7,0	11,0	14,0	0,40	35,0	5,80	6,5	14,0	13,0	0,53	24,0
2,00	6,0	9,0	12,0	0,53	22,0	6,00	7,0	11,0	14,0	0,53	26,0
2,20	3,0	7,0	6,0	0,33	18,0	6,20	10,0	14,0	20,0	0,40	50,0
2,40	5,5	8,0	11,0	0,47	24,0	6,40	6,0	9,0	12,0	0,60	20,0
2,60	6,5	10,0	13,0	0,67	19,0	6,60	6,5	11,0	13,0	0,60	22,0
2,80	6,0	11,0	12,0	0,47	26,0	6,80	3,5	8,0	7,0	0,53	13,0
3,00	5,5	9,0	11,0	0,40	27,0	7,00	4,0	8,0	8,0	0,53	15,0
3,20	6,0	9,0	12,0	0,40	30,0	7,20	4,0	8,0	8,0	0,40	20,0
3,40	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0	7,40	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0
3,60	6,5	10,0	13,0	0,53	24,0	7,60	4,5	8,0	9,0	0,40	22,0
3,80	6,0	10,0	12,0	0,67	18,0	7,80	6,0	9,0	12,0	-----	----
4,00	5,0	10,0	10,0	0,53	19,0						

10213

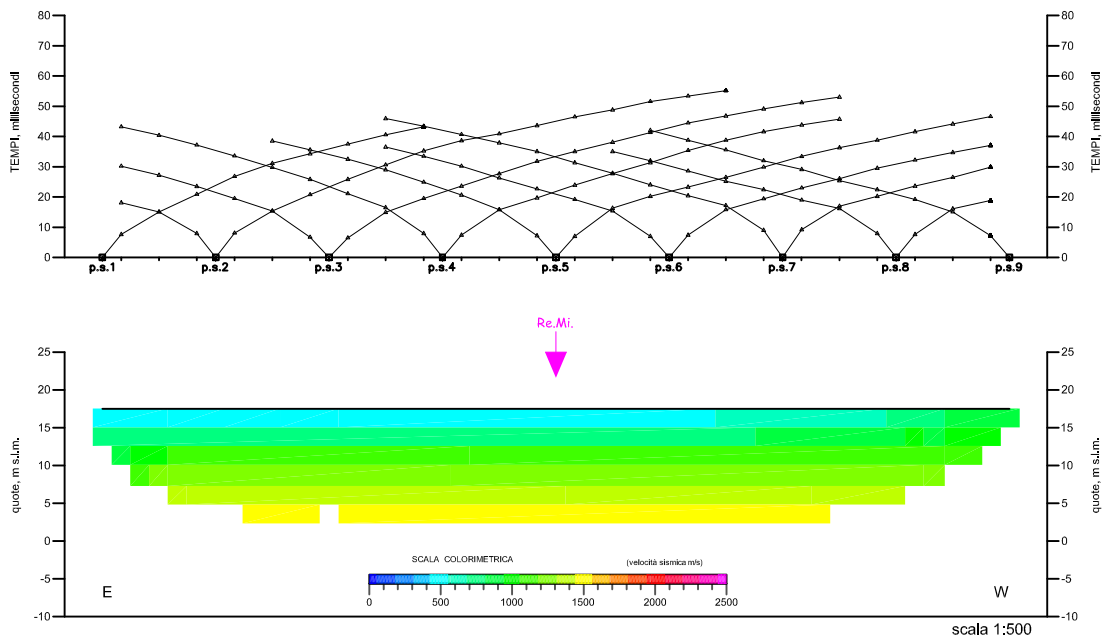
- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)



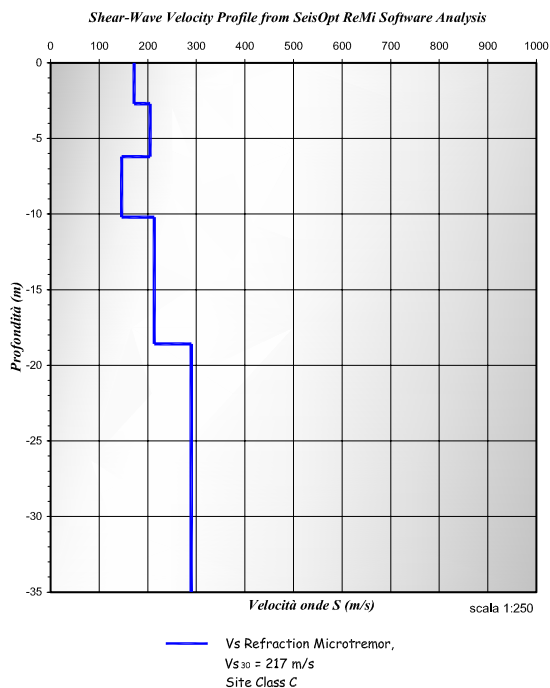
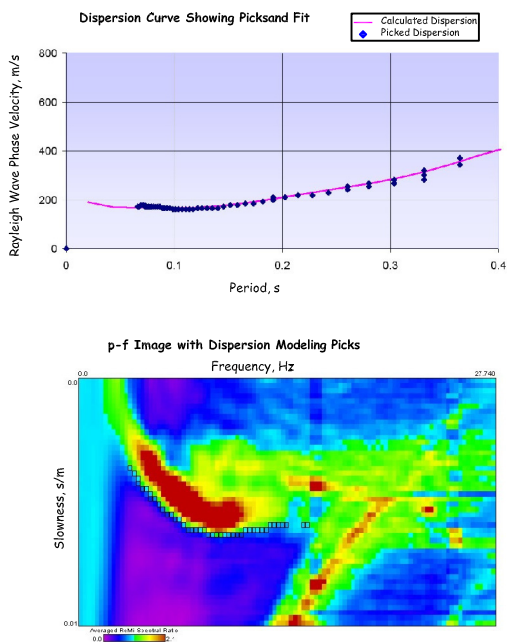
## **PROFILI SISMICI A DISPOSIZIONE**



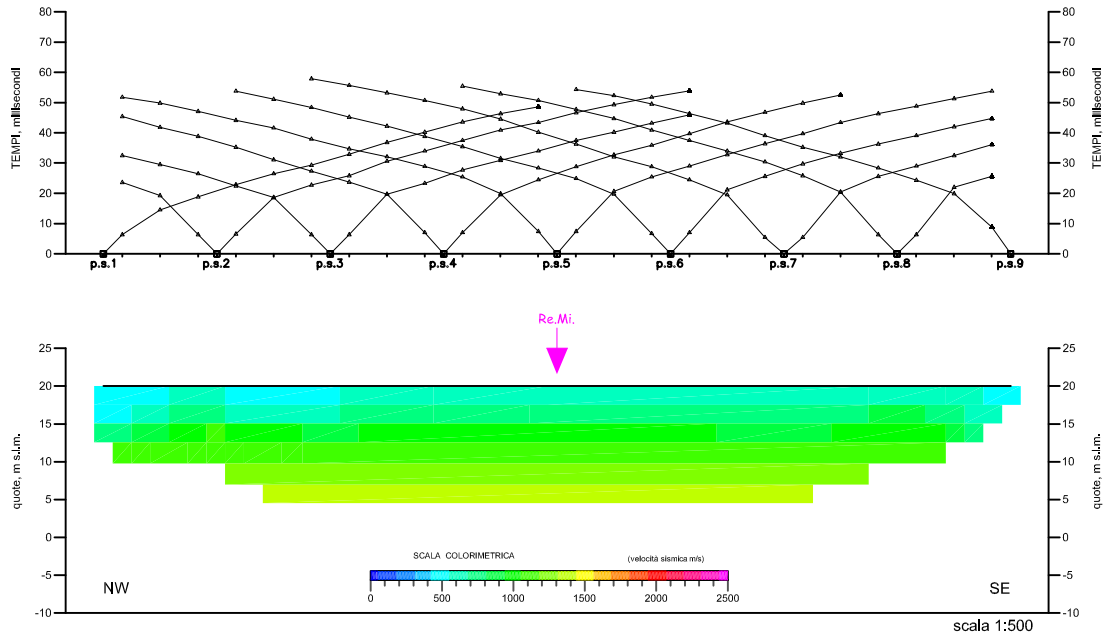
## Profilo sismico a rifrazione 2



## Prova Re.Mi. 2



## Profilo sismico a rifrazione 5



## Prova Re.Mi. 5

