

COMUNE DI PONSACCO

PROVINCIA DI PISA

**PIANO ATTUATIVO DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA E
RICONVERSIONE FUNZIONALE DI EDIFICIO ARTIGIANALE
DISMESSO A RESIDENZIALE, SUBORDINATO ALLA
REALIZZAZIONE E CESSIONE DEL PARCHEGGIO PREVISTO
NELLA PARTE NORD DEL COMPARTO**

VIA EINAUDI, PONSACCO (PI)

Proprietà:

Citi Marta

Dal Canto Andrea

Dal Canto Filippo

Dal Canto Giovanni: Via Valdera P. n.162, Ponsacco

Progettista:

P.I. Renzo Bernacchi

Dott. Geol. Sara Bracaloni

Ponsacco, li 08/04/2015

RELAZIONE GEOLOGICA

(ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011 - Regolamento di attuazione dell'art.62 della L.R. 1/2005)

STUDIO
GEOLU
STUDIO PROFESSIONALE DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Sara Bracaloni
Via N. Saurò, 72 - 56038 Ponsacco (PI)
Via Marconi, 1/D - 57016 Castiglioncello (LI)
C.F. BRCSRA778590843E P.IVA 01701060509
Web: www.studiogeoblu.it E-mail: info@studiogeoblu.it
Cel. 328 0045207 Tel. 0587 731698 - 0586 751168

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	QUADRO NORMATIVO	2
3	QUADRO CONOSCITIVO	2
3.1	Ubicazione.....	2
3.2	Autorità di Bacino del Fiume Arno	3
3.3	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa.....	3
3.4	Piano Strutturale del Comune di Ponsacco	3
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
4.1	Geologia e geomorfologia.....	4
4.2	Idrogeologia e idrografia	4
4.3	Battente idraulico	4
5	CLASSIFICAZIONE SISMICA	5
6	MODELLAZIONE GEOLOGICA.....	5
6.1	Categoria di sottosuolo	5
6.2	Ricostruzione litotratigrafica.....	6
7	VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ.....	7
8	CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ.....	7
8.1	FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI.....	8
8.2	FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI, GEOTECNICI E SISMICI	8
9	CONCLUSIONI.....	10

1 Premessa

La presente relazione di fattibilità geologica è stata eseguita a supporto del Piano Attuativo di ristrutturazione urbanistica e riconversione funzionale di edificio artigianale dismesso a residenziale, subordinato alla realizzazione e cessione del parcheggio previsto nella parte Nord del comparto.

Il sito di intervento si colloca in un'area attestante su via Einaudi, rappresentata al Catasto Fabbricati nel Foglio 3 dalla Particelle 1518, 1519, 218 e ricadente nell'U.TO.E. n.4, comune di Ponsacco.

La presente relazione illustra le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche, al fine di determinare la pericolosità dell'area e la fattibilità inerente gli interventi previsti.

2 Quadro normativo

La presente relazione è stata realizzata ai sensi di:

- D.P.G.R. 53/R/2011: "Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche";
- Autorità del Bacino del Fiume Arno, D.P.C.M. 6/05/2005 "Approvazione del Piano di Bacino del F. Arno, stralcio assetto idrogeologico".

Le analisi geologiche sono state impostate partendo dall'analisi del quadro conoscitivo disponibile, costituito dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, dal P.T.C. di Pisa e dal P.S. del Comune di Ponsacco.

3 Quadro conoscitivo

3.1 Ubicazione

L'area di intervento si trova in un contesto territoriale pianeggiante, alla quota di circa 19,8 m s.l.m., in sinistra idrografica rispetto al Fiume Cascina da cui dista circa 450 m.

3.2 Autorità di Bacino del Fiume Arno

Sulla cartografia prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno in allegato alla Del. C.I. n° 185/04 si evidenzia che l'area non è stata perimetrata nelle zone con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante, trattandosi di un sito pianeggiante. Per quanto riguarda la cartografia della pericolosità idraulica, sempre prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno in allegato alla Del. C.I. n° 185/04, l'area ricade nella classe P.I.1 – Aree a pericolosità moderata (*Figura 10*).

Ne consegue, quindi, che nessun vincolo da parte dell'Autorità di Bacino osta l'attuazione dell'intervento in oggetto.

3.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa

Nella documentazione sussidiaria al quadro conoscitivo del P.T.C. di Pisa, il sito di intervento ricade in un'area non sottoposta al Vincolo Idrogeologico.

Secondo le indagini svolte a supporto del P.T.C. di Pisa (*Figura 4*), l'area in esame ricade nella classe di *Pericolosità geomorfologica bassa (Classe 2)* e nella classe di *Pericolosità idraulica medio-bassa (Classe 3 – Sottoclasse 3 a)*.

3.4 Piano Strutturale del Comune di Ponsacco

Il presente lavoro è stato redatto in considerazione delle indagini geologiche di supporto alla pianificazione territoriale del Comune di Ponsacco.

In relazione alla perimetrazione della *pericolosità idraulica e geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/R/2007*, l'area in esame rientra rispettivamente in:

1. *Classe di Pericolosità Idraulica Media (I.2): Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni (Figura 6);*
2. *Classe di Pericolosità Geomorfologica Media (G.2): Aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto (Figura 7);*
3. *Classe di Pericolosità Sismica Locale Media (S.3): Zona con presenza di depositi alluvionali (Figura 8).*

4 Inquadramento geologico

4.1 Geologia e geomorfologia

Secondo quanto indicato nella carta geologica in allegato alla pianificazione comunale, nell'area in esame affiorano "depositi alluvionali e colluviali recenti e attuali a prevalente litologia argillosa-limosa" (*Figura 2*).

Le indicazioni riportate nella carta geomorfologia-litotecnica, in allegato al Piano Strutturale del Comune di Ponsacco, mostrano che la zona di studio non presenta evidenze di potenziali dissesti in atto, ascrivendo le litologie affioranti come formazioni pseudo-coerenti argillo-sabbiose (*Figura 5*).

4.2 Idrogeologia e idrografia

La rete idrografica locale è costituita principalmente dal Fiume Cascina e dal Fiume Era, ai quali sono subordinati una serie di fossi, che drenano le acque meteoriche e contribuiscono a garantire la bonifica della zona.

I sedimenti che formano la pianura di Pisa sono costituiti da diverse centinaia di metri di argille, sabbie e ghiaie deposte in ambienti diversi tra loro (si passa dall'ambiente continentale costiero all'ambiente marino fino ad ambienti palustri o lacustri). Le sabbie e le ghiaie sono sede dei principali acquiferi della pianura pisana, mentre lenti di limi sabbiosi e sabbie contenute nei terreni prevalentemente argillosi che si trovano vicino alla superficie danno luogo a modeste falde acquifere, tra loro generalmente scollegate e quindi con scarsa circolazione idrica.

Secondo quanto indicato nella carta idrogeologica, in allegato al Piano Strutturale del Comune di Ponsacco, *la soggiacenza della falda freatica si attesta a circa 18,5 m s.l.m. (altezza piezometrica rilevata in Ottobre 2000), ovvero a 1,3 m da piano campagna (Figura 3)*. Diversamente durante una campagna geognostica dei terreni, eseguita nel 2005, la falda idrica è stata intercettata alla profondità compresa tra 2,30 e 2,55 m dall'attuale p.c.. Le oscillazioni del livello piezometrico sono dovute alle variazioni del regime pluviometrico.

4.3 Battente idraulico

In base allo studio idraulico svolto dall'Ing. Croce di supporto alla redazione del Regolamento Urbanistico del Comune, il battente idraulico con tempo di ritorno duecentennale ($Tr\ 200$) non interessa l'area in esame (vedi *Figura 11*).

5 Classificazione sismica

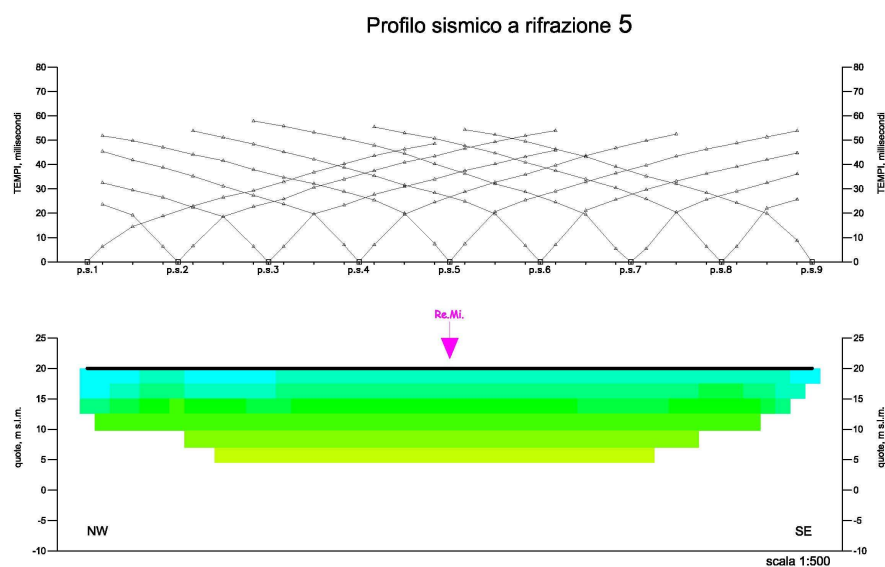
Per quanto attiene agli aspetti sismici, tutto il territorio regionale della Toscana viene considerato sismico e distinto in differenti zone a seconda del differente grado di pericolosità sismica di base, identificato dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 431 del 19/06/2006 in ottemperanza all'O.P.C.M. 28/04/2006 n. 3519 ed in virtù dell'O.P.C.M. 20/03/2003 n. 3274 e successive modifiche ed integrazioni e del D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Secondo la recente classificazione sismica il Comune di Ponsacco rientra nella zona 3s, con $A_g/g=0,25$.

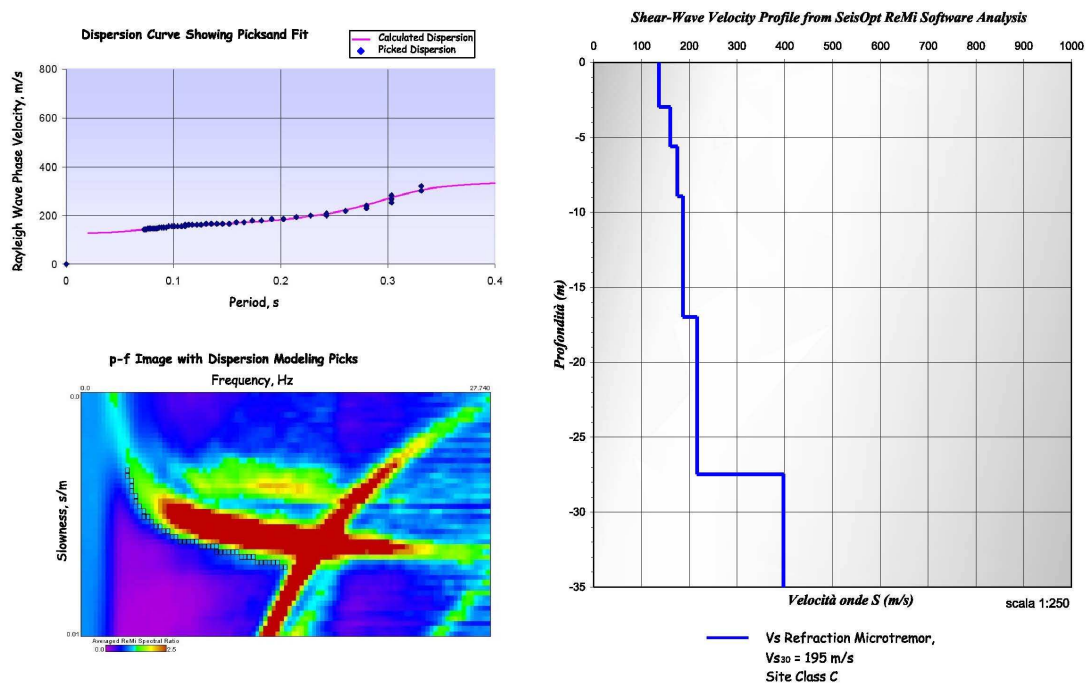
6 Modellazione geologica

6.1 Categoria di sottosuolo

Per questo studio è stata presa in riferimento l'indagine geofisica eseguita a supporto del Regolamento Urbanistico, che ha avuto lo scopo principale di fornire il Valore Vs30 utile per la classificazione dei terreni nelle categorie di suolo identificate nell'Ordinanza 3274/2003. Il profilo sismico tomografico a rifrazione N.5 fornisce le variazioni della velocità delle onde di volume P (di compressione) nel sottosuolo, mentre la prova " Re.Mi." (Refraction Microtremor) N.5 - realizzata in corrispondenza dello stesso stendimento sismico - dà una più adeguata rappresentazione del terreno indagato e descrive la propagazione delle onde superficiali, in modo da ricostruire le variazioni della velocità delle onde S (di taglio) e definire così il valore Vs30.



Prova Re.Mi. 5



L'indagine geofisica di riferimento (stendimento N.5 con ubicazione in *Figura 8*) ha permesso di individuare la velocità media delle onde Vs nei primi 30 metri di sottosuolo pari a 195 m/s e pertanto i terreni in esame appartengono alla categoria di sottosuolo C: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o 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 ($15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata $70 < C_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

6.2 Ricostruzione litotratigrafica

Per la ricostruzione litostratigrafica dei terreni in esame è stata presa in riferimento la campagna geognostica del 2005, redatta dalla sottoscritta, a supporto dei nuovi edifici realizzati a circa 200 m di distanza in direzione Sud-Est dall'area in esame. In particolare, la stratigrafia del terreno viene ricostruita in base a due prove penetrometriche, dove prima ha raggiunto 9,00 m di profondità, mentre la seconda 8,80 m.

In base ai dati penetrometrici di riferimento si può affermare che la natura dei terreni indagati è essenzialmente coesiva, essendo questi caratterizzati in prevalenza da argille e argille sabbiose. Nella pagina seguenet si descrivono gli orizzonti litologici intercettati lungo le due verticali di indagine.

Tabella 1 – Stratigrafia lungo la verticale della penetrometria CPT 1

Profondità dal piano campagna (m)	Rp medio (kg/cm ²)	Rp/Rl medio (kg/cm ²)	Litologia
0 – 0,80	8	24	Terreno vegetale argilloso
0,80 – 2,00	44	23	Argille sabbiose
2,00 – 9,00	10	15	Argille con livelli organici e limosi

Tabella 2 – Stratigrafia lungo la verticale della penetrometria CPT 2

Profondità dal piano campagna (m)	Rp medio (kg/cm ²)	Rp/Rl medio (kg/cm ²)	Litologia
0 – 0,80	15	35	Terreno vegetale argilloso sabbioso
0,80 – 1,40	69	42	Sabbie fini
1,40 – 2,20	32	17	Argille sabbiose
2,20 – 8,80	11	18	Argille con livelli organici e limosi

Nella Figura 12 è rappresentata una sezione litostratigrafica interpretativa, tracciata in base alle stratigrafie ricostruite in corrispondenza delle verticali delle due prove penetrometriche di riferimento.

7 Valutazione della pericolosità

In base alle considerazioni sopra esposte ed alle classificazioni di pericolosità previste dal D.P.G.R. n. 53/R del 25/10/2011 si assegnano all'area oggetto di intervento le seguenti classi di pericolosità (come indicato nella Figura 12):

- Pericolosità idraulica media (I.2): aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200<TR< 500 anni.
- Pericolosità geomorfologica media (G.2): aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.
- Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone dove sono possibili fenomeni di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura.

8 Condizioni di fattibilità

Le condizioni di fattibilità degli interventi previsti dal presente Piano Urbanistico Attuativo sono state valutate nel rispetto di quanto dettato dal *decreto attuativo D.P.G.R. 53/R del 2009*.

8.1 FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI

La fattibilità idraulica degli interventi previsti dal P.A. viene individuata in matrice attraverso un abaco di correlazione tra la tipologia dell'intervento e il grado di pericolosità idraulica che caratterizza l'area sulla quale si interviene.

ABACO 1 PER LA DETERMINAZIONE DELLA FATTIBILITA' IDRAULICA

TIPO DI INTERVENTO	GRADO DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA			
	I1	I2	I3	I4
	FATTIBILITA'			
Realizzazione di edificio	n.p.	II	n.p.	n.p.
Realizzazione di parcheggio	n.p.	I	n.p.	n.p.

n.p. = non presente

Per il grado di fattibilità idraulica non è da prevedersi nessuna prescrizione specifica.

8.2 FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI, GEOTECNICI E SISMICI

La fattibilità in relazione agli aspetti geomorfologici, geotecnici e sismici degli interventi previsti dal P.A. viene individuata in matrice attraverso un abaco di correlazione tra la tipologia dell'intervento e il grado di pericolosità geomorfologica e sismica che caratterizza prevalentemente l'area sulla quale si interviene, assumendo come criterio di analisi quello già esplicitato per la fattibilità idraulica.

I criteri generali che hanno condotto alla valutazione delle condizioni di fattibilità geomorfologica-geotecnica sono così sintetizzabili:

o in *classe di fattibilità geomorfologica I* sono state fatte rientrare tutte le previsioni le cui attuazioni – in relazione alla natura degli interventi ammessi ed alla classe di pericolosità dell'area in cui ricadono (bassa, media o elevata) – non comportano incrementi di rischio e non presentano caratteristiche tali da incidere negativamente sulle condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. Per l'attuazione delle previsioni ricadenti in questa classe di fattibilità non vengono, conseguentemente, dettate prescrizioni particolari;

o in *classe di fattibilità geomorfologica II* sono state, di norma, fatte rientrare le previsioni ricadenti in aree a pericolosità bassa o media comportanti incrementi di rischio (in quanto associate ad utilizzi comportanti una presenza continuativa di persone) o tali da incidere negativamente sulle condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area per le quali

vengono dettati approfondimenti d'indagine e/o prescrizioni specifiche da condursi, ovvero da applicarsi in sede di intervento diretto;

o in *classe di fattibilità geomorfologica III* ed in *classe di fattibilità geomorfologica IV* non rientra nessuna previsione edificatoria o infrastrutturale.

ABACO 2 PER LA DETERMINAZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA E SISMICA

INTERVENTO	GRADO DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E SISMICA	
	G2	S3
	FATTIBILITA'	
Realizzazione di edificio	II	II
Realizzazione di parcheggio	I	I

n.p. = non presente

Le prescrizioni associate a ciascuna classe di fattibilità geomorfologica-geotecnica e sismica, sono riportate di seguito.

Prescrizioni per la *classe II* di fattibilità geomorfologica per l'intervento di realizzazione di edificio

Le condizioni di attuazione devono osservare i risultati delle specifiche indagini a livello edificatorio sul sito in esame (redatte ai sensi del D.P.G.R. 36/R/2009), al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Prescrizioni per la *classe III* di fattibilità sismica per l'intervento di realizzazione di edificio

Nessuna prescrizione specifica.

Per concludere, per gli interventi previsti dal presente Piano Attuativo viene di seguito proposta una scheda riassuntiva, che comprende i livelli di pericolosità e le condizioni di fattibilità:

Intervento	Pericolosità Idraulica	Pericolosità Geomorf.	Pericolosità Sismica	Fattibilità Idraulica	Fattibilità Geomorf.	Fattibilità Sismica
Realizzazione di edificio	I2	G2	S3	II	II	II
Realizzazione di parcheggio	I2	G2	S3	I	I	I

9 Conclusioni

In merito alla fattibilità dell'intervento non sussistono prescrizioni specifiche riguardo alla fattibilità idraulica, geomorfologica e sismica. Nella fase esecutiva di progettazione degli interventi diretti occorrerà eseguire le indagini geognostiche e geofisiche ai sensi del D.P.G.R 36/R/2009.

Il progetto in esame non interferirà con il reticolo idraulico minore, ma si rende comunque necessario accertarsi del corretto funzionamento delle canalette e fosse campestri esistenti in modo tale da garantire il corretto drenaggio delle acque meteoriche.

In conclusione non si rilevano elementi ostativi alla fattibilità geologico-tecnica del progetto plani-volumetrico, nel rispetto delle indicazioni emerse nella presente relazione tecnica.

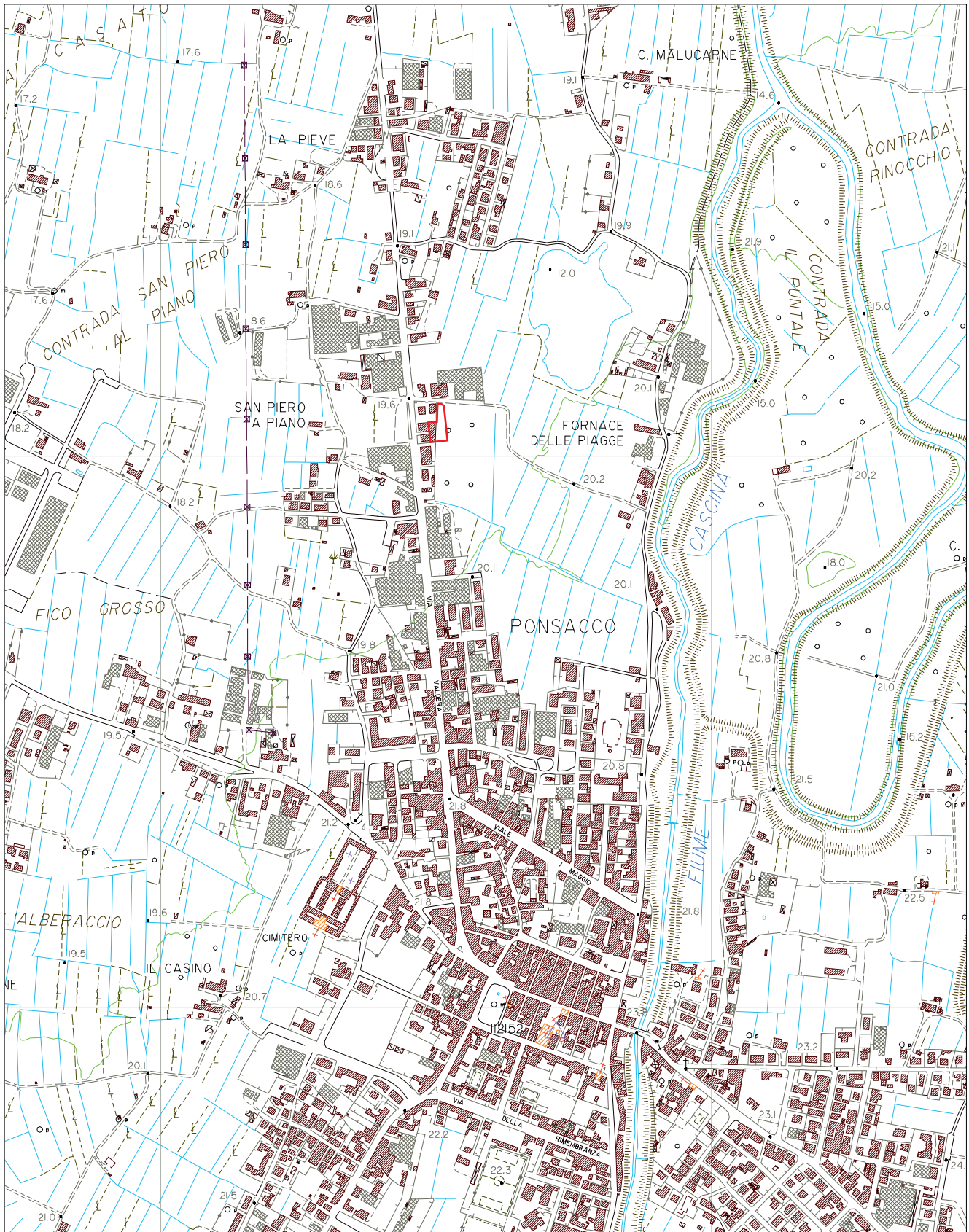
Ponsacco, 10/04/2015

Dott. Geol. Sara Bracaloni



ALLEGATI

- Figura 1 – COROGRAFIA (scala 1:10.000)
- Figura 2 – Stralcio CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 3 – Stralcio CARTA IDROGEOLOGICA – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 4 – Stralcio CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA – Tratta dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (scala 1:10.000)
- Figura 5 – Stralcio CARTA LITOTECNICA, DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE INTEGRATA CON GLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 6 – Stralcio CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 27/R/2007 – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 7 – Stralcio CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 27/R/2007 – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 8 – Stralcio CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE AI SENSI DEL D.P.G.R. 27/R/2007 – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 9 – Stralcio CARTA FATTIBILITA' GEOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 27/R/2007 – Tratta dalle “Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale di Ponsacco” (scala 1:10.000)
- Figura 10 – Stralcio CARTE DI PERICOLOSITA' IDRAULICA E DA DISSESTO FRANOSO – Tratte dal Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio “Assetto Idrogeologico” (scala 1:10.000)
- Figura 11 – PLANIMETRIE BATTENTI Tr200 – Tratta dallo “Studio Idrologico-idraulico” di supporto al Regolamento Urbanistico di Ponsacco (scala 1:10.000)
- Figura 12 – SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA
- Figura 13 – CARTE DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA, IDRAULICA E SISMICA REDATTE AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011 (scala 1:2000)
- Figura 14 – CARTA DELLA FATTIBILITA' REDATTA AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011 (scala 1:2000)



Ubicazione: Comune di Ponsacco (PI), Via Einaudi

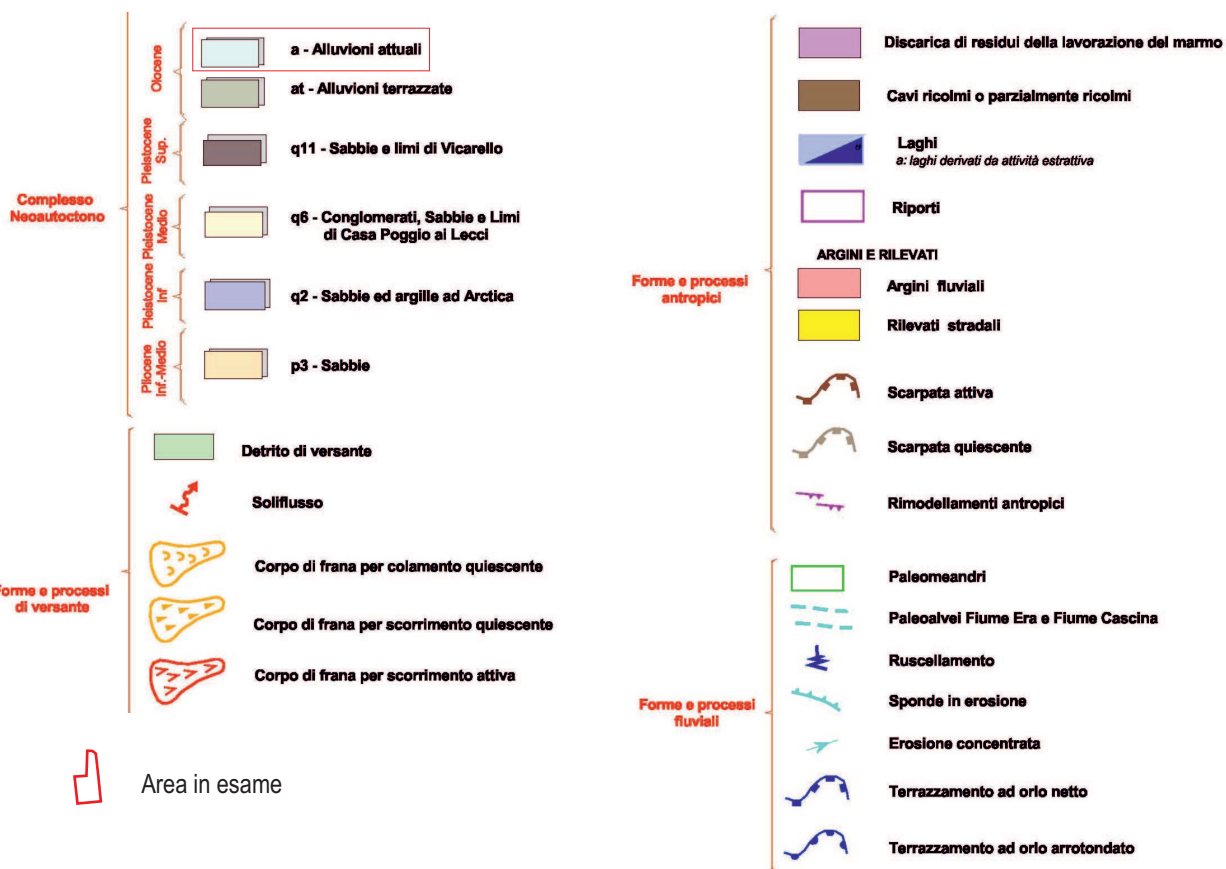
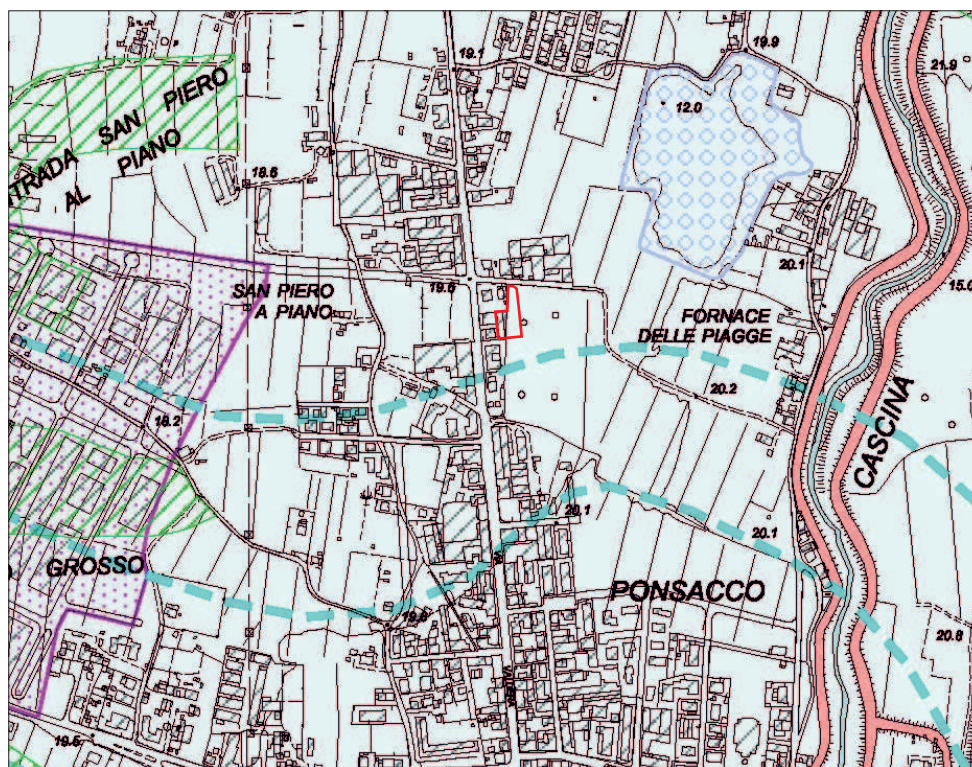


Area in esame

Figura 2 - Stralcio CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Scala 1:10.000

Tratta dalle "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale comunale di Ponsacco"



Dott. Geol. Sara Bracaloni

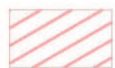
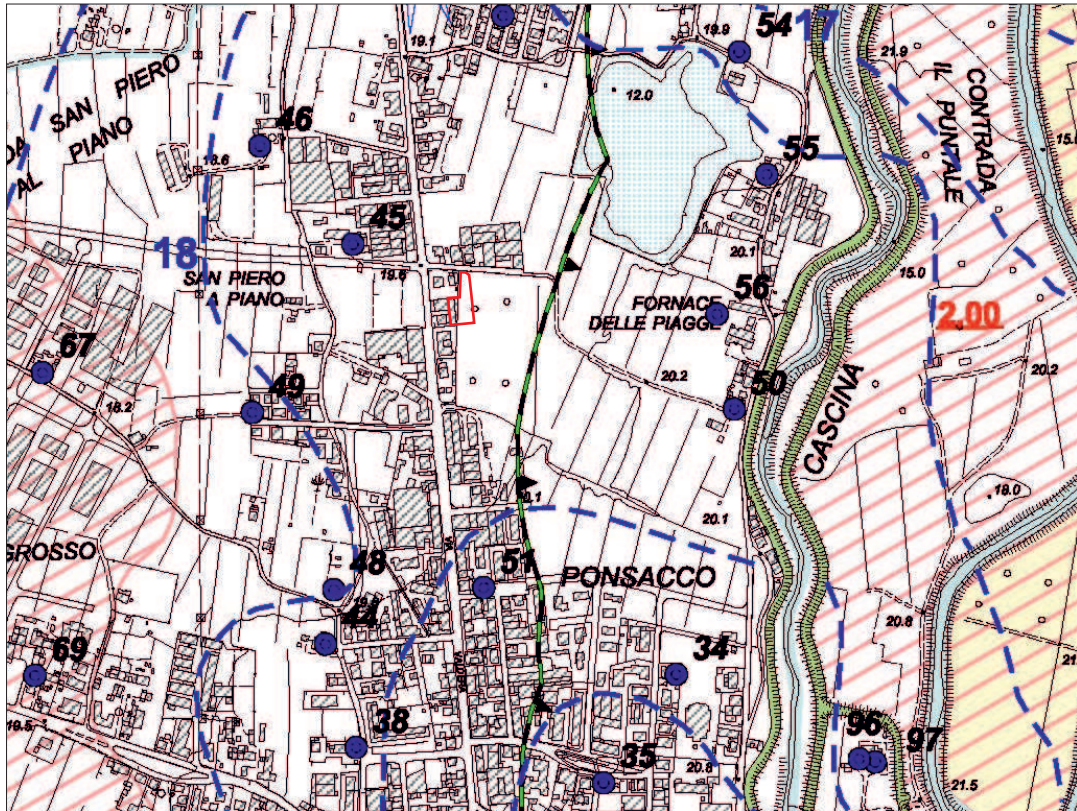
STUDIOGEOBLU Via N.Sauro, n.72 56038 Ponsacco (PI) - Via Marconi, n.1/D 57016 Castiglioncello (LI) - Cell. 328.0045207 - www.studiogeoblu.it - E-mail: info@studiogeoblu.it



Figura 3 - Stralcio CARTA IDROGEOLOGICA

Scala 1:10.000

Tratta dalle "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale comunale di Ponsacco"



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



Argini Fluviali



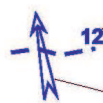
Casse di espansione
di cui all'Accordo di Pianificazione fra Provincia,
Autorità di Bacino, Comuni di Lari e Capannoli.
D.P.G.R. n°10 del 12/01/2001



Ambito B



Pozzi a sterro



altezza piezometrica s.l.m.m.







Isopieze (Ottobre 2000)


direzione di flusso della Falda Freatica

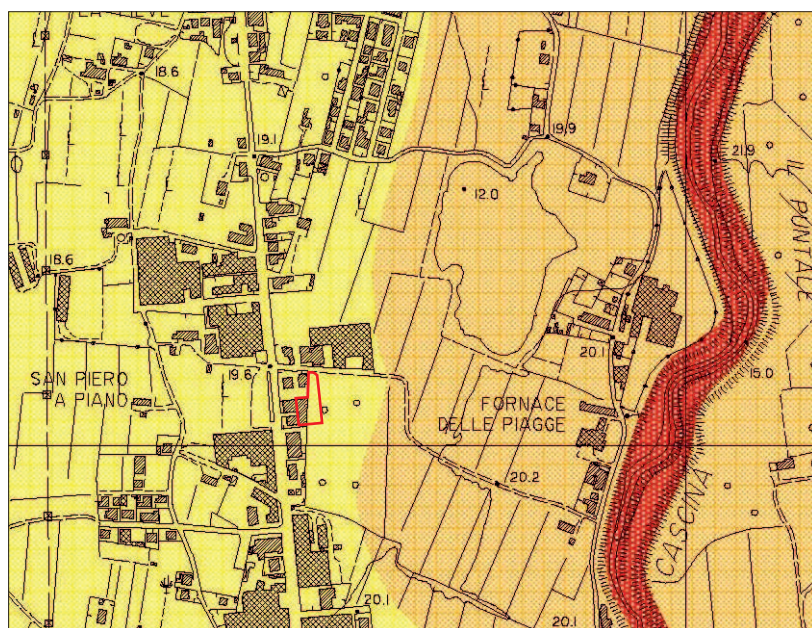








Area in esame

Figura 4 - Stralcio CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA *Scala 1:10.000*
 Tratta dal Piano Territoriale di Coordinamento di Pisa

- Pi.shp**
-  irrilevante
 -  bassa
 -  **media (sottoclasse 3a)**
 -  media (sottoclasse 3b)
 -  elevata (sottoclasse 4a)
 -  elevata (sottoclasse 4b)
- Art. 7 Comma 1 Norme tecniche**

 Area in esame



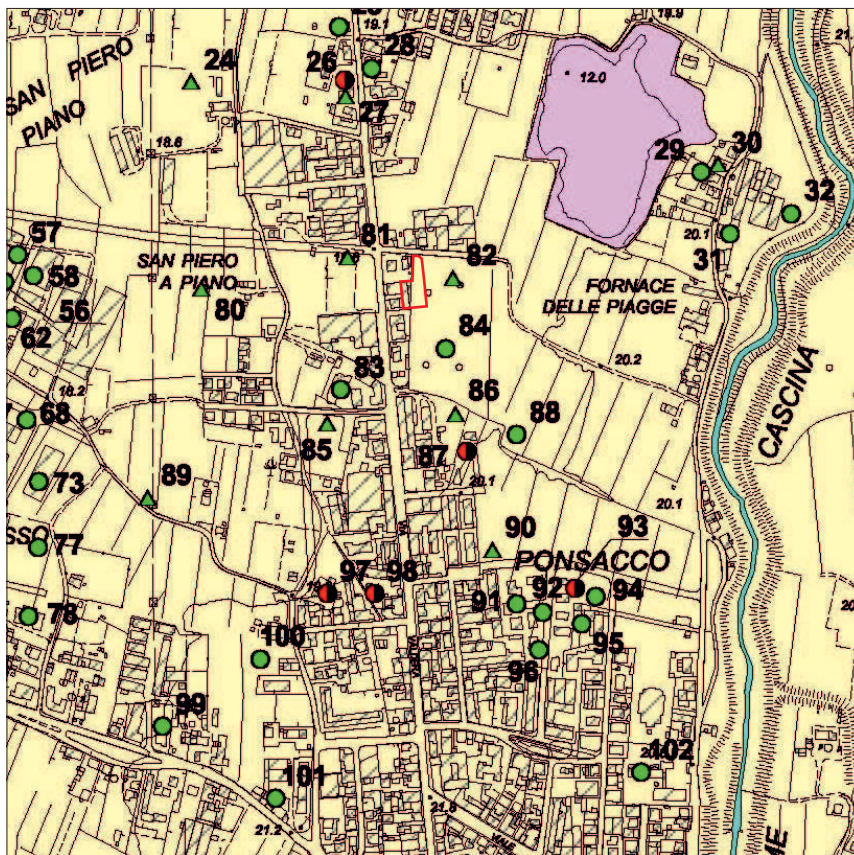
-  irrilevante
 -  bassa
 -  media (sottoclasse 3a)
 -  media (sottoclasse 3b)
 -  elevata (sottoclasse 4a)
 -  elevata (sottoclasse 4b)
- Art. 5 Comma 1 Norme tecniche**

 Area in esame

Figura 5 - Stralcio CARTA LITOTECNICA, DEI SONDAGGI E DEI DATI DI BASE INTEGRATA CON GLI ASPETTI PARTICOLARI PER LE ZONE SISMICHE

Scala 1:10.000

Tratta dalle "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale comunale di Ponsacco"



Classi litotecniche

- Unità 1** : Formazioni di media resistenza (non rappresentata)
- Unità 2** : Formazioni semicoerenti conglomeratiche (q6 - q11)
- Unità 3** : Formazioni Incoerenti sabbiose (at - p3)
- Unità 4** : Formazioni coerenti di scarsa resistenza (non rappresentata)
- Unità 5** : Formazioni pseudocoerenti argilloso-sabbiose (a)
- Unità 6** : Formazioni pseudocoerenti prevalentemente argillose (q2)
- Unità 7** : Accumulo di materiale rimaneggiato (discariche, detrito di versante, frane, ex cavi) - laghi
- Corsi d'acqua principali**

} Area in esame

Ubicazione Prove in sito

- ▲ Ubicazione Prove Penetrometriche Dinamiche leggere
- Ubicazione Prove Penetrometriche Dinamiche pesanti
- Ubicazione Prove Penetrometriche Statiche
- ⊕ Ubicazione Sondaggi
- Ubicazione Saggi

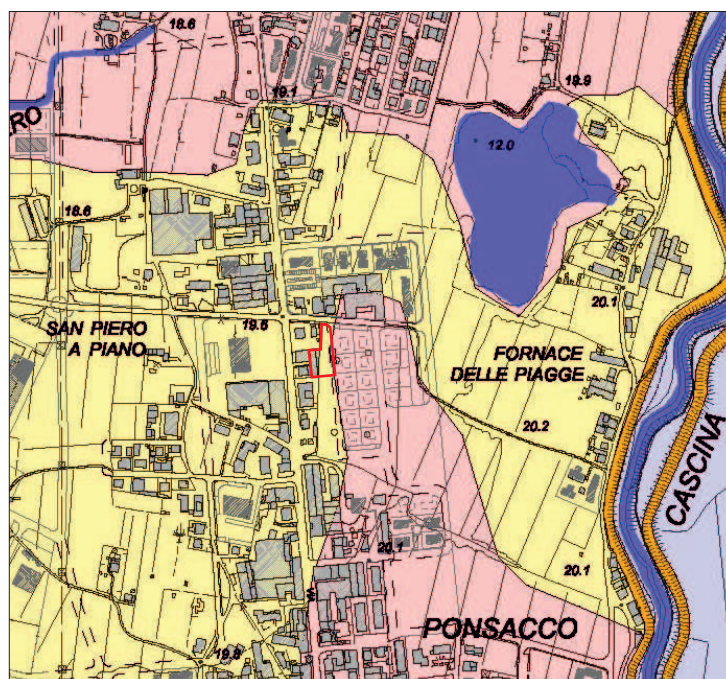
Aspetti particolari per le zone sismiche

- Instabilità dinamica per cedimenti e cedimenti differenziali

- Formazioni pseudocoerenti prevalentemente argillose (q2)
- Formazioni pseudocoerenti argilloso-sabbiose (a)
- Contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse
- Accumulo di materiale rimaneggiato (discariche, detrito di versante, frane, ex cavi) - laghi



- Instabilità dinamica per fenomeni franosi

- Frane quiescenti (vedasi Carta Geomorfologica)
- Frane attive (vedasi Carta Geomorfologica)



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 $Tr < 20$ anni
-  Aree 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 $200 < Tr \leq 500$ anni

I.1 - Pericolosità Idraulica Bassa

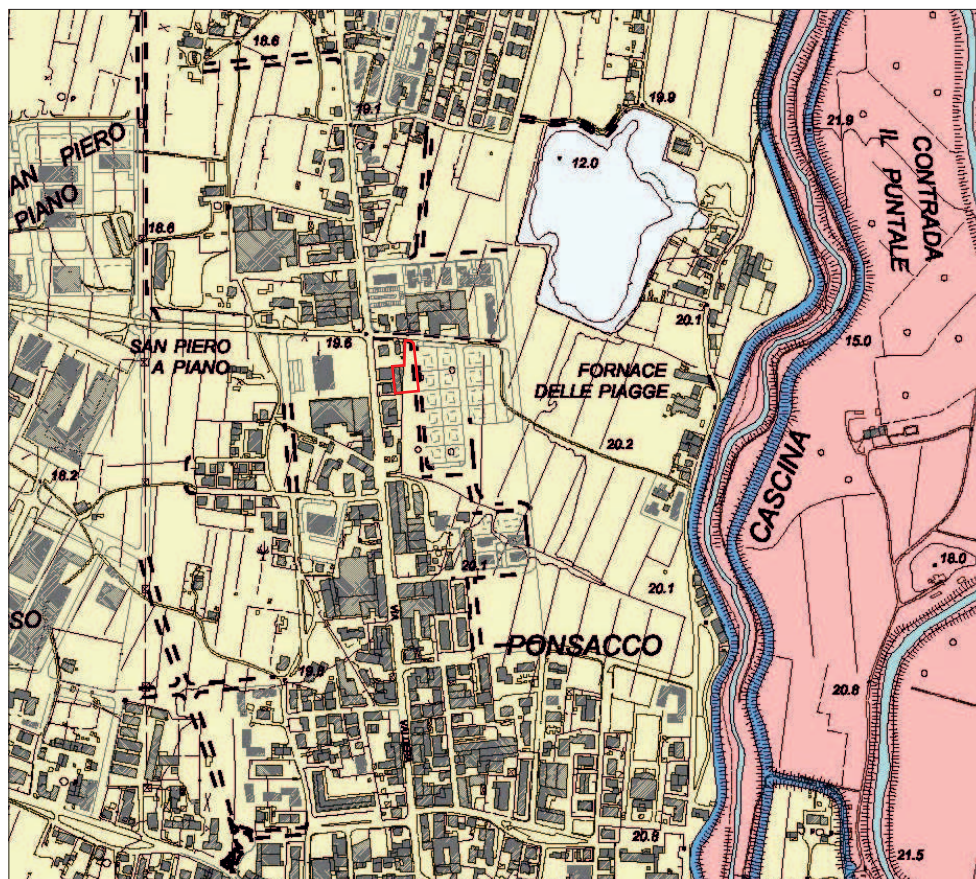
-  Aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
 b) sono in situazione di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

 **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 esame**


Figura 7 - Stralcio CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R/2007
 Tratta dalle "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale comunale di Ponsacco" *Scala 1:10.000*




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

G.4 - Pericolosità Geomorfológica Molto Elevata


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

 Area in esame

G.3 - Pericolosità Geomorfológica Elevata

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

G.2 - Pericolosità Geomorfológica Media

 Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e glaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

G.1 - Pericolosità Geomorfológica Bassa

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

 laghi


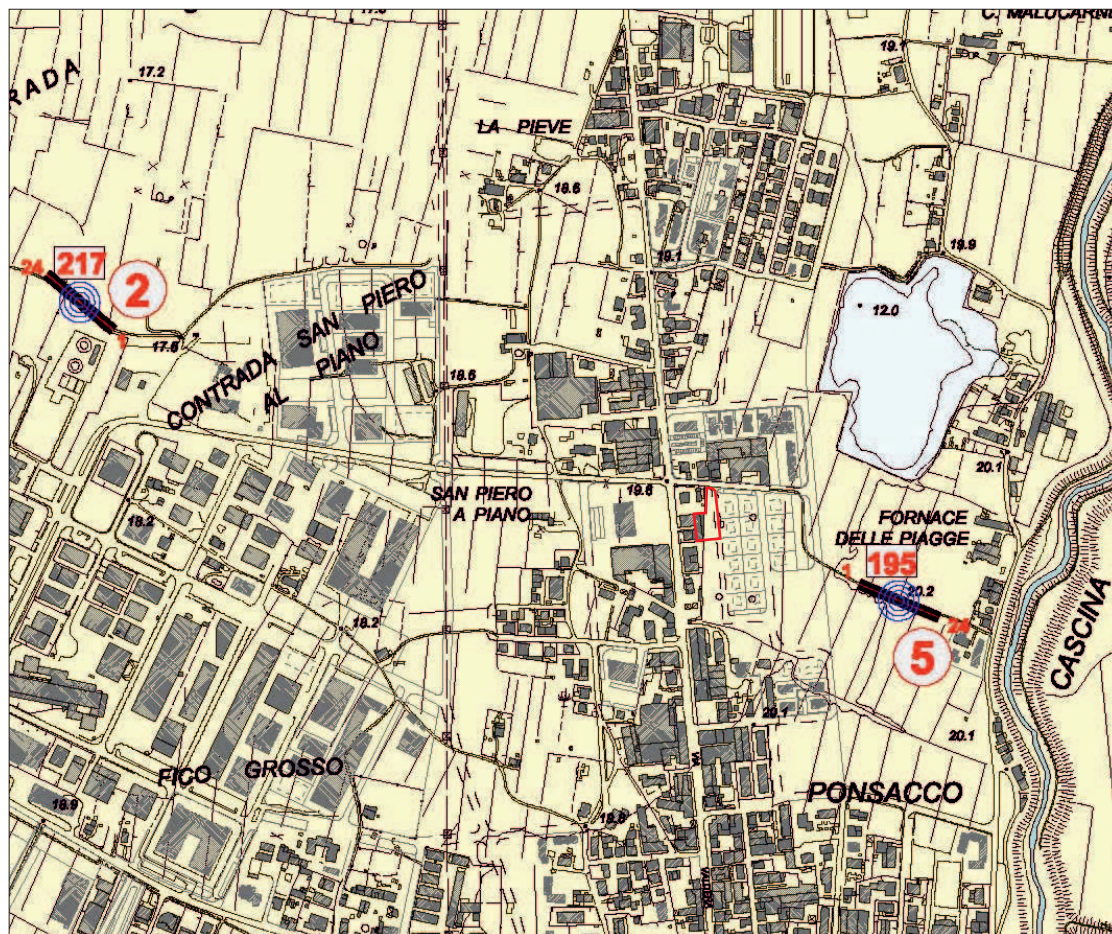


 Argini fluviali


Figura 8 - Stralcio CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE AI SENSI DEL D.P.G.R. 26/R/2007
 Tratta dalle "Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione territoriale comunale di Ponsacco" Scala 1:10.000





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		S4
(2A)	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti		S3
(2B)	Zone potenzialmente franose (sede di intensi fenomeni di erosione)		S3
(4)	Zone con terreni particolarmente scadenti (ex cavi ricolmi)		S3
(8)	Zone di bordo della valle e di raccordo con il versante		S3
(9)	Zona con presenza di depositi alluvionali e di depositi del ciclo stratigrafico plio-pleistocenico (complesso neoaotoceno)		S3
(10)	Zona con presenza di coperture colluviali		S3


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

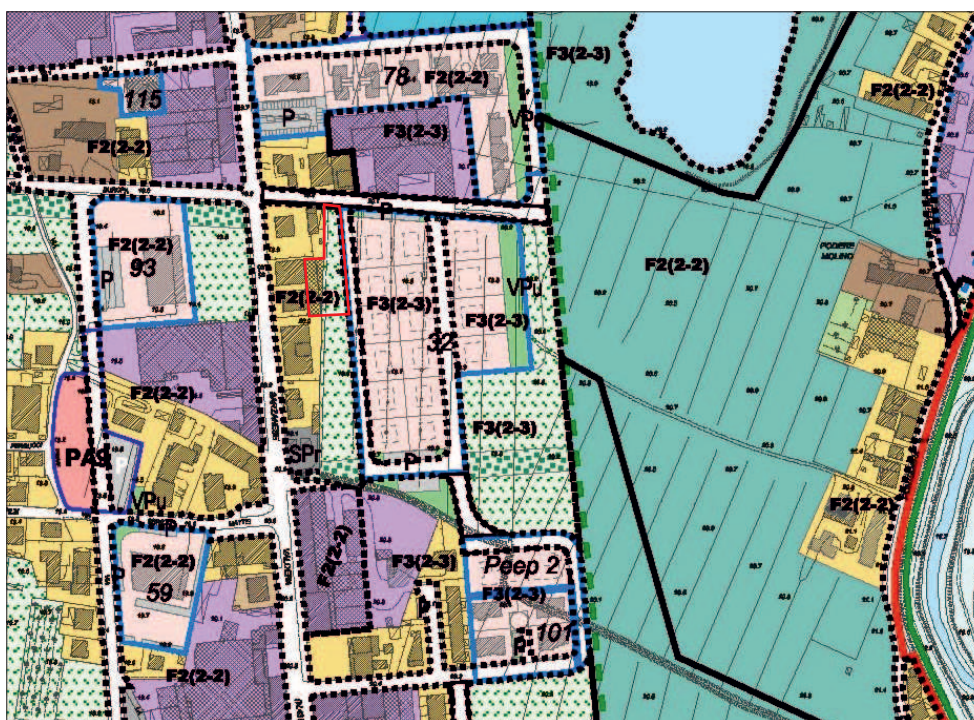

 Prova Re.Mi. (Refraction Microtremor) con indicazione del valore di Vs30 (m/s)


 Traccia sezione geostratigrafica generale


 Laghi


 Area in esame

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)	



(F1) Fattibilità senza particolari limitazioni :

si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

(F2) Fattibilità con normali vincoli :

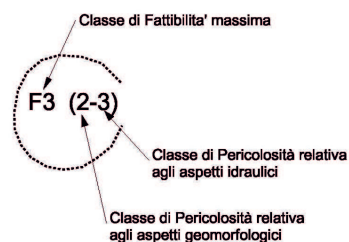
si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

(F3) Fattibilità condizionata :

si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

(F4) Fattibilità limitata :

si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.



 Area in esame

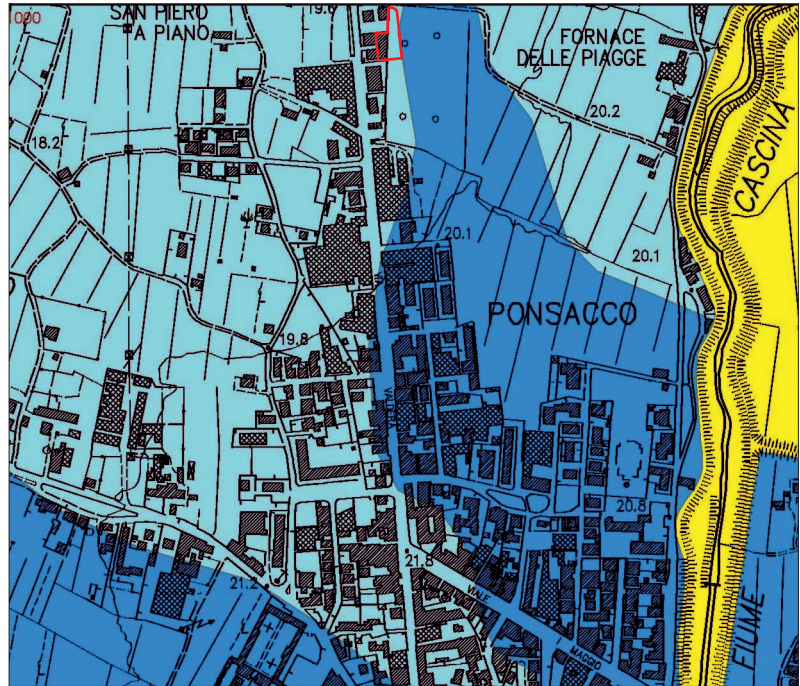
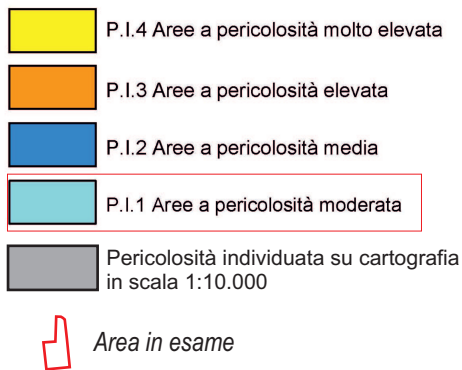
Figura 10 - Stralcio CARTE DI PERICOLOSITA' IDRAULICA E DA DISSESTO FRANOSO

Tratte dal Piano di Bacino del Fiume Arno - Stralcio "Assetto Idrogeologico"

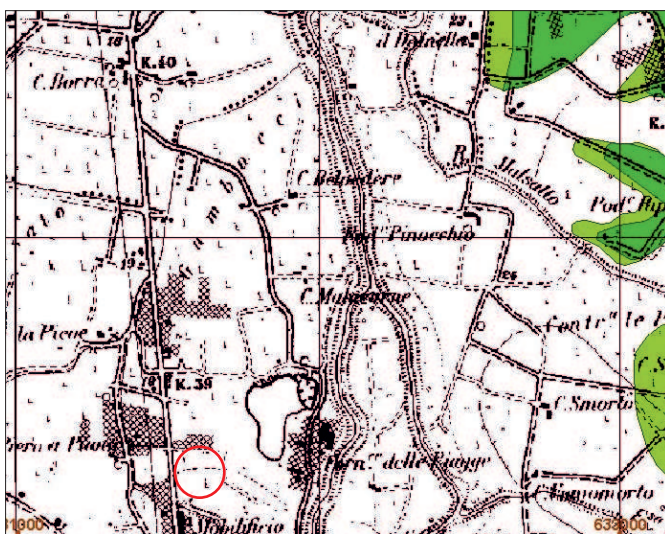


Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno Stralcio "Assetto idrogeologico"



Scala 1:10.000



Scala 1:25.000

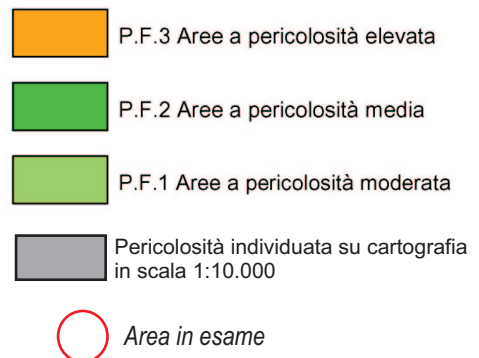
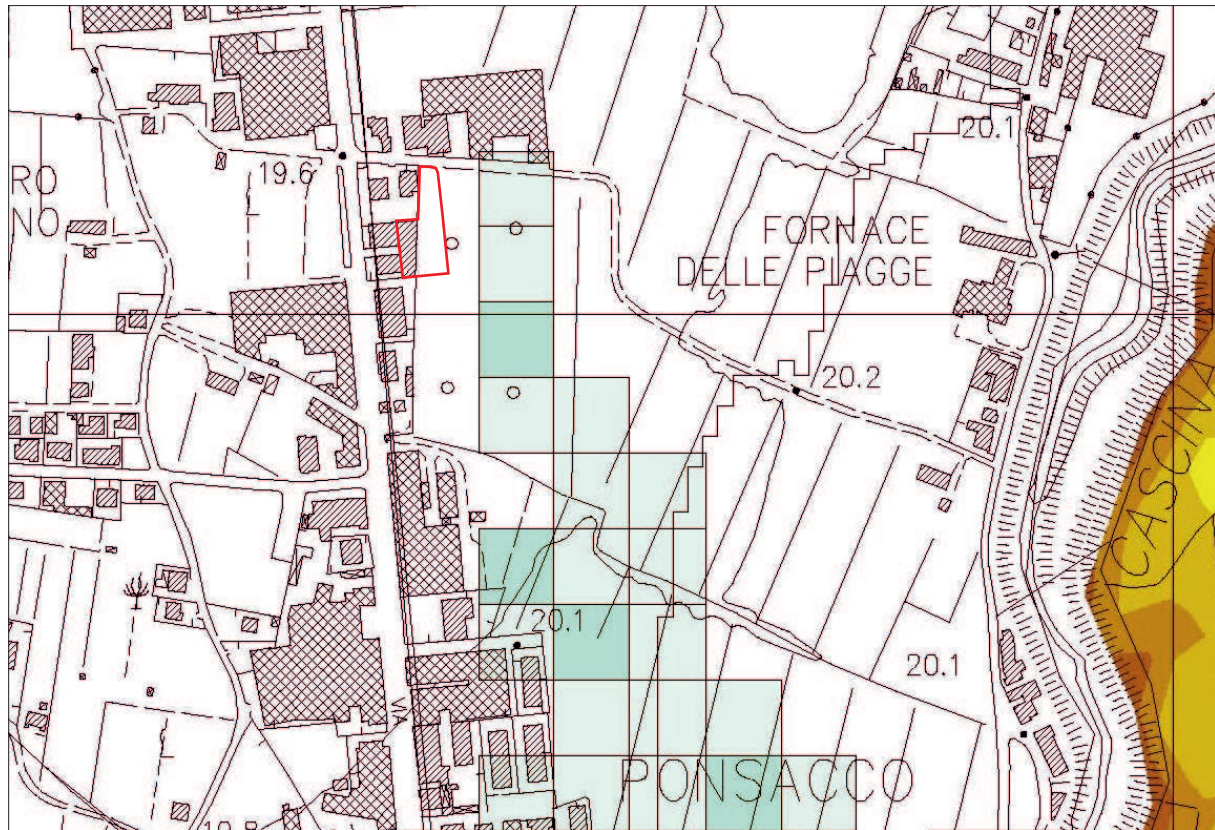


Figura 11 - PLANIMETRIA BATTENTI Tr 200

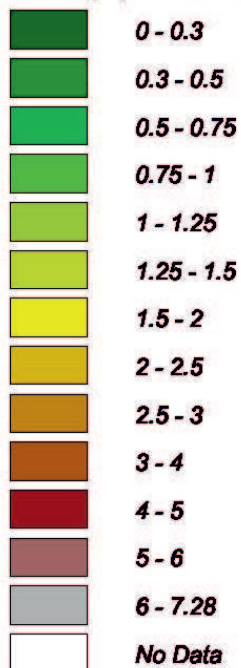
Tratta dallo "Studio Idrologico-idraulico" di supporto al Regolamento Urbanistico di Ponsacco

Scala 1:5.000

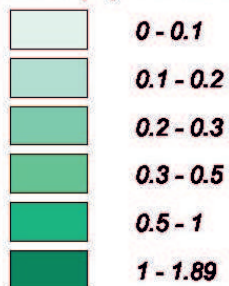


Legenda

Battenti (m) tr200 DX



Battenti (m) Tr200 SX



Area in esame

Figura 12 - SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA

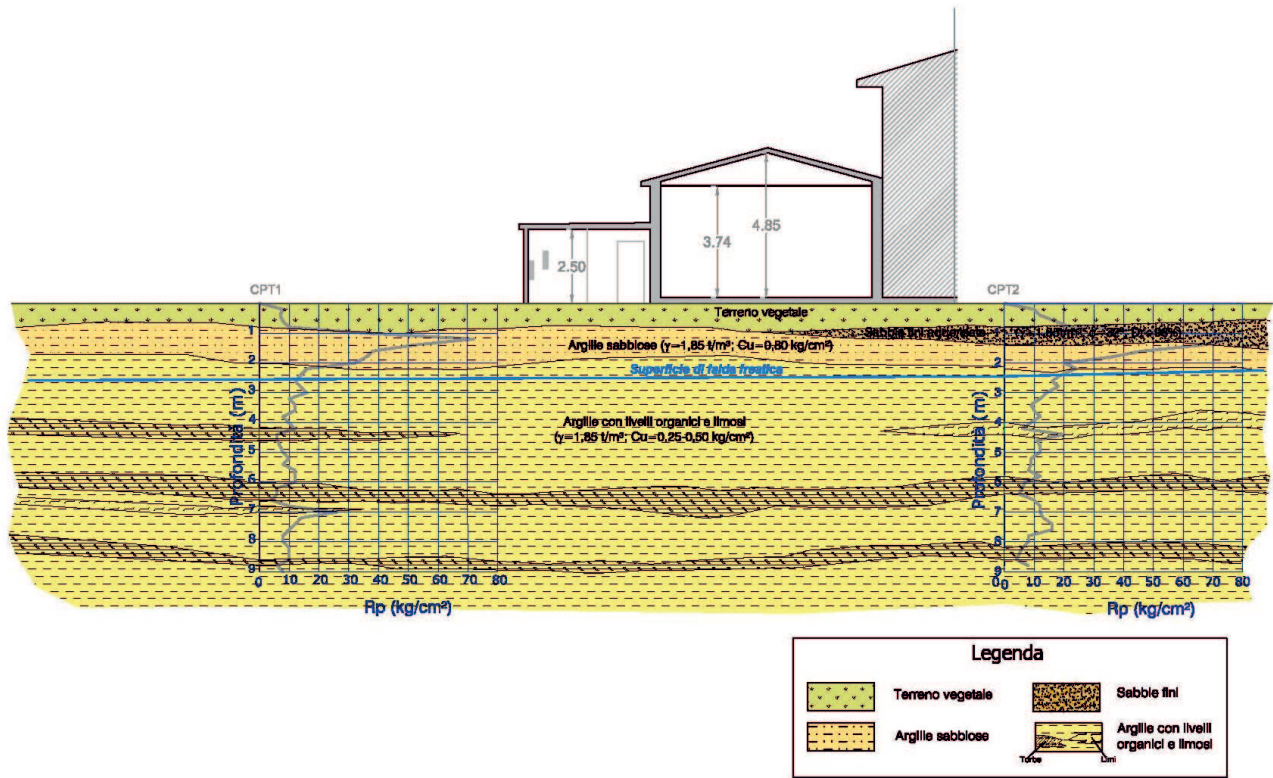
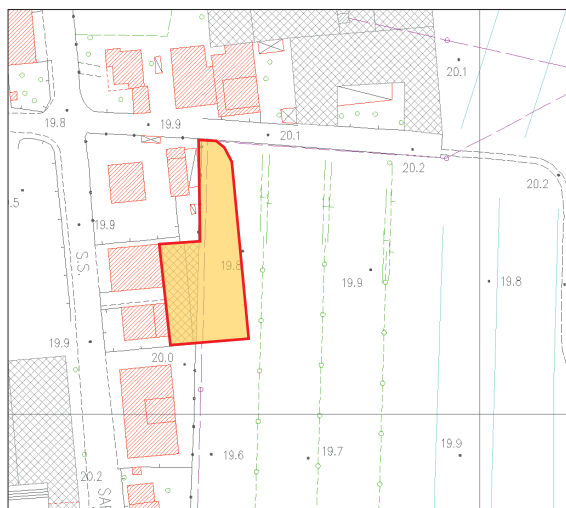


Figura 13 - Stralcio CARTA DELLA PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

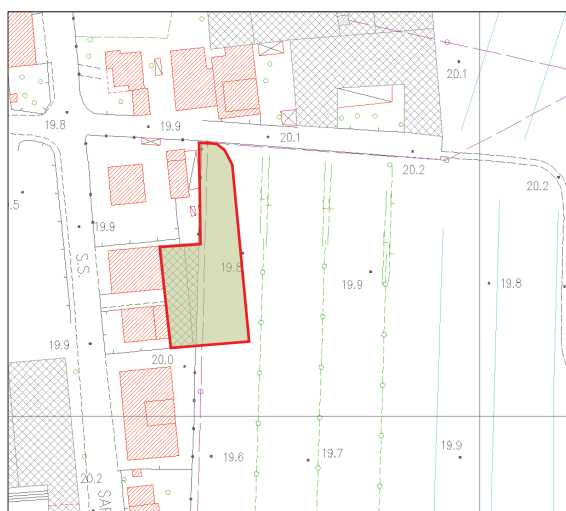
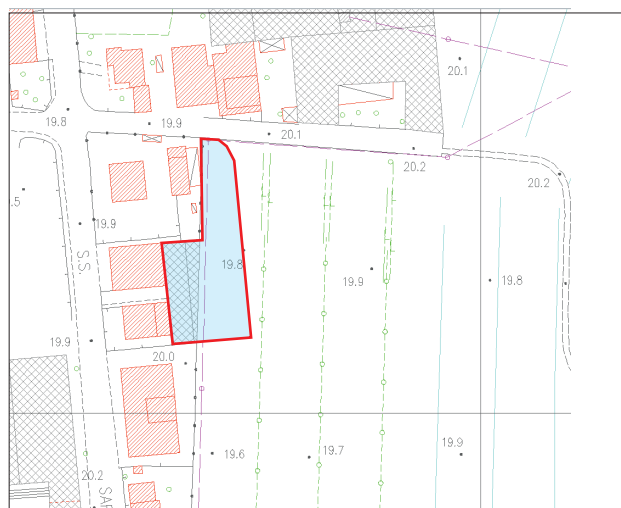


CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

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

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

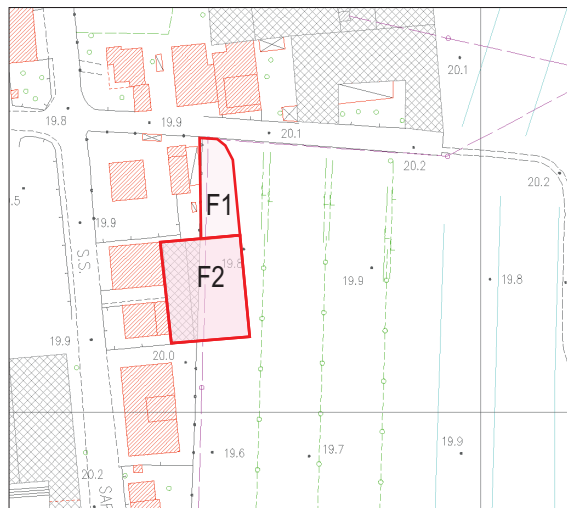
- Pericolosità idraulica bassa (I.1)
- Pericolosità idraulica media (I.2)
- Pericolosità idraulica elevata (I.3)
- Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)







CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

- Pericolosità sismica locale bassa (S.1)
- Pericolosità sismica locale media (S.2)
- Pericolosità sismica locale elevata (S.3)
- Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4)

Figura 14 - Stralcio CARTA DELLA FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. 53/R/2011

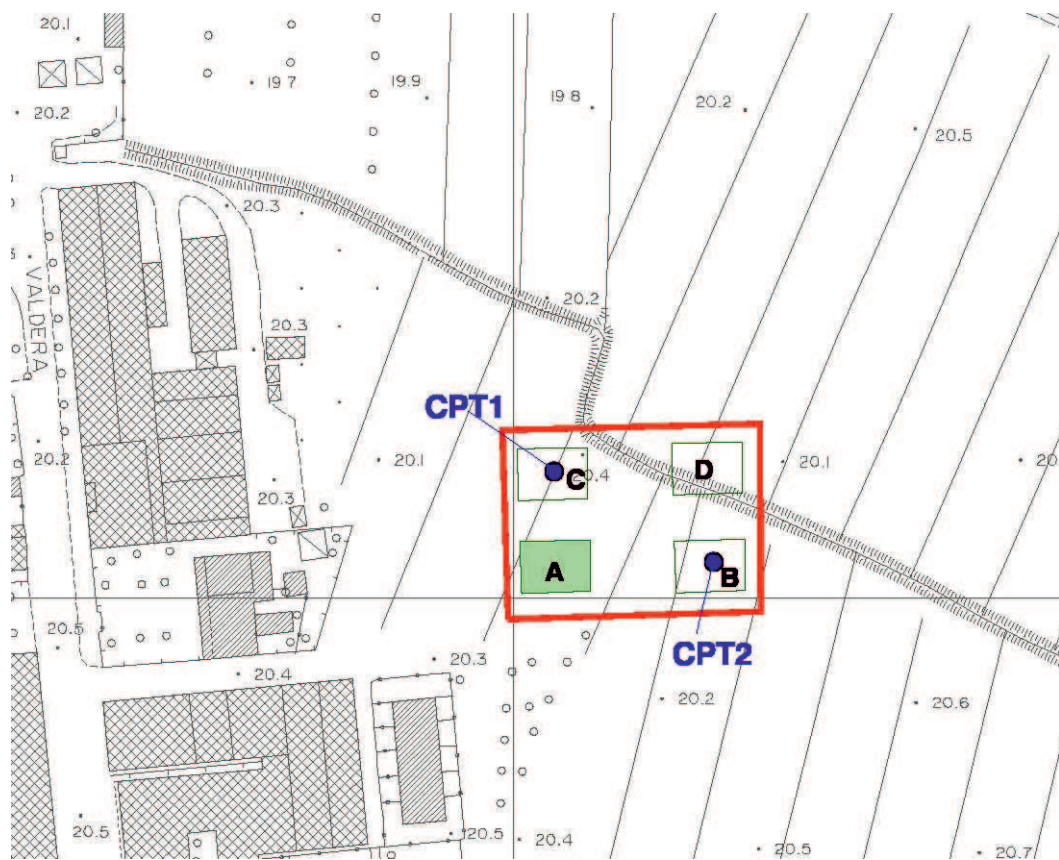


CARTA DELLA FATTIBILITA'

-  Fattibilità senza particolari limitazioni (F1)
-  Fattibilità con normali vincoli (F2)
-  Fattibilità condizionata (F3)
-  Fattibilità limitata (F4)

INDAGINI PENETROMETRICHE

Planimetria in scala 1:2000 con ubicazione delle prove penetrometriche "CPT1" e "CPT2" di riferimento



LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO OLANDESE tipo GOUDA (tipo meccanico).

Caratteristiche:

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

fase 1 - resistenza alla punta $R_p \text{ (Kg / cm}^2 \text{)} = (\text{L. punta}) C_t / 10$

fase 2 - resistenza laterale locale $RL \text{ (Kg / cm}^2 \text{)} = [(\text{L. laterale}) - (\text{L. punta})] C_t / 150$

fase 3 - resistenza totale $R_t \text{ (Kg)} = (\text{L. totale}) C_t$

$R_p / RL = \text{'rapporto Begemann'}$

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

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

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

CONVERSIONI

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

1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa \approx 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²

1 MPa (MegaPascal) = 1 MN/m² = 1000 kN/m² = 1000 kPa \approx 100 t / m² = 10 kg/cm²

kg/cm² = 10 t/m² \approx 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 Mpa

1 t = 1000 kg \approx 10 kN

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Valutazioni in base al rapporto: $F = (R_p / R_L)$

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

valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

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

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

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

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

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

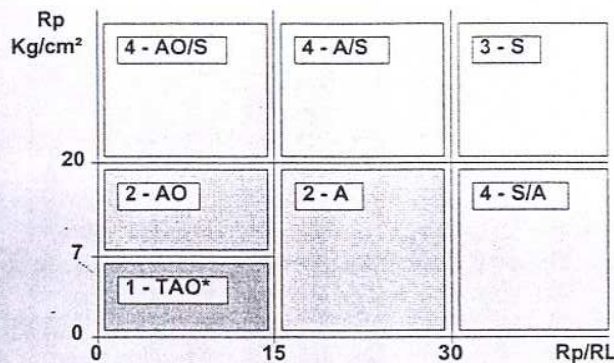
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

SCELTE LITOLOGICHE (validità orientativa)

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

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

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



NATURA LITOLOGICA

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

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

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

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

CPT 1

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,55 m da quota inizio
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm ²	LL Kg/cm ²	Rp Kg/cm ²	RL Kg/cm ²	Rp/RI -	prf m	LP Kg/cm ²	LL Kg/cm ²	Rp Kg/cm ²	RL Kg/cm ²	Rp/RI -
0,20	4,0	4,0	8,0	0,33	24,0	4,80	3,5	7,5	7,0	0,40	17,0
0,40	3,5	6,0	7,0	0,27	26,0	5,00	4,0	7,0	8,0	0,33	24,0
0,60	4,0	6,0	8,0	0,40	20,0	5,20	5,0	7,5	10,0	0,60	17,0
0,80	5,0	8,0	10,0	0,40	25,0	5,40	4,0	8,5	8,0	0,93	9,0
1,00	18,0	21,0	36,0	1,33	27,0	5,60	6,0	13,0	12,0	1,07	11,0
1,20	36,0	46,0	72,0	1,87	39,0	5,80	6,0	14,0	12,0	0,80	15,0
1,40	26,0	40,0	52,0	2,13	24,0	6,00	6,0	12,0	12,0	0,80	15,0
1,60	19,0	35,0	38,0	2,93	13,0	6,20	3,0	9,0	6,0	0,40	15,0
1,80	18,0	40,0	36,0	1,73	21,0	6,40	3,0	6,0	6,0	0,40	15,0
2,00	16,0	29,0	32,0	2,00	16,0	6,60	2,0	5,0	4,0	0,53	7,0
2,20	8,0	23,0	16,0	1,73	9,0	6,80	5,0	9,0	10,0	0,53	19,0
2,40	7,0	20,0	14,0	0,67	21,0	7,00	13,0	17,0	26,0	0,93	28,0
2,60	6,0	11,0	12,0	0,67	18,0	7,20	7,0	14,0	14,0	0,80	17,0
2,80	7,0	12,0	14,0	0,67	21,0	7,40	6,0	12,0	12,0	0,93	13,0
3,00	8,0	13,0	16,0	0,67	24,0	7,60	5,0	12,0	10,0	0,80	12,0
3,20	5,0	10,0	10,0	0,80	12,0	7,80	4,0	10,0	8,0	0,67	12,0
3,40	6,0	12,0	12,0	0,93	13,0	8,00	4,0	9,0	8,0	0,40	20,0
3,60	6,0	13,0	12,0	0,93	13,0	8,20	5,0	8,0	10,0	0,67	15,0
3,80	4,0	11,0	8,0	0,53	15,0	8,40	5,0	10,0	10,0	0,67	15,0
4,00	5,0	9,0	10,0	0,53	19,0	8,60	5,0	10,0	10,0	0,67	15,0
4,20	6,0	10,0	12,0	0,67	18,0	8,80	3,0	8,0	6,0	0,53	11,0
4,40	3,0	8,0	6,0	0,53	11,0	9,00	4,0	8,0	8,0	---	---
4,60	3,0	7,0	6,0	0,53	11,0						

- 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 $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

GEO TIRRENO s.r.l.
Via Cervara, 101
54100 MASSA
Part. IVA 00713690451

PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

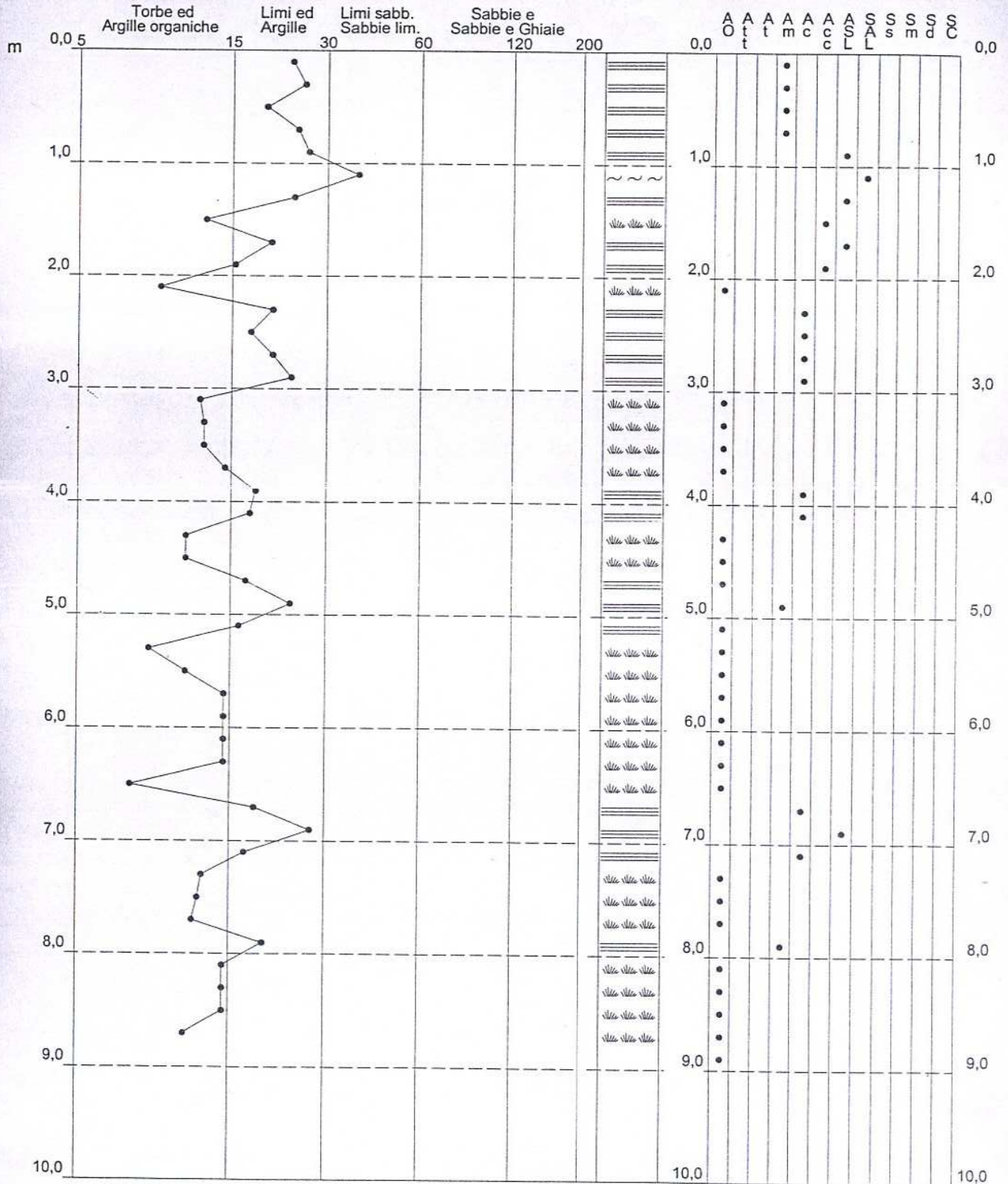
2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,55 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 50

Rp/RL (Litologia Begemann 1965 A.G.I. 1977)

Rp - RL/Rp (Litologia Schmertmann 1978)



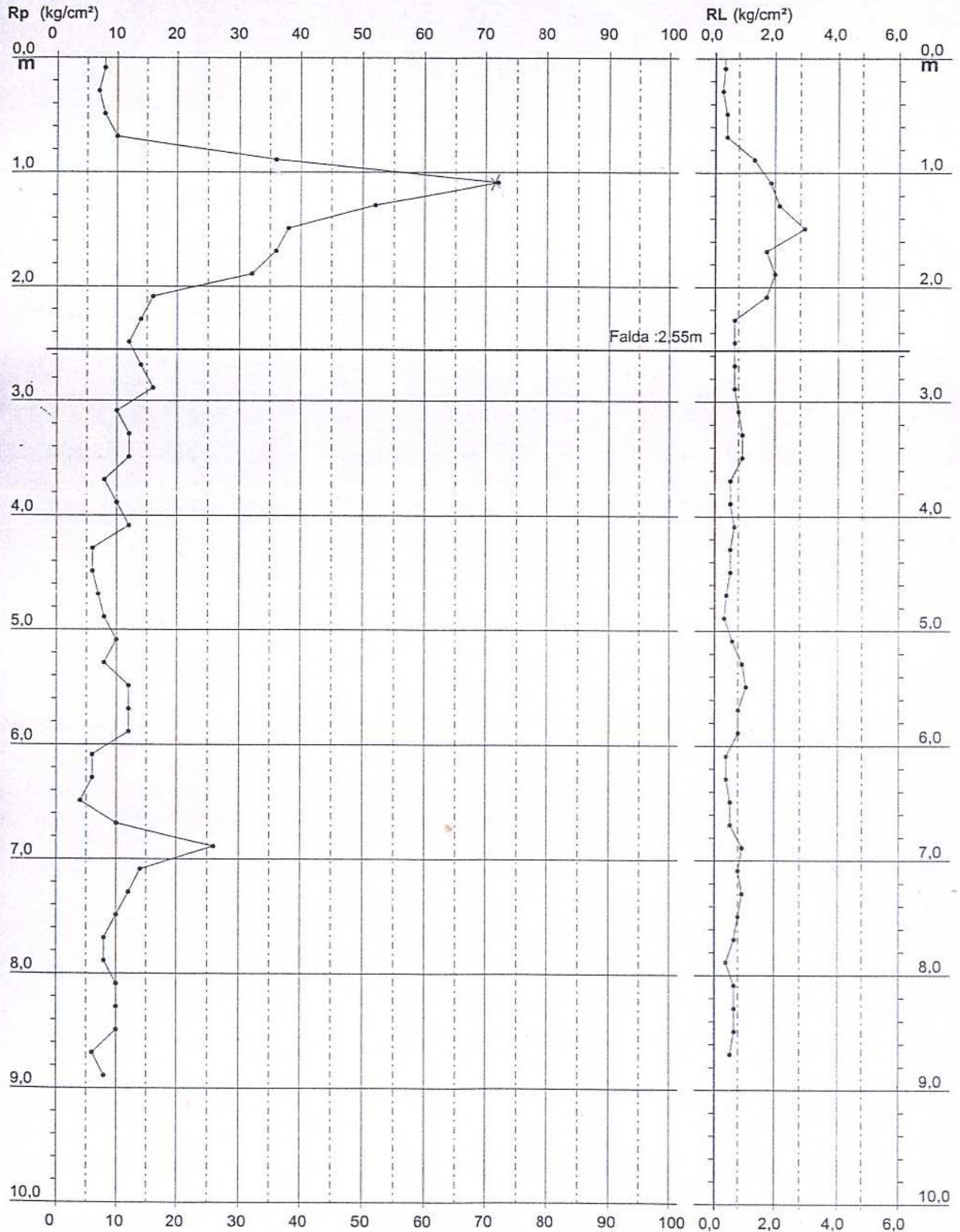
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,55 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



GEO TIRRENO s.r.l.

Via Cervara, 101
54100 MASSA

Part. IVA 00713690451

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,55 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (*)	σ2s (*)	σ3s (*)	σ4s (*)	σdm (*)	σmy (*)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	8	24	2/III	1,85	0,04	0,40	99,9	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	7	26	2/III	1,85	0,07	0,35	43,8	59	89	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	8	20	2/III	1,85	0,11	0,40	31,2	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	10	25	2/III	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	36	39	3/III	1,85	0,22	--	--	204	306	108	78	39	41	42	44	40	30	0,184	60	90	108	--
1.20	75	39	3/III	1,85	0,22	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	42	32	0,249	120	180	216	--
1.40	52	24	4/II	1,85	0,25	1,73	67,6	295	442	156	82	40	41	43	45	40	30	0,198	87	130	156	--
1.60	38	13	4/II	1,85	0,30	1,27	38,6	215	323	114	68	38	39	41	43	38	30	0,154	63	95	114	--
1.80	36	21	4/II	1,85	0,33	1,20	31,2	204	306	108	64	37	39	41	43	37	30	0,141	60	90	108	--
2.00	32	16	4/II	1,85	0,37	1,07	23,6	181	272	96	57	36	38	40	43	36	29	0,123	53	80	96	--
2.20	16	9	2/III	1,85	0,41	0,70	12,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	14	2	2/III	1,85	0,44	0,64	9,9	108	163	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	12	18	2/III	0,92	0,46	0,57	8,9	110	166	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	14	21	2/III	0,94	0,48	0,64	8,9	114	171	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	16	24	2/III	0,96	0,50	0,70	9,5	120	180	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	10	12	2/III	0,90	0,52	0,50	6,0	137	206	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	12	13	2/III	0,92	0,54	0,57	6,6	136	204	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	8	8	2/III	0,92	0,56	0,57	5,6	143	215	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	8	15	2/III	0,86	0,57	0,40	4,0	160	239	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.00	10	19	2/III	0,90	0,59	0,50	5,1	162	244	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	12	18	2/III	0,92	0,61	0,57	5,8	163	244	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	6	11	1/III	0,46	0,62	0,30	2,5	33	50	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	6	6	1/III	0,46	0,63	0,30	2,5	33	50	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	7	17	2/III	0,84	0,64	0,35	2,2	175	262	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	8	24	2/III	0,86	0,65	0,40	2,2	185	278	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	10	17	2/III	0,90	0,68	0,50	3,3	190	285	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	8	9	2/III	0,86	0,70	0,40	3,1	193	289	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	12	11	2/III	0,92	0,71	0,57	4,7	199	298	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	12	15	2/III	0,92	0,73	0,57	4,6	204	306	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	12	15	2/III	0,92	0,75	0,57	4,5	210	315	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	6	6	1/III	0,46	0,76	0,30	2,0	36	54	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	6	4	1/III	0,46	0,77	0,30	1,9	36	54	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	4	7	1/III	0,46	0,78	0,20	1,1	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	10	19	2/III	0,90	0,80	0,50	3,5	225	337	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	26	28	4/II	0,95	0,82	0,93	7,4	201	301	78	31	32	35	38	40	31	28	0,059	43	65	78	--
7.20	14	17	2/III	0,94	0,83	0,64	4,5	233	349	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	12	13	2/III	0,92	0,85	0,57	3,8	240	360	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.60	10	12	2/III	0,90	0,87	0,50	3,1	241	362	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	8	16	2/III	0,86	0,89	0,40	3,3	217	325	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	8	20	2/III	0,86	0,91	0,40	2,3	218	327	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	10	15	2/III	0,90	0,92	0,50	2,9	260	375	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	10	15	2/III	0,90	0,94	0,50	2,8	253	379	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	10	15	2/III	0,90	0,96	0,50	2,8	255	383	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	6	6	1/III	0,46	0,97	0,30	1,4	38	57	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	8	11	2/III	0,86	0,99	0,40	2,0	223	335	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GEO TIRRENO s.r.l.
Via Cervara, 101
54100 MASSA
Part. IVA 00713690451

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,30 m da quota inizio
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	5,0	5,0	10,0	0,27	37,0	4,60	5,5	10,0	11,0	0,80	14,0
0,40	6,0	8,0	12,0	0,20	60,0	4,80	6,0	12,0	12,0	0,53	22,0
0,60	8,5	10,0	17,0	0,93	18,0	5,00	6,0	10,0	12,0	0,53	22,0
0,80	11,0	18,0	22,0	0,80	27,0	5,20	4,5	8,5	9,0	0,47	19,0
1,00	32,0	38,0	64,0	1,87	34,0	5,40	4,5	8,0	9,0	0,67	13,0
1,20	38,0	52,0	76,0	1,33	57,0	5,60	4,0	9,0	8,0	0,80	10,0
1,40	33,0	43,0	66,0	1,87	35,0	5,80	6,0	12,0	12,0	0,80	15,0
1,60	23,0	37,0	46,0	2,27	20,0	6,00	3,5	9,5	7,0	0,53	13,0
1,80	18,0	35,0	36,0	2,00	18,0	6,20	3,0	7,0	6,0	0,40	15,0
2,00	10,0	25,0	20,0	1,47	14,0	6,40	2,5	5,5	5,0	0,53	9,0
2,20	12,0	23,0	24,0	1,40	17,0	6,60	5,0	9,0	10,0	0,93	11,0
2,40	9,5	20,0	19,0	0,80	24,0	6,80	6,0	13,0	12,0	0,80	15,0
2,60	8,0	14,0	16,0	0,93	17,0	7,00	6,0	12,0	12,0	0,93	13,0
2,80	9,0	16,0	18,0	0,80	22,0	7,20	6,5	13,5	13,0	1,07	12,0
3,00	7,0	13,0	14,0	0,53	26,0	7,40	8,0	16,0	16,0	0,93	17,0
3,20	6,0	10,0	12,0	0,47	26,0	7,60	8,0	15,0	16,0	1,07	15,0
3,40	4,5	8,0	9,0	0,40	22,0	7,80	4,0	12,0	8,0	0,47	17,0
3,60	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0	8,00	4,0	7,5	8,0	0,40	20,0
3,80	6,0	9,5	12,0	0,60	20,0	8,20	3,0	6,0	6,0	0,33	18,0
4,00	4,5	9,0	9,0	0,40	22,0	8,40	2,5	5,0	5,0	0,47	11,0
4,20	3,0	6,0	6,0	0,13	45,0	8,60	2,0	5,5	4,0	0,53	7,0
4,40	10,0	11,0	20,0	0,60	33,0	8,80	4,0	8,0	8,0	---	---

- 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 $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

GEO TIRRENO s.r.l.
Via Cervara, 101
54100 MASSA
Part IVA 00713690451

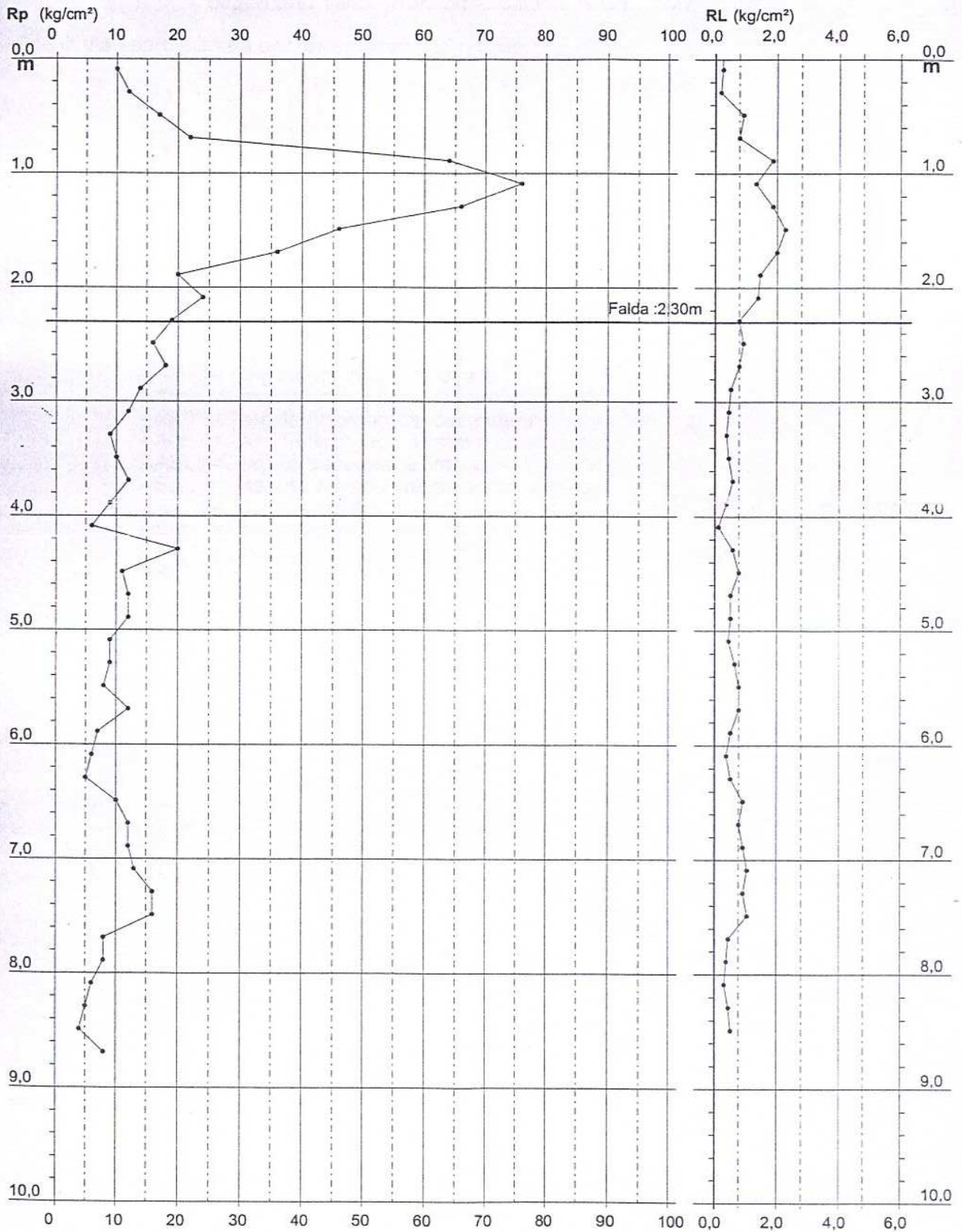
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,30 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



GEO TIRRENO s.r.l.
Via Cervara, 101
54100 MASSA
Part. IVA 00713690454

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

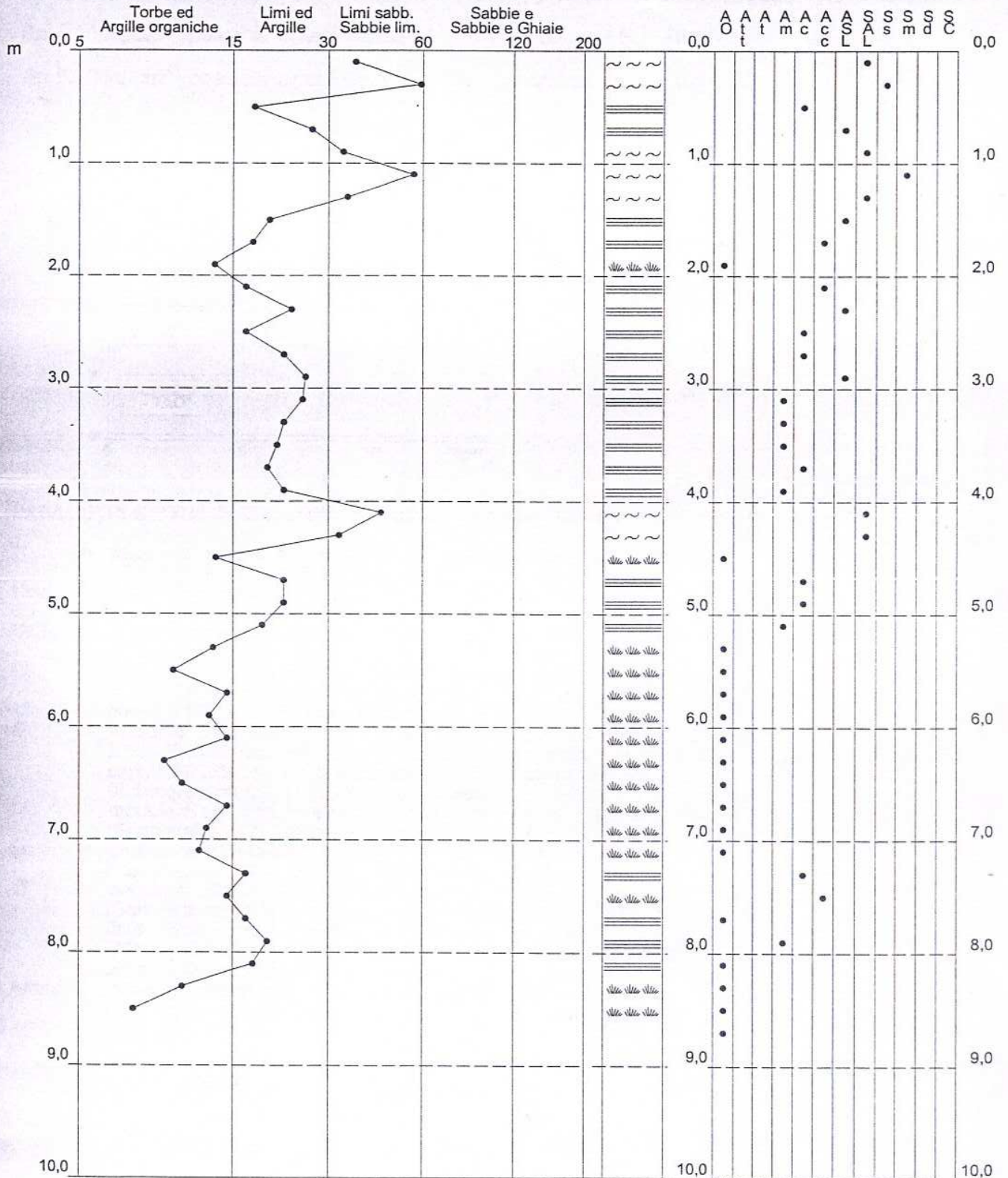
2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,30 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50

Rp/RL (Litologia Begemann 1965 A.G.I. 1977)

Rp - RL/Rp (Litologia Schmertmann 1978)



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 2

2.010496-018

- committente : Spett.le Arch. Ferretti
- lavoro :
- località : Via Risorgimento (Ponsacco - PI)
- note :

- data : 25/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,30 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y t/m³	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
					p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	10	37	4/1	1,85	0,04	0,50	99,9	85	128	40	73	38	40	42	44	41	26	0,169	17	25	30
0,40	12	60	4/1	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	63	37	39	41	43	39	26	0,138	20	30	36
0,60	17	18	2/III	1,85	0,11	0,72	69,4	123	184	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	22	27	4/1	1,85	0,15	0,85	55,5	144	216	66	67	37	39	41	43	39	28	0,149	37	55	66
1,00	64	34	3/III	1,85	0,19	-	-	-	-	-	98	42	43	44	46	42	32	0,251	107	160	192
1,20	76	57	3/III	1,85	0,22	-	-	-	-	-	99	42	43	45	46	42	33	0,256	127	190	228
1,40	66	35	3/III	1,85	0,26	-	-	-	-	-	91	41	42	44	45	41	32	0,225	110	165	198
1,60	46	20	4/1	1,85	0,30	1,53	49,1	261	391	138	75	39	40	42	44	39	31	0,174	77	115	138
1,80	36	18	4/1	1,85	0,33	0,20	31,2	204	306	109	64	37	39	41	43	37	30	0,141	60	90	108
2,00	20	14	4/1	1,85	0,37	0,80	16,6	136	204	80	41	34	36	39	41	34	27	0,082	33	50	60
2,20	24	17	4/1	1,85	0,41	0,89	16,7	151	227	72	45	34	37	39	42	34	28	0,091	40	60	72
2,40	19	24	2/III	0,99	0,43	0,78	13,2	132	198	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,60	16	17	2/III	0,96	0,45	0,70	10,9	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,80	18	22	2/III	0,98	0,47	0,75	11,4	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,00	14	26	2/III	0,94	0,48	0,64	8,8	115	172	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,20	12	26	2/III	0,92	0,50	0,57	7,4	124	186	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,40	6	25	2/III	0,88	0,52	0,45	5,2	143	214	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,60	10	21	2/III	0,90	0,54	0,50	5,7	144	217	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,80	12	20	2/III	0,92	0,56	0,57	6,5	144	215	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,00	9	22	2/III	0,88	0,57	0,45	4,6	160	240	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,20	6	45	4/1	0,92	0,59	0,30	2,7	155	233	29	-	28	31	35	38	25	26	-	10	15	18
4,40	20	33	4/1	0,93	0,61	0,80	9,8	144	216	60	2,9	32	35	37	40	31	27	0,055	3,3	5,0	6,0
4,60	11	14	2/III	0,91	0,63	0,54	5,4	172	258	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,80	12	22	2/III	0,92	0,65	0,57	5,4	176	264	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,00	12	22	2/III	0,92	0,66	0,57	5,2	182	273	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,20	9	19	2/III	0,88	0,68	0,45	3,7	192	288	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,40	13	2/III	0,88	0,70	0,45	3,6	197	296	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,60	10	2/III	0,86	0,72	0,40	3,0	196	295	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,80	15	2/III	0,92	0,74	0,57	4,6	205	307	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,00	7	13	1/III	0,46	0,74	0,35	2,4	39	59	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,20	6	15	1/III	0,46	0,75	0,30	2,0	36	54	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,40	5	9	1/III	0,46	0,76	0,25	1,6	31	47	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,60	10	11	2/III	0,90	0,78	0,50	3,6	220	331	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,80	12	15	2/III	0,92	0,80	0,57	4,1	223	335	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,00	12	13	2/III	0,92	0,82	0,57	4,0	228	342	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,20	13	12	2/III	0,93	0,84	0,50	4,2	233	350	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,40	16	17	2/III	0,96	0,86	0,70	4,8	237	355	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,60	16	15	2/III	0,96	0,87	0,70	4,7	243	365	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7,80	8	17	2/III	0,86	0,89	0,40	2,3	217	325	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,00	8	20	2/III	0,86	0,91	0,40	2,3	218	327	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,20	18	2/III	0,92	0,93	0,30	1,5	175	262	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,40	11	1/III	0,46	0,93	0,25	1,2	32	48	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,60	4	7	1/III	0,46	0,94	0,20	0,9	26	39	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,80	8	-	2/III	0,86	0,96	0,30	2,1	222	333	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GEO TIRRENO s.r.l.
Via Cervara, 101
54100 MASSA
Part. IVA 00713099