

COMUNE DI CASCINA
PROVINCIA DI PISA

**VARIANTE AL R.U.
A SEGUITO DELL'ACCOGLIMENTO DELL'OSSERVAZIONE
"AREA DI VIA SANTA MARIA PER LA REALIZZAZIONE
DEL NUOVO EDIFICIO DELLA CROCE ROSSA"
PRESENTATA DAL COMITATO LOCALE C.R.I.
DI SAN FREDIANO A SETTIMO (CASCINA)**

**INTEGRAZIONE ALLA
VARIANTE PARZIALE AL REGOLAMENTO URBANISTICO
ADEGUAMENTO DELLA DISCIPLINA
DI DETTAGLIO E NORMATIVA NONCHE' REITERAZIONI
DELLE PREVISIONI DECADUTE
[ADOTTATA IN DATA 28/7/05, DEL. C.C. 29]**

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA
(L.R. 17 aprile 1984, n. 21)**

DICEMBRE 2005



Geologica

di Marcello Ghigliotti

Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13 - 56023 Navacchio (Pisa)
Tel 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it

INDICE GENERALE

1. Introduzione e obiettivi della Variante
2. Quadro normativo di riferimento
- 2.1 Deposito degli atti
3. Inquadramento generale dell'area di Variante
4. Carta della pericolosità geologica dell'area di Variante
5. Carta della Fattibilità geologica
6. Condizioni alla trasformazione dell'area di Variante

INDICE DELLE FIGURE

- Fig. 1 Corografia (scala 1:10.000)
- Fig. 2 Carta geologica –estratto da P.S.- (scala 1:5.000)
- Fig. 3 Carta della pericolosità geomorfologica (scala 1:2.000)
- Fig. 4 Carta della pericolosità idraulica (scala 1:2.000)
- Fig. 5 Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica – P.A.I. -(scala 1:2.000)
- Fig. 6 Carta della pericolosità idrogeologica (scala 1:2.000)
- Fig. 7 Carta della fattibilità (Scala 1:2.000)

ANNESI

Certificati della prova penetrometrica

1 – Introduzione e obiettivi della Variante

Il Comune di Cascina ha adottato con Delibera C.C. n 29 del 28/7/05 la Variante Parziale al Regolamento Urbanistico.

Fra le Osservazioni pervenute, l'Amministrazione Comunale ha ritenuto di accogliere quella presentata dal Comitato locale della Croce Rossa di San Frediano a Settimo riferita all'area di Via Santa Maria ove andrà ad insediarsi il nuovo edificio della Croce Rossa.

La suddetta osservazione è stata accolta in quanto trattasi di previsione di edificio a carattere pubblico da inserire in un'area idonea da un punto di vista logistico e funzionale, immediatamente retrostante all'asse della via Tosco Romagnola e delimitata a sud dalla linea ferroviaria Pisa-Firenze, ad est dal sovrappasso della ferrovia ed est dalla via Santa Maria.

Il comparto di indagine sub-pianeggiante e di forma regolare misura circa 7000 mq. (Fig . 1 Corografia).

L'attuale destinazione d'uso dell'area è agricola, inserita nell'ambito del "sub-sistema agricolo". Con la Variante in oggetto la sua destinazione varierà ad "area per attrezzature di interesse comune, pubblico o di uso pubblico", disciplinata dall'Art 20 del R.U., riportato di seguito:

"sono comprese le are indicate con la lettera b) dal DM 1444/1968 destinate alle attrezzature amministrative, religiose e sociali culturali, circoli associativi, sanitarie, assistenziali e, in generale, le attrezzature pubbliche e di uso pubblico comprese residenti per studenti universitari.

Possono essere espropriate e su di esse è vietata qualsiasi costruzione con destinazione diversa. Sono invece ammesse strutture complementari alle attività destinate al tempo libero, allo svago, allo sport, alle attività culturali.

Per gli edifici se di interesse storico e ambientale le indicazioni di intervento sono specificate nelle cartografie e nella relativa disciplina per il recupero del patrimonio edilizio, in assenza di specifiche indicazioni sono ammessi tutti gli interventi fino alla ristrutturazione urbanistica e ampliamento "una tantum" del 40% della superficie utile (S.U.) esistente, fermo restando l'obbligo della dotazione minima di standard pubblici, di distacchi e rapporti planovolumetrici previsti dalla normativa nazionale.

Per i nuovi interventi i progetti devono essere estesi a tutta l'area ed è ammessa da parte di privati (singoli o Enti) con la stipula di una convenzione con il Comune che stabilisca le modalità della gestione con il mantenimento dell'uso e dell'interesse pubblico. Nei terreni di proprietà pubblica possono essere consentite opere aventi fine sociale.

Le nuove costruzioni afferenti a lotti ineditati dovranno comunque rispettare l'indice massimo (IF) di 2.5 mc/mq, R.C. 40%. L'altezza massima è fissata in m 9.5 e dovranno essere previste, qualora non definite dal piano, adeguate aree a parcheggio, oltre ai minimi di legge, commisurate alle funzioni da svolgere".

Da un punto di vista tecnico-procedurale questa Variante può essere considerata un'integrazione alla "Variante parziale al R.U" adottata a luglio 2005 ed in corso di prossima approvazione da parte del Consiglio Comunale.

Per le finalità, scopi, motivazioni generali della Variante si rimanda quindi alla relazione della Variante parziale al R.U. adottata, corredata di specifiche indagini di fattibilità geologica, regolarmente depositate.

2 – Quadro normativo di riferimento

L'indagine di fattibilità geologica è stata realizzata ai sensi della LR 21/84 "Norme per la formazione e l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai fini della prevenzione del rischio sismico", D.C.R. 94/85 "Direttiva sulle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica, in attuazione della LR 21/84", D.C.P. 349/88 (P.T.C.), D.C.R. 12/2000 (P.I.T.), L.R. 1/05 e del P.A.I. dell'Autorità di Bacino dell'Arno (in vigore da ottobre '05).

Gli Strumenti Urbanistici Generali del Comune di Cascina (P.S. e R.U.) sono corredata delle indagini geologico-tecniche di supporto. Tali indagini però, essendo state realizzate anteriormente ai citati strumenti provinciali, regionali e statali non sono a questi conformi.

Le normative vigenti prescrivono pertanto che la relazione di fattibilità geologica a supporto dell'atto urbanistico confermi, ai sensi della D.C.R. 94/85 (punto 3.2), la pericolosità geologica dell'area e la fattibilità delle opere previste.

L'indagine geologica è stata quindi impostata partendo dall'analisi del quadro conoscitivo disponibile, costituito dal P.T.C. provinciale, dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino dell'Arno e dagli Strumenti Urbanistici Generali del Comune di Cascina, svolgendo le necessarie indagini geologiche con particolare riferimento all'individuazione delle problematiche a carattere geotecnico ed idraulico.

Nello specifico l'indagine verifica la situazione geologico-morfologica, geotecnica, idrogeologica ed idraulica locale, al fine di determinare la pericolosità geologica dell'area e la fattibilità della previsione.

Per quanto attiene la caratterizzazione geotecnica sono stati reperiti i dati geognostici provenienti da indagini disponibili in un'area contermina a quella di studio. E' stata svolto un approfondimento a carattere idrogeologico-idraulico con riferimento alla permeabilità dei terreni, presenza della falda freatica, consistenza (ed eventuali elementi di criticità) del reticolo idraulico superficiale.

2.1 Deposito degli atti

La relazione di fattibilità geologica, comprensiva di certificazione di adeguatezza delle indagini geologiche viene depositata presso gli Uffici Regionali per la Tutela del Territorio per i controlli di legge previsti ai sensi della Del. G.R. 20/10/2003 n. 1030 in attuazione delle disposizioni di cui all'Art 32 della L.R. 5/95.

3 - Inquadramento generale dell'area di Variante

Aspetti geologici e morfologici

L'area di Variante, riportata nella fig 1 Corografia, occupa una zona sub-pianeggiante posta ad una quota media di + 5,7 s.l.m., delimitata sui quattro lati da altrettanti assi viari e ferroviari.

La pianura di Cascina, in cui tale area ricade, è parte della vasta pianura alluvionale del Valdarno inferiore-Pianura pisana che da Empoli (ad est) si spinge sino al mare Tirreno (ad ovest). La pianura pisano-casinese rappresenta il risultato di un vasto processo di sedimentazione, in epoche geologiche relativamente recenti (Pleistocene-Olocene) da parte di due corsi d'acqua principali (Arno e Serchio) che nel passato si univano poco ad Est dell'attuale abitato di Cascina (il Serchio proveniente dalla valle di Bientina e l'Arno dalla valle omonima).

Come meglio indicato nella carta geologica a corredo del P.S.(riportata per estratto nella Fig. 2) nella fascia settentrionale del territorio comunale, adiacente al fiume Arno e comprendente le zone di paleoalvei ed il sistema delle anse del fiume prevalgono le sabbie ed i limi sabbiosi.

Nella fascia centrale del territorio comunale, a sud la linea ferroviaria, sono prevalenti i limi argillosi.

Più a sud (fuori carta) prevalgono litotipi francamente argillosi alternati a torbe, associati ad un ambiente deposizionale di tipo palustre a bassa energia.

Aspetti idrogeologici

Da un punto di vista idrogeologico i depositi alluvionali a dominante limo-sabbiosa che costituiscono il substrato della porzione centro settentrionale del Comune possono ospitare acquiferi freatici e semiconfinati più o meno connessi tra di loro (sistema freatico multistrato).

In corrispondenza dell'area di studio sono stati censiti alcuni vecchi pozzi di grande diametro che sfruttano (hanno sfruttato) la falda freatica, presente nel sottosuolo a partire da circa 1 m dal p.c.. Questa falda è ospitata nei livelli sabbiosi e limoso-sabbiosi più superficiali.

La piezometrica del freatico è prossima al piano campagna mentre tende ad approfondirsi avvicinandosi all'Arno dove risente l'effetto drenante del fiume il cui alveo è assai approfondito rispetto alla quota campagna circostante. L'Arno, nei suoi frequenti periodi di magra, costituisce un forte asse di drenaggio della falde superficiale, come confermato dai sensibili abbassamenti della superficie piezometrica nei pozzi in adiacenza al corso d'acqua. La direzione di drenaggio dalle falde al fiume si inverte in occasione delle piene dell'Arno quando il fiume tende ad alimentare le falde acquifere contigue.

Nell'area di studio l'effetto depressivo indotto dall'Arno non è significativo, per la distanza dal fiume, per la non eccessiva permeabilità dei litotipi limosi e per le frequenti discontinuità laterali

I due principali orizzonti acquiferi confinati (acquiferi nelle sabbie e nelle ghiaie) si trovano a partire da 40-50 m di profondità, adeguatamente protetti da consistenti coperture argillose impermeabili.

Aspetti litotecnici

Da un punto di vista litotecnico il territorio comunale si presenta assai omogeneo da un punto di vista morfologico, date le sue caratteristiche di pianura alluvionale.

La caratterizzazione geotecnica preliminare dei terreni deriva da una prova penetrometrica statica realizzata dallo scrivente in aree contermini nell'ambito degli studi geologici per la variante parziale al R.U. e riportata in annesso alla Relazione.

Nell'area prevalgono i depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi associati agli ultimi episodi esondativi e di colmata dell'Arno.

Nella tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche litotecniche di questi terreni.

STRATO 0 0,00 - 0,50m	Terreno agricolo vegetale/suolo
STRATO I -0,50 a -3,00m	Limo sabbioso (peso del volume $\gamma = 1.85$ g/cmc) (coesione media $c_u = 0.50$ kg/cmq) (angolo d'attrito $\phi = 35^\circ$)
STRATO II -3.00 a -11,00m	Limo argilloso (peso del volume $\gamma = 1.85$ g/cmc) (coesione media $c_u = 0.4$ kg/cmq)
STRATO III -11.00 a -19,00m	Limo sabbioso (peso del volume $\gamma = 1.90$ g/cmc) (angolo d'attrito $\phi = 31^\circ$)
STRATO IV -19.00 a -20,00m	Sabbia limosa (peso del volume $\gamma = 1.93$ g/cmc) (angolo d'attrito $\phi = 36^\circ$)

Aspetti idraulici (consistenza del reticolo)

I due principali sistemi idraulici, presenti in questa porzione di pianura cascinese sono l'Arno a nord ed il canale emissario di Bientina a sud.

Fiume Arno

Il fiume Arno evidenzia un tracciato meandriforme lungo circa 17 km. La pendenza media del suo alveo risulta essere 0.023%. Le principali opere idrauliche presenti sulla sponda sinistra (lato cascinese) sono soprattutto argini in terra integrati per brevi tratti da opere in muratura (tratto iniziale ad est, Madonna dell'Acqua, lunghezza pari a 400m, e un altro tratto più breve - 250m- a protezione dell'abitato della frazione Barca di Noce).

L'Arno non riceve alcun affluente in sinistra (lato Cascina) ed è pensile rispetto alla pianura circostante a seguito di innalzamenti successivi delle arginature per colmamento delle golene. L'attuale dislivello di quota tra golena e territorio esterno è di circa 4,00 m. La fascia golenale sinistra è ampia ed ha una larghezza variabile compresa tra 50 e 250 m.

Linee idrauliche minori

Nell'area di studio sono presenti alcune linee idrauliche minori facenti parte del sistema della bonifica naturale e a scolo meccanico. Trattandosi di area urbana buona parte di queste linee sono tombate. Il sistema idraulico minore confluisce, secondo differenti percorsi di direzione nord-sud, al fosso vecchio (linea idraulica di direzione Est-Ovest), principale collettore presente a sud dell'area di studio e della ferrovia Pisa-Firenze.

4 Carta della Pericolosità geologica dell'area di Variante

Gli strumenti urbanistici generali del Comune di Cascina (P.S. e R.U.) sono corredati di relazione di fattibilità geologica (ai sensi della D.C.R. 94/85). Le classi di pericolosità dell'area riportate di seguito sono conformi a P.T.C., P.I.T. e P.A.I. (successivi agli studi per il P.S.)

Pericolosità geomorfologica (ai sensi del P.T.C.) (Fig. 3)

Il comparto è classificato a pericolosità geomorfologica medio-bassa (classe 3a).

In questa classe ricadono aree in cui non sono presenti fenomeni attivi e con pendenze dei versanti che in relazione alle caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche e litotecniche, determina condizioni favorevoli alla stabilità. Per tali aree i fenomeni di dissesto, pur possibili, possono attivarsi con forme di ampiezza e profondità contenute. Da un punto di vista geotecnica tale classe comprende le aree con sottosuolo costituito da terreni di buone caratteristiche fisico-meccaniche.

Pericolosità idraulica (ai sensi del P.I.T.) (Fig.4)

Il comparto è classificato a pericolosità idraulica media (classe 3) e corrisponde ad aree per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

1. vi sono notizie storiche di esondazioni;
2. sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta di ml 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

Rientrano in questa classe le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorre una sola delle condizioni di cui sopra; relativamente alle aree di questa classe di pericolosità deve essere allegato allo strumento urbanistico uno studio anche a livello qualitativo che illustri lo stato di efficienza e lo schema di funzionamento della opere idrauliche ove presenti o che comunque definisca il grado di rischio.

I risultati dello studio dovranno costituire elemento di base per la classificazione di fattibilità degli interventi e ove necessario indicare soluzioni progettuali tese a ridurre al minimo possibile il livello di rischio ed i danni agli interventi per episodi di sormonto o di esondazione.

Eventuali Salvaguardie idrauliche per l'ambito B (art 77 del P.I.T.)

L'area di intervento non rientra tra le aree sottoposte a salvaguardia idraulica.

Pericolosità idraulica (ai sensi del P.A.I.) (Fig. 5)

Il comparto ricade nelle aree perimetrata a pericolosità idraulica media (classe P.I.2)

Pericolosità idrogeologica-vulnerabilità degli acquiferi (ai sensi del P.T.C.) (Fig. 6)

Il comparto è classificato a pericolosità idrogeologica media (classe 3b)
Nella classe 3b ricadono aree in cui la falda acquifera più superficiale e/o l'area di alimentazione presentano un grado di protezione mediocre.

5 Carta della Fattibilità geologica (Fig. 7)

In relazione al livello di pericolosità geologica individuato, la previsioni di nuovo impianto per quest'area sono classificate a **Fattibilità condizionata - Classe III- rischio medio-alto.**

Sono richieste indagini di dettaglio a livello di "area complessiva" sia come supporto alla redazione di strumenti urbanistici attuativi che nel caso sia ipotizzato un intervento diretto.

L'esecuzione di quanto previsto dai risultati di tali indagini in termini di interventi di bonifica, miglioramento dei terreni, opere di messa in sicurezza idraulica e/o tecniche fondazionali particolari costituiscono un vincolo specifico per il rilascio della concessione edilizia.

Relativamente al rischio idraulico, per le aree risultanti a fattibilità condizionata la messa in sicurezza idraulica può ottenersi con interventi di rimodellamento morfologico attraverso modesti rialzamenti e corrispondenti scavi per una compensazione dei volumi, sempre che venga superato il rischio per la piena duecentennale e contestualmente l'intervento di rimodellamento risulti compatibile con l'assetto idraulico delle aree adiacenti.

6. Condizioni alle trasformazioni

La Variante in oggetto prevede il cambiamento di destinazione d'uso di un'area posta in via Santa Maria, compresa tra la via Tosco Romagnola e la ferrovia Pisa-Firenze da *uso agricolo* ad *area per attrezzature di interesse comune, pubblico o di uso pubblico.*

Nello specifico la zona sarà destinata ad ospitare la nuova sede della Croce Rossa di San Frediano. La nuova destinazione d'uso viene disciplinata dall'art. 20 delle N.T.A. del Regolamento Urbanistico.

Le sue modalità di intervento avverranno secondo un Piano Attuativo

I principali parametri urbanistici del comparto sono i seguenti:

- superficie territoriale: circa 7000 m²
- capacità edificatoria: (vedi art 20 N.T.A. del R.U.)
- altezza massima del fabbricato: 9.50 ml

Pericolosità geologica

- Pericolosità geomorfologica: **3a pericolosità medio-bassa**
- Pericolosità idraulica: **3 pericolosità media**
- Pericolosità idrogeologica: **3b pericolosità media**

Fattibilità geologica

Classe di fattibilità 3, rischio medio-alto, fattibilità condizionata

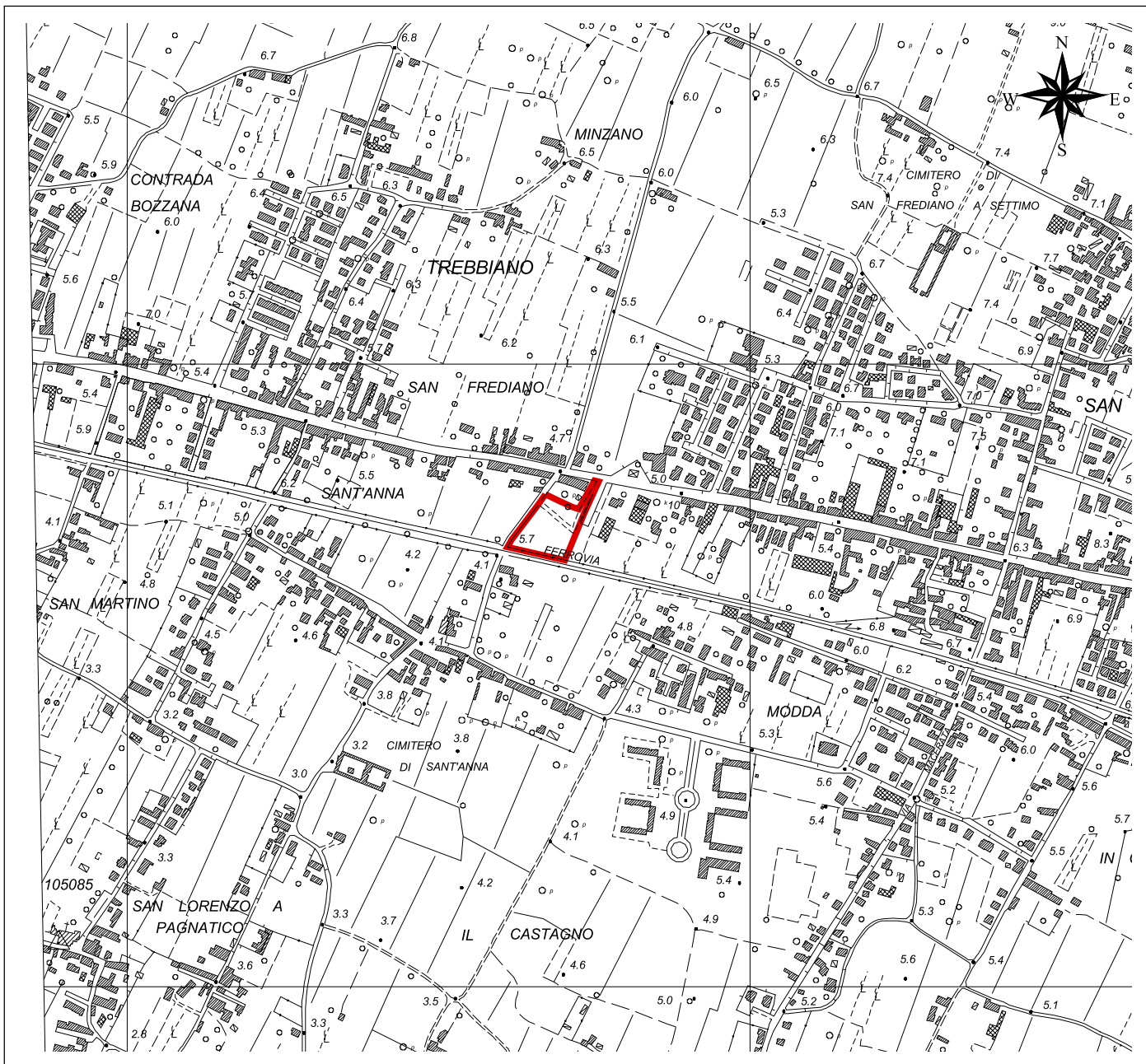
Il Piano Attuativo dovrà rispettare le seguenti condizioni (a carattere prescrittivo):

- Esecuzione di indagini geologico-tecniche a livello di area complessiva per la corretta definizione parametri geotecnici terreno in funzione della tipologia dei fabbricati.
- Esecuzione di eventuali interventi di bonifica dei terreni e/o opere di messa in sicurezza idraulica.
- Contenimento dell'impermeabilizzazione e realizzazione di adeguata rete di raccolta e canalizzazione delle acque meteoriche nei collettori fognari esistenti (previo eventuale adeguamento/completamento) e/o mediante urbanizzazioni primarie di nuova realizzazione.
- Ulteriori prescrizioni di cui alla classe 3 (art 3.2 della Del.C.R. 94/85).

Quanto sopra ad espletamento dell'incarico affidatoci

Dicembre 2005

Dr Geol. Marcello Ghigliotti
GeoLogica



COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
 VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
 DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura

1 - COROGRAFIA

Scala

1 : 10.000

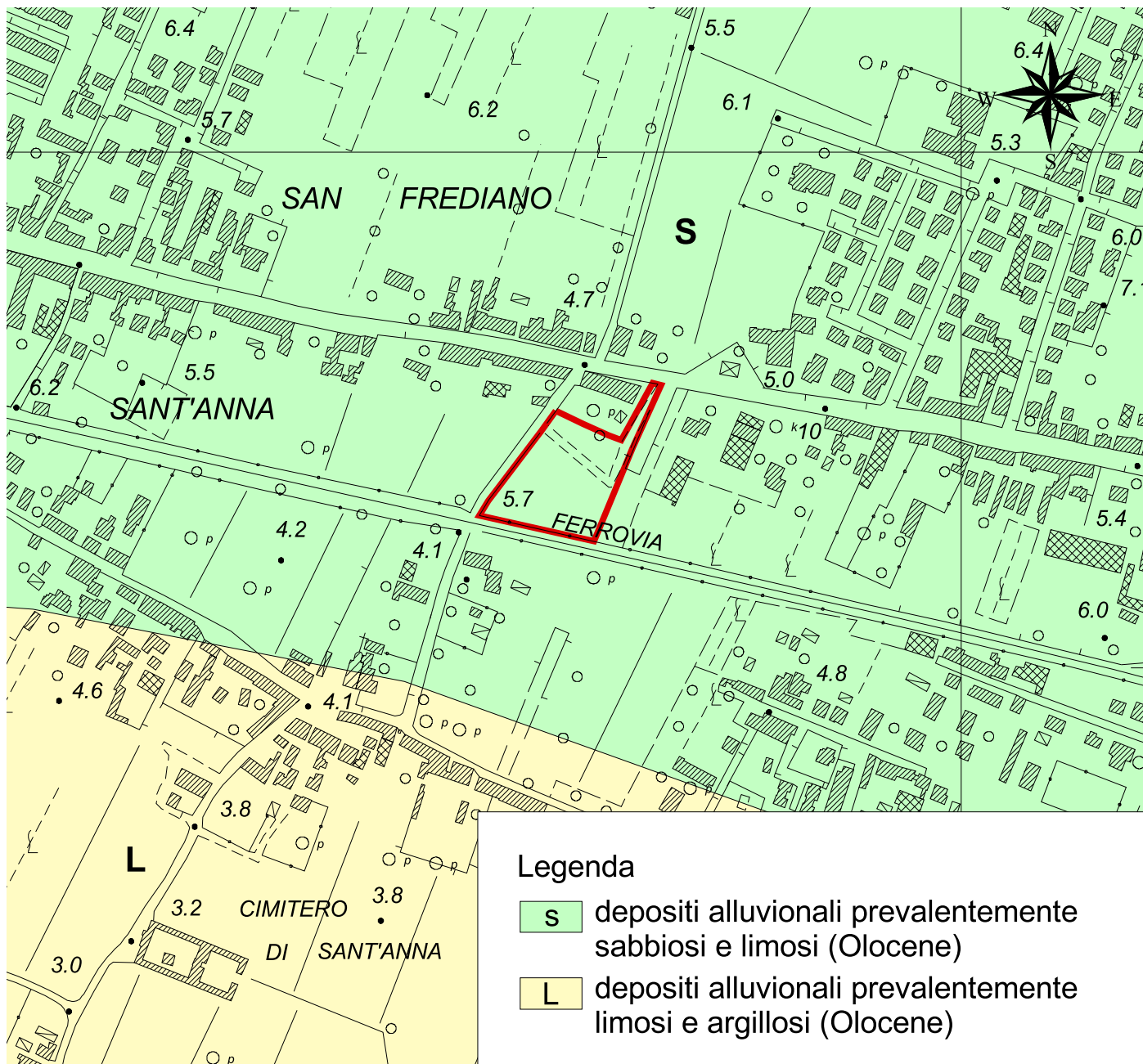
Data

Dicembre 2005



GeoLogica

GeoLogica
 Polo Scientifico e Tecnologico
 Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
 Tel. 050.754147 Fax 050.754146
 info@geologicaconsulting.it



Legenda

- s** depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi e limosi (Olocene)
- L** depositi alluvionali prevalentemente limosi e argillosi (Olocene)

COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura

2 - CARTA GEOLOGICA (estratto da P.S.)

Scala

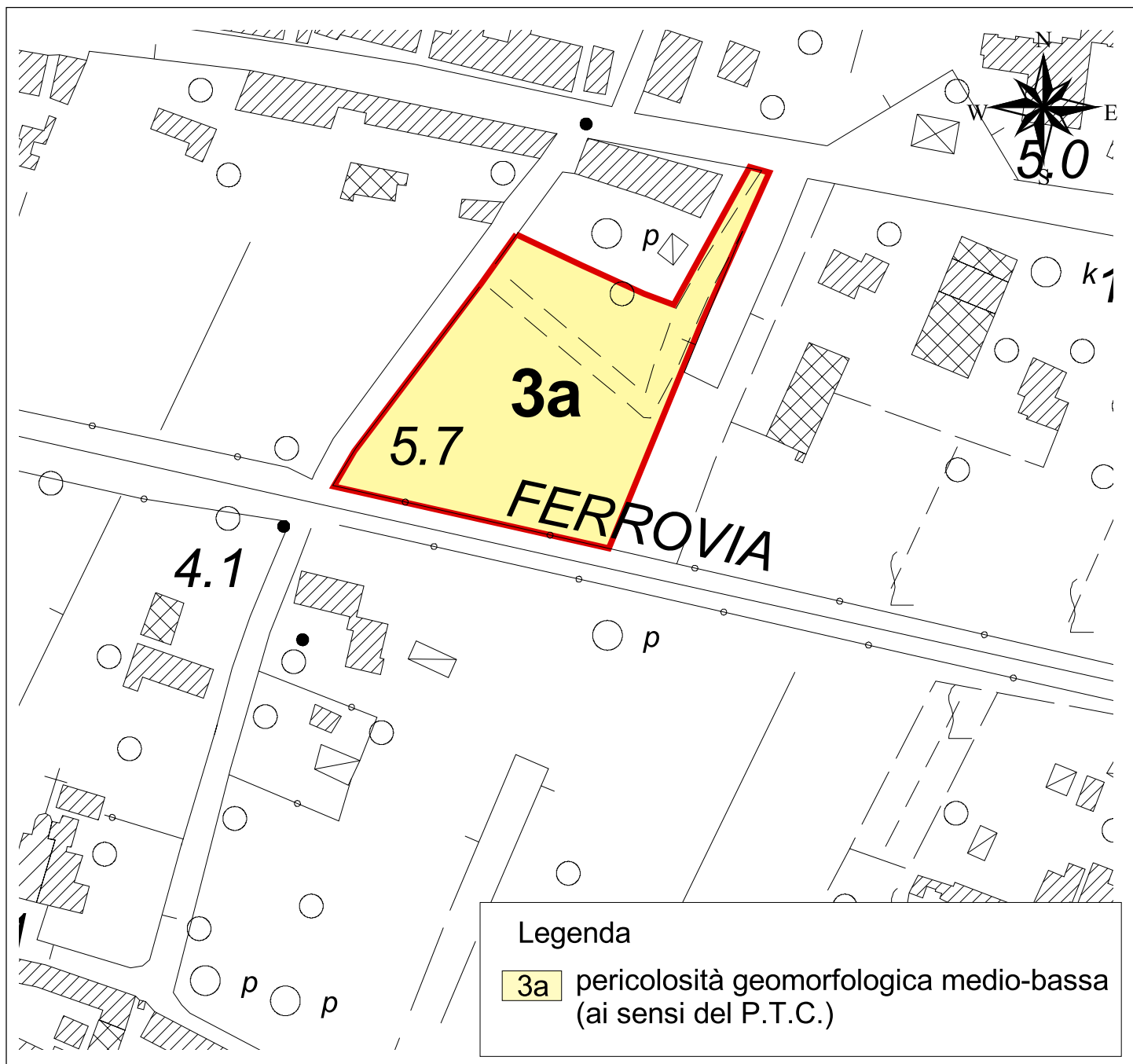
1 : 5.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it



Legenda

3a pericolosità geomorfologica medio-bassa
(ai sensi del P.T.C.)

COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura

3 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Scala

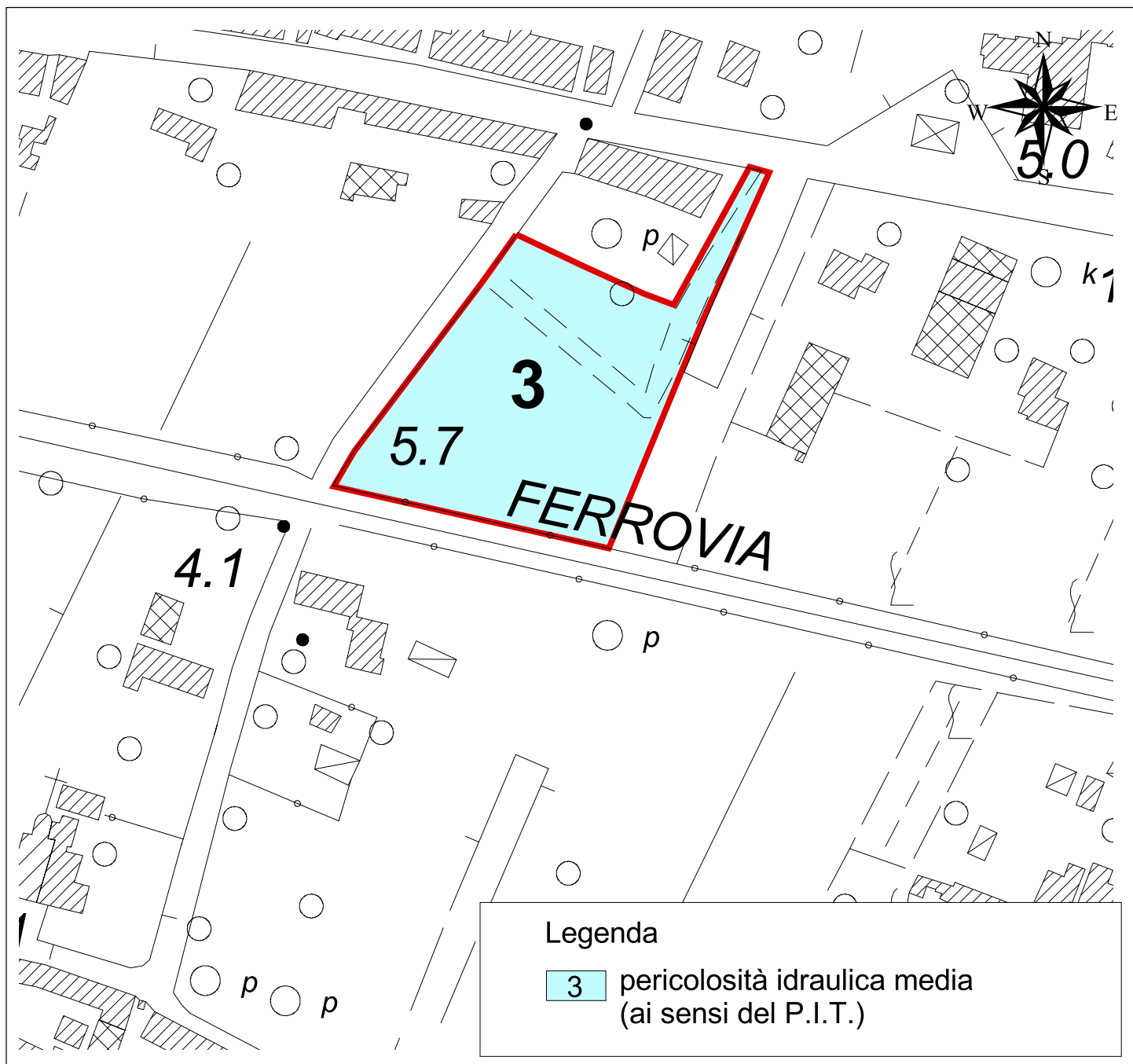
1 : 2.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it



COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura

4 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Scala

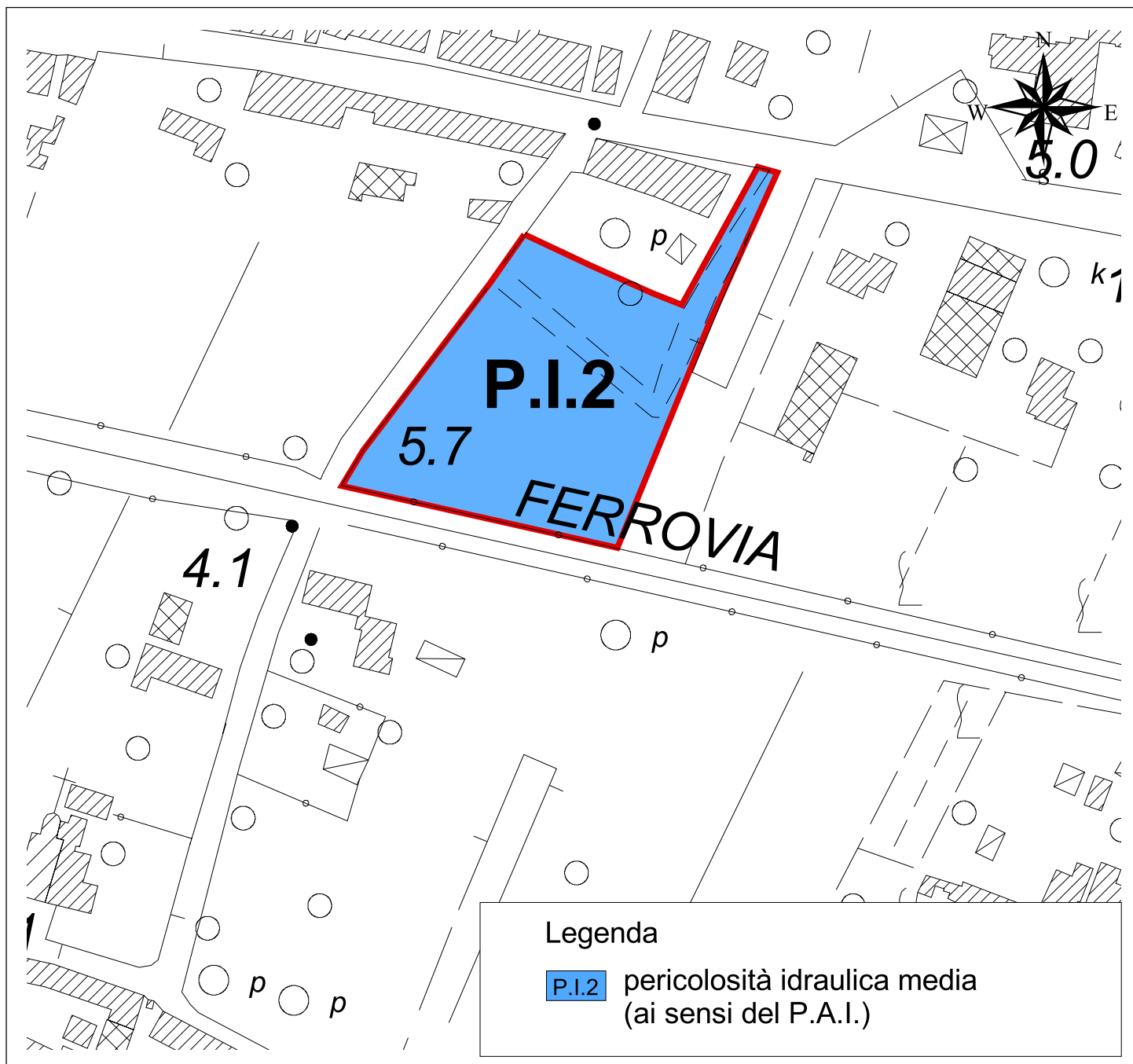
1 : 2.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it



Legenda

P.I.2 pericolosità idraulica media
(ai sensi del P.A.I.)

COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura 5

PERIMETRAZIONE AREE CON PERICOLOSITA' IDRAULICA (P.A.I.)

Scala

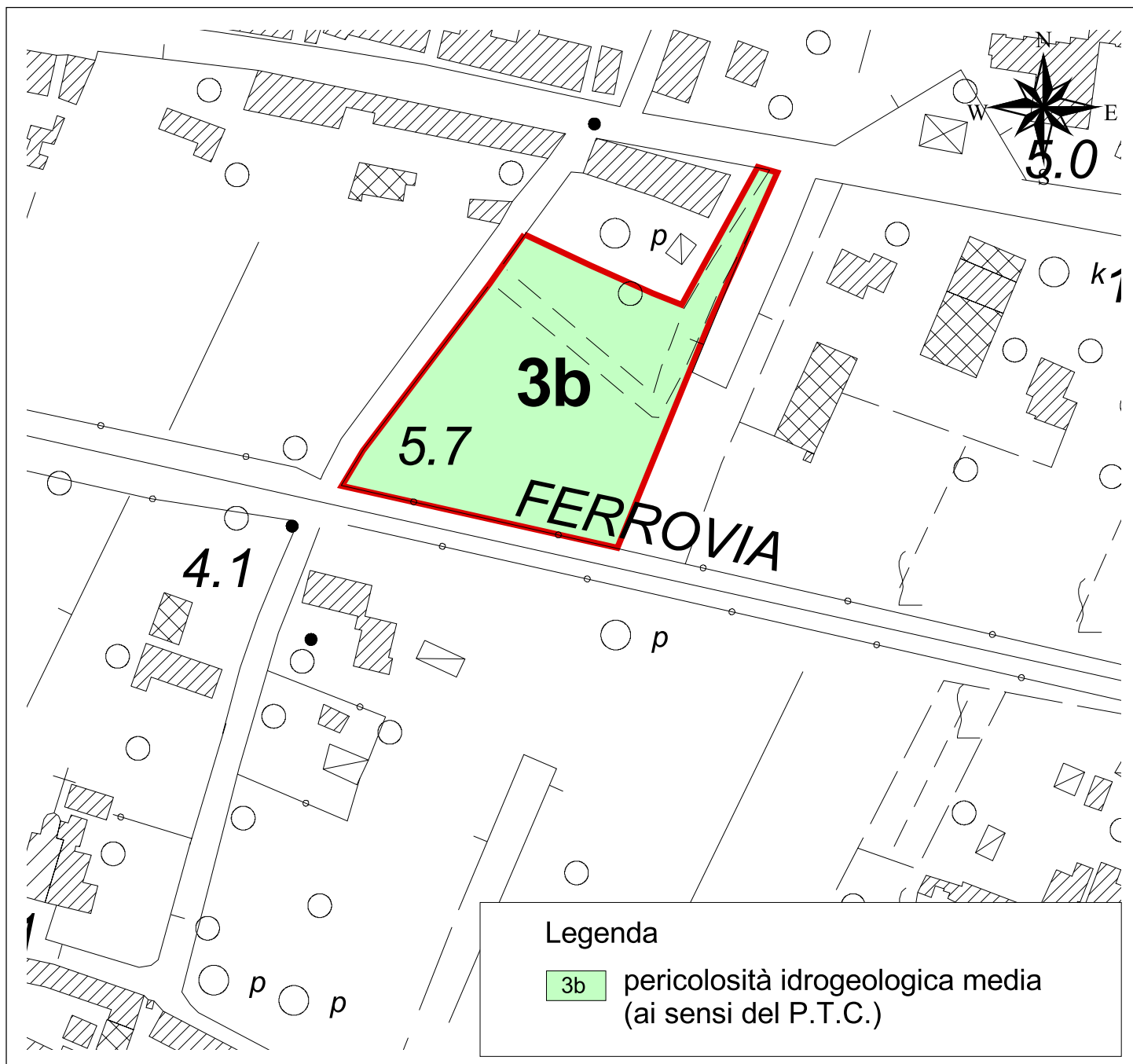
1 : 2.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it



COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura 6

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA-VULNERABILITA'

Scala

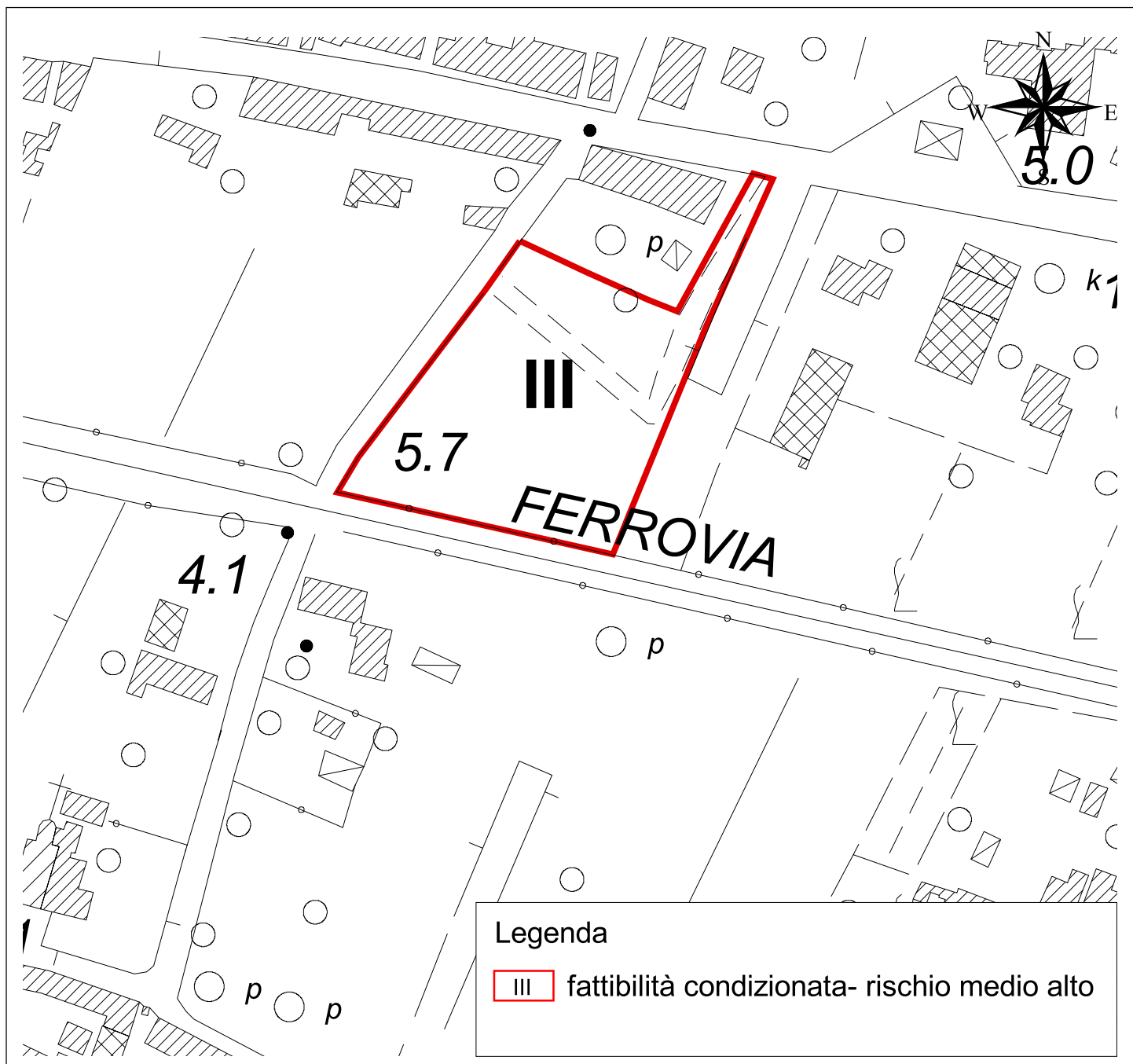
1 : 2.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it



COMUNE DI CASCINA

**AREA DI VIA S. MARIA DA DESTINARE A NUOVA SEDE C.R.I.
VARIANTE AL R.U. DA AMBITO AGRICOLO AD AREA PER ATTREZZATURE
DI INTERESSE COMUNE, PUBBLICO O DI USO PUBBLICO (Art.20 R.U.)**

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Figura

7 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

Scala

1 : 2.000

Data

Dicembre 2005



GeoLogica
Polo Scientifico e Tecnologico
Via Giuntini 13, 56023 Navacchio (Pisa)
Tel. 050.754147 Fax 050.754146
info@geologicaconsulting.it

ALLEGATI

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-018

- committente: Dott. Ghigliotti
- lavoro:
- località: Cascina
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- data prova : 23/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,25 m da quota inizio
- data emiss. : 24/05/2005

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	6,5	6,5	13,0	0,60	22,0	10,20	5,0	9,0	10,0	0,40	25,0
0,40	3,5	8,0	7,0	0,47	15,0	10,40	4,5	7,5	9,0	0,40	22,0
0,60	2,5	6,0	5,0	0,20	25,0	10,60	4,0	7,0	8,0	0,33	24,0
0,80	5,5	7,0	11,0	0,53	21,0	10,80	5,5	8,0	11,0	0,40	27,0
1,00	8,0	12,0	16,0	0,53	30,0	11,00	5,0	8,0	10,0	0,60	17,0
1,20	10,0	14,0	20,0	0,73	27,0	11,20	5,5	10,0	11,0	0,40	27,0
1,40	10,0	15,5	20,0	0,87	23,0	11,40	5,5	8,5	11,0	0,40	27,0
1,60	10,0	16,5	20,0	0,73	27,0	11,60	6,0	9,0	12,0	0,40	30,0
1,80	8,0	13,5	16,0	0,67	24,0	11,80	6,0	9,0	12,0	0,53	22,0
2,00	6,5	11,5	13,0	0,40	32,0	12,00	6,0	10,0	12,0	0,53	22,0
2,20	5,5	8,5	11,0	0,40	27,0	12,20	9,0	13,0	18,0	0,67	27,0
2,40	5,0	8,0	10,0	0,40	25,0	12,40	9,0	14,0	18,0	0,80	22,0
2,60	5,5	8,5	11,0	0,33	33,0	12,60	8,5	14,5	17,0	0,67	25,0
2,80	5,5	8,0	11,0	0,33	33,0	12,80	9,0	14,0	18,0	0,73	25,0
3,00	2,5	5,0	5,0	0,27	19,0	13,00	7,0	12,5	14,0	0,80	17,0
3,20	3,5	5,5	7,0	0,20	35,0	13,20	9,0	15,0	18,0	0,73	25,0
3,40	4,5	6,0	9,0	0,27	34,0	13,40	9,0	14,5	18,0	0,33	54,0
3,60	6,0	8,0	12,0	0,27	45,0	13,60	6,5	9,0	13,0	0,60	22,0
3,80	6,0	8,0	12,0	0,20	60,0	13,80	6,0	10,5	12,0	0,40	30,0
4,00	6,5	8,0	13,0	0,27	49,0	14,00	8,0	11,0	16,0	0,47	34,0
4,20	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0	14,20	8,5	12,0	17,0	0,47	36,0
4,40	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0	14,40	8,5	12,0	17,0	0,47	36,0
4,60	3,0	5,0	6,0	0,33	18,0	14,60	9,0	12,5	18,0	0,40	45,0
4,80	5,0	7,5	10,0	0,47	21,0	14,80	10,0	13,0	20,0	0,73	27,0
5,00	5,5	9,0	11,0	0,73	15,0	15,00	6,5	12,0	13,0	0,60	22,0
5,20	6,0	11,5	12,0	0,60	20,0	15,20	7,5	12,0	15,0	0,47	32,0
5,40	6,5	11,0	13,0	0,80	16,0	15,40	5,5	9,0	11,0	0,27	41,0
5,60	5,5	11,5	11,0	0,53	21,0	15,60	4,5	6,5	9,0	0,20	45,0
5,80	5,0	9,0	10,0	0,40	25,0	15,80	12,5	14,0	25,0	0,53	47,0
6,00	5,5	8,5	11,0	0,40	27,0	16,00	5,0	9,0	10,0	0,40	25,0
6,20	6,0	9,0	12,0	0,47	26,0	16,20	7,0	10,0	14,0	0,47	30,0
6,40	6,5	10,0	13,0	0,67	19,0	16,40	7,0	10,5	14,0	0,53	26,0
6,60	6,0	11,0	12,0	0,80	15,0	16,60	7,0	11,0	14,0	0,53	26,0
6,80	7,0	13,0	14,0	0,87	16,0	16,80	6,0	10,0	12,0	0,53	22,0
7,00	7,5	14,0	15,0	0,73	20,0	17,00	5,0	9,0	10,0	0,47	21,0
7,20	7,0	12,5	14,0	0,67	21,0	17,20	4,5	8,0	9,0	0,47	19,0
7,40	7,0	12,0	14,0	0,60	23,0	17,40	5,5	9,0	11,0	0,47	24,0
7,60	6,0	10,5	12,0	0,67	18,0	17,60	6,0	9,5	12,0	0,27	45,0
7,80	19,0	24,0	38,0	0,80	47,0	17,80	7,5	9,5	15,0	0,27	56,0
8,00	19,0	25,0	38,0	0,67	57,0	18,00	8,0	10,0	16,0	0,40	40,0
8,20	20,0	25,0	40,0	0,67	60,0	18,20	6,5	9,5	13,0	0,33	39,0
8,40	13,0	18,0	26,0	0,67	39,0	18,40	6,0	8,5	12,0	0,40	30,0
8,60	7,0	12,0	14,0	0,40	35,0	18,60	5,0	8,0	10,0	0,27	37,0
8,80	7,0	10,0	14,0	0,33	42,0	18,80	6,5	8,5	13,0	0,53	24,0
9,00	6,5	9,0	13,0	0,33	39,0	19,00	7,0	11,0	14,0	0,47	30,0
9,20	5,5	8,0	11,0	0,47	24,0	19,20	7,0	10,5	14,0	0,67	21,0
9,40	7,5	11,0	15,0	0,60	25,0	19,40	10,0	15,0	20,0	1,33	15,0
9,60	9,0	13,5	18,0	0,67	27,0	19,60	15,0	25,0	30,0	1,20	25,0
9,80	7,0	12,0	14,0	0,53	26,0	19,80	22,0	31,0	44,0	1,47	30,0
10,00	6,0	10,0	12,0	0,53	22,0	20,00	24,0	35,0	48,0	1,47	33,0

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-018

- committente: Dott. Ghigliotti
- lavoro:
- località: Cascina
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- data prova : 23/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,25 m da quota inizio
- data emiss. : 24/05/2005

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	-
20,20	24,0	35,0	48,0	1,47	33,0	20,60	23,0	27,0	46,0	-----	----
20,40	24,0	35,0	48,0	0,53	90,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo 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)

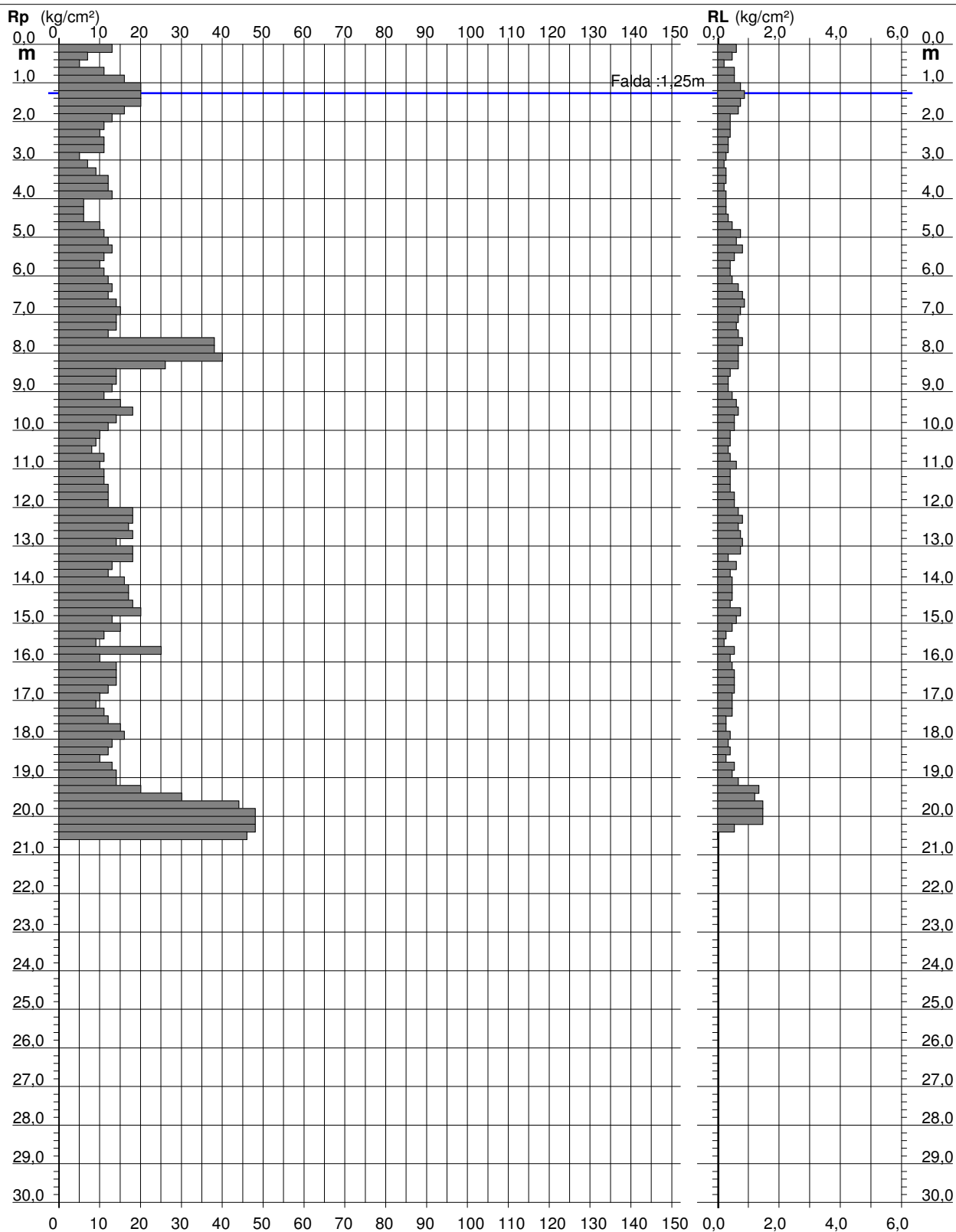
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-018

- committente: Dott. Ghigliotti
- lavoro:
- località: Cascina
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 23/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,25 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 150
- data emiss. : 24/05/2005



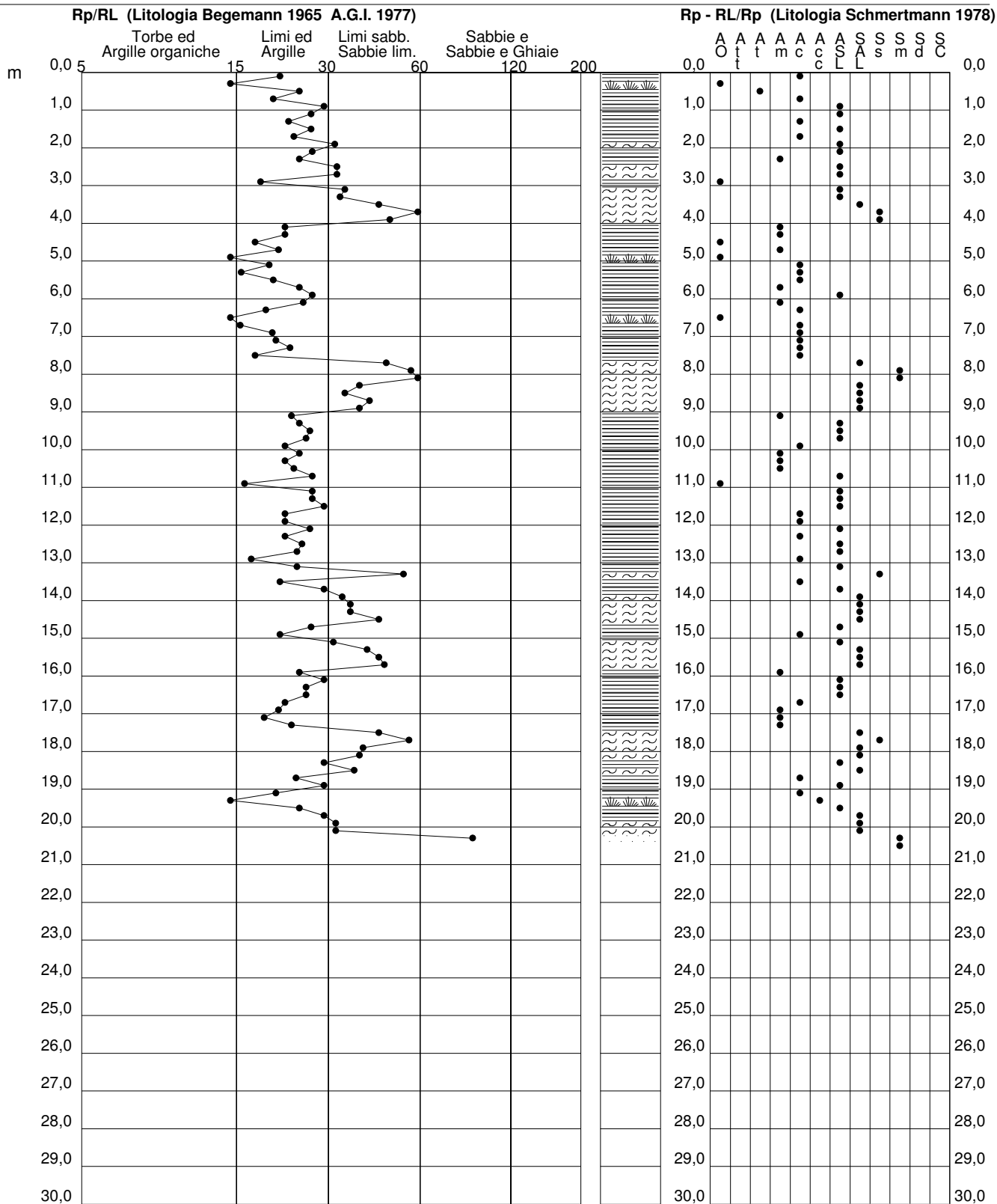
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

3.010496-018

- committente: Dott. Ghigliotti
 - lavoro:
 - località: Cascina
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 23/05/2005
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 1,25 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 150
 - data emiss. : 24/05/2005



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

3.010496-018

- committente: Dott. Ghigliotti
- lavoro:
- località: Cascina
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 23/05/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,25 m da quota inizio

- data emiss. : 24/05/2005

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 %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	13	22	2////	1,85	0,04	0,60	99,9	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	7	15	1****	1,85	0,07	0,35	43,8	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	5	25	2////	1,85	0,11	0,25	17,3	43	64	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	11	21	2////	1,85	0,15	0,54	31,4	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	16	30	4:/:	1,85	0,19	0,70	32,9	118	177	52	50	35	37	40	42	36	27	0,104	27	40	48	--
1,20	20	27	4:/:	1,85	0,22	0,80	31,2	136	204	60	53	35	38	40	42	36	27	0,113	33	50	60	--
1,40	20	23	4:/:	0,93	0,24	0,80	28,2	136	204	60	51	35	37	40	42	36	27	0,108	33	50	60	--
1,60	20	27	4:/:	0,93	0,26	0,80	25,7	136	204	60	50	35	37	40	42	36	27	0,103	33	50	60	--
1,80	16	24	2////	0,96	0,28	0,70	19,7	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	13	32	4:/:	0,88	0,30	0,60	15,3	103	154	47	32	32	35	38	41	32	26	0,061	22	33	39	--
2,20	11	27	2////	0,91	0,31	0,54	12,3	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10	25	2////	0,90	0,33	0,50	10,5	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	11	33	4:/:	0,87	0,35	0,54	10,7	91	137	42	22	31	34	37	40	31	26	0,041	18	28	33	--
2,80	11	33	4:/:	0,87	0,37	0,54	10,1	91	137	42	21	31	34	37	40	30	26	0,039	18	28	33	--
3,00	5	19	2////	0,80	0,38	0,25	3,7	108	162	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	7	35	4:/:	0,83	0,40	0,35	5,3	109	163	32	3	28	32	35	38	27	26	0,007	12	18	21	--
3,40	9	34	4:/:	0,85	0,42	0,45	6,9	105	157	38	11	29	33	36	39	28	26	0,021	15	23	27	--
3,60	12	45	4:/:	0,88	0,43	0,57	8,9	103	154	45	19	31	34	36	40	30	26	0,037	20	30	36	--
3,80	12	60	4:/:	0,88	0,45	0,57	8,4	107	161	45	19	31	33	36	39	30	26	0,035	20	30	36	--
4,00	13	49	4:/:	0,88	0,47	0,60	8,6	111	167	47	20	31	34	37	40	30	26	0,039	22	33	39	--
4,20	6	22	2////	0,82	0,49	0,30	3,4	137	205	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	6	22	2////	0,82	0,50	0,30	3,3	140	211	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	6	18	2////	0,82	0,52	0,30	3,2	144	216	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	10	21	2////	0,90	0,54	0,50	5,8	144	215	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	11	15	2////	0,91	0,55	0,54	6,0	147	220	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	12	20	2////	0,92	0,57	0,57	6,3	150	224	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	13	16	2////	0,93	0,59	0,60	6,5	153	229	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	11	21	2////	0,91	0,61	0,54	5,4	166	249	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	10	25	2////	0,90	0,63	0,50	4,7	174	262	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	11	27	2////	0,91	0,65	0,54	5,0	178	267	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	12	26	2////	0,92	0,66	0,57	5,2	182	273	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	13	19	2////	0,93	0,68	0,60	5,4	186	279	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	12	15	2////	0,92	0,70	0,57	4,9	194	291	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	14	16	2////	0,94	0,72	0,64	5,4	196	294	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	15	20	2////	0,95	0,74	0,67	5,5	200	300	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	14	21	2////	0,94	0,76	0,64	5,0	209	313	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	14	23	2////	0,94	0,78	0,64	4,9	215	322	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	12	18	2////	0,92	0,79	0,57	4,2	222	333	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	38	47	3:...	0,90	0,81	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	33	30	0,089	63	95	114	--
8,00	38	57	3:...	0,90	0,83	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	33	30	0,087	63	95	114	--
8,20	40	60	3:...	0,90	0,85	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	33	30	0,090	67	100	120	--
8,40	26	39	3:...	0,87	0,87	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	30	28	0,056	43	65	78	--
8,60	14	35	4:/:	0,89	0,88	0,64	4,2	247	370	48	7	29	32	35	39	27	26	0,016	23	35	42	--
8,80	14	42	4:/:	0,89	0,90	0,64	4,1	252	377	48	7	29	32	35	39	27	26	0,016	23	35	42	--
9,00	13	39	4:/:	0,88	0,92	0,60	3,7	259	389	47	4	29	32	35	38	26	26	0,010	22	33	39	--
9,20	11	24	2////	0,91	0,94	0,54	3,1	259	389	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	15	25	2////	0,95	0,96	0,67	4,0	267	400	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	18	27	2////	0,98	0,98	0,75	4,5	272	408	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	14	26	2////	0,94	0,99	0,64	3,6	281	421	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	12	22	2////	0,92	1,01	0,57	3,1	279	418	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,20	10	25	2////	0,90	1,03	0,50	2,5	264	395	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,40	9	22	2////	0,88	1,05	0,45	2,2	247	371	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,60	8	24	2////	0,86	1,07	0,40	1,8	227	341	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,80	11	27	2////	0,91	1,08	0,54	2,6	281	421	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,00	10	17	2////	0,90	1,10	0,50	2,3	270	405	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,20	11	27	2////	0,91	1,12	0,54	2,5	284	427	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,40	11	27	2////	0,91	1,14	0,54	2,5	286	429	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	12	30	4:/:	0,88	1,16	0,57	2,6	299	448	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36	--
11,80	12	22	2////	0,92	1,17	0,57	2,6	301	451	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	12	22	2////	0,92	1,19	0,57	2,5	303	454	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,20	18	27	2////	0,98	1,21	0,75	3,4	341	512	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,40	18	22	2////	0,98	1,23	0,75	3,4	346	519	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,60	17	25	2////	0,97	1,25	0,72	3,2	347	521	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,80	18	25	2////	0,98	1,27	0,75	3,2	355	532	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,00	14	17	2////	0,94	1,29	0,64	2,6	333	500	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,20	18	25	2////	0,98	1,31	0,75	3,1	362	543	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,40	18	54	4:/:	0,91	1,33	0,75	3,1	365	548	56	6	29	32	35	38	26	27	0,014	30	45	54	--
13,60	13	22	2////	0,93	1,35	0,60	2,3	328	492	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,80	12	30	4:/:	0,88	1,36	0,57	2,1	316	475	45	--	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36	--
14,00	16	34	4:/:	0,90	1,38	0,70	2,7	361	541	52	1	28	31	35	38	25	27	0,003	27	40	48	--
14,20	17	36	4:/:	0,91	1,40	0,72	2,8	371	556	54	3	28	32	35	38	25	27	0,007	28	43	51	--
14,40	17	36	4:/:	0,91	1,42	0,72	2,7	373	560	54	3	28	32	35	38	25	27	0,006	28	43	51	--
14,60	18	45	4:/:	0,91	1,44	0,75</																

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA

Strumento utilizzato:

PENETROMETRO STATICO tipo:

Caratteristiche:

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

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

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

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

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

- 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 R_L 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.

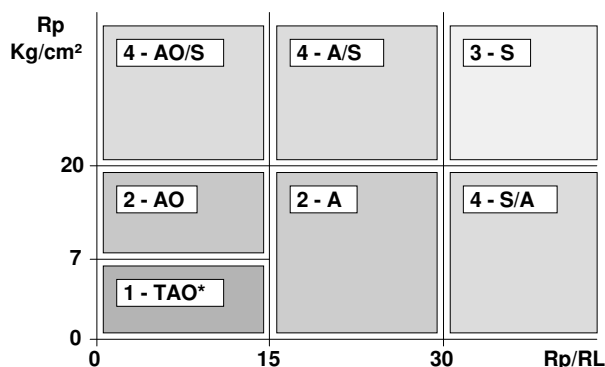
LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

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)
- Eu = modulo di deformazione non drenato (terr.coes.) [correl. : Eu - C_u - OCR - I_p I_p = ind.plast.]
Eu50 - Eu25 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)
- Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : Mo - R_p - natura]
(Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)
- Dr = densità relativa (terreni gran. N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : Dr - R_p - σ'_{vo}] (Schmertmann 1976)
- \emptyset = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : \emptyset - Dr - R_p - σ'_{vo}]
(Schmertmann 1978 - Durgunoglu & Mitchell 1975 - Meyerhof 1956 / 1976)
 \emptyset_{1s} - (Schmertmann) sabbia fine uniforme \emptyset_{2s} - sabbia media unif./ fine ben gradata
 \emptyset_{3s} - sabbia grossa unif./ media ben gradata \emptyset_{4s} - sabbia-ghiaia poco lim./ ghiaietto unif.
 \emptyset_{dm} - (Durgunoglu & Mitchell) sabbie N.C. \emptyset_{my} - (Meyerhof) sabbie limose
- Amax = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = acc.gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/ g) - Dr]