



**studio di geologia**  
**dott. fabio mezzetti**  
via delle medaglie d'oro,6, pisa  
tel. e fax: 050.553113  
e-mail: mezzetti.fabio@alice.it

## COMUNE DI BIENTINA

(Provincia di Pisa)



**VARIANTE ANTICIPATRICE AL PIANO OPERATIVO E CONTESTUALE  
PIANO ATTUATIVO DEL COMPARTO DENOMINATO TR cop4-A  
DELL'AREA INDUSTRIALE DI PRATOGRANDE**

### **RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA**

*(ai sensi del D.P.G.R. n.5/R del 30.01.2020)*

- APRILE 2023 -



## INDICE

	pag.
1. INTRODUZIONE ALLA VARIANTE	3
2. METODOLOGIA DI STUDIO	4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO STRUTTURALE	5
4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	6
5. CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE	7
6. CARATTERISTICHE SISMICHE	10
7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	13
8. CARATTERISTICHE IDRAULICHE	13
9. CONDIZIONI DI FATTIBILITA'	14

## ALLEGATI

	scala
ALL.1 "Corografia"	1:10.000
ALL.2 "Estratto R.U. stato attuale"	1:5.000
ALL.3 "Estratto R.U. stato modificato"	1:5.000
ALL.4 "Estratto P.O. adottato stato attuale"	1:5.000
ALL.5 "Estratto P.O. adottato stato modificato"	1:5.000
ALL.6 "Estratto P.A. schema progettuale"	1:4.000/1.000
ALL.7 "Carta geologica"	1:10.000
ALL.8 "Sezione geologica"	1:25.000
ALL.9 "Carta geomorfologica"	1:10.000
ALL.10 "Carta della pericolosità geologica"	1:10.000
ALL.11 "Carta litotecnica"	1:10.000
ALL.12 "Carta geologico tecnica"	1:10.000
ALL.13 "Ubicazione delle indagini"	1:5.000
ALL.14 "Risultati delle indagini geognostiche"	
ALL.15 "Risultati delle indagini sismiche"	
ALL.16 "Carta delle frequenze"	1:12.000
ALL.17 "Carta delle MOPS"	1:10.000
ALL.18 "Carta della pericolosità sismica locale"	1:10.000
ALL.19 "Reticolo idrografico regionale"	1:5.000
ALL.20 "Carta idrogeologica"	1:10.000
ALL.21 "Carta della pericolosità da alluvione"	1:4.000
ALL.22 "Opere di messa in sicurezza idraulica"	1:5.000

## **1. INTRODUZIONE ALLA VARIANTE**

La presente relazione di fattibilità geologica è stata redatta a supporto di una proposta di Variante al Regolamento Urbanistico vigente, che costituisce anche Variante anticipatrice al Piano Operativo adottato del Comune di Bientina (con Del. C.C. n.23 del 26/04/2022), con contestuale Piano Attuativo del Comparto denominato TR cop-4A situato nell'area industriale di Pratogrande. La Variante prevede modifiche dimensionali e del disegno urbano per un comparto edificatorio già individuato e pianificato da entrambi i suddetti strumenti, mentre il Piano Attuativo è finalizzato all'insediamento di una attività di logistica in detto comparto con la realizzazione di tre corpi di fabbrica, viabilità e parcheggi interni, piazzale e aree a verde. (Vedi **ALL.1 "Corografia"**).

In particolare gli obiettivi della Variante sono:

- consentire l'insediamento di un'attività nell'ambito della Logistica, la quale necessita, a seguito dei recenti sviluppi tecnologici, di strutture alte ed estese;
- consentire corpi di fabbrica di estensioni maggiori a quanto previsto dal PO adottato senza nuovo consumo di suolo; a tal fine è necessario avere un comparto fondiario unico e non diviso da viabilità pubblica;
- modificare ed ottimizzare diminuendone la superficie, la viabilità pubblica. La variante al PO adottato prevede anche la realizzazione di un "braccetto" verso la viabilità di accesso esistente, in attesa della realizzazione della rotatoria prevista dal PO a nord; tale "braccetto" potrà continuare ad essere anche una volta realizzata la rotatoria, come accesso al sub-comparto ad ovest (esterno al perimetro della presente Variante) in funzione dell'organizzazione interna al sub-comparto stesso.
- organizzare diversamente gli spazi destinati a parcheggi pubblici posizionandoli in maniera funzionale alle modifiche del disegno urbano ed ai lavoratori che ne usufruiranno.
- coniugare esigenze produttive ed innovazioni in ambito di sostenibilità ambientale, con particolare riferimento agli automezzi utilizzati dalla prevista attività logistica.

La Variante al RU vigente ed al PO adottato consiste quindi nelle seguenti modifiche sostanziali, di cui agli elaborati urbanistici progettuali riportati negli estratti cartografici dell'**ALL.2 "Estratto R.U. stato attuale"**, dell'**ALL.3 "Estratto R.U. stato modificato"**, dell'**ALL.4 "Estratto P.O. adottato stato attuale"** e dell'**ALL.5 "Estratto P.O. adottato stato modificato"**:

- suddivisione del Comparto TR-Cop4 in due sub-comparti TR-Cop4-A e TR-Cop4-B; il comparto A è quello di oggetto della presente Variante, mentre il comparto B, suddiviso in due ambiti, rimane in attesa di attuazione con i parametri e le superfici (quest'ultime proporzionalmente riferite alla superficie territoriale rimanente) previste dal PO adottato.
- incremento dell'altezza ammessa, da 12 a 16 ml;
- incremento della superficie fondiaria; per il sub-comparto TR-Cop4-A viene prevista una superficie fondiaria di 147.000 mq;
- incremento dei parcheggi pubblici;
- diminuzione della superficie di viabilità pubblica e realizzazione nuovo "braccetto";
- diminuzione spazio a verde a tutela degli insediamenti e per mitigazione ambientale;
- incremento del verde pubblico, in modo più diffuso, sparso e funzionale agli insediamenti.

Il Piano Attuativo del comparto TR-Cop4-A prevede:

- realizzazione di tre fabbricati di cui il fabbricato A di dimensioni 288x120x14 m (sup. copertura 34.711 mq), il fabbricato B di dimensioni 288x130x14 m (sup. copertura 37.593 mq) ed il fabbricato C di dimensioni 146x30x8 m (sup. copertura 4.380 mq) per gran parte costituito da una tettoia aperta;
- realizzazione di parcheggi pubblici per una superficie di circa 5.200 mq, di viabilità pubblica per circa 4.800 mq e di verde pubblico per circa 4.200 mq;

- realizzazione di parcheggi interni per circa 26.450 mq e di verde interno per circa 8.300 mq. Nell'ALL.6 "Estratto P.A. schema progettuale" è riportata la pianta ed i prospetti dell'assetto progettuale del comparto in esame con individuate le opere previste.

Il R.U. del Comune di Bientina era supportato da elaborati geologici di pericolosità e di fattibilità redatti ai sensi del D.P.G.R. n.26/R del 27/04/2007 che successivamente, per la Variante puntuale approvata nel 2014 interessante l'area produttiva in esame, erano stati aggiornati ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/2011. Nel 2020, con Del. Giunta Unione Valdera n.107 del 07/08/2020, sono stati adottati gli studi geologici di supporto al Piano Strutturale Intercomunale dell'Unione dei Comuni della Valdera di cui Bientina fa parte (adozione con Del. C.C. n.26 del 10.07.2020) redatti sempre nel rispetto del D.P.G.R. 53/R/2011 ma rivisitati ai sensi del D.P.G.R. n. 5/R/2020 per gli aspetti geomorfologici e con la redazione degli studi di micro zonazione sismica di livello 1. Per gli aspetti idraulici sono state inoltre approvate con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale n.08 del 27/01/2021, le modifiche alle perimetrazioni delle aree a pericolosità da alluvione del P.G.R.A. redatte ai sensi della L.R. 41/2018. Nel 2022, come sopra detto, è stato adottato il primo P.O. redatto ai sensi del D.P.G.R. n. 5/R/2020 che contiene anche alcuni approfondimenti a livello locale del quadro conoscitivo geologico.

Di conseguenza per la presente Variante anticipatrice con contestuale Piano Attuativo sono stati ripresi questi ultimi approfondimenti integrandoli, dove è stato possibile, con ulteriori dati disponibili al fine di meglio individuare le condizioni di fattibilità per gli aspetti geologici, al rischio da alluvioni, a problematiche idrogeologiche ed agli aspetti sismici del progetto urbanistico.

Per quanto riguarda gli aspetti idrologico-idraulici rimandiamo alla relativa Relazione idraulica di fattibilità redatta dall'incaricato Ing. Alessio Gabbrielli di Scandicci (FI) a supporto del presente progetto urbanistico.

## **2. METODOLOGIA DI STUDIO**

Lo studio ha preso in esame la porzione di territorio interessata dalla previsione urbanistica relativa al comparto denominato TR cop4-A e si è articolato secondo le seguenti fasi:

- acquisizione dei dati geotecnici e sismici disponibili per la zona in esame implementati rispetto alle banche dati esistenti;
- verifica dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico dell'area in studio e di un suo congruo intorno;
- ricostruzione del modello geologico tecnico dell'area in esame sulla base delle prove geognostiche di riferimento costituite da:
  - n.3 sondaggi geognostici per una massima profondità raggiunta di 40 m con analisi di laboratorio dei campioni di terreno prelevati;
  - n.3 prove penetrometriche dinamiche eseguite nei primi 6 m di sottosuolo;
  - n.18 prove penetrometriche statiche CPT che hanno raggiunto una massima profondità di investigazione di 20 m dal piano di campagna;
- ricostruzione del modello sismico dell'area in esame sulla base delle prove geofisiche di riferimento costituite da:
  - n.1 prova sismica in foro tipo Down-Hole eseguita fino a 31 m di profondità dal p.c.;
  - n.1 profilo di geofisica con metodologia Masw;
  - n.1 misura di sismica passiva su stazione singola con strumento Tromino;
- verifica dello stato di pericolosità geologica e sismica dell'area interessata dalla Variante in funzione delle relative classi di pericolosità attribuite ai sensi del DPGR 5/R/2020;

- individuazione delle condizioni di fattibilità per l'attuazione degli interventi urbanistici previsti in relazione agli aspetti di pericolosità e rischio geologico, sismico e da problematiche idrogeologiche ai sensi del DPGR 5/R/2020.

La ricostruzione del modello generale geologico tecnico e sismico del sottosuolo dell'area in esame si è quindi basata sui dati di riferimento acquisiti dalle banche dati geologiche regionali e comunali e su alcune indagini di recente acquisizione.

L'ubicazione di tutte le indagini geognostiche e sismiche presenti nella zona in esame, distinte per tipologia, è stata riportata nell'**ALL.13 "Ubicazione delle indagini"**; i risultati ottenuti dalle prove geognostiche prese a riferimento nella presente relazione sono riportati nell'**ALL.14 "Risultati delle indagini geognostiche"**, mentre le risultanze delle prove sismiche prese a riferimento sono riportate nell'**ALL.15 "Risultati delle indagini sismiche"**.

### **3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO STRUTTURALE**

La porzione in esame del territorio comunale di Bientina ricade nella parte centro occidentale del fondovalle palustre bientinese in località Pratogrande, a nord dell'abitato del capoluogo e si colloca tra la strada provinciale Bientina - Altopascio, posta ad ovest, e la via del Puntone, posta ad est.

L'area è situata in sinistra idrografica del Canale Emissario, all'interno della zona produttiva di Pratogrande, ha un andamento pianeggiante (pendenze comprese tra 0 e 5%) e si trova ad una quota altimetrica media di circa +8,0/8,5 m sopra il livello medio marino.

Da un punto di vista strutturale l'area in esame fa parte della più ampia depressione tettonica che comprende la Piana di Lucca a Nord e che a Sud prosegue con il graben della Val d'Elsa. Questa struttura depressiva costituisce uno dei bacini intermontani che cominciarono a delinearsi nell'Appennino Settentrionale a partire dal Miocene superiore a seguito della fase distensiva che iniziò ad interessare la catena. La zona si colloca nella regione situata a Nord del basso corso dell'Arno e fu occupata, probabilmente a partire dal Pliocene inferiore, da un vasto bacino lacustre impostato sulla depressione tettonica all'interno della quale si sono depositati un complesso di terreni neogenico-quadernari la cui successione è riconducibile a due cicli principali.

Nel Pleistocene inferiore la depressione era occupata da un vasto lago, separato ad Est dai rilievi del Monte Albano da una depressione sub parallela (Bacino di Firenze); il lago confluiva a Sud, nella zona di Bientina, nel più vasto Sinus pisanus, un golfo marino, poi sede della Piana di Pisa.

Tra la fine del Pleistocene inferiore e parte del Pleistocene superiore l'area della depressione fu interessata da episodi diversificati di sollevamento e da cicli di erosione e sedimentazione fluviale, che portarono alla formazione dei rilievi delle colline di Montecarlo-Altopascio-Cerbaie che dal tardo Pleistocene separano la Piana di Lucca - Padule del Bientina dalla Piana di Pescia-Montecatini - Padule di Fucecchio.

Successivamente, in concomitanza delle vicende climatiche würmiane, l'area attuale della pianura lucchese fu percorsa, modellata e alluvionata dal F. Serchio il cui alveo, oggi sepolto dai sedimenti più recenti della pianura, dirigeva il suo tracciato verso la zona depressa del Bientina e di qui confluiva nell'Arno all'altezza di Calcinaia. In seguito il progressivo innalzamento del letto dell'Arno impedì il deflusso delle acque del Serchio che attraverso alterni episodi di alluvionamento ed impaludamento, specie nel Bientinese, portarono al colmamento della pianura.

In tempi storici (dal VII al XVI secolo d.C.) nella pianura lucchese tutto il sistema del Serchio venne regimato con una serie di interventi idraulici che hanno portato alla situazione attuale, rimasero tuttavia vaste porzioni di impaludamento nelle aree di pianura più depresse, di cui *il lago di Bientina (o Sesto)* rappresenta l'esempio più importante; aree che vennero progressivamente drenate e bonificate con canalizzazioni che in gran parte furono realizzate in corrispondenza degli alvei abbandonati del Serchio.

In particolare la bonifica dell'area del Bientina ebbe il suo momento culminante nel 1859, quando fu realizzata la "botte" sotto il letto dell'Arno ed entrò in funzione l'emissario che permise il deflusso delle acque del lago fino al mare. I risultati non furono però del tutto positivi in quanto vaste plaghe di terreno rimasero paludose: i possessori di una parte del terreno da bonificare, unitisi in consorzio verso il 1907, provvidero successivamente all'installazione di idrovore per il risanamento idraulico dei terreni mediante il sollevamento meccanico delle acque.

La porzione di fondovalle in esame è quindi caratterizzata da depositi alluvionali argillosi che poggiano sui depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi del Pleistocene superiore e medio delimitati, verso il basso, dai sedimenti argillosi del Villafranchiano.

#### **4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE**

Per quanto riguarda la geologia di superficie, i depositi affioranti in un ampio intorno della zona interessata dalla Variante sono cartografati e distinti nell'**ALL.7 "Carta geologica"** (estratta dagli elaborati a supporto del POC adottato) ed in particolare sono rappresentati i seguenti depositi di fondovalle:

- Depositi alluvionali recenti e attuali - Olocene : sono costituiti in prevalenza da limi (b11), argille ed argille limose (b1a) ed in subordine da sabbie, sabbie limose e ghiaie (b1s); si tratta di sedimenti in rapporto variabile sia verticalmente che orizzontalmente, la loro tipologia è da mettere in relazione alla vicinanza dell'antico corso dell'Arno oltre alla possibile presenza dell'antico corso del Serchio;

- Depositi lacustri e di colmata - Olocene : riempimento di terreni bassi o paludosi prodotto da sedimenti fini prevalentemente argillosi con presenza più o meno abbondante di sostanza organica indecomposta (e2a) che si estendono per gran parte della porzione centro settentrionale della piana bientinese e per diversi metri in profondità con variazioni laterali e verticali dovute alla continua instabilità degli ambienti lago-palustri; tali terreni possono presentare, soprattutto in superficie, un alto grado di saturazione in acqua che associato con una elevata presenza di sostanza organica possono conferire loro un grado elevato di compressibilità.

L'area interessata dalla Variante è quindi caratterizzata, in superficie, da terreni alluvionali fini a composizione prevalentemente argillosa.

La ricostruzione di una sezione geologica, contenuta negli studi di MS1 adottati e riportata nell'**ALL.8 "Sezione geologica"**, mostra in sintesi l'andamento geologico schematico del sottosuolo dell'area in esame; nella sezione che si estende da sud-sud ovest a nord-nord est, vengono messi in evidenza i sedimenti alluvionali di copertura del fondovalle (stimati dai 70 ai 90 metri di spessore) sovrastare i depositi pliocenici costituenti il substrato geologico locale.

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici presenti in un ampio intorno della zona in esame, questi sono cartografati e distinti nell'**ALL.9 "Carta geomorfologica"** (estratta dal POC adottato) ed in particolare sono rappresentati i seguenti elementi:

Processi e forme dovuti alle acque correnti superficiali

- alveo fluviale abbandonato (paleoalveo);

Attività, forme e depositi di origine antropica

- argine artificiale (con particolare riferimento al vicino canale emissario);

- depressioni morfologiche (area maggiormente interessata negli ultimi vent'anni da fenomeni di subsidenza indotta, tale perimetrazione deriva dalle indagini idrogeologiche svolte dai geologi F. Mezzetti e G. Nollodi per il controllo dello stato della falda sotterranea del padule di Bientina utilizzata per scopi potabili eseguito per conto sia dell'Amministrazione Comunale di Bientina che dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno e del Fiume Serchio e riferita alla possibile evoluzione del dissesto);

- terreno di riporto (con particolare riferimento ai rilevati arginali e stradali).

L'area in esame non risulta interessata dall'evoluzione di alcun processo geomorfologico significativo.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pericolosità geologica, negli elaborati del POC adottato ai sensi del DPGR 5/R/2020, per gli aspetti geomorfologici (in coerenza con quanto previsto dal PAI) e di cui riportiamo un estratto nell'**ALL.10 "Carta della pericolosità geologica"**, l'area in esame oggetto di Variante è interamente definita a *pericolosità geologica media "G.2"* in quanto caratterizzata da *"aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto"*.

Per quanto riguarda la cartografia del Progetto di PAI (Piano Assetto Idrogeologico) "dissesti geomorfologici" dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale-Bacino del Fiume Arno (adottato con Del. Conf. Istituz. Perm. n.28 del 21/12/2022) inerente la perimetrazione delle aree con pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica, facciamo presente che la zona in esame non rientra in alcuna delle perimetrazioni di pericolosità.

## **5. CARATTERISTICHE GEOLOGICO-TECNICHE**

Nel quadro conoscitivo di riferimento degli aspetti geologici a supporto del PSI adottato è presente anche la **"Carta litotecnica"**, di cui riportiamo un estratto nell'**ALL.11**, dove si mette in evidenza che le caratteristiche dei terreni superficiali presenti nell'area in esame sono a composizione argillosa di consistenza limitata.

Analoga considerazione emerge anche dalla **"Carta geologico tecnica"** elaborata a supporto degli studi di MS1 adeguati al DPGR 5/R/2020 e di cui riportiamo un estratto **nell'ALL.12**.

La ricostruzione della successione litostratigrafica del sottosuolo nell'area interessata dalla Variante urbanistica è stata basata sulla correlazione dei risultati di alcune indagini geognostiche di riferimento eseguite nell'area in esame ed in particolare sui risultati di due sondaggi a carotaggio continuo profondi 10 m (con prelievo ed analisi di laboratorio di due campioni indisturbati tra 1,5 e 2,0 m e tra 2,5 e 3,0 m di profondità), di tre prove penetrometriche dinamiche continue (con il solo scopo di accertare lo spessore dello strato superficiale più addensato) e di diverse prove penetrometriche statiche relative alla realizzazione dei fabbricati presenti al confine nord est del comparto in esame.

L'ubicazione di queste indagini è evidenziata nell'ALL.13, mentre la relativa documentazione è riportata nell'ALL.14.

I risultati delle correlazioni litostratigrafiche hanno consentito, nel loro complesso, di definire con una certa attendibilità il contesto geologico del sottosuolo dell'area in esame che risulta caratterizzato da terreni superficialmente argillosi e limo argillosi fino a circa 8/10 m di profondità che passano a sabbie limose fino a circa 16/18 m di profondità ed ancora ad argille e argille limose fino a circa 30 m di profondità; seguono sedimenti mediamente più grossolani di ghiaie, sabbie e sabbie limose fino alla massima profondità investigata di 40 m dal p.c..

Riportiamo di seguito la successione stratigrafica rilevata e la stima dei valori medi di  $R_p$  (Kg/cm<sup>2</sup>), del peso di volume ( $\gamma$ , t/m<sup>3</sup>), della resistenza al taglio ( $C_u$  = coesione non drenata -  $\phi$  = angolo di attrito interno) e del modulo di deformazione edometrico ( $M_o$ , Kg/cm<sup>2</sup>) così come definiti nella relazione geologica del collega Dott. Graziano Graziani, redatta nel 2013 per la realizzazione del soppalco interno dell'edificio industriale della stessa Yachtline proponente la presente Variante urbanistica:

- dal piano di campagna a -0,3/0,5 m: terreno di copertura vegetale rimaneggiato;

- da -0,3/0,5 a -4,5/7,0 m: argille e argille limose di media bassa consistenza

- ◆ fino a -2,5/3,5 m
  - $R_p = 12,5 - 17 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,80 - 1,85 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,60 - 0,80 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 0^\circ$
  - $M_o = 45 - 55 \text{ Kg/cm}^2$

- ◆ da -2,5/3,5 a -4,5/7,0 m
  - $R_p = 17 - 22 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,85 - 1,90 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,70 - 0,85 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 0^\circ$
  - $M_o = 55 - 70 \text{ Kg/cm}^2$

all'interno di questo strato sono stati prelevati due campioni indisturbati tra -1,5 e 2,0 m (a) e tra -2,5 e 3,0 m (b), sul quale sono state effettuate le seguenti determinazioni:

a) caratteristiche fisiche:  $\gamma$  (peso di volume allo stato naturale) = 18,0 KN/m<sup>3</sup>  
 $W_n$  (contenuto d'acqua allo stato naturale) = 32,0 %  
 taglio diretto CD:  $C_u$  (coesione consolidata drenata) = 20,4 KPa -  $\phi' = 22^\circ$

b) caratteristiche fisiche:  $\gamma$  (peso di volume allo stato naturale) = 19,09 KN/m<sup>3</sup>  
 $W_n$  (contenuto d'acqua allo stato naturale) = 31,77 %  
 compressione assiale non confinata:  $C_u$  (coesione non drenata) = 60,3 Kpa (valore minimo)

- da -4,5/7,0 a -7,5/10,0 m: limi argillosi e argille poco consistenti con livelli organici

- $R_p = 6 - 10 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,80 - 1,85 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,30 - 0,50 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 0^\circ$
  - $M_o = 20 - 45 \text{ Kg/cm}^2$

- da -7,5/10,0 a -16,0/18,0 m: sabbie limose mediamente addensate con livelletti di limi argillosi teneri

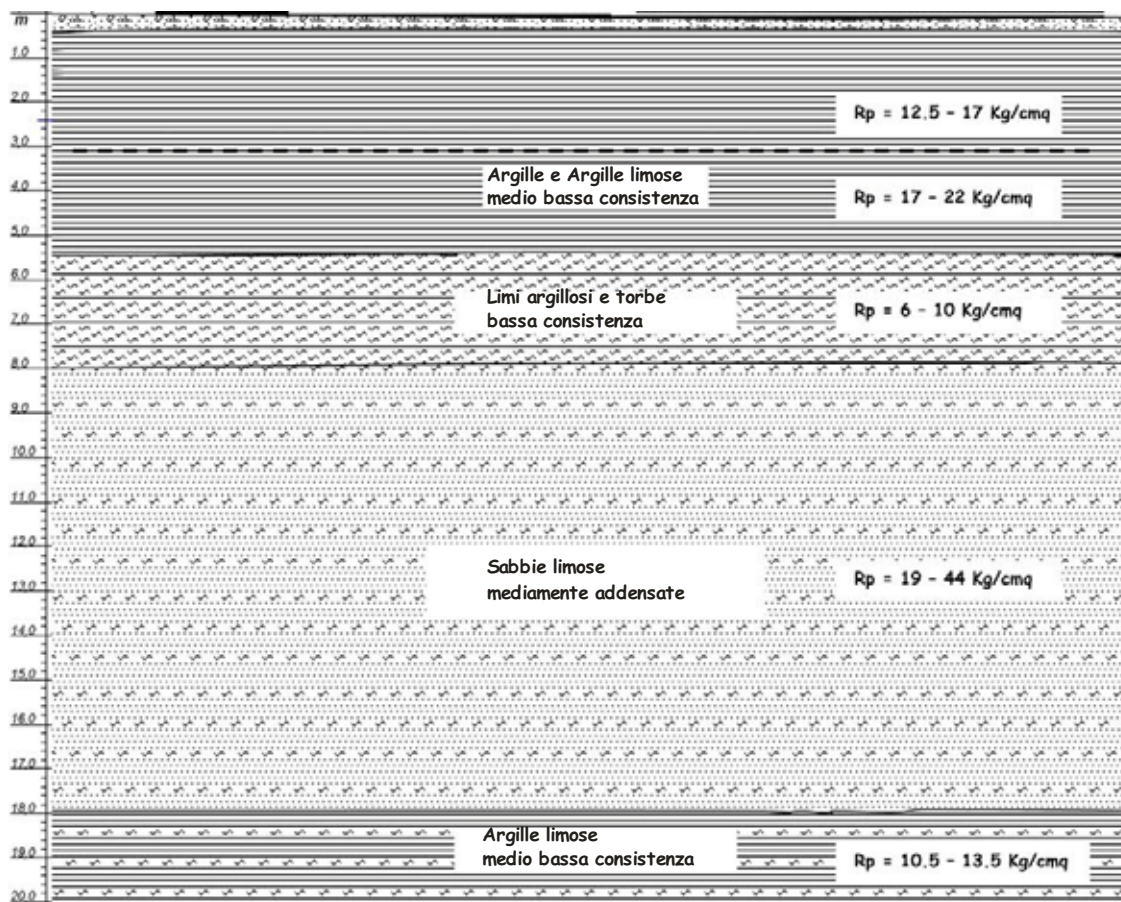
- ◆ per le sabbie
  - $R_p = 19 - 44 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,90 - 1,95 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,0 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 28^\circ - 32^\circ$
  - $M_o = 80 - 130 \text{ Kg/cm}^2$

- ◆ per i limi argillosi
  - $R_p = 6 - 7 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,75 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,30 - 0,35 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 0^\circ$
  - $M_o = 25 - 30 \text{ Kg/cm}^2$

- da -16,0/18,0 a -20,0 m: argille limose di media bassa consistenza

- $R_p = 10,5 - 13,5 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\gamma = 1,80 - 1,90 \text{ t/m}^3$
  - $C_u = 0,50 - 0,60 \text{ Kg/cm}^2$
  - $\phi = 0^\circ$
  - $M_o = 40 - 45 \text{ Kg/cm}^2$

Le indagini geognostiche di riferimento, hanno dunque messo in risalto la presenza di terreni superficiali caratterizzati da una certa omogeneità orizzontale e proprietà geotecniche da medio-basse a basse; l'assetto litostratigrafico appena descritto viene comunque sintetizzato anche nella seguente sezione litotecnica.



Per quanto riguarda la valutazione della potenzialità di liquefazione dei terreni facciamo presente che il potenziale di liquefazione prodotto per tensioni cicliche derivate da un evento tellurico, nasce dall'istantaneo incremento di pressioni neutre sottoposte all'accelerazione sismica che possono comportare il totale annullamento delle pressioni effettive intergranulari, determinando il completo decadimento della resistenza tangenziale di un terreno a comportamento esclusivamente granulare.

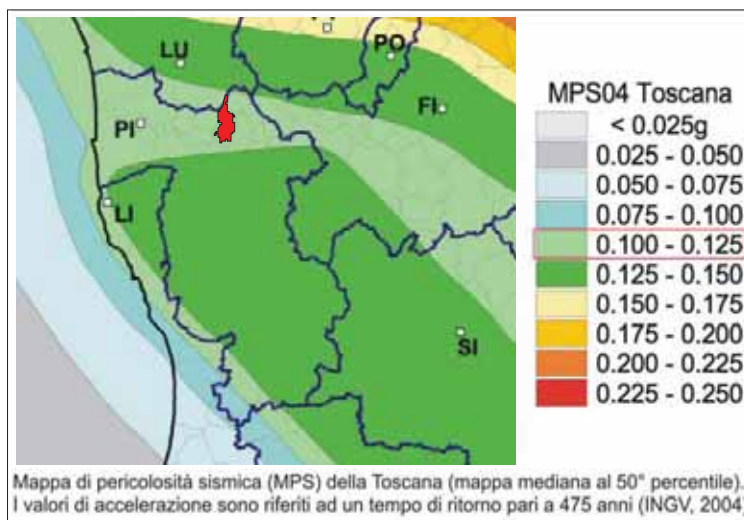
Perché ciò possa accadere occorre che il sedimento non sia dotato di coesione e che il drenaggio non sia talmente rapido da avvenire istantaneamente; per tali motivazioni, soltanto i depositi sabbiosi fini monogranulari, saturi e non addensati risultano soggetti a tale tipo di rischio.

Nel nostro caso si ha una certa frazione granulare nell'intervallo fra circa 8 e 18 metri di profondità e riprendendo quanto verificato nella relazione geologica del collega Graziani del 2013 a supporto della pratica edilizia della vicina Yachtline con il metodo di Andrus-Stokoe, di seguito riportato in tabella, si può escludere il rischio di liquefazione per tali terreni.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE				
(da prove sismiche a rifrazione)				
Metodo semplificato				
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato				
<b>PARAMETRI:</b>				
$\gamma$	=	1,91	g/cm <sup>3</sup>	
$\sigma_{vm}$	=	3,82	kg/cm <sup>2</sup>	
$\sigma_{vm}$	=	1,8225	kg/cm <sup>2</sup>	
profondità della prova	=	2000	cm	
profondità falda	=	2,5	cm	
$\gamma_{sat}$	=	1	g/cm <sup>3</sup>	
Pressione neutra	=	1,9975	kg/cm <sup>2</sup>	
$z$	=	20	m	
$V_{sl}$	=	210		
$V_{slc}$	=	220	m/s	FC<5%   FC>20%   FC>35%
				220   210   200
$V_{sl}$	=	180,74		
$M$	=	6,0		
$MSF$	=	2,09	se MS7.5	
		1,77	se Ms7.5	
<b>FORMULE:</b>				
$V_{sl}$	=	$V_{sl}(W_{e...})^{0,4}$		180,74 $V_{sl}$
$R$	=	$0,93 \cdot (V_{sl}/100)^{-1} \cdot (0,3(V_{slc}-V_{sl}) + 0,3V_{slc})$		0,116832733 $R$
$T$	=	$0,65 \cdot ((\sigma_{vm}/\sigma'_{vm}) \cdot (\sigma_{vm}/\sigma_{vm})) \cdot \gamma \cdot 1MSF$	se MS7.5 = se Ms7.5 =	0,079647125 $T_{MS7.5}$ 0,08336135 $T_{Ms7.5}$
$\sigma_{vm}/\sigma'_{vm}$	=	0,119		
$r_d$	=	0,91		
$F_s=R/T$	>	1	se MS7.5 = se Ms7.5 =	1,653750795   Verificato $F_s$ 1,301521609   Verificato $F_s$

**6. CARATTERISTICHE SISMICHE**

Nella classificazione sismica della Regione Toscana (DGRT n.421 del 26/05/2014) il territorio comunale di Bientina si colloca in zona sismica 3 (pericolosità sismica bassa che può essere soggetta a scuotimenti modesti) caratterizzata da accelerazione orizzontale massima convenzionale (ag) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico di 0,100-0,125g per tutto il territorio comunale.



In epoca storica il sisma più intenso registrato nella Valdera è quello dell’Agosto 1846 che colpì la zona di Orciano Pisano, S. Luce e Lorenzana con intensità massima fino al X° grado della scala Mercalli provocando danni notevoli e numerose vittime; di altri terremoti di intensità minore (V° - VI° grado) si ha notizia tra il Dicembre 1896 ed il Luglio 1897 con epicentro Pontedera.

Chianni fa registrare un sisma del V° grado nel Luglio 1930 ed uno del VII° grado nel Novembre 1947, Vicopisano uno del V° grado nel 1930. Scosse ancora più deboli (III° e IV° grado) e con epicentro sempre nei dintorni di Pontedera sono avvenute nel 1934, 1977 e 1978.

Per quanto riguarda Bientina da segnalare la pubblicazione sul Bollettino Sismico Italiano INGV di un terremoto avvenuto il 20.11.1995 a sud est del capoluogo (zona Santa Colomba) e ad una profondità di 5 km con magnitudo di durata Md 3.2 ovvero in scala Richter 2.7.

Per la valutazione degli aspetti sismici dell'area in esame abbiamo fatto riferimento agli studi di MS1 a supporto del POC adottato e ad alcune indagini geofisiche costituite da una prova sismica in foro tipo Down-Hole, ad un profilo geofisico con metodologia Masw ed a una misure di sismica passiva su stazione singola con strumento Tromino.

L'ubicazione di tali indagini è riportata nell'ALL.13 mentre la relativa documentazione è riportata nell'ALL.15 "Risultati delle indagini sismiche".

Una stima della categoria di sottosuolo dell'area interessata dalla Variante viene fornita, con maggiore attendibilità, dalla prova sismica diretta di tipo Down-Hole i cui risultati sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella delle velocità e delle caratteristiche relative ad ogni metro di profondità.

Vp (m/s)	Vs (m/s)	g (kN/mc)	ni	G (MPa)	Ed (MPa)	E (MPa)	Ev (MPa)
681.71	280.21	22.37	0.3983	179.11	1060.10	500.90	821.29
701.66	278.78	20.93	0.4063	165.87	1050.76	466.53	829.59
689.09	263.58	20.17	0.4143	142.89	976.65	404.18	786.12
652.27	244.23	19.54	0.4185	118.85	847.73	337.18	689.26
656.34	222.22	18.92	0.4353	95.27	831.11	273.48	704.08
702.84	226.28	18.80	0.4422	98.16	947.00	283.13	816.12
682.36	243.71	18.94	0.4269	114.71	899.26	327.36	746.31
694.11	234.84	18.67	0.4354	104.99	917.23	301.41	777.24
734.38	199.83	17.92	0.46	72.97	985.51	213.07	888.21
713.11	210.21	18.03	0.4524	81.24	934.95	235.99	826.63
668.94	218.89	18.11	0.44	88.48	826.37	254.82	708.39
625.20	210.27	17.87	0.4362	80.57	712.27	231.43	604.84
757.46	199.78	17.60	0.4626	71.63	1029.70	209.53	934.19
721.29	189.84	17.34	0.4628	63.72	919.92	186.42	834.95
674.17	194.37	17.38	0.4547	66.96	805.50	194.81	716.23
632.55	206.46	17.57	0.4404	76.37	716.87	220.01	615.04
708.72	215.91	17.70	0.4488	84.14	906.57	243.80	794.39
740.69	199.37	17.34	0.4609	70.28	970.07	205.34	876.36
800.32	178.25	16.85	0.4739	54.59	1100.54	160.92	1027.75
776.22	186.57	16.99	0.4693	60.31	1043.86	177.23	963.45
801.54	203.24	17.30	0.4656	72.87	1133.38	213.60	1036.22
748.22	209.67	17.39	0.4574	77.96	992.74	227.24	888.80
808.93	214.22	17.44	0.4623	81.61	1163.72	238.68	1054.90
790.14	210.69	17.34	0.4617	78.49	1103.92	229.46	999.26
749.12	221.94	17.52	0.4519	88.00	1002.57	255.53	885.24
790.70	219.09	17.44	0.4584	85.36	1111.86	248.98	998.04
830.22	206.08	17.17	0.4672	74.36	1206.80	218.20	1107.66
837.38	205.27	17.13	0.468	73.60	1224.85	216.09	1126.71
830.70	230.83	17.57	0.4582	95.46	1236.34	278.40	1109.06
804.18	214.11	17.25	0.4619	80.64	1137.56	235.78	1030.04
824.20	205.78	17.07	0.4668	73.71	1182.44	216.24	1084.16

E' stato ricavato un valore di velocità delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità con la seguente espressione:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

da cui secondo il metodo diretto si ottiene una  $V_{S30} = 213,68$  m/s mentre secondo il metodo intervallo una  $V_{S30} = 197,88$  m/s ricavando per entrambe i casi una categoria di sottosuolo di tipo "C" sulla base della seguente tabella contenuta nelle NTC 2018.

Tabella 3.2.II – *Categorie di sottosuolo*

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Il profilo geofisico realizzato con metodologia indiretta Masw, ha fornito un risultato di  $V_{S30} = 178$  m/s, indicando quindi una categoria di tipo “D”.

Le indagini sismiche di riferimento avvalorano comunque la presenza nei primi 30 metri di sottosuolo di orizzonti caratterizzati da differente risposta sismica, sebbene sempre riferiti a valori compresi tra 128 e 280 m/s. Tale considerazione unita a quella litostratigrafica di depositi più superficiali caratterizzati da velocità medie dell'ordine di 200 m/s passanti in profondità con depositi più grossolani e compatti (come le ghiaie riscontrate nel sondaggio S14 al di sotto dei 32 m di profondità) caratterizzati da velocità dell'ordine di 400/450 m/s, possa far propendere a non escludere possibili fenomenologie di amplificazione sismica.

A tal proposito la misura dei microtremori indica la presenza di picchi significativi H/V a basse frequenze pari a un valore di 1,31 ed ampiezza pari a un valore di 5,4 con un significato attribuibile, anche in questo caso, di tipo stratigrafico. Infatti una stima preliminare svolta prendendo a riferimento la  $V_{s30}$  del sottosuolo in esame (pari a circa 200 m/s) ed applicando la seguente formula di correlazione tra la velocità e la frequenza si ottiene una profondità di:

$$H = V_s/4f_0 = 200 \div (4 \times 1.31) = 38 \text{ m}$$

indicativa di un passaggio litologico intorno a 35/40 m di profondità a terreni sottostanti di maggiore consistenza e velocità.

Sulla base di queste informazioni e dei criteri degli ICMS nazionali e delle specifiche regionali di cui al DGRT 144/2015 è stata redatta, negli studi di MS1, una cartografia dove sono rappresentate le misurazioni di frequenza ed ampiezza acquisite presso le stazioni di rilevazione del microtremore ed una cartografia di sintesi delle microzone omogenee in prospettiva sismica. Un estratto di tali elaborati relativi all'area in esame viene riportato nell'ALL.16 “**Carta delle frequenze**” e nell'ALL.17 “**Carta delle MOPS**”.

Nella cartografia Mops l'area in esame è stata di conseguenza individuata come zona stabile suscettibile di amplificazioni locali ed identificata con la sigla 2005 corrispondente ad una specifica sezione stratigrafica tipo riportata nell'ALL.17.

La pericolosità sismica locale dell'area è stata quindi ricondotta ad una classe elevata S.3 in quanto zona alluvionale suscettibile di amplificazione stratigrafica del moto del suolo a causa sia della differenza di risposta sismica tra substrato e copertura che per terreni di fondazione scadenti. L'estratto cartografico relativo alla pericolosità sismica locale della zona in esame è riportato nell'ALL.18 “**Carta della pericolosità sismica locale**”.

## **7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

La porzione in esame del fondovalle bientinese è caratterizzata da una rete idrografica complessa, costituita da fossi e canali di scolo con le loro relative arginature, zone di colmata, sponde lacustri, scavi e riporti di terreno per realizzare opere idrauliche ed interventi di bonifica che si sono succeduti numerosi in tempi storici.

Le precipitazioni meteoriche che interessano quest'area di pianura alluvionale, costituita da terreni argillosi e palustri, afferiscono nella rete secondaria di scolo delle acque e da qui vengono convogliate verso ovest dove si immettono nel Canale Emissario consentendo così il deflusso delle acque del fondovalle. Le idrovore attualmente in funzione nel padule di Bientina costituiscono l'elemento fondamentale del sistema di bonifica a scolo meccanico, in atto fin dai primi del 900 attraverso vari comparti di sollevamento fino all'attuale conformazione.

Nell'**ALL.19 "Reticolo idrografico regionale"** è stata messa in evidenza la rete idrografica regionale costituita, in questa porzione di fondovalle bientinese interessata dalla presente Variante, da fosse di scolo secondarie recapitanti verso ovest nel Canale Emissario ed in particolare dal fosso Prato Grande (che scorre al confine nord del comparto in esame), dal fosso Arginetto (che scorre al confine sud del comparto in esame).

Nella "**Carta idrogeologica**" dell'**ALL.20** estratta dagli elaborati di supporto al POC, sono individuate, in un intorno significativo della zona in esame, i punti relativi alla risorsa idrica e le unità idrogeologiche distinte in funzione della permeabilità dei terreni. L'area in esame è contraddistinta da l'unità P4 relativa a terreni con permeabilità primaria da molto bassa ad impermeabile.

Per quanto riguarda l'acquifero circolante nei terreni più superficiali è di modesta consistenza, direttamente influenzato dal regime delle piogge, ha sede nei primi 10-15 m di profondità dal piano di campagna, in quegli interstrati a maggiore permeabilità presenti nei depositi alluvionali argilloso limosi.

L'acquifero confinato di fondovalle è invece formato da un orizzonte principale superiore corrispondente ai depositi alluvionali a prevalenza sabbiosa e ghiaiosa ("Conglomerato del Serchio"), che perviene fino ad una profondità massima di 65-70 m dal piano di campagna e da orizzonti secondari inferiori e discontinui, in cui si possono distinguere vari livelli permeabili sabbioso-ghiaiosi o conglomeratici, con intercalazioni di "aquitards" e di "aquicludes" formati da sabbie limose, limi ed argille.

La piezometria dell'acquifero più superficiale presente nell'area in esame oscilla mediamente da 0,5 a 3,5 metri dal p.c. in funzione dei vari periodi di ricarica dell'anno idrologico, così come evidenziato sia nel quadro conoscitivo piezometrico comunale che dai rilievi piezometrici eseguiti al termine delle prove penetrometriche di riferimento (vedi sezione litotecnica).

## **8. CARATTERISTICHE IDRAULICHE**

Gli aspetti idrologico idraulici sono stati trattati in un apposita relazione redatta dall'incaricato Ing. Alessio Gabbrielli di Scandicci (FI) a supporto della presente Variante, dove viene verificata la compatibilità della previsione urbanistica e vengono individuate le relative prescrizioni di fattibilità idraulica; si rimanda quindi a tale elaborato.

In questo paragrafo facciamo solo presente che il quadro di pericolosità idraulica del PGRA del Comune di Bientina è stato recentemente aggiornato ai sensi della L.R. 41/2018 con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale n.08 del 27/01/2021 e che, come riportato nell'estratto cartografico dell'ALL.21 "**Carta della pericolosità da alluvione**" del PGRA, il comparto in esame è caratterizzato da prevalente pericolosità da alluvione elevata, P3, con battenti localmente anche piuttosto significativi (soprattutto nella parte Est). La magnitudo idraulica dell'area è principalmente di classe moderata, ma nella parte Est è presente un ampio settore in magnitudo idraulica severa, per effetto di battenti anche superiori a 50 cm (la velocità della corrente è ovunque inferiore ad 1 m/s).

A fronte di questo scenario, per la fattibilità idraulica della previsione urbanistica è necessario applicare i criteri indicati dalla L.R. 41/2018 e s.m.i. (in particolare, per il caso in esame, sono significative le modifiche apportate dalla L.R. 7/2020) ai vari settori del comparto a diversa destinazione urbanistica.

## **9. CONDIZIONI DI FATTIBILITA'**

Le condizioni di fattibilità vengono individuate in funzione delle situazioni di pericolosità e di rischio per gli aspetti geologici, sismici, di rischio da alluvioni ed a problematiche idrogeologiche del territorio in esame e rapportate alla sua destinazione urbanistica ed al tipo di interventi ivi previsti.

I dati acquisiti che sono stati esposti e discussi nei paragrafi precedenti hanno consentito una verifica del quadro conoscitivo geologico nel rispetto del DPGR 5/R/2020 ed in particolare l'analisi delle caratteristiche geomorfologiche e geotecniche, il supporto degli studi di MS1 e delle verifiche alla liquefazione ha condotto alla conferma delle pericolosità per quanto riguarda gli aspetti geologici (G.2) e sismici (S.3).

Le condizioni di fattibilità per le previsioni urbanistiche della presente Variante risultano quindi essere:

- Fattibilità in relazione agli aspetti geologici: il comparto in esame ricade in pericolosità geologica G.2 in quanto area con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto, di conseguenza le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio, al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. Gli approfondimenti di indagine consistono, anche nel rispetto del D.P.G.R. n.1/R/2022, nell'esecuzione di verifiche geotecniche dirette volte ad investigare i terreni effettivamente interessati dalle nuove costruzioni, definendo il modello geologico e geotecnico del sottosuolo attraverso l'esecuzione di prove geognostiche, sondaggi, analisi di laboratorio delle terre, ecc.; valutando lo spessore ed il grado di consistenza o di addensamento dei litotipi presenti, la variazione verticale e laterale delle loro caratteristiche geomeccaniche e la verifica della consistenza dei cedimenti. Deve essere inoltre valutata la necessità di proporre misure di attenuazione del rischio quali accorgimenti tecnico costruttivi particolari e fondazioni speciali.

- Fattibilità in relazione agli aspetti sismici: il comparto in esame ricade in pericolosità sismica S.3 in quanto zona stabile suscettibile di amplificazioni locali caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica (zona 2005 delle Mops), di conseguenza le condizioni di attuazione sono quelle volte ad un adeguamento o miglioramento sismico. In queste zone caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido o entro le coperture stesse entro alcune decine di metri, è da effettuare una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profili sismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro e, ove risultino significative, profili Masw) e geognostiche (quali, ad

esempio, pozzi o sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico o entro le coperture stesse; la valutazione dell'azione sismica mediante l'analisi di risposta sismica locale è regolamentata dal DPGR 1/R/2022. In presenza di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono da effettuare adeguate indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti le cui tipologie e quantità devono anche ottemperare a quanto impartito dall'Allegato 1-art.5 Regolamento 1/R/2022.

- Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici: vista la preponderanza di tali aspetti ai fini della fattibilità, riportiamo in questa sede una sintesi delle valutazioni e prescrizioni contenute nella relazione idrologico idraulica dell'Ing. A. Gabbrielli, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Per la realizzazione dei nuovi fabbricati viene fatto riferimento a quanto previsto dalla L.R. 41/2018 e s.m.i., in particolare dall'art.11 ("Interventi di nuova costruzione in aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti"), mentre per le viabilità, i piazzali ed i parcheggi è invece richiamato l'art.13 ("Infrastrutture lineari o a rete").

Posizionando i nuovi fabbricati esternamente alle aree caratterizzate da magnitudo idraulica severa (settore Est del comparto), essi potranno essere realizzati a condizione che siano contestualmente realizzati interventi di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, di cui all'art.8, comma 1, lett.c) della stessa L.R. 41/2018.

I nuovi fabbricati saranno pertanto realizzati a quota di sicurezza idraulica, con adeguato franco di sicurezza.

Allo stesso modo, ai sensi dell'art.13, comma 1, per le aree a pericolosità da alluvione elevata in cui è prevista la realizzazione di nuove infrastrutture lineari (nuove viabilità) la fattibilità richiama l'esigenza di provvedere almeno alla sopraelevazione di cui alla lett.c).

La previsione urbanistica del comparto è finalizzata all'insediamento di una nuova attività di logistica quindi risulta opportuno che anche tutti i piazzali di pertinenza ed i parcheggi (nonostante l'art.13 non lo preveda espressamente) siano realizzati alla medesima quota dei fabbricati e delle viabilità.

Il progetto prevede quindi che il piano di calpestio dei fabbricati, il piano viario ed i piazzali, tenuto anche conto dell'esigenza di realizzare due nuovi attraversamenti sul Fosso di Pratogrande (lato Nord) per l'accesso al comparto, siano realizzati ad una quota non inferiore ai 9.00 m s.l.m.; si noti che la quota media del terreno allo stato attuale risulta pari a circa 8.10 m s.l.m. (da dati Lidar).

Per gli interventi di sopraelevazione lett.c) la L.R. 41/2018, all'art.8, comma 2, definisce anche i criteri che assicurano il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree:

a) opere o interventi che assicurino il drenaggio delle acque verso un corpo idrico recettore garantendo il buon regime delle acque;

b) opere o interventi diretti a trasferire in altre aree gli effetti idraulici conseguenti alla realizzazione della trasformazione urbanistico-edilizia, a condizione che:

1) nell'area di destinazione non si incrementi la classe di magnitudo idraulica;

Le opere proposte nella presente Variante soddisfano i requisiti di cui sopra.

L'intera area di previsione, salvo alcune fasce perimetrali a verde (necessarie anche per il rispetto della distanza di 10 m dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua che lambiscono l'area sul confine Nord e Nord-Est - Fosso di Pratogrande - e sul confine Sud - Fosso Arginetto), sarà sopraelevata, come detto alla quota di circa 9.00 m s.l.m.

Per garantire un'adeguata compensazione idraulica dei volumi sottratti da detto rialzamento (nel caso in esame è appropriato parlare di "compensazione" in quanto i fenomeni alluvionali sono per lo più statici e legati alle scarse pendenze e cattivo drenaggio del reticolo di acque basse e al possibile rigurgito dal Canale Emissario Bientina) è previsto che nella parte Est venga realizzata una vasca interrata sotto il piazzale adottando soluzioni tecniche che

garantiscono la disponibilità di una volumetria sostanzialmente equivalente a quella sottratta alla libera esondazione delle acque dalla sopraelevazione della zona edificata.

La vasca abbraccerà tutto il settore Est (quello più sfavorito dal punto di vista morfologico e maggiormente allagabile, secondo le mappe del P.G.R.A.), avrà una superficie di circa 15.000 mq e consentirà un accumulo suppletivo rispetto alle volumetrie che già allo stato attuale interessano quel settore pari a circa 15.000 mc.

Tale vasca sarà alimentata da un fosso perimetrale che metterà in collegamento il Fosso di Pratogrande con il Fosso Arginetto, con l'obiettivo anche di smaltire le acque indifferentemente verso Nord (Fosso di Pratogrande) e verso Sud (Fosso Arginetto), e soprattutto verso quest'ultimo, che presenta migliori condizioni di deflusso.

La vasca interrata sarà realizzata mediante sistemi tipo "Cupolex" o altre soluzioni analoghe (tipo trave rovesce o pilotis) purché garantiscano la libera circolazione delle acque all'interno della vasca ed il minor ingombro delle strutture, oltre che la capacità delle portate di progetto. L'evento alluvionale di riferimento (evento con tempo di ritorno di 200 anni) determina, allo stato attuale un livello idrometrico medio sull'area pari a 8.15 m s.l.m., che decresce leggermente verso Ovest.

Allo stato di progetto, ovvero rialzando tutto il comparto ad eccezione delle aree a verde perimetrali, ed implementando la vasca di accumulo e il fosso di raccordo ad Est, si riuscirà a mantenere il livello idrometrico duecentennale pressoché inalterato.

La verifica della fattibilità idraulica di questo intervento è stata effettuata sia su base statica, che predisponendo un'apposita modellazione idraulica di progetto. In proporzione alla sua notevole estensione, l'area di previsione non "sposta" molte volumetrie, ed esse possono essere gestite adeguatamente attraverso questo sistema di ritenuta.

La vasca di accumulo, inoltre, è stata pensata anche per poter accogliere le acque piovute sul piazzale soprastate e su una porzione dell'adiacente fabbricato, in modo da garantire il non aumento del carico idraulico per eventi di piena "quasi duecentennali" ed ovviare, con ampio margine, alla carenza di superficie permeabile.

Nell'ALL.22 "**Opere di messa in sicurezza idraulica**" sono riportati alcuni estratti cartografici ripresi dalla relazione idraulica dell'Ing. A. Gabbrielli relativi sia alla planimetria del comparto di progetto con individuate le opere idrauliche prescrittive che alle sezioni tipo delle opere idrauliche previste.

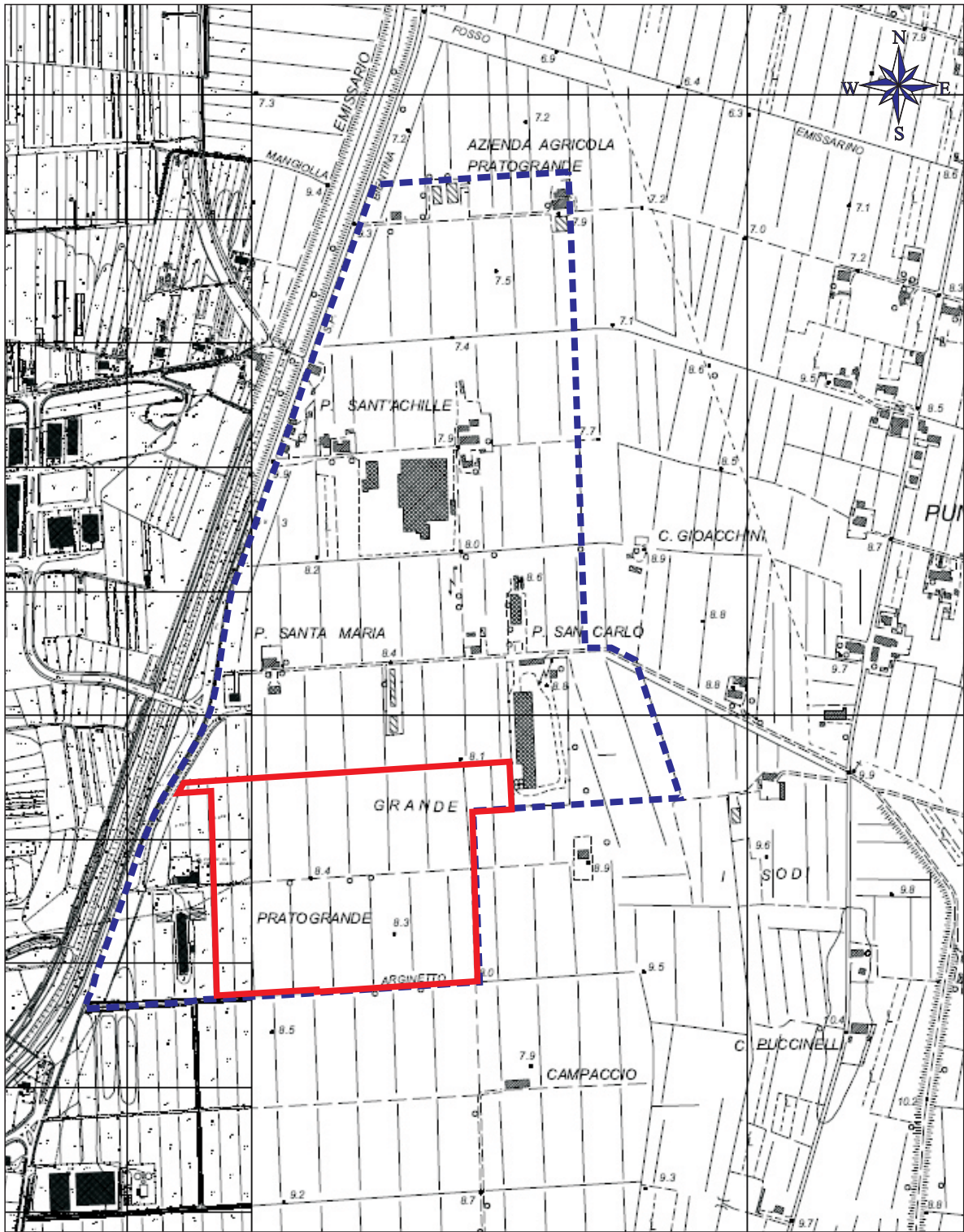
Pisa, Aprile 2023

**Dott. Geol. Fabio Mezzetti**



**ALLEGATI**





ALL.1 COROGRAFIA - scala 1:10.000

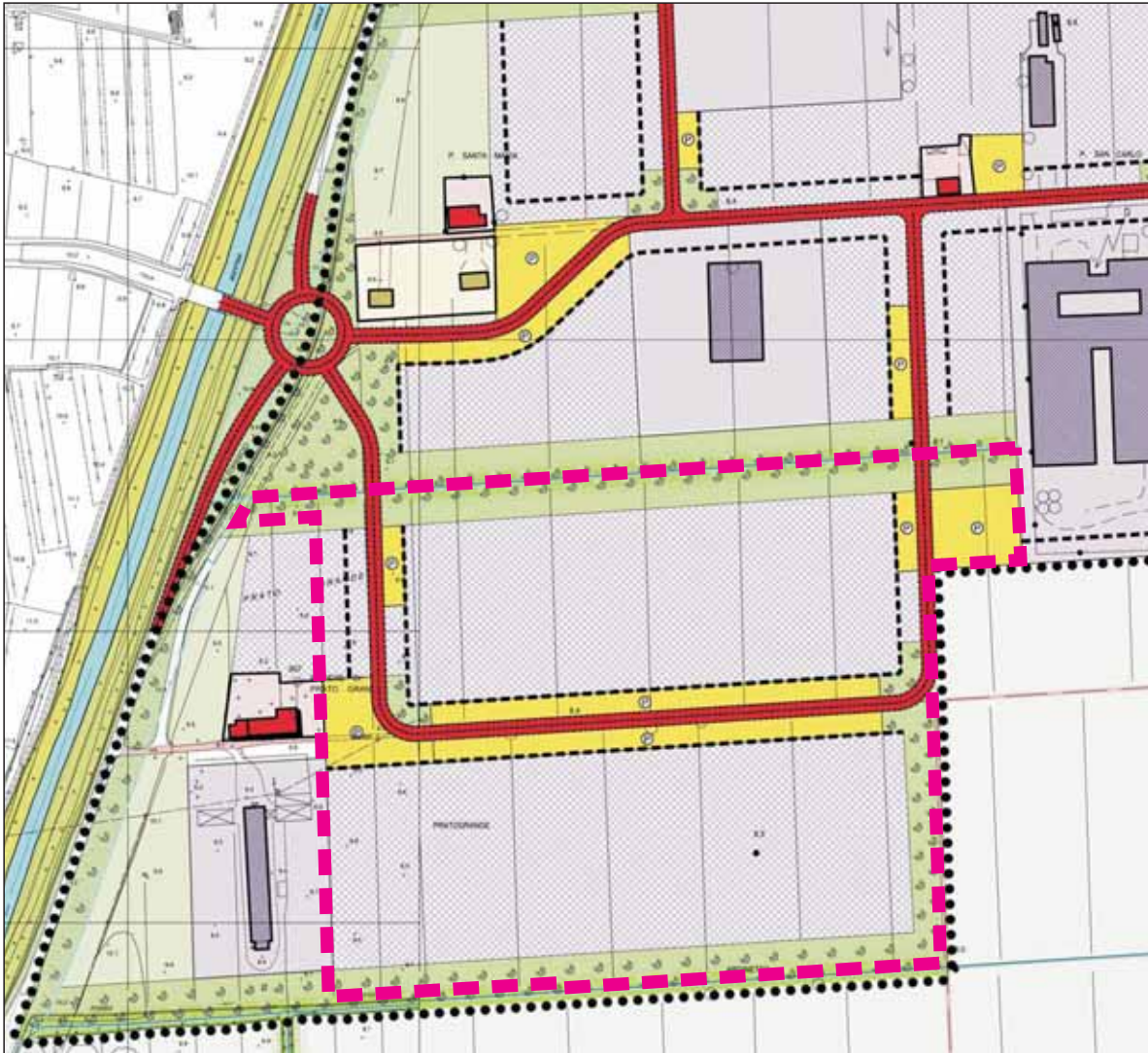
LEGENDA



Perimetro UTOE 3 Area Industriale Pratogrande



Perimetro Comparto TR cop4-A



DISCIPLINA GENERALE DEL TERRITORIO	SISTEMI TERRITORIALI	II - SUBSISTEMA DELLA PIANURA UMIDA E BONIFICATA
<ul style="list-style-type: none"> <li>INFRASTRUTTURE E RELATIVE FASCE DI RISERVO (Art.18)</li> <li>VIABILITÀ DI PROGETTO E ALLARGAMENTI STRADALI (Art.18)</li> <li>PERCORSI PEDONALI / CICLABILI (Art.18)</li> <li>RETE DELLA VIABILITÀ STORICA</li> <li>CIRCUITO PER LE VISITE DEL TERRITORIO (Art.18)</li> <li>FERROVIA PONTERIVALLUCA E RELATIVA FASCIA DI RISERVO (Art.18)</li> <li>EMISSARIO DEL BENTINA E RELATIVA FASCIA DI RISERVO (Art.19)</li> <li>CANALI, CORDI D'ACQUA E VERDE FLUVIALE DI PERTINENZA (Art.23)</li> <li>EDIFICI NEL TERRITORIO RURALE (Art.26)</li> <li>EDIFICIO DI INTERESSE ARCHISTORICO / TIPOLOGICO</li> <li>EDIFICIO DI INTERESSE AMBIENTALE</li> <li>EDIFICIO RECENTI / CAPANNONI AGRICOLI</li> <li>EDIFICIO PRODUTTIVI</li> <li>ENITRE U.T.O.E. / LIMITE URBANO (Art.31)</li> <li>ATTREZZATURE PUBBLICHE DI INTERESSE GENERALE (Art.22)</li> <li>AREE DESTINATE ALL'EDILIZIONE (Art.33)</li> <li>AREE PER ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE PUBBLICHE E DI USO PUBBLICO (Art.34)</li> <li>VERDE ATTREZZATO E PER IL TEMPO LIBERO (Art.25)</li> <li>AREE PER IMPIANTI SPORTIVI (Art.24)</li> <li>VERDE PRIVATO (Art.27)</li> <li>AREE PER RACCHIUGI PUBBLICI E PRIVATI DI USO PUBBLICO (Art.28)</li> <li>DISTRIBUZIONI DI CARBURANTE (Art.29)</li> <li>CIMITERO E RELATIVO VINCULO DI RISERVO (Art.30)</li> <li>PIANI ATTUATIVI IN CORSO DI ESECUZIONE (Art.17)</li> </ul>	<p><b>I - SUBSISTEMA DELLA PIANURA STORICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LE AREE AGRICOLE DI VALORE PAESAGGISTICO (Art.31)</li> <li>VAREA DELL'EX FATTORIA MEDICIA</li> <li>NUMERO DI RIFERIMENTO PER GLI EDIFICI DELLA PIANURA STORICA</li> <li>U.T.O.E. 1: BIENTINA CAPOLUOGO (Art.33)</li> <li>DISCIPLINA DELLA GESTIONE DELL'ESISTENTE (Art.33.1)</li> <li>LE AREE STORICHE (Art.33.1.1)</li> <li>OGGETTI ALLA VARIANTE EX ART.3 L.97/1980</li> <li>AREA DI RINNOVO DELLA CASTELLINA E DI VIA VITTORIO VENETO</li> <li>EDIFICI DI INTERESSE AMBIENTALE</li> <li>VINCULO DI FACCIAA</li> <li>LE AREE URBANIZZATE DI RECENTI FORMAZIONE (Art.33.1.2)</li> <li>SATURA (B1)</li> <li>RESIDENZIALE ATTUATA A SLOGGIO DI PIANI DI ATTUAZIONE O DI PERMESSI (B2)</li> <li>LOTI DI COMPLETAMENTO (B3)</li> <li>EDIFICI GIÀ PRODUTTIVI INERITI NEL TESSUTO RESIDENZIALE (B4)</li> <li>AREE PRODUTTIVE IN PICCOLE ZONE (B5)</li> <li>IGIATI DI RINNOVO URBANO (B6)</li> <li>DISCIPLINA DELLE TRASFORMAZIONI (Art.33.2)</li> <li>AREE URBANE DI NUOVA ATTUAZIONE A CARATTERE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE</li> <li>AREE URBANE DI NUOVA ATTUAZIONE A CARATTERE PREVALENTEMENTE PRODUTTIVO</li> <li>U.T.O.E. 2: AREA INDUSTRIALE EX ALVEO DELL'ARNO (Art.34)</li> <li>AREE PRODUTTIVE</li> </ul>	<p><b>II - SUBSISTEMA DELLA PIANURA UMIDA E BONIFICATA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LE AREE AGRICOLE DELLA BONIFICA (Art.35)</li> <li>LE AREE DELL'EX LAGO DI SESTO (Art.36)</li> <li>L'AMPLI BOSCO DI TANGIOLI (Art.37)</li> <li>NUMERO DI RIFERIMENTO PER GLI EDIFICI DELLA PIANURA UMIDA E BONIFICATA</li> <li>U.T.O.E. 3: AREA INDUSTRIALE DI PRATOGRANDE (Art.38)</li> <li>EDIFICI PRODUTTIVI ESISTENTI</li> <li>SUPERFICIE FONDOMAIA NUOVI INSEDIAMENTI</li> <li>EDIFICI RESIDENZIALI ESISTENTI STORICI / RECENTI</li> <li>VERDE PUBBLICO (FASCE DI PROTEZIONE DELLE INFRASTRUTTURE)</li> <li>VERDE PRIVATO (FASCE DI PROTEZIONE INSEDIAMENTI ESISTENTI)</li> <li>DELIMITAZIONE AREE PER NUOVI INSEDIAMENTI</li> </ul> <p><b>III - SUBSISTEMA DELLA COLLINA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LE AREE COLLINARI E S.L.R. DELLE CERBAI (Art.39)</li> <li>ZONE BOSCHIVE</li> <li>AREE COLTIVATE</li> <li>NUMERO DI RIFERIMENTO PER GLI EDIFICI NELLE COLINE</li> <li>U.T.O.E. 4: QUATTRO STRADE (Art.40) - U.T.O.E. 5: SANTA COLOMBA (Art.41)</li> <li>DISCIPLINA DELLA GESTIONE DELL'ESISTENTE (Art.40.1)</li> <li>INSEDIAMENTI COLLINARI STORICI E DI RECENTI FORMAZIONE (Art.40.1)</li> <li>EDIFICI DI INTERESSE ARCHISTORICO</li> <li>EDIFICI DI INTERESSE TIPOLOGICO</li> <li>EDIFICI RECENTI</li> <li>EDIFICI PRODUTTIVI</li> <li>LOTI LIBERI</li> <li>DISCIPLINA DELLE TRASFORMAZIONI (Art.40.2)</li> <li>LE AREE URBANE DI NUOVA ATTUAZIONE</li> </ul>

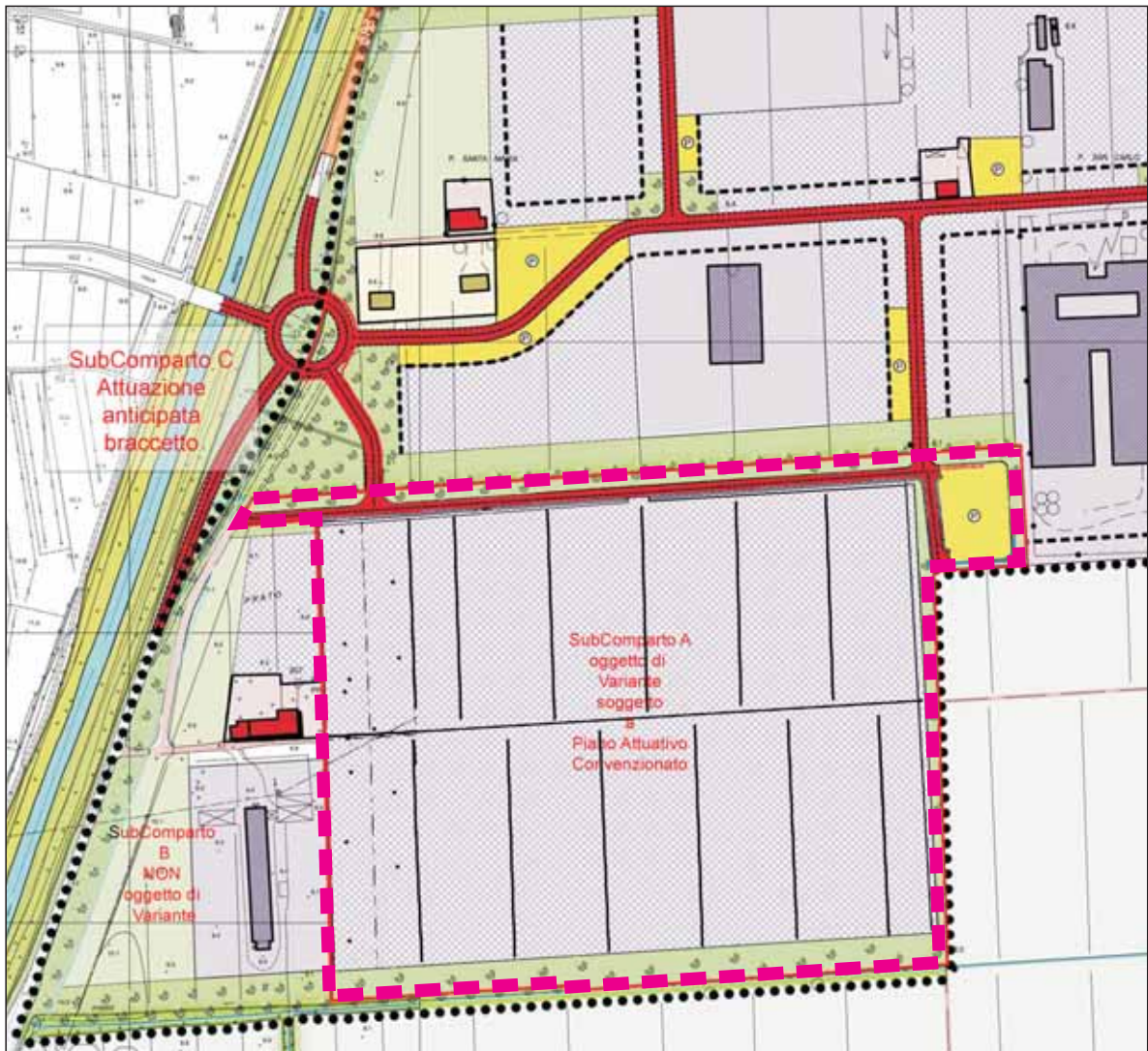
**ALL.2 ESTRATTO R.U. STATO ATTUALE - scala 1:5.000**

**LEGENDA**





Perimetro UTOE 3 Area Industriale Pratogrande

Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.3 ESTRATTO R.U. STATO MODIFICATO - scala 1:5.000**

**LEGENDA**

	Perimetro UTOE 3 Area Industriale Pratogrande
	Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.4** ESTRATTO P.O. ADOTTATO STATO ATTUALE - scala 1:5.000

LEGENDA



Perimetro UTOE 3 Area Industriale Pratogrande



Perimetro Comparto TR cop4-A



ALL.5 ESTRATTO P.O. ADOTTATO STATO MODIFICATO - scala 1:5.000

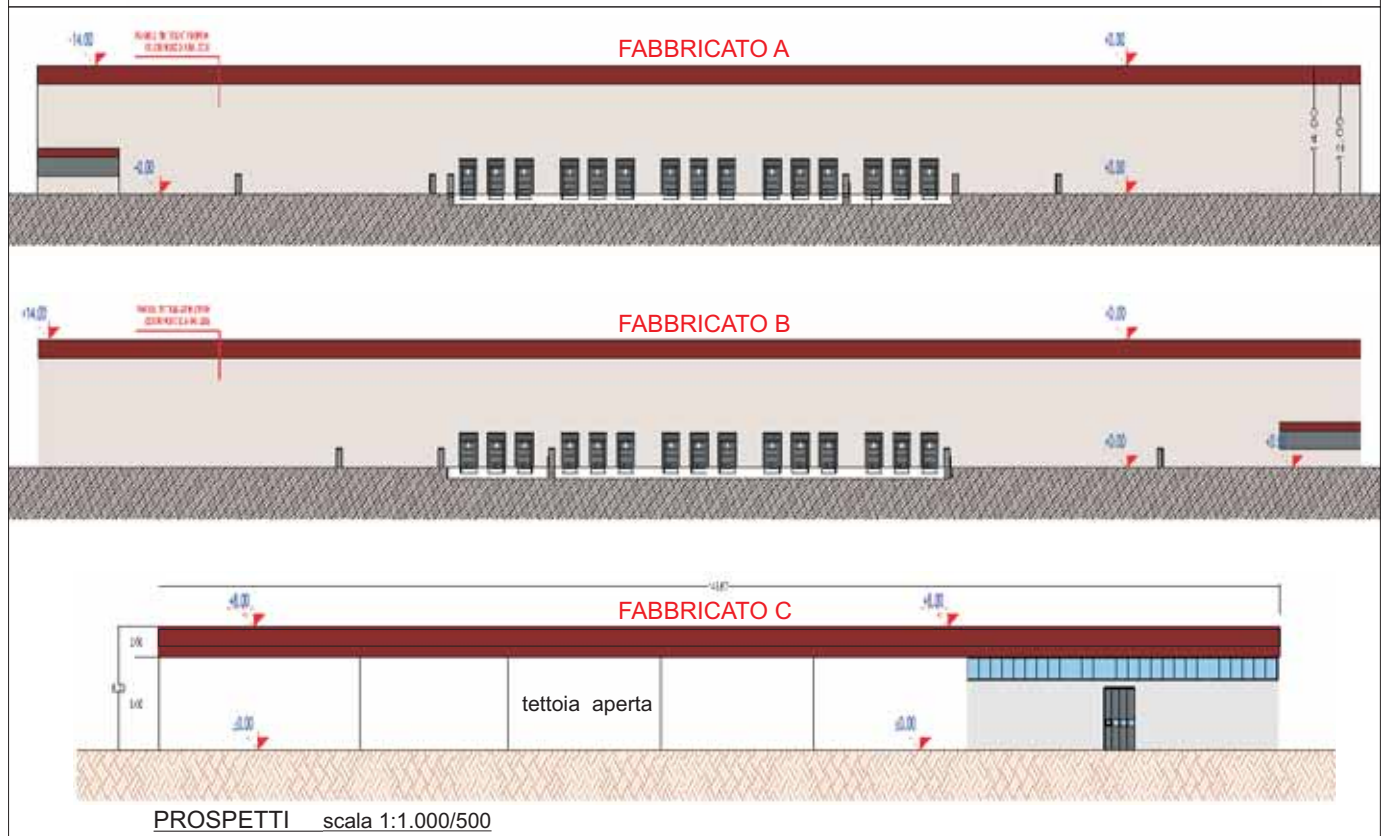
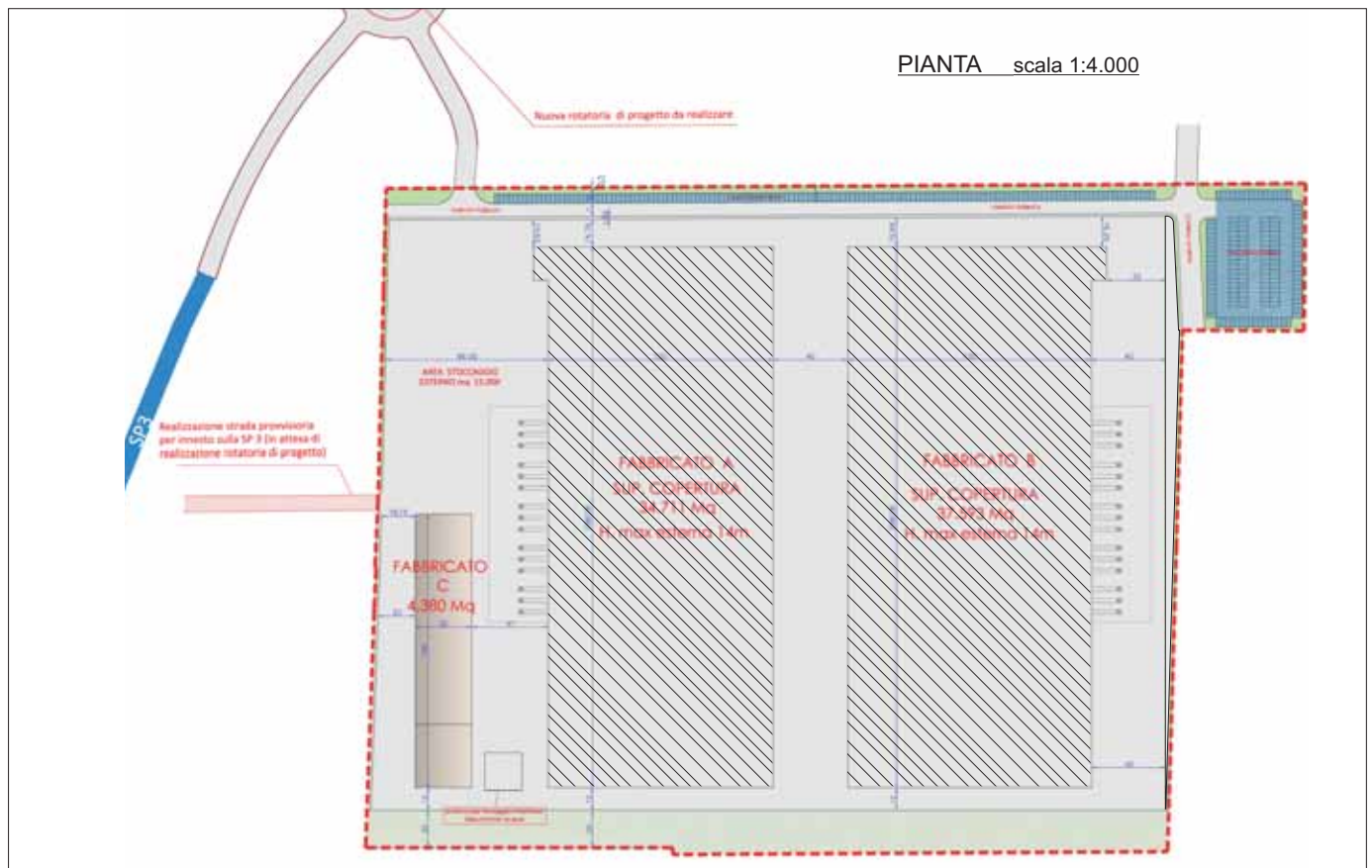
LEGENDA



Perimetro UTOE 3 Area Industriale Pratogrande



Perimetro Comparto TR cop4-A

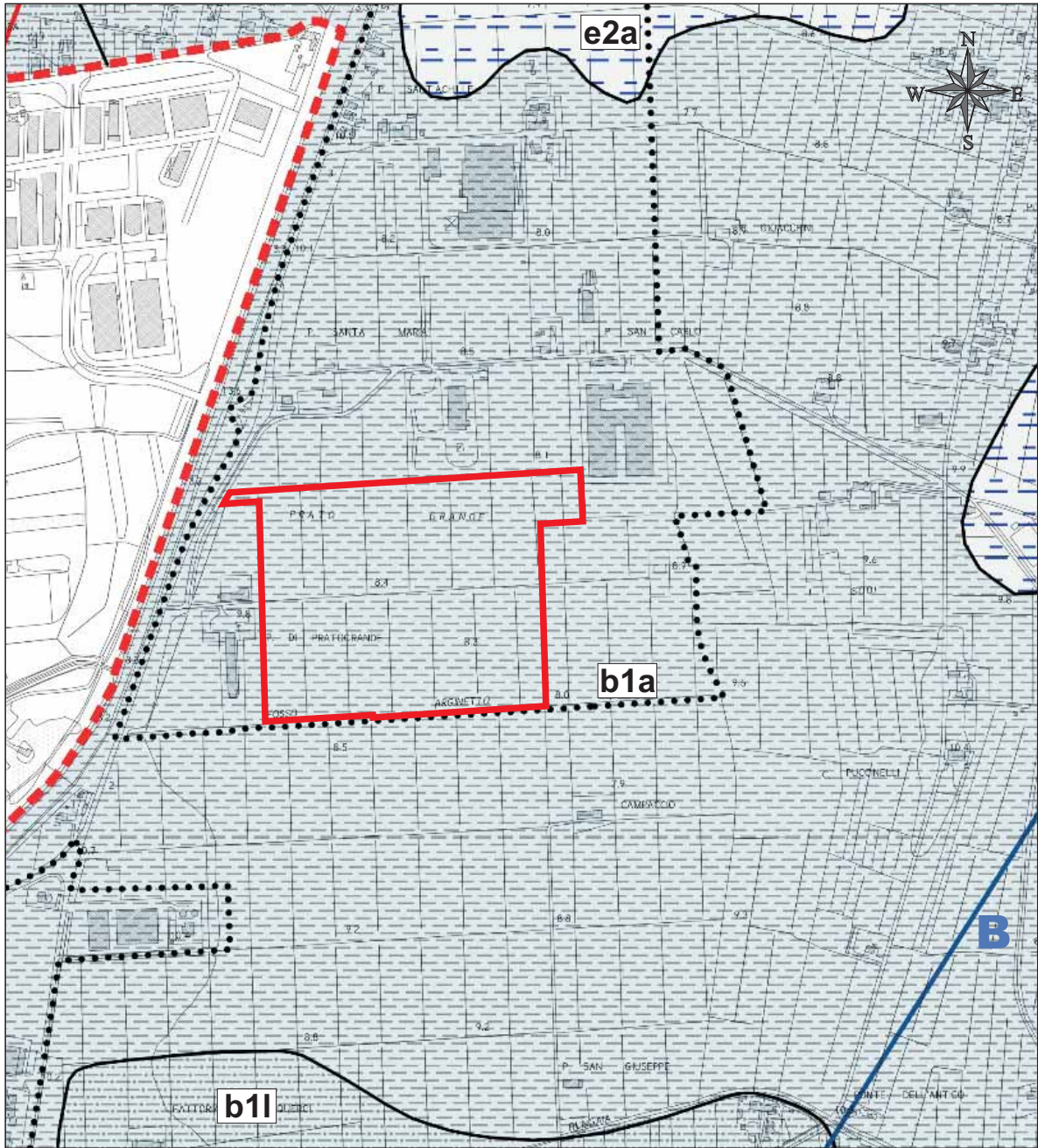


**ALL.6 ESTRATTO P.A. SCHEMA PROGETTUALE - scala 1:4.000/1.000**

**LEGENDA**



Perimetro Comparto TR cop4-A
















**ALL.7 CARTA GEOLOGICA - scala 1:10.000**

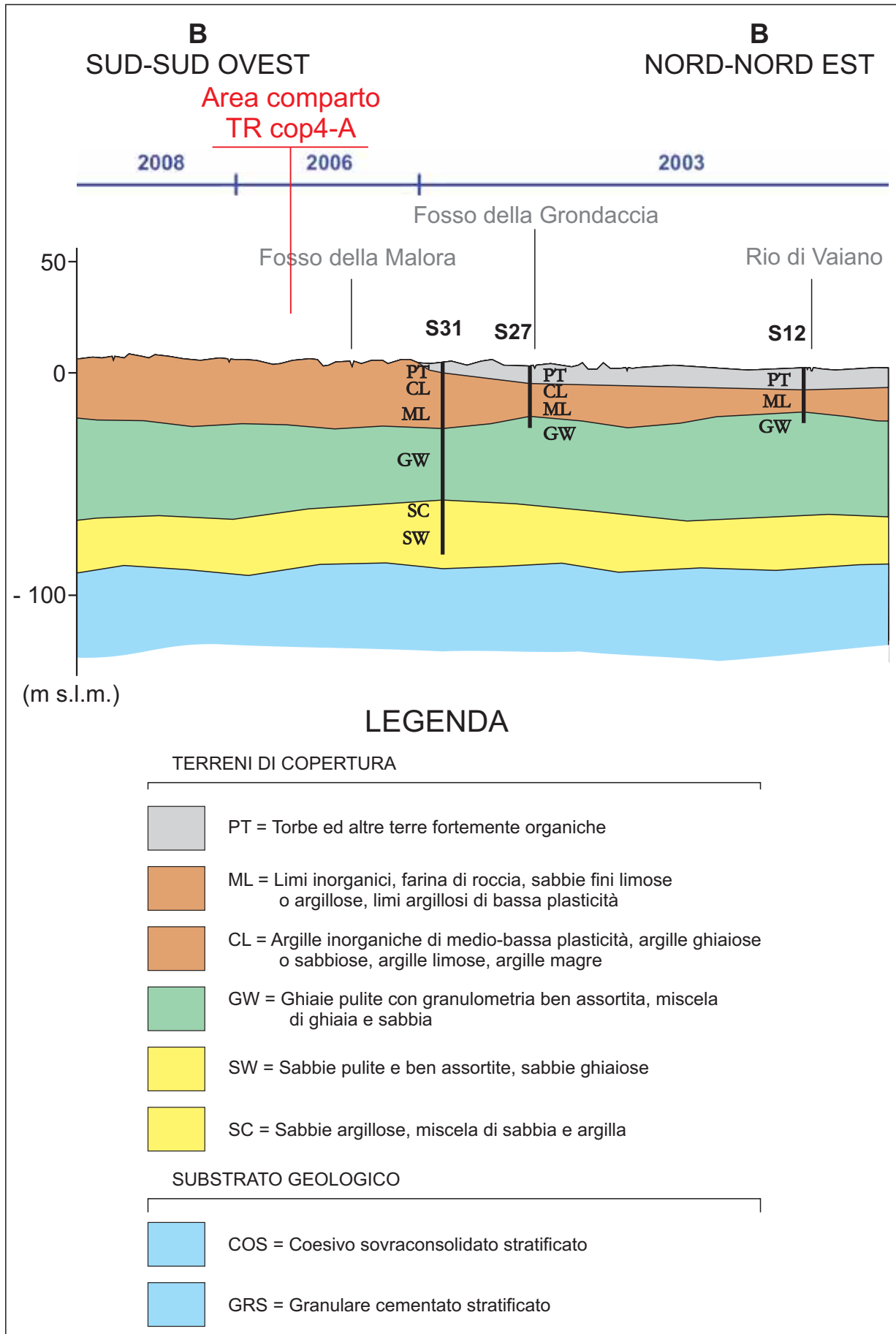
(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

**LEGENDA**

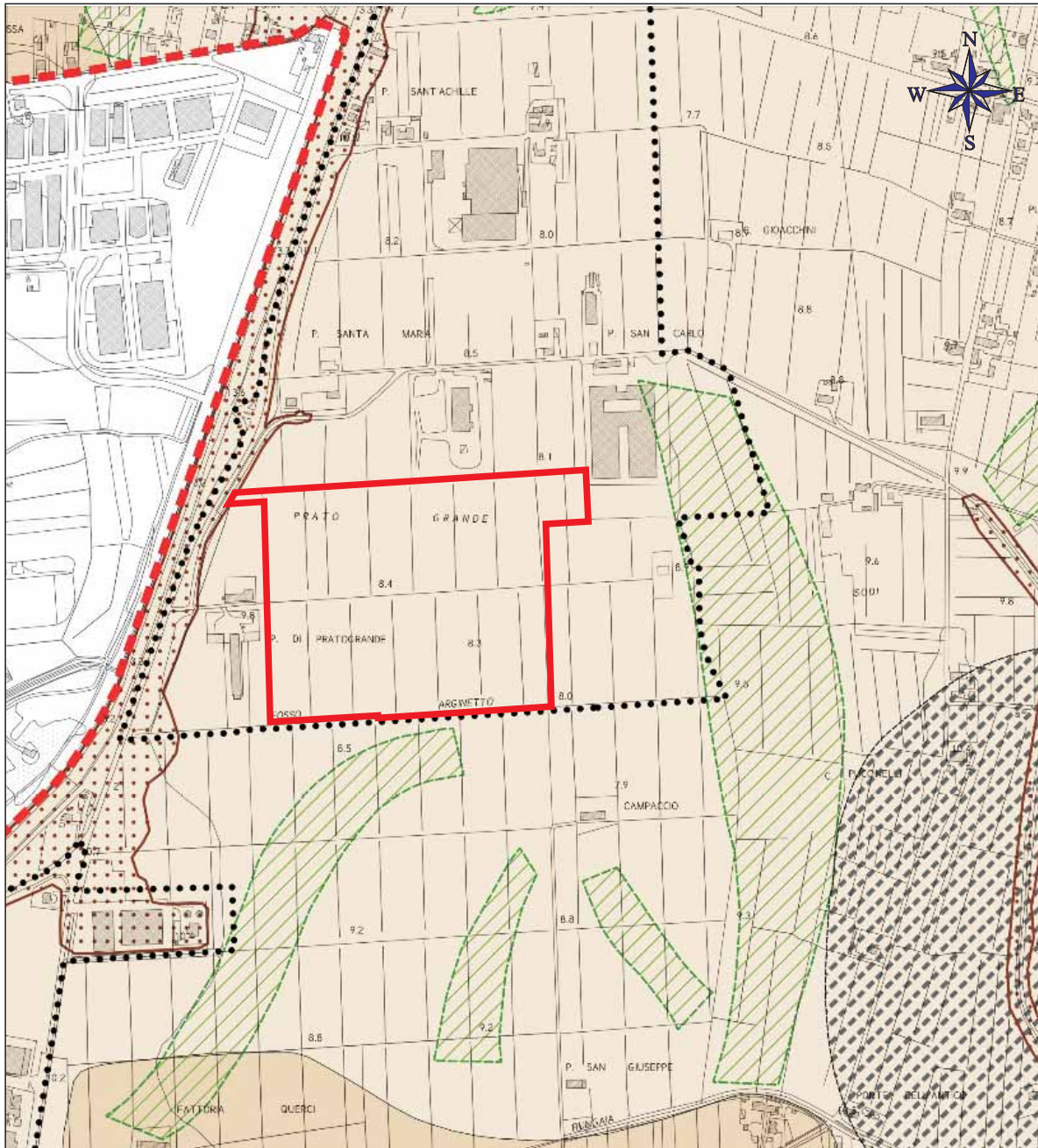
**Depositi continentali recenti e attuali**

-  Depositi alluvionali
- In base alla tessitura prevalente sono divisi in:*
-  b1s (sabbie prevalenti)
-  b1l (limi prevalenti)
-  b1a (argille prevalenti)
-  Deposito di versante
-  Deposito eluvio-colluviale
-  Depositi di origine lacustre (e2a)

-  Limite comunale
-  Limite territorio urbanizzato
-  Contatto stratigrafico e/o litologico
-  Faglia
-  Tracce di sezioni geologiche
-  Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.8 SEZIONE GEOLOGICA - scala 1:25.000**






### ALL.9 CARTA GEOMORFOLOGICA - scala 1:10.000






(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

#### LEGENDA



##### Processi e forme dovuti alle acque correnti superficiali




-  Solco di ruscellamento concentrato
-  Alveo fluviale abbandonato (paleoalveo)
-  Antico lago

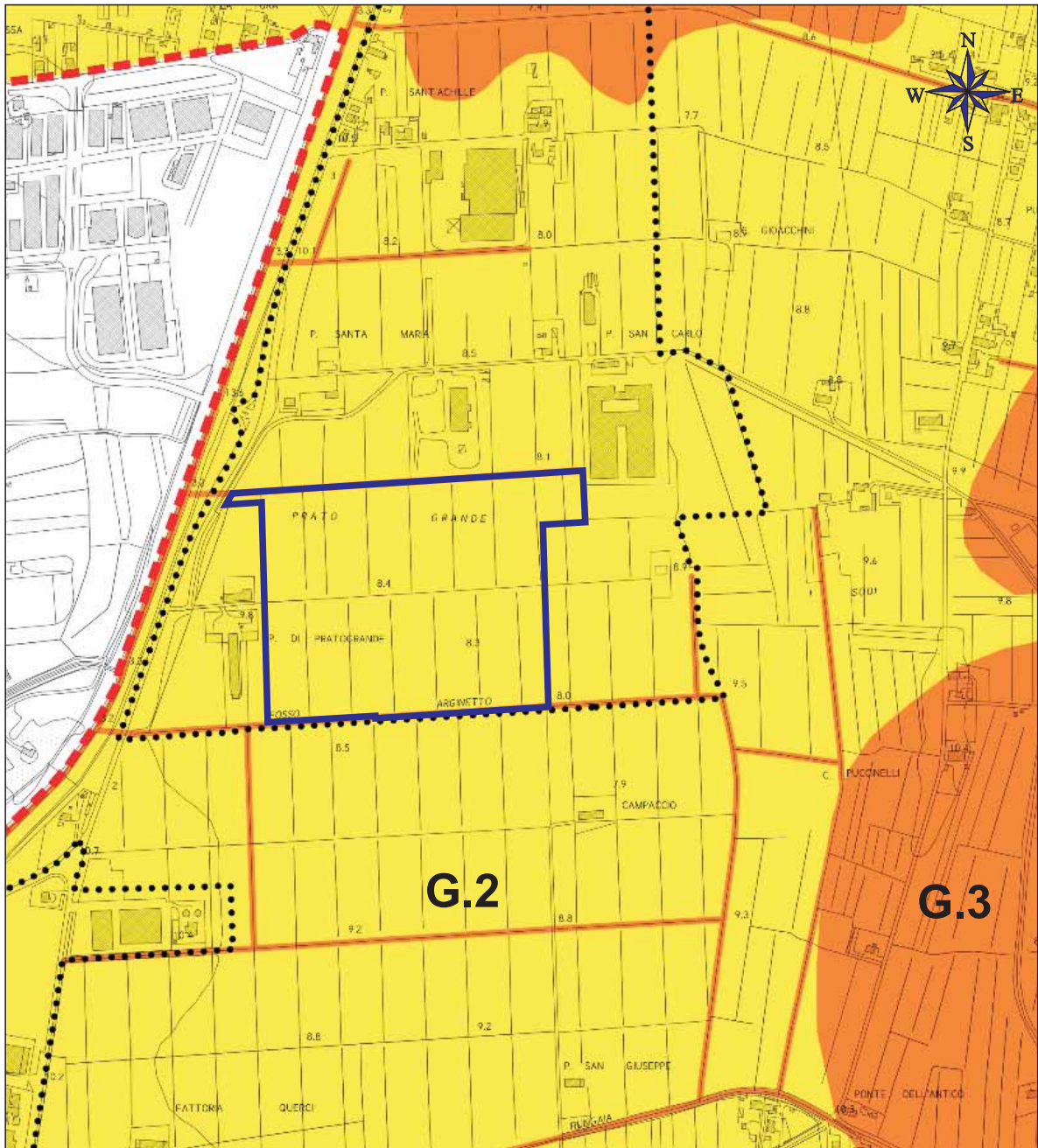
##### Attività, forme e depositi di origine antropica

-  Scarpata antropica
-  Argine artificiale
-  Depressioni morfologiche potenzialmente instabili
-  Lago di cava o di miniera
-  Terreno di riporto

##### Unità litotecniche

-  Argille debolmente consistenti
-  Limi debolmente consistenti

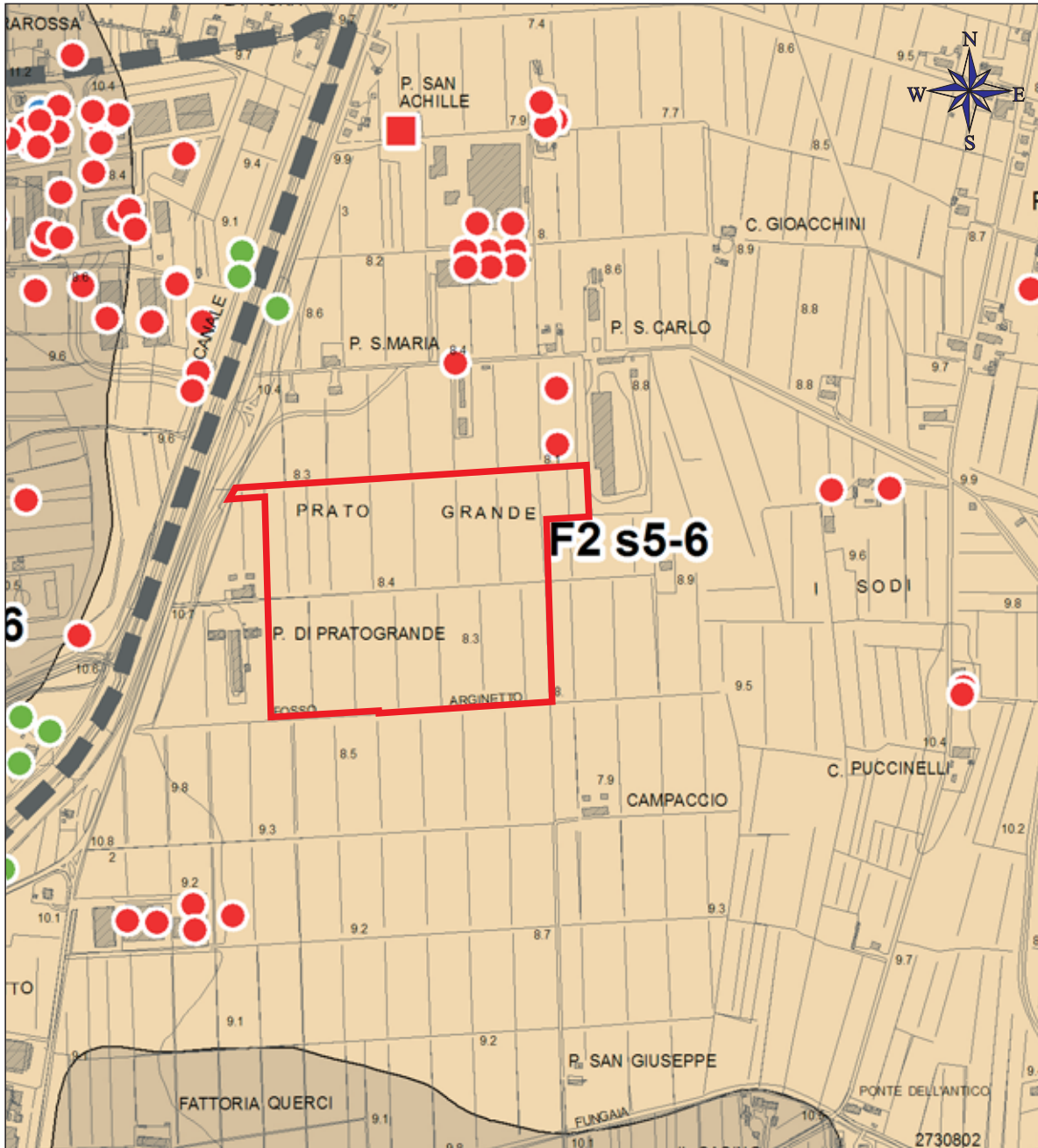
-  Limite comunale
-  Limite territorio urbanizzato
-  Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.10 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA - scala 1:10.000**  
(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

**LEGENDA**

- Pericolosità geologica bassa (G1)
- Pericolosità geologica media (G2)
- Pericolosità geologica elevata (G3)
- Pericolosità geologica molto elevata (G4)
- Limite comunale
- Limite territorio urbanizzato
- Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.11 CARTA LITOTECNICA - scala 1:10.000**

(estratta dagli elaborati del P.S.I. adottato)

**LEGENDA**

**Unità litotecniche**

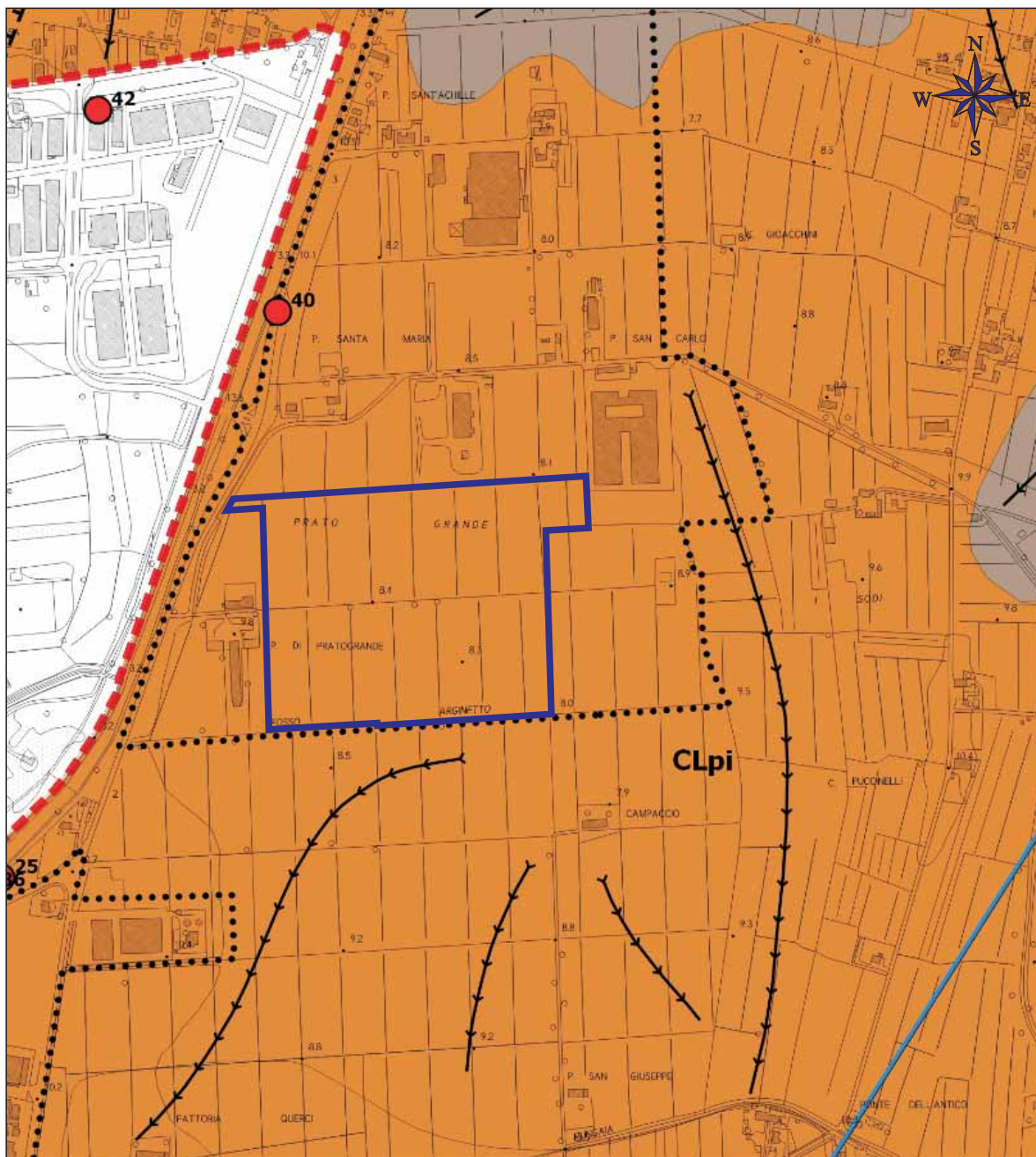
**Unità F - Materiali con consistenza limitata o nulla**

- F1** Limi (s5-6)
- F2** Argille (s5-6)

*Nell'ambito di una stessa classe litotecnica sono individuati diversi gradi di resistenza meccanica, indicati con diverso colore e riportati in legenda tra parentesi (r = resistenza a compressione uniassiale; a = grado di addensamento; s = stato di consistenza).*

**Dati di base**

- Sondaggio
- Prova penetrometrica statica
- Prova penetrometrica dinamica
- Perimetro Comparto TR cop4-A



### ALL.12 CARTA GEOLOGICO TECNICA - scala 1:10.000

(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

#### LEGENDA

##### Elementi geologici e idrogeologici

- Pozzo o sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico
- Pozzo o sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico

##### Terreni di copertura

- MLpi Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di piana inondabile
- CLpi Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre di piana inondabile
- PTlc Torbe ed altre terre fortemente organiche lacustri

##### Forme di superficie e sepolte

- Asse di paleoalveo
- Limite comunale
- Limite territorio urbanizzato
- Perimetro Comparto TR cop4-A



ALL.13 UBICAZIONE DELLE INDAGINI - scala 1:5.000

LEGENDA

- |   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
| ● | Sondaggio e Downhole                        | ● | Prova penetrometrica statica  |
| ● | Prova penetrometrica statica con piezometro | ● | Prova penetrometrica dinamica |
| ● | Stazione Hvsr                               | — | Prova sismica Esac/Masw       |
| □ | Perimetro Comparto TR cop4-A                |   |                               |

ALL.14 RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

# SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO

S1

DATA: 23 - 07 - 2013	SONDAGGIO N° 1
UBICAZIONE: Bientina (PI) Via Gofi di Pecora	METODO PERFORAZIONE: Caratoggio continuo a rotazione
COMMITTENTE: Yachtline s.p.a.	DITTA ESECUTRICE: Ichnogeo s.a.s.

Prof. dal p.c.	Stratigrafia	Descrizione litologica	Camp.	SPT	H2O
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">m</div> </div>		<p style="text-align: center;"><i>Riporto grossolano</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>Argille grigio-olivastre</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>Limi argillosi grigi con livelli organici</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>Sabbie e sabbie limose grigie</i></p>	<p>C1 (-2.50/3.00)</p>		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">1.0</div> </div>	1.40				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">2.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">3.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">4.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">5.0</div> </div>	5.10				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">6.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">7.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">8.0</div> </div>	7.80				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">9.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">10.0</div> </div>	10.0				
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">11.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">12.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">13.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">14.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">15.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">16.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">17.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">18.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">19.0</div> </div>					
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 5px;">20.0</div> </div>					



**PESO DI VOLUME**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-2  
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **114/13** del **23/07/2013**  
certificato di prova n° **0775/13** del **30/07/2013**

**UMIDITA' NATURALE**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-1  
*deviazioni dalla norma:* nessuna

Committente: **Dott. Geol. Graziano Graziani**  
Località: **Bientina (PI) - via Gofi di Pecora**

identificativo campione: **S1 C1**

profondità nominale (m): **2,5-3,0**

data di prelievo: **23/07/2013**

data di arrivo: **23/07/2013**

tipologia: **indisturbato**

contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**

diametro nominale (mm): **88.9**

lunghezza effettiva (cm): **42**

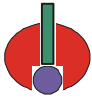
Descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde con occasionali clasti friabili millimetrici, bruni**

**DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME**

*data di esecuzione:* 29/07/2013

<i>volume(cm<sup>3</sup>)</i>	<i>peso umido (g)</i>	<i>test eseguito</i>	<i>localizzazione nel campione</i>
84.70	164.52	compressione non confinata - provino 1	centro-inferiore
84.70	165.20	compressione non confinata - provino 2	centrale

**Peso di volume**  $\gamma$  19.09 kN/m<sup>3</sup>  
(medio, in condizioni di umidità naturale)



## DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE

*data di esecuzione:* 29/07/2013

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>	<i>test eseguito</i>	<i>localizzazione nel campione</i>
28.76	21.79	compressione non confinata - provino 1	centro-inferiore
16.34	12.42	compressione non confinata - provino 2	centrale

**Umidità allo stato naturale**                      **W**                      31.77                      %

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-7  
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **114/13** del **23/07/2013**  
certificato di prova n° **0776/13** del **30/07/2013**

Committente: **Dott. Geol. Graziano Graziani**  
Località: **Bientina (PI) - via Gofi di Pecora**

identificativo campione: **S1 C1** tipologia: **indisturbato**  
profondità nominale (m): **2,5-3,0** contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**  
data di prelievo: **23/07/2013** diametro nominale (mm): **88.9**  
data di arrivo: **23/07/2013** lunghezza effettiva (cm): **42**

Descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde con occasionali clasti friabili millimetrici, bruni**

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

provino n° 1

<i>sezione</i>	11.16	cm <sup>2</sup>		
<i>altezza iniziale</i>	7.59	cm		
<i>massa iniziale</i>	164.52	g	<i>altezza finale</i>	6.73 cm
<i>umidità iniziale</i>	31.99	%	<i>umidità finale</i>	32.02 %



## DATI DI PROVA

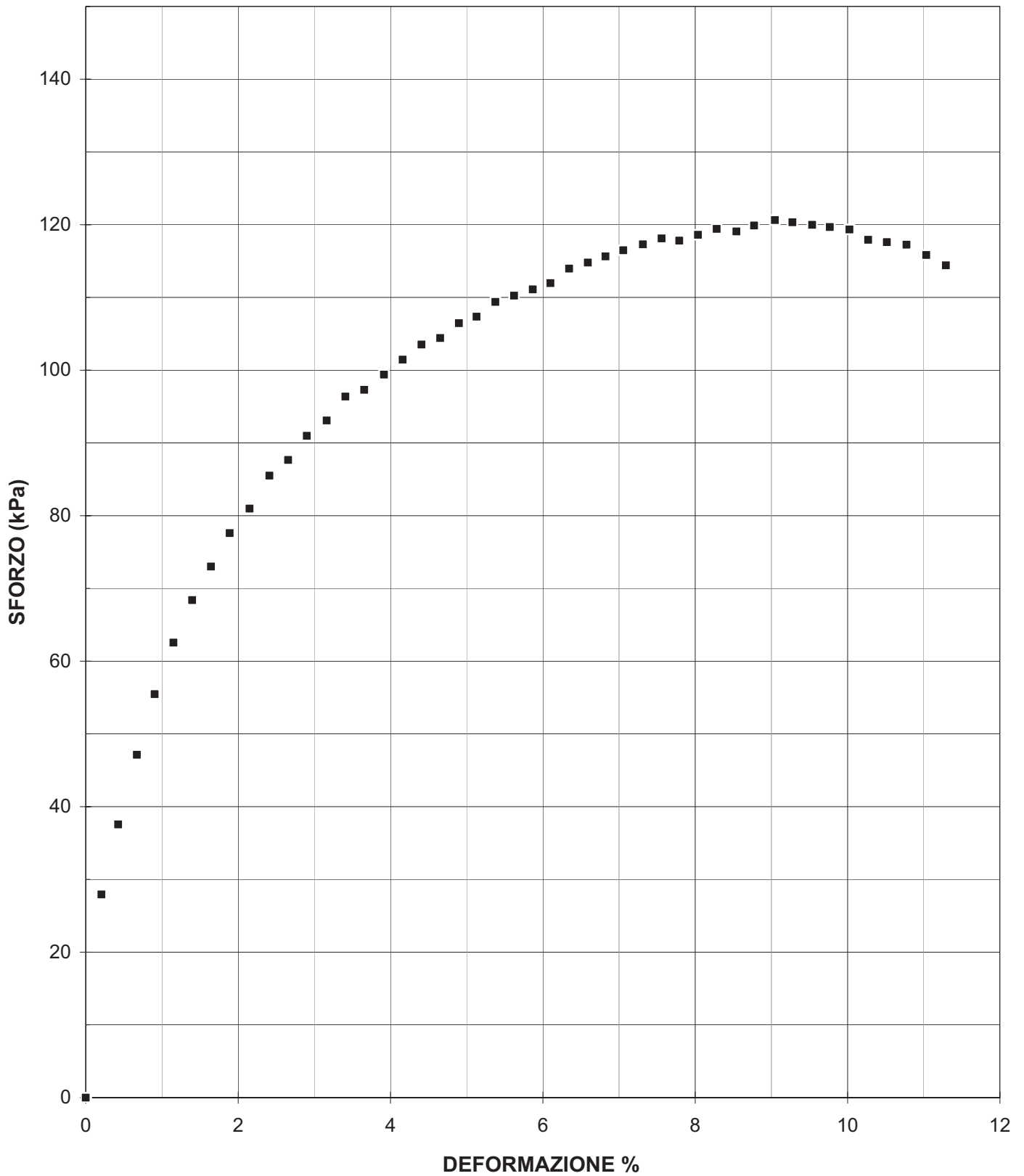
data di esecuzione: 29/07/2013

velocità di deformazione: 0.0125 mm/s

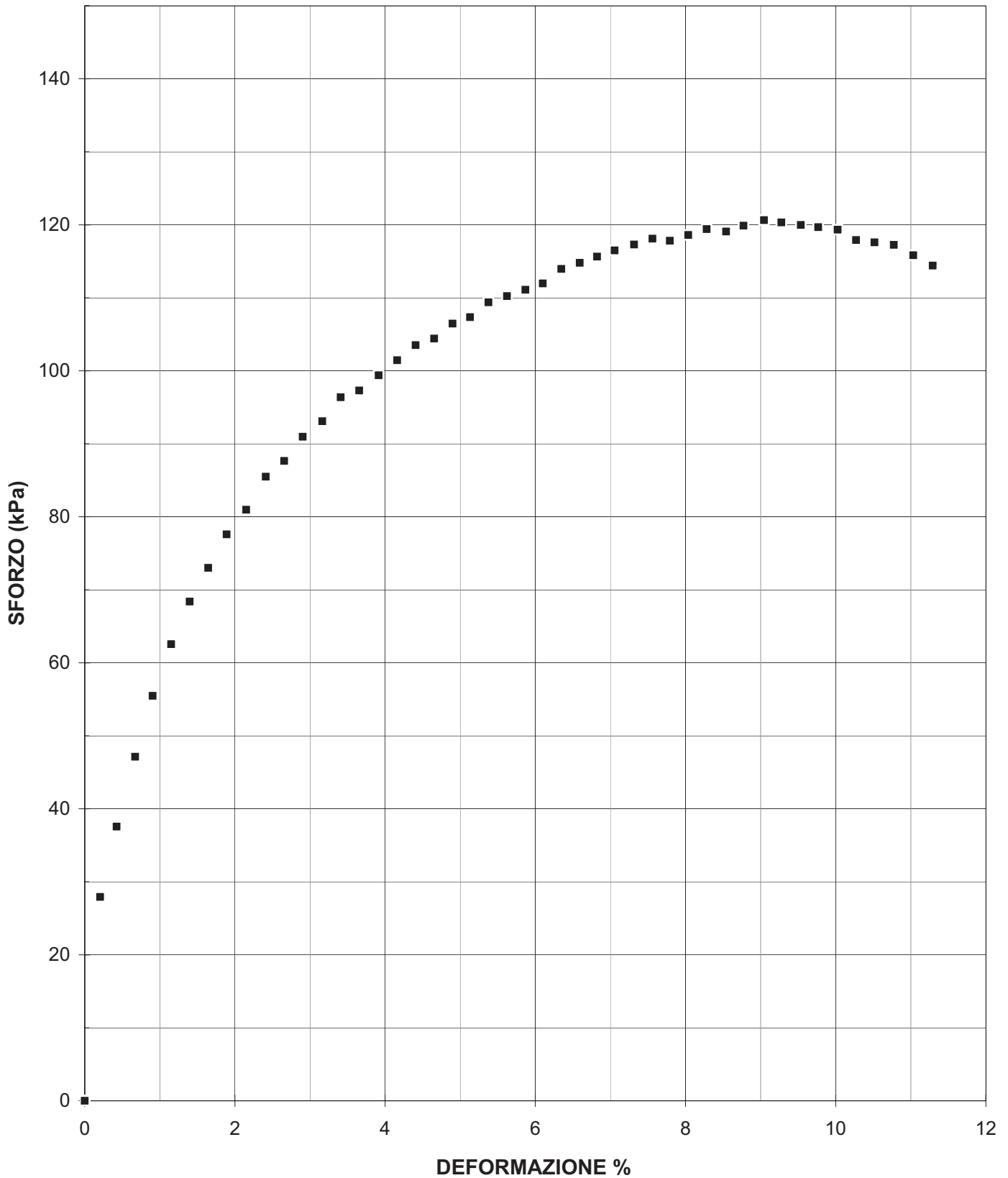
<i>deformazione assiale (mm)</i>	<i>area corretta (cm<sup>2</sup>)</i>	<i>forza (N)</i>	<i>Pressione (kPa)</i>	<i>deformazione assiale (mm)</i>	<i>area corretta (cm<sup>2</sup>)</i>	<i>forza (N)</i>	<i>Pressione (kPa)</i>
0.00	11.16	0.00	0.00	4.45	11.86	131.72	111.10
0.16	11.18	31.23	27.93	4.63	11.89	133.08	111.97
0.32	11.21	42.10	37.56	4.82	11.92	135.80	113.96
0.51	11.24	52.96	47.14	5.00	11.95	137.15	114.79
0.69	11.26	62.47	55.47	5.18	11.98	138.51	115.64
0.87	11.29	70.61	62.55	5.36	12.01	139.87	116.49
1.06	11.32	77.40	68.39	5.55	12.04	141.23	117.29
1.25	11.35	82.84	73.00	5.74	12.07	142.59	118.11
1.43	11.38	88.27	77.60	5.91	12.10	142.59	117.81
1.63	11.41	92.34	80.96	6.10	12.14	143.94	118.61
1.83	11.44	97.77	85.50	6.29	12.17	145.30	119.41
2.02	11.46	100.49	87.65	6.48	12.20	145.30	119.07
2.20	11.49	104.56	90.97	6.66	12.23	146.66	119.88
2.40	11.52	107.28	93.09	6.87	12.27	148.02	120.63
2.59	11.55	111.35	96.37	7.04	12.30	148.02	120.33
2.77	11.58	112.71	97.30	7.24	12.34	148.02	119.98
2.97	11.61	115.43	99.38	7.41	12.37	148.02	119.68
3.16	11.64	118.14	101.45	7.61	12.40	148.02	119.33
3.34	11.67	120.86	103.52	7.80	12.44	146.66	117.92
3.53	11.70	122.22	104.42	7.98	12.47	146.66	117.59
3.72	11.73	124.93	106.46	8.18	12.51	146.66	117.25
3.89	11.76	126.29	107.35	8.37	12.54	145.30	115.83
4.08	11.79	129.01	109.38	8.57	12.58	143.94	114.41
4.27	11.82	130.36	110.24				



### CURVA DI ROTTURA



### CURVA DI ROTTURA



<i>massimo valore misurato:</i>	<b>q<sub>c</sub></b> =	120.6	kPa
<i>stima della coesione non drenata:</i>	<b>c<sub>u</sub></b> =	60.3	kPa
<i>modulo di Young iniziale, non drenato:</i>	<b>E<sub>0</sub></b> =	13.6	MPa
<i>modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:</i>	<b>E<sub>50</sub></b> =	2.9	MPa

**PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA**

*norma di riferimento:* UNI CEN ISO/TS 17892-7  
*deviazioni dalla norma:* nessuna

verbale di accettazione n° **114/13** del **23/07/2013**  
certificato di prova n° **0777/13** del **30/07/2013**

Committente: **Dott. Geol. Graziano Graziani**  
Località: **Bientina (PI) - via Gofi di Pecora**

identificativo campione: **S1 C1** tipologia: **indisturbato**  
profondità nominale (m): **2,5-3,0** contenitore: **fustella metallica a pareti sottili**  
data di prelievo: **23/07/2013** diametro nominale (mm): **88.9**  
data di arrivo: **23/07/2013** lunghezza effettiva (cm): **42**

Descrizione del campione: **terreno coesivo giallo-verde con occasionali clasti friabili millimetrici, bruni**

**CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

provino n° 2

<i>sezione</i>	11.16	cm <sup>2</sup>		
<i>altezza iniziale</i>	7.59	cm		
<i>massa iniziale</i>	165.20	g	<i>altezza finale</i>	6.92 cm
<i>umidità iniziale</i>	31.56	%	<i>umidità finale</i>	31.58 %

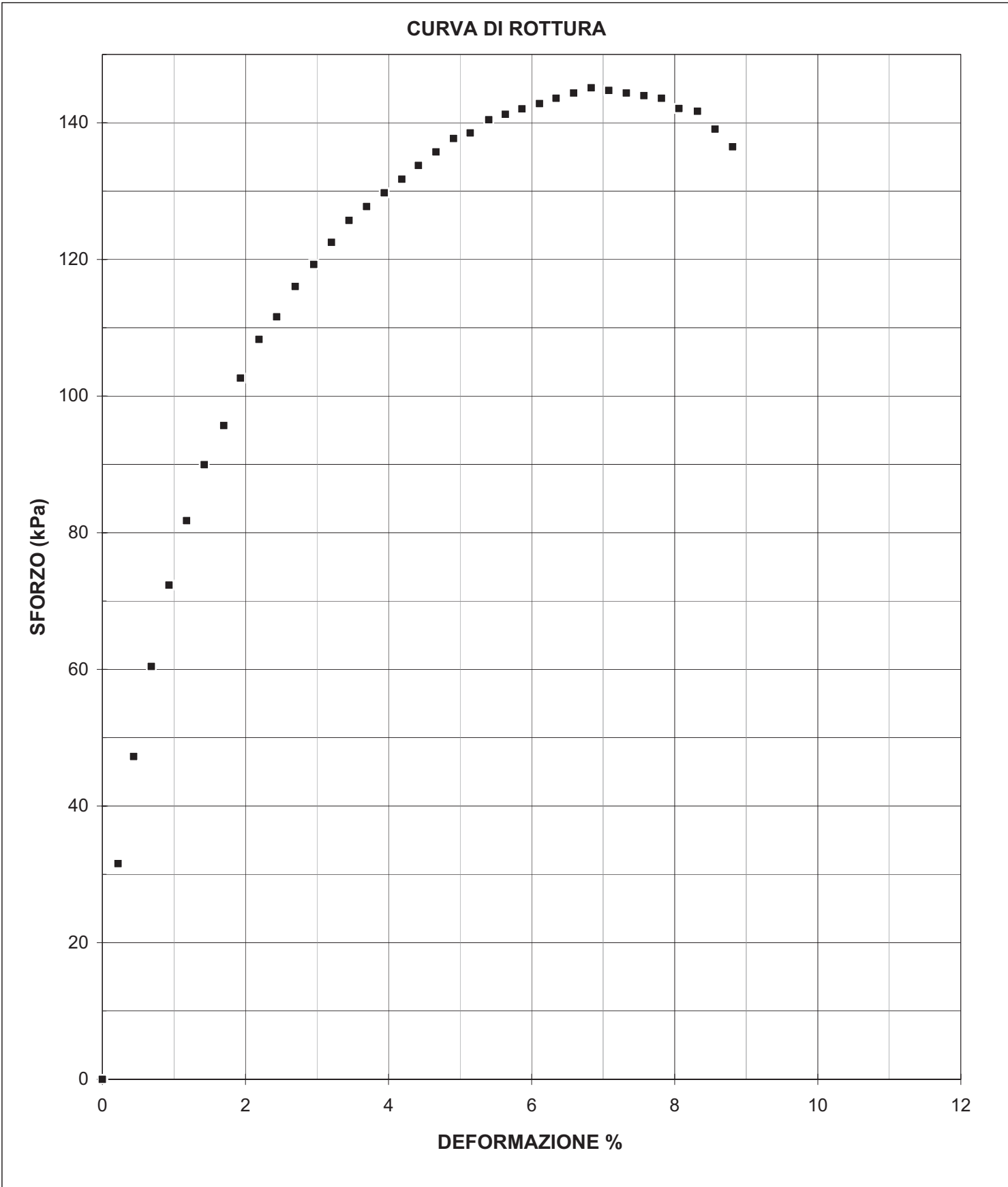
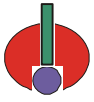


## DATI DI PROVA

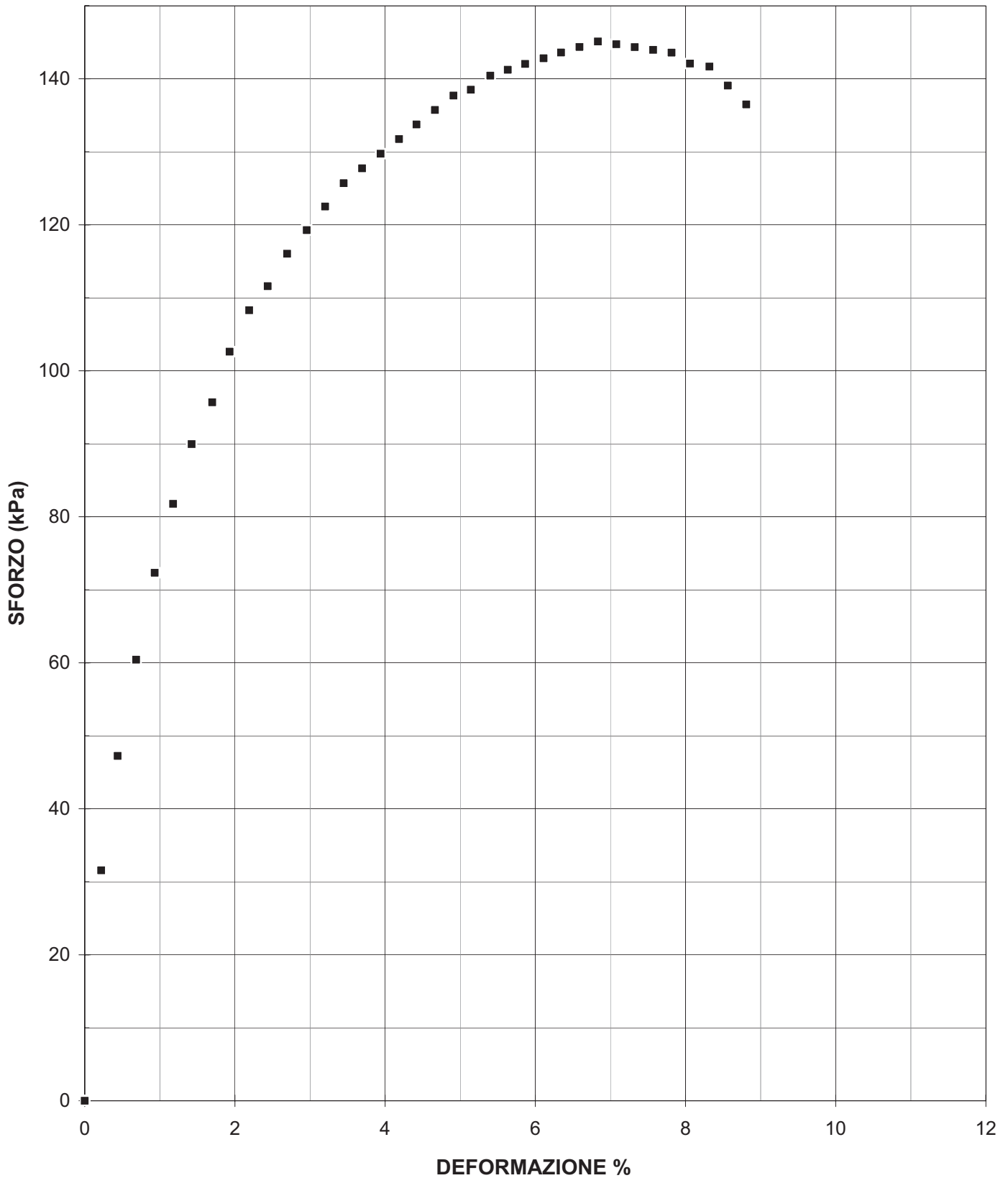
data di esecuzione: 29/07/2013

velocità di deformazione: 0.0125 mm/s

<i>deformazione assiale (mm)</i>	<i>area corretta (cm<sup>2</sup>)</i>	<i>forza (N)</i>	<i>Pressione (kPa)</i>	<i>deformazione assiale (mm)</i>	<i>area corretta (cm<sup>2</sup>)</i>	<i>forza (N)</i>	<i>Pressione (kPa)</i>
0.00	11.16	0.00	0.00	3.54	11.71	158.88	135.73
0.17	11.18	35.31	31.57	3.73	11.74	161.60	137.69
0.33	11.21	52.96	47.25	3.90	11.76	162.95	138.50
0.52	11.24	67.90	60.42	4.10	11.80	165.67	140.43
0.71	11.26	81.48	72.33	4.28	11.83	167.03	141.24
0.89	11.29	92.34	81.77	4.45	11.86	168.39	142.04
1.08	11.32	101.84	89.96	4.64	11.89	169.74	142.80
1.29	11.35	108.63	95.69	4.81	11.92	171.10	143.59
1.47	11.38	116.78	102.62	5.00	11.95	172.46	144.35
1.66	11.41	123.57	108.30	5.19	11.98	173.82	145.11
1.85	11.44	127.65	111.59	5.37	12.01	173.82	144.73
2.05	11.47	133.08	116.03	5.56	12.04	173.82	144.34
2.24	11.50	137.15	119.26	5.75	12.07	173.82	143.96
2.43	11.53	141.23	122.50	5.93	12.11	173.82	143.58
2.62	11.56	145.30	125.71	6.12	12.14	172.46	142.08
2.80	11.59	148.02	127.73	6.31	12.17	172.46	141.68
2.99	11.62	150.73	129.74	6.50	12.21	169.74	139.07
3.18	11.65	153.45	131.74	6.69	12.24	167.03	136.48
3.35	11.68	156.16	133.75				



### CURVA DI ROTTURA



<i>massimo valore misurato:</i>	<b>q<sub>c</sub> =</b>	145.1	kPa
<i>stima della coesione non drenata:</i>	<b>c<sub>u</sub> =</b>	72.6	kPa
<i>modulo di Young iniziale, non drenato:</i>	<b>E<sub>0</sub> =</b>	14.4	MPa
<i>modulo di Young al 50% del carico di rottura, non drenato:</i>	<b>E<sub>50</sub> =</b>	4.3	MPa

**S14**

Profondità del pozzo (m)	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	CAROTAGGIO % recupero				Campione	Compressore	Tipo di terreno	S.P.T.		Vane Test	
			10	30	50	70				90	Profondità	Numero colpi	Profondità
1		Terrano di riporto facente parte della massicciata stradale.											
2		Terrano incoerente: carota vuota.											
3		LIMOARGILLOSO tendente all'argilla limosa contenente lenti arancioni di sabbie fini.											
4		Colore marrone.											
5		TORBA.											
6		ARGILLA grigia contenente resti vegetali. La consistenza aumenta con la profondità. Nella parte inferiore sono presenti numerose intercalazioni costituite da sabbie fini arancioni.											
7		ARGILLA LIMOSA grigia con venature arancioni. La frazione limosa, assieme alla consistenza, decresce con la profondità.											
8		ARGILLA LIMOSA grigia con venature arancioni. La frazione limosa, assieme alla consistenza, decresce con la profondità.											
9		LIMO SABBIGLIO marrone con una frazione argillosa decrescente verso la base.											
10		SABBIE LIMOSE grossolane di colore grigio.											
11		LIMI SABBIGLI grigi con una frazione argillosa più abbondante nella parte basale. Sono presenti locali livellati sabbiosi.											
12		ARGILLE LIMOSE con sporadiche intercalazioni sabbiose grigie.											
13		ARGILLE grigie scarsamente consistenti.											
14		LIMI SABBIGLI. Le sabbie sono di media granulometria e la loro percentuale aumenta verso la parte basale diventando prevalente nell'ultimo tratto (>28 cm).											
15		ARGILLA scarsamente consistente di colore grigio.											
16		ARGILLA rosa poco consistente.											
17		ARGILLA rosa poco consistente. La colorazione tende al grigio verso la parte basale.											
18		TORBA marrone scura di circa 80 cm di spessore.											
19		ARGILLE grigie da poco a mediamente consistenti.											
20		ARGILLE scure contenenti gusci di conchiglie.											
21		TORBA marrone scura con livellati argillosi e limo-sabbiosi. Sono presenti resti di carboni. La parte basale (ca 18 cm) è costituita da limo-sabbioso.											
22		LIMI SABBIGLI grigio-marroni.											
23		GHIAIE grossolane e ciottoli variamente arrotondati di differente litologia. La matrice risulta essere costituita da sabbie-limose di medie dimensioni e di colore nerastro.											
24		SABBIE FINI LIMOSE di colore giallo-ocra con piccole concrezioni nerastre. All'interno della frazione fine, molto compatta, sono presenti ciottoli fino a 10 cm di diametro.											
25		LIMI ARGILLOSI molto compatti a tratti contenenti intercalazioni sabbiose. La colorazione della frazione fine è giallastra mentre quella delle sabbie è grigia. La consistenza cresce verso il basso. Sono presenti sottili livellati torbosi.											
26		GHIAIE minute di varie litologie frammentate a ciottoli fino a 3 cm di diametro (diastrosi). La matrice è arancio-nerastra, costituita da sabbie limose. Sono presenti sottili lenti di torba nero-marrone.											
27		TORBA											
28		ARGILLA											
29		LIMI											
30		SABBIE											
31		GHIAIE E CIOTTOLI											

SIMBOLI GRAFICI

- TORBA
- ARGILLA
- LIMI
- SABBIE
- GHIAIE E CIOTTOLI

Note:

MISURA FALDA ACQUIFERA

Data	Tetto freatico	Livello acqua
------	----------------	---------------

SONDAGGIO N°

**S 2**

Cantiere: Via Fibonacci Località: Bientina (PI) Data inizio: 05/07/2016 Data fine: 05/07/2016

Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

Liv. falda (m da p.c.): Quota p.c. (m s.l.m.): Redattore stratigrafia Dott. Geol. Massimo Benedetti

## S50

#	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % (0-100)	SPT N	RQD % (0-100)	grf w	DESCRIZIONE
				0.3									Terreno di copertura vegetale
				1.0		1.0m - 1.10							Argilla limosa di colore marrone grigiastro con sottili livelli discontinui di sabbia argillosa.
				2.0									
				3.0									
				4.0									
				5.0									
				6.0									
				7.0								6.7	Argilla limosa torbosa e sabbiosa di colore grigio di mediocre consistenza.
				8.0									
				9.0									
				10.0								9.9 10.4	Sabbia limosa e argillosa di colore grigio, mediamente addensata.

Sh = Shelby-Dun - Deason - Orl - Omsberg  
 Ar = Livello acqua rilevata  
 As = Livello acqua stabilizzata  
 Pa = Piezometro  
 Rp = Penetrometro meccanico  
 VT = Vane Test (Aggrina) max. resist.  
 S.P.T. = Standard Penetration Test  
 N = Napt  
 R.Q.D. = Rock Quality Designation



Riporto  
 Terreno vegetale  
 Argilla



Limo  
 Sabbia  
 Ghiaia, ciottoli

NOTE:

Cantiere: Via Fibonacci Località: Bientina (PI) Data inizio: 05/07/2016 Data fine: 05/07/2016  
Sondaggio n.: 1 Metodo perfor.: Sondaggio a carotaggio continuo Diamm. (mm): 101/126

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CAROTE DI SONDAGGIO



Cassetta n. 1: da 0,0 m a - 5,0 m



Cassetta n. 2: da - 5,0 m a - 10,0 m



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
Certificazione settore "A" - Prove di laboratorio su terre  
*Decreto 2436 del 14/03/2013 - ART. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010*

# LABOTER s.n.c. di Paolo Tognelli e C. Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr.2436/13

<b>Committente :</b>	<b>Studio Associato Benedetti Carmignani</b>
<b>Cantiere :</b>	<b>Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)</b>
<b>Verbale Accettazione n° :</b>	<b>221 del 06/07/2016</b>
<b>Data Certificazione :</b>	<b>20/07/2016</b>
<b>Campioni n°:</b>	<b>1</b>
<b>Certificati da n° a n° :</b>	<b>02087 a 02090</b>

Il direttore del laboratorio  
Dott. Geologo Paolo Tognelli





**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02087	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 221 del 06/07/16		<b>Apertura campione:</b> 13/07/16	Fine analisi: 14/07/16

<b>COMMITTENTE:</b> Studio Associato Benedetti Carmignani		
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)		
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-2.0

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

**W<sub>n</sub> = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 32,0 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C





**LABOTER snc**  
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia  
tel. 0573570566

DNV Business Assurance  
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)  
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02088	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/07/16	Inizio analisi: 13/07/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 221 del 06/07/16		<b>Apertura campione:</b> 13/07/16	Fine analisi: 13/07/16

<b>COMMITTENTE:</b> Studio Associato Benedetti Carmignani			
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)			
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m	1.5-2.0

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 18,0 kN/m<sup>3</sup>**





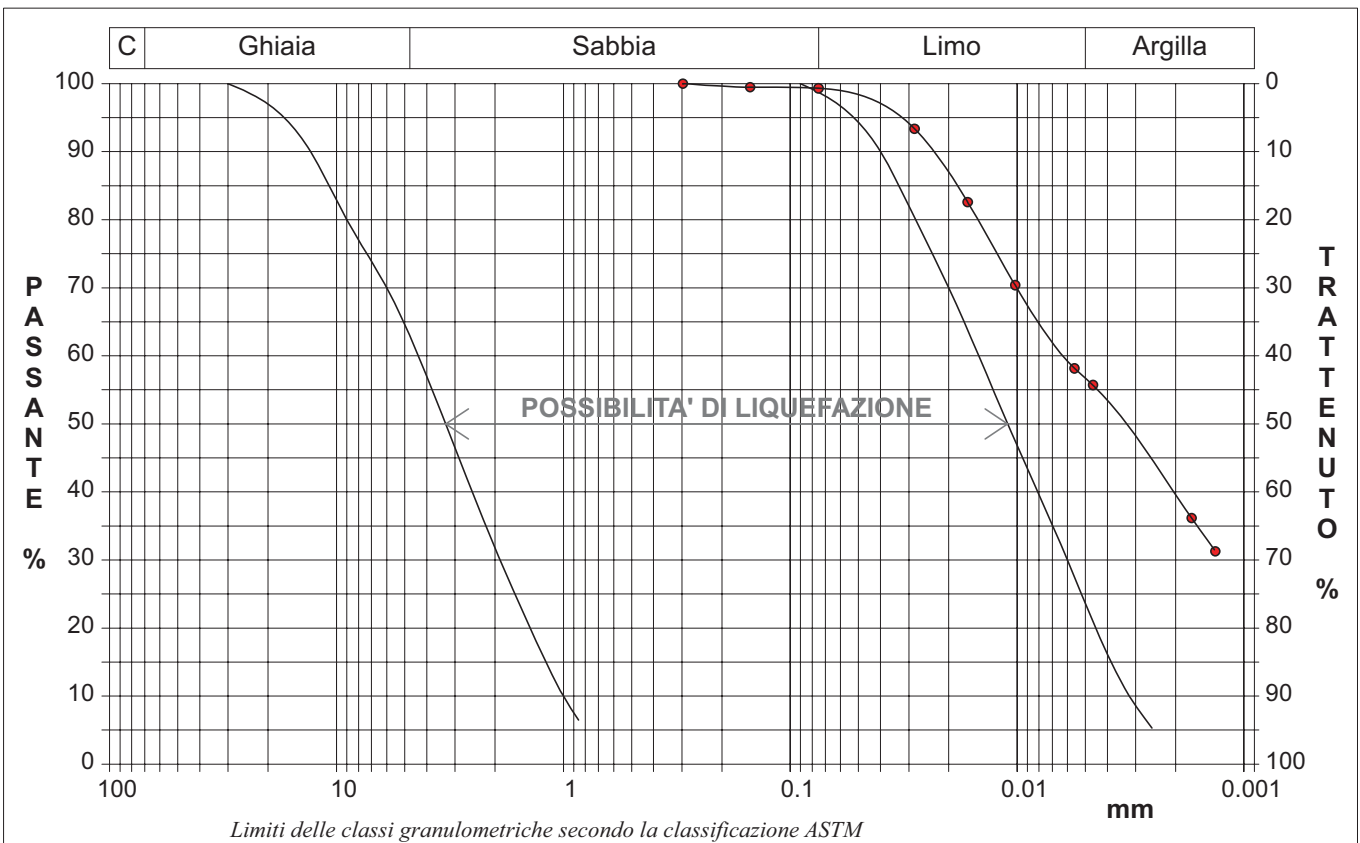
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02089	Pagina 1/1	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/07/16	Inizio analisi: 17/07/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 221 del 06/07/16		<b>Apertura campione:</b> 13/07/16	Fine analisi: 20/07/16

<b>COMMITTENTE:</b> Studio Associato Benedetti Carmignani		
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)		
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-2.0

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	100,0 %	D10	0,00047 mm	
Sabbia	0,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	100,0 %	D30	--- mm	
Limo	42,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	99,3 %	D50	0,00345 mm	
Argilla	56,7 %			D60	0,00611 mm	
Coefficiente di uniformità		13,07	Coefficiente di curvatura		---	
					D90	0,02391 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
0,2970	100,00	0,0102	70,38						
0,1500	99,48	0,0056	58,15						
0,0750	99,32	0,0046	55,71						
0,0283	93,36	0,0017	36,15						
0,0165	82,60	0,0013	31,26						



<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02090	Pagina 1/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 221 del 06/07/16		<b>Apertura campione:</b> 13/07/16	Fine analisi: 18/07/16

<b>COMMITTENTE:</b> Studio Associato Benedetti Carmignani			
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)			
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-2.0	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	103	139
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,69	1,20	1,96
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,38	0,10	0,05
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 36,6	--- 35,8	--- 37,5
Peso di volume (kN/m³):	18,0	17,8	18,0

DIAGRAMMA  
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

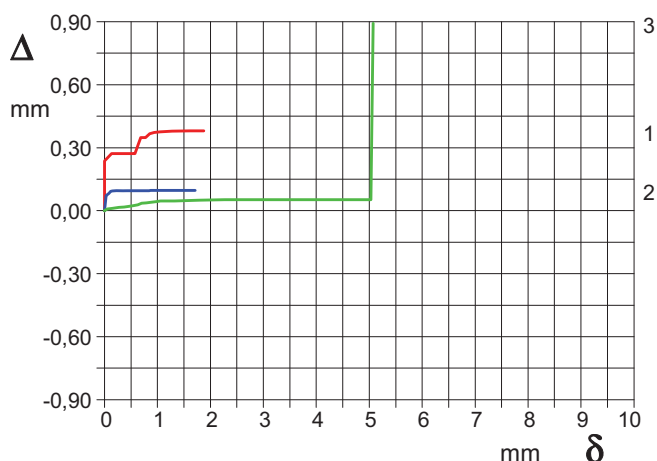
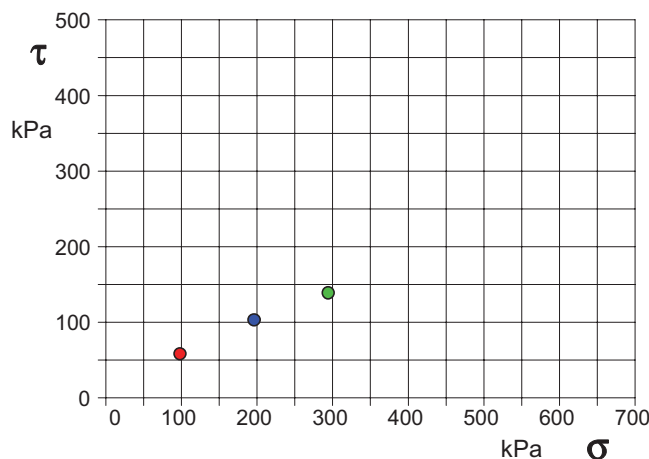


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

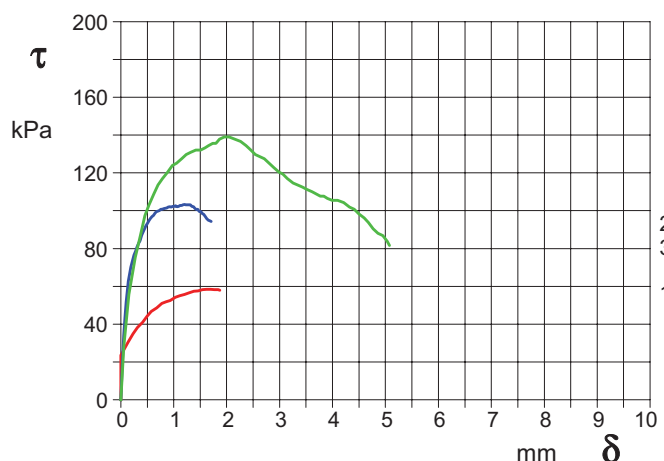


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°:</b> 02090	Pagina 3/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 20/07/16	Inizio analisi: 14/07/16
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:</b> 221 del 06/07/16		<b>Apertura campione:</b> 13/07/16	Fine analisi: 18/07/16

<b>COMMITTENTE:</b> Studio Associato Benedetti Carmignani			
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)			
<b>SONDAGGIO:</b> 1	<b>CAMPIONE:</b> 1	<b>PROFONDITA':</b> m 1.5-2.0	

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	98
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,93
Sezione (cm <sup>2</sup> )	36,00
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

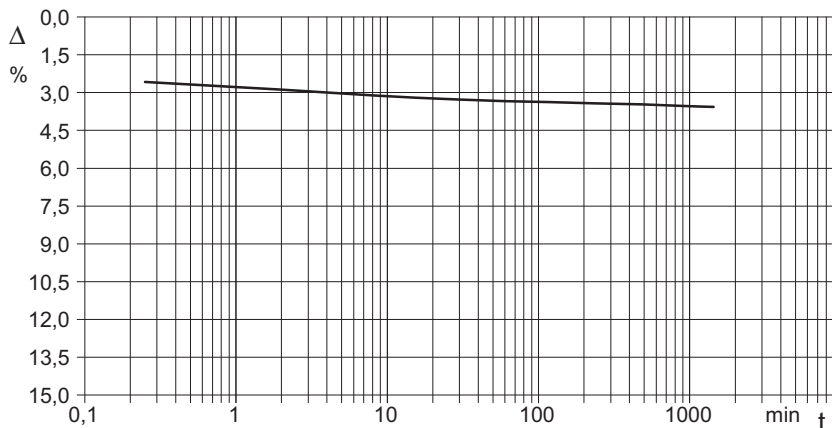


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	196
Altezza iniziale (cm)	1,97
Altezza finale (cm)	1,73
Sezione (cm <sup>2</sup> )	36,24
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

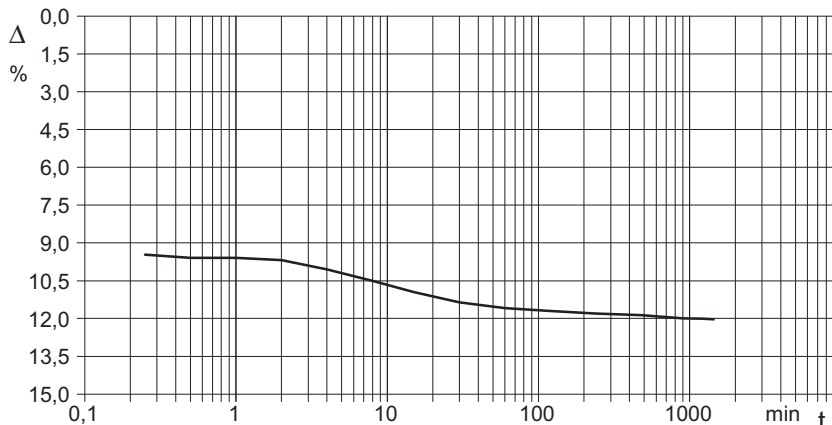
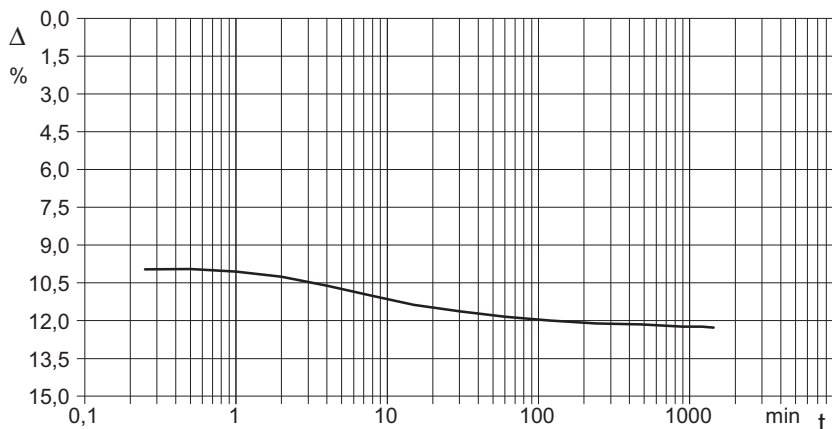


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	294
Altezza iniziale (cm)	1,98
Altezza finale (cm)	1,74
Sezione (cm <sup>2</sup> )	36,00
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



$V_s$  = Velocità stimata di prova     $D_f$  = Deformazione a rottura stimata     $t_f = 50 \times T_{50}$      $V_s = D_f / t_f$



COMMITTENTE: Studio Associato Benedetti Carmignani			
RIFERIMENTO: Via Gofi di Pecora - Bientina (PI)			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.5-2.0

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-72

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	98	196	294
Tensione a rottura (kPa):	58	103	139
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,69	1,20	1,96
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,38	0,10	0,05
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 36,6	--- 35,8	--- 37,5
Peso di volume (kN/m³):	18,0	17,8	18,0

**DIAGRAMMA**  
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	20,4 kPa
Angolo di attrito interno:	22,3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

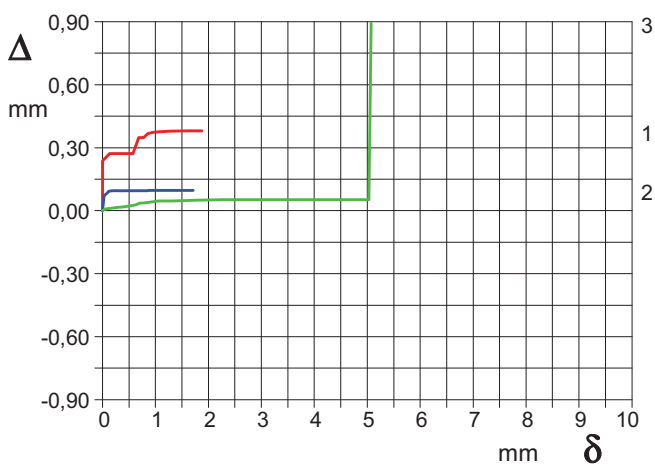
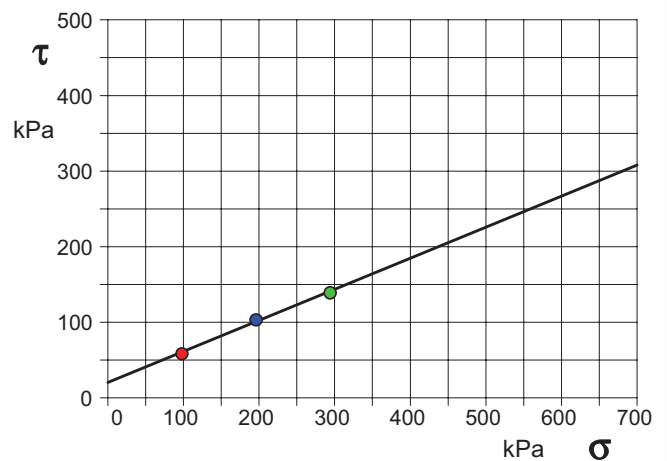


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

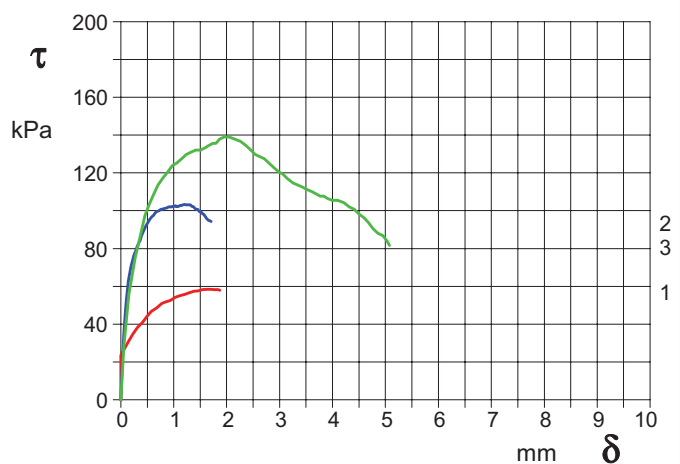


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Realizzazione soppalco  
 - cantiere : Via Gofi di Pecora  
 - località : Bientina  
 - note :

- data : 23/07/2013  
 - quota inizio : Piano pavimento  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	----	----	----	1	1,30 - 1,40	6	29,5	----	3
0,10 - 0,20	----	----	----	2	1,40 - 1,50	4	19,7	----	3
0,20 - 0,30	----	----	----	2	1,50 - 1,60	2	9,8	----	3
0,30 - 0,40	22	114,4	----	2	1,60 - 1,70	3	14,7	----	3
0,40 - 0,50	79	410,6	----	2	1,70 - 1,80	3	14,7	----	3
0,50 - 0,60	31	161,1	----	2	1,80 - 1,90	4	19,7	----	3
0,60 - 0,70	46	239,1	----	2	1,90 - 2,00	4	19,7	----	3
0,70 - 0,80	56	291,1	----	2	2,00 - 2,10	4	19,7	----	3
0,80 - 0,90	51	265,1	----	2	2,10 - 2,20	5	23,3	----	4
0,90 - 1,00	76	395,0	----	2	2,20 - 2,30	5	23,3	----	4
1,00 - 1,10	62	322,3	----	2	2,30 - 2,40	6	28,0	----	4
1,10 - 1,20	59	289,9	----	3	2,40 - 2,50	8	37,3	----	4
1,20 - 1,30	69	339,1	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 30-20 4x4**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(10) [  $\delta = 10$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

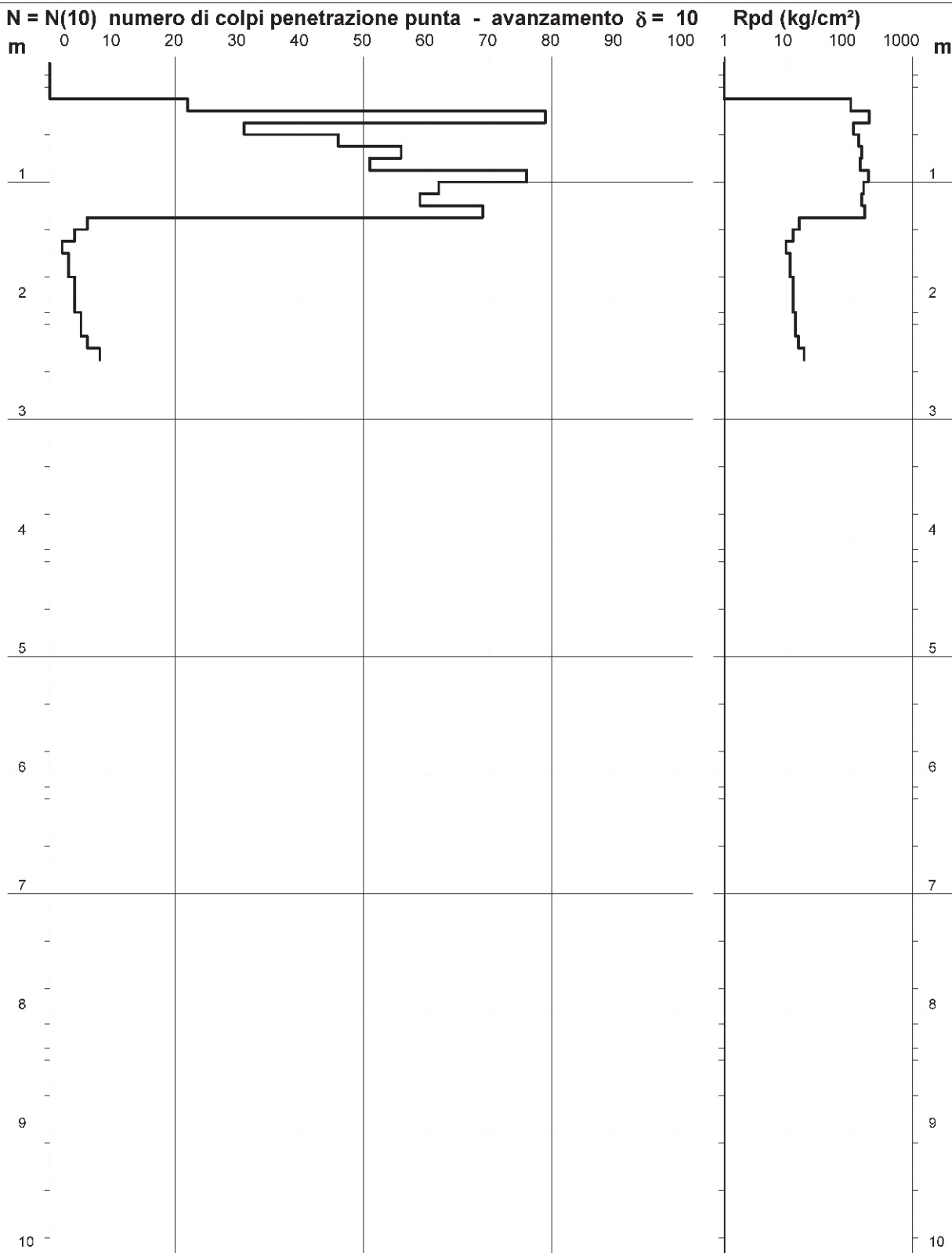
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Realizzazione soppalco  
 - cantiere : Via Gofi di Pecora  
 - località : Bientina

- data : 23/07/2013  
 - quota inizio : Piano pavimento  
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 30-20 4x4**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(10) [  $\delta = 10$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine : Realizzazione soppalco  
 - cantiere : Via Gofi di Pecora  
 - località : Bientina  
 - note :

- data : 23/07/2013  
 - quota inizio : Piano pavimento  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	----	----	----	1	0,60 - 0,70	12	62,4	----	2
0,10 - 0,20	----	----	----	2	0,70 - 0,80	21	109,2	----	2
0,20 - 0,30	----	----	----	2	0,80 - 0,90	35	181,9	----	2
0,30 - 0,40	----	----	----	2	0,90 - 1,00	46	239,1	----	2
0,40 - 0,50	----	----	----	2	1,00 - 1,10	37	192,3	----	2
0,50 - 0,60	----	----	----	2	1,10 - 1,20	100	491,4	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 30-20 4x4**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [  $\delta$  = 10 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

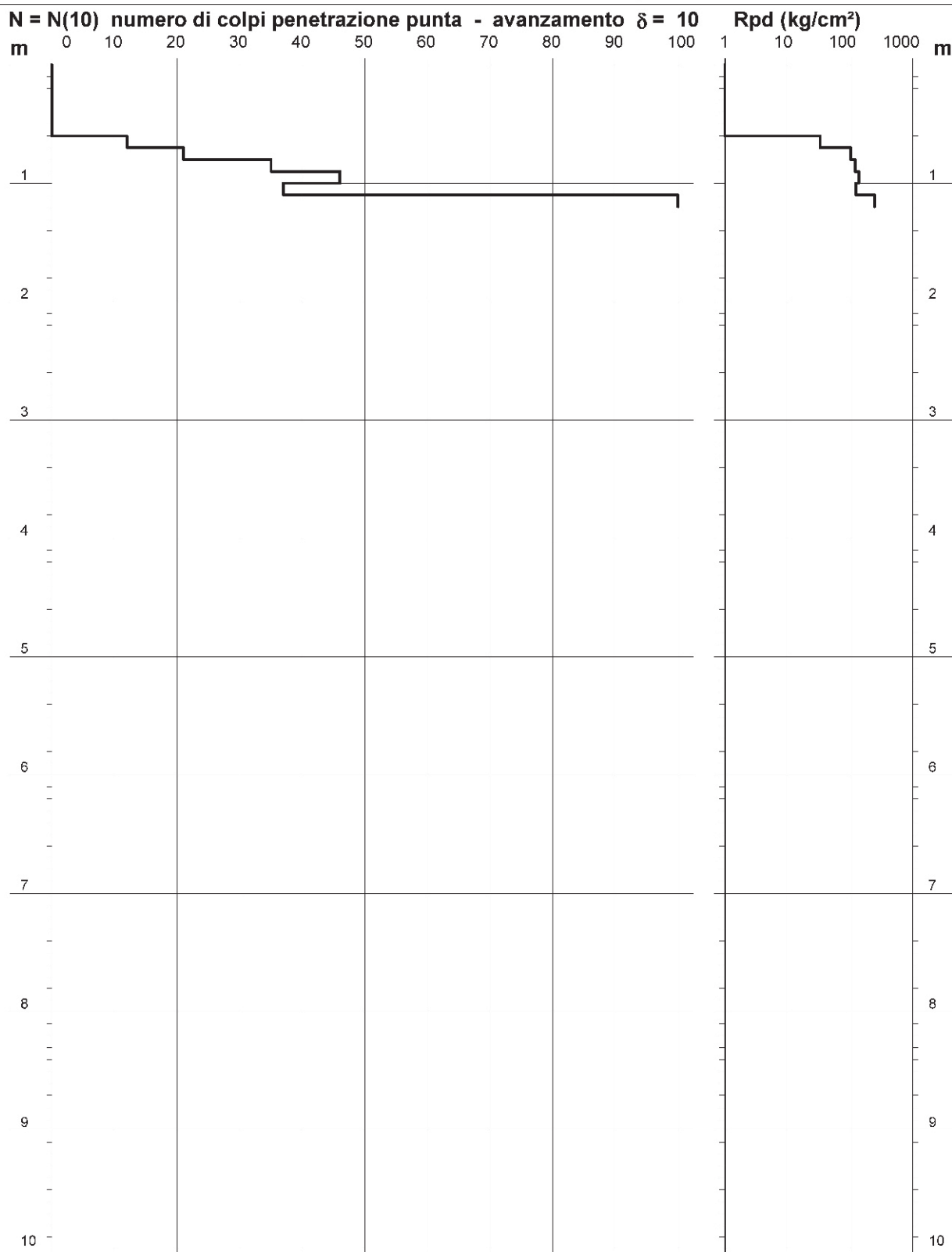
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Realizzazione soppalco  
 - cantiere : Via Gofi di Pecora  
 - località : Bientina

- data : 23/07/2013  
 - quota inizio : Piano pavimento  
 - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 30-20 4x4**

- M (massa battente)= **30,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,20 m** - A (area punta)= **10,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **35,70 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(10) [  $\delta = 10$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

Pd3

- indagine : Incontrato Nicola e C. snc  
 - cantiere : Realizzazione tettoia  
 - località : via Gofi di Pecora - Bientina  
 - note :

- data : 07/07/2016  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	20	210,1	----	1	2,80 - 3,00	3	24,8	----	4
0,20 - 0,40	26	273,2	----	1	3,00 - 3,20	3	24,8	----	4
0,40 - 0,60	8	77,1	----	2	3,20 - 3,40	3	24,8	----	4
0,60 - 0,80	7	67,5	----	2	3,40 - 3,60	3	23,2	----	5
0,80 - 1,00	6	57,9	----	2	3,60 - 3,80	3	23,2	----	5
1,00 - 1,20	3	28,9	----	2	3,80 - 4,00	3	23,2	----	5
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2	4,00 - 4,20	3	23,2	----	5
1,40 - 1,60	2	17,8	----	3	4,20 - 4,40	2	15,5	----	5
1,60 - 1,80	2	17,8	----	3	4,40 - 4,60	2	14,5	----	6
1,80 - 2,00	2	17,8	----	3	4,60 - 4,80	2	14,5	----	6
2,00 - 2,20	3	26,7	----	3	4,80 - 5,00	3	21,8	----	6
2,20 - 2,40	2	17,8	----	3	5,00 - 5,20	3	21,8	----	6
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4	5,20 - 5,40	2	14,5	----	6
2,60 - 2,80	2	16,6	----	4	5,40 - 5,60	3	20,5	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

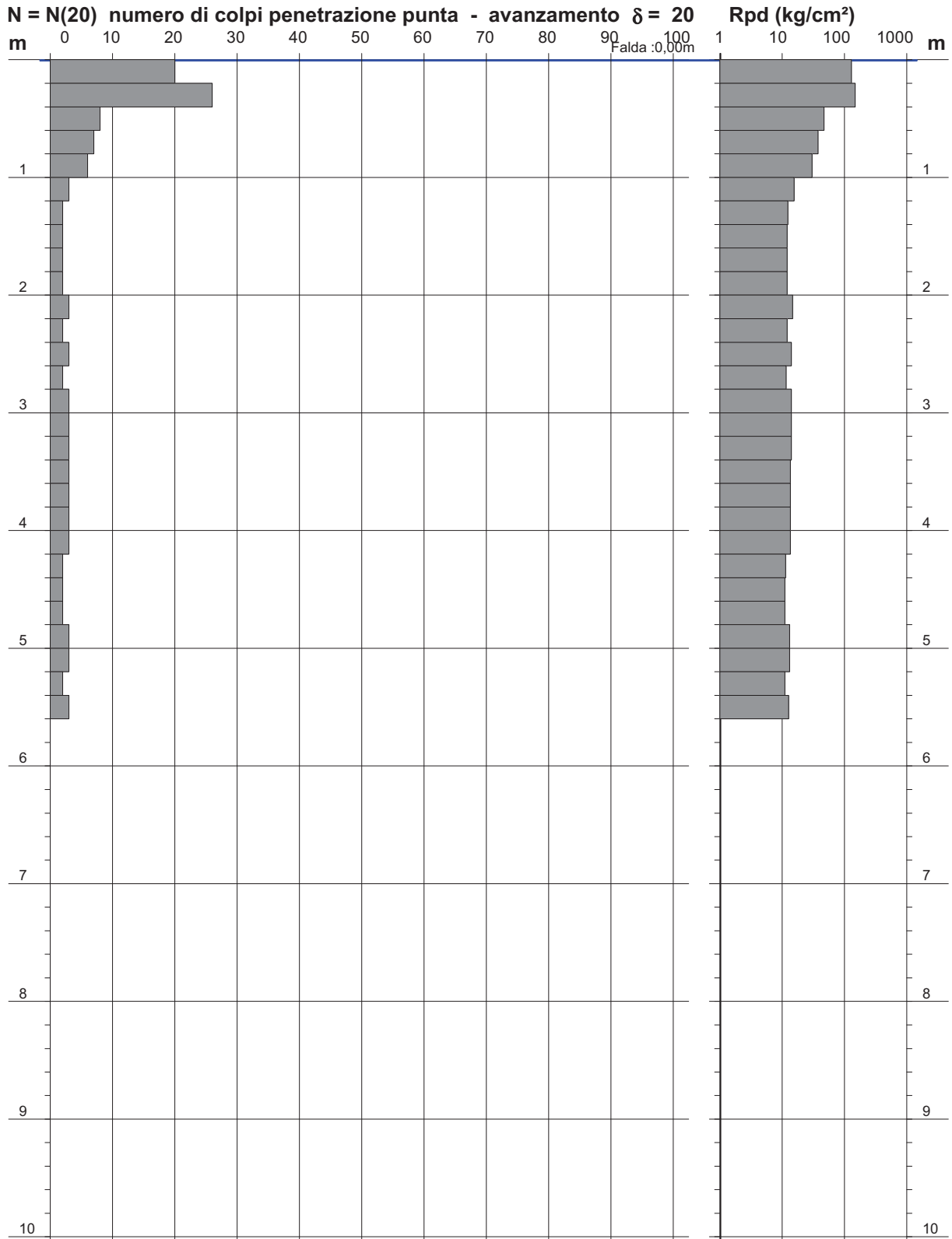
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Incontrato Nicola e C. snc  
 - cantiere : Realizzazione tettoia  
 - località : via Gofi di Pecora - Bientina

- data : 07/07/2016  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

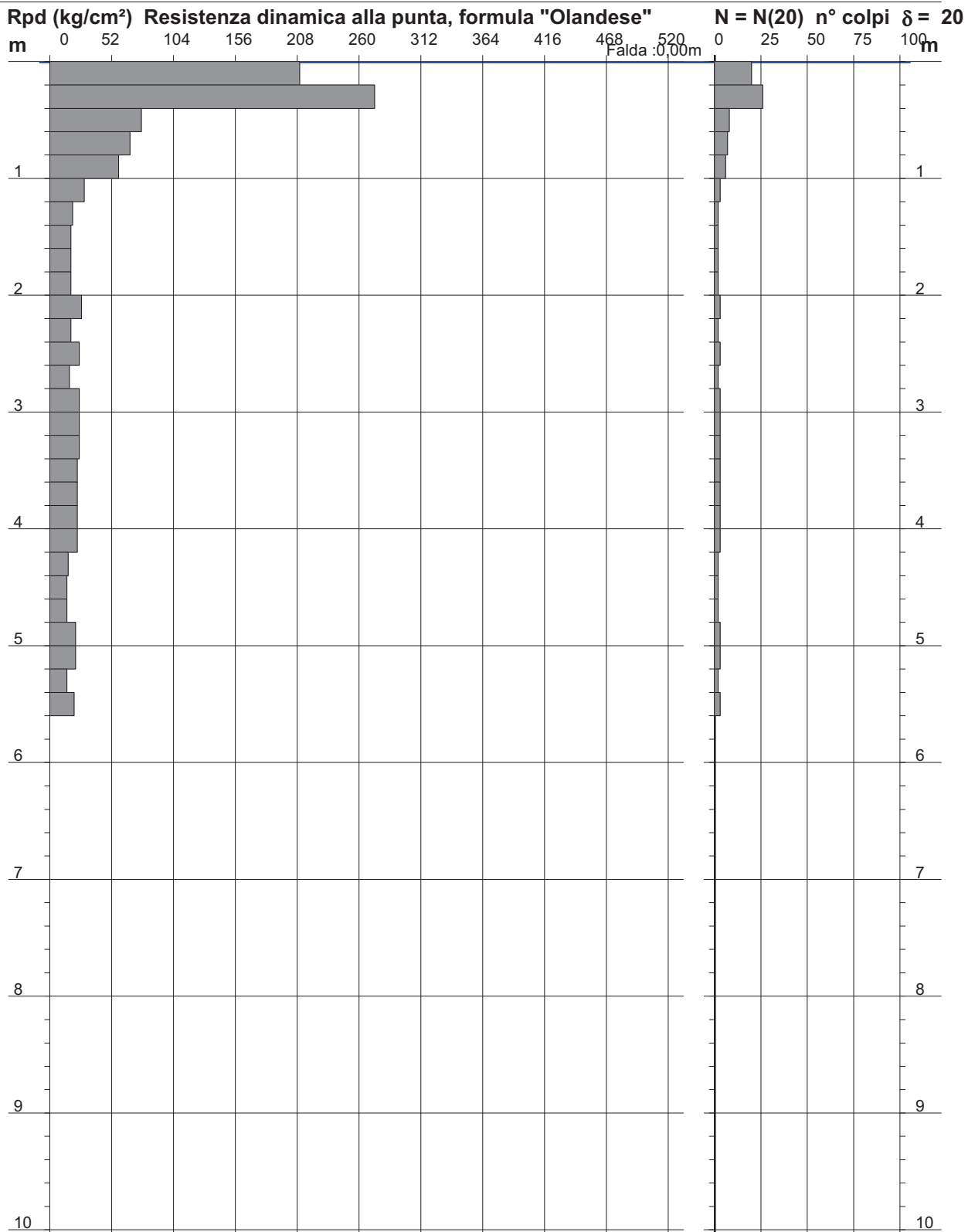
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Incontrato Nicola e C. snc  
 - cantiere : Realizzazione tettoia  
 - località : via Gofi di Pecora - Bientina

- data : 07/07/2016  
 - quota inizio : 0  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 1**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,80 da quota inizio  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	---	---	---	---	---	10,00	25,0	34,0	25,0	0,73	34,0
0,40	---	---	---	0,87	---	10,20	34,0	45,0	34,0	0,87	39,0
0,60	23,0	36,0	23,0	0,87	27,0	10,40	29,0	42,0	29,0	0,73	40,0
0,80	27,0	40,0	27,0	1,60	17,0	10,60	22,0	33,0	22,0	0,53	41,0
1,00	38,0	62,0	38,0	2,20	17,0	10,80	23,0	31,0	23,0	0,67	34,0
1,20	48,0	81,0	48,0	2,07	23,0	11,00	24,0	34,0	24,0	1,00	24,0
1,40	29,0	60,0	29,0	1,40	21,0	11,20	23,0	38,0	23,0	0,40	57,0
1,60	19,0	40,0	19,0	1,27	15,0	11,40	21,0	27,0	21,0	0,67	31,0
1,80	16,0	35,0	16,0	1,00	16,0	11,60	17,0	27,0	17,0	0,67	25,0
2,00	14,0	29,0	14,0	0,73	19,0	11,80	17,0	27,0	17,0	0,80	21,0
2,20	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	12,00	41,0	53,0	41,0	1,27	32,0
2,40	15,0	28,0	15,0	0,60	25,0	12,20	37,0	56,0	37,0	1,13	33,0
2,60	19,0	28,0	19,0	0,20	95,0	12,40	34,0	51,0	34,0	0,80	42,0
2,80	17,0	20,0	17,0	0,73	23,0	12,60	39,0	51,0	39,0	0,87	45,0
3,00	17,0	28,0	17,0	0,60	28,0	12,80	55,0	68,0	55,0	1,27	43,0
3,20	14,0	23,0	14,0	0,67	21,0	13,00	35,0	54,0	35,0	1,87	19,0
3,40	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0	13,20	25,0	53,0	25,0	1,07	23,0
3,60	13,0	22,0	13,0	0,60	22,0	13,40	35,0	51,0	35,0	1,47	24,0
3,80	13,0	22,0	13,0	0,53	24,0	13,60	40,0	62,0	40,0	1,20	33,0
4,00	17,0	25,0	17,0	0,80	21,0	13,80	40,0	58,0	40,0	1,33	30,0
4,20	20,0	32,0	20,0	0,80	25,0	14,00	33,0	53,0	33,0	1,87	18,0
4,40	22,0	34,0	22,0	1,07	21,0	14,20	24,0	52,0	24,0	1,13	21,0
4,60	23,0	39,0	23,0	1,00	23,0	14,40	25,0	42,0	25,0	0,73	34,0
4,80	22,0	37,0	22,0	1,00	22,0	14,60	47,0	58,0	47,0	0,93	50,0
5,00	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0	14,80	52,0	66,0	52,0	1,27	41,0
5,20	17,0	30,0	17,0	0,87	20,0	15,00	34,0	53,0	34,0	1,00	34,0
5,40	18,0	31,0	18,0	1,07	17,0	15,20	42,0	57,0	42,0	1,20	35,0
5,60	23,0	39,0	23,0	1,27	18,0	15,40	50,0	68,0	50,0	1,27	39,0
5,80	26,0	45,0	26,0	1,27	21,0	15,60	60,0	79,0	60,0	1,73	35,0
6,00	27,0	46,0	27,0	1,27	21,0	15,80	51,0	77,0	51,0	1,13	45,0
6,20	28,0	47,0	28,0	1,47	19,0	16,00	50,0	67,0	50,0	1,67	30,0
6,40	23,0	45,0	23,0	0,87	27,0	16,20	55,0	80,0	55,0	2,07	27,0
6,60	20,0	33,0	20,0	0,87	23,0	16,40	35,0	66,0	35,0	1,67	21,0
6,80	19,0	32,0	19,0	0,73	26,0	16,60	31,0	56,0	31,0	1,13	27,0
7,00	12,0	23,0	12,0	0,47	26,0	16,80	83,0	100,0	83,0	2,33	36,0
7,20	8,0	15,0	8,0	0,30	27,0	17,00	35,0	70,0	35,0	2,07	17,0
7,40	7,5	12,0	8,0	0,40	20,0	17,20	37,0	68,0	37,0	1,33	28,0
7,60	7,0	13,0	7,0	0,27	26,0	17,40	50,0	70,0	50,0	1,40	36,0
7,80	7,0	11,0	7,0	0,47	15,0	17,60	53,0	74,0	53,0	1,40	38,0
8,00	6,0	13,0	6,0	0,27	22,0	17,80	70,0	91,0	70,0	1,67	42,0
8,20	8,0	12,0	8,0	0,20	40,0	18,00	68,0	93,0	68,0	1,93	35,0
8,40	8,0	11,0	8,0	0,43	18,0	18,20	29,0	58,0	29,0	1,00	29,0
8,60	5,5	12,0	6,0	0,27	22,0	18,40	11,0	26,0	11,0	1,07	10,0
8,80	5,0	9,0	5,0	1,13	4,0	18,60	30,0	46,0	30,0	0,87	35,0
9,00	23,0	40,0	23,0	1,27	18,0	18,80	11,0	24,0	11,0	0,47	24,0
9,20	36,0	55,0	36,0	1,00	36,0	19,00	11,0	18,0	11,0	0,53	21,0
9,40	43,0	58,0	43,0	1,13	38,0	19,20	12,0	20,0	12,0	0,60	20,0
9,60	37,0	54,0	37,0	0,87	43,0	19,40	40,0	49,0	40,0	0,47	86,0
9,80	29,0	42,0	29,0	0,60	48,0	19,60	15,0	22,0	15,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

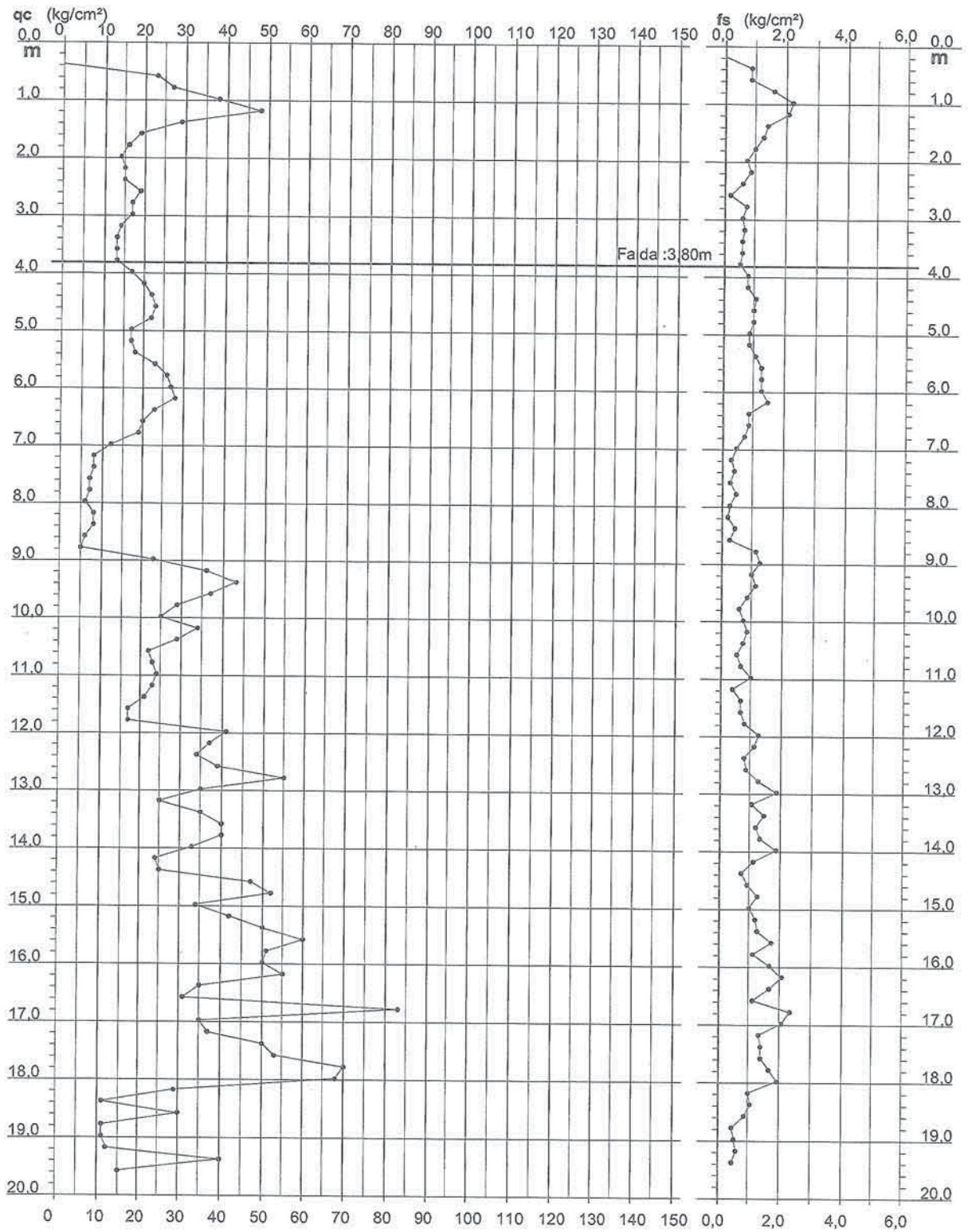
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,80 da quota inizio  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

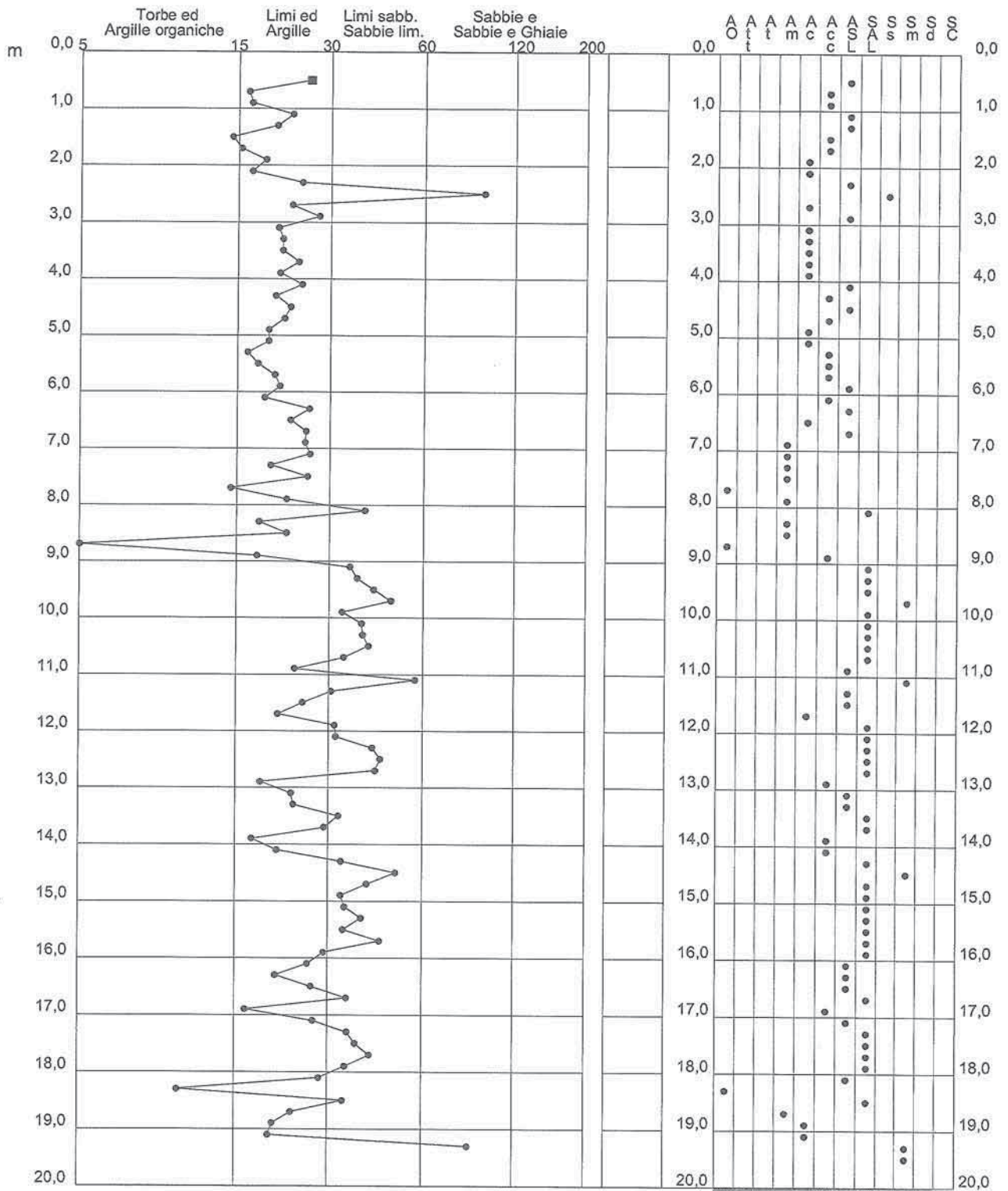
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,80 da quota inizio  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 1**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,80 da quota inizio  
- data emiss. :

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE														
			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 (°)	edm (°)	amy (°)	Amag/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	23	27	4/4	1,85	0,11	0,87	82,1	148	221	69	75	39	40	42	44	40	28	0,175	38	58	69
0,80	27	17	4/4	1,85	0,15	0,95	63,9	161	242	81	74	38	40	42	44	40	28	0,170	45	68	81
1,00	38	17	4/4	1,85	0,19	1,27	69,5	215	323	114	80	39	41	43	44	40	30	0,190	63	95	114
1,20	48	23	4/4	1,85	0,22	1,60	74,1	272	408	144	83	40	41	43	45	40	31	0,201	80	120	144
1,40	29	21	4/4	1,85	0,26	0,98	33,3	167	251	87	62	37	39	41	43	38	29	0,137	48	73	87
1,60	19	15	2/III	1,85	0,30	0,78	20,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	16	16	2/III	1,85	0,33	0,70	15,8	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	14	19	2/III	1,85	0,37	0,64	12,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	15	17	2/III	1,85	0,41	0,67	11,6	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	15	25	2/III	1,85	0,44	0,67	10,4	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	19	95	4/4	1,85	0,48	0,78	11,4	132	198	58	33	33	35	38	41	32	27	0,064	32	48	57
2,80	17	23	2/III	1,85	0,52	0,72	9,5	125	187	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	17	28	2/III	1,85	0,55	0,72	8,7	131	197	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	14	21	2/III	1,85	0,59	0,64	6,9	150	224	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	13	22	2/III	1,85	0,63	0,60	6,0	167	250	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	13	22	2/III	1,85	0,67	0,60	5,6	180	270	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	13	24	2/III	0,93	0,68	0,60	5,4	186	280	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	17	21	2/III	0,97	0,70	0,72	6,5	182	272	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	20	25	4/4	0,93	0,72	0,80	7,1	180	270	60	25	31	34	37	40	30	27	0,047	33	50	60
4,40	22	21	4/4	0,93	0,74	0,85	7,4	182	273	66	27	32	35	37	40	30	28	0,052	37	55	66
4,60	23	23	4/4	0,94	0,76	0,87	7,4	187	280	69	28	32	35	37	40	30	28	0,054	38	58	69
4,80	22	22	4/4	0,93	0,78	0,85	7,0	196	284	66	26	32	34	37	40	30	28	0,050	37	55	66
5,00	17	20	2/III	0,97	0,80	0,72	5,6	216	324	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	17	20	2/III	0,97	0,82	0,72	5,4	222	334	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	18	17	2/III	0,98	0,84	0,75	5,5	227	341	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	23	18	4/4	0,94	0,86	0,87	6,4	222	333	69	25	32	34	37	40	30	28	0,048	38	58	69
5,80	26	21	4/4	0,95	0,87	0,93	6,8	222	333	78	29	32	35	37	40	30	28	0,056	43	65	78
6,00	27	21	4/4	0,95	0,89	0,95	6,8	227	341	81	30	32	35	38	40	30	28	0,057	45	68	81
6,20	28	19	4/4	0,96	0,91	0,97	6,7	232	348	84	30	32	35	38	40	30	28	0,059	47	70	84
6,40	23	27	4/4	0,94	0,93	0,87	5,7	250	374	69	23	31	34	37	40	29	28	0,044	38	58	69
6,60	20	23	4/4	0,93	0,95	0,80	5,1	262	392	60	18	31	33	36	39	28	27	0,034	33	50	60
6,80	19	26	2/III	0,99	0,97	0,78	4,7	269	404	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	12	26	2/III	0,92	0,99	0,57	3,2	274	411	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	8	27	2/III	0,86	1,01	0,40	2,0	224	337	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	8	20	2/III	0,86	1,02	0,40	1,9	225	338	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	7	26	2/III	0,84	1,04	0,35	1,6	203	304	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	7	15	1***	0,46	1,05	0,35	1,6	44	66	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	6	22	2/III	0,82	1,06	0,30	1,3	177	266	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	8	40	4/4	0,94	1,08	0,40	1,8	228	342	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24
8,40	8	18	2/III	0,82	1,10	0,45	1,8	229	343	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	6	22	2/III	0,82	1,12	0,30	1,2	178	267	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	5	4	1***	0,46	1,12	0,25	1,0	48	8	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	23	18	4/4	0,94	1,14	0,87	4,4	319	479	69	18	31	33	36	39	28	28	0,035	38	58	69
9,20	36	36	3***	0,89	1,16	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,055	60	90	108
9,40	43	38	3***	0,91	1,18	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	31	30	0,077	72	108	129
9,60	37	43	3***	0,89	1,20	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,065	62	93	111
9,80	29	48	3***	0,87	1,21	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	29	29	0,047	48	73	77
10,00	25	34	3***	0,86	1,23	--	--	--	--	--	19	31	34	36	40	28	28	0,037	42	63	75
10,20	34	39	3***	0,89	1,25	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	30	29	0,057	57	85	102
10,40	29	40	3***	0,87	1,27	--	--	--	--	--	24	31	34	37	40	29	29	0,045	48	73	87
10,60	22	41	3***	0,86	1,28	--	--	--	--	--	14	30	33	36	39	27	28	0,027	37	55	66
10,80	23	34	3***	0,86	1,30	--	--	--	--	--	15	30	33	36	39	27	28	0,029	38	58	69
11,00	24	24	4/4	0,94	1,32	0,89	3,8	371	557	72	16	30	33	36	39	27	28	0,031	40	60	72
11,20	23	57	3***	0,86	1,34	--	--	--	--	--	14	30	33	36	39	27	28	0,028	38	58	69
11,40	21	31	3***	0,85	1,35	--	--	--	--	--	11	30	33	36	39	27	27	0,022	35	53	63
11,60	17	25	2/III	0,97	1,37	0,72	2,8	367	551	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	17	21	2/III	0,97	1,39	0,72	2,8	370	555	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	41	32	3***	0,90	1,41	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,064	68	103	123
12,20	37	33	3***	0,89	1,43	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	29	30	0,056	62	93	111
12,40	34	42	3***	0,89	1,45	--	--	--	--	--	26	32	34	37	40	29	29	0,049	57	85	102
12,60	39	45	3***	0,90	1,46	--	--	--	--	--	30	32	35	38	40	30	30	0,058	65	98	117
12,80	55	43	3***	0,93	1,48	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	31	31	0,084	92	138	165
13,00	35	19	4/4	0,98	1,50	1,17	4,6	419	628	105	26	32	34	37	40	29	29	0,050	58	88	105
13,20	25	23	4/4	0,94	1,52	0,91	3,3	426	639	75	14	30	33	36	39	27	28	0,027	42	63	75
13,40	35	24	4/4	0,98	1,54	1,17	4,4	430	645	105	25	32	34	37	40	29	29	0,048	58	88	105
13,60	40	33	3***	0,90	1,56	--	--	--	--	--	30	32	35	37	40	29	30	0,057	67	100	120
13,80	40	30	4/4	1,00	1,58	1,33	5,1	435	652	120	29	32	35	37	40	29	30	0,056	67	100	120
14,00	33	18	4/4	0,97	1,60	1,10	3,9	448	671	99	22	31	34	37	40	28	29	0,043	55	83	99
14,20	24	21	4/4	0,94	1,62	0,89	3,0	441	661	72	11	30	33	36	39	26	28	0,022	40	60	72
14,40	25	34	3***	0,86	1,63	--	--	--	--	--	12	30	33	36	39	28	28	0,024	42	63	75
14,60	47	50	3***	0,91	1,65	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	30	31	0,066	78	118	141
14,80	52	41	3***	0,92	1,67	--	--	--	--	--</											

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 2**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2098  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	8,40	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0
0,40	----	----	--	-----	----	8,60	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0
0,60	----	----	--	-----	----	8,80	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0
0,80	----	----	--	-----	----	9,00	6,0	13,0	6,0	0,20	30,0
1,00	----	----	--	0,47	----	9,20	12,0	15,0	12,0	0,33	36,0
1,20	14,0	21,0	14,0	0,53	26,0	9,40	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0
1,40	13,0	21,0	13,0	0,73	18,0	9,60	12,0	17,0	12,0	0,47	26,0
1,60	14,0	25,0	14,0	0,53	26,0	9,80	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0
1,80	14,0	22,0	14,0	0,60	23,0	10,00	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
2,00	13,0	22,0	13,0	0,53	24,0	10,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,20	8,0	16,0	8,0	0,27	30,0	10,40	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,40	12,0	16,0	12,0	0,40	30,0	10,60	6,0	11,0	6,0	0,20	30,0
2,60	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0	10,80	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0
2,80	9,0	16,0	9,0	0,67	13,0	11,00	11,0	15,0	11,0	0,33	33,0
3,00	12,0	22,0	12,0	0,87	14,0	11,20	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
3,20	14,0	27,0	14,0	1,00	14,0	11,40	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
3,40	15,0	30,0	15,0	0,93	16,0	11,60	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
3,60	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0	11,80	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
3,80	20,0	35,0	20,0	1,33	15,0	12,00	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
4,00	20,0	40,0	20,0	1,40	14,0	12,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
4,20	21,0	42,0	21,0	1,40	15,0	12,40	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0
4,40	22,0	43,0	22,0	1,40	16,0	12,60	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
4,60	22,0	43,0	22,0	1,47	15,0	12,80	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,80	21,0	43,0	21,0	1,27	17,0	13,00	6,0	12,0	6,0	0,60	10,0
5,00	23,0	42,0	23,0	1,47	16,0	13,20	7,0	16,0	7,0	0,47	15,0
5,20	21,0	43,0	21,0	1,20	17,0	13,40	7,0	14,0	7,0	0,37	19,0
5,40	19,0	37,0	19,0	1,13	17,0	13,60	7,5	13,0	8,0	0,40	20,0
5,60	11,0	28,0	11,0	0,40	27,0	13,80	6,0	12,0	6,0	0,47	13,0
5,80	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0	14,00	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0
6,00	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0	14,20	8,0	14,0	8,0	0,37	22,0
6,20	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0	14,40	8,5	14,0	8,0	0,20	40,0
6,40	13,0	22,0	13,0	0,80	16,0	14,60	13,0	16,0	13,0	0,27	49,0
6,60	10,0	22,0	10,0	0,40	25,0	14,80	10,0	14,0	10,0	0,33	30,0
6,80	10,0	16,0	10,0	0,67	15,0	15,00	20,0	25,0	20,0	0,27	75,0
7,00	12,0	22,0	12,0	1,27	9,0	15,20	12,0	16,0	12,0	1,60	7,0
7,20	12,0	31,0	12,0	0,33	36,0	15,40	46,0	70,0	46,0	0,67	69,0
7,40	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0	15,60	120,0	130,0	120,0	2,07	58,0
7,60	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	15,80	30,0	61,0	30,0	1,33	22,0
7,80	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	16,00	80,0	100,0	80,0	2,67	30,0
8,00	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	16,20	120,0	160,0	120,0	1,33	90,0
8,20	5,0	10,0	5,0	0,40	12,0	16,40	250,0	270,0	250,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

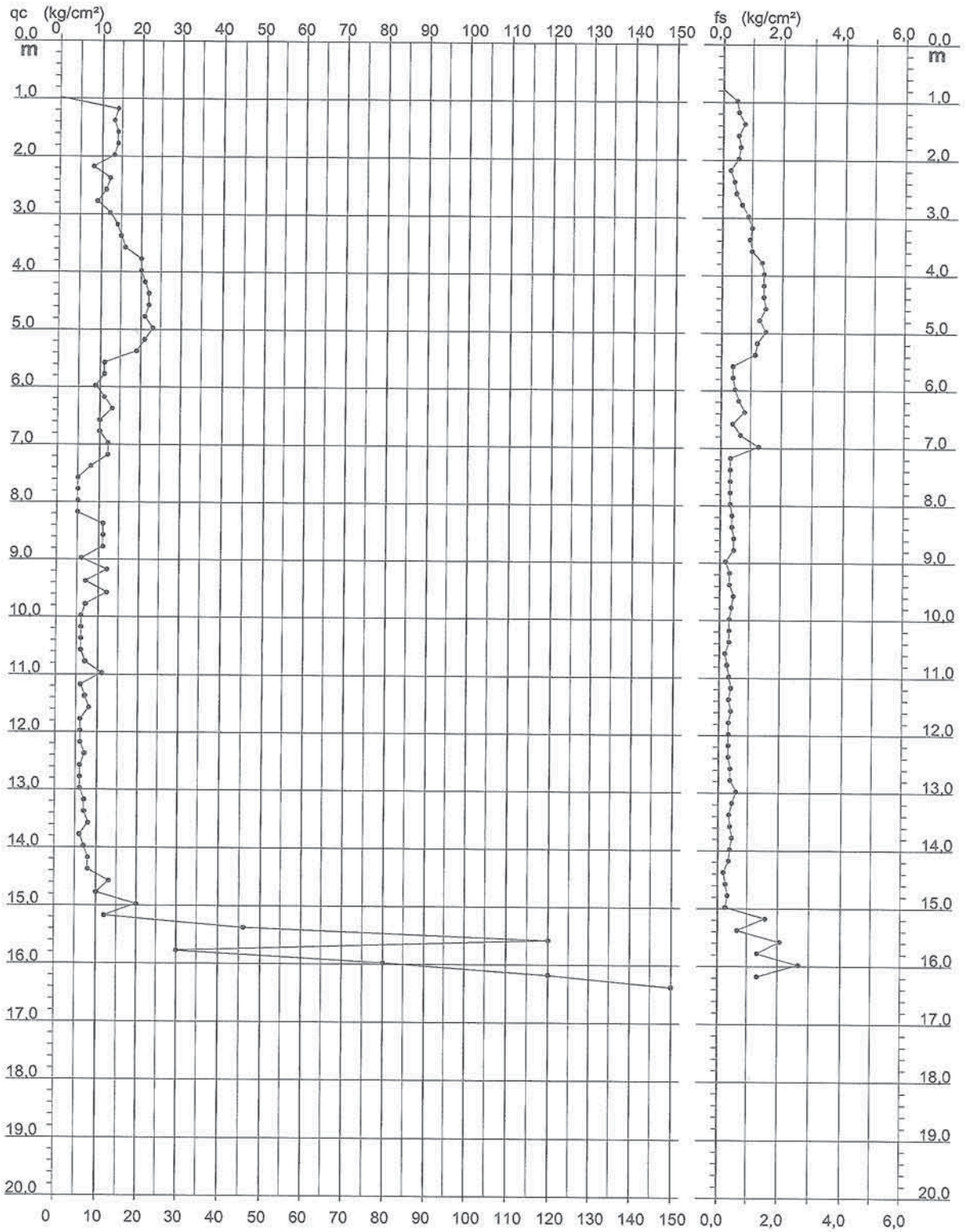
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 2

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2098  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

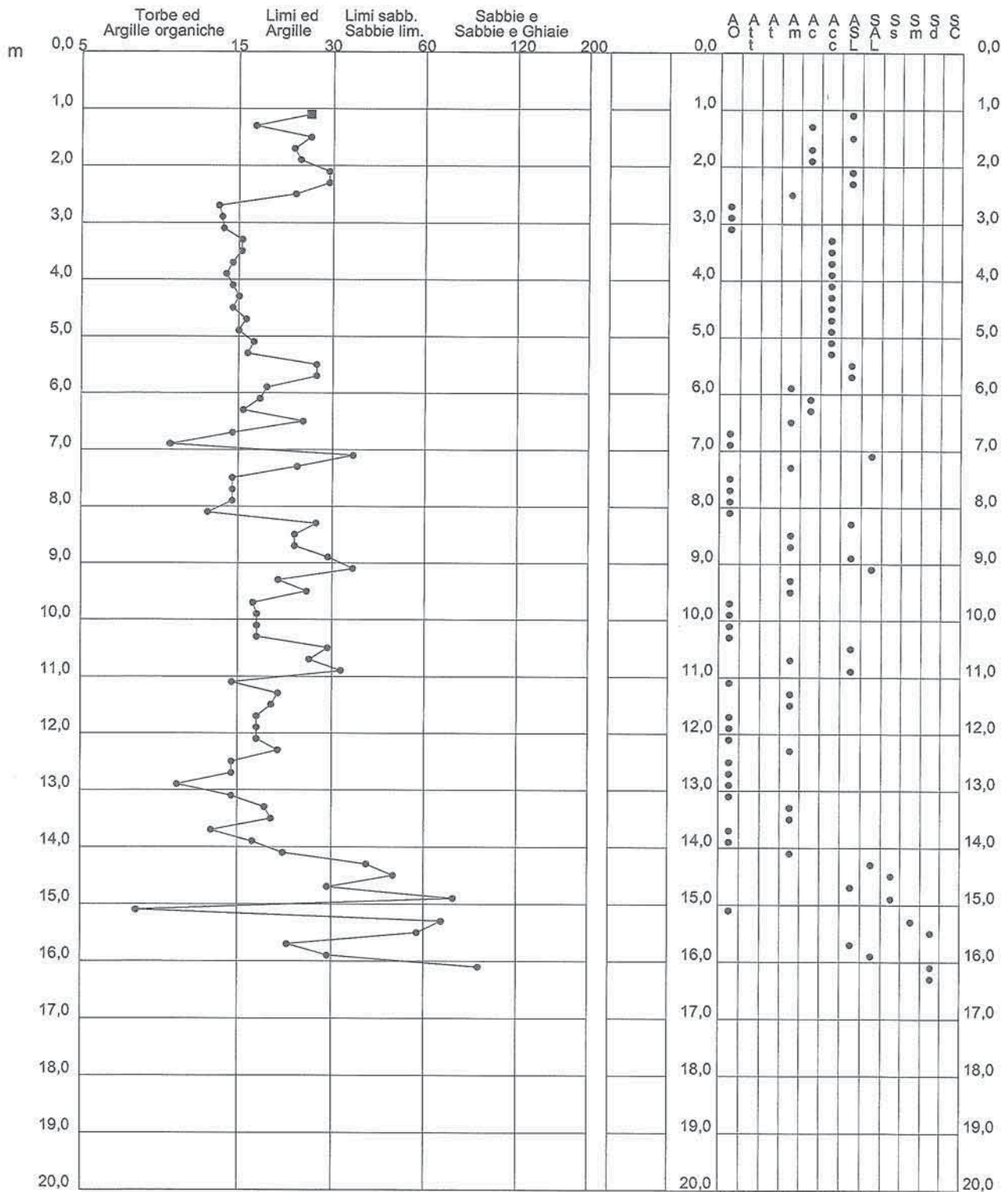
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2008  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)





# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 3**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2098  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,60 da quota inizio  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	6,5	15,0	6,0	0,53	11,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	6,0	14,0	6,0	0,27	22,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
0,80	----	----	--	1,73	----	10,80	7,0	11,0	7,0	0,27	26,0
1,00	22,0	48,0	22,0	1,07	21,0	11,00	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
1,20	20,0	36,0	20,0	1,00	20,0	11,20	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
1,40	17,0	32,0	17,0	1,53	11,0	11,40	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0
1,60	13,0	36,0	13,0	0,87	15,0	11,60	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
1,80	11,0	24,0	11,0	0,67	16,0	11,80	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0
2,00	16,0	26,0	16,0	0,53	30,0	12,00	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
2,20	12,0	20,0	12,0	0,47	26,0	12,20	6,0	10,0	6,0	0,40	15,0
2,40	10,0	17,0	10,0	0,33	30,0	12,40	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
2,60	11,0	16,0	11,0	0,33	33,0	12,60	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
2,80	13,0	18,0	13,0	0,53	24,0	12,80	8,0	12,0	8,0	0,33	24,0
3,00	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0	13,00	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0
3,20	22,0	30,0	22,0	0,53	41,0	13,20	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0
3,40	25,0	33,0	25,0	0,73	34,0	13,40	7,0	12,0	7,0	0,40	17,0
3,60	20,0	31,0	20,0	0,67	30,0	13,60	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
3,80	21,0	31,0	21,0	0,73	29,0	13,80	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,00	22,0	33,0	22,0	0,80	27,0	14,00	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,20	22,0	34,0	22,0	0,60	37,0	14,20	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
4,40	20,0	29,0	20,0	0,80	25,0	14,40	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
4,60	21,0	33,0	21,0	0,87	24,0	14,60	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
4,80	21,0	34,0	21,0	0,80	26,0	14,80	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
5,00	16,0	28,0	16,0	0,60	27,0	15,00	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
5,20	11,0	20,0	11,0	0,40	27,0	15,20	7,0	12,0	7,0	0,40	17,0
5,40	10,0	16,0	10,0	0,33	30,0	15,40	7,0	13,0	7,0	0,47	15,0
5,60	11,0	16,0	11,0	0,47	24,0	15,60	8,0	15,0	8,0	0,47	17,0
5,80	13,0	20,0	13,0	0,53	24,0	15,80	9,0	16,0	9,0	0,40	22,0
6,00	13,0	21,0	13,0	0,47	28,0	16,00	10,0	16,0	10,0	0,40	25,0
6,20	11,0	18,0	11,0	0,53	21,0	16,20	8,0	14,0	8,0	0,40	20,0
6,40	10,0	18,0	10,0	0,27	37,0	16,40	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
6,60	9,0	13,0	9,0	0,27	34,0	16,60	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
6,80	7,0	11,0	7,0	0,23	30,0	16,80	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
7,00	6,5	10,0	6,0	0,33	18,0	17,00	7,0	11,0	7,0	0,40	17,0
7,20	5,0	10,0	5,0	0,17	30,0	17,20	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
7,40	6,5	9,0	6,0	0,33	18,0	17,40	10,0	15,0	10,0	0,33	30,0
7,60	10,0	15,0	10,0	0,37	27,0	17,60	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
7,80	5,5	11,0	6,0	0,33	18,0	17,80	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
8,00	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0	18,00	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
8,20	6,0	12,0	6,0	0,27	22,0	18,20	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
8,40	7,0	11,0	7,0	0,27	26,0	18,40	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
8,60	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0	18,60	7,0	13,0	7,0	0,60	12,0
8,80	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0	18,80	10,0	19,0	10,0	0,33	30,0
9,00	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0	19,00	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0
9,20	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0	19,20	11,0	17,0	11,0	1,07	10,0
9,40	8,0	12,0	8,0	0,33	24,0	19,40	39,0	55,0	39,0	0,33	117,0
9,60	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	19,60	20,0	25,0	20,0	0,47	43,0
9,80	14,0	19,0	14,0	0,43	32,0	19,80	12,0	19,0	12,0	0,27	45,0
10,00	9,5	16,0	10,0	0,57	18,0	20,00	14,0	18,0	14,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

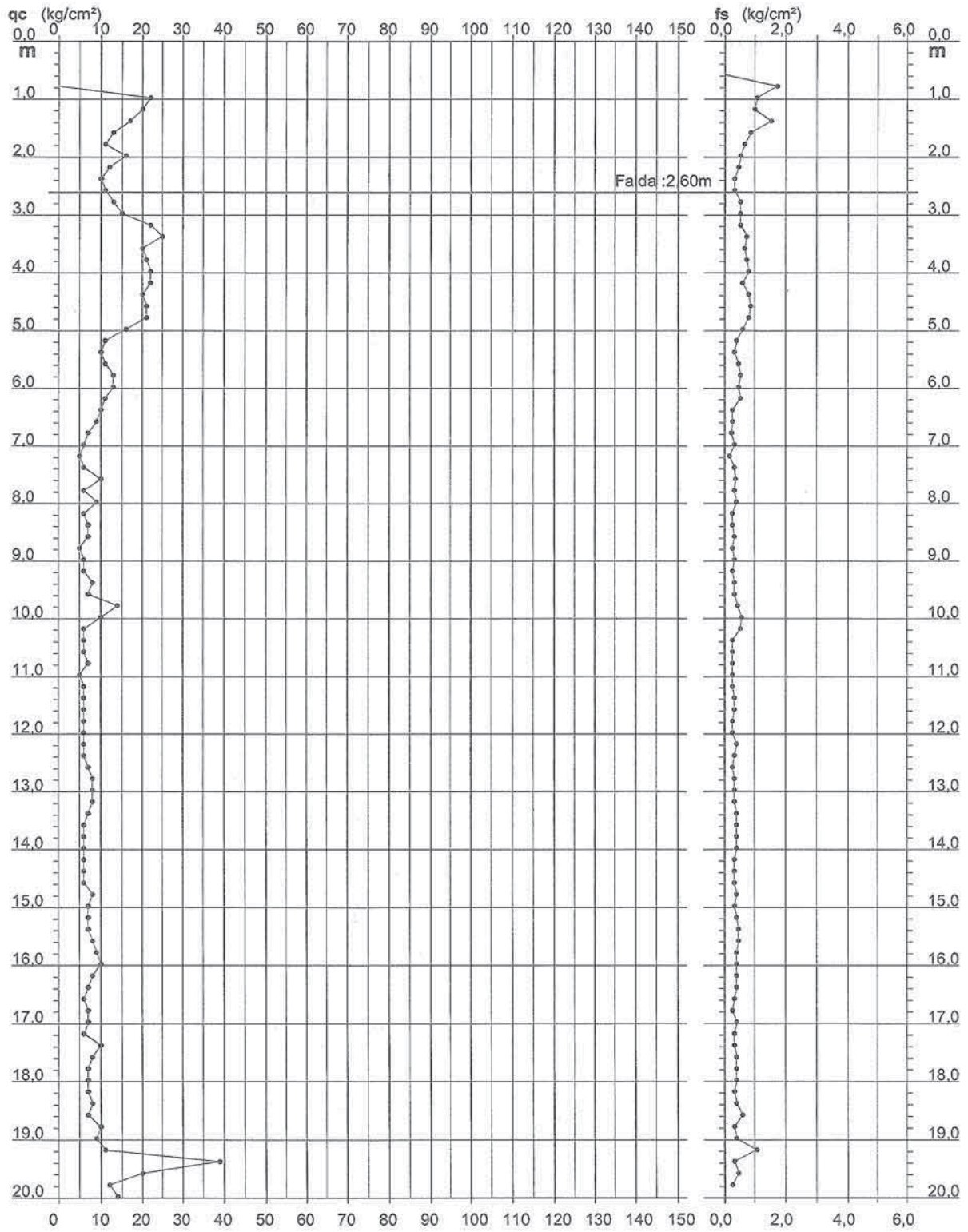
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2008  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,60 da quota inizio  
- data emiss. :



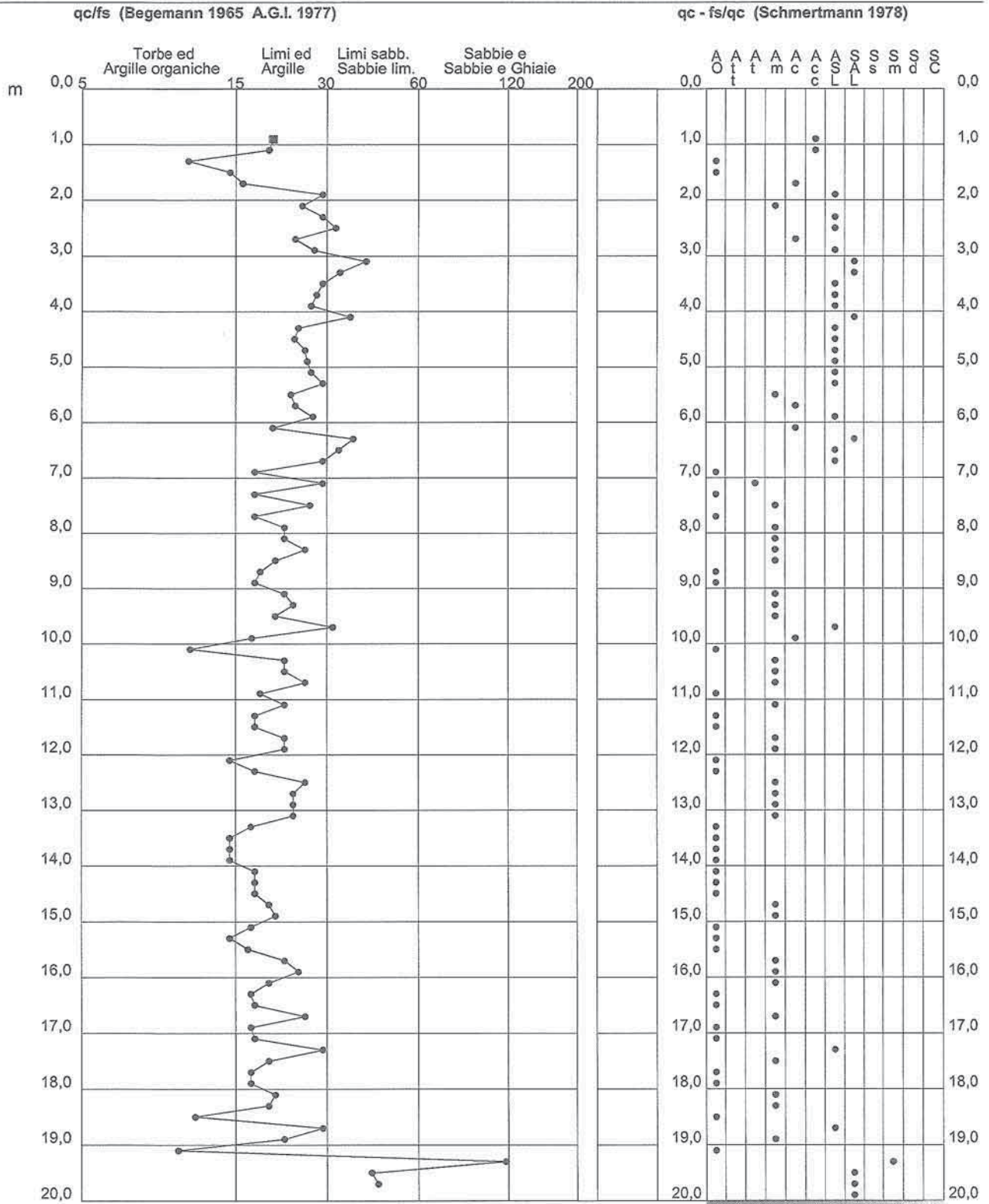
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2008  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,60 da quota inizio  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 3**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 29/07/2008  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,60 da quota inizio  
- data emiss. :

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	p'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	--	--	???	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	--	--	???	1,85	0,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	22	21	4f/:	1,85	0,19	0,85	42,0	144	216	66	61	37	39	41	43	38	28	0,134	37	55	66
1,20	20	20	4f/:	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	17	11	2f://	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	13	15	2f://	1,85	0,30	0,60	15,3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	11	16	2f://	1,85	0,33	0,54	11,4	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	16	30	4f/:	1,85	0,37	0,70	13,8	118	177	52	33	33	35	38	41	32	27	0,065	27	40	48
2,20	12	26	2f://	1,85	0,41	0,57	9,6	98	147	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	10	30	4f/:	1,85	0,44	0,50	7,3	110	165	40	13	30	33	36	39	29	26	0,025	17	25	30
2,60	11	33	4f/:	0,87	0,46	0,54	7,6	113	169	42	15	30	33	36	39	29	26	0,029	18	28	33
2,80	13	24	2f://	0,93	0,48	0,60	8,4	114	171	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	15	28	2f://	0,95	0,50	0,67	9,0	118	178	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	22	41	3:::	0,86	0,52	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	32	28	0,071	37	55	66
3,40	25	34	3:::	0,86	0,53	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	33	28	0,079	42	63	75
3,60	20	30	4f/:	0,93	0,55	0,80	10,0	136	204	60	31	32	35	38	40	31	27	0,060	33	50	60
3,80	21	29	4f/:	0,93	0,57	0,82	9,9	140	210	63	32	32	35	38	41	31	27	0,062	35	53	63
4,00	22	27	4f/:	0,93	0,59	0,85	9,9	144	216	66	33	33	35	38	41	31	28	0,064	37	55	66
4,20	22	37	3:::	0,86	0,61	--	--	--	--	--	32	33	35	38	41	31	28	0,062	37	55	66
4,40	20	25	4f/:	0,93	0,62	0,80	8,6	148	222	60	28	32	35	37	40	31	27	0,054	33	50	60
4,60	21	24	4f/:	0,93	0,64	0,82	8,6	153	229	63	29	32	35	37	40	31	27	0,056	35	53	63
4,80	21	26	4f/:	0,93	0,66	0,82	8,3	158	237	63	28	32	35	37	40	31	27	0,055	35	53	63
5,00	16	27	2f://	0,96	0,68	0,70	6,4	176	264	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	17	27	2f://	0,91	0,70	0,54	4,5	195	292	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	10	30	4f/:	0,86	0,72	0,50	4,2	200	300	40	1	28	31	35	38	26	26	0,002	17	25	30
5,60	11	24	2f://	0,91	0,73	0,54	4,2	205	308	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	13	24	2f://	0,93	0,75	0,60	4,8	209	314	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	13	28	2f://	0,93	0,77	0,60	4,6	215	322	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	11	21	2f://	0,91	0,79	0,54	3,9	222	333	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	10	37	4f/:	0,86	0,81	0,50	3,4	227	341	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30
6,60	9	34	4f/:	0,85	0,82	0,45	2,9	224	336	38	--	28	31	35	38	25	26	--	15	23	30
6,80	7	30	4f/:	0,83	0,84	0,35	2,1	194	291	32	--	28	31	35	38	25	26	--	12	18	27
7,00	6	18	2f://	0,82	0,86	0,30	1,7	173	259	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	5	30	4f/:	0,81	0,87	0,25	1,3	148	221	25	--	28	31	35	38	25	25	--	8	13	15
7,40	6	18	2f://	0,82	0,89	0,30	1,6	174	260	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	10	27	2f://	0,90	0,91	0,50	3,0	248	371	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	6	18	2f://	0,82	0,92	0,30	1,5	175	262	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	9	22	2f://	0,88	0,94	0,45	2,5	239	358	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	6	22	2f://	0,82	0,96	0,30	1,5	175	263	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	7	26	2f://	0,84	0,98	0,35	1,7	200	301	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	7	21	2f://	0,84	0,99	0,35	1,7	201	302	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	5	19	2f://	0,80	1,01	0,25	1,1	149	224	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	6	18	2f://	0,82	1,02	0,30	1,4	177	265	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	6	22	2f://	0,82	1,04	0,30	1,3	177	265	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	8	24	2f://	0,86	1,06	0,40	1,9	227	340	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	7	21	2f://	0,84	1,07	0,35	1,5	204	305	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	14	32	4f/:	0,89	1,09	0,64	3,2	304	456	48	2	28	32	35	38	26	26	0,006	23	35	42
10,00	10	18	2f://	0,90	1,11	0,50	2,3	271	406	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,20	6	11	1***	0,46	1,12	0,30	1,2	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,40	6	22	2f://	0,82	1,14	0,30	1,2	178	268	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,60	6	22	2f://	0,82	1,15	0,30	1,2	179	268	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,80	7	26	2f://	0,84	1,17	0,35	1,4	206	308	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,00	5	19	2f://	0,80	1,19	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,20	6	22	2f://	0,82	1,20	0,30	1,1	179	269	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,40	6	18	2f://	0,82	1,22	0,30	1,1	179	269	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	6	18	2f://	0,82	1,23	0,30	1,1	179	269	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	6	22	2f://	0,82	1,25	0,30	1,1	180	269	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	6	22	2f://	0,82	1,27	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,20	6	15	1***	0,46	1,28	0,30	1,0	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,40	6	18	2f://	0,82	1,29	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,60	7	26	2f://	0,84	1,31	0,35	1,2	208	312	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,80	8	24	2f://	0,86	1,33	0,40	1,4	235	352	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,00	8	24	2f://	0,86	1,34	0,40	1,4	235	353	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,20	8	24	2f://	0,86	1,36	0,40	1,4	235	353	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,40	7	17	2f://	0,84	1,38	0,35	1,1	209	313	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,60	6	15	1***	0,46	1,39	0,30	0,9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,80	6	15	1***	0,46	1,40	0,30	0,9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,00	6	15	1***	0,46	1,41	0,30	0,9	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,20	6	18	2f://	0,82	1,42	0,30	0,9	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,40	6	18	2f://	0,82	1,44	0,30	0,9	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,60	6	18	2f://	0,82	1,45	0,30	0,9	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,80	8	20	2f://	0,86	1,47	0,40	1,2	237	356	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15,00	7	21	2f://	0,84	1,49	0,35	1,0	210	315	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15,20	7	17	2f://	0,84	1,51	0,35	1,0	210	315	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15,40	7	15	1***	0,4																	

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 4**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
0,80	----	----	--	1,07	----	10,80	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
1,00	15,0	31,0	15,0	1,20	12,0	11,00	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
1,20	17,0	35,0	17,0	0,93	18,0	11,20	5,0	9,0	5,0	0,13	37,0
1,40	18,0	32,0	18,0	1,13	16,0	11,40	10,0	12,0	10,0	0,53	19,0
1,60	13,0	30,0	13,0	0,87	15,0	11,60	5,0	13,0	5,0	0,27	19,0
1,80	12,0	25,0	12,0	0,67	18,0	11,80	8,0	12,0	8,0	0,33	24,0
2,00	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	12,00	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0
2,20	11,0	21,0	11,0	0,53	21,0	12,20	7,0	11,0	7,0	0,27	26,0
2,40	14,0	22,0	14,0	0,67	21,0	12,40	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
2,60	12,0	22,0	12,0	0,53	22,0	12,60	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0
2,80	12,0	20,0	12,0	0,53	22,0	12,80	15,0	19,0	15,0	0,47	32,0
3,00	12,0	20,0	12,0	0,60	20,0	13,00	29,0	36,0	29,0	0,27	109,0
3,20	13,0	22,0	13,0	0,73	18,0	13,20	12,0	16,0	12,0	0,27	45,0
3,40	16,0	27,0	16,0	0,87	18,0	13,40	11,0	15,0	11,0	0,40	27,0
3,60	19,0	32,0	19,0	0,73	26,0	13,60	9,0	15,0	9,0	0,33	27,0
3,80	21,0	32,0	21,0	1,07	20,0	13,80	7,0	12,0	7,0	0,80	9,0
4,00	19,0	35,0	19,0	0,93	20,0	14,00	24,0	36,0	24,0	0,87	28,0
4,20	16,0	30,0	16,0	0,87	18,0	14,20	10,0	23,0	10,0	0,40	25,0
4,40	16,0	29,0	16,0	0,73	22,0	14,40	35,0	41,0	35,0	0,60	58,0
4,60	12,0	23,0	12,0	0,40	30,0	14,60	34,0	43,0	34,0	1,07	32,0
4,80	5,0	11,0	5,0	0,20	25,0	14,80	23,0	39,0	23,0	0,67	34,0
5,00	6,0	9,0	6,0	0,27	22,0	15,00	37,0	47,0	37,0	0,87	43,0
5,20	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0	15,20	32,0	45,0	32,0	0,93	34,0
5,40	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	15,40	21,0	35,0	21,0	0,67	31,0
5,60	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0	15,60	39,0	49,0	39,0	0,93	42,0
5,80	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0	15,80	16,0	30,0	16,0	1,67	10,0
6,00	7,0	11,0	7,0	0,23	30,0	16,00	23,0	48,0	23,0	1,40	16,0
6,20	7,5	11,0	8,0	0,27	30,0	16,20	48,0	69,0	48,0	1,20	40,0
6,40	7,0	11,0	7,0	0,17	42,0	16,40	60,0	78,0	60,0	1,27	47,0
6,60	4,0	6,5	4,0	0,13	30,0	16,60	46,0	65,0	46,0	1,67	28,0
6,80	3,5	5,5	4,0	0,13	30,0	16,80	30,0	55,0	30,0	1,13	26,0
7,00	3,0	5,0	3,0	0,10	30,0	17,00	39,0	56,0	39,0	1,13	34,0
7,20	3,5	5,0	4,0	0,13	30,0	17,20	66,0	83,0	66,0	1,67	40,0
7,40	2,5	4,5	2,0	0,13	15,0	17,40	75,0	100,0	75,0	0,87	87,0
7,60	3,0	5,0	3,0	0,13	22,0	17,60	47,0	60,0	47,0	1,27	37,0
7,80	12,0	14,0	12,0	0,73	16,0	17,80	22,0	41,0	22,0	0,53	41,0
8,00	19,0	30,0	19,0	0,27	71,0	18,00	40,0	48,0	40,0	0,87	46,0
8,20	20,0	24,0	20,0	0,60	33,0	18,20	18,0	31,0	18,0	1,67	11,0
8,40	37,0	46,0	37,0	0,27	139,0	18,40	48,0	73,0	48,0	0,93	51,0
8,60	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0	18,60	26,0	40,0	26,0	1,93	13,0
8,80	15,0	20,0	15,0	0,40	37,0	18,80	19,0	48,0	19,0	0,60	32,0
9,00	5,0	11,0	5,0	0,20	25,0	19,00	14,0	23,0	14,0	0,80	17,0
9,20	5,0	8,0	5,0	0,20	25,0	19,20	13,0	25,0	13,0	0,60	22,0
9,40	5,0	8,0	5,0	0,20	25,0	19,40	30,0	39,0	30,0	0,60	50,0
9,60	5,0	8,0	5,0	0,27	19,0	19,60	16,0	25,0	16,0	0,07	240,0
9,80	6,0	10,0	6,0	0,40	15,0	19,80	13,0	14,0	13,0	0,53	24,0
10,00	6,0	12,0	6,0	0,20	30,0	20,00	14,0	22,0	14,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

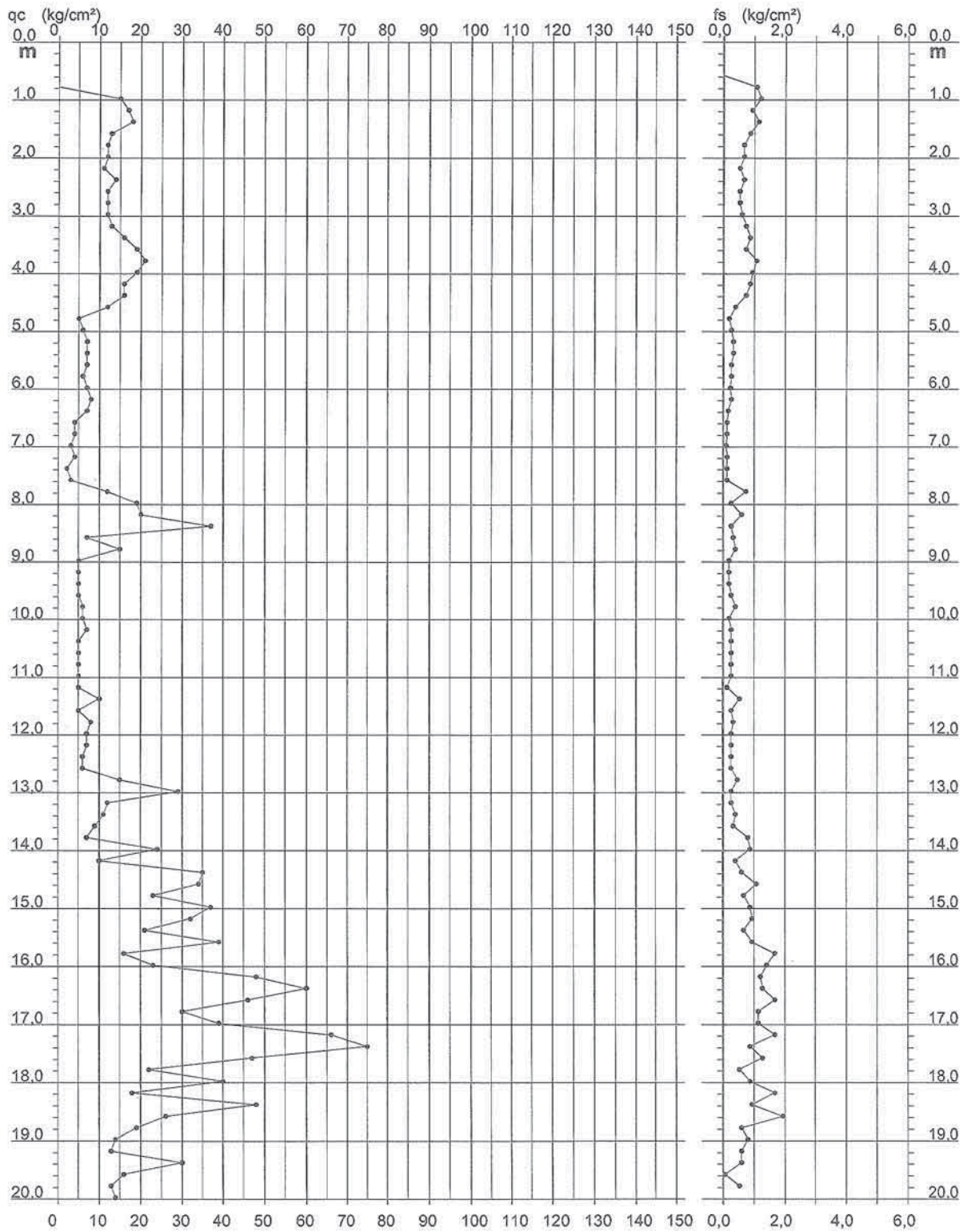
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 4

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

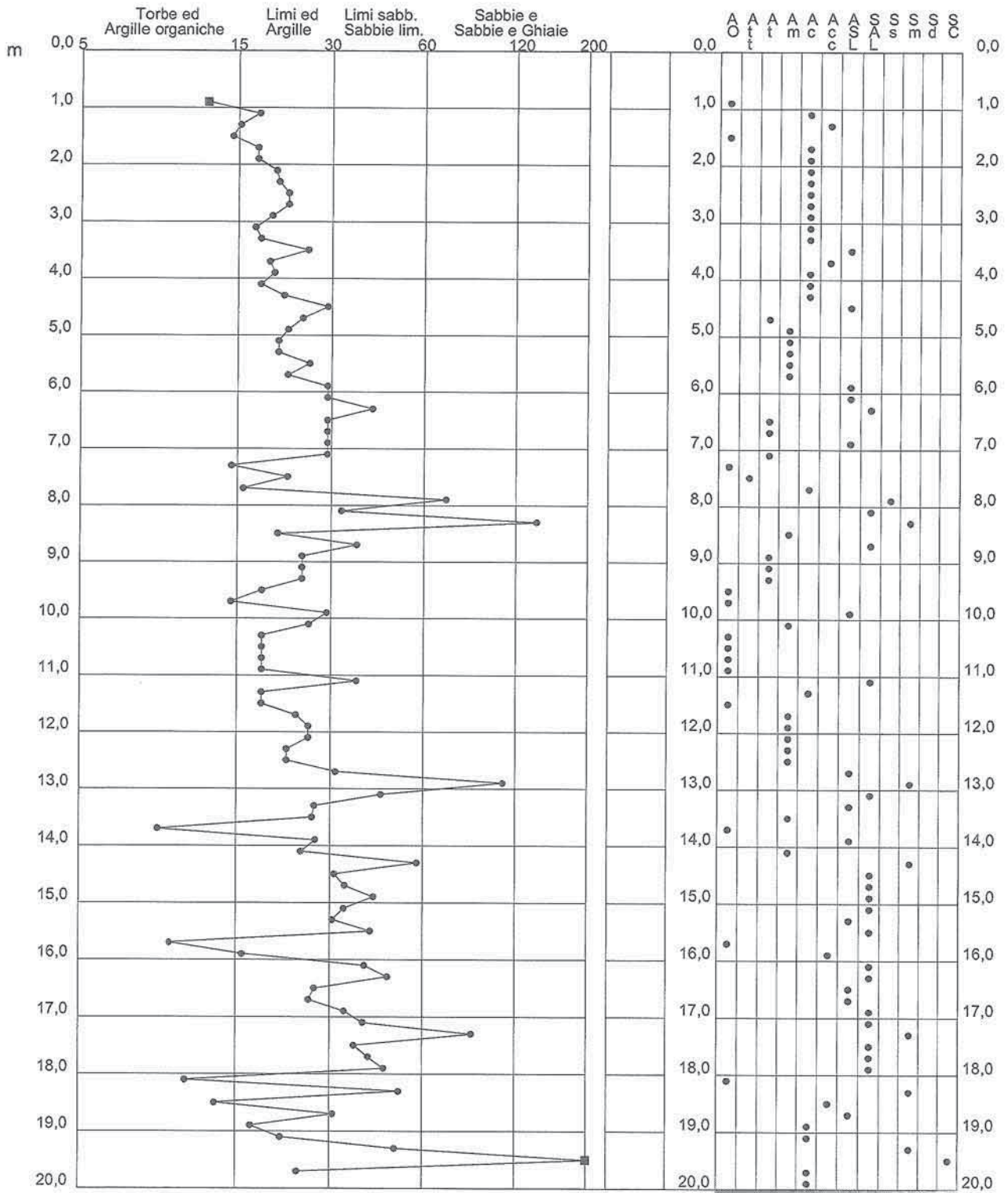
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)





# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 5**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofì di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,30 da quota inizio  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	6,0	10,0	6,0	0,23	26,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	6,5	10,0	6,0	0,33	18,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
0,80	----	----	--	0,60	----	10,80	7,0	12,0	7,0	0,40	17,0
1,00	18,0	27,0	18,0	1,40	13,0	11,00	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
1,20	15,0	36,0	15,0	1,07	14,0	11,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
1,40	17,0	33,0	17,0	1,20	14,0	11,40	5,0	10,0	5,0	0,40	12,0
1,60	17,0	35,0	17,0	1,13	15,0	11,60	5,0	11,0	5,0	0,33	15,0
1,80	15,0	32,0	15,0	1,13	13,0	11,80	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0
2,00	17,0	34,0	17,0	0,93	18,0	12,00	7,0	12,0	7,0	0,53	13,0
2,20	19,0	33,0	19,0	1,00	19,0	12,20	5,0	13,0	5,0	0,40	12,0
2,40	23,0	38,0	23,0	1,20	19,0	12,40	5,0	11,0	5,0	0,47	11,0
2,60	24,0	42,0	24,0	1,27	19,0	12,60	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
2,80	27,0	46,0	27,0	1,47	18,0	12,80	6,0	12,0	6,0	0,47	13,0
3,00	23,0	45,0	23,0	1,20	19,0	13,00	20,0	27,0	20,0	0,33	60,0
3,20	23,0	41,0	23,0	1,20	19,0	13,20	32,0	37,0	32,0	1,07	30,0
3,40	18,0	36,0	18,0	1,00	18,0	13,40	12,0	28,0	12,0	0,53	22,0
3,60	20,0	35,0	20,0	1,13	18,0	13,60	6,0	14,0	6,0	0,13	45,0
3,80	22,0	39,0	22,0	1,13	19,0	13,80	13,0	15,0	13,0	0,63	21,0
4,00	20,0	37,0	20,0	0,53	37,0	14,00	6,5	16,0	6,0	0,47	13,0
4,20	13,0	21,0	13,0	0,53	24,0	14,20	15,0	22,0	15,0	0,53	28,0
4,40	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	14,40	50,0	58,0	50,0	0,87	58,0
4,60	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0	14,60	32,0	45,0	32,0	0,47	69,0
4,80	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0	14,80	20,0	27,0	20,0	0,80	25,0
5,00	9,0	16,0	9,0	0,40	22,0	15,00	35,0	47,0	35,0	1,00	35,0
5,20	10,0	16,0	10,0	0,43	23,0	15,20	29,0	44,0	29,0	0,60	48,0
5,40	7,5	14,0	8,0	0,37	22,0	15,40	10,0	19,0	10,0	0,40	25,0
5,60	5,5	11,0	6,0	0,27	22,0	15,60	44,0	50,0	44,0	1,00	44,0
5,80	4,0	8,0	4,0	0,20	20,0	15,80	45,0	60,0	45,0	0,73	61,0
6,00	4,0	7,0	4,0	0,40	10,0	16,00	36,0	47,0	36,0	0,87	42,0
6,20	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	16,20	37,0	50,0	37,0	0,53	69,0
6,40	4,0	9,0	4,0	0,33	12,0	16,40	30,0	38,0	30,0	0,80	37,0
6,60	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0	16,60	20,0	32,0	20,0	0,67	30,0
6,80	4,0	8,0	4,0	0,13	30,0	16,80	36,0	46,0	36,0	1,60	22,0
7,00	5,0	7,0	5,0	0,13	37,0	17,00	16,0	40,0	16,0	0,67	24,0
7,20	8,0	10,0	8,0	0,93	9,0	17,20	39,0	49,0	39,0	0,67	58,0
7,40	20,0	34,0	20,0	0,40	50,0	17,40	18,0	28,0	18,0	0,87	21,0
7,60	6,0	12,0	6,0	0,20	30,0	17,60	10,0	23,0	10,0	1,27	8,0
7,80	13,0	16,0	13,0	0,13	97,0	17,80	15,0	34,0	15,0	1,27	12,0
8,00	18,0	20,0	18,0	0,80	22,0	18,00	27,0	46,0	27,0	0,80	34,0
8,20	25,0	37,0	25,0	0,93	27,0	18,20	20,0	32,0	20,0	0,73	27,0
8,40	22,0	36,0	22,0	0,80	27,0	18,40	27,0	38,0	27,0	0,73	37,0
8,60	31,0	43,0	31,0	0,73	42,0	18,60	15,0	26,0	15,0	0,53	28,0
8,80	19,0	30,0	19,0	1,07	18,0	18,80	8,0	16,0	8,0	0,53	15,0
9,00	11,0	27,0	11,0	0,67	16,0	19,00	6,0	14,0	6,0	0,40	15,0
9,20	8,0	18,0	8,0	0,33	24,0	19,20	7,0	13,0	7,0	0,47	15,0
9,40	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	19,40	8,0	15,0	8,0	0,47	17,0
9,60	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	19,60	12,0	19,0	12,0	0,40	30,0
9,80	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	19,80	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
10,00	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0	20,00	8,0	13,0	8,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

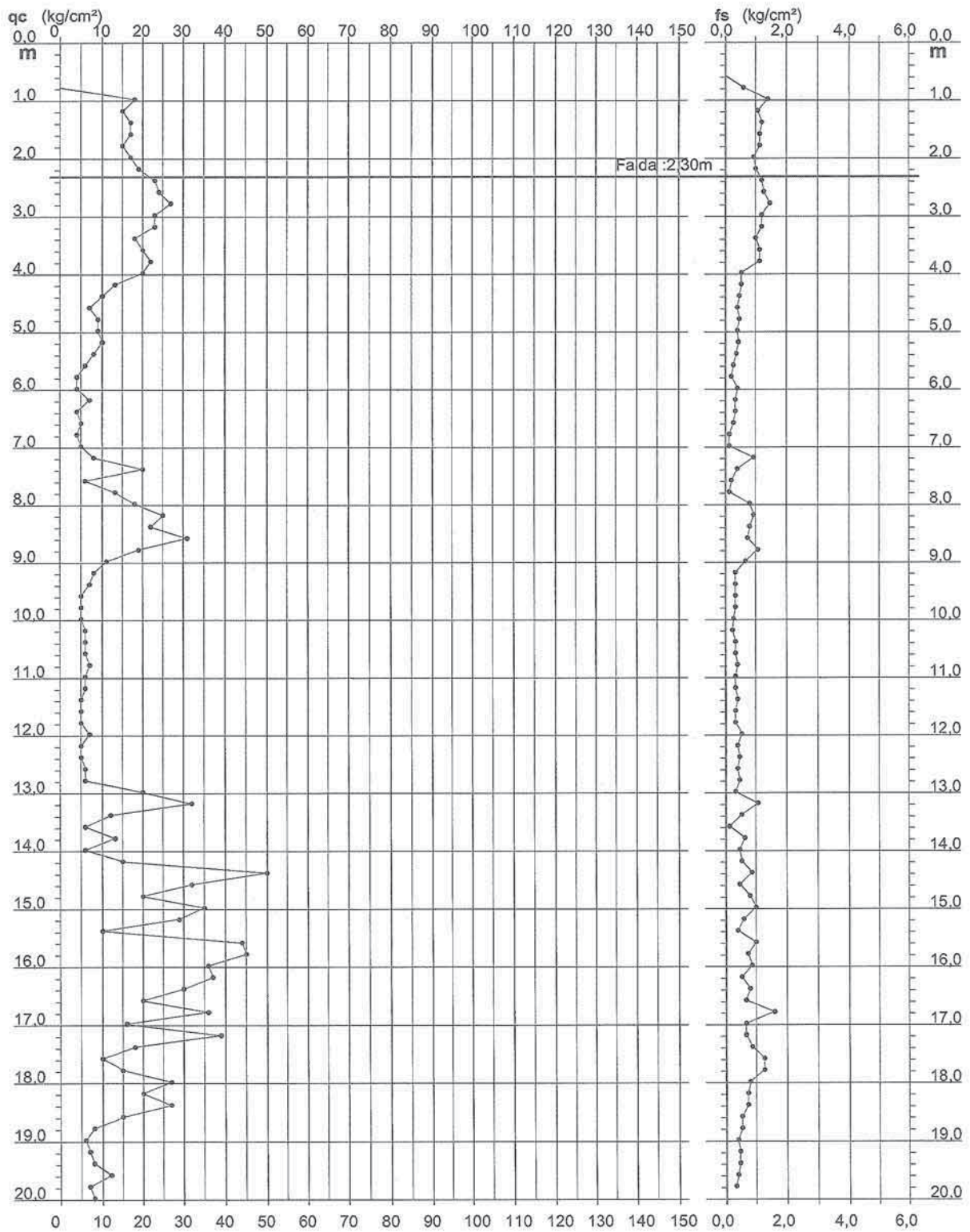
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,30 da quota inizio  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 5

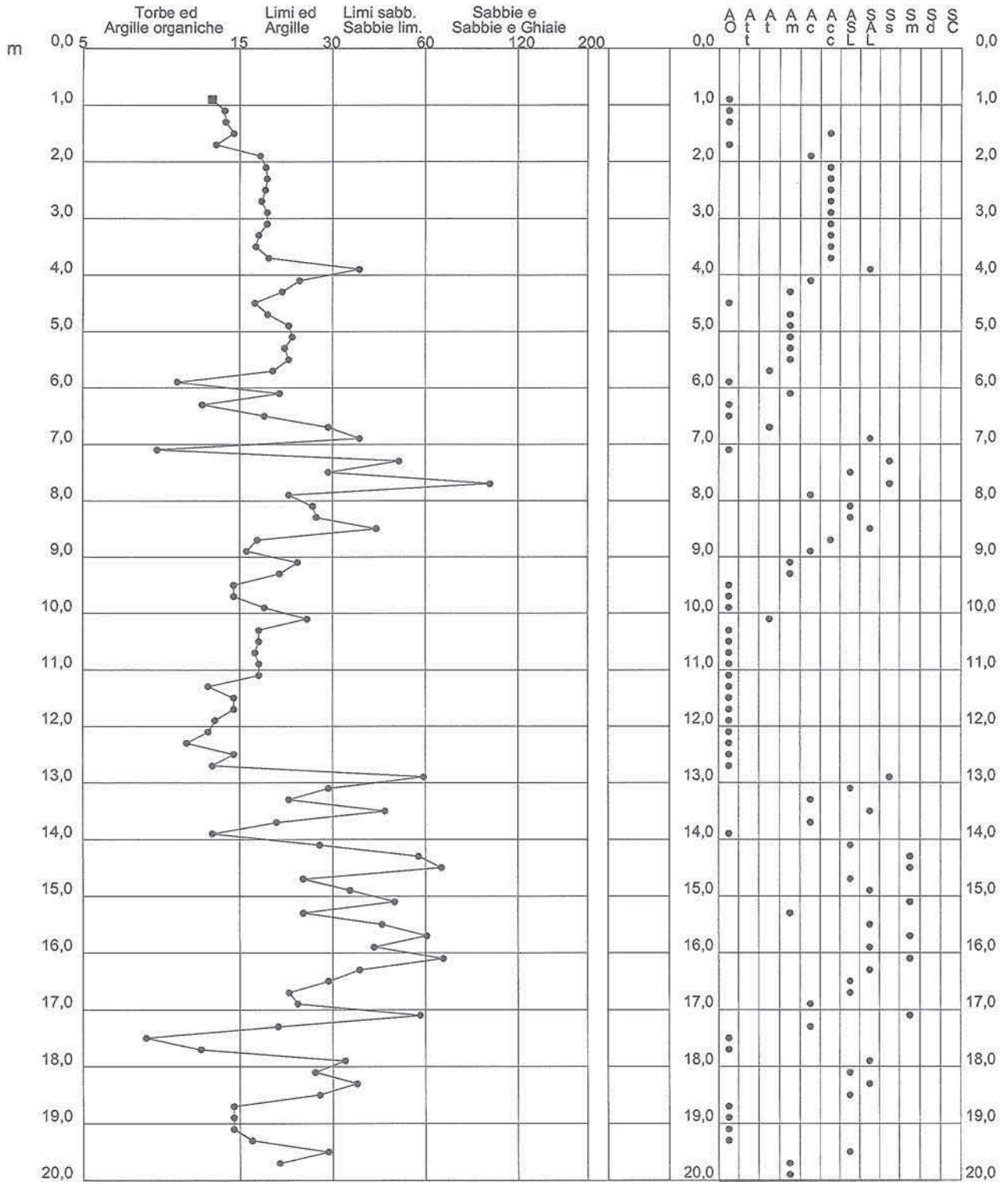
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,30 da quota inizio  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)



PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 5

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- localit  : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 30/07/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 2,30 da quota inizio  
- data emiss. :

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	NATURA COESIVA						NATURA GRANULARE												
			Natura Litol.	Y' t/m <sup>3</sup>	p'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	�1s (�)	�2s (�)	�3s (�)	�4s (�)	�dm (�)	emy (�)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	--	--	???	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	--	--	???	1,85	0,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	18	13	2////	1,85	0,22	0,75	36,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	15	14	2////	1,85	0,22	0,67	24,9	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	17	14	2////	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	17	15	2////	1,85	0,30	0,72	19,2	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	15	13	2////	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	17	18	2////	1,85	0,37	0,72	14,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	19	19	2////	1,85	0,41	0,78	14,1	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	23	19	4/:/	0,94	0,43	0,87	15,3	148	221	69	42	34	36	39	41	34	28	0,085	38	58	69
2,60	24	19	4/:/	0,94	0,44	0,89	14,9	151	227	72	43	34	36	39	41	34	28	0,086	40	60	72
2,80	27	18	4/:/	0,95	0,46	0,95	15,3	161	242	81	46	34	37	39	42	34	28	0,093	45	68	81
3,00	23	19	4/:/	0,94	0,48	0,87	13,1	148	221	69	39	33	36	38	41	33	28	0,078	38	58	69
3,20	23	19	4/:/	0,94	0,50	0,87	12,5	148	221	69	38	33	36	38	41	33	28	0,076	38	58	69
3,40	18	18	2////	0,98	0,52	0,75	9,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	20	18	4/:/	0,93	0,54	0,80	10,3	136	204	60	32	32	35	38	41	31	27	0,061	33	50	60
3,80	22	19	4/:/	0,93	0,56	0,85	10,6	144	216	66	34	33	35	38	41	32	28	0,067	37	55	66
4,00	20	37	4/:/	0,93	0,58	0,80	9,5	138	207	60	30	32	35	38	40	31	27	0,058	33	50	60
4,20	13	24	2////	0,93	0,59	0,60	6,4	154	231	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	10	21	2////	0,90	0,61	0,50	4,9	170	255	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	7	17	2////	0,84	0,63	0,35	3,0	172	258	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	9	19	2////	0,88	0,65	0,45	4,0	181	271	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	9	22	2////	0,88	0,66	0,45	3,9	187	290	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	10	23	2////	0,90	0,68	0,50	4,3	191	286	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	8	22	2////	0,86	0,70	0,45	3,1	183	294	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	6	22	2////	0,82	0,72	0,30	2,1	166	249	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,80	4	20	2////	0,78	0,73	0,20	1,2	119	178	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	4	10	1****	0,46	0,74	0,20	1,2	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	7	21	2////	0,84	0,76	0,35	2,4	188	282	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	4	12	1****	0,46	0,77	0,20	1,2	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	5	19	2////	0,80	0,78	0,25	1,5	146	219	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	4	30	4/:/	0,80	0,80	0,20	1,1	119	179	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	5	37	4/:/	0,81	0,82	0,25	1,4	146	220	25	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12
7,20	8	9	2////	0,86	0,83	0,40	2,5	212	318	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	20	50	4/:/	0,93	0,85	0,80	5,8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0,039	33	50	60
7,60	6	30	4/:/	0,82	0,87	0,30	1,7	173	259	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18
7,80	13	97	4/:/	0,88	0,88	0,60	3,9	248	372	47	5	29	32	35	38	26	26	0,012	22	33	39
8,00	18	22	2////	0,98	0,90	0,75	5,0	250	375	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	25	27	4/:/	0,94	0,92	0,91	6,2	242	364	75	26	32	34	37	40	30	28	0,050	42	63	75
8,40	22	27	4/:/	0,93	0,94	0,85	5,5	255	383	66	21	31	34	37	40	29	28	0,041	37	55	66
8,60	31	42	3:////	0,88	0,96	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	31	29	0,064	52	78	93
8,80	19	18	2////	0,99	0,98	0,78	4,7	272	409	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	11	16	2////	0,91	1,00	0,54	2,9	269	404	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	8	24	2////	0,86	1,01	0,40	2,0	225	337	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	7	21	2////	0,84	1,03	0,35	1,6	202	304	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	5	15	1****	0,46	1,04	0,25	1,1	32	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	5	15	1****	0,46	1,05	0,25	1,0	32	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	5	19	2////	0,80	1,07	0,25	1,0	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,20	6	26	2////	0,82	1,08	0,30	1,3	178	266	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,40	6	18	2////	0,82	1,10	0,30	1,2	178	267	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,60	6	18	2////	0,82	1,12	0,30	1,2	178	267	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,80	7	17	2////	0,84	1,13	0,35	1,4	205	307	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,00	6	18	2////	0,82	1,15	0,30	1,2	179	268	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,20	6	18	2////	0,82	1,16	0,30	1,2	179	268	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,40	5	12	1****	0,46	1,17	0,25	0,9	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	5	15	1****	0,46	1,18	0,25	0,9	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	5	15	1****	0,46	1,19	0,25	0,9	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	7	13	1****	0,46	1,20	0,35	1,3	45	67	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,20	5	12	1****	0,46	1,21	0,25	0,9	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,40	5	11	1****	0,46	1,22	0,25	0,9	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,60	6	15	1****	0,46	1,23	0,30	1,1	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,80	6	13	1****	0,46	1,24	0,30	1,1	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,00	20	60	4/:/	0,93	1,26	0,80	3,6	355	532	60	11	30	33	36	39	27	27	0,022	33	50	60
13,20	32	30	4/:/	0,97	1,28	1,07	5,0	352	528	96	27	32	34	37	40	29	29	0,051	53	80	96
13,40	12	22	2////	0,92	1,29	0,57	2,3	312	467	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,60	6	45	4/:/	0,92	1,31	0,30	1,0	180	270	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18
13,80	13	21	2////	0,93	1,33	0,60	2,3	327	490	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,00	6	13	1****	0,46	1,34	0,30	1,0	39	59	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,20	15	28	2////	0,95	1,36	0,67	2,6	350	525	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14,40	50	58	3:////	0,92	1,38	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	31	31	0,081	83	125	150
14,60	32	69	3:////	0,88	1,39	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	29	29	0,047	53	80	96
14,80	20	25	4/:/	0,93	1,41	0,80	3,1	389	584	60	8	29	32	35	39	26	27	0,018	33	50	60
15,00	35	35	3:////	0,89	1,43	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	29	29	0,052	58	88	105
15,20	29	48	3:////	0,87	1,45	--	--	--	--	--	20	31	34	37	40	28	29	0,039	48	73	87
15,40	10	25	2////	0,90	1,47	0,50	1,6	289													

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 6**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	22,0	33,0	22,0	0,20	110,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	31,0	34,0	31,0	0,67	46,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	26,0	36,0	26,0	0,80	32,0
0,80	----	----	--	0,27	----	10,80	22,0	34,0	22,0	1,13	19,0
1,00	23,0	27,0	23,0	0,93	25,0	11,00	26,0	43,0	26,0	0,60	43,0
1,20	23,0	37,0	23,0	1,47	16,0	11,20	25,0	34,0	25,0	1,40	18,0
1,40	23,0	45,0	23,0	1,40	16,0	11,40	22,0	43,0	22,0	0,87	25,0
1,60	21,0	42,0	21,0	1,73	12,0	11,60	28,0	41,0	28,0	1,07	26,0
1,80	15,0	41,0	15,0	1,27	12,0	11,80	57,0	73,0	57,0	1,40	41,0
2,00	11,0	30,0	11,0	1,13	10,0	12,00	33,0	54,0	33,0	1,20	27,0
2,20	14,0	31,0	14,0	0,93	15,0	12,20	25,0	43,0	25,0	0,93	27,0
2,40	15,0	29,0	15,0	0,93	16,0	12,40	24,0	38,0	24,0	0,87	28,0
2,60	14,0	28,0	14,0	0,93	15,0	12,60	21,0	34,0	21,0	0,87	24,0
2,80	16,0	30,0	16,0	0,73	22,0	12,80	25,0	38,0	25,0	0,87	29,0
3,00	17,0	28,0	17,0	1,00	17,0	13,00	32,0	45,0	32,0	0,80	40,0
3,20	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	13,20	34,0	46,0	34,0	0,67	51,0
3,40	15,0	30,0	15,0	0,80	19,0	13,40	37,0	47,0	37,0	1,20	31,0
3,60	14,0	26,0	14,0	0,67	21,0	13,60	24,0	42,0	24,0	0,67	36,0
3,80	12,0	22,0	12,0	0,67	18,0	13,80	25,0	35,0	25,0	0,93	27,0
4,00	11,0	21,0	11,0	0,40	27,0	14,00	19,0	33,0	19,0	0,40	47,0
4,20	12,0	18,0	12,0	0,60	20,0	14,20	30,0	36,0	30,0	0,67	45,0
4,40	11,0	20,0	11,0	0,53	21,0	14,40	16,0	26,0	16,0	0,60	27,0
4,60	9,0	17,0	9,0	0,40	22,0	14,60	21,0	30,0	21,0	1,20	17,0
4,80	11,0	17,0	11,0	0,53	21,0	14,80	26,0	44,0	26,0	0,60	43,0
5,00	12,0	20,0	12,0	0,53	22,0	15,00	29,0	38,0	29,0	0,60	48,0
5,20	13,0	21,0	13,0	0,87	15,0	15,20	28,0	37,0	28,0	0,53	52,0
5,40	15,0	28,0	15,0	0,73	20,0	15,40	27,0	35,0	27,0	0,33	81,0
5,60	17,0	28,0	17,0	0,80	21,0	15,60	8,0	13,0	8,0	0,20	40,0
5,80	16,0	28,0	16,0	0,67	24,0	15,80	6,0	9,0	6,0	0,27	22,0
6,00	13,0	23,0	13,0	0,67	19,0	16,00	6,0	10,0	6,0	0,20	30,0
6,20	10,0	20,0	10,0	0,40	25,0	16,20	6,0	9,0	6,0	0,27	22,0
6,40	5,0	11,0	5,0	0,27	19,0	16,40	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0
6,60	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0	16,60	10,0	13,0	10,0	0,53	19,0
6,80	8,0	11,0	8,0	0,20	40,0	16,80	7,0	15,0	7,0	0,47	15,0
7,00	9,0	12,0	9,0	0,33	27,0	17,00	9,0	16,0	9,0	0,60	15,0
7,20	4,0	9,0	4,0	0,20	20,0	17,20	9,0	18,0	9,0	0,67	13,0
7,40	9,0	12,0	9,0	0,20	45,0	17,40	40,0	50,0	40,0	0,53	75,0
7,60	3,0	6,0	3,0	0,33	9,0	17,60	15,0	23,0	15,0	0,87	17,0
7,80	42,0	47,0	42,0	0,80	52,0	17,80	8,0	21,0	8,0	1,13	7,0
8,00	35,0	47,0	35,0	1,13	31,0	18,00	50,0	67,0	50,0	0,47	107,0
8,20	35,0	52,0	35,0	0,53	66,0	18,20	46,0	53,0	46,0	1,27	36,0
8,40	28,0	36,0	28,0	1,13	25,0	18,40	10,0	29,0	10,0	0,40	25,0
8,60	34,0	51,0	34,0	0,93	36,0	18,60	15,0	21,0	15,0	1,27	12,0
8,80	25,0	39,0	25,0	0,87	29,0	18,80	13,0	32,0	13,0	0,73	18,0
9,00	37,0	50,0	37,0	0,80	46,0	19,00	13,0	24,0	13,0	0,40	32,0
9,20	22,0	34,0	22,0	0,73	30,0	19,20	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0
9,40	22,0	33,0	22,0	0,87	25,0	19,40	7,0	13,0	7,0	0,27	26,0
9,60	23,0	36,0	23,0	0,80	29,0	19,60	8,0	12,0	8,0	0,33	24,0
9,80	23,0	35,0	23,0	0,40	57,0	19,80	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0
10,00	21,0	27,0	21,0	0,73	29,0	20,00	8,0	13,0	8,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

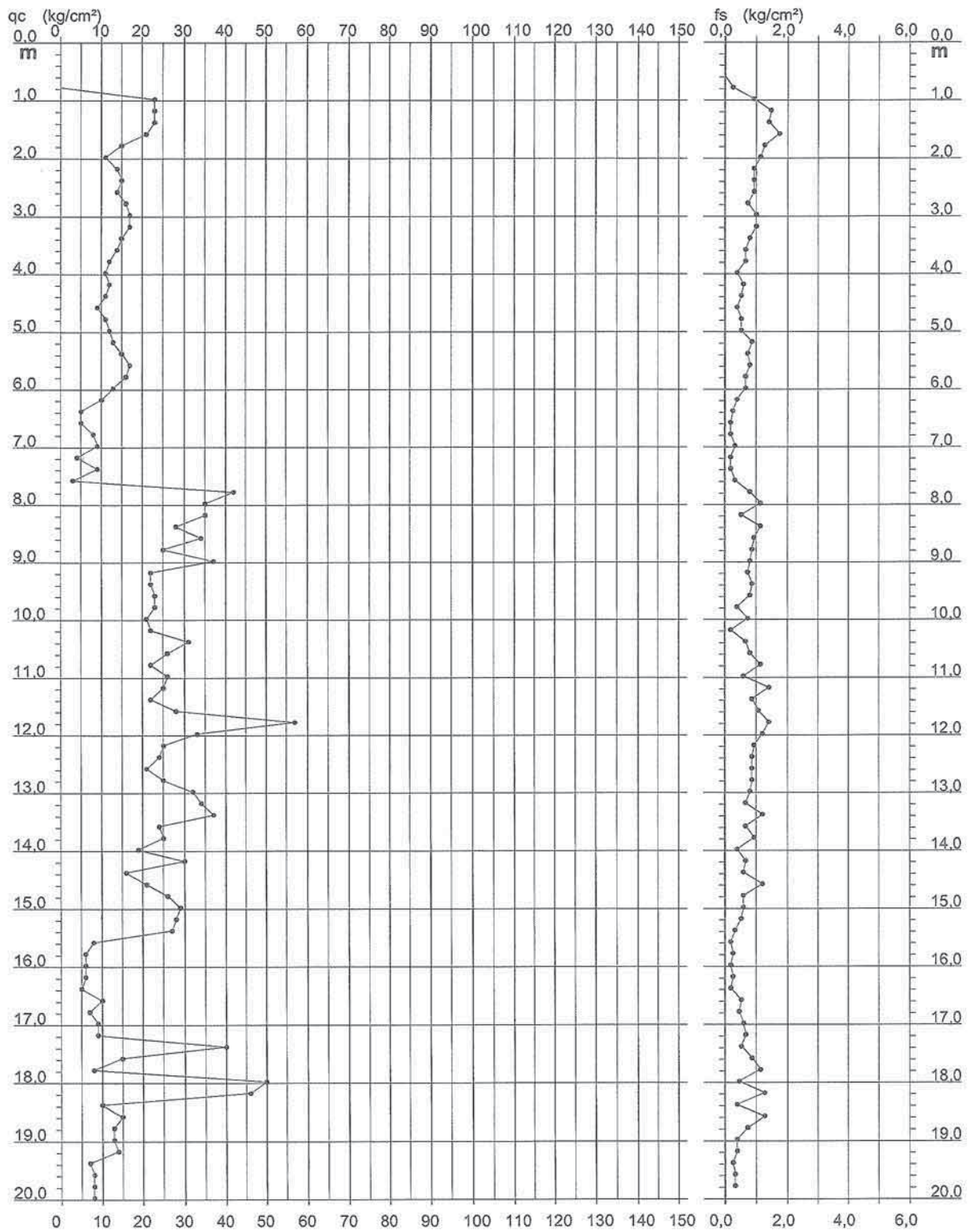
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 6

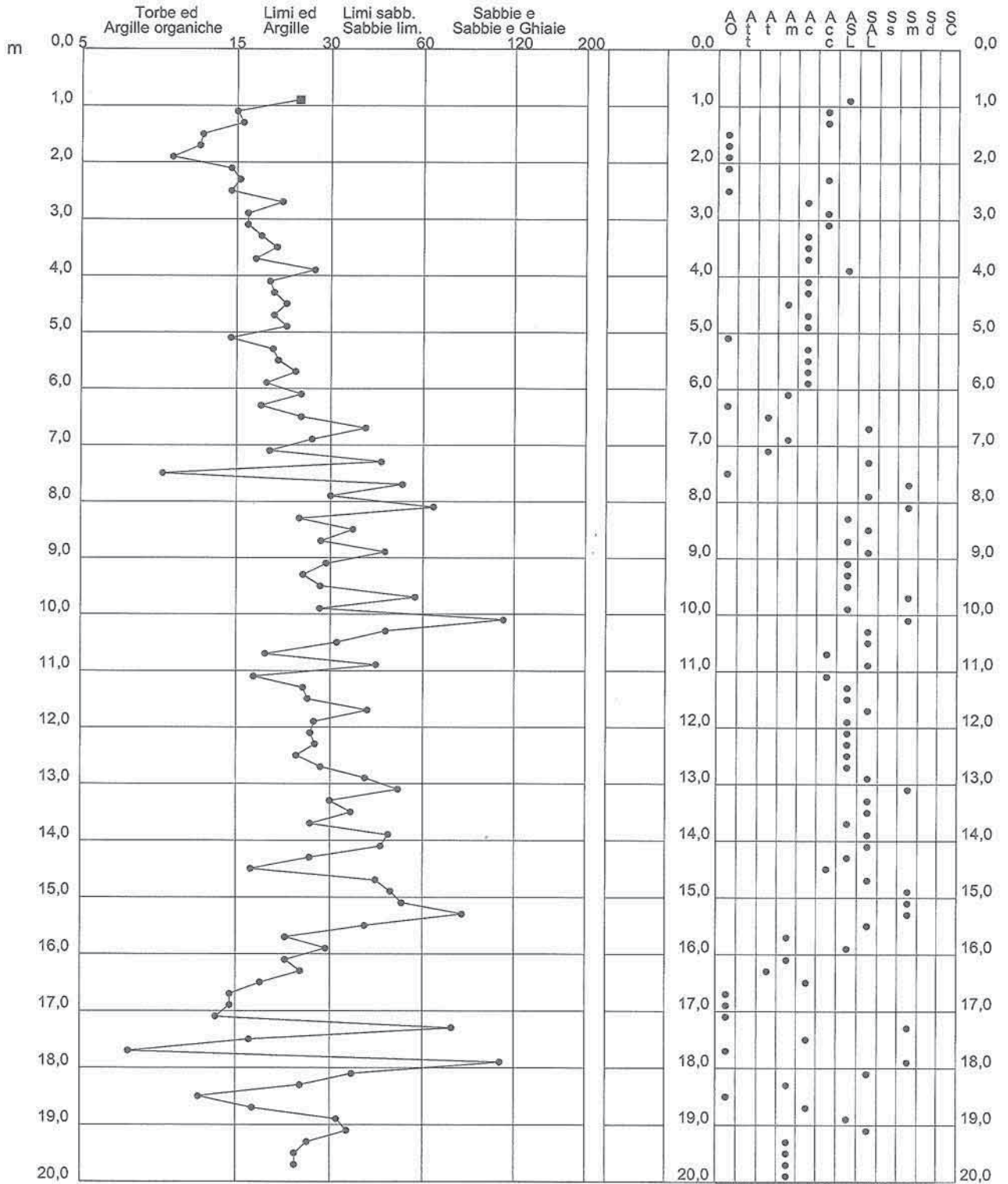
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT 6**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

NATURA COESIVA												NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	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 (°)	edm (°)	emy (°)	Amag/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²		
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,60	--	--	???	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,80	--	--	???	1,85	0,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	23	25	4t/:	1,85	0,19	0,87	43,3	148	221	69	63	37	39	41	43	38	28	0,138	38	58	69		
1,20	23	16	4t/:	1,85	0,22	0,87	34,5	148	221	69	58	36	38	40	43	37	28	0,126	38	58	69		
1,40	23	12	4t/:	1,85	0,26	0,87	28,5	148	221	69	54	36	38	40	42	36	28	0,115	38	58	69		
1,60	21	12	2III	1,85	0,30	0,82	22,6	140	210	63	48	35	37	39	42	35	27	0,099	35	53	63		
1,80	15	12	2III	1,85	0,33	0,67	15,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
2,00	11	10	2III	1,85	0,37	0,54	10,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
2,20	14	15	2III	1,85	0,41	0,64	11,0	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
2,40	15	16	2III	1,85	0,44	0,67	10,4	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
2,60	14	15	2III	1,85	0,48	0,64	8,9	114	171	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
2,80	16	22	2III	1,85	0,52	0,70	9,1	123	184	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3,00	17	17	2III	1,85	0,55	0,72	8,7	131	197	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3,20	17	17	2III	1,85	0,59	0,72	8,1	142	213	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3,40	15	19	2III	1,85	0,63	0,67	6,8	160	240	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3,60	14	21	2III	1,85	0,67	0,64	5,9	177	265	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
3,80	12	18	2III	1,85	0,70	0,57	4,8	195	292	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
4,00	11	27	2III	1,85	0,74	0,54	4,2	207	310	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
4,20	12	20	2III	1,85	0,78	0,57	4,3	217	326	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
4,40	11	21	2III	1,85	0,81	0,54	3,7	230	344	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
4,60	9	22	2III	1,85	0,85	0,45	2,8	228	342	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
4,80	11	21	2III	1,85	0,89	0,54	3,3	249	374	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
5,00	12	22	2III	1,85	0,93	0,57	3,4	260	391	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
5,20	13	15	2III	1,85	0,96	0,60	3,5	271	407	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
5,40	15	20	2III	1,85	1,00	0,67	3,8	281	422	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
5,60	17	21	2III	1,85	1,04	0,72	4,0	289	433	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
5,80	16	24	2III	1,85	1,07	0,70	3,7	303	454	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
6,00	13	19	2III	1,85	1,11	0,60	2,9	301	452	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
6,20	10	25	2III	1,85	1,15	0,50	2,2	274	411	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
6,40	5	19	2III	1,85	1,18	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
6,60	5	25	2III	1,85	1,22	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
6,80	8	40	4t/:	1,85	1,26	0,40	1,5	233	350	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24		
7,00	9	27	2III	1,85	1,30	0,45	1,7	259	389	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
7,20	4	20	2III	1,85	1,33	0,20	0,6	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
7,40	9	45	4t/:	1,85	1,37	0,45	1,6	261	392	38	--	28	31	35	38	25	26	--	15	23	27		
7,60	3	9	1***	1,85	1,41	0,15	0,4	20	29	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
7,80	42	52	3***	1,85	1,44	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,065	70	105	126		
8,00	35	31	3***	1,85	1,48	--	--	--	--	--	26	32	34	37	40	29	29	0,050	58	88	105		
8,20	35	66	3***	1,85	1,52	--	--	--	--	--	26	32	34	37	40	29	29	0,049	58	88	105		
8,40	28	25	4t/:	1,85	1,55	0,97	3,5	438	657	84	17	30	33	36	39	27	28	0,033	47	70	84		
8,60	34	36	3***	1,85	1,59	--	--	--	--	--	24	31	34	37	40	28	29	0,045	57	85	102		
8,80	25	29	4t/:	1,85	1,63	0,91	3,0	446	669	75	12	30	33	36	39	27	28	0,025	42	63	75		
9,00	37	46	3***	1,85	1,66	--	--	--	--	--	25	32	34	37	40	29	30	0,048	62	93	111		
9,20	22	30	4t/:	1,85	1,70	0,85	2,6	441	662	66	7	29	32	35	39	26	28	0,016	37	55	66		
9,40	22	25	4t/:	1,85	1,74	0,85	2,6	446	668	66	6	29	32	35	39	25	28	0,015	37	55	66		
9,60	23	29	4t/:	1,85	1,78	0,87	2,6	456	684	69	7	29	32	35	39	26	28	0,016	38	58	69		
9,80	23	57	3***	1,85	1,81	--	--	--	--	--	7	29	32	35	39	25	28	0,016	38	58	69		
10,00	21	29	4t/:	1,85	1,85	--	--	--	--	--	4	29	32	35	39	26	28	0,019	37	55	66		
10,20	22	110	3***	1,85	1,89	0,82	2,3	448	672	63	3	28	32	35	38	25	27	0,008	35	53	63		
10,40	31	46	3***	1,85	1,93	--	--	--	--	--	4	29	32	35	38	25	28	0,011	37	55	66		
10,60	26	32	3***	1,85	1,92	--	--	--	--	--	16	30	33	36	39	27	29	0,030	52	78	93		
10,80	22	19	4t/:	1,85	1,96	--	--	--	--	--	9	29	32	35	38	26	28	0,019	37	55	66		
11,00	26	43	3***	1,85	2,00	0,85	2,1	467	701	66	3	28	32	35	38	25	28	0,008	37	55	66		
11,20	25	18	4t/:	1,85	2,03	--	--	--	--	--	8	29	32	35	39	25	28	0,018	43	65	78		
11,40	22	25	4t/:	1,85	2,07	0,91	2,2	497	745	75	7	29	32	35	39	25	28	0,015	42	63	75		
11,60	28	26	4t/:	1,85	2,11	0,85	2,0	474	710	66	2	28	31	35	38	25	28	0,004	37	55	66		
11,80	28	26	4t/:	1,85	2,15	0,97	2,3	523	785	84	10	29	32	35	39	26	28	0,020	47	70	84		
12,00	57	41	3***	1,85	2,18	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	29	31	0,065	95	143	171		
12,20	33	27	4t/:	1,85	2,22	1,10	2,6	575	862	99	14	30	33	36	39	26	29	0,028	55	83	99		
12,40	25	27	4t/:	1,85	2,26	0,91	2,0	508	763	75	4	29	32	35	38	25	28	0,011	42	63	75		
12,60	24	28	4t/:	1,85	2,29	0,89	1,9	502	752	72	3	28	32	35	38	25	28	0,007	40	60	72		
12,80	21	24	4t/:	1,85	2,33	0,82	1,7	473	709	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63		
13,00	25	29	4t/:	1,85	2,37	0,91	1,9	514	771	75	3	28	32	35	38	25	28	0,008	42	63	75		
13,20	32	40	3***	1,85	2,40	--	--	--	--	--	11	30	33	36	39	26	29	0,023	53	80	96		
13,40	34	51	3***	1,85	2,44	--	--	--	--	--	13	30	33	36	39	26	29	0,026	57	85	102		
13,60	37	31	3***	1,85	2,48	--	--	--	--	--	16	30	33	36	39	26	30	0,030	62	93	111		
13,80	24	36	3***	1,85	2,52	--	--	--	--	--	0	28	31	35	38	25	28	0,001	40	60	72		
14,00	25	27	4t/:	1,85	2,55	0,91	1,7	521	782	75	1	28	31	35	38	25	28	0,004	42	63	75		
14,20	19	47	4t/:	1,85	2,59	0,78	1,4	456	683	58	--	28	31	35	38	25	27	--	32	48	57		
14,40	30	45	3***	1,85	2,63	--	--	--	--	--	7	29	32	35	39	25	29	0,016	50	75	90		
14,60	16	27	2III	1,85	2,68	0,70	1,2	414	621	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
14,80	21	17	4t/:	1,85	2,70	0,82	1,4	483	724	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63		
15,00	26	43	3***	1,85	2,74	--	--	--	--	--	1	28</											

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 7**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	5,0	9,0	5,0	0,33	15,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	6,0	11,0	6,0	0,37	16,0
0,80	----	----	--	1,07	----	10,80	6,5	12,0	6,0	0,33	18,0
1,00	14,0	30,0	14,0	1,00	14,0	11,00	7,0	12,0	7,0	0,37	19,0
1,20	18,0	33,0	18,0	0,80	22,0	11,20	6,5	12,0	6,0	0,37	16,0
1,40	15,0	27,0	15,0	0,80	19,0	11,40	5,5	11,0	6,0	0,33	18,0
1,60	15,0	27,0	15,0	0,80	19,0	11,60	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0
1,80	13,0	25,0	13,0	0,47	28,0	11,80	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0
2,00	15,0	22,0	15,0	0,60	25,0	12,00	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0
2,20	14,0	23,0	14,0	0,60	23,0	12,20	8,0	13,0	8,0	0,57	14,0
2,40	12,0	21,0	12,0	0,60	20,0	12,40	6,5	15,0	6,0	0,40	15,0
2,60	16,0	25,0	16,0	0,73	22,0	12,60	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
2,80	17,0	28,0	17,0	0,67	25,0	12,80	6,0	12,0	6,0	0,47	13,0
3,00	20,0	30,0	20,0	0,80	25,0	13,00	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0
3,20	19,0	31,0	19,0	0,73	26,0	13,20	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
3,40	19,0	30,0	19,0	0,73	26,0	13,40	13,0	19,0	13,0	0,40	32,0
3,60	19,0	30,0	19,0	0,73	26,0	13,60	17,0	23,0	17,0	0,53	32,0
3,80	18,0	29,0	18,0	0,80	22,0	13,80	9,0	17,0	9,0	0,53	17,0
4,00	17,0	29,0	17,0	0,73	23,0	14,00	7,0	15,0	7,0	0,40	17,0
4,20	16,0	27,0	16,0	0,53	30,0	14,20	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
4,40	9,0	17,0	9,0	0,40	22,0	14,40	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
4,60	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	14,60	17,0	23,0	17,0	0,93	18,0
4,80	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0	14,80	13,0	27,0	13,0	0,53	24,0
5,00	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0	15,00	16,0	24,0	16,0	1,07	15,0
5,20	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0	15,20	45,0	61,0	45,0	1,27	36,0
5,40	8,0	13,0	8,0	0,27	30,0	15,40	36,0	55,0	36,0	1,20	30,0
5,60	7,0	11,0	7,0	0,40	17,0	15,60	38,0	56,0	38,0	1,73	22,0
5,80	5,0	11,0	5,0	0,20	25,0	15,80	37,0	63,0	37,0	1,27	29,0
6,00	5,0	8,0	5,0	0,27	19,0	16,00	16,0	35,0	16,0	0,73	22,0
6,20	5,0	9,0	5,0	0,17	30,0	16,20	21,0	32,0	21,0	1,33	16,0
6,40	7,0	9,5	7,0	0,20	35,0	16,40	35,0	55,0	35,0	0,60	58,0
6,60	5,0	8,0	5,0	0,13	37,0	16,60	46,0	55,0	46,0	0,87	53,0
6,80	7,0	9,0	7,0	0,33	21,0	16,80	28,0	41,0	28,0	0,93	30,0
7,00	14,0	19,0	14,0	0,27	52,0	17,00	23,0	37,0	23,0	0,93	25,0
7,20	10,0	14,0	10,0	0,40	25,0	17,20	12,0	26,0	12,0	0,67	18,0
7,40	5,0	11,0	5,0	0,13	37,0	17,40	60,0	70,0	60,0	1,40	43,0
7,60	5,0	7,0	5,0	0,17	30,0	17,60	41,0	62,0	41,0	1,47	28,0
7,80	4,5	7,0	4,0	0,13	30,0	17,80	71,0	93,0	71,0	1,13	63,0
8,00	5,0	7,0	5,0	0,20	25,0	18,00	40,0	57,0	40,0	1,07	37,0
8,20	6,0	9,0	6,0	0,53	11,0	18,20	13,0	29,0	13,0	1,07	12,0
8,40	8,0	16,0	8,0	0,33	24,0	18,40	10,0	26,0	10,0	0,80	12,0
8,60	23,0	28,0	23,0	0,33	69,0	18,60	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0
8,80	23,0	28,0	23,0	0,87	27,0	18,80	15,0	28,0	15,0	0,53	28,0
9,00	8,0	21,0	8,0	0,87	9,0	19,00	14,0	22,0	14,0	0,53	26,0
9,20	15,0	28,0	15,0	0,33	45,0	19,20	8,0	16,0	8,0	0,47	17,0
9,40	7,0	12,0	7,0	0,23	30,0	19,40	15,0	22,0	15,0	0,67	22,0
9,60	5,5	9,0	6,0	0,27	22,0	19,60	16,0	26,0	16,0	0,67	24,0
9,80	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0	19,80	15,0	25,0	15,0	0,80	19,0
10,00	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0	20,00	14,0	26,0	14,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

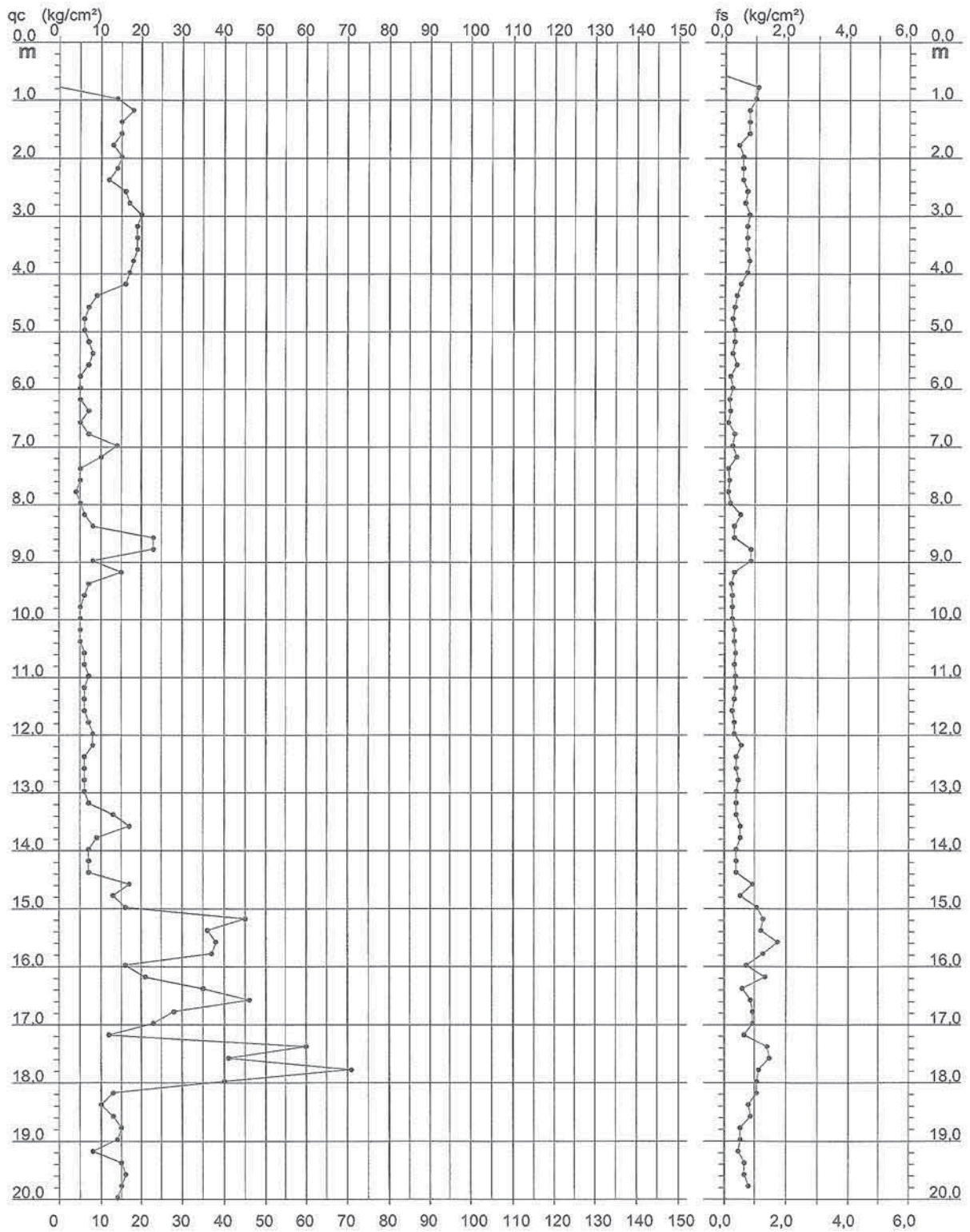
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 7

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

## CPT 7

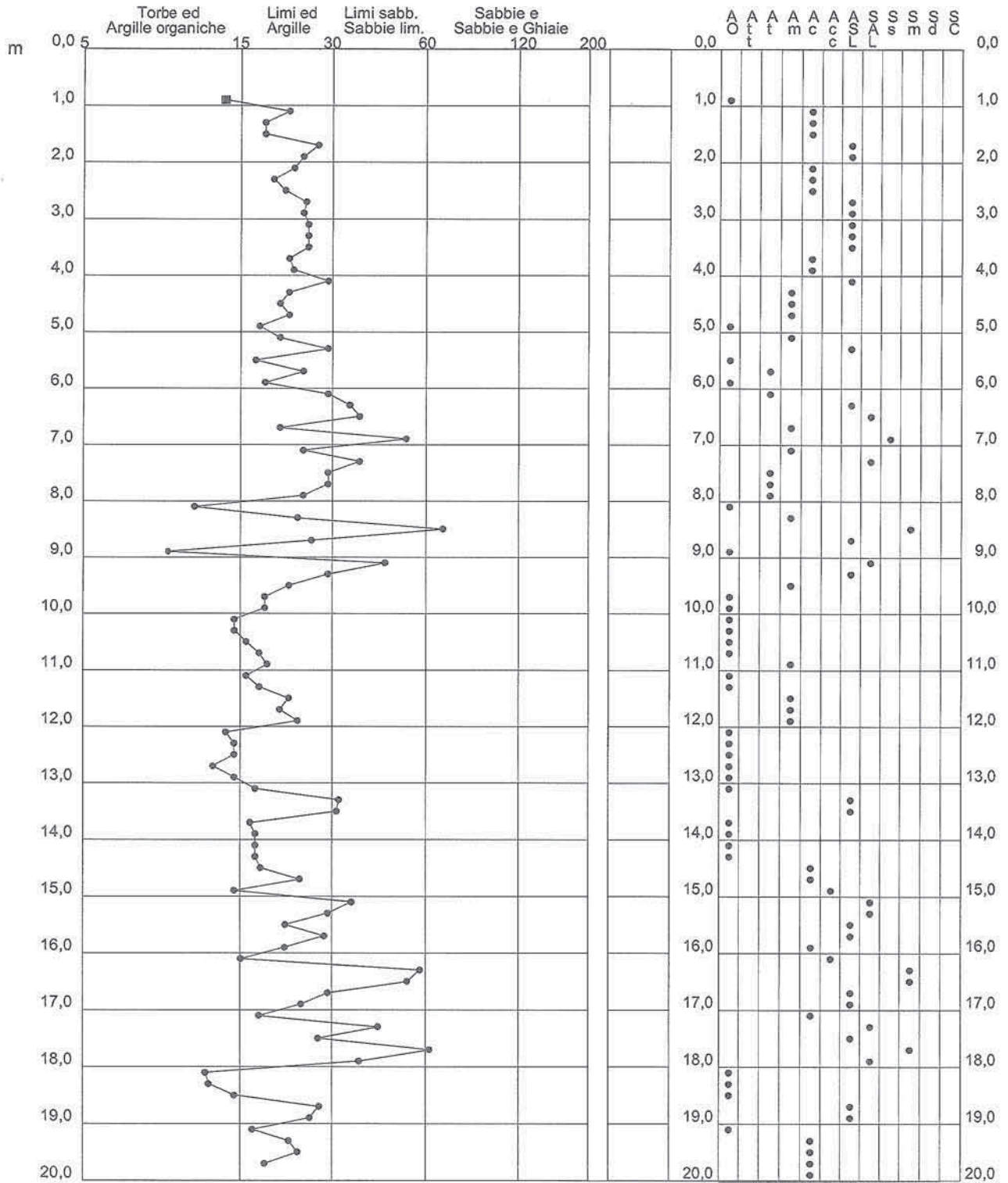
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. : ...

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)





# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 8**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	36,0	50,0	36,0	0,93	39,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	30,0	44,0	30,0	1,20	25,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	50,0	68,0	50,0	1,07	47,0
0,80	----	----	--	1,00	----	10,80	61,0	77,0	61,0	1,40	44,0
1,00	27,0	42,0	27,0	1,60	17,0	11,00	45,0	66,0	45,0	1,40	32,0
1,20	20,0	44,0	20,0	1,47	14,0	11,20	35,0	56,0	35,0	1,47	24,0
1,40	15,0	37,0	15,0	1,00	15,0	11,40	30,0	52,0	30,0	1,07	28,0
1,60	16,0	31,0	16,0	1,13	14,0	11,60	39,0	55,0	39,0	1,27	31,0
1,80	15,0	32,0	15,0	1,20	12,0	11,80	30,0	49,0	30,0	1,00	30,0
2,00	11,0	29,0	11,0	0,87	13,0	12,00	28,0	43,0	28,0	0,93	30,0
2,20	13,0	26,0	13,0	0,80	16,0	12,20	38,0	52,0	38,0	1,00	38,0
2,40	13,0	25,0	13,0	0,60	22,0	12,40	30,0	45,0	30,0	0,67	45,0
2,60	16,0	25,0	16,0	0,73	22,0	12,60	40,0	50,0	40,0	1,07	37,0
2,80	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0	12,80	27,0	43,0	27,0	0,67	40,0
3,00	13,0	25,0	13,0	0,80	16,0	13,00	22,0	32,0	22,0	0,73	30,0
3,20	18,0	30,0	18,0	0,87	21,0	13,20	35,0	46,0	35,0	0,87	40,0
3,40	17,0	30,0	17,0	0,80	21,0	13,40	25,0	38,0	25,0	0,67	37,0
3,60	17,0	29,0	17,0	0,87	20,0	13,60	26,0	36,0	26,0	0,60	43,0
3,80	19,0	32,0	19,0	1,07	18,0	13,80	24,0	33,0	24,0	0,60	40,0
4,00	16,0	32,0	16,0	1,00	16,0	14,00	18,0	27,0	18,0	0,33	54,0
4,20	17,0	32,0	17,0	0,93	18,0	14,20	31,0	36,0	31,0	0,73	42,0
4,40	18,0	32,0	18,0	1,07	17,0	14,40	34,0	45,0	34,0	1,13	30,0
4,60	17,0	33,0	17,0	1,00	17,0	14,60	28,0	45,0	28,0	0,80	35,0
4,80	19,0	34,0	19,0	1,07	18,0	14,80	41,0	53,0	41,0	1,40	29,0
5,00	15,0	31,0	15,0	1,07	14,0	15,00	32,0	53,0	32,0	1,67	19,0
5,20	15,0	31,0	15,0	1,00	15,0	15,20	54,0	79,0	54,0	1,20	45,0
5,40	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	15,40	57,0	75,0	57,0	1,73	33,0
5,60	21,0	36,0	21,0	1,13	19,0	15,60	36,0	62,0	36,0	1,07	34,0
5,80	18,0	35,0	18,0	1,00	18,0	15,80	35,0	51,0	35,0	0,80	44,0
6,00	15,0	30,0	15,0	0,73	20,0	16,00	30,0	42,0	30,0	1,20	25,0
6,20	12,0	23,0	12,0	0,50	24,0	16,20	31,0	49,0	31,0	0,93	33,0
6,40	8,5	16,0	8,0	0,40	20,0	16,40	33,0	47,0	33,0	1,07	31,0
6,60	7,0	13,0	7,0	0,47	15,0	16,60	60,0	76,0	60,0	0,13	450,0
6,80	10,0	17,0	10,0	0,33	30,0	16,80	7,0	9,0	7,0	0,67	10,0
7,00	13,0	18,0	13,0	0,47	28,0	17,00	80,0	90,0	80,0	2,87	28,0
7,20	6,0	13,0	6,0	0,33	18,0	17,20	77,0	120,0	77,0	1,33	58,0
7,40	6,0	11,0	6,0	0,23	26,0	17,40	120,0	140,0	120,0	0,87	138,0
7,60	4,5	8,0	4,0	0,40	10,0	17,60	37,0	50,0	37,0	0,87	43,0
7,80	5,0	11,0	5,0	0,33	15,0	17,80	11,0	24,0	11,0	0,80	14,0
8,00	4,0	9,0	4,0	0,17	24,0	18,00	11,0	23,0	11,0	1,27	9,0
8,20	5,0	7,5	5,0	0,27	19,0	18,20	11,0	30,0	11,0	0,67	16,0
8,40	16,0	20,0	16,0	0,73	22,0	18,40	8,0	18,0	8,0	0,80	10,0
8,60	9,0	20,0	9,0	0,40	22,0	18,60	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0
8,80	6,0	12,0	6,0	0,20	30,0	18,80	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0
9,00	4,0	7,0	4,0	0,40	10,0	19,00	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0
9,20	8,0	14,0	8,0	0,13	60,0	19,20	10,0	23,0	10,0	0,53	19,0
9,40	13,0	15,0	13,0	0,73	18,0	19,40	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0
9,60	10,0	21,0	10,0	0,33	30,0	19,60	8,0	15,0	8,0	0,73	11,0
9,80	38,0	43,0	38,0	0,80	47,0	19,80	15,0	26,0	15,0	0,67	22,0
10,00	31,0	43,0	31,0	0,93	33,0	20,00	12,0	22,0	12,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

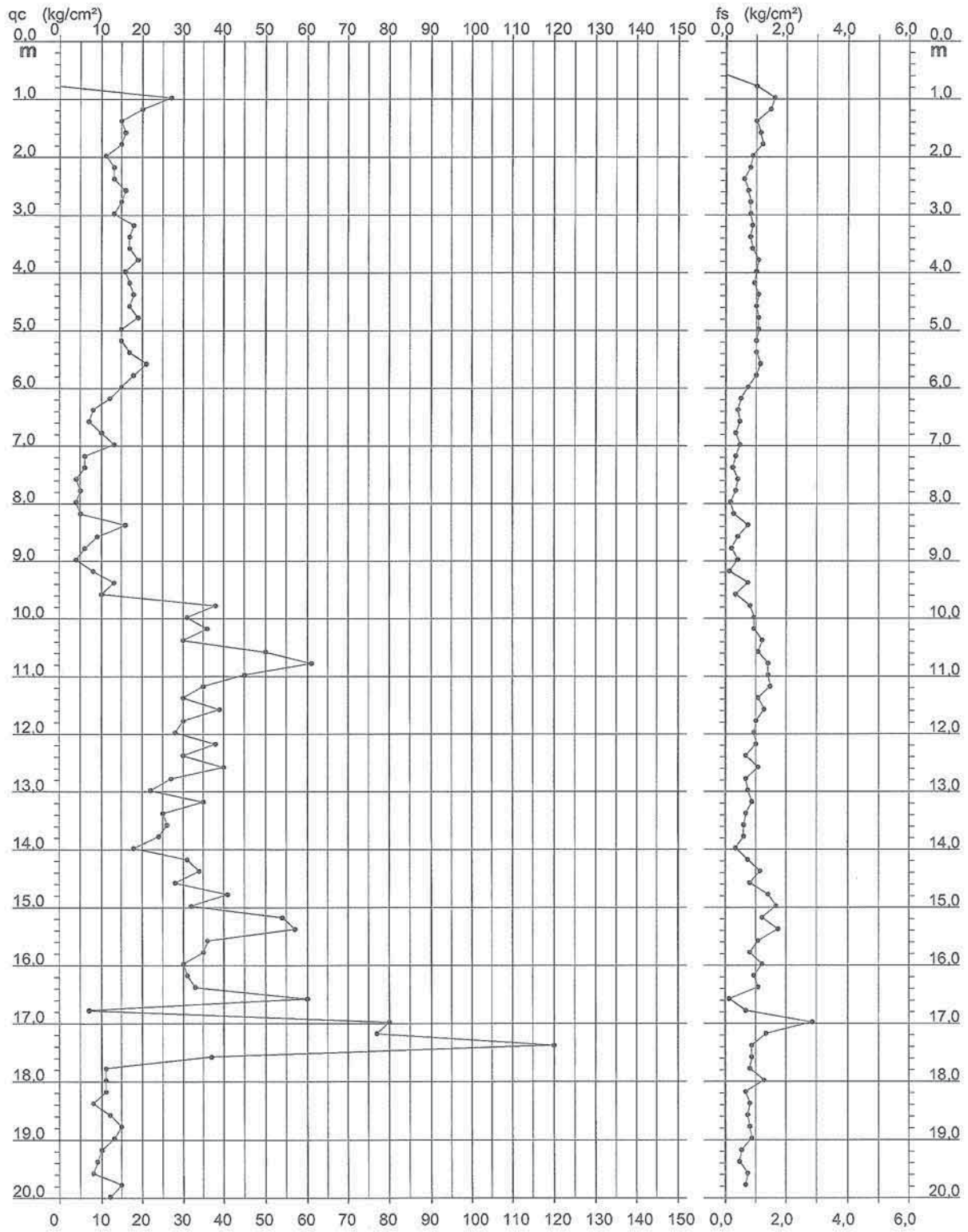
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 8

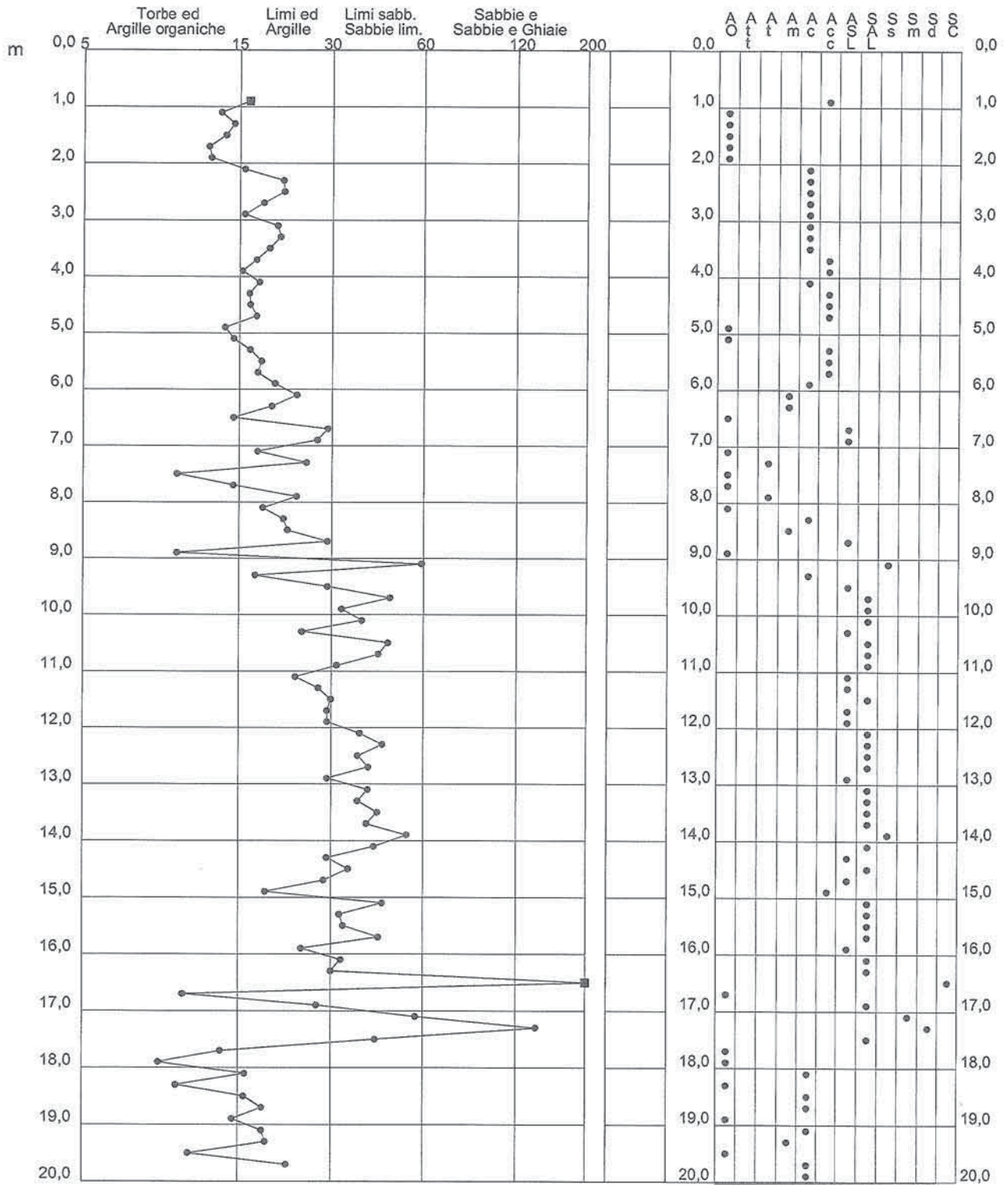
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)



PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 8

2.0105-035

- committente :  
- lavoro :  
- località :  
- assist. cantiere :

Costruzione Capannone  
Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

Prof. m	qc kg/cm <sup>2</sup>	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m <sup>2</sup>	p'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	NATURA COESIVA					e <sub>my</sub> (-)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>					
												ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)										
0,20	--	--	????	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	????	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	--	--	????	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	--	--	????	1,85	0,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	27	17	4/1:	1,85	0,19	0,95	48,4	161	242	81	68	38	39	41	43	39	28	0,154	45	68	81	--	--	--	--	
1,20	20	14	4/1:	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	15	15	2/III	1,85	0,26	0,67	20,5	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,60	16	14	2/III	1,85	0,30	0,70	18,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	15	12	2/III	1,85	0,33	0,67	16,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	11	13	2/III	1,85	0,37	0,54	10,0	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	13	16	2/III	1,85	0,41	0,60	10,3	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	13	22	2/III	1,85	0,44	0,60	9,2	106	159	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,60	16	22	2/III	1,85	0,48	0,70	10,0	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,80	15	19	2/III	1,85	0,52	0,67	8,6	123	184	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	13	16	2/III	1,85	0,55	0,60	7,0	139	209	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	18	21	2/III	1,85	0,59	0,75	8,4	141	211	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,40	17	21	2/III	1,85	0,63	0,72	7,5	154	231	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,60	17	20	2/III	1,85	0,67	0,72	7,0	167	251	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	19	18	2/III	1,85	0,70	0,78	7,1	176	263	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	16	16	2/III	1,85	0,74	0,70	5,8	198	297	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,20	17	18	2/III	1,85	0,78	0,72	5,7	208	312	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,40	18	17	2/III	1,85	0,81	0,75	5,7	219	328	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,60	17	17	2/III	1,85	0,85	0,72	5,1	234	351	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,80	19	18	2/III	1,85	0,89	0,78	5,3	243	364	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	15	14	2/III	1,85	0,93	0,67	4,2	258	387	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	15	15	2/III	1,85	0,96	0,67	4,0	269	403	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,40	17	17	2/III	1,85	1,00	0,72	4,2	279	419	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,60	21	19	4/1:	1,85	1,04	0,82	4,7	288	432	63	17	30	33	36	39	28	27	0,033	35	53	63	--	--	--	--	
5,80	18	18	2/III	1,85	1,07	0,75	4,0	299	449	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,00	15	20	2/III	1,85	1,11	0,67	3,3	311	466	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,20	12	24	2/III	1,85	1,15	0,57	2,6	298	447	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	8	20	2/III	1,85	1,18	0,40	1,6	231	347	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	7	15	1***	1,85	1,22	0,35	1,3	45	67	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	10	30	4/1:	1,85	1,26	0,50	2,0	280	421	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30	--	--	--	--	
7,00	13	28	2/III	1,85	1,30	0,60	2,4	324	485	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	6	18	2/III	1,85	1,33	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	6	26	2/III	1,85	1,37	0,30	0,9	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	4	10	1***	1,85	1,41	0,20	0,5	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	5	15	1***	1,85	1,44	0,25	0,7	33	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	4	24	2/III	1,85	1,48	0,20	0,5	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	5	19	2/III	1,85	1,52	0,25	0,7	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	16	22	2/III	1,85	1,55	0,70	2,3	378	566	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	9	22	2/III	1,85	1,59	0,45	1,3	266	399	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	6	30	4/1:	1,85	1,63	0,30	0,8	180	270	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	--	--	--	--	--
9,00	4	10	1***	1,85	1,66	0,20	0,4	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	8	60	4/1:	1,85	1,70	0,40	1,0	240	360	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	--	--	--	--	--
9,40	13	18	2/III	1,85	1,74	0,60	1,7	348	522	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	10	30	4/1:	1,85	1,78	0,50	1,3	296	443	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30	--	--	--	--	--
9,80	38	47	3***	1,85	1,81	--	--	--	--	--	24	31	34	37	40	28	30	0,046	63	95	114	--	--	--	--	--
10,00	31	33	3***	1,85	1,85	--	--	--	--	--	17	30	33	36	39	27	29	0,032	52	78	93	--	--	--	--	--
10,20	36	39	3***	1,85	1,89	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	28	30	0,041	60	90	108	--	--	--	--	--
10,40	30	25	4/1:	1,85	1,92	1,00	2,8	511	766	90	--	15	30	33	36	39	27	0,028	50	75	90	--	--	--	--	--
10,60	50	47	3***	1,85	1,96	--	--	--	--	--	32	32	35	38	41	30	32	0,051	83	125	150	--	--	--	--	--
10,80	61	44	3***	1,85	2,00	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	30	32	0,075	102	153	183	--	--	--	--	--
11,00	45	32	3***	1,85	2,03	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	29	31	0,052	75	113	135	--	--	--	--	--
11,20	35	24	4/1:	1,85	2,07	1,17	3,1	570	855	105	18	31	33	36	39	27	29	0,035	58	88	105	--	--	--	--	--
11,40	30	28	4/1:	1,85	2,11	1,00	2,5	532	798	90	12	30	33	36	39	26	29	0,024	50	75	90	--	--	--	--	--
11,60	39	31	3***	1,85	2,15	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	27	30	0,040	65	98	117	--	--	--	--	--
11,80	30	30	4/1:	1,85	2,18	1,00	2,4	539	808	90	12	30	33	36	39	26	29	0,023	50	75	90	--	--	--	--	--
12,00	28	30	4/1:	1,85	2,22	0,97	2,2	529	793	84	9	29	32	35	39	25	28	0,018	47	70	84	--	--	--	--	--
12,20	38	38	3***	1,85	2,26	--	--	--	--	--	19	31	34	36	40	27	30	0,036	63	95	114	--	--	--	--	--
12,40	30	45	3***	1,85	2,29	--	--	--	--	--	10	29	32	36	39	26	29	0,021	50	75	90	--	--	--	--	--
12,60	40	37	3***	1,85	2,33	--	--	--	--	--	20	31	34	37	40	27	30	0,038	67	100	120	--	--	--	--	--
12,80	27	40	3***	1,85	2,37	--	--	--	--	--	6	29	32	35	38	25	28	0,014	45	68	81	--	--	--	--	--
13,00	22	30	4/1:	1,85	2,40	0,85	1,7	486	729	66	--	28	31	35	38	25	28	--	37	55	66	--	--	--	--	--
13,20	35	40	3***	1,																						

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 9**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 14/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,00 da quota inizio  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	7,0	16,0	7,0	0,33	21,0
0,40	----	----	--	-----	----	10,40	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0
0,60	----	----	--	-----	----	10,60	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0
0,80	----	----	--	0,93	----	10,80	5,0	9,0	5,0	0,20	25,0
1,00	19,0	33,0	19,0	1,00	19,0	11,00	5,0	8,0	5,0	0,20	25,0
1,20	25,0	40,0	25,0	1,20	21,0	11,20	6,0	9,0	6,0	0,20	30,0
1,40	11,0	29,0	11,0	1,13	10,0	11,40	6,0	9,0	6,0	0,33	18,0
1,60	18,0	35,0	18,0	0,93	19,0	11,60	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0
1,80	9,0	23,0	9,0	0,47	19,0	11,80	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0
2,00	10,0	17,0	10,0	0,53	19,0	12,00	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
2,20	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0	12,20	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
2,40	15,0	23,0	15,0	0,67	22,0	12,40	8,0	13,0	8,0	0,47	17,0
2,60	14,0	24,0	14,0	0,73	19,0	12,60	8,0	15,0	8,0	0,40	20,0
2,80	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	12,80	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
3,00	11,0	20,0	11,0	0,60	18,0	13,00	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
3,20	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0	13,20	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
3,40	14,0	24,0	14,0	0,87	16,0	13,40	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
3,60	18,0	31,0	18,0	1,07	17,0	13,60	6,0	12,0	6,0	0,13	45,0
3,80	21,0	37,0	21,0	1,13	19,0	13,80	12,0	14,0	12,0	0,40	30,0
4,00	23,0	40,0	23,0	1,07	22,0	14,00	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,20	21,0	37,0	21,0	1,20	17,0	14,20	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,40	20,0	38,0	20,0	1,13	18,0	14,40	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
4,60	20,0	37,0	20,0	1,13	18,0	14,60	7,0	13,0	7,0	0,40	17,0
4,80	20,0	37,0	20,0	1,00	20,0	14,80	8,0	14,0	8,0	0,40	20,0
5,00	13,0	28,0	13,0	0,40	32,0	15,00	8,0	14,0	8,0	0,40	20,0
5,20	8,0	14,0	8,0	0,27	30,0	15,20	6,0	12,0	6,0	0,27	22,0
5,40	9,0	13,0	9,0	0,33	27,0	15,40	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0
5,60	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0	15,60	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
5,80	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0	15,80	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0
6,00	8,0	12,0	8,0	0,27	30,0	16,00	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
6,20	9,0	13,0	9,0	0,27	34,0	16,20	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
6,40	6,0	10,0	6,0	0,27	22,0	16,40	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
6,60	5,0	9,0	5,0	0,27	19,0	16,60	6,0	11,0	6,0	0,27	22,0
6,80	5,0	9,0	5,0	0,13	37,0	16,80	8,0	12,0	8,0	0,60	13,0
7,00	7,0	9,0	7,0	0,27	26,0	17,00	10,0	19,0	10,0	0,47	21,0
7,20	4,0	8,0	4,0	0,13	30,0	17,20	7,0	14,0	7,0	0,27	26,0
7,40	6,0	8,0	6,0	0,20	30,0	17,40	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0
7,60	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	17,60	30,0	35,0	30,0	0,67	45,0
7,80	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	17,80	11,0	21,0	11,0	0,73	15,0
8,00	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	18,00	26,0	37,0	26,0	1,53	17,0
8,20	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	18,20	10,0	33,0	10,0	0,67	15,0
8,40	3,0	6,0	3,0	0,13	22,0	18,40	40,0	50,0	40,0	1,20	33,0
8,60	10,0	12,0	10,0	0,20	50,0	18,60	14,0	32,0	14,0	0,87	16,0
8,80	5,0	8,0	5,0	0,40	12,0	18,80	9,0	22,0	9,0	0,27	34,0
9,00	6,0	12,0	6,0	0,53	11,0	19,00	16,0	20,0	16,0	0,73	22,0
9,20	8,0	16,0	8,0	0,60	13,0	19,20	20,0	31,0	20,0	0,67	30,0
9,40	10,0	19,0	10,0	0,53	19,0	19,40	39,0	49,0	39,0	0,47	84,0
9,60	8,0	16,0	8,0	0,47	17,0	19,60	18,0	25,0	18,0	0,93	19,0
9,80	7,0	14,0	7,0	0,27	26,0	19,80	12,0	26,0	12,0	0,80	15,0
10,00	12,0	16,0	12,0	0,60	20,0	20,00	12,0	24,0	12,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

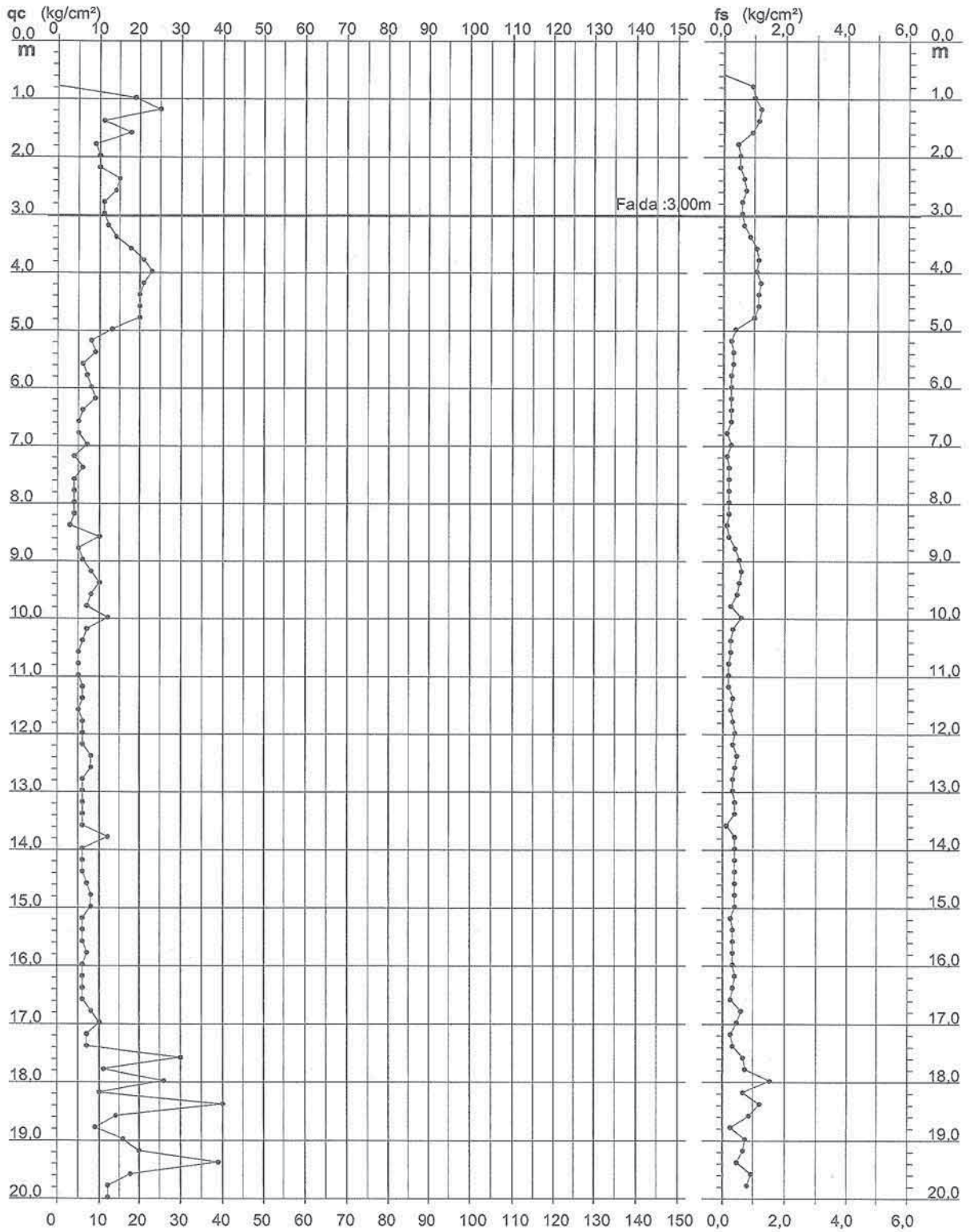
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 14/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,00 da quota inizio  
- data emiss. :



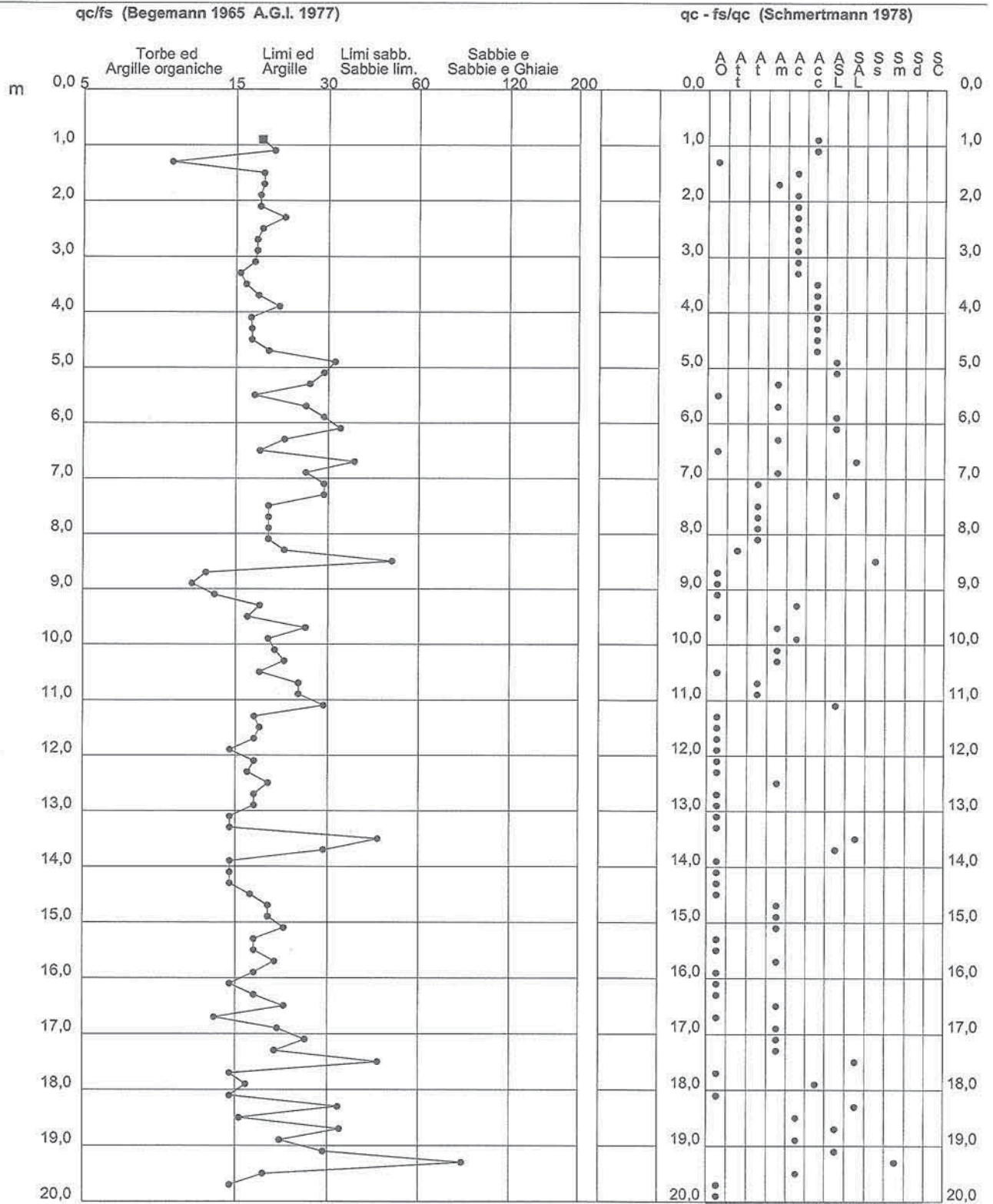
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 9

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 14/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,00 da quota inizio  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 9

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 14/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : 3,00 da quota inizio  
- data emiss. :

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE					Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²				
											Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)					ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,60	--	--	???	1,85	0,11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,80	--	--	???	1,85	0,15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	19	19	2///	1,85	0,19	0,78	37,7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	25	21	4/:	1,85	0,22	0,91	36,6	155	232	75	61	37	39	41	43	38	28	0,133	42	63	75	--	--	--	--	--	--	
1,40	11	10	2///	1,85	0,26	0,54	15,6	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	18	19	2///	1,85	0,30	0,75	20,1	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	9	19	2///	1,85	0,33	0,45	9,1	79	119	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	10	19	2///	1,85	0,37	0,50	9,1	88	132	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	10	19	2///	1,85	0,41	0,50	8,1	97	146	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	15	22	2///	1,85	0,44	0,67	10,4	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	14	19	2///	1,85	0,48	0,64	8,9	114	171	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	11	18	2///	1,85	0,52	0,54	6,6	133	200	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	11	18	2///	0,91	0,54	0,54	6,3	140	210	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	12	18	2///	0,92	0,55	0,57	6,5	143	214	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,40	14	16	2///	0,94	0,57	0,64	7,2	143	214	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,60	18	17	2///	0,98	0,59	0,75	8,4	141	211	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	21	19	4/:	0,93	0,61	0,82	9,1	145	218	63	30	32	35	38	40	31	27	0,059	35	53	63	--	--	--	--	--	--	
4,00	23	22	4/:	0,94	0,63	0,87	9,4	151	226	69	33	33	35	38	41	31	28	0,064	38	58	69	--	--	--	--	--	--	
4,20	21	17	4/:	0,93	0,65	0,82	8,5	154	231	63	29	32	35	37	40	31	27	0,056	35	53	63	--	--	--	--	--	--	
4,40	20	18	4/:	0,93	0,67	0,80	7,9	161	241	60	27	32	34	37	40	30	27	0,051	33	50	60	--	--	--	--	--	--	
4,60	20	18	4/:	0,93	0,69	0,80	7,6	167	251	60	26	32	34	37	40	30	27	0,049	33	50	60	--	--	--	--	--	--	
4,80	20	20	4/:	0,93	0,70	0,80	7,4	174	260	60	25	32	34	37	40	30	27	0,048	33	50	60	--	--	--	--	--	--	
5,00	13	32	4/:	0,88	0,72	0,60	5,0	199	299	47	10	29	32	35	39	27	26	0,020	22	33	39	--	--	--	--	--	--	
5,20	8	30	4/:	0,84	0,74	0,40	2,9	200	300	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,40	8	27	2///	0,88	0,76	0,45	3,3	211	317	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,60	6	18	2///	0,82	0,77	0,30	1,9	169	254	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,80	7	26	2///	0,84	0,79	0,35	2,3	191	286	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,00	8	30	4/:	0,84	0,81	0,40	2,6	209	313	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	--	--	--	--	--	--	
6,20	9	34	4/:	0,85	0,82	0,45	3,0	224	336	38	--	28	31	35	38	25	26	--	15	23	27	--	--	--	--	--	--	
6,40	6	22	2///	0,82	0,84	0,30	1,7	172	258	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,60	5	19	2///	0,80	0,86	0,25	1,3	147	221	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,80	5	37	4/:	0,81	0,87	0,25	1,3	148	221	25	--	28	31	35	38	25	25	--	8	13	15	--	--	--	--	--	--	
7,00	7	26	2///	0,84	0,89	0,35	2,0	197	295	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	4	30	4/:	0,80	0,90	0,20	1,0	120	180	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--	--	--	--	--	--	
7,40	6	30	4/:	0,82	0,92	0,30	1,5	174	262	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	--	--	--	--	--	--	
7,60	4	20	2///	0,78	0,94	0,20	0,9	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,80	4	20	2///	0,78	0,95	0,20	0,9	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	4	20	2///	0,78	0,97	0,20	0,9	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	4	20	2///	0,78	0,98	0,20	0,9	120	180	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	3	22	2///	0,76	1,00	0,15	0,6	90	135	15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	10	50	4/:	0,86	1,02	0,50	2,6	262	393	40	--	28	31	35	38	25	26	--	17	25	30	--	--	--	--	--	--	
8,80	5	12	1***	0,46	1,03	0,25	1,1	32	49	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	6	11	1***	0,46	1,03	0,30	1,3	38	57	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	8	13	2///	0,86	1,05	0,40	1,9	227	340	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,40	10	19	2///	0,90	1,07	0,50	2,4	267	401	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,60	8	17	2///	0,86	1,09	0,40	1,8	228	342	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	7	26	2///	0,84	1,10	0,35	1,5	204	306	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,00	12	20	2///	0,92	1,12	0,57	2,7	295	442	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,20	7	21	2///	0,84	1,14	0,35	1,4	205	308	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,40	6	22	2///	0,82	1,16	0,30	1,2	179	268	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,60	5	19	2///	0,80	1,17	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,80	5	25	2///	0,80	1,19	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,00	5	25	2///	0,80	1,20	0,25	0,9	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,20	6	30	4/:	0,82	1,22	0,30	1,1	179	269	29	--	28	31	35	38	25	26	--	10	15	18	--	--	--	--	--	--	--
11,40	6	18	2///	0,82	1,24	0,30	1,1	179	269	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	5	19	2///	0,80	1,25	0,25	0,8	150	225	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	6	18	2///	0,82	1,27	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,00	6	15	1***	0,46	1,28	0,30	1,0	39	58	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,20	6	18	2///	0,82	1,29	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,40	8	17	2///	0,86	1,31	0,40	1,4	235	352	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,60	8	20	2///	0,86	1,33	0,40	1,4	235	352	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12,80	6	18	2///	0,82	1,34	0,30	1,0	180	270	29	--	--	--	--														

# PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

**CPT 10**

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : **Costruzione Capannone**  
- località : **Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora**  
- assist. cantiere :

- data : **13/08/1998**  
- quota inizio : **Piano Campagna**  
- falda : **Falda non rilevata**  
- data emiss. :

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-	m	-	-	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	-
0,20	----	----	--	-----	----	10,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
0,40	----	----	--	0,87	----	10,40	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
0,60	23,0	36,0	23,0	0,87	27,0	10,60	6,0	11,0	6,0	0,20	30,0
0,80	27,0	40,0	27,0	1,60	17,0	10,80	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0
1,00	38,0	62,0	38,0	0,87	44,0	11,00	11,0	15,0	11,0	0,33	33,0
1,20	48,0	61,0	48,0	2,07	23,0	11,20	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
1,40	29,0	60,0	29,0	1,40	21,0	11,40	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0
1,60	19,0	40,0	19,0	1,27	15,0	11,60	8,0	13,0	8,0	0,40	20,0
1,80	16,0	35,0	16,0	1,00	16,0	11,80	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0
2,00	14,0	29,0	14,0	0,73	19,0	12,00	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,20	15,0	26,0	15,0	0,87	17,0	12,20	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0
2,40	15,0	28,0	15,0	0,60	25,0	12,40	7,0	12,0	7,0	0,33	21,0
2,60	19,0	28,0	19,0	0,87	22,0	12,60	6,0	11,0	6,0	0,40	15,0
2,80	17,0	30,0	17,0	0,73	23,0	12,80	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0
3,00	17,0	28,0	17,0	0,60	28,0	13,00	6,0	12,0	6,0	0,60	10,0
3,20	14,0	23,0	14,0	0,67	21,0	13,20	7,0	16,0	7,0	0,43	16,0
3,40	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0	13,40	7,5	14,0	8,0	0,37	22,0
3,60	13,0	22,0	13,0	0,60	22,0	13,60	7,5	13,0	8,0	0,40	20,0
3,80	17,0	26,0	17,0	0,80	21,0	13,80	6,0	12,0	6,0	0,47	13,0
4,00	20,0	32,0	20,0	0,80	25,0	14,00	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0
4,20	22,0	34,0	22,0	1,07	21,0	14,20	8,0	14,0	8,0	0,37	22,0
4,40	23,0	39,0	23,0	1,00	23,0	14,40	8,5	14,0	8,0	0,20	40,0
4,60	22,0	37,0	22,0	1,47	15,0	14,60	13,0	16,0	13,0	0,27	49,0
4,80	21,0	43,0	21,0	1,27	17,0	14,80	10,0	14,0	10,0	0,33	30,0
5,00	23,0	42,0	23,0	1,47	16,0	15,00	20,0	25,0	20,0	0,27	75,0
5,20	21,0	43,0	21,0	1,20	17,0	15,20	12,0	16,0	12,0	1,20	10,0
5,40	19,0	37,0	19,0	1,13	17,0	15,40	57,0	75,0	57,0	1,73	33,0
5,60	11,0	28,0	11,0	0,40	27,0	15,60	36,0	62,0	36,0	1,07	34,0
5,80	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0	15,80	35,0	51,0	35,0	0,80	44,0
6,00	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0	16,00	30,0	42,0	30,0	1,20	25,0
6,20	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0	16,20	31,0	49,0	31,0	0,93	33,0
6,40	13,0	22,0	13,0	0,80	16,0	16,40	33,0	47,0	33,0	1,07	31,0
6,60	10,0	22,0	10,0	0,40	25,0	16,60	60,0	76,0	60,0	0,13	450,0
6,80	10,0	16,0	10,0	0,67	15,0	16,80	7,0	9,0	7,0	0,67	10,0
7,00	12,0	22,0	12,0	1,27	9,0	17,00	80,0	90,0	80,0	2,87	28,0
7,20	12,0	31,0	12,0	0,33	36,0	17,20	77,0	120,0	77,0	1,33	58,0
7,40	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0	17,40	120,0	140,0	120,0	0,87	138,0
7,60	5,0	10,0	5,0	0,27	19,0	17,60	37,0	50,0	37,0	0,87	43,0
7,80	6,0	10,0	6,0	0,33	18,0	17,80	11,0	24,0	11,0	0,80	14,0
8,00	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	18,00	11,0	23,0	11,0	0,60	18,0
8,20	5,0	10,0	5,0	0,40	12,0	18,20	11,0	20,0	11,0	0,67	16,0
8,40	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0	18,40	8,0	18,0	8,0	0,80	10,0
8,60	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0	18,60	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0
8,80	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0	18,80	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0
9,00	6,0	13,0	6,0	0,20	30,0	19,00	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0
9,20	12,0	15,0	12,0	0,27	45,0	19,20	10,0	23,0	10,0	0,53	19,0
9,40	7,0	11,0	7,0	0,33	21,0	19,40	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0
9,60	12,0	17,0	12,0	0,47	26,0	19,60	8,0	15,0	8,0	0,73	11,0
9,80	7,0	14,0	7,0	0,40	17,0	19,80	15,0	26,0	15,0	0,67	22,0
10,00	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0	20,00	12,0	22,0	12,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo da 16 t - (senza anello allargatore) -  
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s  
 - punta meccanica tipo Begemann  $\varnothing = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
 - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

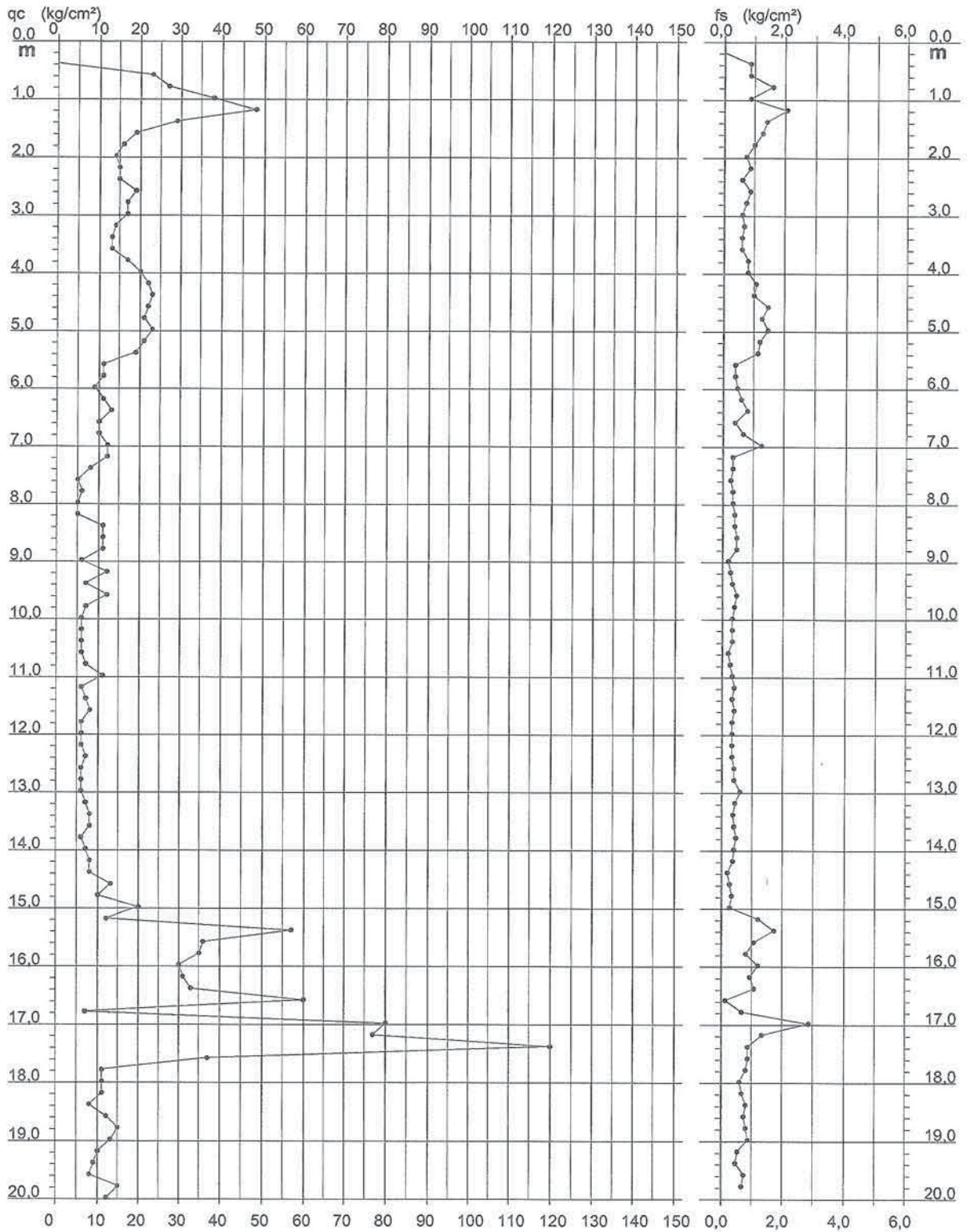
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 10

2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :



# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 10

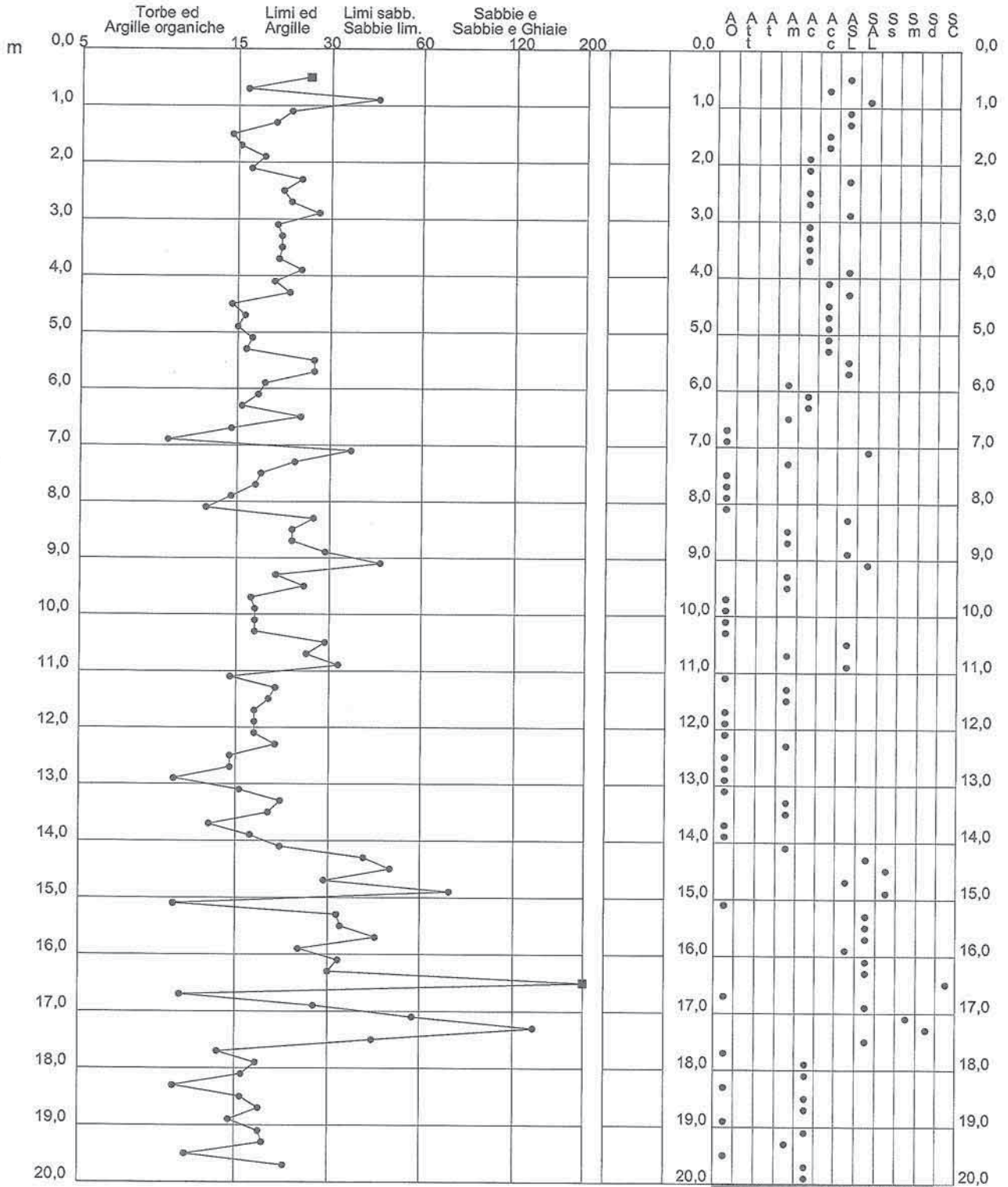
2.0105-035

- committente :  
- lavoro : Costruzione Capannone  
- località : Bientina (PI) - Via Gofi di Pecora  
- assist. cantiere :

- data : 13/08/1998  
- quota inizio : Piano Campagna  
- falda : Falda non rilevata  
- data emiss. :

qc/fs (Begemann 1965 A.G.I. 1977)

qc - fs/qc (Schmertmann 1978)





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

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Falegnameria Incontrato  
- lavoro : Realizzazione di tettoia  
- località : via Gofi di Pecora - Bientina  
- note :

- data : 11/07/2016  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm <sup>2</sup>	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	---	---	--	-----	----	4,60	13,0	25,0	13,0	0,93	14,0
0,40	---	---	--	1,47	----	4,80	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0
0,60	48,0	70,0	48,0	2,33	21,0	5,00	15,0	30,0	15,0	1,47	10,0
0,80	12,0	47,0	12,0	1,07	11,0	5,20	16,0	38,0	16,0	1,07	15,0
1,00	13,0	29,0	13,0	1,27	10,0	5,40	20,0	36,0	20,0	1,20	17,0
1,20	13,0	32,0	13,0	1,13	11,0	5,60	18,0	36,0	18,0	0,67	27,0
1,40	13,0	30,0	13,0	1,27	10,0	5,80	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0
1,60	16,0	35,0	16,0	1,40	11,0	6,00	12,0	21,0	12,0	0,87	14,0
1,80	14,0	35,0	14,0	1,07	13,0	6,20	13,0	26,0	13,0	1,07	12,0
2,00	14,0	30,0	14,0	1,27	11,0	6,40	8,0	24,0	8,0	0,53	15,0
2,20	14,0	33,0	14,0	1,13	12,0	6,60	9,0	17,0	9,0	0,60	15,0
2,40	19,0	36,0	19,0	1,20	16,0	6,80	7,0	16,0	7,0	0,53	13,0
2,60	17,0	35,0	17,0	1,20	14,0	7,00	8,0	16,0	8,0	0,67	12,0
2,80	20,0	38,0	20,0	1,40	14,0	7,20	8,0	18,0	8,0	0,73	11,0
3,00	20,0	41,0	20,0	1,33	15,0	7,40	7,0	18,0	7,0	0,67	10,0
3,20	21,0	41,0	21,0	1,53	14,0	7,60	9,0	19,0	9,0	0,80	11,0
3,40	25,0	48,0	25,0	1,53	16,0	7,80	7,0	19,0	7,0	0,53	13,0
3,60	25,0	48,0	25,0	1,53	16,0	8,00	7,0	15,0	7,0	0,53	13,0
3,80	21,0	44,0	21,0	1,33	16,0	8,20	7,0	15,0	7,0	0,67	10,0
4,00	13,0	33,0	13,0	1,07	12,0	8,40	34,0	44,0	34,0	0,80	42,0
4,20	9,0	25,0	9,0	0,73	12,0	8,60	49,0	61,0	49,0	1,80	27,0
4,40	12,0	23,0	12,0	0,80	15,0	8,80	7,0	34,0	7,0	----	----

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

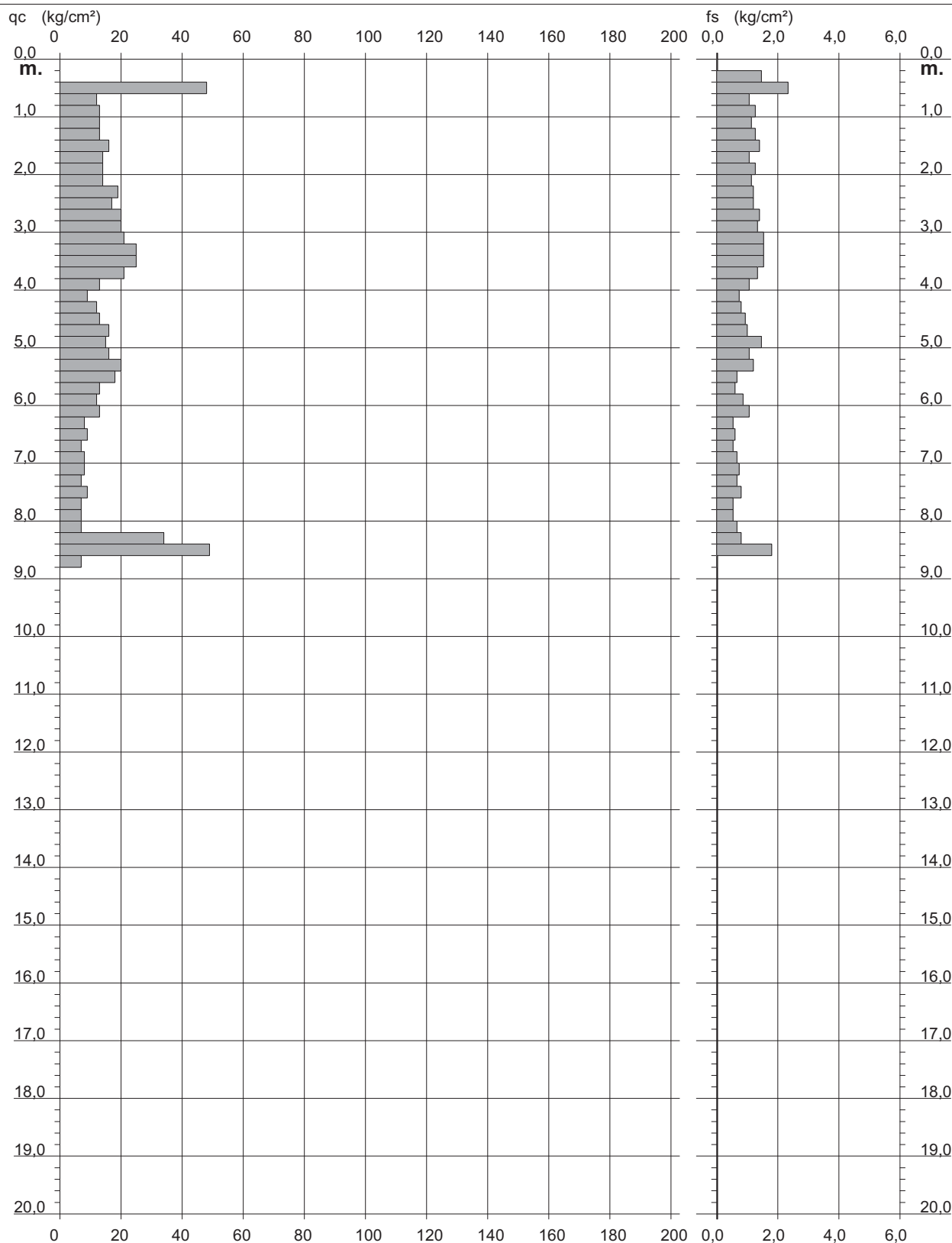
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT 1

2.01PG05-077

- committente : Falegnameria Incontroto  
- lavoro : Realizzazione di tettoia  
- località : via Gofi di Pecora - Bientina

- data : 11/07/2016  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert.: 1 : 100



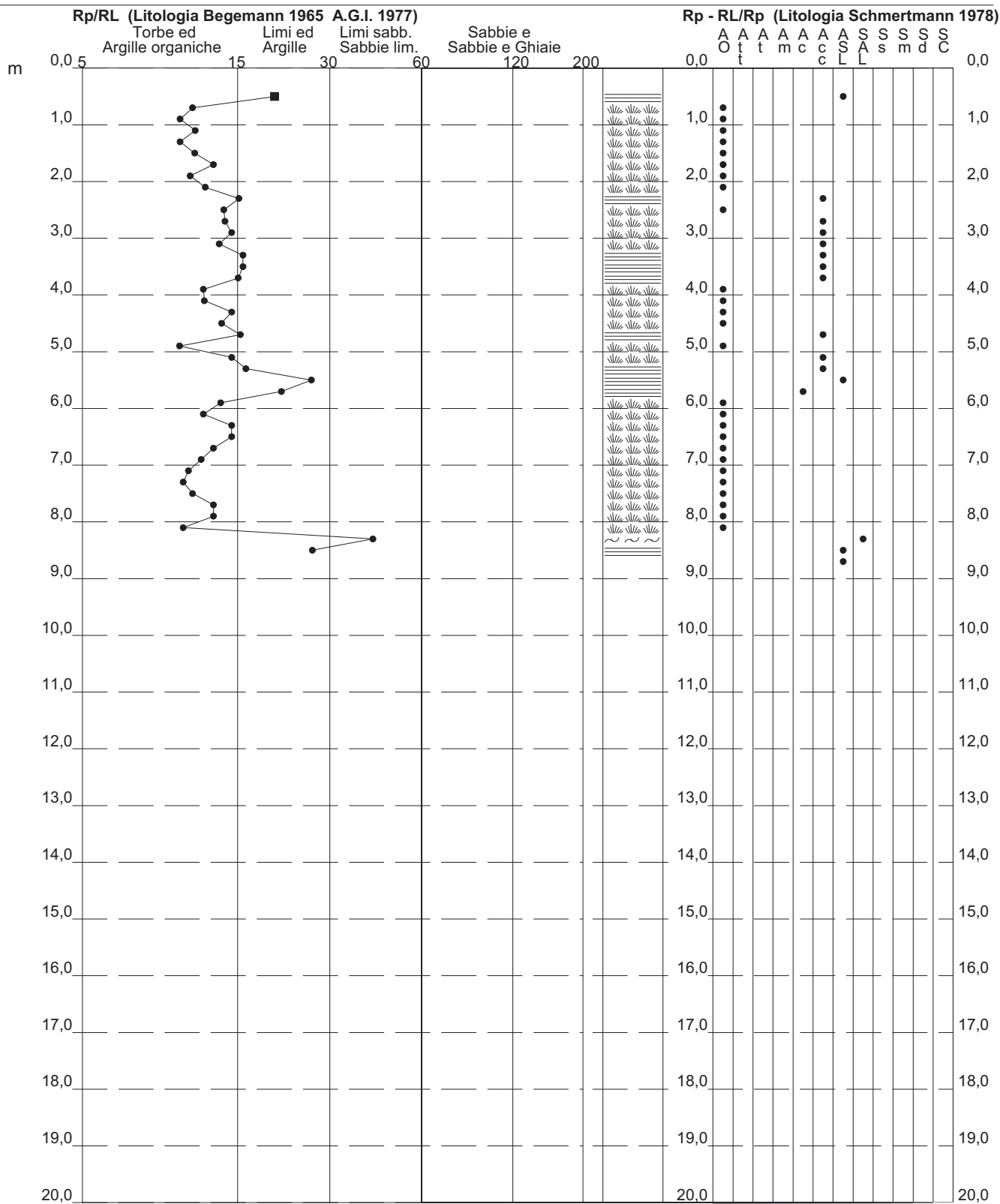
# PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

**CPT 1**

2.01PG05-077

- committente : Falegnameria Incontrato  
 - lavoro : Realizzazione di tettoia  
 - località : via Gofi di Pecora - Bientina  
 - note :

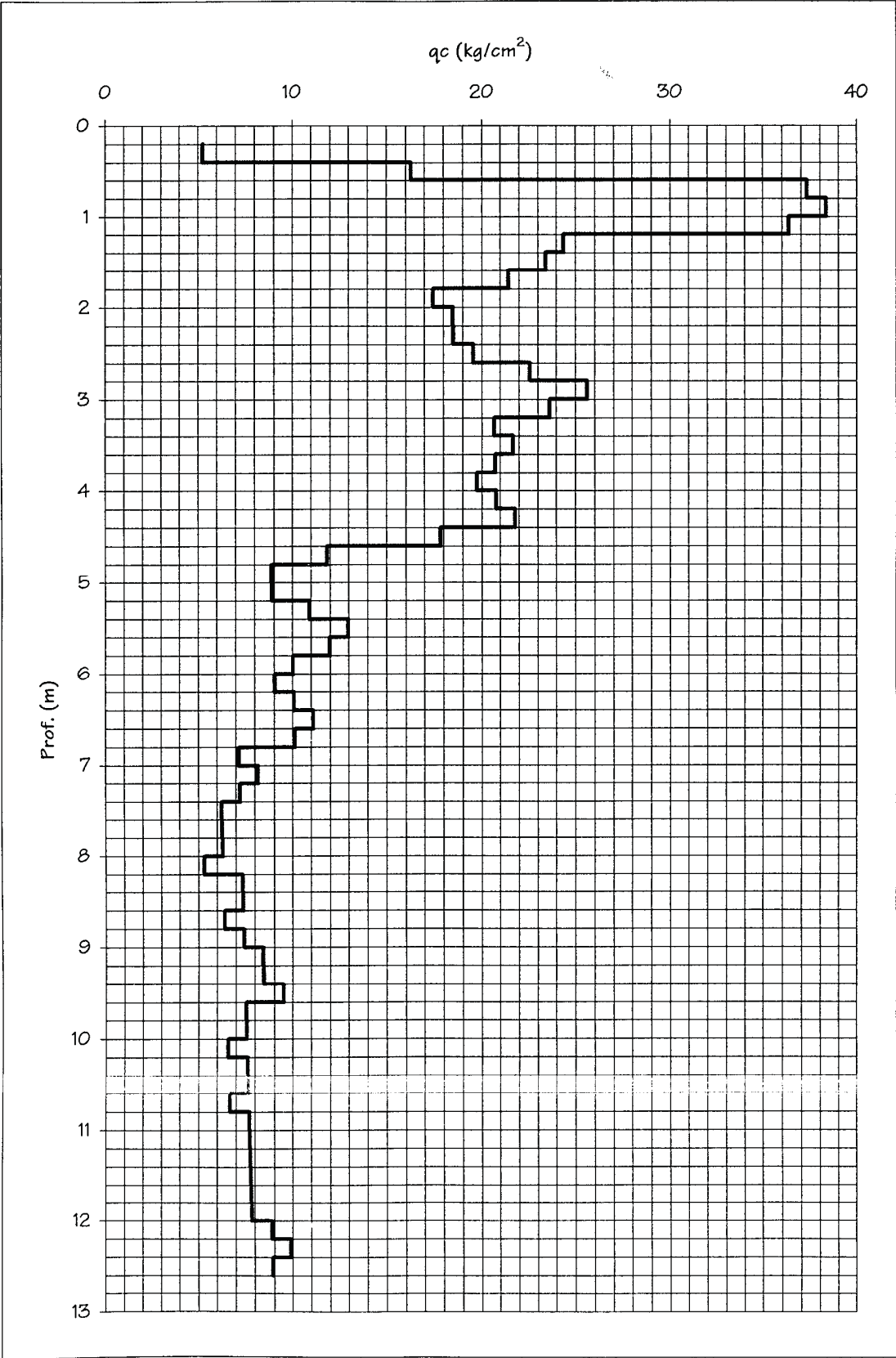
- data : 11/07/2016  
 - quota inizio : Piano Campagna  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - scala vert.: 1 : 100





Comm.te S.IMPRES: S.I.T. srl  
Località Bientina (PI), loc. Prato Grande  
Quota p.c. -

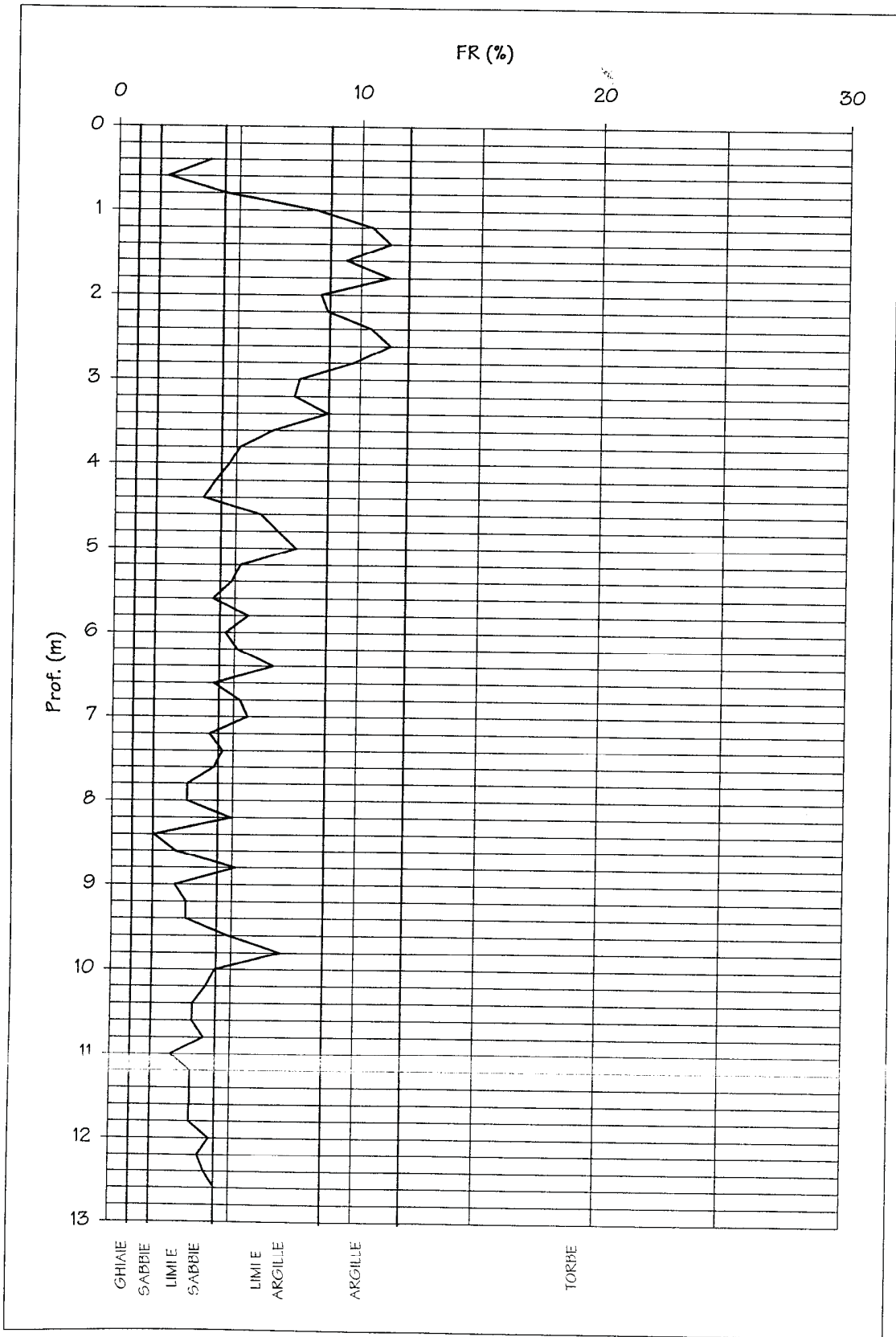
Data 29/11/2004  
Prova n° 1  
Prof. H<sub>2</sub>O - 2,1 m





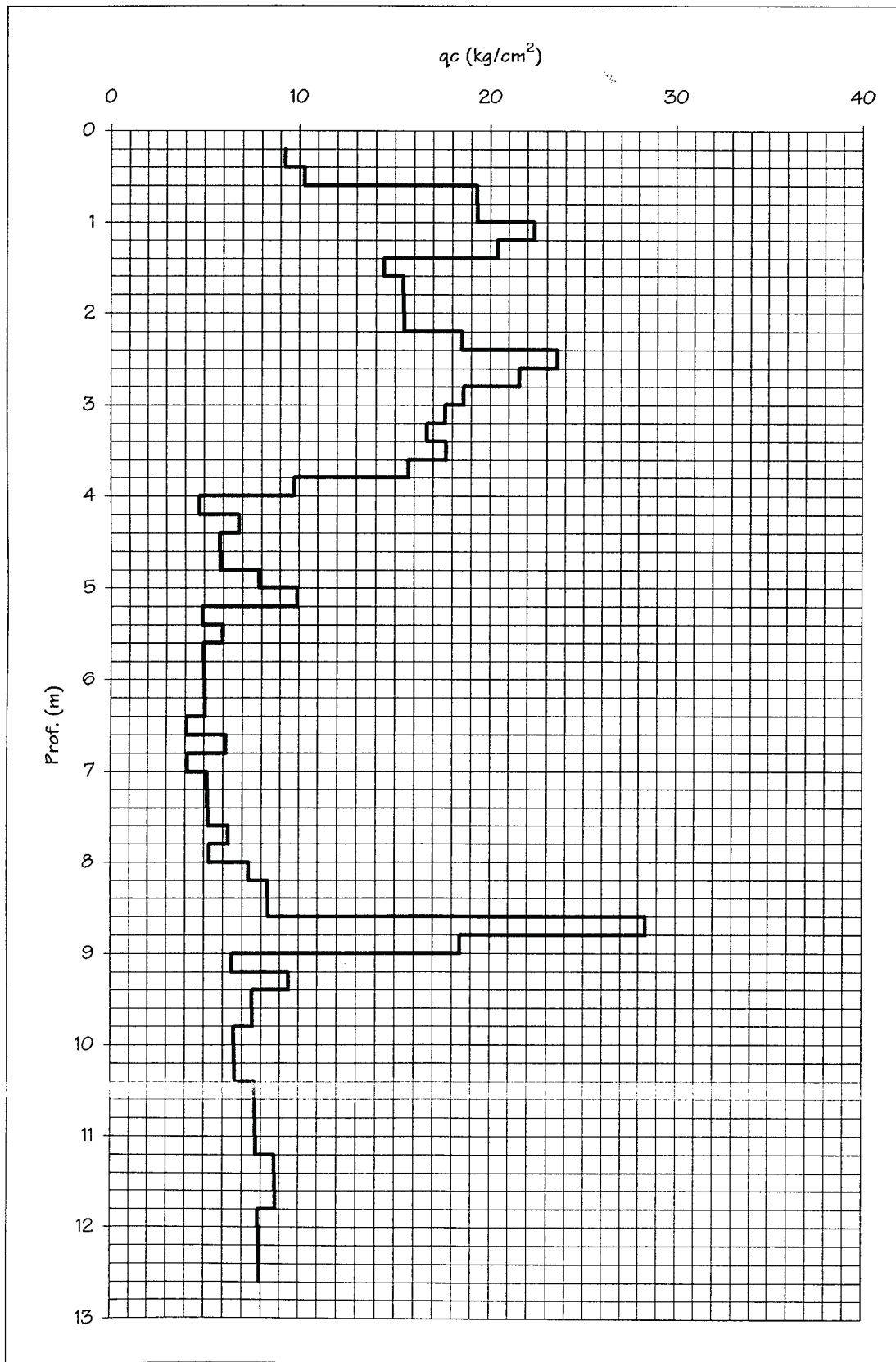
Comm.te S.IMPRE: S.I.T. srl  
Località Bientina (PI), loc. Prato Grande  
Quota p.c. -

Data 29/11/2004  
Prova n° 1  
Prof. H<sub>2</sub>O -2,1 m



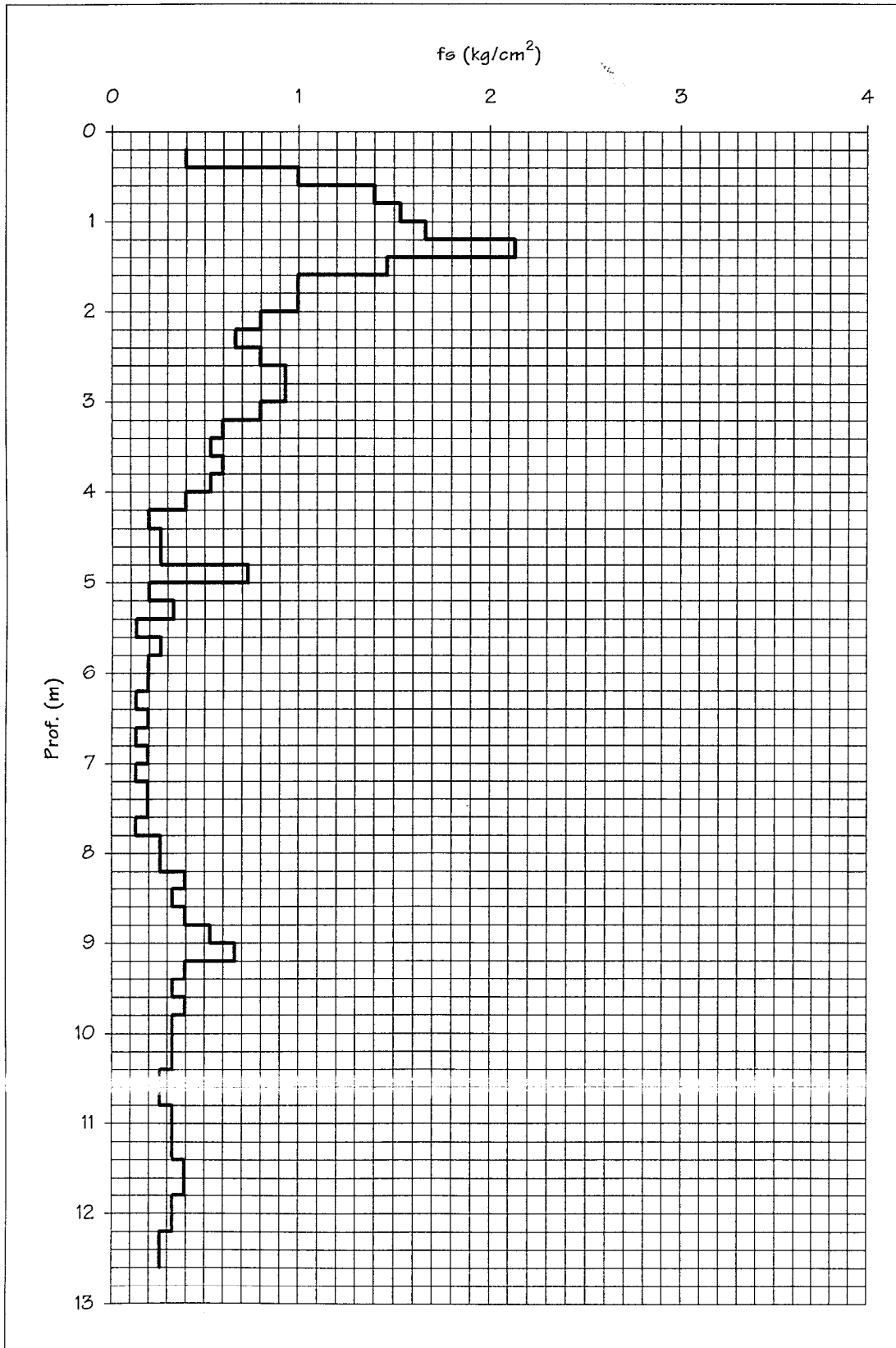
Comm.te S.IMPRES.I.T. srl  
Località Bientina (PI), loc. Prato Grande  
Quota p.c. -

Data 29/11/2004  
Prova n° 2  
Prof. H<sub>2</sub>O - 2,2 m



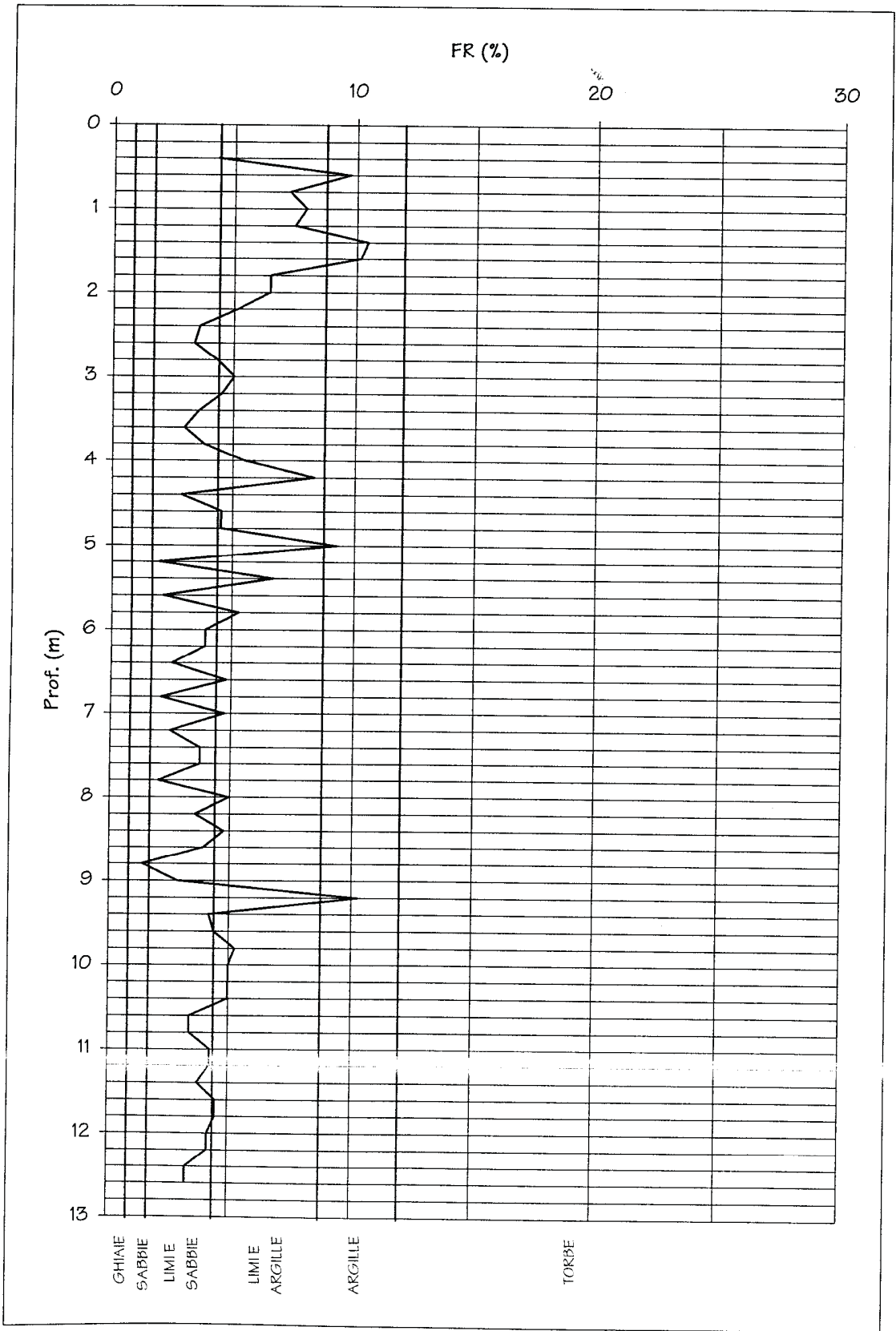
Comm.te S.IMPRE:S.I.T. srl  
Località Bientina (PI), loc. Prato Grande  
Quota p.c. -

Data 29/11/2004  
Prova n° 2  
Prof. H<sub>2</sub>O - 2,2 m



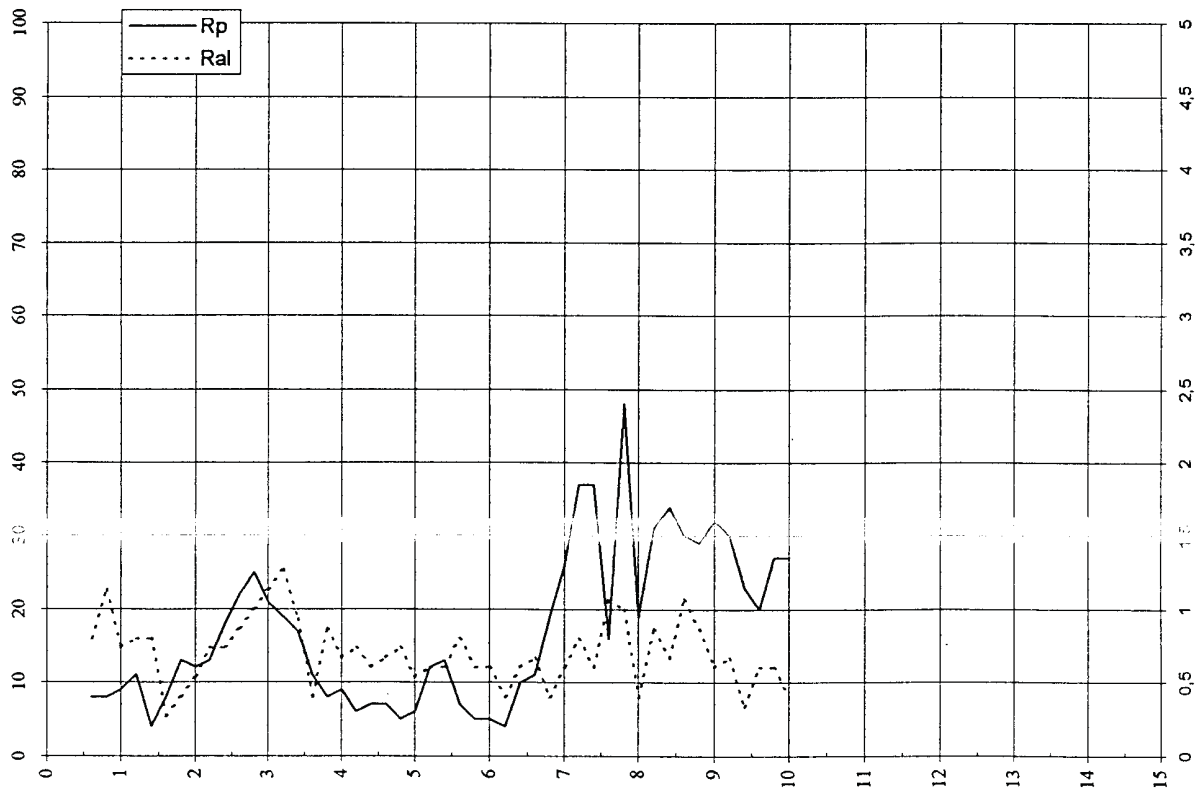
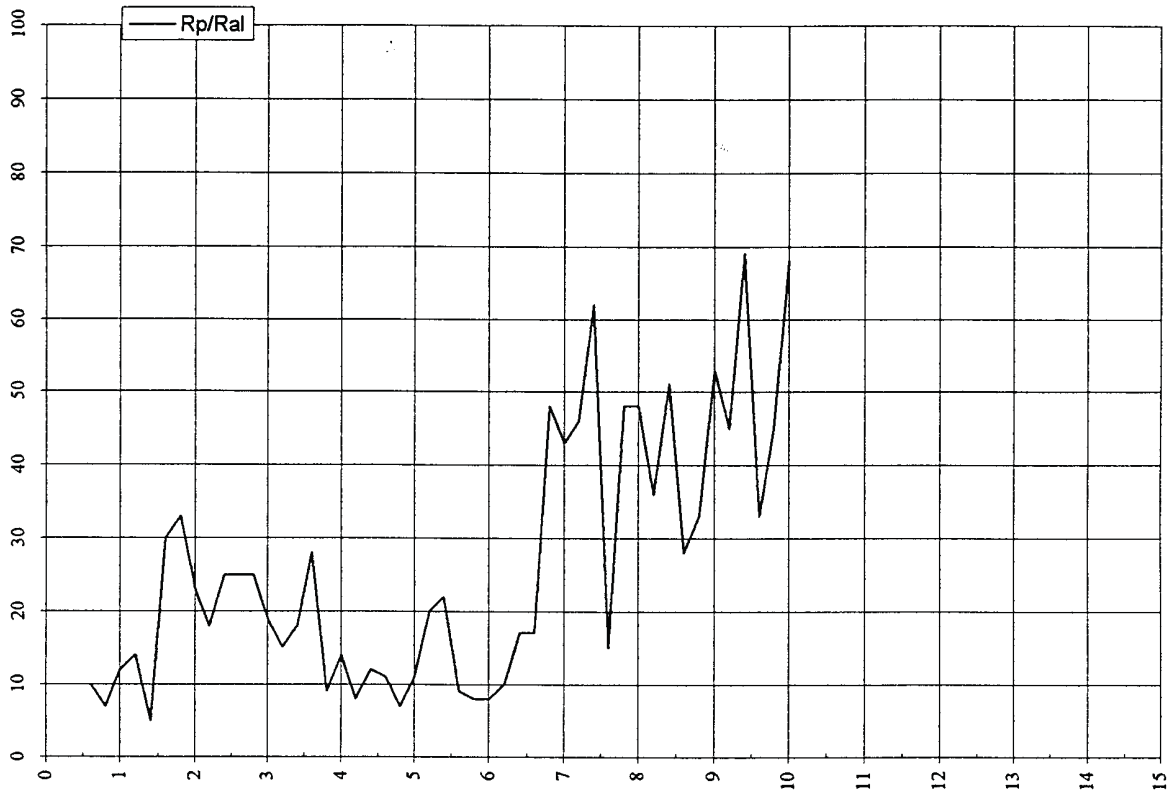
Comm.te S.IMPRES.I.T. srl  
Località Bientina (PI), loc. Prato Grande  
Quota p.c. -

Data 29/11/2004  
Prova n° 2  
Prof. H<sub>2</sub>O - 2,2 m



Committente: Paolo Inconato  
Località: Bientina

Prova penetrometrica n°: 1  
Data: 30.04.2002



**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

**CPT 1**

**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-35

- committente : Sig. Carlo Vignaroli  
- lavoro : Costruzione fienile  
- località : Puntone - Bientina (PI)  
- note :

- data : 14/04/00  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs	Prof. m	RP/10 kg/cm <sup>2</sup>	RL/10 kg/cm <sup>2</sup>	Qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	Qc/fs
0,20	---	---	---	---	---	4,80	9,5	20,5	19,0	1,47	13,0
0,40	---	---	---	0,47	---	5,00	10,5	21,5	21,0	1,07	20,0
0,60	5,0	8,5	10,0	0,80	12,0	5,20	6,5	14,5	13,0	0,80	16,0
0,80	5,0	11,0	10,0	0,73	14,0	5,40	4,0	10,0	8,0	0,53	15,0
1,00	5,5	11,0	11,0	0,73	15,0	5,60	4,0	8,0	8,0	0,47	17,0
1,20	5,0	10,5	10,0	0,80	12,0	5,80	3,0	6,5	6,0	0,40	15,0
1,40	7,0	13,0	14,0	0,87	16,0	6,00	3,0	6,0	6,0	0,27	22,0
1,60	8,0	14,5	16,0	1,07	15,0	6,20	5,0	7,0	10,0	0,27	37,0
1,80	8,0	16,0	16,0	1,00	16,0	6,40	5,0	7,0	10,0	0,20	50,0
2,00	6,5	14,0	13,0	1,13	11,0	6,60	7,0	8,5	14,0	0,40	35,0
2,20	7,5	16,0	15,0	1,07	14,0	6,80	4,0	7,0	8,0	0,20	40,0
2,40	6,5	14,5	13,0	1,00	13,0	7,00	2,5	4,0	5,0	0,33	15,0
2,60	4,0	11,5	8,0	0,67	12,0	7,20	2,5	5,0	5,0	0,27	19,0
2,80	3,0	8,0	6,0	0,60	10,0	7,40	3,0	5,0	6,0	0,27	22,0
3,00	3,5	8,0	7,0	0,73	10,0	7,60	2,0	4,0	4,0	0,20	20,0
3,20	4,5	10,0	9,0	0,80	11,0	7,80	2,0	3,5	4,0	0,27	15,0
3,40	5,5	11,5	11,0	0,87	13,0	8,00	2,5	4,5	5,0	0,27	19,0
3,60	5,5	12,0	11,0	0,80	14,0	8,20	5,0	7,0	10,0	0,53	19,0
3,80	6,0	12,0	12,0	0,80	15,0	8,40	4,0	8,0	8,0	0,47	17,0
4,00	6,5	12,5	13,0	1,13	11,0	8,60	3,0	6,5	6,0	0,33	18,0
4,20	7,0	15,5	14,0	1,20	12,0	8,80	3,0	5,5	6,0	0,27	22,0
4,40	9,0	18,0	18,0	1,47	12,0	9,00	2,5	4,5	5,0	---	---
4,60	10,0	21,0	20,0	1,47	14,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 5 t - (con anello allargatore) -  
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s  
- punta meccanica tipo Begemann  $\phi = 35.7$  mm (area punta 10 cm<sup>2</sup> - apertura 60°)  
- manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

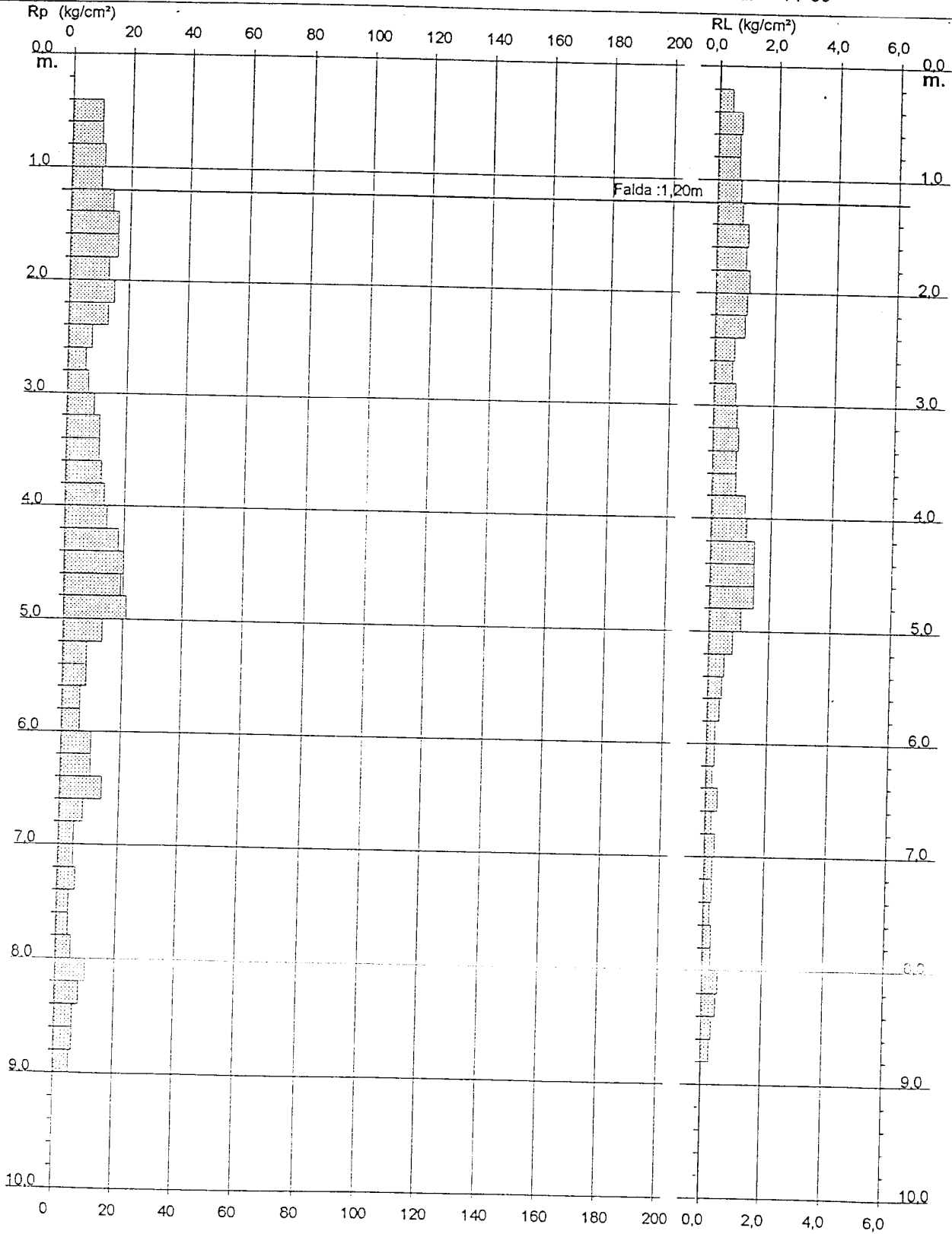
# PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

## CPT C

2.010496-35

- committente : Sig. Carlo Vignaroli  
- lavoro : Costruzione fienile  
- località : Puntone - Bientina (PI)

- data : 14/04/00  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
- scala vert : 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT C

2.010496-35

te: Sig. Carlo Vignaroli  
Costruzione fienile  
Puntone - Bientina (PI)

- data: 14/04/00  
- quota inizio: Piano Campagna  
- prof. falda: 1,20 m da quota inizio  
- scala vert: 1 : 50

17,36  
18,4  
20,3

0,8  
0,56  
0,4

23,56  
24,00

42  
38

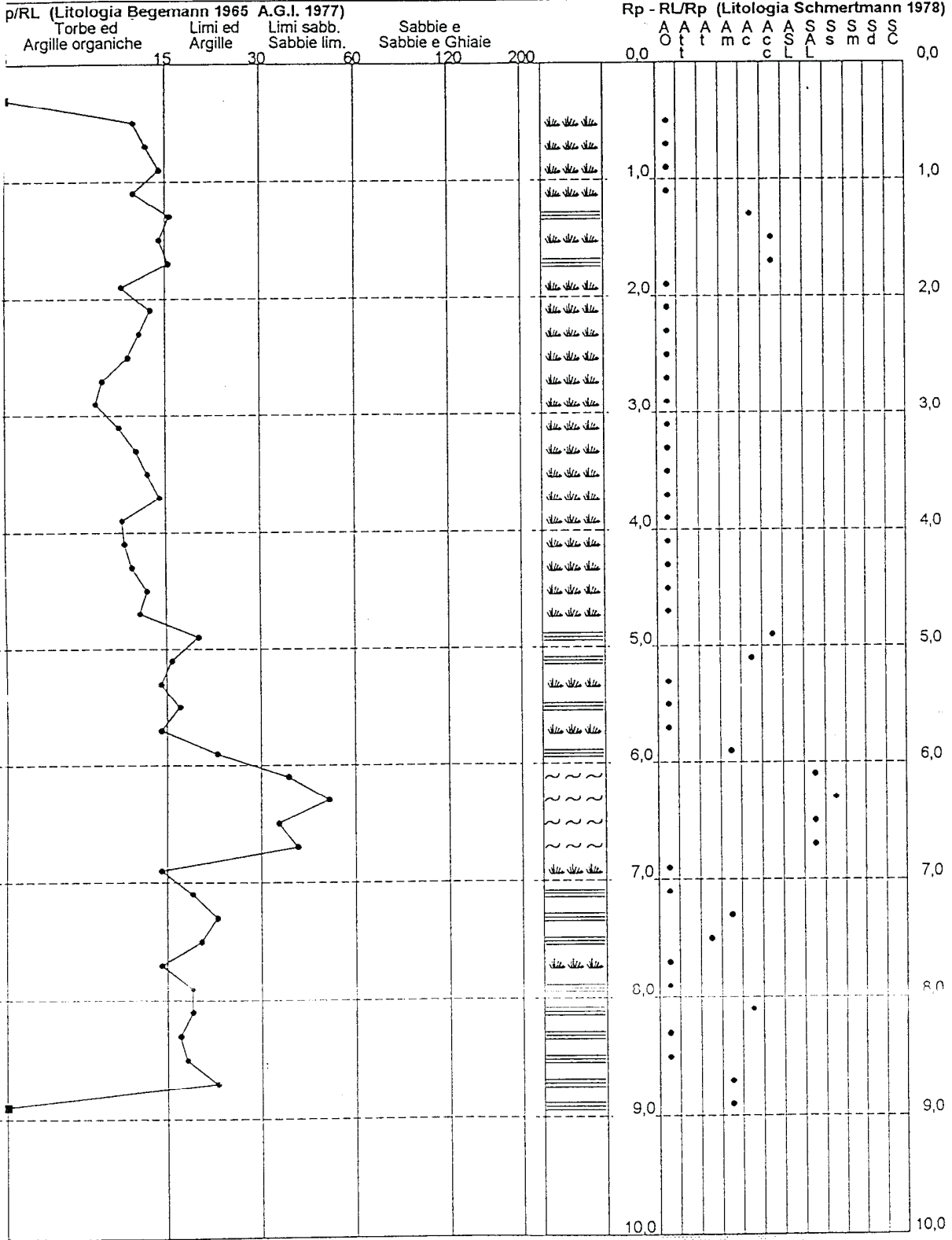
0,55  
0,26

40

25,00

140

100



PROVA PENETROMETRICA STATICA  
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-35

- committente : Sig. Carlo Vignaroli  
- lavoro : Costruzione fienile  
- località : Puntone - Bientina (PI)  
- note :

- data : 14/04/00  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof. m	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI (-)	NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE									
			Natura Litol.	Y %	d'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,40	--	--	???	1,85	0,07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,60	10	12	2/III	1,85	0,11	0,50	41,2	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,80	10	14	2/III	1,85	0,15	0,50	28,8	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	11	15	2/III	1,85	0,19	0,54	23,8	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	10	12	2/III	0,90	0,20	0,50	19,4	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,40	14	16	2/III	0,94	0,22	0,64	23,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	16	15	2/III	0,96	0,24	0,70	23,6	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	16	16	2/III	0,96	0,26	0,70	21,5	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	13	11	2/III	0,93	0,28	0,60	16,5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	15	14	2/III	0,95	0,30	0,67	17,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	13	13	2/III	0,93	0,32	0,60	14,1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,60	8	12	2/III	0,86	0,33	0,40	7,9	80	121	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	6	10	1***	0,48	0,34	0,30	5,3	18	27	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,00	7	10	1***	0,48	0,35	0,35	6,2	19	28	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	9	11	2/III	0,88	0,37	0,45	8,0	89	133	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,40	11	13	2/III	0,91	0,39	0,54	9,4	93	139	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,60	11	14	2/III	0,91	0,41	0,54	8,9	96	144	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	12	15	2/III	0,92	0,42	0,57	9,1	101	151	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,00	13	11	2/III	0,93	0,44	0,60	9,3	106	158	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,20	14	12	2/III	0,94	0,46	0,64	9,4	110	166	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,40	18	12	2/III	0,98	0,48	0,75	10,9	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,60	20	14	4f/:	0,93	0,50	0,80	11,3	136	204	60	34	33	35	38	41	32	27	0,065	33	50	60	
4,80	19	13	2/III	0,99	0,52	0,78	10,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	21	20	4f/:	0,93	0,54	0,82	10,7	140	210	63	33	33	35	38	41	32	27	0,065	35	53	63	
5,20	13	16	2/III	0,93	0,56	0,60	7,0	140	210	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,40	8	15	2/III	0,86	0,57	0,40	4,0	160	240	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,60	8	17	2/III	0,86	0,59	0,40	3,9	166	249	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,80	6	15	2/III	0,46	0,60	0,30	2,6	33	49	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,00	6	22	2/III	0,82	0,62	0,30	2,5	158	237	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	10	37	4f/:	0,86	0,63	0,50	4,7	178	265	40	4	29	32	35	38	27	26	0,010	17	25	30	
6,40	10	50	4f/:	0,86	0,65	0,50	4,5	182	272	40	3	28	32	35	38	27	26	0,008	17	25	30	
6,60	14	35	4f/:	0,89	0,67	0,64	5,9	178	267	48	14	30	33	36	39	28	28	0,028	23	35	42	
6,80	8	40	4f/:	0,84	0,69	0,40	3,2	191	286	35	--	28	31	35	38	25	26	--	13	20	24	
7,00	5	15	1***	0,46	0,70	0,25	1,7	31	46	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	5	19	2/III	0,80	0,71	0,25	1,7	144	216	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,40	6	22	2/III	0,82	0,73	0,30	2,1	167	250	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,60	4	20	2/III	0,78	0,74	0,20	1,2	119	178	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,80	4	15	1***	0,46	0,75	0,20	1,2	26	39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,00	5	19	2/III	0,80	0,77	0,25	1,5	145	218	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,20	10	19	2/III	0,90	0,79	0,50	3,6	222	333	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,40	8	17	2/III	0,86	0,80	0,40	2,6	209	313	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,60	6	18	2/III	0,82	0,82	0,30	1,8	171	257	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8,80	6	22	2/III	0,82	0,84	0,30	1,7	172	258	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9,00	5	--	1***	0,46	0,85	0,25	1,4	32	46	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

DATI DI CAMPAGNA			DATI ELABOR.		STRATIGRAFIA		PARAMETRI GEOTECNICI		
Profond.	Rp Kg/cm <sup>2</sup>	Rl Kg/cm <sup>2</sup>	Ral	Rp/Ral	Lito- logia	Stratig. Simbol.	φ	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	σ-a Kg/cm <sup>2</sup>
<b>** PROVA PENETROMETRICA STATICA :PP2</b>									
0.40-->	15.00	27.00	0.80	13.24	A1	==~==	31	0.711	1.376
0.60-->	14.00	31.00	1.13	8.75	A	==~==	29	0.604	1.186
0.80-->	14.00	38.00	1.60	7.78	At,p	=/=/=/	27	0.577	1.147
1.00-->	17.00	44.00	1.80	8.23	A	==~==	27	0.732	1.449
1.20-->	19.00	50.00	2.07	8.38	A	==~==	27	0.817	1.623
1.40-->	20.00	54.00	2.27	8.11	A	==~==	26	0.859	1.714
1.60-->	18.00	55.00	2.47	7.71	At,p	=/=/=/	25	0.738	1.497
1.80-->	17.00	52.00	2.33	6.89	At,p	=/=/=/	24	0.695	1.427
2.00-->	18.00	55.00	2.47	7.11	At,p	=/=/=/	24	0.735	1.515
2.20-->	16.00	54.00	2.53	10.00	A	==~==	23	0.679	1.420
2.40-->	10.00	34.00	1.60	7.50	At,p	=/=/=/	19	0.399	0.900
2.60-->	10.00	30.00	1.33	6.25	At,p	=/=/=/	19	0.397	0.909
2.80-->	14.00	38.00	1.60	6.77	At,p	=/=/=/	20	0.563	1.236
3.00-->	19.00	50.00	2.07	8.64	A	==~==	22	0.803	1.704
3.20-->	21.00	54.00	2.20	9.26	A	==~==	22	0.888	1.878
3.40-->	20.00	54.00	2.27	8.57	A	==~==	21	0.843	1.805
3.60-->	20.00	55.00	2.33	9.38	A	==~==	21	0.841	1.813
3.80-->	22.00	54.00	2.13	9.17	A	==~==	21	0.927	1.989
4.00-->	20.00	56.00	2.40	8.33	A	==~==	20	0.838	1.832
4.20-->	18.00	54.00	2.40	8.44	A	==~==	20	0.750	1.675
4.40-->	16.00	48.00	2.13	9.60	A	==~==	18	0.662	1.518
4.60-->	19.00	44.00	1.67	11.40	A	==~==	19	0.790	1.774
4.80-->	17.00	42.00	1.67	8.23	A	==~==	18	0.702	1.617
5.00-->	19.00	50.00	2.07	7.92	At,p	=/=/=/	19	0.755	1.728
5.20-->	24.00	60.00	2.40	8.37	A	==~==	20	1.004	2.208
5.40-->	25.00	68.00	2.87	9.37	A	==~==	20	1.047	2.296
5.60-->	22.00	62.00	2.67	10.00	A	==~==	19	0.916	2.054
5.80-->	15.00	48.00	2.20	13.24	A1	==~==	17	0.669	1.591
6.00-->	13.00	30.00	1.13	13.93	A1	==~==	16	0.572	1.413
6.20-->	10.00	24.00	0.93	11.54	A	==~==	14	0.392	1.075
6.40-->	11.00	24.00	0.87	11.00	A	==~==	15	0.435	1.160
6.60-->	13.00	28.00	1.00	10.26	A	==~==	15	0.521	1.330
6.80-->	15.00	34.00	1.27	11.25	A	==~==	16	0.607	1.500
7.00-->	16.00	36.00	1.33	12.00	A	==~==	17	0.650	1.588
7.20-->	12.00	32.00	1.33	10.59	A	==~==	15	0.475	1.261
7.40-->	13.00	30.00	1.13	10.26	A	==~==	15	0.518	1.348
7.60-->	11.00	30.00	1.27	9.17	A	==~==	14	0.430	1.187
7.80-->	10.00	28.00	1.20	8.82	A	==~==	13	0.386	1.110
8.00-->	9.00	26.00	1.13	7.94	At,p	=/=/=/	12	0.327	1.005

CPT255

\*\*\*\*\*

DATI DI CAMPAGNA			DATI ELABOR.		STRATIGRAFIA		PARAMETRI GEOTECNICI		
Profond.	Rp Kg/cm <sup>2</sup>	Rl Kg/cm <sup>2</sup>	Ral	Rp/Ral	Lito_ logia	Stratig. Simbol.	φ	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	σ-a Kg/cm <sup>2</sup>
<b>CPT256</b>									
** PROVA PENETROMETRICA STATICA :PP3									
0.40-->	21.00	48.00	1.80	12.60	Al	==~==~	33	0.996	1.918
0.60-->	17.00	42.00	1.67	12.75	Al	==~==~	30	0.804	1.566
0.80-->	14.00	34.00	1.33	9.13	A	=====	27	0.602	1.194
1.00-->	19.00	42.00	1.53	9.19	A	=====	28	0.818	1.613
1.20-->	21.00	52.00	2.07	9.55	A	=====	28	0.904	1.788
1.40-->	15.00	48.00	2.20	12.50	Al	==~==~	25	0.703	1.418
1.60-->	13.00	31.00	1.20	13.00	Al	==~==~	23	0.606	1.246
1.80-->	12.00	27.00	1.00	11.25	A	=====	22	0.508	1.072
2.00-->	16.00	32.00	1.07	13.33	Al	==~==~	23	0.745	1.534
2.20-->	17.00	35.00	1.20	14.17	Al	==~==~	23	0.791	1.633
2.40-->	12.00	30.00	1.20	15.00	Al	==~==~	20	0.551	1.189
2.60-->	8.00	20.00	0.80	17.14	La	~::~::~	17	0.377	0.871
2.80-->	7.00	14.00	0.47	15.00	Al	==~==~	16	0.310	0.755
3.00-->	14.00	21.00	0.47	21.00	La	~::~::~	20	0.673	1.457
3.20-->	13.00	23.00	0.67	21.67	La	~::~::~	19	0.621	1.371
3.40-->	8.00	17.00	0.60	17.14	La	~::~::~	16	0.370	0.906
3.60-->	6.00	13.00	0.47	18.00	La	~::~::~	14	0.268	0.725
3.80-->	8.00	13.00	0.33	17.14	La	~::~::~	15	0.366	0.923
4.00-->	7.00	14.00	0.47	21.00	La	~::~::~	14	0.314	0.837
4.20-->	6.00	11.00	0.33	18.00	La	~::~::~	13	0.263	0.750
4.40-->	6.00	11.00	0.33	18.00	La	~::~::~	12	0.261	0.756
4.60-->	7.00	12.00	0.33	15.00	Al	==~==~	13	0.294	0.832
4.80-->	8.00	15.00	0.47	15.00	Al	==~==~	14	0.340	0.929
5.00-->	8.00	16.00	0.53	17.14	La	~::~::~	13	0.356	0.970
5.20-->	6.00	13.00	0.47	18.00	La	~::~::~	11	0.255	0.785
5.40-->	7.00	12.00	0.33	52.50	Sl	::::~::	12	0.380	1.029
5.60-->	8.00	10.00	0.13	60.00	Sl	::::~::	13	0.441	1.151
5.80-->	11.00	13.00	0.13	23.57	Ls	~::~::~	15	0.528	1.323
6.00-->	3.00	10.00	0.47	22.50	La	~::~::~	0	0.101	0.519
6.20-->	3.00	5.00	0.13	15.00	Al	==~==~	0	0.096	0.512
6.40-->	3.00	6.00	0.20	15.00	Al	==~==~	0	0.095	0.514
6.60-->	5.00	8.00	0.20	15.00	Al	==~==~	8	0.190	0.701
6.80-->	6.00	11.00	0.33	12.86	Al	==~==~	10	0.236	0.795
7.00-->	9.00	16.00	0.47	15.00	Al	==~==~	13	0.378	1.072
7.20-->	10.00	19.00	0.60	11.54	A	=====	14	0.388	1.096
7.40-->	10.00	23.00	0.87	10.00	A	=====	13	0.387	1.099
7.60-->	14.00	29.00	1.00	14.00	Al	==~==~	15	0.614	1.537
7.80-->	11.00	26.00	1.00	11.79	A	=====	14	0.429	1.192
8.00-->	12.00	26.00	0.93	12.00	A	=====	14	0.472	1.280
8.20-->	12.00	27.00	1.00	10.59	A	=====	14	0.471	1.285
8.40-->	12.00	29.00	1.13	12.00	A	=====	14	0.470	1.290
8.60-->	8.00	23.00	1.00	10.00	A	=====	11	0.295	0.964
8.80-->	8.00	20.00	0.80	12.00	A	=====	11	0.295	0.969
9.00-->	8.00	18.00	0.67	13.33	Al	==~==~	11	0.322	1.025
9.20-->	7.00	16.00	0.60	13.13	Al	==~==~	9	0.273	0.939
9.40-->	7.00	15.00	0.53	11.67	A	=====	9	0.249	0.900
9.60-->	27.00	36.00	0.60	33.75	Sa	::::~::	19	1.512	3.306
9.80-->	8.00	20.00	0.80	12.00	A	=====	11	0.291	0.991
10.00-->	4.00	14.00	0.67	6.00	At,p	==/===/=	0	0.111	0.654

\*\*\*\*\*

DATI DI CAMPAGNA			DATI ELABOR.		STRATIGRAFIA		PARAMETRI GEOTECNICI		
Profond.	Rp Kg/cm <sup>2</sup>	Rl Kg/cm <sup>2</sup>	Ral	Rp/Ral	Lito_ logia	Stratig. Simbol.	φ	Cu Kg/cm <sup>2</sup>	σ-a Kg/cm <sup>2</sup>
<b>** PROVA PENETROMETRICA STATICA :PP1</b>									
0.40-->	16.00	30.00	0.93	12.00	A	=====	31	0.692	1.340
0.60-->	18.00	38.00	1.33	12.27	Al	==~==~	30	0.852	1.657
0.80-->	13.00	35.00	1.47	9.29	A	=====	27	0.559	1.113
1.00-->	15.00	36.00	1.40	8.65	A	=====	27	0.645	1.284
1.20-->	18.00	44.00	1.73	8.18	A	=====	27	0.773	1.539
1.40-->	23.00	56.00	2.20	11.13	A	=====	27	0.989	1.961
1.60-->	21.00	52.00	2.07	11.67	A	=====	26	0.901	1.806
1.80-->	19.00	46.00	1.80	9.50	A	=====	25	0.812	1.649
2.00-->	20.00	50.00	2.00	11.11	A	=====	25	0.854	1.741
2.20-->	17.00	44.00	1.80	15.94	Al	==~==~	23	0.791	1.633
2.40-->	10.00	26.00	1.07	15.00	Al	==~==~	19	0.456	1.009
2.60-->	8.00	18.00	0.67	15.00	Al	==~==~	17	0.359	0.836
2.80-->	13.00	21.00	0.53	13.93	Al	==~==~	20	0.595	1.297
3.00-->	17.00	31.00	0.93	15.94	Al	==~==~	21	0.784	1.668
3.20-->	17.00	33.00	1.07	15.00	Al	==~==~	21	0.782	1.676
3.40-->	10.00	27.00	1.13	12.50	Al	==~==~	17	0.447	1.052
3.60-->	12.00	24.00	0.80	11.25	A	=====	18	0.494	1.154
3.80-->	16.00	32.00	1.07	9.60	A	=====	19	0.666	1.493
4.00-->	20.00	45.00	1.67	11.11	A	=====	20	0.838	1.832
4.20-->	19.00	46.00	1.80	10.96	A	=====	20	0.793	1.757
4.40-->	18.00	44.00	1.73	13.50	Al	==~==~	19	0.820	1.818
4.60-->	16.00	36.00	1.33	12.00	A	=====	18	0.660	1.527
4.80-->	12.00	32.00	1.33	12.00	A	=====	16	0.485	1.205
5.00-->	15.00	30.00	1.00	11.25	A	=====	17	0.614	1.460
5.20-->	18.00	38.00	1.33	11.25	A	=====	18	0.743	1.712
5.40-->	24.00	48.00	1.60	12.00	A	=====	20	1.003	2.212
5.60-->	26.00	56.00	2.00	12.19	Al	==~==~	20	1.193	2.580
5.80-->	20.00	52.00	2.13	9.68	A	=====	19	0.828	1.893
6.00-->	23.00	54.00	2.07	10.45	A	=====	19	0.957	2.145
6.20-->	23.00	56.00	2.20	15.68	Al	==~==~	19	1.048	2.321
6.40-->	13.00	35.00	1.47	12.19	Al	==~==~	16	0.571	1.418
6.60-->	10.00	26.00	1.07	11.54	A	=====	14	0.390	1.081
6.80-->	16.00	29.00	0.87	17.14	La	==~==~	17	0.748	1.768
7.00-->	16.00	30.00	0.93	20.00	La	==~==~	17	0.747	1.773
7.20-->	15.00	27.00	0.80	17.31	La	==~==~	16	0.696	1.681
7.40-->	9.00	22.00	0.87	15.00	Al	==~==~	13	0.377	1.080
7.60-->	10.00	19.00	0.60	18.75	La	==~==~	13	0.445	1.216
7.80-->	8.00	16.00	0.53	17.14	La	==~==~	11	0.344	1.030
8.00-->	13.00	20.00	0.47	21.67	La	==~==~	15	0.593	1.510
8.20-->	12.00	21.00	0.60	20.00	La	==~==~	14	0.542	1.420
8.40-->	11.00	20.00	0.60	18.33	La	==~==~	13	0.491	1.330
8.60-->	9.00	18.00	0.60	19.29	La	==~==~	12	0.390	1.144
8.80-->	9.00	16.00	0.47	16.88	Al	==~==~	12	0.370	1.111
9.00-->	8.00	16.00	0.53	24.00	LS	~::~~::	11	0.356	1.090
9.20-->	8.00	13.00	0.33	30.00	LS	~::~~::	11	0.355	1.095
9.40-->	6.00	10.00	0.27	22.50	La	==~==~	7	0.236	0.875
9.60-->	5.00	9.00	0.27	15.00	Al	==~==~	3	0.176	0.768
9.80-->	5.00	10.00	0.33	15.00	Al	==~==~	3	0.175	0.771
10.00-->	8.00	13.00	0.33	7.50	At, p	=/=/=/	11	0.278	0.972
10.20-->	54.00	70.00	1.07	54.00	Sl	:::~::~	23	3.291	6.702
10.40-->	15.00	30.00	1.00	8.65	A	=====	14	0.593	1.582
10.60-->	42.00	68.00	1.73	52.50	Sl	:::~::~	21	2.539	5.285
10.80-->	30.00	42.00	0.80	14.06	Al	==~==~	19	1.362	3.055
11.00-->	48.00	80.00	2.13	36.00	Sa	:::~::~	22	2.740	5.679
11.20-->	100.00	120.00	1.33	50.00	Sl	:::~::~	26	6.160	12.183
11.40-->	70.00	100.00	2.00	47.73	Sl	:::~::~	24	4.284	8.625
11.60-->	84.00	106.00	1.47	35.00	Sa	:::~::~	25	4.854	9.714
11.80-->	44.00	80.00	2.40	27.50	LS	~::~~::~	21	2.237	4.748
12.00-->	58.00	82.00	1.60	87.00	S+gh	:::~::~	22	0.000	5.649
12.20-->	32.00	42.00	0.67	40.00	Sa	:::~::~	19	1.792	3.915
12.40-->	50.00	62.00	0.80	93.75	Gh+s	:::o:::	21	0.000	4.845
12.60-->	40.00	48.00	0.53	42.86	Sa	:::~::~	20	2.261	4.819
12.80-->	48.00	62.00	0.93	51.43	Sl	:::~::~	21	2.901	6.042
13.00-->	36.00	50.00	0.93	38.57	Sa	:::~::~	19	2.023	4.380

CPT257

ALL.15 RISULTATI DELLE INDAGINI SISMICHE

**RISULTATI DI UN'INDAGINE SISMICA DOWN HOLE  
EFFETTUATA NEL COMUNE DI BIENTINA (PI)  
VIA GOFI DI PECORA**

**Committente:** *Yachtline s.p.a.*

**Agosto 2013**

## Introduzione

Nel metodo sismico down hole (DH) viene misurato il tempo necessario per le onde P e S di spostarsi tra una sorgente sismica, posta in superficie, e i ricevitori, posti all'interno di un foro di sondaggio (figura 1, 2).

Le componenti indispensabili per una misura DH accurata consistono:

- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionali;
- uno o più geofoni tridimensionali, con appropriata risposta in frequenza (4,5-14 Hz), direzionali e dotati di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un sismografo multi-canale, in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale e di registrarle su memoria di massa;
- un trasduttore (*trigger*) alloggiato nella sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente.

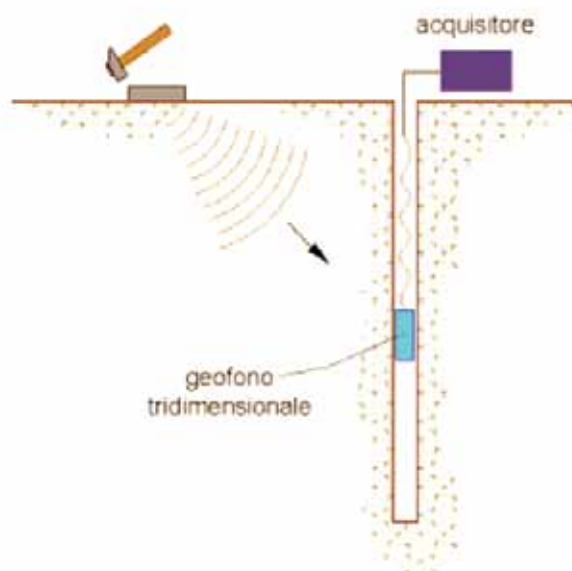


Figura 1 – Schema down hole ad un solo ricevitore

Durante la perforazione, per ridurre l'effetto di disturbo nel terreno, i fori vengono sostenuti mediante fanghi bentonici e il loro diametro viene mantenuto piuttosto piccolo (mediamente 15 cm).

I fori vengono poi rivestiti mediante tubazioni, generalmente in PVC, e riempiti con una malta a ritiro controllato, generalmente composta di acqua, cemento e bentonite rispettivamente in proporzione di 100, 30 e 5 parti in peso.

Prima di ogni cosa, è però importante assicurarsi che il foro sia libero da strozzature e che il tubo di rivestimento non presenti lesioni.

## Procedura sperimentale

La sorgente per le onde compressionali consiste in una piastra di alluminio che, dopo avere opportunamente predisposto il piano di appoggio, viene adagiata in superficie ad una distanza di 1,5 – 5 m. Per l'energizzazione delle onde S si pone invece una traversina alla stessa distanza della piastra dal foro e orientata in direzione ortogonale ad un raggio uscente dall'asse foro posizionata sotto ad un autoveicolo, che fungerà da grave per il corretto accoppiamento al terreno. Alla sorgente è agganciato il trasduttore di velocità utilizzato come *trigger*.

Disponendo di tre ricevitori posti in posizione ortonormale, questi vengono collegati in modo da impedirne la rotazione relativa e da fissarne la distanza. Il primo dei due ricevitori viene raccordato ad una batteria di aste che ne permette l'orientamento dalla superficie e lo spostamento.

Una volta raggiunta la profondità di prova, i geofoni vengono orientati in modo che un trasduttore di ogni sensore sia diretto parallelamente all'asse della sorgente (orientamento assoluto).

A questo punto i ricevitori vengono assicurati alle pareti del tubo di rivestimento, la sorgente viene colpita in senso verticale (per generare onde di compressione P) o lateralmente (per generare onde di taglio SH) e, contemporaneamente, parte la registrazione del segnale di *trigger* e dei ricevitori.

Eseguite le registrazioni la profondità dei ricevitori viene modificata e la procedura sperimentale ripetuta.

### Interpretazione in down hole con il metodo diretto

Per poter interpretare il down hole con il metodo diretto, inizialmente, bisogna correggere i tempi di tragitto ( $t$ ) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde. Se  $d$  è la distanza della sorgente dall'asse del foro (figura 3),  $r$  la distanza fra la sorgente e la tripletta di sensori,  $z$  la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti ( $t_{\text{corr}}$ ) mediante la seguente formula di conversione:

$$1.0) t_{\text{corr}} = \frac{z}{r} t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico  $t_{\text{corr}} - z$  in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno è rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali (figura 4).

Ottenuti graficamente i sismostrati si ottengono la densità media, funzione della velocità e della profondità, e i seguenti parametri:

1) coefficiente di Poisson medio:

$$2.0) \nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione a taglio medio:

$$3.0) G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità edometrica medio:

$$4.0) E_{d\text{medio}} = \rho V_p^2$$

4) modulo di Young medio:

$$5.0) E_{\text{medio}} = 2\rho V_s^2 (1 + \nu)$$

5) modulo di compressibilità volumetrica medio:

$$6.0) E_{v\text{medio}} = \rho \left( V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

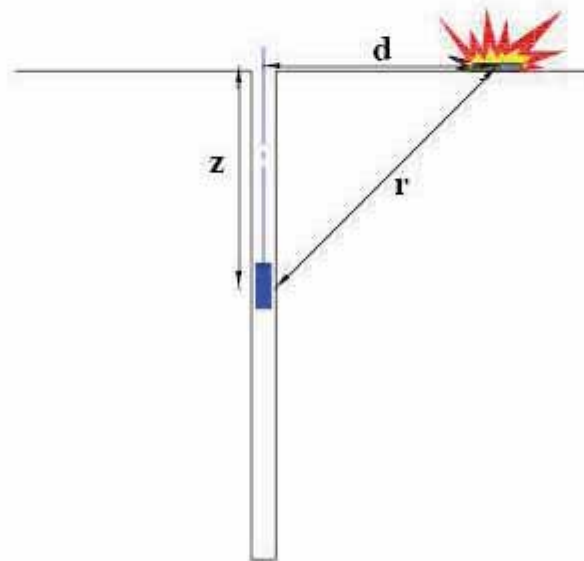


Figura 2 – Schema di down hole con metodo diretto

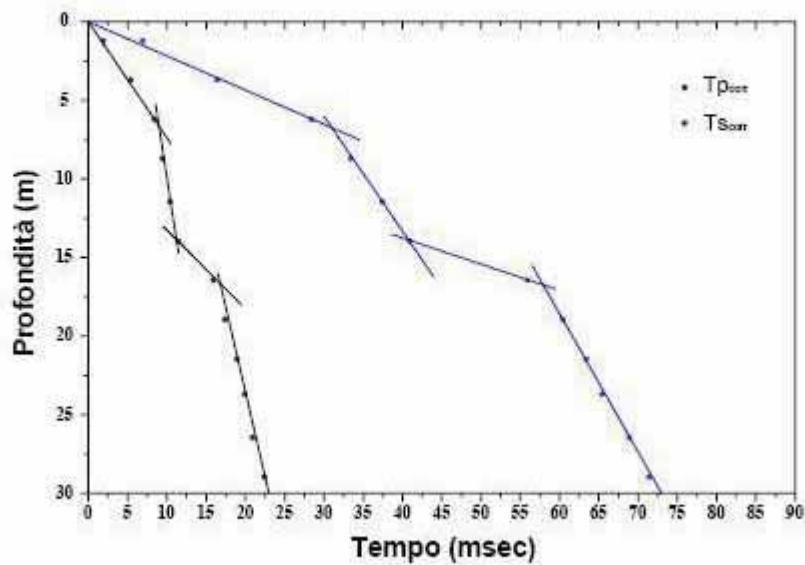


Figura 3 – Dromocrone

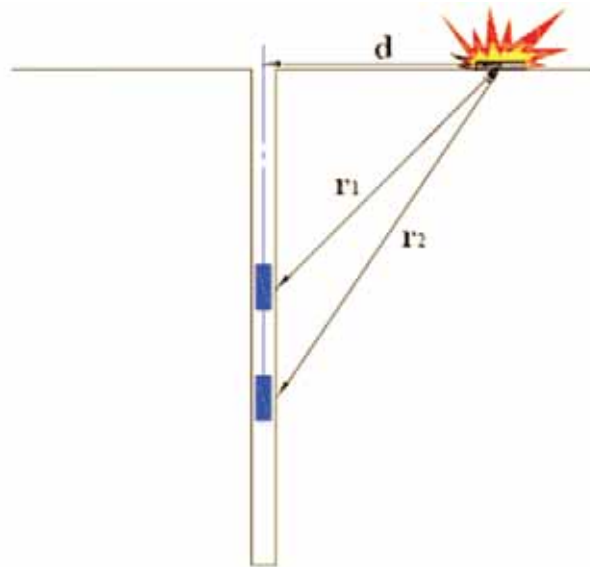


Figura 4 – Schema di down hole con metodo intervallo

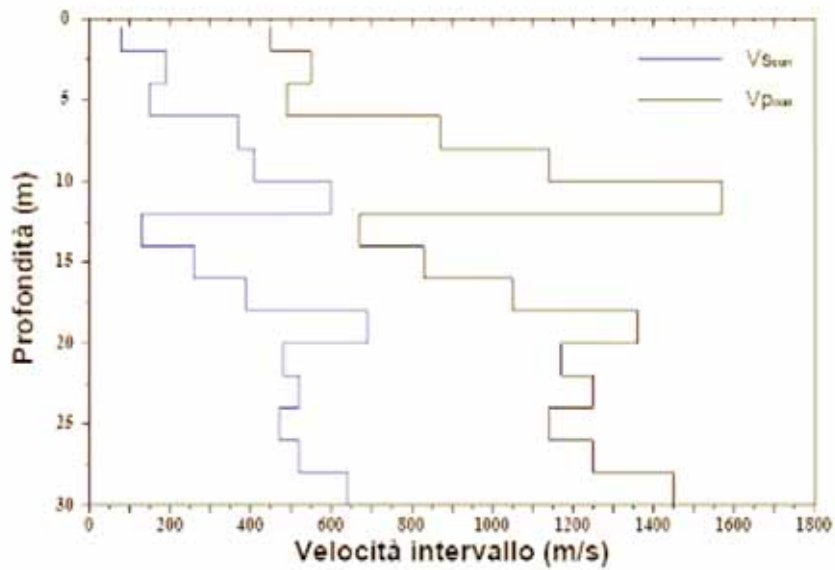


Figura 5 – Profilo delle velocità sismiche con metodo intervallo

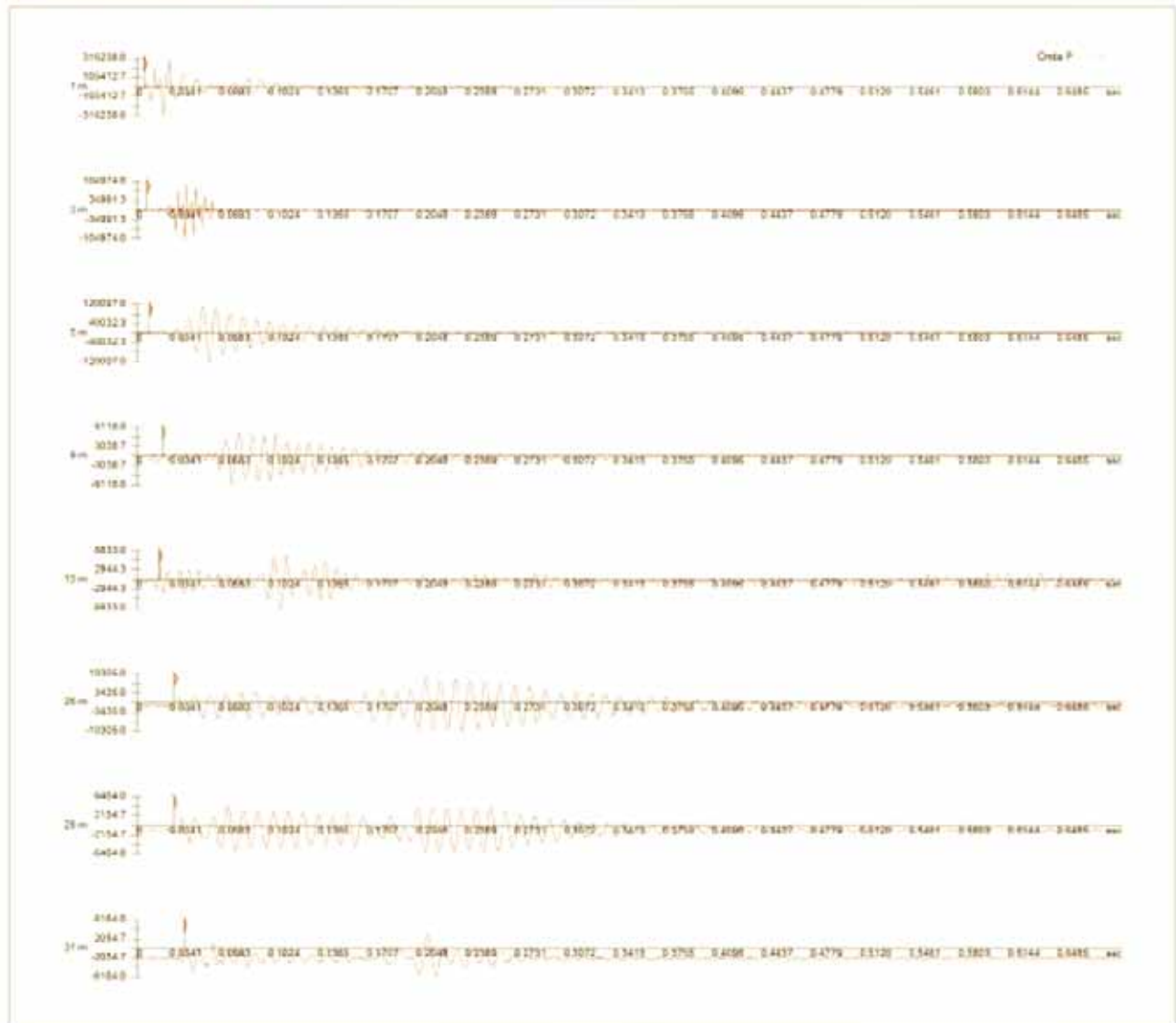
le procedure d'interpretazione sopra descritte sono comunque suscettibili di una qualche incertezza, cioè si basano sull'ipotesi che i percorsi delle onde siano rettilinei e coincidenti con quello diretto dalla sorgente ai ricevitori. Di solito ciò non è esatto, dato che, prima di giungere ai ricevitori, le onde subiscono fenomeni di rifrazione che ne modificano il percorso.

## INTERPRETAZIONE DELLE MISURE

### Dati iniziali

Offset scoppio (m)	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono (m)	Interdistanza (m)
2	31	1	1

### Dati misure down hole



**Figura 6**

Alcuni sismogrammi relativi ad acquisizioni di onde P a differenti velocità con indicazione del relativo picking

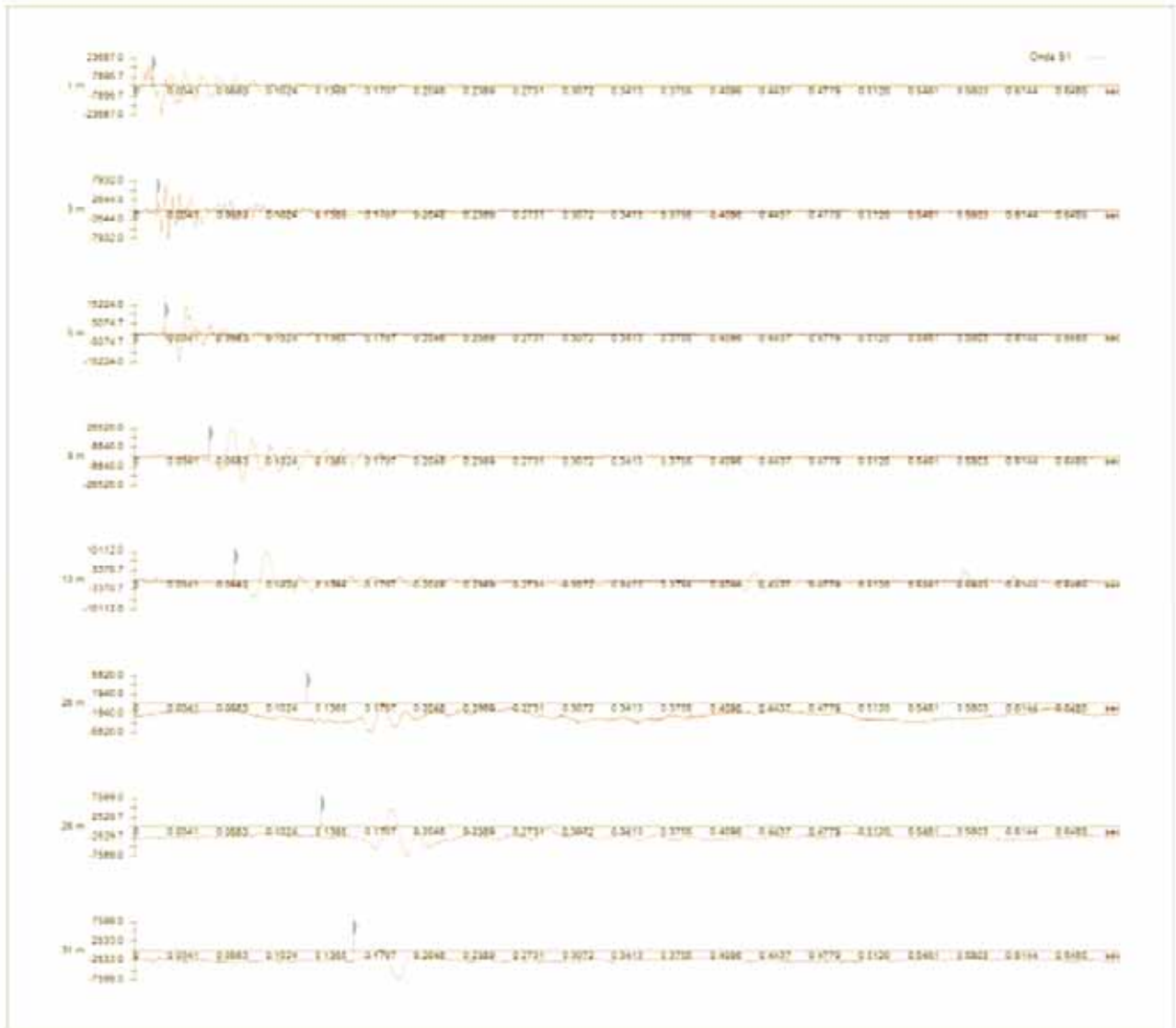


Figura 7

Alcuni sismogrammi relativi ad acquisizioni di onde SH a differenti velocità con indicazione del relativo picking

Registrazione Nr.	Z (m)	Tp (msec)	Ts (msec)
1	1.00	3.28	7.98
2	2.00	4.09	10.12
3	3.00	5.22	13.16
4	4.00	6.57	16.82
5	5.00	7.97	21.05
6	6.00	9.30	25.26
7	7.00	10.70	29.19
8	8.00	12.09	33.32
9	9.00	13.41	38.24
10	10.00	14.78	42.92
11	11.00	16.25	47.42
12	12.00	17.83	52.12
13	13.00	19.13	57.08
14	14.00	20.50	62.31
15	15.00	21.97	67.42
16	16.00	23.54	72.23

17	17.00	24.94	76.83
18	18.00	26.28	81.82
19	19.00	27.52	87.41
20	20.00	28.80	92.75
21	21.00	30.04	97.65
22	22.00	31.37	102.40
23	23.00	32.60	107.05
24	24.00	33.86	111.78
25	25.00	35.19	116.27
26	26.00	36.45	120.82
27	27.00	37.65	125.66
28	28.00	38.84	130.52
29	29.00	40.04	134.84
30	30.00	41.28	139.50
31	31.00	42.49	144.35

**Risultati**

SR (m)	Tpcorr (msec)	Tscorr (msec)
2.2361	1.4669	3.5688
2.8284	2.8921	7.1559
3.6056	4.3433	10.9498
4.4721	5.8764	15.0443
5.3852	7.40	19.5444
6.3246	8.8228	23.9637
7.2801	10.2883	28.0669
8.2462	11.729	32.3252
9.2195	13.0907	37.3294
10.198	14.493	42.0865
11.1803	15.9879	46.6551
12.1655	17.5874	51.4109
13.153	18.9076	56.4163
14.1421	20.294	61.6838
15.1328	21.7773	66.8286
16.1245	23.3582	71.6722
17.1172	24.7692	76.3038
18.1108	26.1193	81.3196
19.105	27.3688	86.9297
20.0998	28.6571	92.2897
21.095	29.9047	97.2101
22.0907	31.2412	101.9795
23.0868	32.4774	106.6476
24.0832	33.743	111.3939
25.0799	35.0779	115.8997
26.0768	36.3426	120.4641
27.074	37.5471	125.3167
28.0713	38.7413	130.1883
29.0689	39.9451	134.5205
30.0666	41.1886	139.191
31.0645	42.4019	144.0505

Tabella delle velocità e delle caratteristiche relative ad ogni metro di profondità.

Vp (m/s)	Vs (m/s)	g (kN/mc)	ni	G (MPa)	Ed (MPa)	E (MPa)	Ev (MPa)
681.71	280.21	22.37	0.3983	179.11	1060.10	500.90	821.29
701.66	278.78	20.93	0.4063	165.87	1050.76	466.53	829.59
689.09	263.58	20.17	0.4143	142.89	976.65	404.18	786.12
652.27	244.23	19.54	0.4185	118.85	847.73	337.18	689.26
656.34	222.22	18.92	0.4353	95.27	831.11	273.48	704.08
702.84	226.28	18.80	0.4422	98.16	947.00	283.13	816.12
682.36	243.71	18.94	0.4269	114.71	899.26	327.36	746.31
694.11	234.84	18.67	0.4354	104.99	917.23	301.41	777.24
734.38	199.83	17.92	0.46	72.97	985.51	213.07	888.21
713.11	210.21	18.03	0.4524	81.24	934.95	235.99	826.63
668.94	218.89	18.11	0.44	88.48	826.37	254.82	708.39
625.20	210.27	17.87	0.4362	80.57	712.27	231.43	604.84
757.46	199.78	17.60	0.4626	71.63	1029.70	209.53	934.19
721.29	189.84	17.34	0.4628	63.72	919.92	186.42	834.95
674.17	194.37	17.38	0.4547	66.96	805.50	194.81	716.23
632.55	206.46	17.57	0.4404	76.37	716.87	220.01	615.04
708.72	215.91	17.70	0.4488	84.14	906.57	243.80	794.39
740.69	199.37	17.34	0.4609	70.28	970.07	205.34	876.36
800.32	178.25	16.85	0.4739	54.59	1100.54	160.92	1027.75
776.22	186.57	16.99	0.4693	60.31	1043.86	177.23	963.45
801.54	203.24	17.30	0.4656	72.87	1133.38	213.60	1036.22
748.22	209.67	17.39	0.4574	77.96	992.74	227.24	888.80
808.93	214.22	17.44	0.4623	81.61	1163.72	238.68	1054.90
790.14	210.69	17.34	0.4617	78.49	1103.92	229.46	999.26
749.12	221.94	17.52	0.4519	88.00	1002.57	255.53	885.24
790.70	219.09	17.44	0.4584	85.36	1111.86	248.98	998.04
830.22	206.08	17.17	0.4672	74.36	1206.80	218.20	1107.66
837.38	205.27	17.13	0.468	73.60	1224.85	216.09	1126.71
830.70	230.83	17.57	0.4582	95.46	1236.34	278.40	1109.06
804.18	214.11	17.25	0.4619	80.64	1137.56	235.78	1030.04
824.20	205.78	17.07	0.4668	73.71	1182.44	216.24	1084.16

## Metodo diretto

Profondità di riferimento: 31 m  
 VS30: 213.68 m/s

Suolo di tipo 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 Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT,30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu,30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

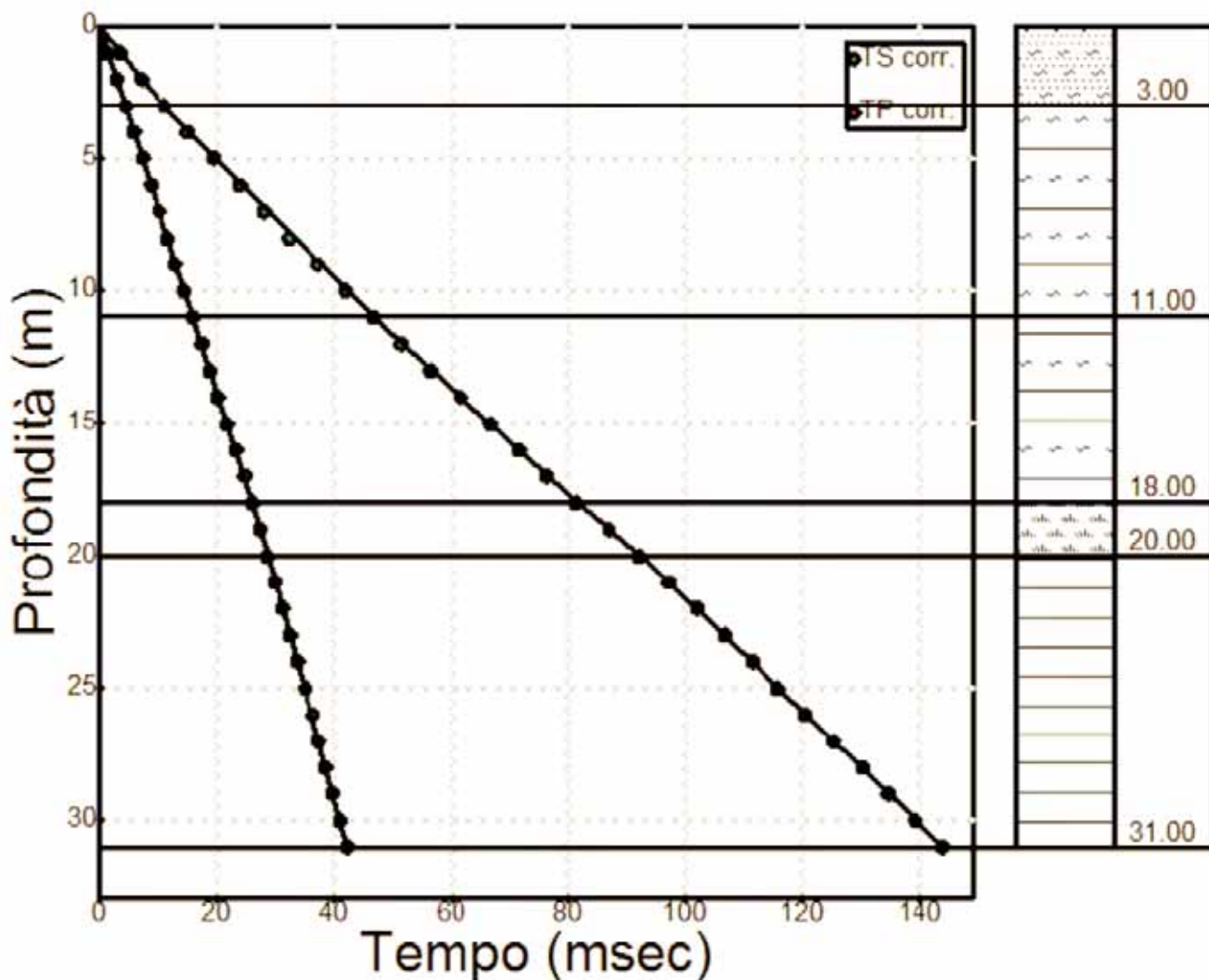
### Sismostrati con metodo diretto

Descrizione (-)	Profondità (m)
	3
	11
	18
	20
	31

**Valori medi**

Vp medio (m/s)	Vs medio (m/s)	g medio (kN/mc)	ni medio	G medio (MPa)	Ed medio (MPa)	E medio (MPa)	Ev medio (MPa)
691.24	273.97	20.12	0.41	154	980.34	433.31	775.01
686.7	224.03	18.43	0.44	94.31	886.08	271.69	760.34
691.02	201.96	18.13	0.45	75.42	882.89	219.21	782.34
787.4	182.32	19.03	0.47	64.49	1202.99	189.83	1117
800.58	212.52	17.95	0.46	82.67	1173.23	241.75	1062.99

**Dromocrone**



**Metodo intervallo**

Profondità di riferimento: 31 m  
 VS30: 197.88 m/s

**Suolo di tipo 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  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu_{,30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

**Valori medi**

Vp medio (m/s)	Vs medio (m/s)	g medio (kN/mc)	ni medio	G medio (MPa)	Ed medio (MPa)	E medio (MPa)	Ev medio (MPa)
690.82	274.19	21.16	0.41	162.62	1029.17	457.2	812.33
688.04	225.03	18.62	0.44	96.83	898.65	278.3	769.53
694.3	202.29	17.54	0.45	73.38	865.84	213.05	768
788.27	182.41	16.92	0.47	57.45	1072.2	169.07	995.6
801.39	212.81	17.33	0.46	80.19	1136.02	234.38	1029.1



**Indagine sismica downhole** eseguita con sismografo MAE mod. Sysmatrack dotato di 24 canali con digitalizzatore 24 bit per singolo canale  
 Array utilizzato: terna geofonica ortonormale da foro con sistema di fissaggio pneumatico.  
 Frequenza propria Geofoni: 4.5 Hz  
 Energizzazione: tramite mazza da 12 kg su piastra di alluminio, e traversina di legno con grave ( secondo le specifiche specifiche VEL)  
 Numero di campioni acquisiti per secondo: 15000  
 Lunghezza registrazione: 7500 campioni

**Vada, li Agosto 2013**

Lo stendimento impiegato per il profilo MASW in oggetto ha le seguenti caratteristiche ( vedi documentazione fotografica ):

- n. geofoni: 24
- spaziatura fra i geofoni: 1,5
- n. shots: sono state effettuate 2 rilevazioni, impiegando esclusivamente la mazza di battuta, a distanze di 5 e 7 metri dalla linea geofonica.
- tempo di acquisizione : 1.000 msec.

Il profilo è assimilabile ad orizzontale, in quanto i dislivelli massimi lungo lo stendimento sono non significativi.

#### INTERPRETAZIONE DEI DATI

Per il processo di interpretazione è stata utilizzata la curva di dispersione relativa allo “shot” posto a offset di 7 m dalla linea geofonica.

Per l'interpretazione dei dati è stato impiegato il software winMASW, il quale consente la determinazione di profili verticali della velocità delle onde di taglio Vs tramite l'inversione delle curve di dispersione ottenute, effettuata con algoritmi “genetici”. Tale programma è in grado di operare sui records in formato SGY prodotti dalla strumentazione Ambrogeo secondo la procedura specifica descritta nel capitolo introduttivo.

Come già accennato, per la verifica attraverso la modellazione diretta, ci si è basati anche sul contesto geolitologico locale e sulle indagini geognostiche effettuate.

I diagrammi ed il report relativi al procedimento di elaborazione sono allegati alla presente relazione. Secondo la “modellazione diretta” si individuano 7 strati a differente velocità Vsh:

- secondo il MODELLO MEDIO:

strato	1	2	3	4	5	6	7
VSh (m/sec)	182	171	176	171	183	205	230
spessore (m)	4,5	6,2	5,7	5,5	5,2	6,3	

Il parametro Vs<sub>30</sub> viene calcolato utilizzando una media ponderata dei valori di velocità delle onde di taglio dei primi 30 m di profondità mediante la seguente espressione:

$$\frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}$$

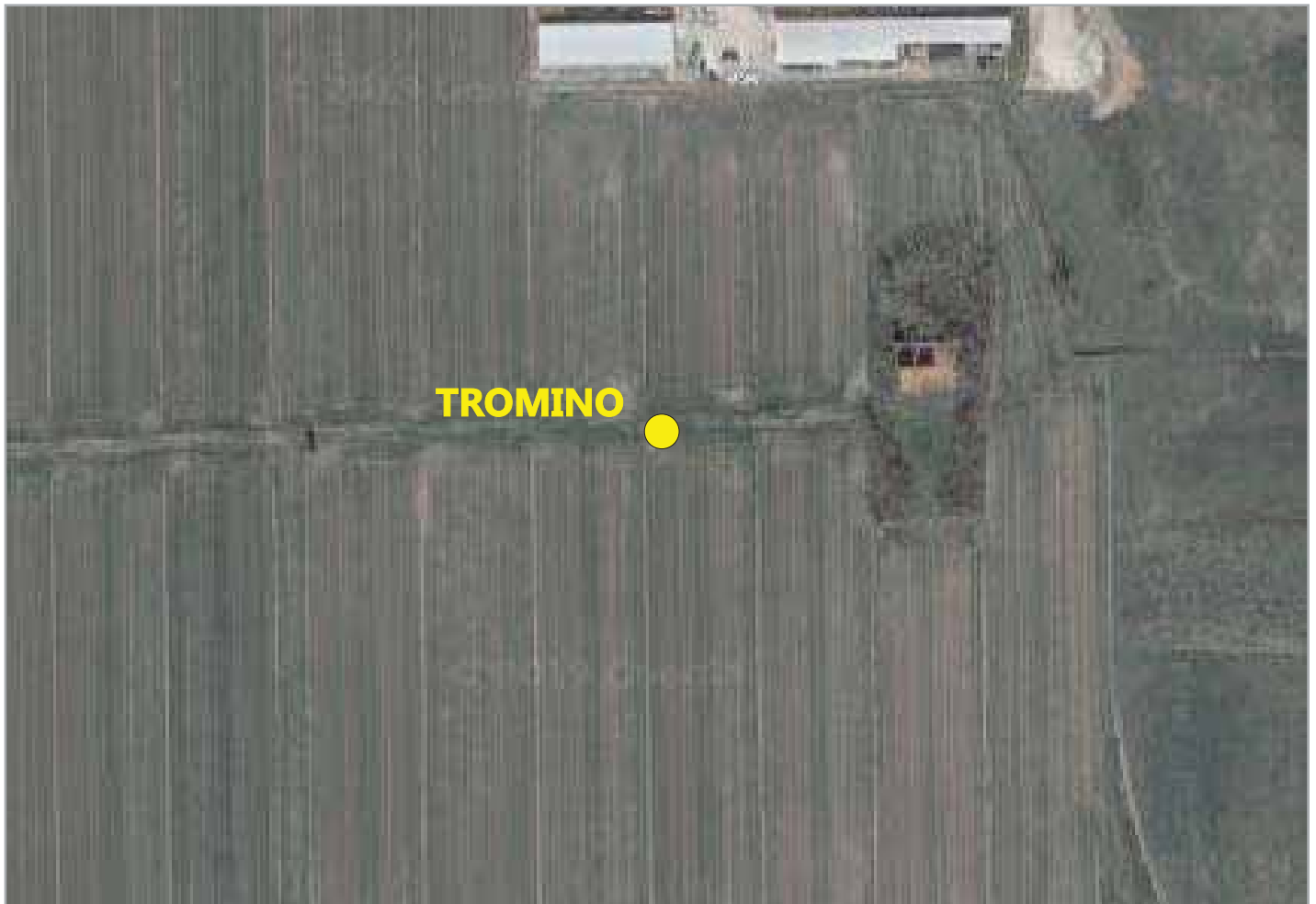
Con i dati ottenuti, per la zona di indagine si ha una “Vs30” intorno a 178 m/s ; a questo, in considerazione di un appoggio delle fondazioni attorno a 1.00 m dal piano del piazzale, corrisponde a una possibile categoria di suolo di fondazione “D”.

**Masw 1**

INDAGINE HVSR/MASW - BIENTINA - PIANO OPERATIVO  
LOCALITÀ NORDEST BIENTINA - POSTAZIONE HVSR



documentazione fotografica



ubicazione scala 1:2.000

orientazione > N

contesto globale : pianura alluvionale

contesto locale: zona a coltivazioni

condizioni atmosferiche: sereno

coordinate stazione - 43°43'33,6" N - 10°38'03,6" E

## REPORT BIENTINA 2019 TROMO A

Strumento: TRZ-0158/01-11

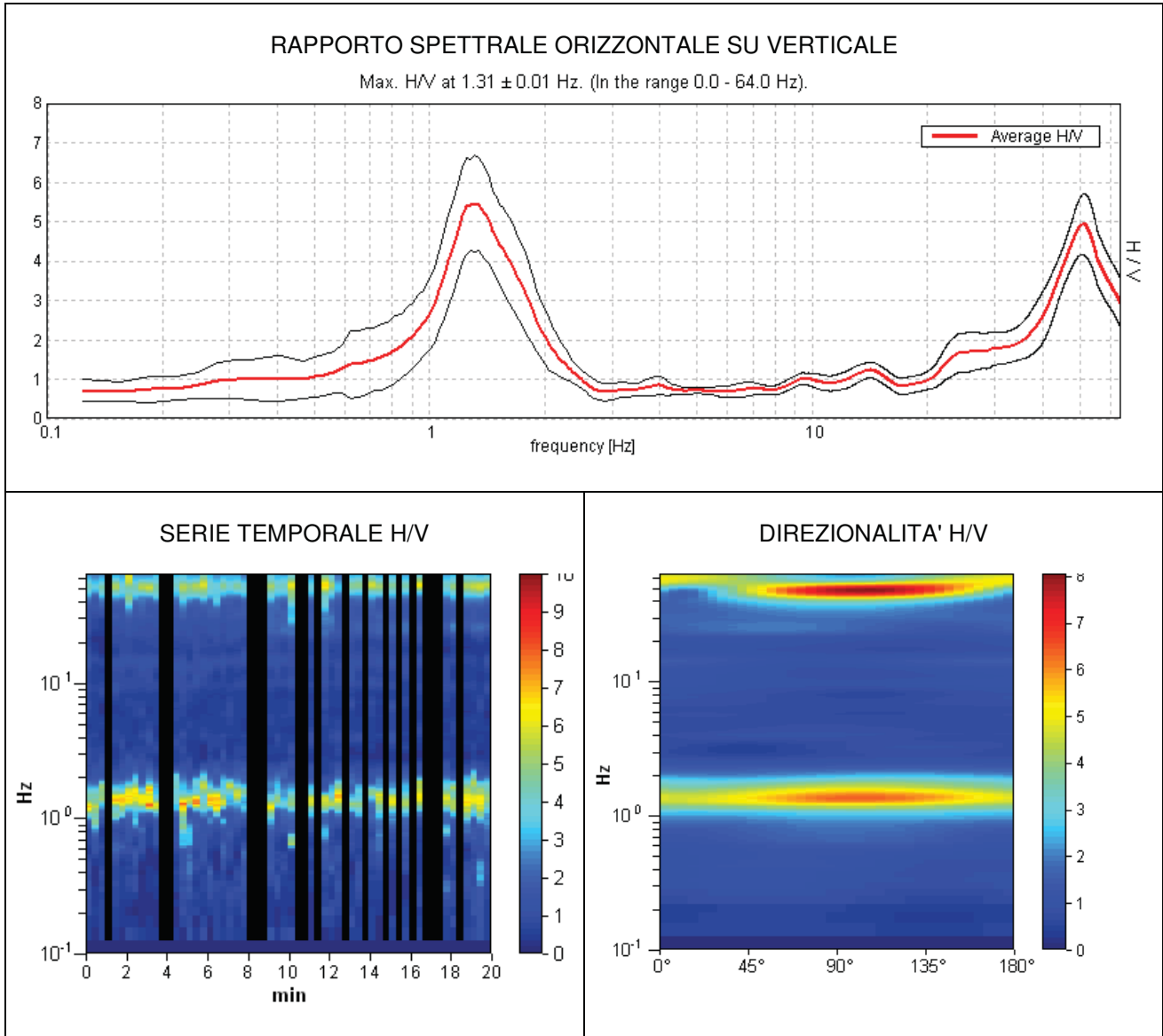
Inizio registrazione: 01/04/19 11:34:32 Fine registrazione: 01/04/19 11:54:32

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

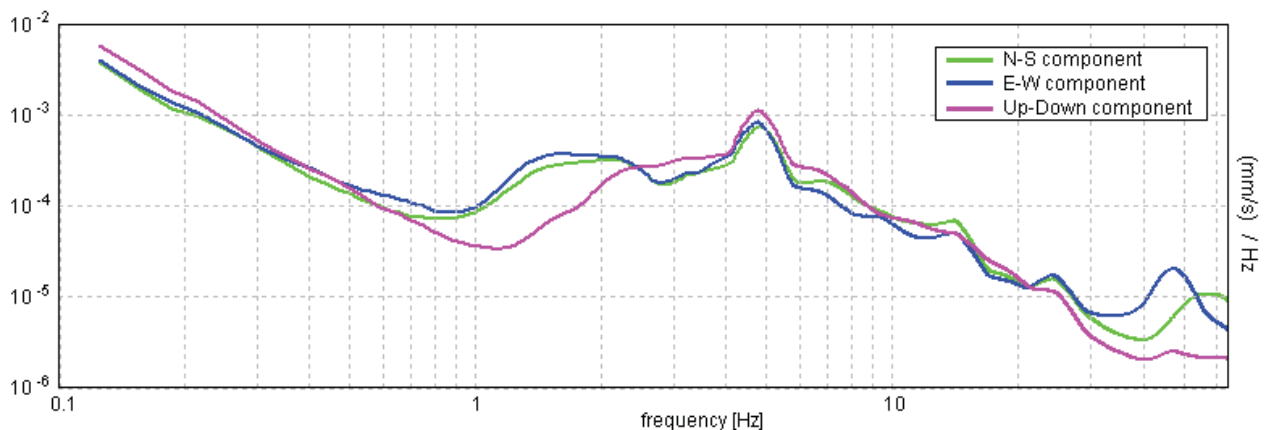
Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 70% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window Lisciamento: 15%



## SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $1.31 \pm 0.01$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.31 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1102.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 64	OK	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

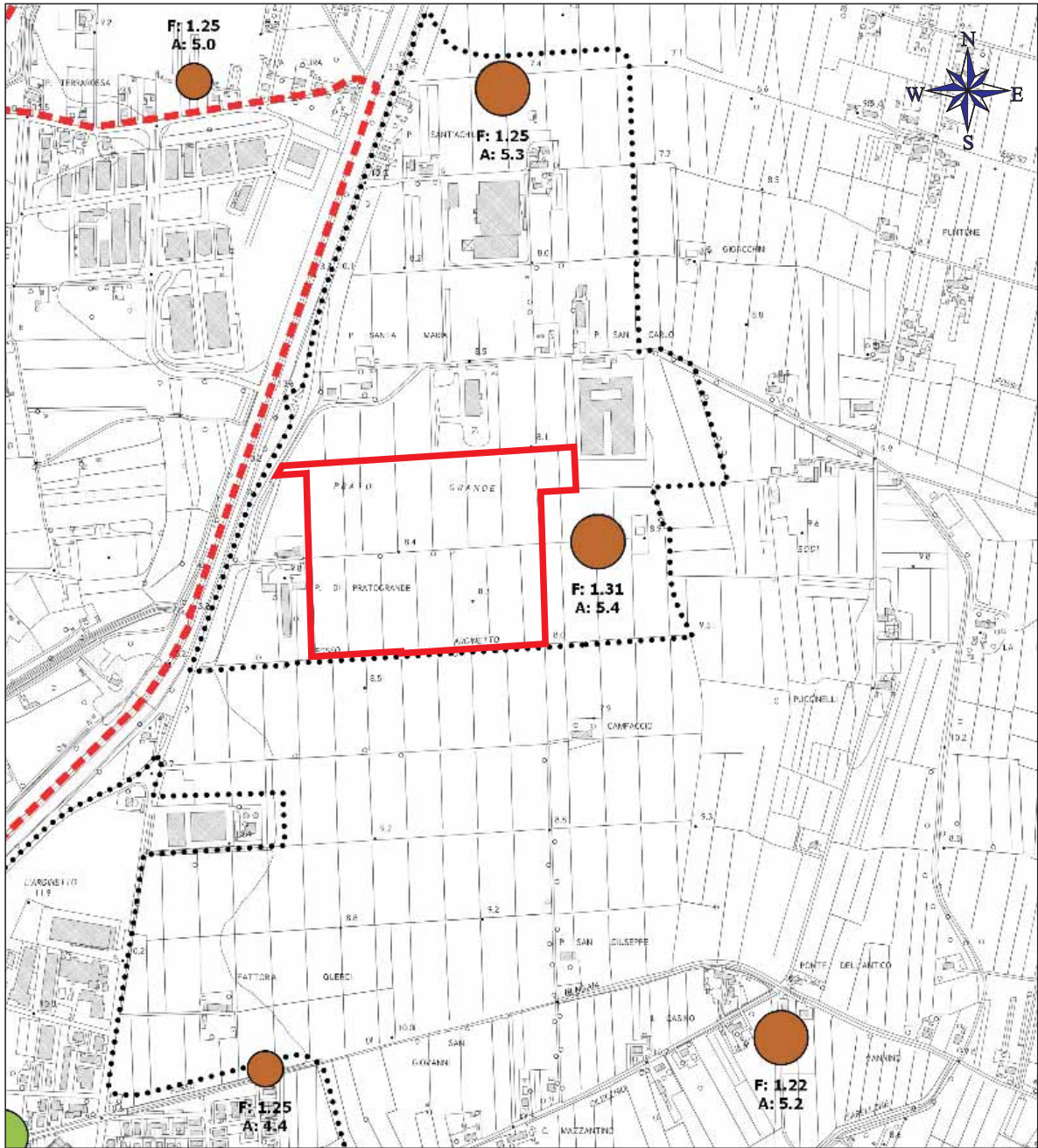
[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.0 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.875 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$5.46 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00417  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.00547 < 0.13125$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.5985 < 1.78$	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per  $\sigma_f$  e  $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



**ALL.16 CARTA DELLE FREQUENZE - scala 1:12.000**

(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

**LEGENDA**

**Frequenza  $f_0$  (Hz)**

- Nessuna risonanza
- $0.10 \leq f_0 < 0.50$
- $0.50 \leq f_0 < 1.00$
- $1.00 \leq f_0 < 2.50$
- $2.5 \leq f_0 < 5.00$
- $5.00 \leq f_0 < 7.50$
- $7.50 \leq f_0 < 10.00$
- $10.00 \leq f_0 < 15.00$
- $15.00 \leq f_0 < 20.00$

**Ampiezza ( $A_0$ )**

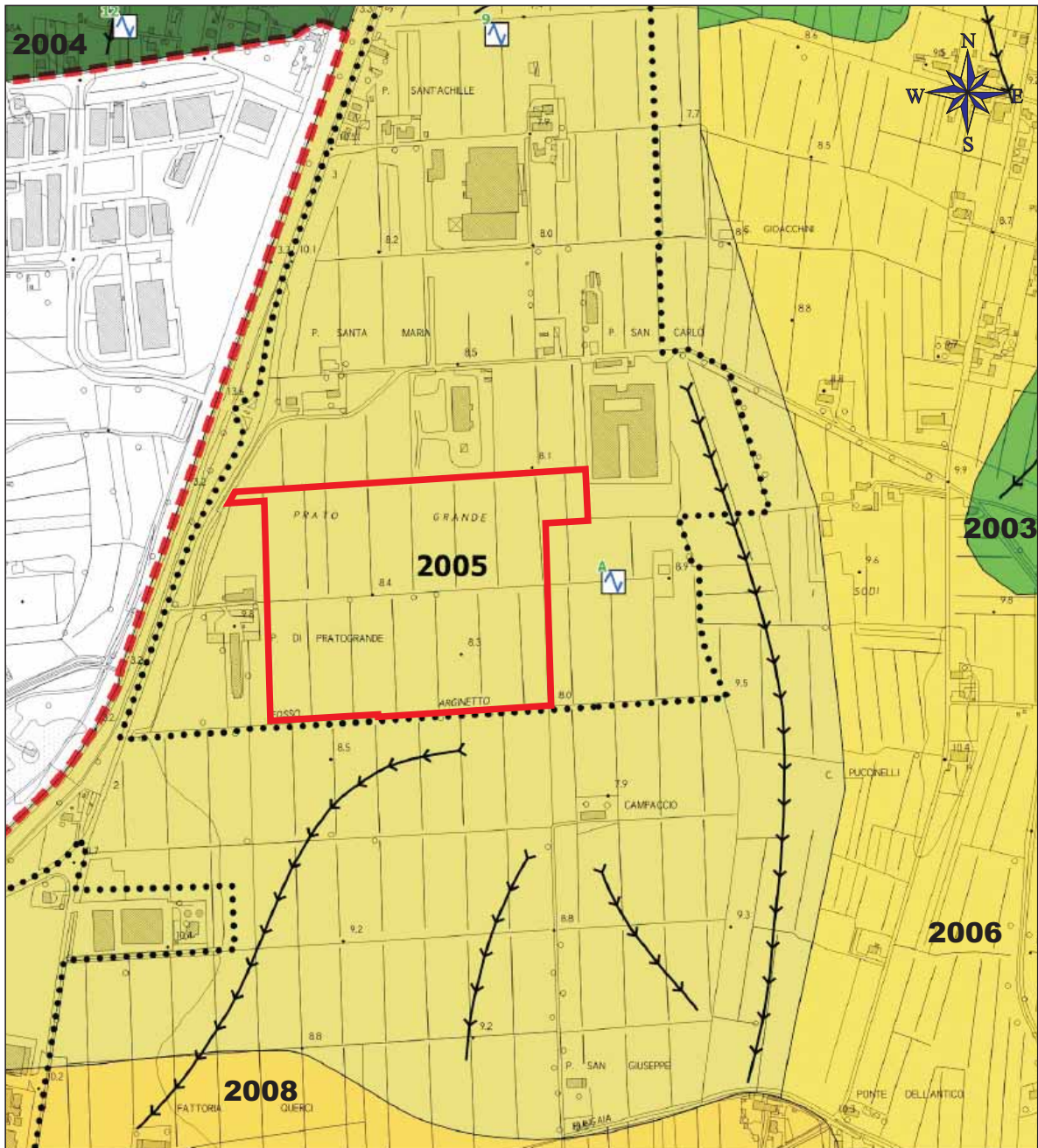
- Nessuna risonanza
- $1.1 \leq A_0 < 2$
- $2.0 \leq A_0 < 3$
- $3.0 \leq A_0 < 5$
- $5.0 \leq A_0$



Perimetro Comparto TR cop4-A



Limite territorio urbanizzato



**ALL.17 CARTA DELLE MOPS - scala 1:10.000**

(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

**LEGENDA**

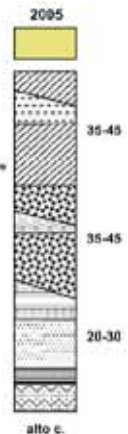
**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**  
(Con un alto contrasto di impedenza sismica)

- **Zona 3:** FONDOVALLE BIENTINA ZONA TURISINA PUNTONI  
Depositi alluvionali recenti argillosi e limosi sabbiosi pelustri di bassa-media consistenza
- **Zona 4:** FONDOVALLE BIENTINA ZONA LA TURA  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente argillosi di bassa consistenza
- **Zona 5:** FONDOVALLE BIENTINA ZONA PRATOGRANDE  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente argillosi e limosi di bassa-media consistenza
- **FONDOVALLE BIENTINA ZONA ANGINE DI FUNGALA**  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente argillosi limosi di bassa-media consistenza
- **Zona 6:** FONDOVALLE BIENTINA ZONA ANGINE DI FUNGALA  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente argillosi limosi di bassa-media consistenza
- **BORDO COLLINE CERBAIE BIENTINA ZONA SANTO SPIRO**  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente argillosi di bassa consistenza
- **Zona 8:** FONDOVALLE BIENTINA ZONA BIENTINA CAPOLUOGO  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente limosi e argillosi di bassa-media consistenza
- **FONDOVALLE BIENTINA ZONA BIENTINA CAPOLUOGO**  
Depositi alluvionali recenti prevalentemente sabbiosi e limosi di bassa-media consistenza

**Sezioni stratigrafiche**

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

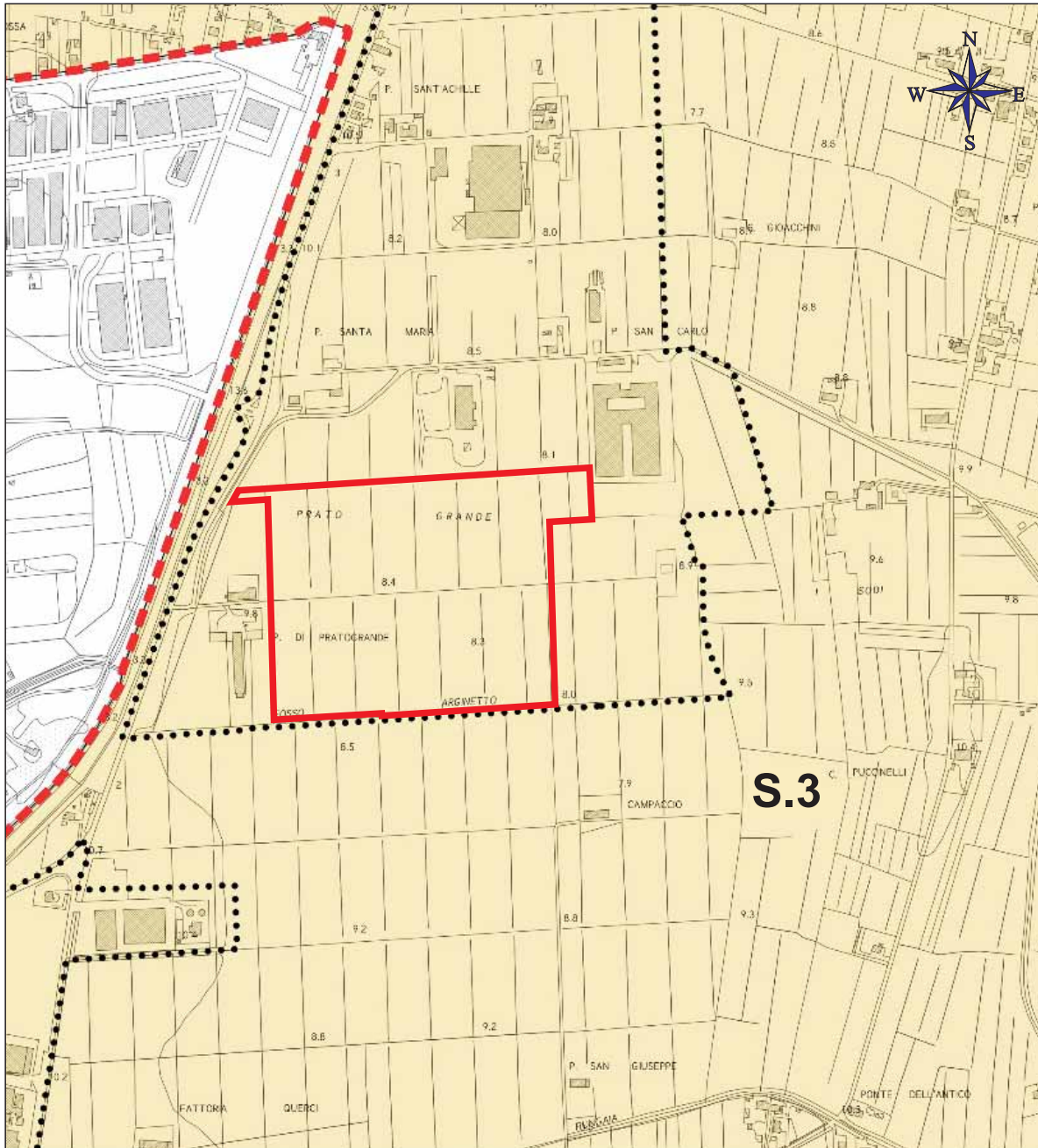
- ML - limo argilloso, limo di media sabbia, fra limo e argillone, in argilla di base pressata
- CL - argilla inargillata di medio-bassa consistenza, argilla grigia o sabbiosa, argilla limosa, argilla magra
- GW - ghiaie pulite con grande tenia ben assortita, in ciotta di ghiaie e sabbie
- GC - ghiaie argillose, media di ghiaie sabbie e argilla
- SW - sabbie pulite con piccole sabbie ghiaie
- EG - sabbie argillose, media di sabbie e argilla
- COS - ciottoli sabbiosi sabbie ghiaie
- GRS - ghiaie sabbie stratificate



Perimetro Comparto TR cop4-A









Limite territorio urbanizzato



**ALL.18 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - scala 1:10.000**

(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)

**LEGENDA**






-  Pericolosità sismica locale media (S2)
-  Pericolosità sismica locale elevata (S3)
-  Pericolosità sismica locale molto elevata (S4)
-  Limite comunale
-  Limite territorio urbanizzato
-  Perimetro Comparto TR cop4-A

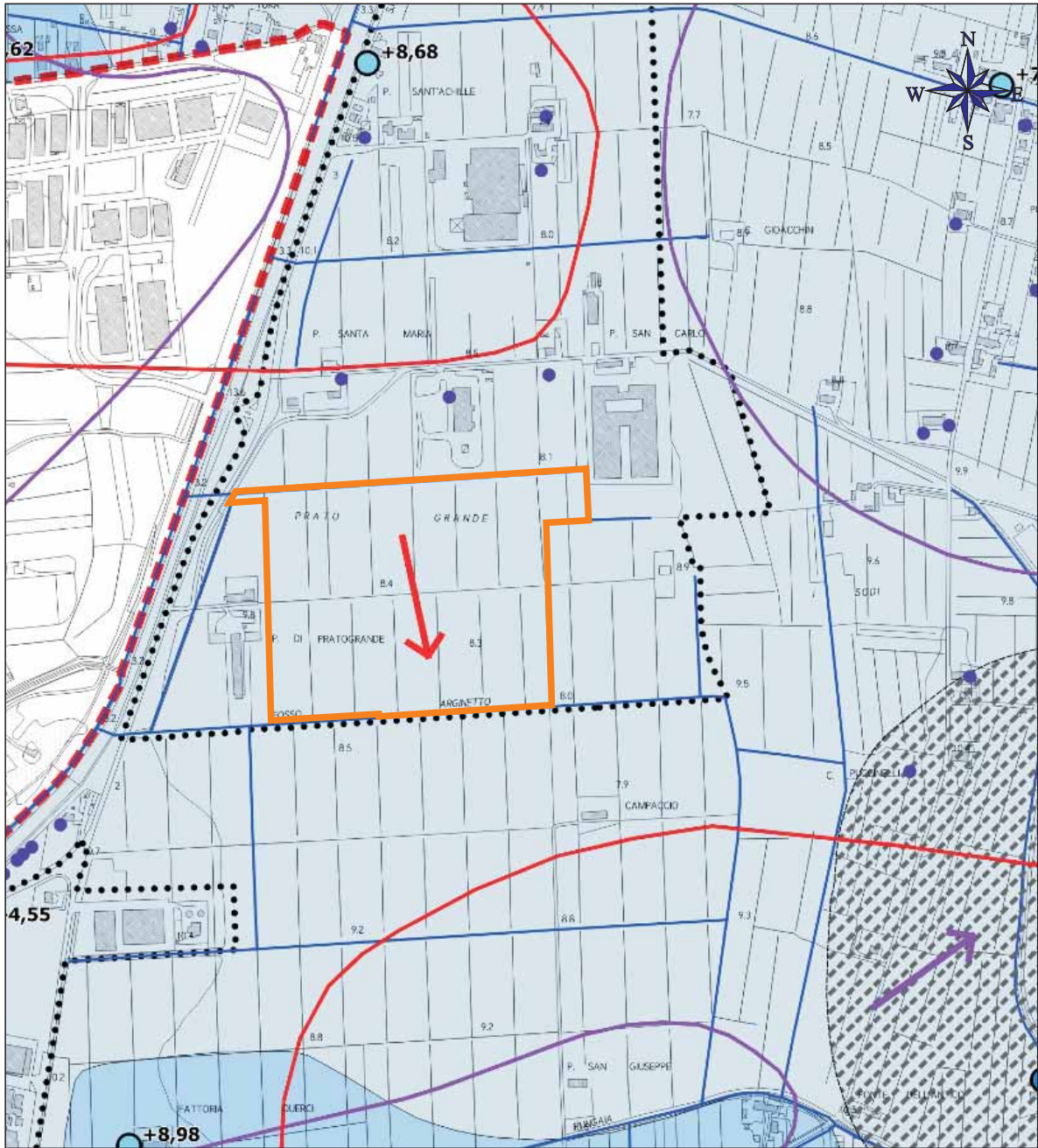


**ALL.19 RETICOLO IDROGRAFICO REGIONALE - scala 1:5.000**  
(estratto dal geoportale lamma rete toscana)

**LEGENDA**

L.R. 79/2102, art. 22 lettera e - Aggiornamento del 20 luglio 2020















-  SI
-  NO (ALTRO RETICOLO)
-  TOMBATO
-  CASO PARTICOLARE
-  Perimetro Comparto TR cop4-A

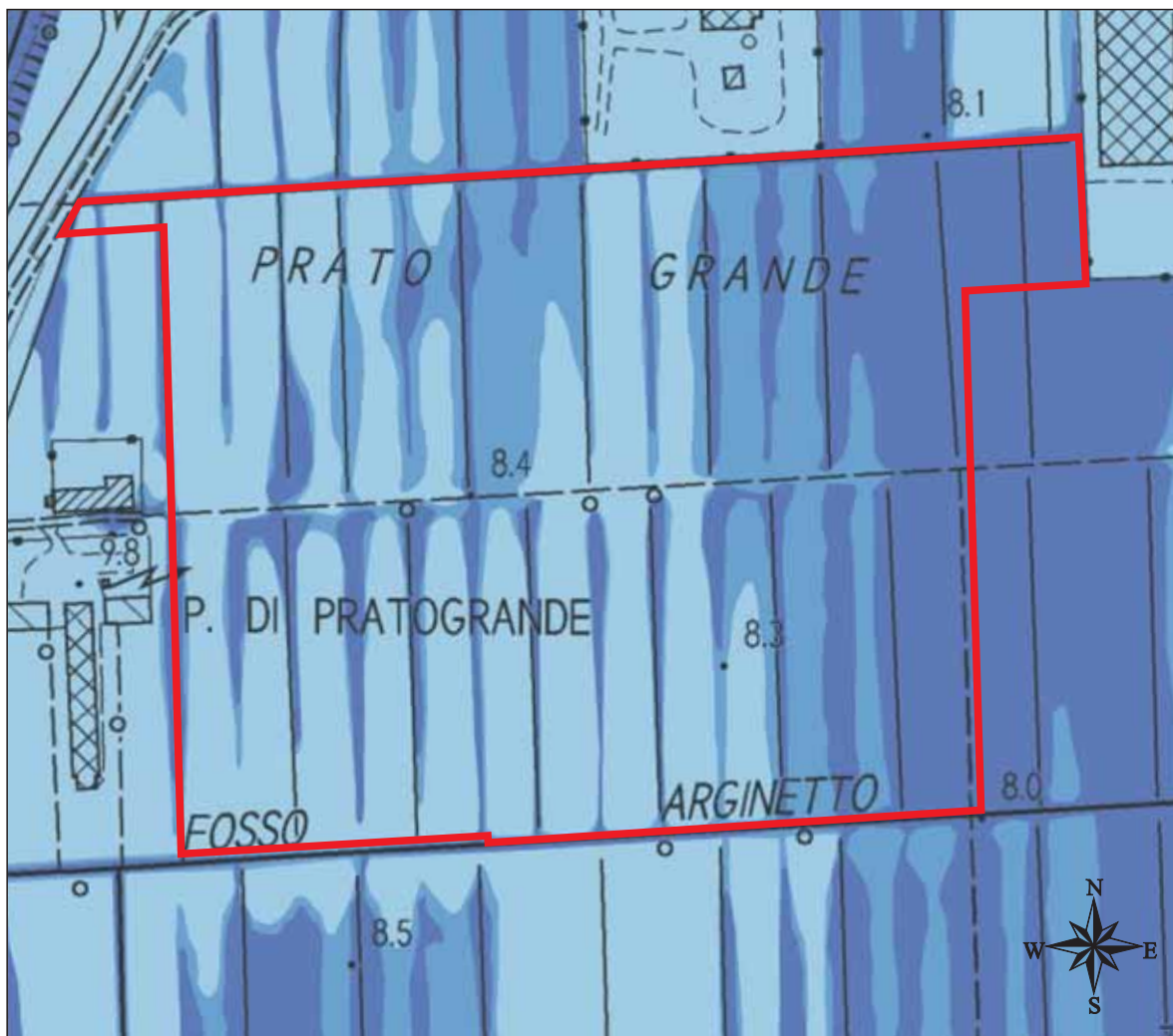


**ALL.20 CARTA IDROGEOLOGICA - scala 1:10.000**

(estratta dagli elaborati del P.O.C. adottato)





**LEGENDA**

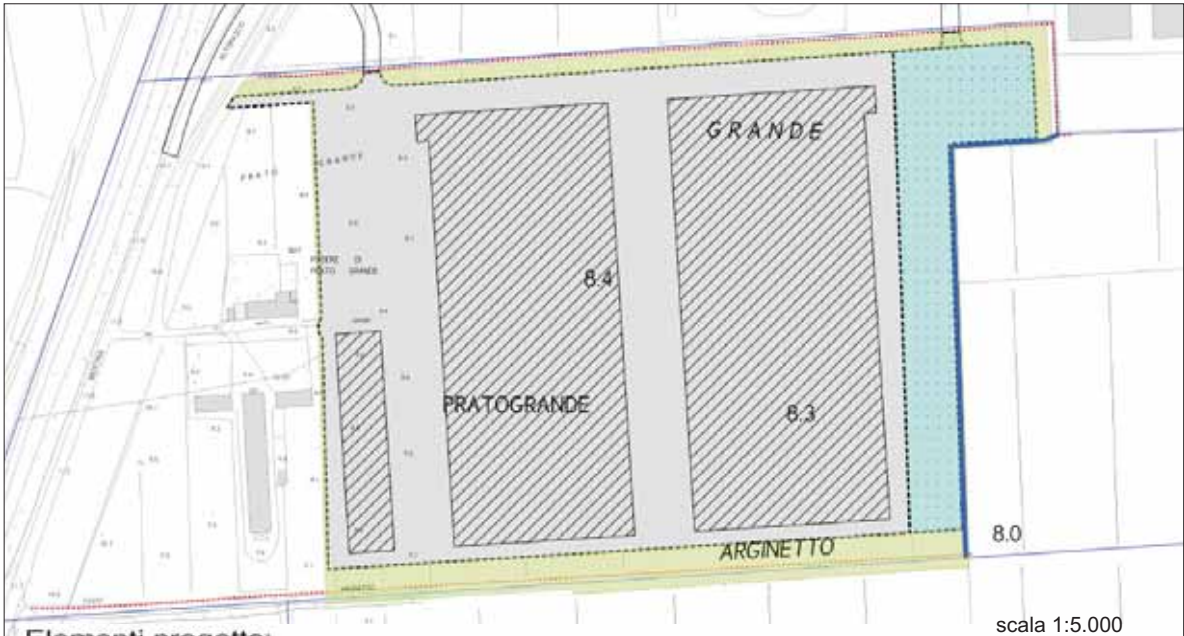
-  Curva isopiezia relativa all'acquifero artesiano (marzo 2006)
  -  Curva isopiezia relativa all'acquifero superficiale (marzo 2006)
  -  Reticolo idrografico regionale
  -  Aree con fenomeni di subsidenza
- Risorse idriche**
-  Pozzo superficiale e relativa quota piezometrica (m.s.l.m.)
  -  Pozzo artesiano e relativa quota piezometrica (m.s.l.m.)
- Banca dati Sottosuolo e Risorsa Idrica (BDSRI)**
-  Pozzo
  -  Captazione Superficiale non definita
- Unità idrogeologiche**
-  P2 - Unità a permeabilità primaria medio-alta
  -  P3 - Unità a permeabilità primaria da bassa a molto bassa o impermeabile
  -  P4 - Unità a permeabilità primaria da molto bassa a impermeabile
-  Limite comunale
  -  Limite territorio urbanizzato
  -  Perimetro Comparto TR cop4-A



**ALL.21 CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE - scala 1:4.000**  
(estratta dagli elaborati del P.G.R.A.)

**LEGENDA**

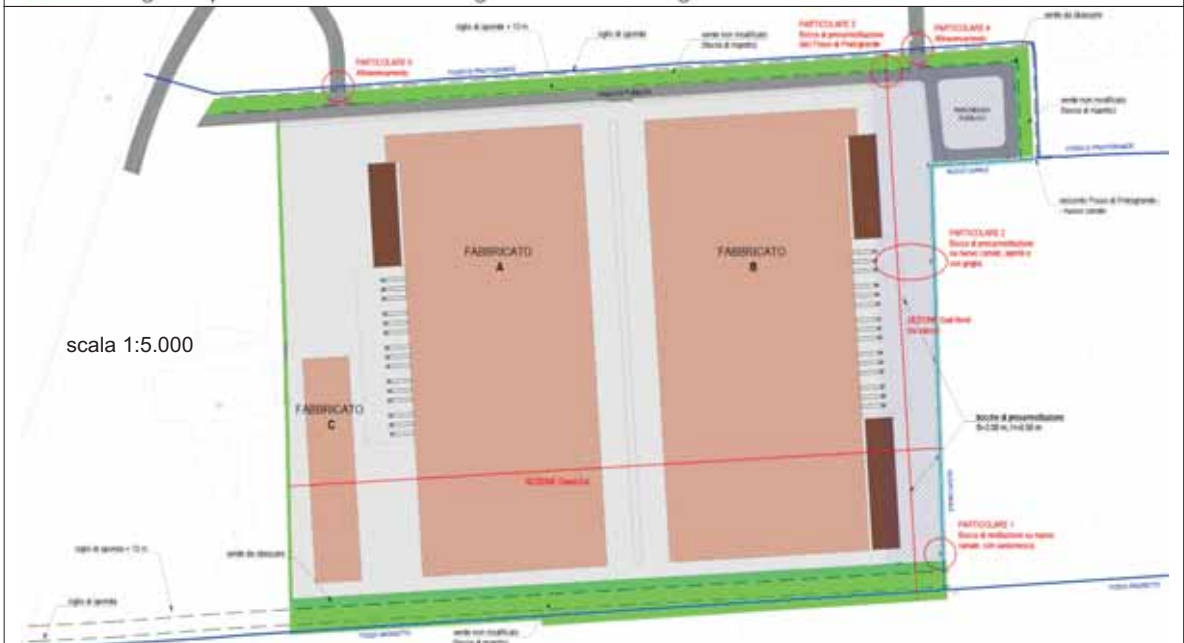
- |   |  |
|---|--|
|  | Pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità) |
|  | Pericolosità media (alluvioni poco frequenti)              |
|  | Pericolosità elevata (alluvioni frequenti)                 |
|  | Perimetro Comparto TR cop4-A                               |



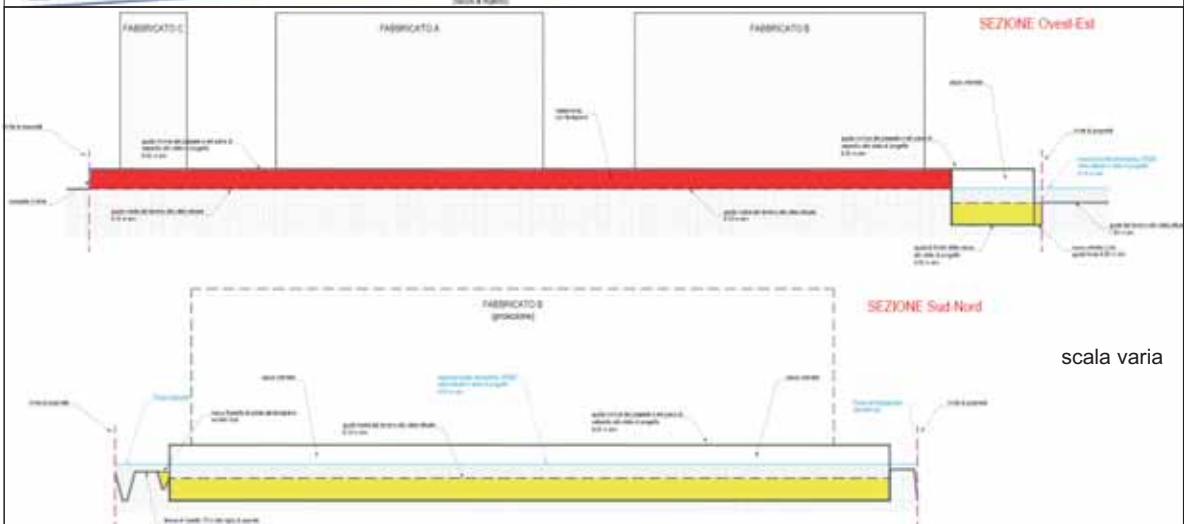
**Elementi progetto:**

- Viabilità esterna al lotto (opere di urbanizzazione)
- Fabbricati in progetto
- Piazzale, viabilità e parcheggi interni al lotto (su terrapieno)
- Piazzale e parcheggi (su vasca interrata)
- Canale perimetrale di collegamento tra Fosso di Pratogrande e Fosso Arginetto
- Fasce a verde perimetrali (comprendenti anche porzioni di reticolo e fasce di rispetto >= 10 mt)
- Cigli di sponda di Fosso di Pratogrande e Fosso Arginetto

scala 1:5.000



scala 1:5.000



scala varia

**ALL.22** OPERE DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA - scala 1:5.000  
(estratti dalla Relazione idraulica Ing. A. Gabbielli)