

**STUDIO DI GEOLOGIA
BARSANTI, SANI & ASSOCIATI**
via Buiamonti 29 - 55100 LUCCA - Partita IVA: 01134410461
Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090 e-mail: bar-sani@geoprove.com

**COMUNE DI SCANDICCI
PROVINCIA DI FIRENZE**

***AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 05a**
*AREA EX FONDERIA "LE CURE"***

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DI
UN PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PDR APPROVATO CON
DELIBERAZIONE C.C. N. 83 DEL 21.07.2009**

Relazione Geologica e di fattibilità

Novembre 2010

Proprietà: Immobiliare Le Cure S.r.l.



INDICE

PREMESSA.....	4
1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	5
2. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL PIANO DI RECUPERO VIGENTE	7
3. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE	7
3.1. Le condizioni di pericolosità	7
3.2. Le condizioni di fattibilità	8
4. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DEL PAI	9
5. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.T. 27 aprile 2007 n. 26/R.....	10
5.1. Approfondimenti del quadro stratigrafico e litotecnico locale	10
5.1.1. Sondaggi a carotaggio continuo	11
5.1.2. Prove penetrometriche statiche CPT	12
5.1.3. Prove penetrometriche statiche CPTU	13
5.1.4. Prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH.....	16
5.2. Approfondimenti di tipo sismico	18
5.2.1. Prospezione sismica downhole.....	18
5.2.2. Potenziale di liquefazione.....	19
5.2.3. Categoria di sottosuolo ex D.M. 14 Gennaio 2008	21
5.3. Situazione stratigrafica e geomeccanica generale	21
5.4. Approfondimenti sulla situazione idraulica locale	22
5.5. La pericolosità geomorfologica ai sensi del regolamento 26/R.....	22
5.6. La pericolosità sismica ai sensi del regolamento 26/R	23
5.7. La pericolosità idraulica ai sensi del regolamento 26/R	26
6. LE CONDIZIONI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.T. 27 aprile 2007 n. 26/R.....	27
7. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PROGETTO EDILIZIO UMI 3	28

ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALL. N° 1: ESTRATTI CARTOGRAFICI DEL PIANO STRUTTURALE E DEL
REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE

ALL. N° 2 – LOGS SONDAGGI GEOGNOSTICI

ALL. N° 3 - TABULATI E DIAGRAMMI PROVE PENETROMETRICHE

ALL. N° 4 – PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO TIPO DOWNHOLE

ELENCO DELLE TAVOLE

TAV. 1 – PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE PROVE
GEOGNOSTICHE – Scala 1:1.000

TAV. 2 - SEZIONE STRATIGRAFICA – Scala 1:500/1:200

TAV. 3 - CARTA DELLE ZMPSL – Scala 1:2000

TAV. 4 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E
SISMICA – Scala 1:2.000

TAV. 5 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA – Scala 1:2.000

PREMESSA

Le presenti indagini supportano la variante al PDR approvato con deliberazione C.C. N. 83 del 21.07.2009.

Tale PDR risulta supportato da indagini geologico-tecniche redatte ai sensi della D.P.G.R.T. 27 Aprile 2007 n. 26/R.

Oggetto della presente variante al PdR approvato è la variazione al “mix funzionale”, con incremento della funzione “produttiva” e contestuale riduzione di quella “direzionale”: in particolare, fermo restando (e confermato) l’intervento produttivo di primo stralcio (UMI1 – “Braccialini”), per mq. 10.000 di S.U.L. e mc. 35.000 di volume, il secondo stralcio di intervento, oggetto di fatto della nuova variante al P.d.R. prevede la realizzazione di:

- un ulteriore edificio produttivo per mq. 2.800,00 di S.U.L., posto su un unico piano, salva una modesta superficie a piano primo, di altezza pari a mt. 10,00, in luogo dei già assentiti mq. 1.300, su un solo piano, di h. mt. 13,00;
- un edificio con destinazione direzionale per mq. 6.500 di S.U.L. posto su tre, per un’altezza massima pari a mt. 13,00, in luogo del già assentito edificio avente S.U.L. pari a mq. 8.000, su quattro piani, con altezza pari a mt. 13,00;
- una struttura privata per l’infanzia (ludoteca) per mq. 200,00 di S.U.L. sul suolo di proprietà privata e su un solo piano, già previsto dal piano vigente, ma diversamente collocato.

L’intervento edilizio avente destinazione produttiva e la sua area di sedime vengono integrati con l’intervento U.M.I. 1 – “Braccialini” poiché trattasi di espansione dell’attività produttiva in essere da parte di quell’azienda, l’intervento edilizio avente destinazione direzionale avrà una specifica U.M.I. 2 di riferimento, così come avverrà per la ludoteca (U.M.I. 3), in ogni caso senza aumento di superficie coperta e di volume assentiti.

Il presente rapporto riprende integralmente le indagini eseguite a supporto della prima variante al PDR approvato, confermando le condizioni di invariata pericolosità dell’area e di fattibilità delle trasformazioni previste, del tutto analoghe a quelle approvate. Di fatto le modifiche di variante richieste in un contesto invariato di condizioni di pericolosità e fattibilità, non richiederebbe, ai sensi del 26/R, integrazione alcuna alle precedenti indagini, risultando sufficiente la sola verifica dell’invarianza delle condizioni medesime.

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il sito di intervento è localizzato in area di pianura alla quota di circa 42 m s.l.m., al margine meridionale della Piana alluvionale del Fiume Arno e dei suoi affluenti.

Tale pianura (v. ALL. 1 – TAV. Fi 1 *Carta Geologica*) è caratterizzata da una successione tipo che vede, dall'alto verso il basso, sedimenti alluvionali recenti ed attuali, seguiti da depositi fluvio-lacustri del Villafranchiano costituiti da sabbie e lenti di ghiaia e ciottoli, sabbie argillose e argille.

Il bacino fluvio-lacustre che insisteva su quest'area, parte del più ampio bacino di Firenze-Prato-Pistoia, presentava una lunghezza di 45 km e una larghezza massima di 10 km con sviluppo in direzione sudest-nordovest ed era limitato a settentrione da un'area fagliata, con un rigetto che è stato calcolato in alcune centinaia di metri. I sedimenti sono stati dislocati successivamente da faglie trasversali o di raccordo, individuando così aree più elevate che sono state anche oggetto di fasi erosive, mentre la sedimentazione lacustre proseguiva normalmente nelle zone più depresse.

I sedimenti lacustri sono attribuibili al Villafranchiano sulla base del rinvenimento di macrofossili. Successivamente, una fase alluvionale ha portato alla deposizione di sedimenti grossolani (ciottoli, ghiaie e sabbie) in corrispondenza del corso dei principali fiumi, coperti solo da pochi metri di limo sabbioso e/o argilloso che corrispondono a depositi esondativi recenti.

I sedimenti del riempimento lacustre e i depositi fluviali connessi hanno giacitura suborizzontale dovuta ad un assestamento tettonico successivo al colmamento del bacino, e giacciono quindi in discordanza sulle formazioni preplioceniche, le stesse che affiorano nelle colline circostanti.

Le formazioni che costituiscono l'ossatura dei rilievi collinari a sud-ovest di Scandicci appartengono principalmente alla Serie Toscana autoctona (formazione del Macigno, formazione degli Scisti policromi) alla quale si sovrappongono le Unità alloctone Liguri e Subliguri (Complesso di Canetolo, Supergruppo della Calvana, Complesso Caotico). In particolare sui rilievi appena a sud dell'area di intervento affiora la *Formazione di Sillano*, costituita argilliti variegata, spesso siltiti che, alternate a calcari marnosi verdastri o grigi, calcareniti minute ed arenarie calcaree.

Le conoscenze locali, così come desumibili dai dati stratigrafici pregressi e di quelli effettuati a supporto della variante approvata indicano, per l'area "Le Cure", una successione stratigrafica costituita da un primo orizzonte di 7-8 m di sedimenti fini (prevalentemente limi più o meno sabbiosi ed argillosi), seguito da un secondo orizzonte di sedimenti grossolani ghiaioso-sabbiosi di spessore variabile (3,5÷9 m). Seguono, quindi, fino alla massima profondità accertata di 30 m, sedimenti ancora fini limosi ed argillosi con livelli di sabbie.

I sedimenti più grossolani sono sede di falde acquifere con una piezometrica (v. ALL. 1 – TAV. Fi 5 *Carta Idrogeologica*) che sviluppa una direzione di flusso di falda da sud verso nord. La soggiacenza piezometrica è mediamente di 3-4 m, con oscillazioni stagionali di 1m.

Nei tubi piezometrici installati nei fori di sondaggio e delle prove penetrometriche appositamente realizzate per il presente studio e per supportare la progettazione degli interventi diretti, il livello di falda è stato rilevato attualmente tra -5.0 e -5.5 m sotto il p.c. attuale, che risulta rialzato di circa 1,5 m rispetto al p.c. naturale.

2. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL PIANO DI RECUPERO VIGENTE

Le indagini geologiche svolte a supporto del Piano di Recupero vigente sono state condotte nel rispetto del Regolamento 26/R del 2007. Tali condizioni, così come integrate solo per quanto concerne la prescrizione del rispetto esclusivo del D.M. 14 Gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni, sono illustrate nei successivi capitoli 5, 6 e 7.

3. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' E DI FATTIBILITA' DEL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE

3.1. Le condizioni di pericolosità

Le condizioni di pericolosità per l'area di Piano di recupero definite dal Regolamento Urbanistico vigente sono sintetizzate nella tabella che segue:

Pericolosità	Classe	Caratteri
Geologica	2 BASSA	Corrisponde a situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia. In questa classe rientrano: - le aree di pianura, che nell'ambito del territorio comunale non presentano particolari problemi legati alla stratigrafia o alle caratteristiche fisicomeccaniche dei terreni, senza problemi di subsidenza (art. 50 NTA)
Idraulica	3ai MEDIO BASSA	Aree in situazione morfologica sfavorevole, cioè che si trovano a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 m sopra il piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda, in cui non si hanno notizie storiche di episodi di esondazione e sommersione oppure aree coinvolte da eventi storici di esondazione o sommersione ma attualmente protette da interventi di difesa idraulica (art. 52 NTA)

3.2. Le condizioni di fattibilità

Le condizioni di fattibilità delle trasformazioni previste sono definite dal R.U. nella scheda RQ 05a - Area ex fonderia Le Cure, come da tabella di seguito riportata.

FATTIBILITA'		Pericolosità idraulica: 3ai Pericolosità geologica: 2	
		area ricadente in Ambito 'B'	area non ricadente in Ambito 'B'
	Interventi di nuova edificazione	3	3
	Realizzazione di opere di urbanizzazione primaria senza trasformazioni morfologiche	2	2
	Sistemazioni ambientali senza trasformazioni morfologiche	1	1

Le condizioni generali di fattibilità vengono così definite:

Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni. Gli interventi consentiti dal Regolamento Urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

Classe 2 - Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Non sono prescritte indagini di dettaglio a livello di area complessiva. Il progetto deve basarsi su un'apposita indagine geognostica mirata alla soluzione delle problematiche evidenziate negli elaborati di supporto al Regolamento Urbanistico. Gli interventi consentiti dal Regolamento Urbanistico sono attuabili senza particolari condizioni.

Classe 3 - Fattibilità condizionata. Equivale ad un livello di rischio medio-alto, come definibile con le conoscenze disponibili sulla pericolosità geologica e/o idraulica dell'area. Sono richieste indagini geologiche di dettaglio condotte a livello di area complessiva, sia come supporto alla redazione di Piani Attuativi o Progetti Unitari sia per interventi di nuova edificazione realizzabili mediante intervento urbanistico-edilizio diretto. L'esecuzione di quanto previsto sulla base dei risultati delle indagini, in termini di interventi di bonifica, miglioramento dei terreni e/o tecniche fondazionali particolari, costituisce vincolo specifico per il rilascio e/o l'efficacia dei titoli abilitativi.

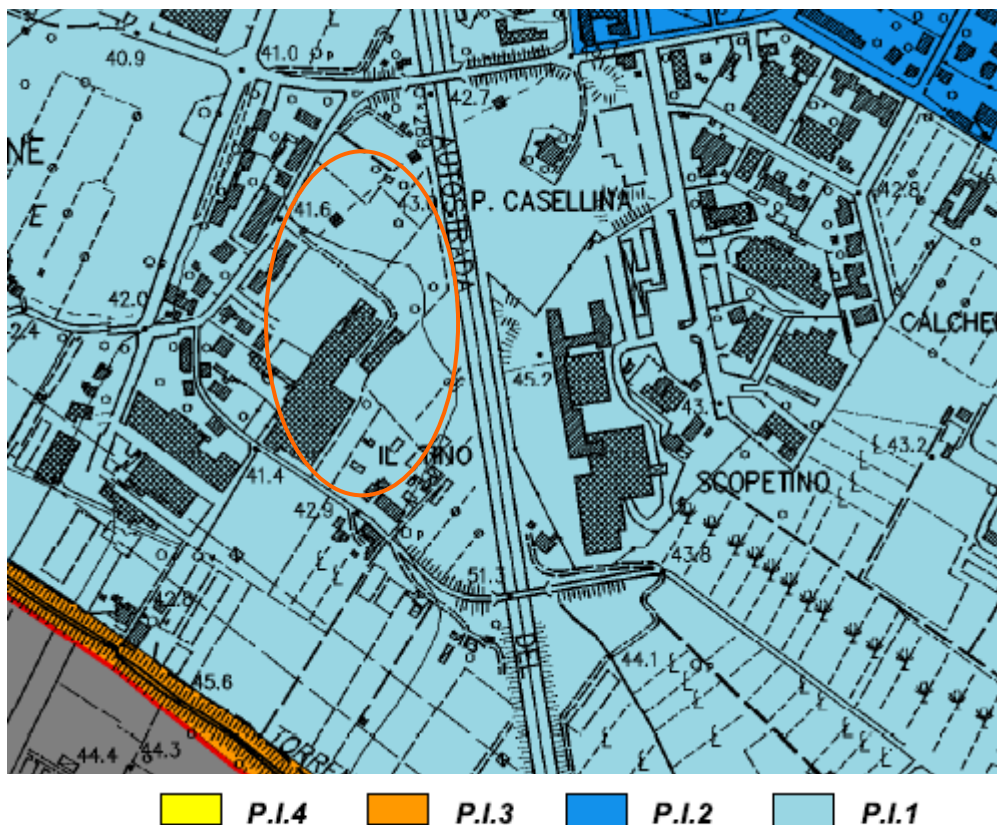
Nel caso specifico sempre nella sopra citata scheda RQ 05a viene riportato che «Per la quota del massimo battente di ristagno si rinvia allo "Studio idraulico per l'individuazione dei possibili fenomeni alluvionali della piana urbanizzata di Scandicci" elaborato dal Consorzio di Bonifica delle Colline del Chianti (febbraio 2006), che analizza il rischio di allagamento per insufficienza del sistema fognario e del reticolo minore. Tale studio indica una quota di sicurezza cautelativa senza escludere che analisi di maggiore dettaglio possano individuare localmente aree a quota inferiore comunque in sicurezza idraulica. Per ulteriori dettagli si rinvia altresì alle indagini geologico-tecniche di supporto alla variante al P.R.G.C. 1991 riferita alla riqualificazione urbanistica dell'area della ex fonderia 'Le Cure', approvata con Delib. C.C. n° 75 del 12.06.2001, ed a quelle di supporto al vigente Piano di Recupero. »

Con riferimento a quanto sopra la variante de quo mantiene come quota di sicurezza dei piani di calpestio quella di 42,85 m s.l.m. definita nel Piano di recupero vigente e sostanzialmente analoga a quella cautelativa (con un franco di 30 cm) individuata nel sopra citato studio del Consorzio di Bonifica delle colline del Chianti.

A commento delle condizioni di fattibilità definite in sede di R.U. vigente, è opportuno precisare che la classe 3 consegue una definizione non più attuale di pericolosità idraulica basata su criteri geometrico-altimetrici, attualmente superata dalle modellazioni idrauliche nel frattempo condotte sul reticolo idrografico principale interessante l'area (F. Arno, T. Vingone e T. Greve) le quali definiscono l'area in sicurezza idraulica per eventi di piena per $Tr = 200$ anni (cfr. § 4 e § 5.3).

4. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DEL PAI

In riferimento alla natura pianeggiante dell'area in studio, le quali escludono problematiche da frana, le condizioni di pericolosità individuate dal PAI ed attinenti il solo aspetto idraulico sono riportate nello Stralcio n. 298 relativo alla "Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica – livello di dettaglio", di seguito riportato limitatamente all'area di interesse.



La pericolosità nell'area "Le Cure", determinata attraverso modellazioni idrologico-idrauliche, viene definita:

P.I.1: "pericolosità idraulica moderata (P.I.1) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno 200 $TR \leq 500$ anni".

Nelle aree a pericolosità idraulica moderata le norme di PAI (art. 8) non pongono limitazioni e non dettano prescrizioni particolari: *sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio nel rispetto delle condizioni dagli stessi fissati.*

5. LE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.T. 27 aprile 2007 n. 26/R

Ad affinamento del quadro conoscitivo esistente ed in ottemperanza a quanto richiesto sia dall'art. 55 del R.U. vigente¹, sia dal regolamento 26/R, sono state condotte – così come descritte nei paragrafi che seguono – analisi ed approfondimenti di natura litotecnica, sismica ed idraulica, propedeutici alla valutazione delle condizioni di pericolosità.

5.1. Approfondimenti del quadro stratigrafico e litotecnico locale

A supporto sia delle presente variante sia dei futuri interventi diretti, è stata eseguita, dalla ns. collegata società di servizi Geoprove S.a.S. di Lucca, una campagna geognostica e geofisica che va ad integrare le conoscenze precedentemente acquisite nell'ambito del Piano di Recupero approvato con Delibera C.C. n. 170 del 13.11.2001.

In particolare la campagna ha ricompreso:

- n° 2 sondaggi a carotaggio continuo, rispettivamente della profondità di ml 30 e ml 15;
- n° 8 prove penetrometriche statiche con punta meccanica CPT di piccola profondità, eseguite per valutare spessori e consistenza dei depositi superficiali e dei materiali di riporto;

¹ Art. 55 NTA - CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTI URBANISTICO-EDILIZI

- n° 4 prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU, approfondite con penetrometro dinamico pesante DPSH;
- n° 1 prospezione sismica downhole della profondità di ml 30,

il tutto ubicato come nella Planimetria di Tav. 1 – Scala 1:1.000

Nel corso dei sondaggi sono stati prelevati campioni di terreno indisturbati, dei quali quattro attualmente in corso di analisi presso il laboratorio di meccanica delle terre Igetecma S.a.S. di Montelupo Fiorentino, regolarmente autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

5.1.1. Sondaggi a carotaggio continuo

I sondaggi sono stati eseguiti tra il 9 ed il 12 marzo 2009 con sonda cingolata CMV. E' stato utilizzato un carotiere semplice Ø 101 mm e tubazione di rivestimento provvisorio Ø 127 mm.

Il materiale prelevato tramite il carotiere è stato depositato in apposite cassette catalogatrici. Negli strati a granulometria fine sono stati prelevati complessivamente 5 campioni mediante campionatore a pareti sottili tipo Shelby, di cui quattro già inviati al laboratorio ed in corso di analisi.

Nei livelli a granulometria più grossolana sono state eseguite prove S.P.T. (Standard Penetration Test).

La prova SPT consiste nella valutazione della resistenza che il terreno offre alla penetrazione dinamica da parte di un campionatore tipo Raymond infisso per uno spessore di 45 centimetri a partire dal fondo del foro di sondaggio a determinate profondità. Si fa cadere con modalità automatica un maglio del peso di 63.5 kg da un'altezza di 76 centimetri, su una testa di battuta fissata alla sommità di una batteria d'aste alla cui estremità inferiore è avvitato il campionatore Raymond precedentemente descritto.

La profondità raggiunta è stata rispettivamente di 30 m per il sondaggio S1 e 15 m per il sondaggio S2: S1 è stato completato con tubo in pvc diametro 88 mm per l'esecuzione della prospezione sismica downhole; S2 è stato invece completato con tubo piezometrico in pvc per il rilievo del livello della falda acquifera.

Tutte le informazioni relative ai sondaggi sono contenute nei logs stratigrafici dell'All. n° 2.

5.1.2. Prove penetrometriche statiche CPT

Lo strumento utilizzato è un penetrometro statico prodotto dalla PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT, modello TG63/100 da 100 kN di spinta, con punta meccanica tipo Begemann, cella di carico di sommità Hottinger classe 0,2 e centralina elettronica di rilevamento dati.

La prova statica consiste nell'infissione nel terreno, a velocità costante, di una punta conica, di dimensioni e caratteristiche standard, a mezzo di batterie di aste cave all'interno delle quali è libera di scorrere un'astina. Quest'ultima consente di trasmettere la pressione, esercitata in avanzamento dalla punta sul terreno, fino alla cella di carico posta alla sommità della batteria di aste: la cella di carico trasforma le sollecitazioni ricevute in tensioni elettriche che vengono elaborate dalla centralina elettronica e visualizzate su un display digitale come valori di pressione espressi in kg/cm².

Per la prova viene utilizzata la punta con manicotto (punta *Begemann*), avente le seguenti dimensioni standard:

- area di base 10 cmq;
- angolo di apertura 60°;
- superficie laterale del manicotto 150 cmq.

Sulle aste cave, di diametro esterno 36 mm, quando necessario, viene installato un anello allargatore, posto a distanza non inferiore di m 1,00 sopra la punta, per diminuire l'attrito del terreno lungo la batteria di aste.

La prova viene effettuata con velocità d'infissione della punta di 2 cm/s ($\pm 0,5$ cm/s) indipendentemente dalla natura e dalle caratteristiche del terreno.

La prova viene sospesa qualora la resistenza totale, o alla punta, è tale da non consentire il raggiungimento della profondità di progetto o qualora la punta subisca un deviazione superiore a 20°.

Nei diagrammi e nelle tavole di All. 3 sono riportate le misure effettuate ogni 20 cm di avanzamento della punta. Sono stati rilevati i valori di:

- Rp: resistenza alla punta, a rottura (kg/cm²)

- Rf: " di attrito laterale locale (kg/cm²)
- Ft: " all'avanzamento totale della colonna (kg)

Viene inoltre calcolato il valore del rapporto R_p/R_f , noto con il nome di rapporto Begemann: esso dipende dalla granulometria dei terreni attraversati e permette pertanto la ricostruzione della stratigrafia dei terreni, come riportato a fianco dei diagrammi con simbologia internazionale secondo l'interpretazione di SEARLE (1979).

Nelle tavole sono infine riportati i valori derivati, attraverso le correlazioni empiriche o semiempiriche proposte da vari Autori, tra i quali Begemann, Sanglerat, Searle etc., di:

- angolo di attrito interno (ϕ in $^\circ$);
- densità relativa (D_r in %);
- coesione non drenata (c_u in kg/cm²);
- coefficiente di compressibilità volumetrica (m_v in cm²/kg).

Le prove hanno raggiunto le seguenti profondità:

Prova n°	CPT1	CPT2	CPT3	CPT4	CPT5	CPT6	CPT7
Profondità m	4,6	2,2	1,4	4,6	4,6	4,6	4,6

La prova n° 2 si è presumibilmente arrestata su una soletta in cls interrata; la prova n° 3, arrestatasi in corrispondenza di un trovante, è stata approfondita poi con modalità dinamica pesante DPSH.

5.1.3. Prove penetrometriche statiche CPTU

Lo strumento utilizzato per le prove, eseguite dalla ns. Società di servizi Geoprobe S.a.S. ed ubicate come della Planimetria di Fig. 1 – Scala 1:1.000, è un penetrometro statico prodotto dalla PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT, modello TG63/100 da 100 kN di spinta, con punta digitale, sistema di acquisizione TGAS06 e trasduttore di profondità.

La prova statica CPTU consiste nell'infissione nel terreno, a velocità costante, di una punta conica, di dimensioni e caratteristiche standard, a mezzo di

batterie di aste cave all'interno delle quali viene fatto passare il cavo di segnale. La punta digitale ha al suo interno una serie di sensori che permettono di misurare oltre alla resistenza di punta (Q_c) e l'attrito laterale (F_s) anche la deviazione dalla verticale (Tilt). Sempre con la stessa punta è possibile anche eseguire una prova CPTU, che oltre ai parametri precedenti misura anche la pressione neutra (pressione dinamica dell'acqua nei pori): in questo caso le operazioni vengono eseguite con particolare attenzione alle modalità di saturazione del foro e del filtro poroso secondo gli standards ASTM e le indicazioni della Ditta Pagani (no grasso nella punta).

Le tensioni meccaniche registrate in fase di avanzamento vengono trasformate in tensioni elettriche che poi tramite il cavo di segnale vengono trasferite al sistema di acquisizione TGAS06. Il trasduttore di profondità, collegato anch'esso al TGAS06 e il cui movimento è reso solidale al sistema di punta, fornisce la profondità reale della punta e la velocità di avanzamento. Grazie al software di acquisizione TGSW03 i risultati della prova vengono registrati e visualizzati in tempo reale sul monitor di un P.C., permettendo così di controllare la corretta esecuzione della prova stessa.

La punta digitale utilizzata per l'esecuzione della prova ha le seguenti dimensioni standard:

- area di base *10 cmq*;
- angolo di apertura *60°*;
- superficie laterale del manicotto *150 cmq*;

Sulle aste cave, di diametro esterno *36 mm*, quando necessario, viene installato un anello allargatore, posto a distanza non inferiore di *m 1,00* sopra la punta, per diminuire l'attrito del terreno lungo la batteria di aste.

La prova viene effettuata con velocità d'infissione della punta di *2 cm/s* ($\pm 0,5$ *cm/s*) indipendentemente dalla natura e dalle caratteristiche del terreno.

La prova viene sospesa qualora la resistenza totale, o alla punta, è tale da non consentire il raggiungimento della profondità di progetto o qualora la punta subisca un deviazione superiore a *20°*.

Nel primo diagramma allegato sono riportate le misure effettuate in continuo (ogni centimetro) durante l'avanzamento della punta e registrate dal software TGSW03. Generalmente le scale adottate consentono di visualizzare l'intero range di misure eseguite, talora a discapito del dettaglio, che viene meglio

evidenziato nei diagrammi di elaborazione (vedi di seguito). Le misure, riportate con cadenza di una ogni 5 cm - al fine di snellire il documento - nei tabulati che precedono il diagramma di campagna, sono relative a:

- Qc: resistenza alla punta, a rottura (MPa)
- Fs: resistenza di attrito laterale locale (KPa)
- Rf: rapporto Fs/Qc (%)
- U2: pressione dinamica nei pori (KPa)
- Speed: velocità di avanzamento (cm/sec)
- Tilt: angolo di deviazione dalla verticale (°)

Il valore del rapporto Fs/Qc indicato con Rf rappresenta l'inverso del rapporto di Begemann (Rp/Rf), che come sappiamo dipende dalla granulometria dei terreni attraversati e permette pertanto la ricostruzione stratigrafica.

Per l'eventuale calcolo della resistenza alla punta in sito q_t , si consideri che il rapporto tra area del cono e perno del cono sul quale U non agisce (Cone area ratio) vale $a = 0.58$, per cui $q_t = q_c + U(1-a) = q_c + 0.42 U$

Successivamente i dati acquisiti in continuo dal sistema TGAS06 vengono trasformati in kg/cm^2 ed inseriti in un apposito foglio di calcolo (STATIC 2009 della Geostru Software). Il programma esegue l'interpretazione stratigrafica secondo *Douglas e Olsen 1981*, illustrata in un diagramma specifico, fornisce il diagramma di dettaglio di Qc e di Fs in kg/cm^2 ed infine individua automaticamente un certo numero di strati con caratteristiche granulometriche omogenee, fornendo alcune stime di parametri geotecnici secondo vari Autori, tra i quali sono stati scelti:

Terreni coerenti:

- Coesione non drenata C_u (kg/cm^2): *Lunne, Robertson e Powell 1977*
- Modulo di deformazione non drenato E_u (kg/cm^2): *Cancelli 1980*
- Modulo edometrico M_o (kg/cm^2): *Mitchell e Gardner 1975*
- Peso unità di volume P_{uv} (t/m^3): *Meyerhof ed Altri*
- Peso unità di volume saturo P_{uvs} (t/m^3): *Meyerhof ed Altri*
- Grado di sovraconsolidazione (OCR): *Schmertmann 1978*

Terreni incoerenti

- Modulo di deformazione a taglio G (kg/cm^2): *Imai Tomauchi*
- Densità relativa D_r (%): *Schmertmann*

- Angolo di attrito interno ϕ ($^{\circ}$): *Durgunouglu e Mitchell 1973-1975*
- Modulo di Young (kg/cm^2): *Robertson e Campanella 1983*
- Modulo edometrico M_o (kg/cm^2): *Buisman e Sanglerat*
- Peso unità di volume P_{uv} (t/m^3): *Meyerhof ed Altri*
- Peso unità di volume saturo P_{uvs} (t/m^3): *Meyerhof ed Altri*
- Grado di sovraconsolidazione (OCR): *Piacentini e Righi 1978*

Le prove hanno raggiunto le seguenti profondità, arrestandosi al tetto di un livello ghiaioso:

Prova n°	CPTU1	CPTU2	CPTU3	CPTU4
Profondità m	9.15	9.5	9.3	9.65

Nei tubi piezometrici installati nei fori delle prove CPT1 e CPT3 il livello di falda è stato rilevato a -2,53 m e -1.65 m rispettivamente. Trattasi comunque di livelli misurati a breve termine dopo il completamento delle prove e pertanto da ricontrollare.

5.1.4. Prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH

La prova Penetrometrica Dinamica Standard (DPSH), con o senza rivestimento laterale, consiste nell'infingere una punta conica sormontata da una batteria di aste nel terreno, utilizzando una massa battente (maglio) che cade liberamente da un'altezza fissa alla velocità costante di 20÷25 battute al minuto. Durante la prova, ogni 20 cm di avanzamento si rileva il numero di colpi N necessari all'affondamento della punta; per ogni asta si valuta la verticalità della batteria d'aste e l'attrito laterale lungo la stessa (nelle prove senza rivestimento).

Nelle prove con rivestimento viene invece misurato anche il numero di colpi necessario all'avanzamento delle aste cave (N_{riv}), che segue quello della punta con un intervallo di 20 cm.

La prova viene interrotta allorché si raggiunge un numero di colpi $N > 100$ (rifiuto). Anche l'infissione del rivestimento viene interrotta per $N_{riv} > 100$: in tal caso l'eventuale proseguimento della prova viene eseguita valutando la presenza o meno di attrito sulle aste di perforazione.

Analogamente la prova viene interrotta qualora si abbia un blocco delle aste per azione dell'attrito o di una deviazione dalla verticalità (nel caso di prova senza rivestimento); nel caso di un blocco a seguito di penetrazione di materiale

nell'intercapedine tra aste e rivestimento; infine nel caso di un blocco a causa della deviazione della tubazione di rivestimento.

Lo strumento utilizzato è un penetrometro dinamico modello PAGANI TG63/100 KN (tipo superpesante DPSH) avente le seguenti caratteristiche:

- peso del maglio: 63.5 kg
- altezza di caduta: 75 cm
- sezione della punta conica: 20 cmq
- angolo di apertura della punta: 60°
- intervallo di lettura del numero di colpi (penetrazione Standard): 20 cm
- diametro delle aste di perforazione: 3,2 cm
- diametro delle aste di rivestimento: cm 4,8

Dal numero di colpi N_{20} si ricava la resistenza dinamica di punta R_d in kg/cm² attraverso la *Formula Olandese*:

$$R_d = \frac{M^2}{M + M_s + \Sigma P} \times \frac{h}{A \cdot e}$$

dove:

M :	peso del maglio	(kg 63.5)
M_s :	peso del sistema di battuta	(0.5 kg)
P :	peso delle aste	(kg 6.25 cad.)
h :	alzata del maglio	(cm 75)
A :	sezione della punta	(cm ² 20)
e :	avanzata per colpo o rifiuto	(cm)

I valori di N_{20} , N_{riv} ed R_d sono tabulati e diagrammati in funzione della profondità in metri.

I valori del numero di colpi registrato ogni 20 cm di avanzamento della punta (N_{20}) vengono inoltre correlati al numero di colpi della prova di penetrazione standard (N_{spt}) secondo le esperienze di Borowczyk e Frankowshy (1981) attraverso un fattore di correlazione β .

Le prove, eseguite in approfondimento delle prove statiche, hanno raggiunto le seguenti profondità:

Prova n°	APPCPT3	APPCPTU1	APPCPTU2	APPCPTU3	APPCPTU4
Profondità m	4.2	13,0	10.8	13.6	11.6

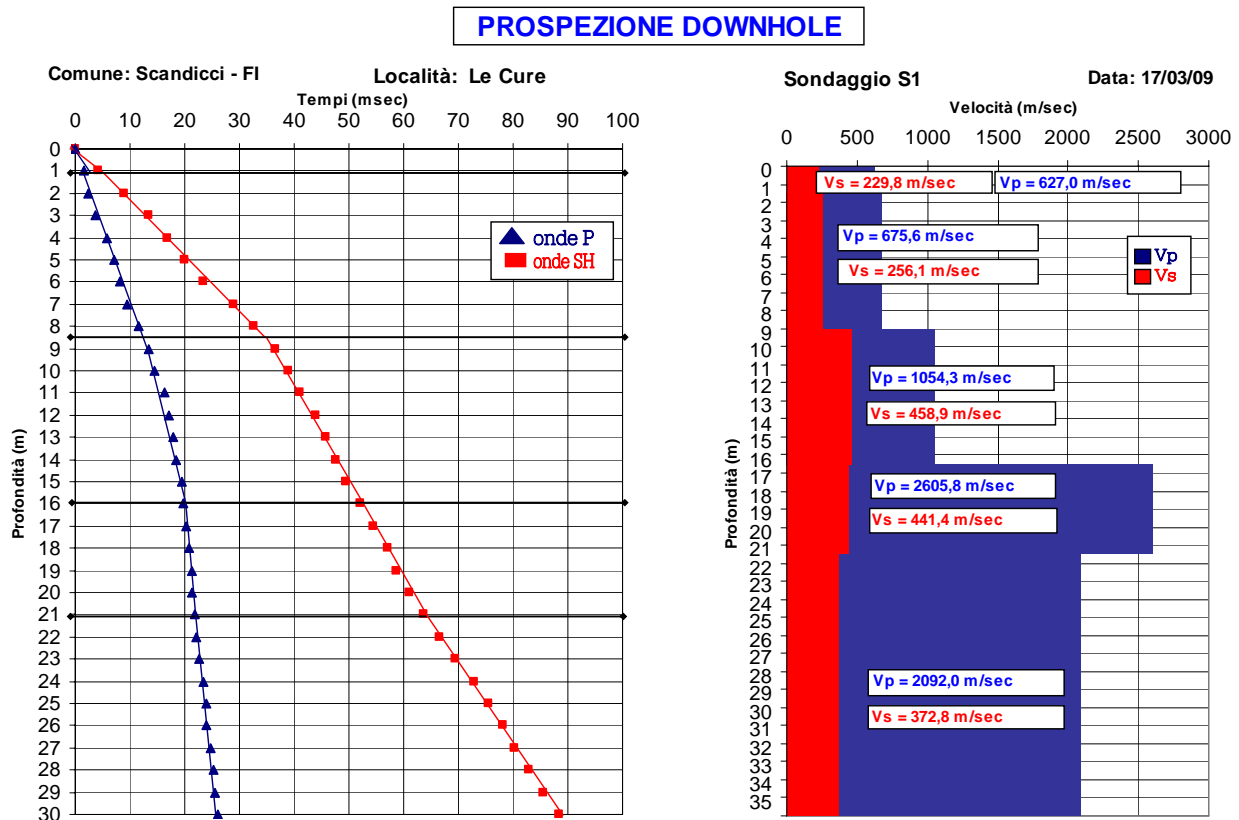
5.2. Approfondimenti di tipo sismico

5.2.1. Prospezione sismica downhole

Nel foro del sondaggio S1 opportunamente condizionato è stata eseguita una prospezione sismica tipo downhole con onde P ed Sh della profondità di ml 30, al fine di caratterizzare meglio sotto il profilo sismico i terreni oggetti di variante.

Per le modalità esecutive ed i principi della prospezione downhole si rimanda alla specifica relazione tecnica di cui all'All. N° 4.

Di seguito si riporta solo il diagramma tempi – profondità ed il profilo di velocità.



Da tali velocità si desume la seguente parametrizzazione dinamica dei terreni:

Profondità da m a m	Vp	Vs	Vp/Vs	Rapporto Poisson	Densità Gamma (kg/dmc)	Modulo di taglio G (kg/cmq)	Modulo di Young E (kg/cmq)
0-1	627,0	229,8	2,73	0,42	1,90	1.023	2.909
1-8,5	675,6	256,1	2,64	0,42	1,90	1.270	3.598
8,5-16	1.054,3	458,9	2,30	0,38	2,05	4.401	12.175
16 - 21	2.605,8	441,4	5,90	0,49	2,00	3.972	11.799
21 - 30	2.092,0	372,8	5,61	0,48	2,00	2.833	8.407

5.2.2. Potenziale di liquefazione

Per quanto concerne il potenziale di liquefazione sotto scuotimento sismico, fenomeno che può verificarsi solo in terreni prevalentemente sabbiosi sotto falda limitatamente ai primi 15÷20 m dalla superficie del terreno a causa della progressiva riduzione delle tensioni efficaci, si osserva che l'unico strato potenzialmente liquefacibile in base al criterio granulometrico e dello stato di addensamento è quello sabbioso limoso superficiale: è comunque opportuno sottolineare che già la bassa magnitudo attesa per il territorio in esame ($M = 5$ per $I_{max} = VII$ secondo GNDT) è sufficiente ad escludere problemi di liquefazione.

Il potenziale di liquefazione è dato dalla relazione:

$$F_s = \frac{R}{T}$$

in cui :

R = resistenza al taglio mobilitabile nello strato

T = sforzo tagliante indotto dal sisma

Il deposito non è liquefacibile per valori di $F_s > 1$

Lo sforzo tagliante indotto dal sisma è dato da:

$$T = 0.65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_{v0}}{\sigma_{v0'}} r_d \frac{1}{MSF}$$

in cui :

a_{max} = accelerazione sismica massima

g = accelerazione di gravità = 980.7 cm/sec^2

σ_{vo} = pressione litostatica totale alla profondità z dal p.c.

$\sigma_{vo'}$ = tensione litostatica efficace alla profondità z dal p.c.

rd = coefficiente funzione della profondità dal p.c.

MSF = coefficiente correttivo funzione della magnitudo del sisma

Per Scandicci (Zona 3s ovvero vecchia II categoria) si ha $I_{max} = VII$
 $M = (I+1.93)/1.78 = 5.0$ secondo G.N.D.T. $MSF = (M/7.5)^{-3.3} = 3.812$ $a_{max} = 0.127 \times 1.25 = 0.159$ g , da cui risulta uno sforzo tagliante **T = 0.030**.

Lo resistenza al taglio **R** mobilitata dallo strato viene ricavata, applicando il metodo di Andrus e Stokoe (1997) basato sulla velocità delle onde sismiche di taglio nel deposito sabbioso, con la seguente relazione:

$$R = 0.03 \cdot \left(\frac{V_{s1}}{100} \right)^2 + \frac{0.9}{V_{s1c} - V_{s1}} - \frac{0.9}{V_{s1}}$$

in cui:

V_{s1} (m/s) = $V_s(1/\sigma_{vo'})^{0.25}$ = velocità delle onde S nello strato corretta, con V_s velocità misurata e $\sigma_{vo'}$ (k/cm²) pressione litostatica efficace a metà strato

V_{s1c} (m/sec) = valore critico delle onde S nel deposito (V_{s1c} variabile tra 200 e 220 m/sec in funzione della percentuale di fino)

Nel caso in esame, misurata V_s minima = 256 m/sec per lo strato sabbioso, assunta magnitudo $M = 5.0$ per intensità macrosismica $I = VII$, si ottiene **R = 0.202**, da cui

$$Fs = R/T = 0.202/0.030 = 6,72 \gg 1$$

Pertanto il deposito non è liquefacibile. D'altronde dati di letteratura (Jamiolkowsky ed Altri – 2004) indicano che non sono mai stati osservati fenomeni di liquefazione per terreni caratterizzati da $V_s > 200$ m/sec con terremoti di magnitudo $M=7.5$.

5.2.3. Categoria di sottosuolo ex D.M. 14 Gennaio 2008

Per quanto concerne la determinazione della velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m sotto la superficie del terreno ex D.M. 14 Gennaio 2008 – *Norme tecniche per le costruzioni*, il calcolo eseguito attraverso la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

conduce ad un valore di 358 m/sec, considerando un metro di incasso della fondazione, per cui i terreni vengono attribuiti alla categoria di sottosuolo C, sia pure al limite con quella B.

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_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec ($15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

5.3. Situazione stratigrafica e geomeccanica generale

Nella sezione stratigrafica A-B alla scala 1:500/1:200 viene illustrata la situazione stratigrafica dell'area di variante. Essa può sinteticamente essere descritta come segue:

- in superficie sono presenti materiali di riporto eterogeneo, sabbioso-argillosi con inclusi litici e laterizi, da mediamente consistenti a molto consistenti, caratterizzati da resistenze alla punta del penetrometro statico q_c molto variabili, tra minimi di $8 \div 10$ kg/cm² e massimi di $60 \div 80$ kg/cm². Lo spessore varia tra pochi decimetri e circa 1.5 m max nel settore Sud dell'area di Variante;

- seguono depositi limoso argillosi e sabbiosi, prevalentemente coesivi caratterizzati, fino alla profondità di circa 4 m, da $q_c = 15 \div 30$ kg/cm², da cui si stima una coesione non drenata $c_u = 0.7 \div 1.3$ kg/cm² ed un coefficiente di compressibilità volumetrica $m_v = 0.007 \div 0.015$ cm²/kg, in virtù di un leggero grado di sovraconsolidazione conseguente la depressione della superficie piezometrica; inferiormente la sovraconsolidazione si esaurisce e fino alla profondità di circa 9 m si rileva $q_c = 8 \div 10$ kg/cm², coesione non drenata $c_u = 0.4 \div 0.5$ kg/cm² e coefficiente di compressibilità volumetrica $m_v = 0.025 \div 0.020$ cm²/kg; dalla

profondità di 6÷7 m si possono incontrare livelli sabbiosi di piccolo spessore, da mediamente addensati ad addensati ($q_c = 40\text{--}80 \text{ kg/cm}^2$);

- segue un banco di ghiaie in matrice sabbiosa, addensate, caratterizzate da $N_{spt} = 24\text{--}41$, cui si fa corrispondere un angolo di attrito interno ϕ dell'ordine di $35^\circ\text{--}40^\circ$ ed un coefficiente di compressibilità volumetrica $m_v = 0.004\text{--}0.002 \text{ cm}^2/\text{kg}$, la cui base si spinge fino a profondità di 11÷16 m sotto la superficie del terreno;

- inferiormente, fino alla massima profondità indagata di ml 30, seguono alternanze di argille, argille limose e sabbiose con livelli sabbiosi, molto consistenti ed evidentemente sovraconsolidati, caratterizzati da valori di pocket penetrometer anche $> 6 \text{ kg/cm}^2$, presumibilmente riferibili ai depositi fluviolacustri villafranchiani.

5.4. Approfondimenti sulla situazione idraulica locale

Le attuali conoscenze sulla situazione idraulica dell'area sono da considerarsi esaustive e tali da assicurare l'assenza di rischio idraulico indotto da eventi esondativi aventi $Tr = 200$ anni.

Tanto le perimetrazioni del PAI – che classifica l'area a pericolosità P.I.1 – quanto i recenti studi eseguiti per conto dei Comuni di Scandicci e di Lastra a Signa dal Prof. Stefano Pagliara dell'Università degli Studi di Pisa (*Pericolosità idraulica di aree poste in sx del F. Arno nei Comuni di Scandicci e Lastra a Signa – 2008*) escludono, infatti, per l'area “Le Cure”, rischi d'esondazione per le piene Tr 200 anni del F. Arno, del T. Vingone e del T. Greve.

Sulle problematiche da ristagno individuate nel R.U. vigente (cfr. ALL. 1 – *Carta degli ambiti e delle aree allagate LIV. D02 10K*) su parte dell'area di Piano di recupero ed indotte nel passato da un'insufficienza di drenaggio, gli approfondimenti eseguiti a corredo del Piano di recupero approvato nel 2001 si sono concretizzati nella individuazione degli interventi necessari a superare le problematiche medesime: posizionamento dei piani di calpestio dei fabbricati alla quota di 42,85 m s.l.m. e progettazione di un adeguato sistema fognario dotato di una vasca volano di 1900 mc, anche per non accrescere le condizioni di pericolosità nelle aree limitrofe.

5.5. La pericolosità geomorfologica ai sensi del regolamento 26/R

La pericolosità geomorfologica del 26/R individua 4 classi di pericolosità, basate essenzialmente sul riconoscimento di forme e processi morfoevolutivi attivi, quiescenti o potenziali di versante e, quindi, poco adatta a

classificare in genere le aree di pianura, con la sola esclusione di quelle interessate da subsidenza, inserite nella classe G.3.

Premesso quanto sopra ed in riferimento ai caratteri litotecnici descritti ai § 5.1. e 5.3., i quali confermano l'esclusione di fenomeni di subsidenza, la pericolosità geologica dell'area di Piano di recupero e dei suoi significativi dintorni (cfr. TAV. 4 – Carta della pericolosità geomorfologica e sismica) può essere definita di classe G.1 (bassa):

- **pericolosità geomorfologica bassa: (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

5.6. La pericolosità sismica ai sensi del regolamento 26/R

Il Comune di Scandicci, in forza dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 Marzo 2003, pubblicata sulla G.U. n° 105 dell'8 Maggio 2003, era stato definito sismico di Zona 2 (corrispondente alla vecchia II Categoria in cui era precedentemente già classificato) e quindi soggetto alle norme di cui alla L. 2 Febbraio 1974 n° 64 ed alle norme tecniche emanate contestualmente all'Ordinanza.

Tale classificazione non è stata riconfermata dalla O.P.C.M. n° 3519 del 28 Aprile 2006, in base alla quale la Regione Toscana ha definito il Comune di Scandicci, secondo la "Proposta di riclassificazione sismica RT4" del Giugno 2006, sismico di Zona 3s. Tale zona è stata individuata appositamente dalla Regione Toscana per mantenere lo stesso livello di protezione assicurato dalle azioni sismiche della Zona 2 per quei Comuni, come Scandicci, che sono stati declassati dalla zona a media sismicità alla zona a bassa sismicità (da Zona 2 a Zona 3).

Con l'entrata in vigore delle *Norme tecniche per le costruzioni – D.M.* 14 Gennaio 2008, pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4.02.2008 suppl. ord. n° 30, non si può più considerare per tutto il territorio comunale di Scandicci (definito di Zona 3s) un unico valore dell'accelerazione di base $a_g = 0.15$ come precedentemente indicato per i territori ricadenti in Zona 3, ma è necessario valutare caso per caso, tenuto conto anche delle possibili amplificazioni stratigrafiche e topografiche.

Infatti la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido (ovvero caratterizzato da velocità delle onde sismiche trasversali $V_s \geq 800$ m/sec), viene ora definita mediante un approccio

“sito dipendente” e non più “zona dipendente”: in altre parole, definite le coordinate del sito interessato dal progetto, questo sarà sempre compreso tra quattro dei 10751 punti della griglia di accelerazioni (calcolate per un tempo di ritorno di 475 anni) indicate nelle Mappe di Pericolosità Sismica Nazionale di cui all’Allegato A del D.M. 14 Gennaio 2008, e, tramite media pesata, ad esso competerà un valore specifico di accelerazione.

L’accelerazione di base da prendere in considerazione dipenderà inoltre dalle caratteristiche progettuali dell’opera: maggiore è l’importanza di questa, maggiore è il tempo di ritorno da prendere in considerazione secondo una stima probabilistica che si manifesti l’evento sismico, ed al tempo di ritorno è associato uno specifico valore dell’accelerazione di base. Tali dati sono facilmente ricavabili dal programma “Spettri – NTC” pubblicato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso in studio, per le coordinate del sito 43°,758023 lat e 11°,168476 long, l’accelerazione di base corrispondente ad un tempo di ritorno di 475 anni risulta **ag = 0.127**.















L’accelerazione in superficie può tuttavia essere anche notevolmente amplificata dalle condizioni stratigrafiche e morfologiche di sito: dall’analisi e dalla valutazione integrata di tutti gli elementi geologico-stratigrafici e morfologici acquisiti e dalle indagini geofisiche e geotecniche disponibili o all’uopo eseguite, possono essere qualitativamente evidenziate le aree ove possono verificarsi effetti locali o di sito.

La valutazione preliminare degli effetti locali o di sito ai fini della riduzione del rischio sismico consente di rappresentare:

1. I probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte;
2. la presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
3. i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
4. l’accentuazione della instabilità dei pendii;
5. i terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento;
6. i terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali;

Tale valutazione viene rappresentata attraverso la realizzazione della cartografia delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL) che individua qualitativamente gli elementi in grado di generare i fenomeni di amplificazione locale ed instabilità dinamica.

ALLEGATO 1

Simbologia	Tipologia delle situazioni	Possibili effetti
	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici
	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
	Zone potenzialmente franose ¹	
	Zona caratterizzata da movimenti franosi inattivi	
	Zone con terreni particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati)	Cedimenti diffusi
	Zone con terreni granulari fini poco addensati, saturi d'acqua con falda superficiale indicativamente nei primi 5m dal p.c.	Possibili fenomeni di liquefazione
	Zona di ciglio H > 10m costituita da scarpate con parete sub-verticale, bordi di cava, nicchie di distacco, orli di terrazzo e/o di scarpata di erosione (buffer di 10m a partire dal ciglio)	Amplificazione sismica dovuta ad effetti topografici
	Zona di cresta rocciosa sottile (buffer di 20m) e/o cocuzzolo	
	Zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (buffer di 20m a partire dal contatto verso la valle)	Amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte
	Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica
	Zona con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali	
	Aree costituite da conoidi alluvionali e/o con detritici	
	Zona di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (buffer di 20m)	Amplificazione differenziata del moto del suolo e dei cedimenti; meccanismi di focalizzazione delle onde
	Contatti tettonici, faglie, sovrascorrimenti e sistemi di fratturazione (buffer di 20m)	

¹ versanti con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio, versanti con giacitura a reggipoggio ed intensa fratturazione degli strati, pendii con pendenza media >25% (se con falda superficiale >15%) costituiti da sabbie sciolte, argille, limi soffici e/o detriti

ALLEGATO 2

	Zone sismiche di riferimento*		
	Zona 2	Zona 3S	Zona 3
Movimenti franosi attivi (1)	S4	S4	S4
Movimenti franosi quiescenti (2A)	S3	S3	S3
Zone potenzialmente franose (2B)	S3	S3	S3
Movimenti franosi inattivi (3)	S2	S2	S2
Cedimenti diffusi in terreni particolarmente scadenti (4)	S3	S3	S3
Terreni suscettibili a liquefazione (5)	S4	S3	--
Amplificazione per effetti topografici (6, 7)	S2	S2	--
Amplificazione per morfologie sepolte (8)	S3	S3	S3
Amplificazione per effetti stratigrafici (9,10, 11)	S3	S3	S2
Contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (12)	S3	S3	S3
Faglie e/o strutture tettoniche (13)	S3	S3	S3

Con riferimento ai citati Allegati, l'unica tipologia riconosciuta nell'area di variante è la 9 (amplificazione per effetti stratigrafici dovuta alla presenza di depositi alluvionali soprastanti il bedrock) da cui deriva la classificazione di pericolosità elevata S3 riportata di seguito, come indicato anche in Tav. 3 – Carta delle ZMPSL. La presenza di terreno di riporto superficiale per lo spessore di 1÷1.5 m non è riconducibile alla tipologia 4, in considerazione delle caratteristiche geomeccaniche *non particolarmente scadenti* riscontrate dalle prove eseguite sullo stesso.

ELEMENTO	GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	Possibili effetti
Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (9)*	Elevata S3	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica

** In merito alla definizione delle tipologia “Depositi alluvionali granulari e/o sciolti”, il Servizio Sismico regionale ha informalmente precisato che devono intendersi praticamente tutti i depositi alluvionali (ma anche eolici o marini, possiamo aggiungere) “granulari sciolti, poco o mediamente addensati, molto addensati e depositi coesivi poco, mediamente e molto consistenti”), depositi che, secondo il D.M. 14 Gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni, ricadono nelle categorie di sottosuolo B, C, D ed anche in E.

5.7. La pericolosità idraulica ai sensi del regolamento 26/R

La pericolosità idraulica del regolamento 26/R nelle aree a sviluppo insediativo viene definita attraverso gli scenari esondativi indotti da eventi di piena aventi tempi di 30 e 200 anni.

Nel caso in esame gli elementi di conoscenza illustrati al precedente § 5.4. indicano che l'area di Piano di Recupero non è esondabile dagli eventi di piena con $Tr=200$ anni e, conseguentemente, la pericolosità idraulica (cfr. TAV. 5 – Carta della pericolosità idraulica) viene definita media:

- **Pericolosità idraulica media (I.2):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni.

6. LE CONDIZIONI DI FATTIBILITA' AI SENSI DEL D.P.G.R.T. 27 aprile 2007 n. 26/R

Il regolamento 26/R individua le seguenti 4 categorie di fattibilità:

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (I):** *previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.*
- **Fattibilità con normali vincoli (II):** *previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.*
- **Fattibilità condizionata (III):** *previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.*
- **Fattibilità limitata (IV):** *previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del regolamento urbanistico sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.*

Con riferimento alla classificazione sopra riportata ed alle condizioni di pericolosità individuate al precedente § 5, le quali escludono la presenza di particolari problematiche che impongano ulteriori verifiche di compatibilità delle trasformazioni previste dal Piano di recupero, la fattibilità delle medesime trasformazioni viene definita di **classe II**.

- **Fattibilità con normali vincoli (II):** previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali sono individuate le tipologie di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

In particolare, in riferimento ai vari aspetti geomorfologici, sismici ed idraulici, vengono di seguito definite le seguenti condizioni di fattibilità per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia:

- **Condizioni di fattibilità per gli aspetti geomorfologici-geotecnici:** in riferimento alla situazione di bassa pericolosità geomorfologica che caratterizza l'area di P.d.R. ed al complesso delle indagini geognostiche,

geotecniche e sismiche già realizzate a supporto del presente P.d.R. non emerge la necessità di dettare alcun approfondimento d'indagine. Dal punto di vista geotecnico gli interventi previsti saranno quindi realizzabili con le verifiche condotte ai sensi del D.M. 14 Gennaio 2008.

- **Condizioni di fattibilità per gli aspetti sismici:** in riferimento alle indagini sismiche già effettuate nel contesto del presente P.d.R., non emerge la necessità di dettare alcun approfondimento d'indagine. Dal punto di vista sismico gli interventi previsti saranno quindi progettati tenendo conto delle azioni sismiche derivanti dalla categoria di sottosuolo calcolata sulla base del profilo di velocità Vs individuato e della profondità di imposta della fondazione, ovvero delle azioni sismiche derivanti dalla modellazione di sito ad hoc (analisi di risposta sismica locale RSL) eventualmente eseguita a supporto della progettazione esecutiva degli interventi diretti.
- **Condizioni di fattibilità per gli aspetti idraulici:** per tutti i fabbricati viene confermata la prescrizione che i piani di calpestio del piano terra siano posti almeno alla quota di 42,85 m s.l.m.; per il fabbricato UMI 2 viene prescritto che gli accessi al piano interrato siano sopraelevati di almeno 25 cm rispetto ai piazzali esterni.

7. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PROGETTO EDILIZIO UMI 3

L'area di Piano di recupero ricade in parte su un'area industriale dismessa (ex Fonderie Le Cure) sulla quale sono state nel passato effettuate indagini di caratterizzazione ambientale che hanno condotto al rilascio, da parte della Provincia di Firenze, della certificazione di non necessità di bonifica ai sensi dell'art. 17 comma 8 del D.Lgs. 22/97, limitatamente alle destinazioni d'uso commerciale ed industriale.

Premesso quanto sopra, considerato che la destinazione del fabbricato UMI 3 (ludoteca) connota caratteri espositivi di area residenziale, viene prescritto che in sede di pratica edilizia vengano svolti approfondimenti d'indagine atti a confermare la compatibilità ambientale del sito per la destinazione residenziale.

Lucca, 15/11/2010

STUDIO DI GEOLOGIA BARSANTI SANI & ASSOCIATI



**STUDIO DI GEOLOGIA
BARSANTI, SANI & ASSOCIATI**
via Buiamonti 29 - 55100 LUCCA - Partita IVA: 01134410461
Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090 e-mail: bar-sani@geoprove.com

**COMUNE DI SCANDICCI
PROVINCIA DI FIRENZE**

***AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 05a**
*AREA EX FONDERIA "LE CURE"***

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DI
UN PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PDR APPROVATO CON
DELIBERAZIONE C.C. N. 83 DEL 21.07.2009**

**ALL. N° 1 - ESTRATTI CARTOGRAFICI DEL PIANO STRUTTURALE E DEL
REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE**



Estratti PS

Tavola n. Fi 1

Carta geologica



QUATERNARIO RECENTE

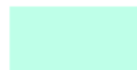


q - Depositi alluvionali e fluviali recenti ed attuali dei corsi d'acqua della pianura.



Tavola n. Fi 2

Carta geomorfologica



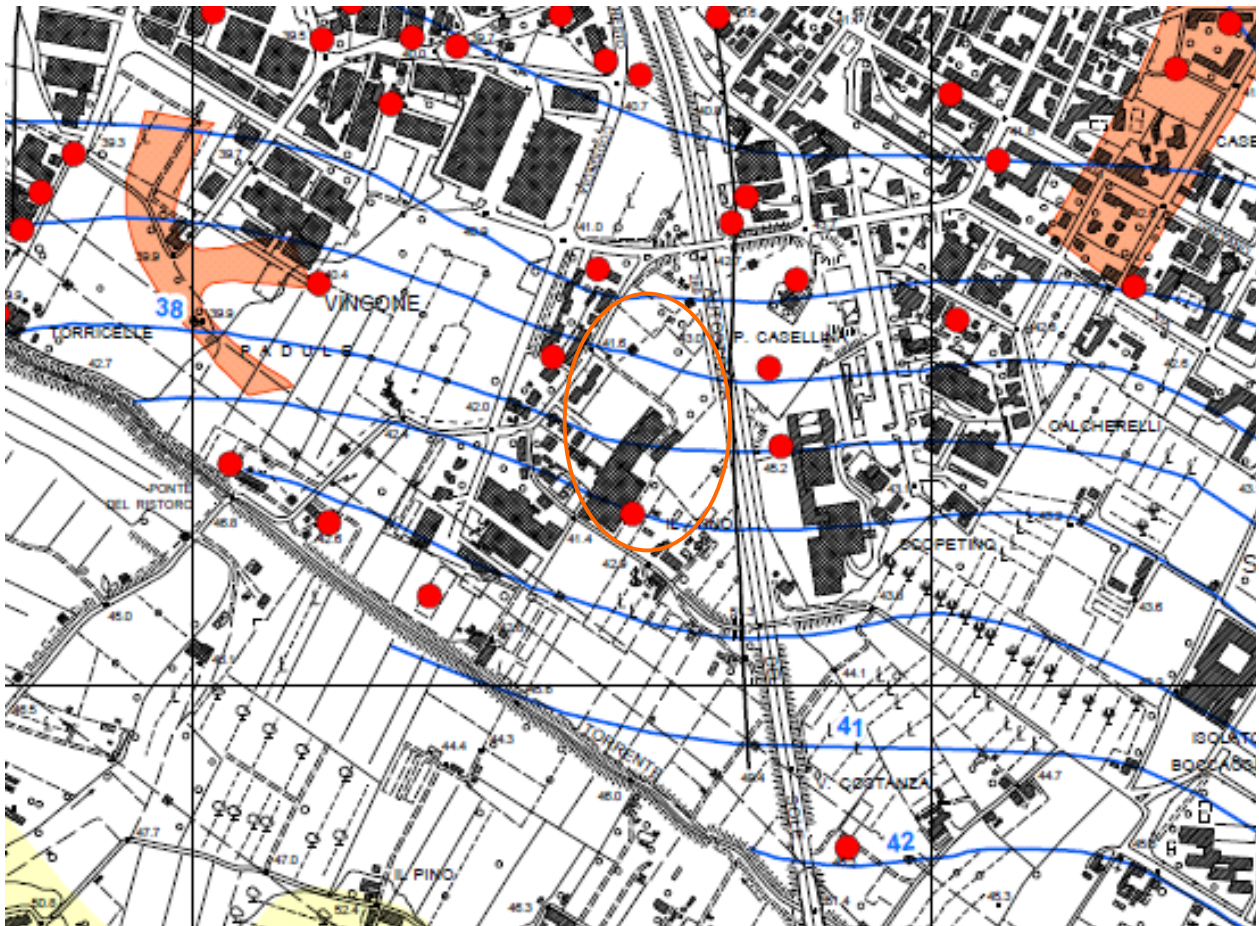
Piana alluvionale recente



Traccia di corso d'acqua estinto



Carta idrogeologica



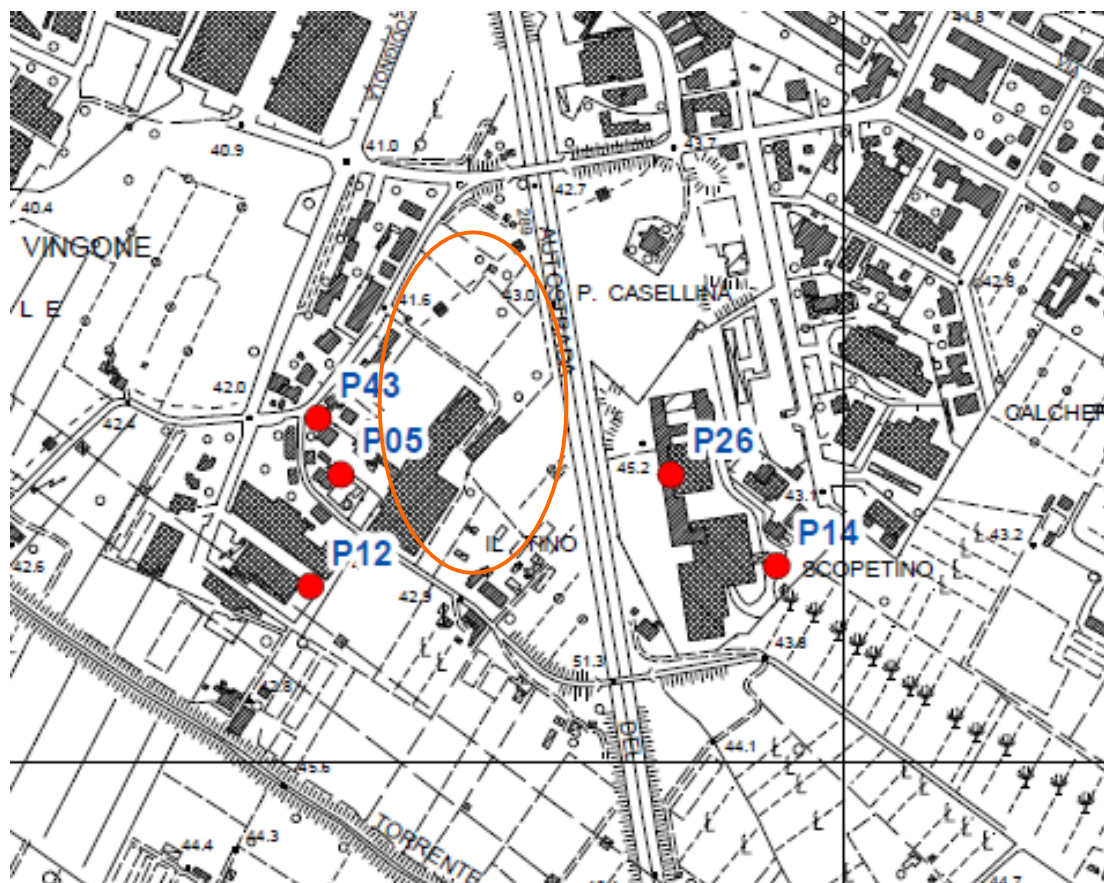
Isopiezometrica in m s.l.m.



Principali direzioni di deflusso idrico sotterraneo



Carta dei dati geologici di base e dei sondaggi



- Sondaggi
- Prove penetrometriche statiche e/o dinamiche



Livello D

**DISCIPLINA DI TUTELA DELL'INTEGRITA'
FISICA DEL TERRITORIO**

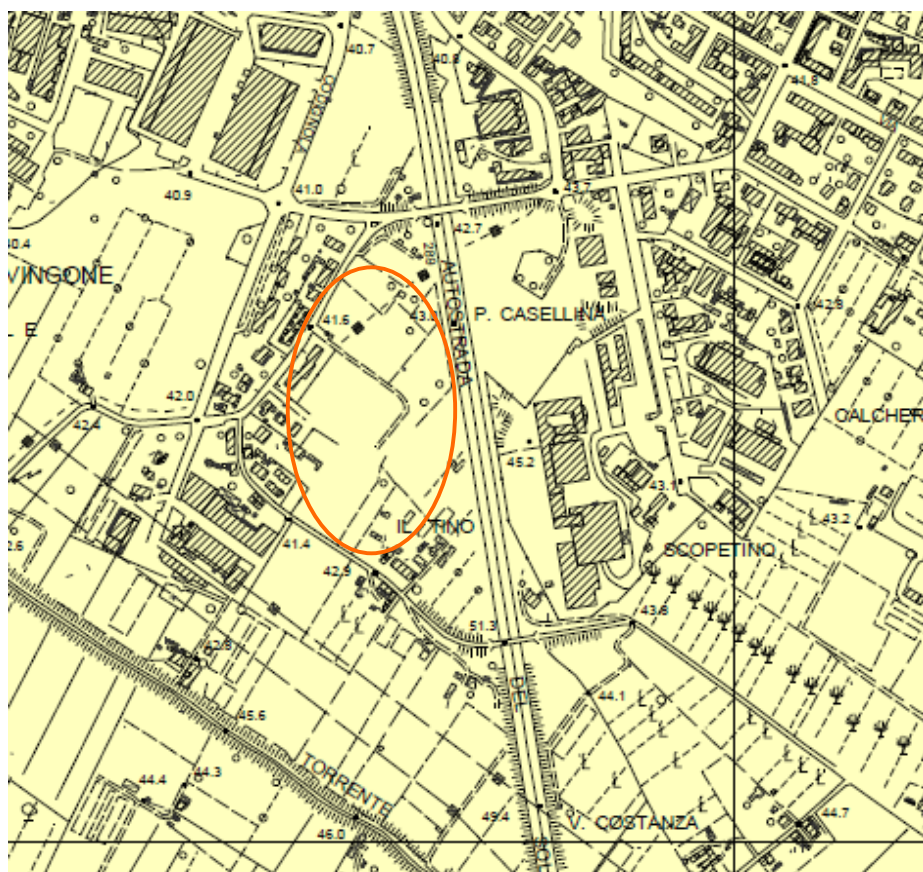
Carta degli elementi del rischio sismico

Febbraio 2007

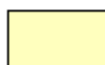


Il Sindaco:

Liv D01 10K



INSTABILITA' DINAMICA PER CEDIMENTI E CEDIMENTI DIFFERENZIALI - art. 38



Depositi alluvionali a granulometria eterogenea, potenzialmente suscettibili di densificazione

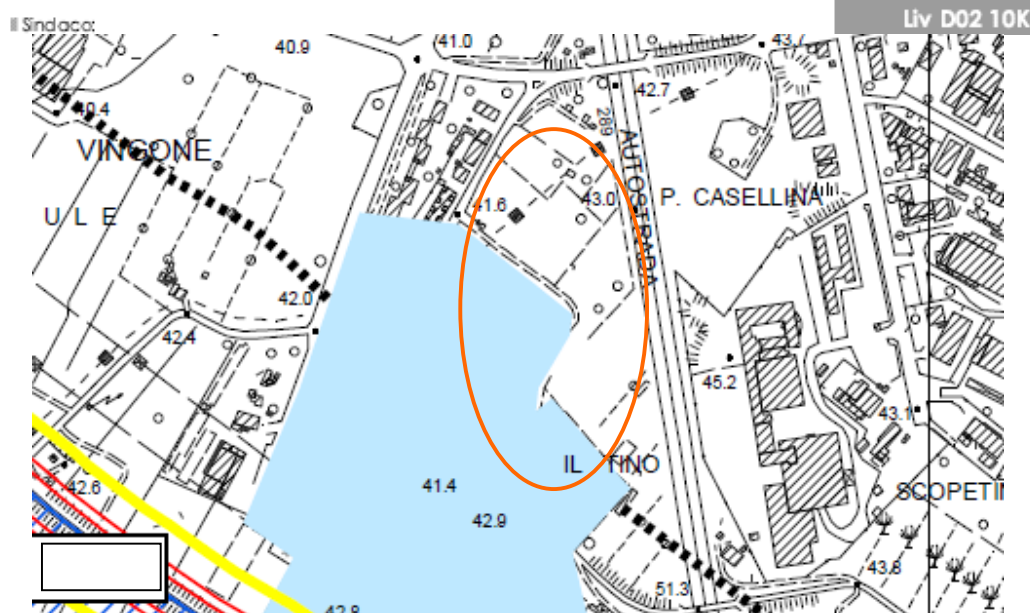


Livello D

DISCIPLINA DI TUTELA DELL'INTEGRITA' FISICA DEL TERRITORIO

Carta degli ambiti e delle aree allagate

Febbraio 2007



aree allagate - art. 41



aree soggette a ristagno - art. 41



Ambito B - D.C.R. 25/01/2000 n.12- art. 40 (perimetrazione indicativa)



Ambito A1 - D.C.R. 25/01/2000 n.12- art. 40



Ambito A2 - D.C.R. 25/01/2000 n.12 - art.40 (cartografato esclusivamente per i tratti significativi dei corsi d'acqua principali con necessità comunque di verifica puntuale a scala di maggiore dettaglio)



Aree sensibili ai sensi dell'art. 3 del PTC della Provincia di Firenze - art. 42



Livello D

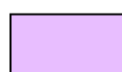
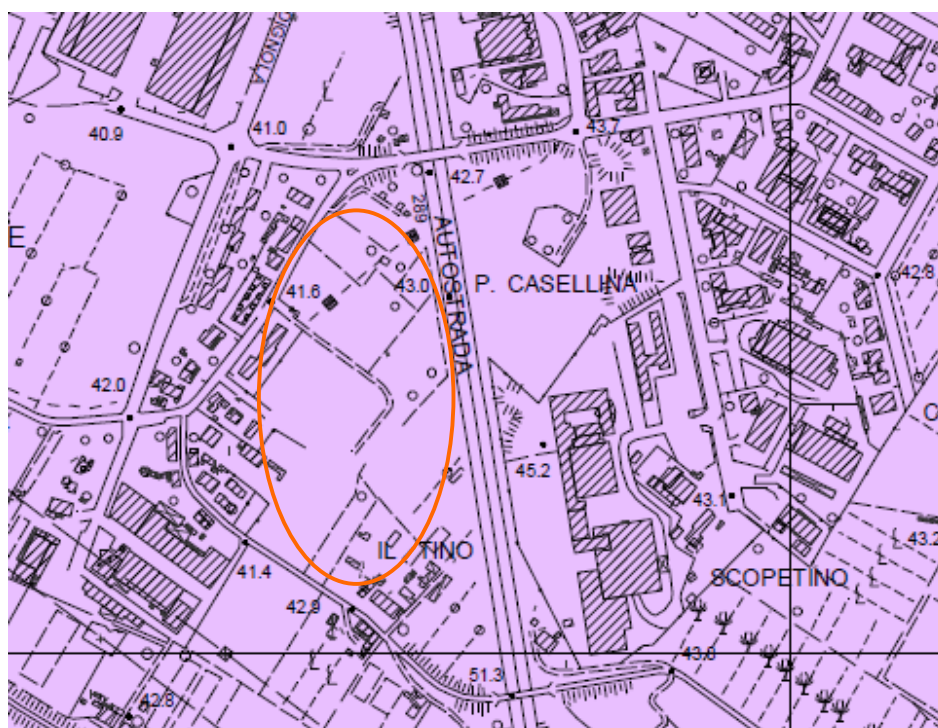
**DISCIPLINA DI TUTELA DELL'INTEGRITA'
FISICA DEL TERRITORIO**
Carta della vulnerabilità degli acquiferi

Febbraio 2007



Il Sindaco:

Liv D05 10K



A. Vulnerabilità
alta

Acquifero libero in materiali alluvionali a granulometria media con intercalazioni di alluvioni a granulometria più fine e con scarsa protezione; calcari fratturati e carsificati



Livello D

DISCIPLINA DI TUTELA DELL'INTEGRITA' FISICA DEL TERRITORIO

Carta della pericolosità geologica e idraulica

Liv D06 10K
1:10.000



PERICOLOSITA' GEOLOGICA - art. 50

Classe 2 - Pericolosità bassa

Corrisponde a situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia. Rientrano in questa classe

- versanti con pendenza < 10% su litotipi statisticamente poco interessati da fenomeni gravitativi attivi o inattivi
- aree sommitali su litotipi competenti poco fratturati e con scarso spessore della coltre di copertura
- superfici di spianamento su litotipi competenti o con buone caratteristiche meccaniche
- aree di pianura senza problemi di subsidenza

PERICOLOSITA' IDRAULICA - art. 52



Classe 3ai - Pericolosità Medio-Bassa

Aree in situazioni morfologiche sfavorevoli, che si trovano a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda. Aree in cui non si hanno notizie storiche di episodi di esondazione o sommersione oppure aree coinvolte da eventi di esondazione o sommersione, ma attualmente protette da interventi di difesa idraulica.

N.B.: In carta il rigato orizzontale indicherebbe una pericolosità idraulica 2. In realtà la pericolosità idraulica è 3ai

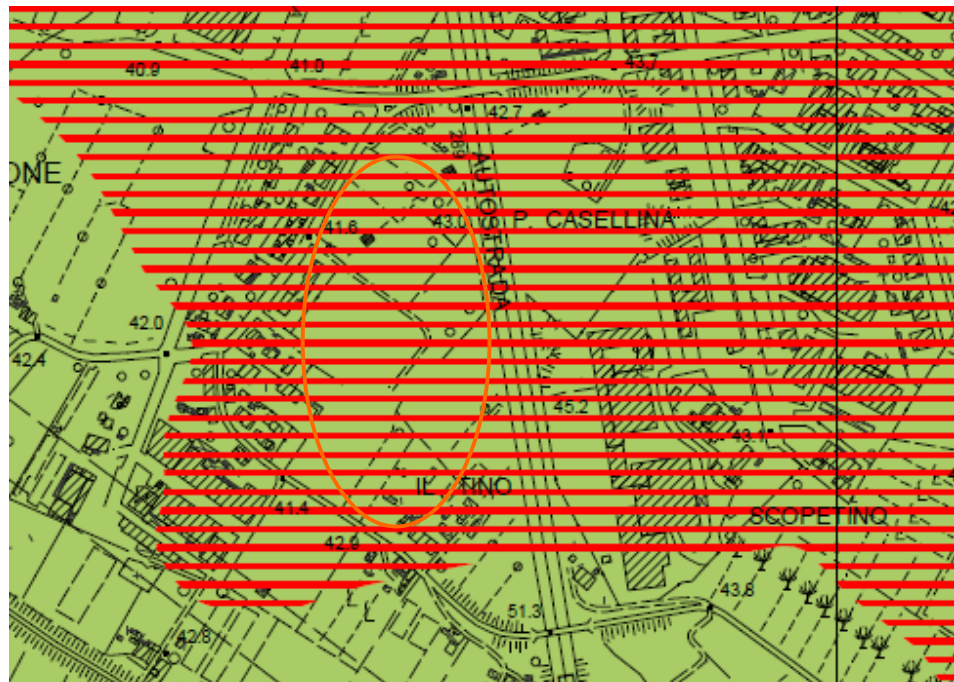


Livello D

**DISCIPLINA DI TUTELA DELL'INTEGRITA'
FISICA DEL TERRITORIO**

Carta litotecnica

Liv D08 10K
1:10.000



C) SUCCESIONI CONGLOMERATICHE (O GHIAIOSE) - SABBIOSE - ARGILLOSE

C4 - Successioni prevalentemente argillose o limoso-argillose, di origine alluvionale in eteropia con le successioni alluvionali più grossolane di C5 (q)

**QUALITA' GEOTECNICHE DEI TERRENI
(0 - 5m dal p.c.)**



Terreni dotati di qualità geotecniche scadenti
($R_p = 0 - 15 \text{ Kg/cm}^2$ - $N_{spt} = 1 - 2$ colpi/piede)



Estratti Relazione Idrologico-Idraulica (RU)

3.3 - RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

3.3.1 - Esondazioni dalla rete

- **SCENARIO N°1:** Pioggia di durata 4 ore e tempo di ritorno 5 anni, sviluppata con alternating blocks a distribuzione centrale e steps di 15 minuti; portelle di scarico chiuse;
- **SCENARIO N°2:** Pioggia di durata 4 ore e tempo di ritorno 25 anni, sviluppata con alternating blocks a distribuzione centrale e steps di 15 minuti; portelle di scarico chiuse;

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dalle simulazioni, in termini di V/A totale.

SOTTO-AREA	SUPERFICIE [ha]	$\frac{V}{A}$ [mm] (SCENARIO N°1)	$\frac{V}{A}$ [mm] (SCENARIO N°2)
TRAMVIA C	49.69	16.82	56.28

3.3.2 - Stima delle quote di sicurezza

L'altezza d'acqua V/A in mm precedentemente descritta rappresenta un battente medio su ciascuna sotto-area. Questo si distribuirà in funzione delle caratteristiche morfologiche locali con estrema variabilità. Si è effettuata comunque una stima cautelativa delle quote che si trovano in condizioni di sicurezza rispetto allo scenario di studio n°2, ossia quello maggiormente gravoso tra quelli studiati. I terreni a quota inferiore a quella riportata nella tabella seguente non si trovano necessariamente in condizioni di rischio di allagamento, ma il dettaglio dei dati morfologici a disposizione non permette di individuarne con esattezza il grado di rischio. Per un grado di Studio idraulico Piana di Scandicci dettaglio adeguato è necessario effettuare analisi di dettaglio sulla base di dati morfologici più precisi (rilievi celerimetrici, laser scanning ecc.).

La stima della quote di sicurezza è stata effettuata secondo i seguenti step:

- si è costruito un Modello Digitale del Terreno (DTM) dell'intera piana oggetto di studio, al fine di ottenere la completa distribuzione delle quote su tutte le sotto-aree. Il DTM è stato costruito sulla base dei punti quotati e delle curve di livello presenti sulla Carta Tecnica Regionale 1:2000, modellando con maggior dettaglio i principali rilevati presenti;
- in base alla distribuzione altimetrica su ciascuna sotto-area, si è individuata la quota al di sotto della quale si trova l'80% della superficie della sotto-area, eliminando precedentemente eventuali singolarità dovute ai rilevati presenti (es. Autostrada);
- alla quota individuata al punto precedente si sono sommati il battente idrico V/A calcolato al PARAGRAFO 3.3.1 e un franco di sicurezza assunto pari a 30 cm.

SOTTO-AREA	QUOTA DI SICUREZZA Qs, COMPRESO FRANCO DI 30 cm [m s.l.m.]
TRAMVIA C	42.98

Oltre al rispetto delle quote sopraelencate, si consiglia come quota di sicurezza in qualsiasi zona della piana, quella derivante dall'applicazione di un franco di sicurezza di 25 cm a partire dal piano campagna.

In sostanza, la quota di sicurezza è la massima individuabile tra:

- Quota di sicurezza Qs della sotto-area;
- Quota del piano campagna + franco di 25 cm.

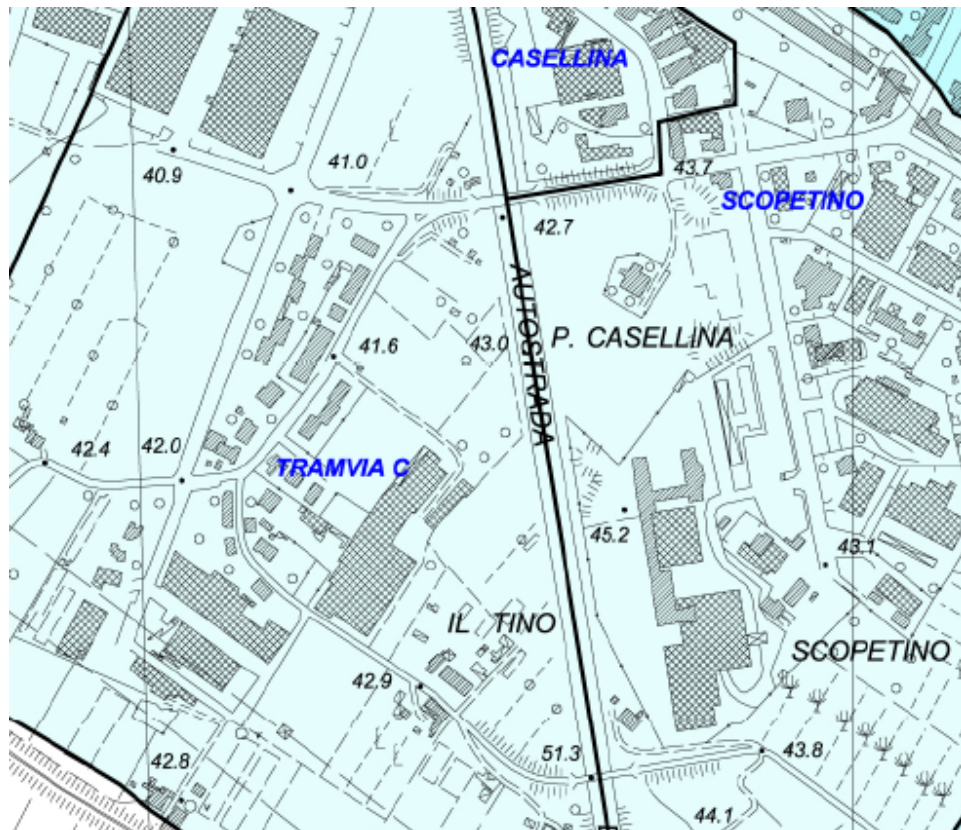
Si sottolinea inoltre che tale quota di sicurezza riguarda esclusivamente l'insufficienza della rete fognaria.

Estratti RU

TAVOLA 5.1

ALLAGAMENTI DOVUTI AL
SISTEMA FOGNARIO. CALCOLO
DEI VOLUMI ESONDATI.
SCENARIO N. 1

Scala 1:5'000



LEGENDA




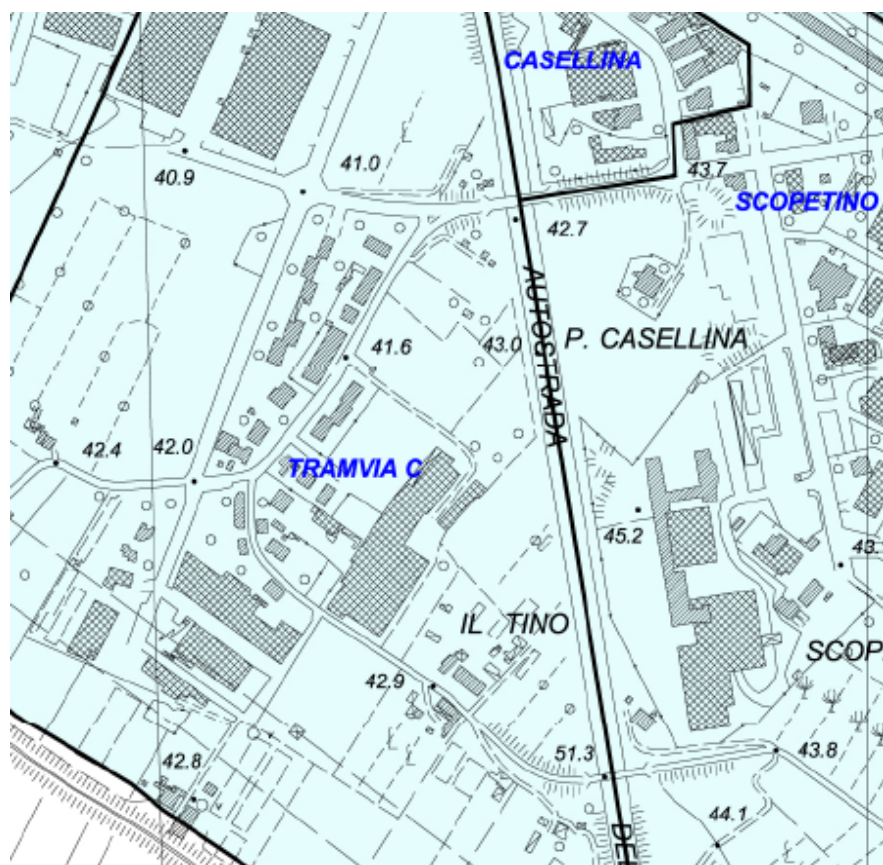
-  Aree non oggetto di studio
-  $V/A < 25 \text{ mm}$
-  $25 \text{ mm} < V/A < 100 \text{ mm}$
-  $100 \text{ mm} < V/A < 250 \text{ mm}$
-  $250 \text{ mm} < V/A < 500 \text{ mm}$
-  Limite comunale









TAVOLA 5.2

ALLAGAMENTI DOVUTI AL
SISTEMA FOGNARIO. CALCOLO
DEI VOLUMI ESONDATI
SCENARIO N. 2

Scala 1:5'000



LEGENDA

-  Aree non oggetto di studio
-  $V/A < 25 \text{ mm}$
-  $25 \text{ mm} < V/A < 100 \text{ mm}$
-  $100 \text{ mm} < V/A < 250 \text{ mm}$
-  $250 \text{ mm} < V/A < 500 \text{ mm}$
-  Limite comunale



**STUDIO DI GEOLOGIA
BARSANTI, SANI & ASSOCIATI**
via Buiamonti 29 - 55100 LUCCA - Partita IVA: 01134410461
Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090 e-mail: bar-sani@geoprove.com

**COMUNE DI SCANDICCI
PROVINCIA DI FIRENZE**

***AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 05a**
*AREA EX FONDERIA "LE CURE"***

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DI
UN PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PdR APPROVATO CON
DELIBERAZIONE C.C. N. 170 DEL 13.11.2001**

ALL. N° 2 - LOGS STRATIGRAFICI SONDAGGI GEOGNOSTICI



GEOPROVE SAS
di PAOLO SANI, PIETRO BARSANTI & C.

**GEOGNOSTICA - GEOFISICA
PROVE PENETROMETRICHE**
via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com Pl. 01066010461

Data: **11-12/03/2009**

Sistema di foro: **Carotaggio Continuo**

Committente: **Cipriano Costruzioni** Quota: **41.8 m s.l.m.**

Località: **Scandicci** Ditta esecutrice: **Mappogeo**

Cantiere: **Scandicci** Sondatore: **Sig. Palumbo R.**

Sondaggio n° **2** Geologo di cantiere: **Dr. G. Matraia**

Diametro foro (mm)	Carotiere	Velocità di avanzamento	Rivestimento	Manovre	CAROTAGGIO % recupero	Campioni	Quota campioni (m)	Quota assoluta	Profondità dal p.c. (m)	Spessore strato (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	PROVE IN SITU				RQD	Scala riferimento (m)
														Profondità dal p.c.	Prodotto penetrometro (Kg/cm ²)	Vane test (Kg/cm ²)	Numero colpi S.P.T.		
101	S-V												Terreno di riporto.	0.9	>6	>2		1	
													Limo sabbioso argilloso nocciola/marrone con screziature grigio/nero.	2.4	4.6	>2		2	
													Sabbia limosa talora debolmente argillosa nocciola con sporadiche ghiaie sparse arrotondate e appiattite dal $\phi_{med}=1$ cm.	3.5	2.0	1		3	
													Limo argilloso e sabbioso celeste/nocciola.	6.0			N ₁ = 06 N ₂ = 07 N ₃ = 07 N _{tot} = 14	4	
													Sabbia limosa debolmente argillosa nocciola/grigio.	6.8	1.6	1		5	
													Limo argilloso e sabbioso celeste/nocciola.	8.6			N ₁ = 30 N ₂ = 22 N ₃ = 19 N _{tot} = 41	6	
													Ghiaia e sabbia limosa grigia fino a 8.6 m, sotto avana. La ghiaia ha un $\phi_{med}=1-2$ cm, arrotondata e appiattita di natura poligenica. Presenti ciottoli sparsi alla base dello strato.					7	
													Limo con argilla talora debolmente sabbioso verde pastello screziato celeste.	12.8	4.5	>2		8	
														14.3	4.5	>2		9	
														14.8	4.3	>2		10	
																		11	
																		12	
																		13	
																		14	
																		15	
																		16	

CAMPIONI INDISTURBATI:

Shelby Denison

Osterberg Percussione

Mazier Disturbato

SPT:
P.A.=punta aperta
P.C.=punta chiusa

Velocità di avanzamento:
B = bassa
M = media
A = alta
C = continua
D = discontinua

Carotiere:
S = semplice
WL=Wire Line
T6=Carotiere doppio
T6S=Carotiere doppio

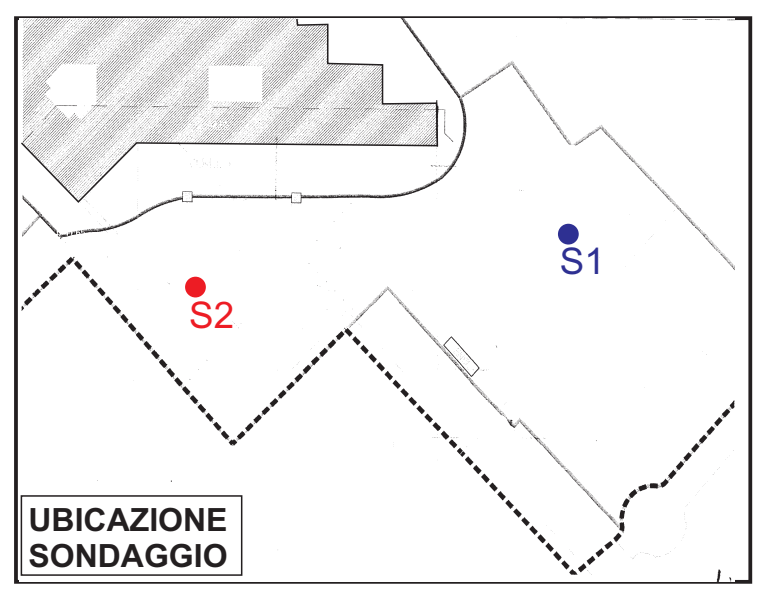
Corona:
D = diamante
V = vidia

MISURA FALDA ACQUIFERA (m. dal p.c.)

Data	Prof. foro	Quota rivest.	Liv. acqua
12/3/09	8	7.5	5.0

NOTE

- Attrezzatura foro:
Tubo piezometrico 15 m



**STUDIO DI GEOLOGIA
BARSANTI, SANI & ASSOCIATI**
via Buiamonti 29 - 55100 LUCCA - Partita IVA: 01134410461
Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090 e-mail: bar-sani@geoprove.com

**COMUNE DI SCANDICCI
PROVINCIA DI FIRENZE**

***AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 05a**
*AREA EX FONDERIA "LE CURE"***

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DI
UN PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PdR APPROVATO CON
DELIBERAZIONE C.C. N. 170 DEL 13.11.2001**

ALL. N° 3 - TABULATI E DIAGRAMMI PROVE PENETROMETRICHE



Prove Penetrometriche Statiche CPT

Committente : Cipriano Costruzioni
 Località: Scandicci - FI
 Data: 26/02/09
 N° totale di prove: 7

Cartella: Scandicci090226CiprianoCostruzioni

Penetrometro

Ditta produttrice: PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT
 Modello: TG63-100
 Spinta: 100 KN
 Punta: meccanica tipo Begemann
 Cella di carico di sommità: Hottinger - Classe: 0,2
 Centralina elettronica di rilevamento dati

Legenda

A	= resistenza totale alla punta	(Kg)
B	= resistenza totale alla punta + manicoto	(Kg)
T	= resistenza totale	(Kg)
Rp	= resistenza alla punta	(Kg/cm ²)
Rf	= resistenza laterale	(Kg/cm ²)
Rp/Rf	= rapporto Begemann	

Valori derivati

Φ	= angolo d'attrito interno	(°)
Dr	= densità relativa	(%)
Cu	= coesione non drenata	(Kg/cm ²)
mv	= coefficiente di compressibilità volumetrica	(cm ³ /Kg)

N.B.: I valori derivati si basano sulle correlazioni empiriche o semiempiriche proposte da Begemann, Searle, Shmertmann e Altri. Si declina qualsiasi responsabilità sull'uso di tali dati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi, prove di laboratorio su campioni indisturbati etc.)

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geo. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Legende della stratigrafia schematica

Begemann (1965)	
Torbe e arg. organiche	#=#=#=#=#
Argille	=====
Limi argillosi	~~~==~
Limi	~~~~~
Limi argille sabbie	~~~==~*~*~
Sabbie limose	*~*~*~*~*~*~
Sabbie fini	*~*~*~*~*~*~
Sabbie grossolane	*~*~*~*~*~*~
Sabbie e ghiaie	0*~*~*~*~*~*~0

Searle (1979)	
Torbe	#####
Argille torbose	#=#=#=#=#
Argille	=====
Argille limose	==~*~*~==
Limi argillosi	~~~==~
Limi argillosi sabbiosi	~~~*~*~*~*~
Sabbie limose argillose	*~*~*~*~*~*~
Sabbie fini	*~*~*~*~*~*~
Sabbie	*~*~*~*~*~*~
Sabbie ghiaiose	0*~*~*~*~*~*~0
Ghiaie sabbiose	00*~*~*~*~*~*~00
Ghiaie	0000*~*~*~*~*~*~0000

	Riporto Substrato roccioso	vengono indicati nei livelli per i quali sono disponibili informazioni derivanti da altri mezzi di indagine
--	-------------------------------	--

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. *Pietro Barsanti*
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902261

Quota: p.c.		Livello della falda:			Parametri meccanici del terreno									
Letture di campagna				Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)			
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	260			26										
0,4	320	490		32	1,2	26,7	26,6	49%	--	0,010	--	--	1,3	0,010
0,6	980	1160		98	2,1	45,9	31,6	59%	--	0,003	31,6	59%	--	0,003
0,8	660	980		66	2,0	33,0	28,5	64%	--	0,005	27,7	64%	--	0,005
1	820	1120	1180	82	1,1	76,9	34,7	55%	--	0,008	34,7	55%	--	0,008
1,2	120	280		12	0,6	20,0	--	--	0,5	0,021	--	--	0,6	0,021
1,4	110	200		11	0,9	12,7	--	--	0,6	0,026	--	--	0,7	0,026
1,6	120	250		12	0,9	12,9	--	--	0,6	0,024	--	--	0,8	0,024
1,8	130	270		13	0,8	16,3	--	--	0,5	0,019	--	--	0,7	0,019
2	230	350	530	23	1,5	15,0	--	--	1,2	0,017	--	--	1,2	0,017
2,2	250	480		25	2,1	12,1	--	--	1,3	0,016	--	--	1,7	0,016
2,4	340	650		34	2,5	13,4	--	--	1,7	0,012	--	--	2,3	0,012
2,6	400	780		40	2,7	14,6	--	--	2,0	0,010	--	--	2,0	0,010
2,8	380	790		38	3,1	12,4	--	--	1,9	0,011	--	--	2,5	0,011
3	350	810	1550	35	2,8	12,5	--	--	1,8	0,011	--	--	2,3	0,011
3,2	320	740		32	2,5	13,0	--	--	1,6	0,013	--	--	2,1	0,013
3,4	300	670		30	2,1	14,1	--	--	1,5	0,013	--	--	1,5	0,013
3,6	270	590		27	1,5	17,6	--	--	1,1	0,012	--	--	1,4	0,012
3,8	200	430		20	1,3	15,0	--	--	1,0	0,020	--	--	1,0	0,020
4	170	370	790	17	0,9	18,2	--	--	0,7	0,015	--	--	0,9	0,015
4,2	140	280		14	0,8	17,5	--	--	0,6	0,018	--	--	0,7	0,018
4,4	160	280		16	1,3	12,0	--	--	0,8	0,018	--	--	1,1	0,018
4,6	160	360	880	16										

GEOPROVE S.a.S.

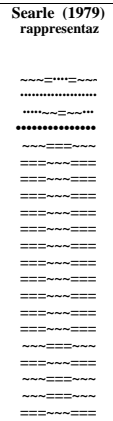
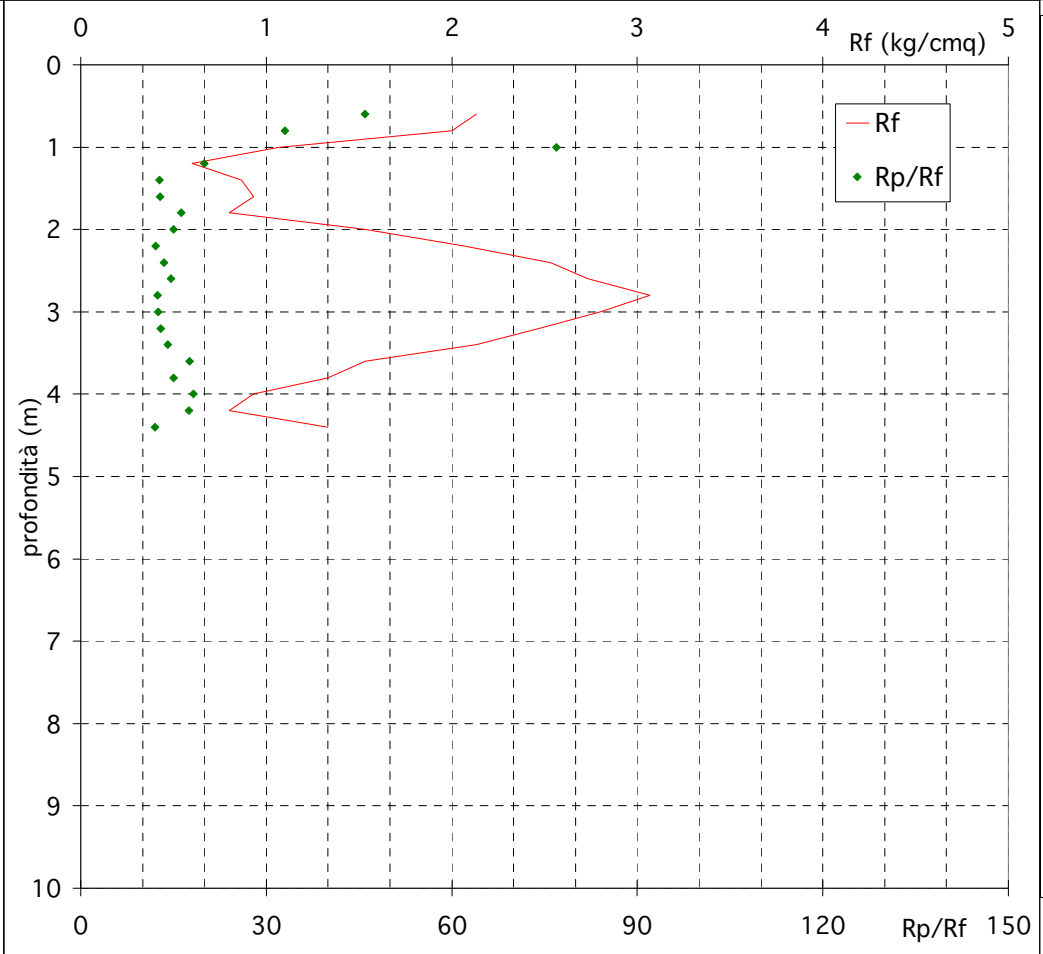
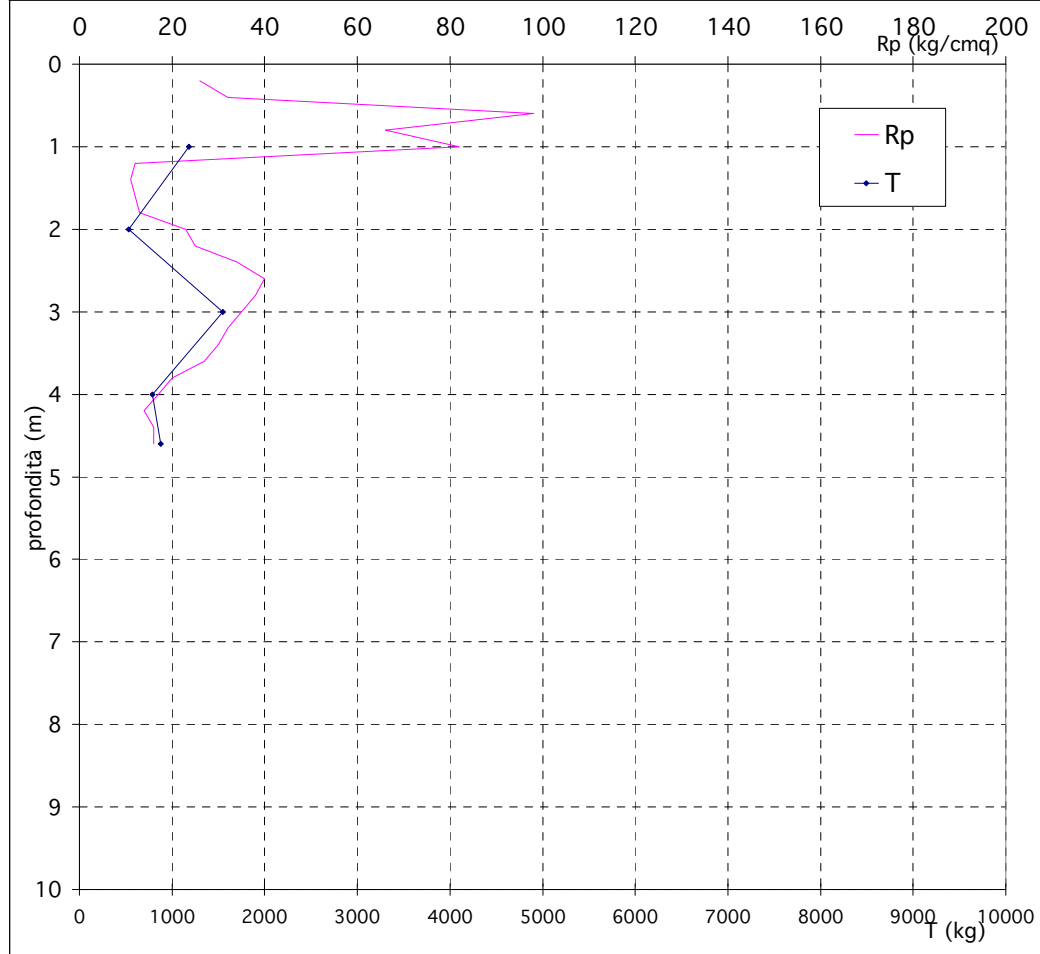
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni

Data: 26/02/2009

Località: Scandicci - FI

File: ps0902261



GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

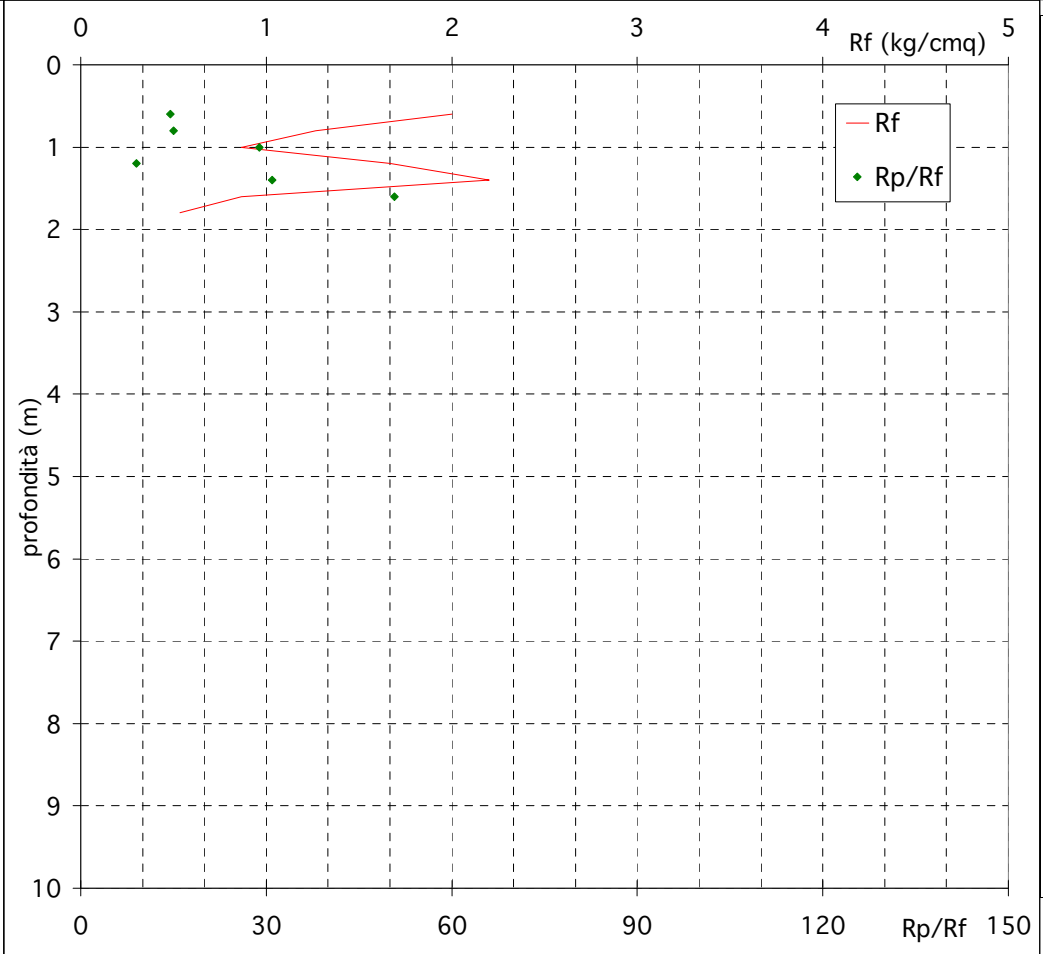
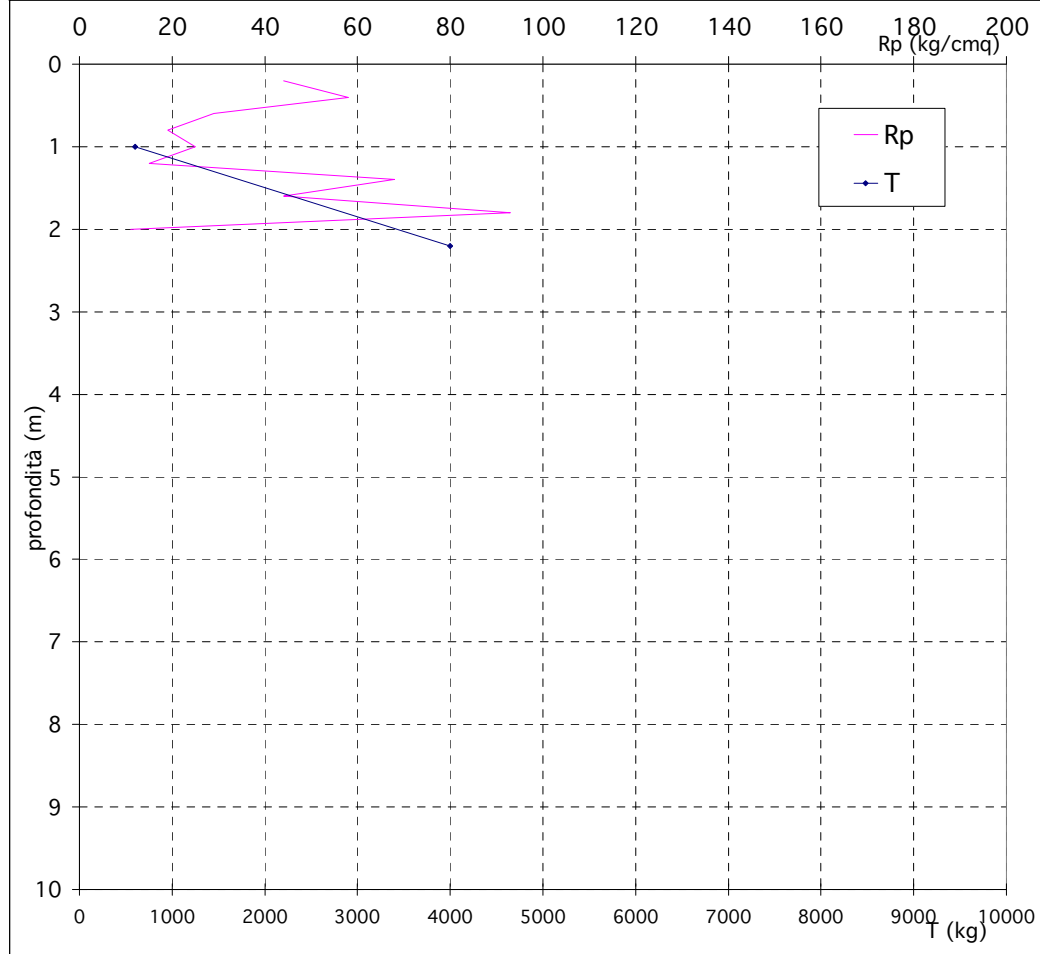
Data: 26/02/2009
File: ps0902262

Quota: p.c.		Livello della falda:			Parametri meccanici del terreno									
Lectture di campagna				Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)			
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	440			44										
0,4	580	740		58	1,3	43,5	30,4	47%	--	0,006	30,4	47%	--	0,006
0,6	290	490		29	2,0	14,5	--	--	1,5	0,014	--	--	1,5	0,014
0,8	190	490		19	1,3	15,0	--	--	1,0	0,015	--	--	1,0	0,015
1	250	440	600	25	0,9	28,8	27,0	44%	--	0,013	26,2	44%	--	0,013
1,2	150	280		15	1,7	9,0	--	--	1,0	0,017	--	--	1,0	0,017
1,4	680	930		68	2,2	30,9	28,1	64%	--	0,005	27,2	64%	--	0,005
1,6	440	770		44	0,9	50,8	31,1	42%	--	0,011	31,1	42%	--	0,011
1,8	930	1060		93	0,5	174,4	39,3	33%	--	0,007	39,3	33%	--	0,007
2	110	190		11										
2,2	3000		4000	300										

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902262



Searle (1979)
rappresentaz
.....
=====

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902263

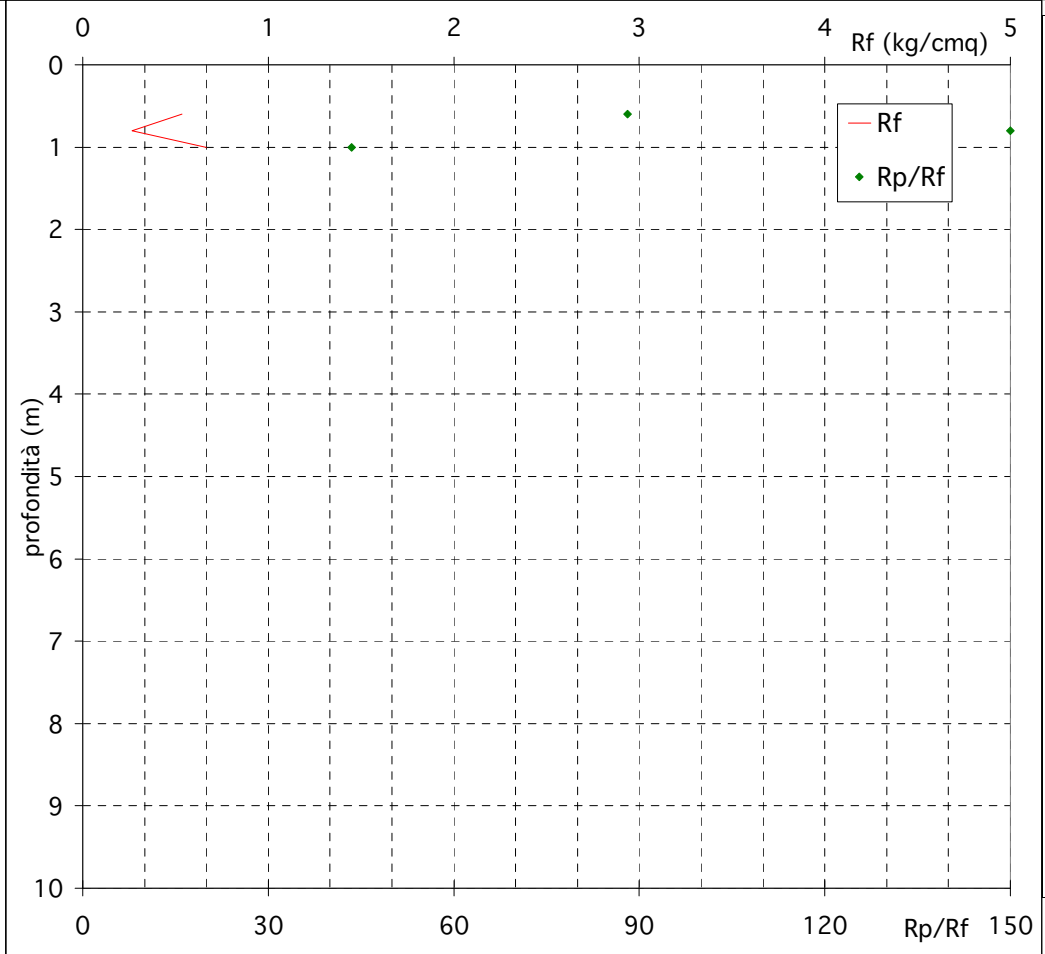
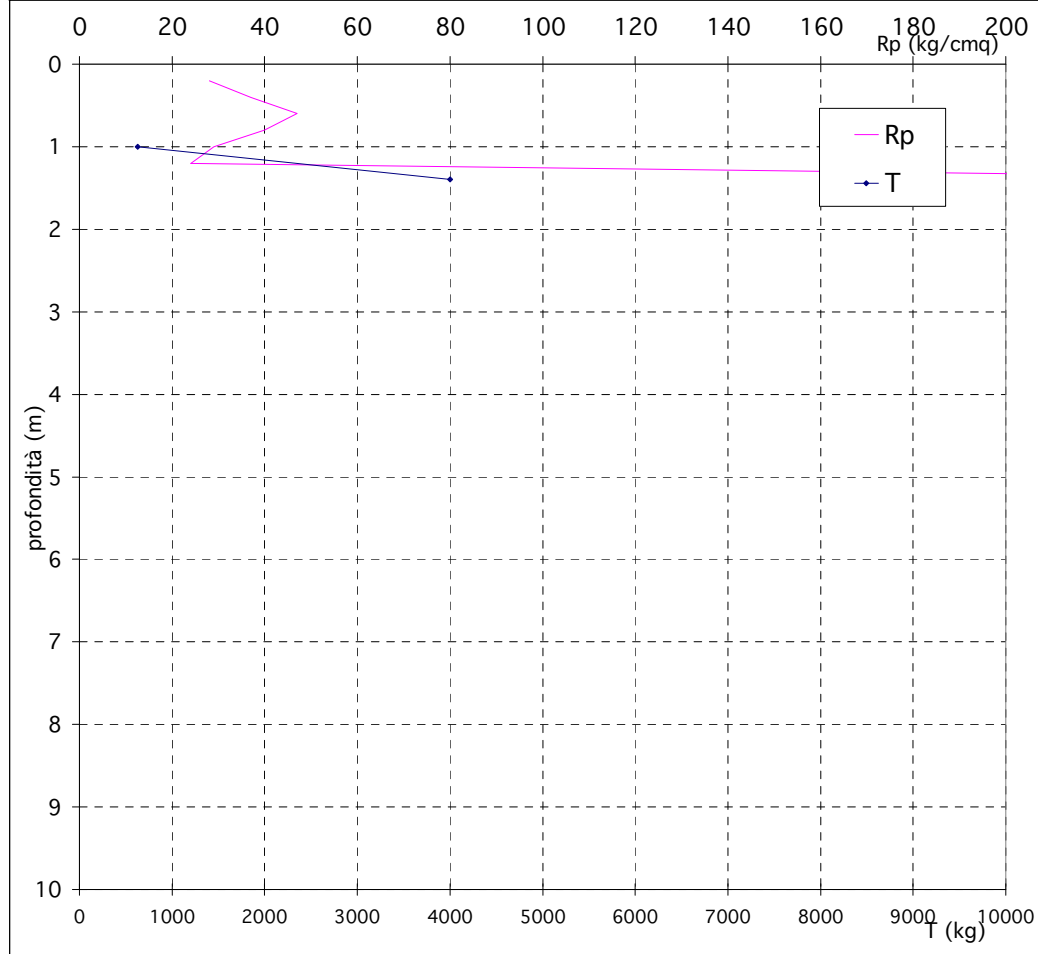
Quota:	p.c.	Livello della falda:			Parametri meccanici del terreno									
Letture di campagna			Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)				
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	280			28										
0,4	370	430		37	0,3	111,0	33,8	28%	--	0,014	33,8	28%	--	0,014
0,6	470	520		47	0,5	88,1	34,3	32%	--	0,011	34,3	32%	--	0,011
0,8	400	480		40	0,3	150,0	35,3	30%	--	0,013	35,3	30%	--	0,013
1	290	330	630	29	0,7	43,5	29,3	32%	--	0,011	29,3	32%	--	0,011
1,2	240	340		24										
1,4	3000		4000	300										

Prova approfondita con penetrometro dinamico pesante tipo DPSH

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902263



Searle (1979)
rappresentaz
0**0*0*0*0*0*0
0**0*0*0*0*0*0
00*00*00*00*00
.....

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

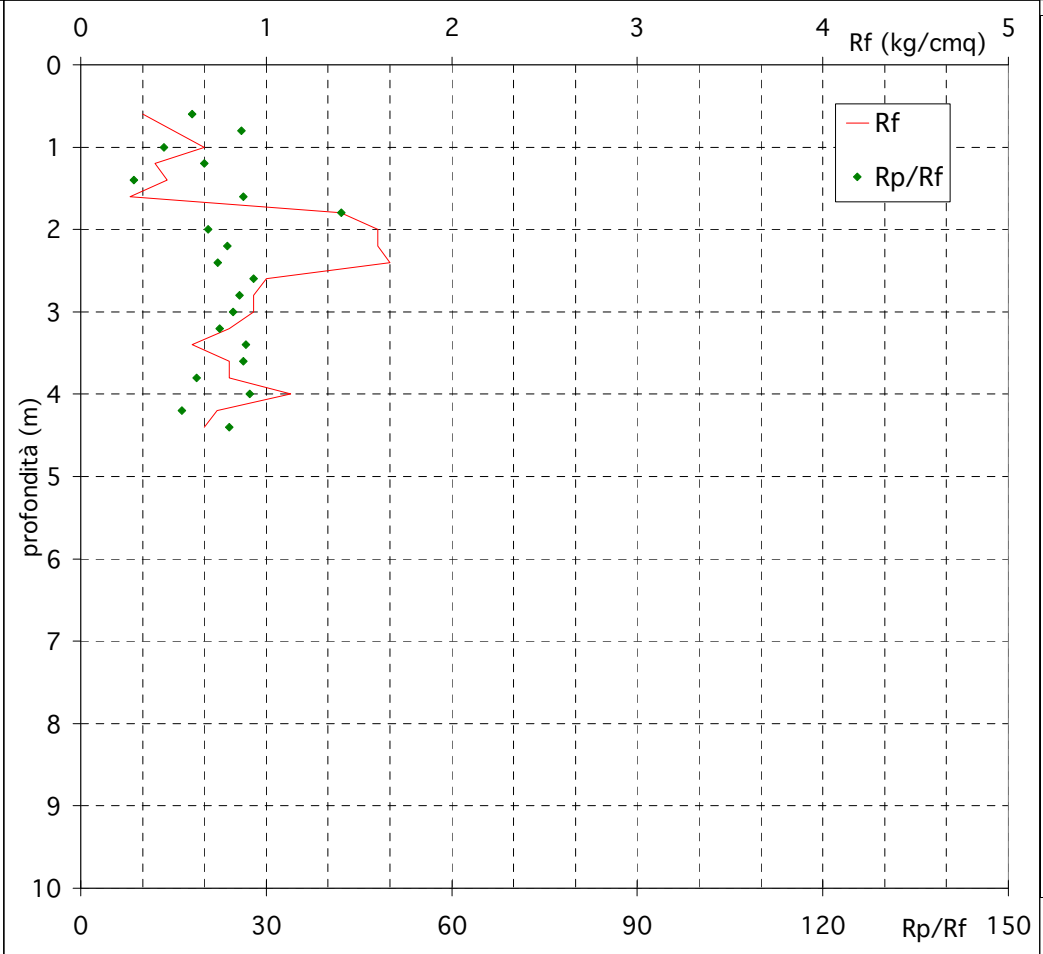
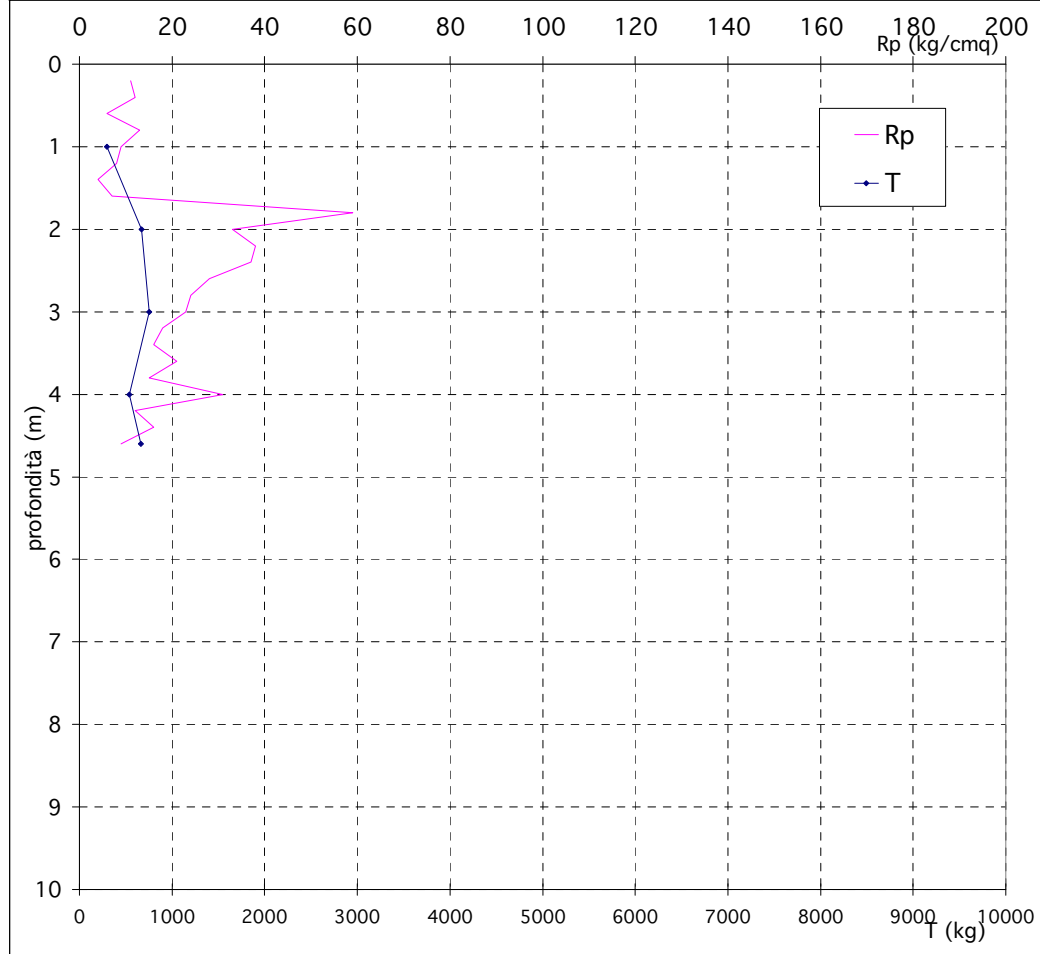
Data: 26/02/2009
File: ps0902264

Quota: p.c.		Livello della falda:			Parametri meccanici del terreno									
Letture di campagna				Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)			
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	110			11										
0,4	120	180		12	0,3	40,0	28,5	17%	--	0,028	28,5	17%	--	0,028
0,6	60	105		6	0,3	18,0	--	--	0,2	0,042	--	--	--	0,042
0,8	130	180		13	0,5	26,0	26,0	30%	--	0,019	--	--	--	0,019
1	90	165	300	9	0,7	13,5	--	--	0,5	0,032	--	--	--	0,032
1,2	80	180		8	0,4	20,0	--	--	0,3	0,031	--	--	--	0,031
1,4	40	100		4	0,5	8,6	--	--	0,3	0,063	--	--	--	0,063
1,6	70	140		7	0,3	26,3	25,5	21%	--	0,036	--	--	--	0,036
1,8	590	630		59	1,4	42,1	30,2	48%	--	0,006	30,2	48%	--	0,006
2	330	540	670	33	1,6	20,6	--	--	1,3	0,010	--	--	--	0,010
2,2	380	620		38	1,6	23,8	26,0	54%	--	0,009	--	--	--	0,009
2,4	370	610		37	1,7	22,2	--	--	1,5	0,009	--	--	--	0,009
2,6	280	530		28	1,0	28,0	26,8	46%	--	0,012	26,1	46%	--	0,012
2,8	240	390		24	0,9	25,7	26,4	43%	--	0,014	--	--	--	0,014
3	230	370	750	23	0,9	24,6	26,2	42%	--	0,014	--	--	--	0,014
3,2	180	320		18	0,8	22,5	--	--	0,7	0,014	--	--	--	0,014
3,4	160	280		16	0,6	26,7	26,1	34%	--	0,016	--	--	--	0,016
3,6	210	300		21	0,8	26,3	26,5	41%	--	0,016	--	--	--	0,016
3,8	150	270		15	0,8	18,8	--	--	0,6	0,017	--	--	--	0,017
4	310	430	540	31	1,1	27,4	26,7	48%	--	0,011	--	--	--	0,011
4,2	120	290		12	0,7	16,4	--	--	0,5	0,021	--	--	--	0,021
4,4	160	270		16	0,7	24,0	25,6	34%	--	0,016	--	--	--	0,016
4,6	90	190	660	9										

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
 Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
 File: ps0902264



Searle (1979)
 rappresentaz

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902265

Quota: p.c.		Livello della falda:		Parametri meccanici del terreno										
Letture di campagna			Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)				
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	1860			186										
0,4	3000			300	2,3	132,4	--	--	--	--	--	--	--	--
0,6	1520	1860		152	3,3	45,6	32,7	65%	--	0,002	32,7	65%	--	0,002
0,8	590	1090		59	3,3	18,1	--	--	2,4	0,006	--	--	3,0	0,006
1	230	720	1690	23	1,7	13,3	--	--	1,2	0,017	--	--	1,5	0,017
1,2	250	510		25	1,7	14,4	--	--	1,3	0,016	--	--	1,3	0,016
1,4	220	480		22	1,7	13,2	--	--	1,1	0,018	--	--	1,5	0,018
1,6	230	480		23	1,5	15,0	--	--	1,2	0,017	--	--	1,2	0,017
1,8	240	470		24	2,3	10,6	--	--	1,6	0,014	--	--	1,6	0,014
2	240	580	880	24	2,7	9,0	--	--	1,6	0,014	--	--	1,6	0,014
2,2	420	820		42	2,7	15,4	--	--	2,1	0,010	--	--	2,1	0,010
2,4	520	930		52	4,1	12,8	--	--	2,6	0,008	--	--	3,5	0,008
2,6	470	1080		47	3,4	13,8	--	--	2,4	0,009	--	--	3,1	0,009
2,8	490	1000		49	3,3	15,0	--	--	2,5	0,008	--	--	2,5	0,008
3	400	890	1540	40	2,7	15,0	--	--	2,0	0,010	--	--	2,0	0,010
3,2	310	710		31	2,1	14,5	--	--	1,6	0,013	--	--	1,6	0,013
3,4	270	590		27	2,3	11,9	--	--	1,8	0,012	--	--	1,8	0,012
3,6	280	620		28	1,5	19,1	--	--	1,1	0,012	--	--	1,4	0,012
3,8	260	480		26	1,7	15,0	--	--	1,3	0,015	--	--	1,3	0,015
4	260	520	660	26	1,2	21,7	--	--	1,0	0,013	--	--	1,3	0,013
4,2	370	550		37	1,3	27,8	26,8	53%	--	0,009	26,0	53%	--	0,009
4,4	180	380		18	1,3	13,5	--	--	0,9	0,016	--	--	1,2	0,016
4,6	140	340	830	14										

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
File: ps0902266

Quota: p.c.		Livello della falda:		Parametri meccanici del terreno										
Letture di campagna			Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)				
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	180			18										
0,4	210	360		21	1,7	12,1	--	--	1,1	0,019	--	--	1,4	0,019
0,6	150	410		15	2,3	6,4	--	--	1,5	0,017	--	--	1,0	0,017
0,8	440	790		44	0,5	94,3	34,6	31%	--	0,011	34,6	31%	--	0,011
1	130	200	530	13	0,5	24,4	25,7	30%	--	0,019	--	--	0,7	0,019
1,2	160	240		16	1,1	14,1	--	--	0,8	0,018	--	--	0,8	0,018
1,4	100	270		10	0,5	21,4	--	--	0,4	0,025	--	--	0,5	0,025
1,6	110	180		11	0,5	23,6	25,5	27%	--	0,023	--	--	0,6	0,023
1,8	60	130		6	0,5	12,9	--	--	0,3	0,033	--	--	0,4	0,033
2	60	130	350	6	0,5	12,9	--	--	0,3	0,033	--	--	0,4	0,033
2,2	190	260		19	0,9	20,4	--	--	0,8	0,013	--	--	1,0	0,013
2,4	230	370		23	2,0	11,5	--	--	1,5	0,014	--	--	1,5	0,014
2,6	390	690		39	2,7	14,6	--	--	2,0	0,010	--	--	2,0	0,010
2,8	410	810		41	2,9	14,0	--	--	2,1	0,010	--	--	2,7	0,010
3	370	810	1320	37	2,3	15,9	--	--	1,9	0,011	--	--	1,9	0,011
3,2	330	680		33	2,4	13,8	--	--	1,7	0,012	--	--	2,2	0,012
3,4	300	660		30	2,2	13,6	--	--	1,5	0,013	--	--	2,0	0,013
3,6	260	590		26	1,5	17,0	--	--	1,0	0,013	--	--	1,3	0,013
3,8	260	490		26	1,5	17,7	--	--	1,0	0,013	--	--	1,3	0,013
4	220	440	860	22	1,3	17,4	--	--	0,9	0,015	--	--	1,1	0,015
4,2	210	400		21	1,3	16,6	--	--	0,8	0,016	--	--	1,1	0,016
4,4	170	360		17	1,0	17,0	--	--	0,7	0,015	--	--	0,9	0,015
4,6	160	310	980	16										

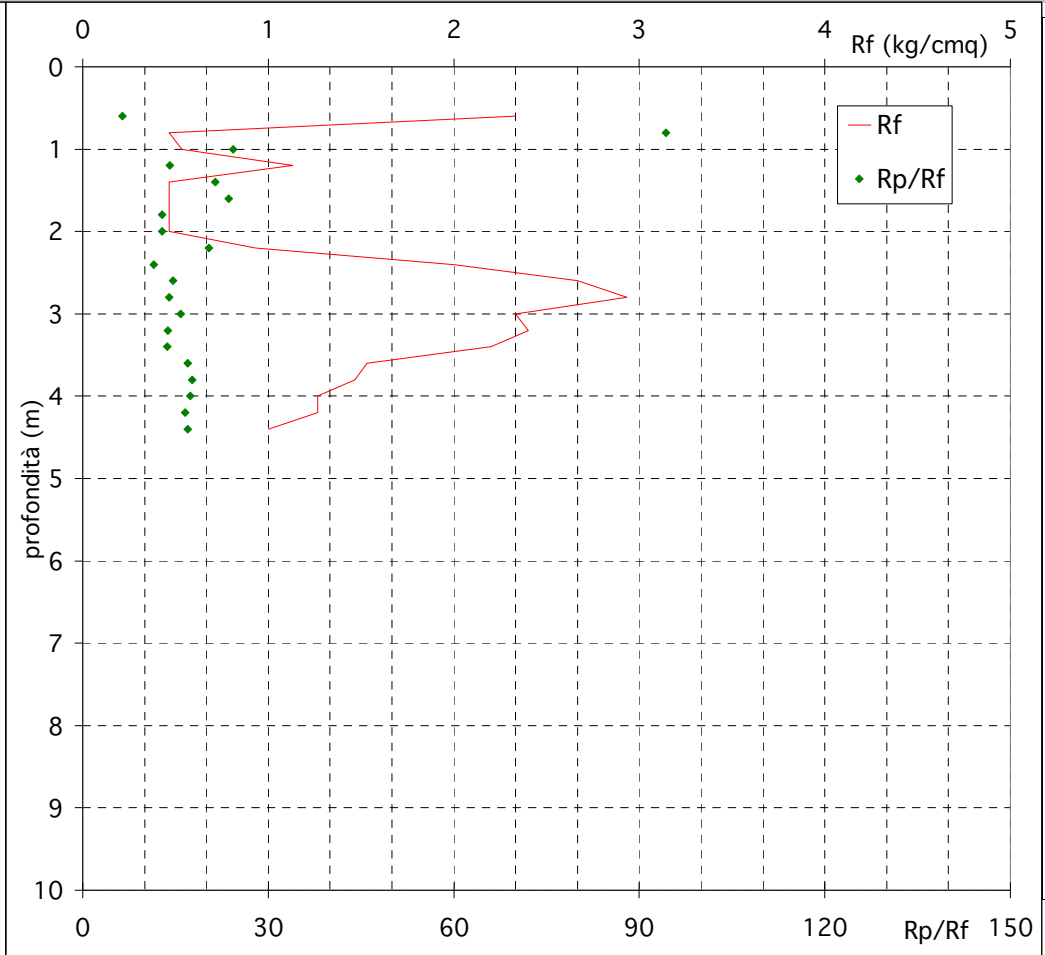
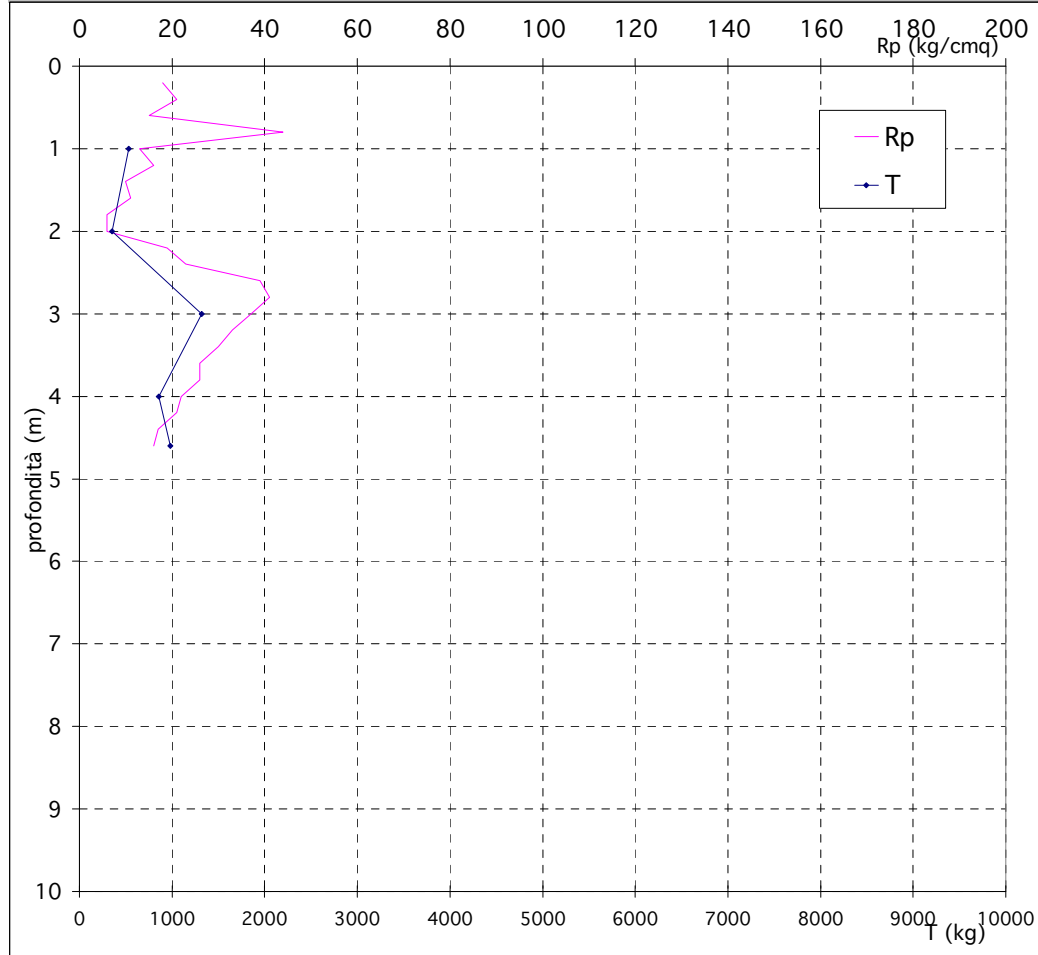
GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni

Data: 26/02/2009

Località: Scandicci - FI

File: ps0902266



Searle (1979) rappresentaz

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geo. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
Località: Scandicci - FI

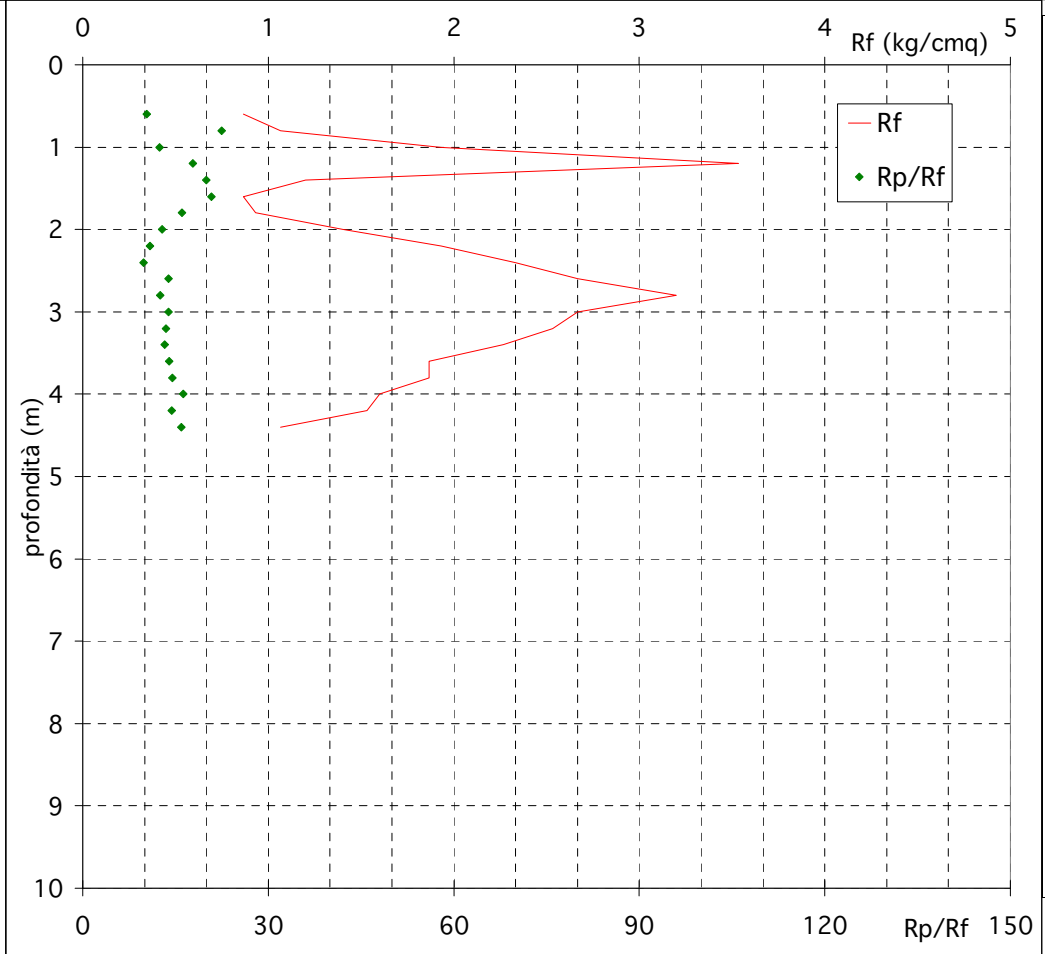
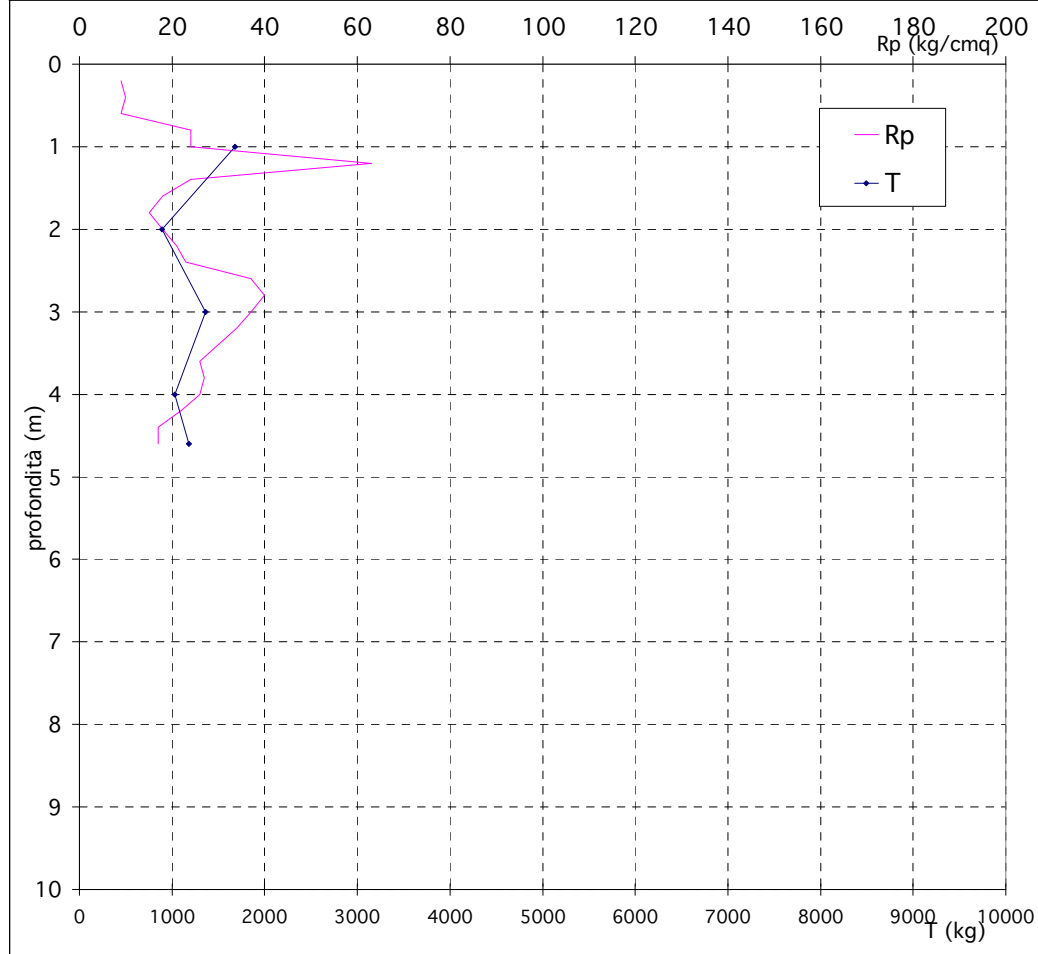
Data: 26/02/2009
File: ps0902267

Quota: p.c.		Livello della falda:			Parametri meccanici del terreno									
Letture di campagna				Valori derivati			(Searle 1979)				(Begemann 1968)			
profond.	A	B	T	Rp	Rf	Rp/Rf	ϕ	Dr	Cu	mv	ϕ	Dr	Cu	mv
0,2	90			9										
0,4	100	200		10	0,9	10,7	--	--	0,7	0,025	--	--	0,7	0,025
0,6	90	230		9	0,9	10,4	--	--	0,6	0,028	--	--	0,6	0,028
0,8	240	370		24	1,1	22,5	--	--	1,0	0,014	--	--	1,2	0,014
1	240	400	1680	24	1,9	12,4	--	--	1,2	0,017	--	--	1,6	0,017
1,2	630	920		63	3,5	17,8	--	--	2,5	0,005	--	--	3,2	0,005
1,4	240	770		24	1,2	20,0	--	--	1,0	0,014	--	--	1,2	0,014
1,6	180	360		18	0,9	20,8	--	--	0,7	0,014	--	--	0,9	0,014
1,8	150	280		15	0,9	16,1	--	--	0,6	0,017	--	--	0,8	0,017
2	180	320	890	18	1,4	12,9	--	--	0,9	0,016	--	--	1,2	0,016
2,2	210	420		21	1,9	10,9	--	--	1,4	0,016	--	--	1,4	0,016
2,4	230	520		23	2,3	9,9	--	--	1,5	0,014	--	--	1,5	0,014
2,6	370	720		37	2,7	13,9	--	--	1,9	0,011	--	--	2,5	0,011
2,8	400	800		40	3,2	12,5	--	--	2,0	0,010	--	--	2,7	0,010
3	370	850	1360	37	2,7	13,9	--	--	1,9	0,011	--	--	2,5	0,011
3,2	340	740		34	2,5	13,4	--	--	1,7	0,012	--	--	2,3	0,012
3,4	300	680		30	2,3	13,2	--	--	1,5	0,013	--	--	2,0	0,013
3,6	260	600		26	1,9	13,9	--	--	1,3	0,015	--	--	1,7	0,015
3,8	270	550		27	1,9	14,5	--	--	1,4	0,015	--	--	1,4	0,015
4	260	540	1030	26	1,6	16,3	--	--	1,0	0,013	--	--	1,3	0,013
4,2	220	460		22	1,5	14,3	--	--	1,1	0,018	--	--	1,1	0,018
4,4	170	400		17	1,1	15,9	--	--	0,9	0,017	--	--	0,9	0,017
4,6	170	330	1180	17										

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Committente : Cipriano Costruzioni
 Località: Scandicci - FI

Data: 26/02/2009
 File: ps0902267



Searle (1979)
 rappresentaz

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geo. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



Prove Penetrometriche Statiche CPTU

Committente :	Cipriano Costruzioni
Località:	Le Cure - Scandicci
Data:	13/03/09
N° totale di prove:	4

Cartella: Scandicci090226CiprianoCostruzioni

Penetrometro

Ditta produttrice: PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT
Modello: TG63-100
Spinta: 100 KN
Piezocono Pagani mod. TGAS06

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P1 Date: 11/3/2009	
		Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 495	

Page 1/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
5	0.000	0.00	0.00	0.00	0.8	2.1		
10	0.000	0.09	0.00	0.19	0.6	1.9		
15	0.000	0.18	0.00	0.95	0.5	2.1		
20	0.005	0.18	3.60	1.34	1.1	2.1		
25	0.010	0.50	5.00	2.67	1.0	2.0		
30	0.020	0.41	2.05	4.77	1.0	2.1		
35	0.025	0.59	2.36	6.11	1.0	2.0		
40	0.025	1.05	4.20	5.16	0.9	2.0		
45	0.025	0.82	3.28	15.85	1.0	2.1		
50	0.020	1.05	5.25	21.58	1.0	2.0		
55	0.030	1.05	3.50	25.02	1.1	2.1		
60	0.086	5.32	6.19	38.77	1.1	2.0		
65	0.247	7.82	3.17	21.96	1.1	2.0		
70	0.187	10.82	5.79	-6.11	1.1	2.2		
75	0.247	11.46	4.64	33.23	1.1	2.1		
80	1.357	6.96	0.51	-100.00	1.2	1.9		
85	3.784	6.59	0.17	-23.87	1.3	2.0		
90	1.711	66.49	3.89	-12.03	1.7	2.0		
95	0.999	95.47	9.56	13.37	1.8	2.1		
100	1.029	80.59	7.83	-32.66	1.8	2.0		
105	1.095	47.66	4.35	-82.51	1.8	0.4		
110	0.898	28.11	3.13	-82.89	1.7	1.9		
115	0.661	23.33	3.53	-54.05	1.6	2.0		
120	0.792	18.74	2.37	-35.14	1.5	2.0		
125	1.302	14.78	1.14	-41.25	1.4	2.0		
130	1.675	16.56	0.99	-43.74	1.4	2.0		
135	1.862	28.47	1.53	-5.92	1.4	2.0		
140	2.155	72.95	3.39	-4.20	1.5	2.0		
145	2.200	100.97	4.59	-5.16	1.5	2.0		
150	2.281	123.35	5.41	-5.35	1.6	2.0		
155	2.286	134.35	5.88	-4.58	1.6	2.0		
160	2.261	147.45	6.52	-6.68	1.6	2.0		
165	1.822	185.47	10.18	15.47	1.7	1.5		
170	2.038	188.11	9.23	-4.01	1.6	2.0		
175	2.150	175.74	8.17	-0.38	1.7	2.0		
180	2.432	168.65	6.93	-1.15	1.6	2.1		
185	2.493	172.28	6.91	-0.57	1.7	2.0		
190	2.488	181.20	7.28	0.19	1.7	2.0		
195	3.275	190.34	5.81	2.67	1.7	2.0		
200	3.396	205.17	6.04	1.91	1.7	2.0		
205	3.249	237.78	7.32	1.15	1.7	1.9		
210	3.133	237.55	7.58	2.86	1.7	1.9		
215	3.073	229.14	7.46	3.25	1.7	2.0		
220	2.932	227.54	7.76	0.76	1.8	1.9		
225	2.674	227.41	8.50	1.53	1.8	1.9		
230	2.457	226.27	9.21	3.63	1.7	2.0		
235	2.472	198.62	8.03	1.91	1.8	1.9		
240	2.609	176.20	6.75	-0.19	1.8	2.0		
245	2.588	176.88	6.83	3.82	1.8	1.9		
250	2.412	193.98	8.04	6.11	1.8	1.9		
255	2.437	191.02	7.84	4.97	1.8	2.0		
260	2.594	183.84	7.09	7.45	1.8	1.9		
265	2.588	172.10	6.65	6.49	1.8	2.0		
270	2.629	176.51	6.71	3.06	1.8	2.0		
275	2.508	181.52	7.24	3.63	1.8	2.0		
280	2.382	182.20	7.65	3.06	1.8	2.0		
285	2.245	172.06	7.66	5.73	1.8	1.9		
290	2.064	169.05	8.19	6.68	1.9	2.0		
295	1.938	151.23	7.80	11.46	1.9	2.0		
300	1.806	139.08	7.70	11.08	1.9	2.0		
305	1.690	126.80	7.50	10.31	1.9	2.0		
310	1.655	109.88	6.64	10.70	1.9	2.0		
315	1.736	100.01	5.76	12.61	1.8	2.0		
320	1.867	102.06	5.47	10.89	1.9	2.0		
325	1.922	112.43	5.85	9.74	1.9	2.0		

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P1 Date: 11/3/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 495

Page 2/3

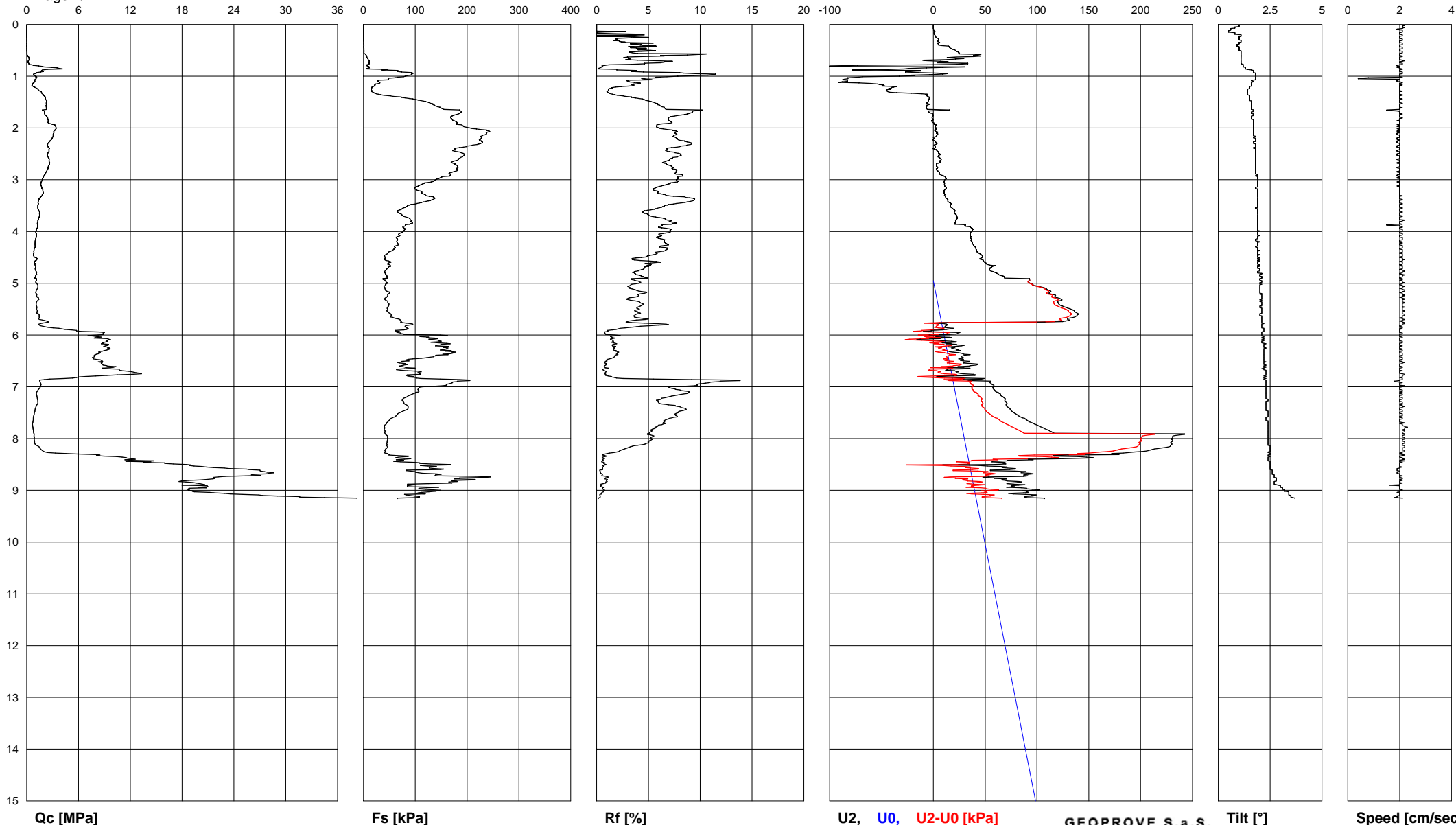
Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
330	1.786	119.39	6.68	10.70	1.9	2.0		
335	1.529	137.13	8.97	12.03	1.9	2.0		
340	1.378	129.17	9.37	13.94	1.9	2.0		
345	1.327	108.06	8.14	16.23	1.9	2.0		
350	1.297	84.50	6.52	16.42	1.9	2.0		
355	1.297	75.73	5.84	18.33	1.8	2.1		
360	1.423	65.81	4.62	21.01	1.9	2.0		
365	1.504	69.04	4.59	20.44	1.9	2.0		
370	1.483	76.50	5.16	22.54	1.9	2.1		
375	1.367	89.73	6.56	23.11	1.9	2.0		
380	1.302	92.15	7.08	21.58	1.9	2.1		
385	1.241	91.37	7.36	20.82	1.9	2.0		
390	1.277	78.77	6.17	30.56	1.9	2.0		
395	1.140	80.23	7.04	38.01	1.9	2.0		
400	1.070	76.64	7.16	36.67	1.9	2.1		
405	1.135	68.22	6.01	35.71	1.9	2.1		
410	1.110	65.86	5.93	36.29	1.9	2.0		
415	1.029	65.72	6.39	36.86	1.8	2.1		
420	0.984	64.36	6.54	37.43	2.0	2.1		
425	0.984	67.49	6.86	38.39	1.9	2.0		
430	0.989	60.08	6.07	40.30	1.8	2.1		
435	0.858	58.13	6.78	41.44	1.9	2.1		
440	0.838	47.80	5.70	42.40	1.9	2.1		
445	0.782	42.84	5.48	46.41	2.0	2.1		
450	0.969	42.02	4.34	47.36	1.9	2.0		
455	1.140	41.80	3.67	47.94	2.0	2.1		
460	0.883	50.53	5.72	49.85	1.9	2.1		
465	0.989	51.53	5.21	54.43	1.9	2.1		
470	1.039	47.94	4.61	54.81	1.9	2.1		
475	1.065	43.25	4.06	54.62	2.0	2.1		
480	1.140	41.57	3.65	60.54	1.9	2.1		
485	1.060	44.62	4.21	65.32	2.0	2.1		
490	0.933	45.71	4.90	68.75	2.1	2.0		
495	1.120	42.16	3.76	92.63	2.1	2.1		
500	1.140	46.35	4.07	93.39	2.0	2.1	0.49	92.90
505	1.292	40.98	3.17	98.93	2.0	2.1	0.98	97.95
510	1.292	41.39	3.20	108.48	2.0	2.0	1.47	107.01
515	1.095	44.57	4.07	113.25	2.0	2.2	1.96	111.29
520	1.120	48.89	4.37	112.11	2.1	2.1	2.45	109.66
525	1.161	46.25	3.98	117.27	2.1	2.1	2.94	114.33
530	1.393	41.16	2.95	122.42	2.1	2.2	3.43	118.99
535	1.176	47.21	4.01	120.13	2.0	2.1	3.92	116.21
540	1.095	49.39	4.51	121.08	2.1	2.1	4.41	116.67
545	1.161	47.66	4.11	125.67	2.0	2.1	4.91	120.76
550	1.135	46.80	4.12	132.54	2.1	2.1	5.40	127.14
555	1.201	47.39	3.95	136.17	2.1	2.1	5.89	130.28
560	1.403	53.17	3.79	140.18	2.0	2.2	6.38	133.80
565	1.453	52.80	3.63	136.55	2.1	2.1	6.87	129.68
570	1.509	70.54	4.67	129.68	2.1	2.2	7.36	122.32
575	2.518	71.68	2.85	107.91	2.1	2.1	7.85	100.06
580	1.372	95.33	6.95	13.56	2.1	2.1	8.34	5.22
585	2.477	81.59	3.29	9.93	2.1	2.1	8.83	1.10
590	5.127	78.09	1.52	8.40	2.2	2.0	9.32	-0.92
595	9.002	65.95	0.73	25.59	2.1	2.0	9.81	15.78
600	8.280	147.72	1.78	-4.20	2.1	2.0	10.30	-14.50
605	7.972	121.75	1.53	17.95	2.1	2.1	10.79	7.16
610	9.188	144.95	1.58	0.19	2.1	2.0	11.28	-11.09
615	8.780	143.36	1.63	8.40	2.1	2.1	11.77	-3.37
620	9.390	141.22	1.50	29.79	2.2	2.0	12.26	17.53
625	9.350	163.19	1.75	17.57	2.2	2.0	12.75	4.82
630	8.961	169.46	1.89	26.55	2.2	2.1	13.24	13.31
635	8.497	172.83	2.03	26.17	2.2	2.1	13.73	12.44
640	7.957	140.13	1.76	28.84	2.2	2.0	14.22	14.62
645	7.760	111.52	1.44	28.07	2.2	2.1	14.72	13.35
650	8.719	88.10	1.01	29.22	2.2	2.0	15.21	14.01

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P1 Date: 11/3/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 495

Page 3/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
655	8.633	80.55	0.93	36.67	2.2	2.1	15.70	20.97
660	9.380	68.72	0.73	34.57	2.2	2.0	16.19	18.38
665	9.420	79.27	0.84	34.76	2.1	2.0	16.68	18.08
670	11.772	106.20	0.90	21.77	2.3	2.0	17.17	4.60
675	13.301	107.70	0.81	28.46	2.3	2.1	17.66	10.80
680	6.797	96.92	1.43	3.25	2.3	2.1	18.15	-14.90
685	2.699	148.59	5.51	46.60	2.2	2.1	18.64	27.96
690	1.524	181.52	11.91	55.58	2.3	1.8	19.13	36.45
695	1.670	161.00	9.64	55.96	2.3	2.0	19.62	36.34
700	1.605	114.07	7.11	57.87	2.3	2.1	20.11	37.76
705	1.378	105.11	7.63	58.44	2.3	2.0	20.60	37.84
710	1.176	105.74	8.99	60.92	2.3	2.0	21.09	39.83
715	1.140	92.01	8.07	64.94	2.3	2.1	21.58	43.36
720	1.211	82.91	6.85	67.42	2.3	2.0	22.07	45.35
725	1.256	75.73	6.03	69.14	2.4	2.0	22.56	46.58
730	1.307	77.96	5.96	70.28	2.3	2.1	23.05	47.23
735	1.186	82.37	6.95	70.09	2.3	2.0	23.54	46.55
740	1.055	85.91	8.14	72.38	2.3	2.1	24.03	48.35
745	0.964	81.91	8.50	74.48	2.3	2.1	24.53	49.95
750	0.893	70.22	7.86	77.54	2.4	2.0	25.02	52.52
755	0.833	63.40	7.61	81.55	2.4	2.1	25.51	56.04
760	0.767	55.90	7.29	86.13	2.3	2.1	26.00	60.13
765	0.752	49.21	6.54	90.72	2.3	2.0	26.49	64.23
770	0.696	44.71	6.42	95.49	2.4	2.2	26.98	68.51
775	0.681	40.75	5.98	101.22	2.4	2.1	27.47	73.75
780	0.727	40.93	5.63	106.76	2.4	2.2	27.96	78.80
785	0.777	41.52	5.34	111.92	2.4	2.2	28.45	83.47
790	0.822	41.66	5.07	116.69	2.4	2.1	28.94	87.75
795	0.838	46.30	5.53	231.28	2.4	2.1	29.43	201.85
800	0.883	46.75	5.29	229.76	2.4	2.2	29.92	199.84
805	0.908	46.21	5.09	231.09	2.4	2.1	30.41	200.68
810	0.949	44.57	4.70	230.14	2.4	2.1	30.90	199.24
815	1.347	46.30	3.44	228.80	2.5	2.2	31.39	197.41
820	1.600	43.12	2.70	213.71	2.5	2.1	31.88	181.83
825	1.978	42.62	2.15	201.11	2.5	2.2	32.37	168.74
830	6.004	48.07	0.80	173.99	2.5	2.0	32.86	141.13
835	10.409	84.05	0.81	139.61	2.5	2.0	33.35	106.26
840	12.579	78.68	0.63	91.48	2.4	2.2	33.84	57.64
845	14.381	72.04	0.50	56.53	2.5	2.0	34.34	22.19
850	18.533	168.01	0.91	58.44	2.5	2.0	34.83	23.61
855	20.794	126.67	0.61	71.05	2.5	2.1	35.32	35.73
860	25.744	149.00	0.58	73.53	2.5	1.9	35.81	37.72
865	27.893	100.42	0.36	85.18	2.6	1.9	36.30	48.88
870	26.016	139.04	0.53	87.28	2.7	2.0	36.79	50.49
875	21.651	238.19	1.10	47.75	2.7	2.0	37.28	10.47
880	20.062	208.53	1.04	65.89	2.8	2.1	37.77	28.12
885	19.280	166.42	0.86	80.79	2.7	2.0	38.26	42.53
890	17.983	91.42	0.51	82.31	2.9	1.6	38.75	43.56
895	20.819	122.12	0.59	84.99	3.1	2.0	39.24	45.75
900	18.720	148.36	0.79	101.41	3.2	2.1	39.73	61.68
905	21.682	106.52	0.49	86.90	3.4	2.0	40.22	46.68
910	27.303	90.10	0.33	94.73	3.5	2.0	40.71	54.02
915	38.252	65.58	0.17	107.33	3.7	2.1	41.20	66.13

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P2 Date: 11/3/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 500

Page 1/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
5	0.020	0.00	0.00	2.67	1.4	2.3		
10	0.020	0.05	0.25	-1.15	0.9	2.3		
15	0.015	0.36	2.40	0.57	1.0	2.3		
20	0.005	0.00	0.00	-1.72	1.0	2.3		
25	0.025	0.00	0.00	-1.53	0.6	2.3		
30	0.025	0.00	0.00	-0.57	0.8	2.3		
35	0.010	0.00	0.00	0.19	0.8	2.3		
40	0.020	0.00	0.00	0.95	0.6	2.2		
45	0.020	0.23	1.15	1.91	0.6	2.3		
50	0.015	0.45	3.00	2.48	0.6	2.3		
55	0.025	0.77	3.08	2.86	0.5	2.2		
60	0.040	0.64	1.60	1.72	0.3	2.3		
65	0.010	0.41	4.10	2.67	0.2	2.3		
70	0.015	0.45	3.00	4.97	0.2	2.3		
75	0.010	0.86	8.60	5.35	0.2	2.2		
80	0.015	0.27	1.80	7.07	0.2	2.2		
85	0.020	0.27	1.35	7.07	0.2	2.3		
90	0.020	0.23	1.15	7.26	0.2	2.3		
95	0.116	0.82	0.71	12.22	0.2	2.2		
100	0.222	6.23	2.81	46.79	0.3	2.2		
105	0.222	8.96	4.04	37.82	0.1	2.2		
110	0.182	7.19	3.95	28.27	0.2	2.3		
115	0.106	5.87	5.54	54.62	0.3	2.2		
120	0.247	9.32	3.77	99.69	0.4	2.2		
125	0.979	12.51	1.28	53.28	0.4	2.3		
130	1.171	16.46	1.41	64.17	0.5	2.2		
135	1.443	29.15	2.02	29.41	0.5	2.3		
140	1.630	65.54	4.02	5.16	0.5	2.2		
145	1.736	99.88	5.75	-7.64	0.5	2.2		
150	1.700	123.30	7.25	-13.94	0.5	2.3		
155	1.665	134.26	8.06	-15.28	0.5	2.2		
160	1.574	139.26	8.85	-19.29	0.5	2.2		
165	1.478	147.18	9.96	-18.53	0.5	2.2		
170	1.337	139.45	10.43	-17.76	0.5	2.2		
175	1.312	126.67	9.65	-11.27	0.5	2.2		
180	1.251	127.48	10.19	-6.30	0.5	2.2		
185	1.050	121.03	11.53	0.95	0.6	2.2		
190	1.100	109.16	9.92	8.59	0.6	2.3		
195	1.241	89.73	7.23	26.74	0.5	2.2		
200	1.544	81.28	5.26	30.75	0.6	2.2		
205	1.695	88.78	5.24	6.30	0.7	2.2		
210	1.615	126.26	7.82	-24.06	0.7	2.3		
215	1.579	140.40	8.89	-17.00	0.7	2.2		
220	1.499	142.54	9.51	-17.00	0.7	2.2		
225	1.549	135.63	8.76	-15.47	0.7	2.2		
230	1.584	143.86	9.08	-12.80	0.7	2.2		
235	2.038	151.41	7.43	-7.64	0.7	2.2		
240	2.795	156.05	5.58	9.36	0.7	2.2		
245	3.260	172.78	5.30	-12.41	0.7	2.2		
250	3.265	207.58	6.36	-15.47	0.7	2.2		
255	3.285	244.46	7.44	-3.63	0.7	2.2		
260	3.209	262.66	8.19	-1.15	0.7	2.2		
265	3.048	253.29	8.31	10.89	0.7	2.2		
270	2.992	244.64	8.18	6.30	0.7	2.2		
275	2.992	242.60	8.11	14.51	0.7	2.2		
280	2.962	235.59	7.95	19.10	0.7	2.2		
285	2.760	230.09	8.34	10.31	0.7	2.2		
290	2.392	229.41	9.59	17.38	0.7	2.2		
295	2.321	203.89	8.78	19.10	0.9	2.2		
300	2.321	191.39	8.25	15.47	0.9	2.2		
305	2.366	191.93	8.11	44.88	0.8	2.2		
310	2.266	183.06	8.08	54.05	0.8	2.2		
315	2.311	163.05	7.06	59.97	0.8	2.2		
320	2.150	159.28	7.41	49.66	0.8	2.2		
325	2.129	147.31	6.92	45.84	0.8	2.2		

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geologo Antonio Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P2 Date: 11/3/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 500

Page 2/3

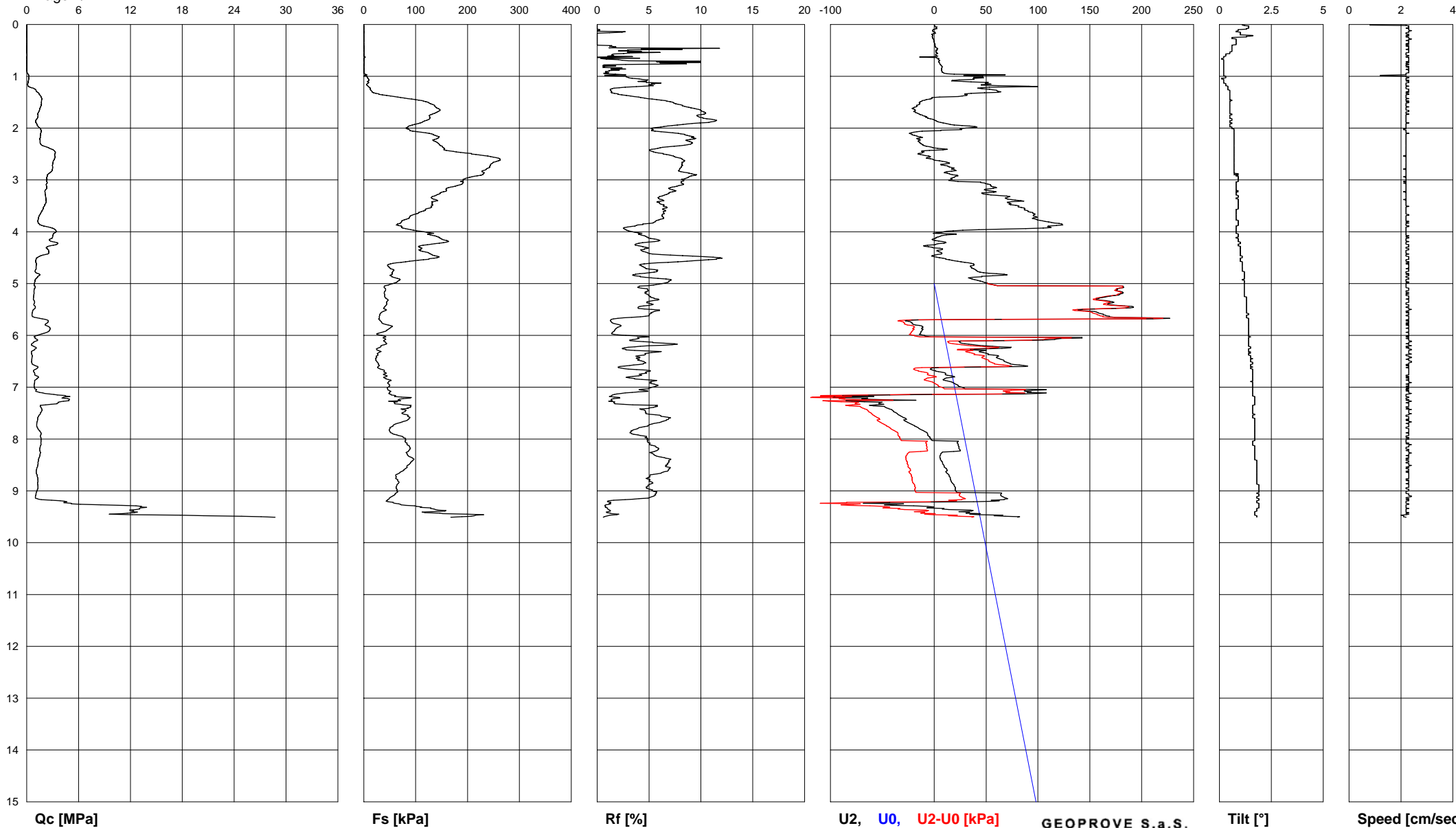
Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
330	2.170	138.76	6.39	61.88	0.9	2.2		
335	2.210	130.80	5.92	68.56	0.8	2.2		
340	2.210	142.22	6.44	83.46	0.9	2.2		
345	2.200	132.26	6.01	72.96	0.9	2.2		
350	2.049	130.40	6.36	81.74	0.9	2.2		
355	1.917	123.39	6.44	87.47	0.9	2.2		
360	1.751	115.34	6.59	90.53	0.8	2.2		
365	1.589	102.79	6.47	96.07	0.8	2.2		
370	1.428	89.10	6.24	96.64	0.8	2.2		
375	1.342	84.46	6.29	96.45	0.8	2.2		
380	1.297	72.86	5.62	106.95	0.9	2.3		
385	1.468	64.67	4.41	122.99	0.9	2.2		
390	2.266	73.82	3.26	109.24	0.8	2.3		
395	3.214	85.28	2.65	64.55	0.8	2.2		
400	3.411	115.70	3.39	9.55	0.8	2.2		
405	3.083	123.16	3.99	21.20	0.9	2.2		
410	2.997	143.31	4.78	3.63	0.9	2.2		
415	2.619	151.77	5.79	-2.10	0.9	2.2		
420	3.239	159.73	4.93	10.89	1.0	2.2		
425	3.376	122.71	3.63	0.76	0.9	2.3		
430	2.296	107.61	4.69	-1.91	1.0	2.2		
435	2.528	106.11	4.20	6.49	1.0	2.3		
440	2.578	123.07	4.77	6.49	1.0	2.2		
445	1.872	132.40	7.07	0.76	1.0	2.2		
450	1.191	141.17	11.85	5.16	1.1	2.3		
455	1.050	104.93	9.99	17.00	1.0	2.2		
460	1.085	62.95	5.80	33.04	1.1	2.2		
465	1.095	45.89	4.19	38.01	1.1	2.3		
470	1.080	49.94	4.62	36.10	1.1	2.3		
475	0.994	56.94	5.73	40.68	1.1	2.3		
480	1.186	54.58	4.60	52.71	1.2	2.2		
485	1.408	51.21	3.64	56.34	1.2	2.3		
490	1.105	64.77	5.86	34.57	1.2	2.3		
495	0.954	65.99	6.92	44.31	1.2	2.2		
500	0.888	55.35	6.23	51.76	1.2	2.2		
505	0.979	39.66	4.05	182.01	1.2	2.2	0.49	181.52
510	0.868	42.07	4.85	176.47	1.2	2.3	0.98	175.49
515	0.838	40.30	4.81	179.14	1.2	2.2	1.47	177.67
520	0.838	39.84	4.75	179.53	1.2	2.3	1.96	177.57
525	0.782	40.43	5.17	166.92	1.2	2.3	2.45	164.47
530	0.767	45.16	5.89	156.23	1.3	2.2	2.94	153.29
535	0.918	44.21	4.82	171.70	1.3	2.3	3.43	168.27
540	0.822	44.39	5.40	167.11	1.3	2.2	3.92	163.19
545	1.004	39.84	3.97	192.13	1.3	2.2	4.41	187.72
550	0.807	42.25	5.24	142.86	1.3	2.4	4.91	137.95
555	0.651	35.02	5.38	156.42	1.3	2.3	5.40	151.02
560	0.616	31.02	5.04	162.91	1.4	2.3	5.89	157.02
565	0.898	29.97	3.34	173.99	1.3	2.3	6.38	167.61
570	2.341	30.70	1.31	-15.47	1.4	2.2	6.87	-22.34
575	2.457	34.16	1.39	-22.35	1.4	2.3	7.36	-29.71
580	2.134	47.12	2.21	-17.95	1.4	2.2	7.85	-25.80
585	2.674	51.62	1.93	-11.65	1.4	2.3	8.34	-19.99
590	2.629	43.94	1.67	-11.65	1.4	2.3	8.83	-20.48
595	2.170	31.34	1.44	-12.99	1.4	2.3	9.32	-22.31
600	1.231	34.11	2.77	-9.36	1.4	2.3	9.81	-19.17
605	0.959	37.52	3.91	142.48	1.4	2.3	10.30	132.18
610	1.206	38.11	3.16	67.23	1.4	2.3	10.79	56.44
615	0.676	43.43	6.42	26.36	1.4	2.3	11.28	15.08
620	0.661	33.06	5.00	46.98	1.4	2.4	11.77	35.21
625	1.090	26.42	2.42	65.32	1.5	2.3	12.26	53.06
630	0.626	30.61	4.89	45.07	1.4	2.3	12.75	32.32
635	0.565	26.02	4.61	51.18	1.4	2.3	13.24	37.94
640	0.641	23.92	3.73	62.07	1.5	2.3	13.73	48.34
645	0.595	22.92	3.85	62.64	1.6	2.3	14.22	48.42
650	0.565	24.97	4.42	67.42	1.5	2.4	14.72	52.70

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P2 Date: 11/3/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 500

Page 3/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
655	0.626	27.88	4.45	73.15	1.6	2.3	15.21	57.94
660	1.266	27.83	2.20	87.66	1.5	2.3	15.70	71.96
665	1.065	32.16	3.02	-3.82	1.6	2.3	16.19	-20.01
670	0.807	38.57	4.78	4.20	1.6	2.3	16.68	-12.48
675	0.928	37.75	4.07	10.70	1.6	2.3	17.17	-6.47
680	1.367	40.61	2.97	19.67	1.6	2.2	17.66	2.01
685	1.090	46.98	4.31	8.59	1.6	2.3	18.15	-9.56
690	0.913	47.94	5.25	17.00	1.6	2.3	18.64	-1.64
695	0.863	48.89	5.67	21.77	1.6	2.3	19.13	2.64
700	0.878	46.85	5.34	26.36	1.6	2.3	19.62	6.74
705	1.135	46.16	4.07	107.91	1.6	2.2	20.11	87.80
710	1.468	49.53	3.37	89.57	1.6	2.3	20.60	68.97
715	3.552	52.99	1.49	-42.78	1.6	2.2	21.09	-63.87
720	4.259	91.65	2.15	-97.59	1.7	2.3	21.58	-119.17
725	4.844	66.22	1.37	-17.57	1.7	2.2	22.07	-39.64
730	3.658	58.63	1.60	-52.33	1.7	2.2	22.56	-74.89
735	1.569	91.24	5.82	-62.45	1.6	2.3	23.05	-85.50
740	1.670	83.69	5.01	-45.84	1.6	2.3	23.54	-69.38
745	1.776	81.73	4.60	-40.11	1.6	2.3	24.03	-64.14
750	1.574	73.50	4.67	-36.29	1.6	2.3	24.53	-60.82
755	1.388	85.37	6.15	-32.66	1.6	2.2	25.02	-57.68
760	1.266	87.19	6.89	-27.50	1.7	2.3	25.51	-53.01
765	1.241	80.37	6.48	-28.27	1.7	2.3	26.00	-54.27
770	1.171	64.08	5.47	-23.68	1.7	2.2	26.49	-50.17
775	1.150	56.17	4.88	-18.91	1.7	2.3	26.98	-45.89
780	1.297	50.17	3.87	-14.32	1.7	2.3	27.47	-41.79
785	1.509	50.26	3.33	-9.55	1.7	2.3	27.96	-37.51
790	1.660	55.26	3.33	-6.49	1.7	2.3	28.45	-34.94
795	1.564	74.41	4.76	-4.97	1.7	2.2	28.94	-33.91
800	1.670	80.55	4.82	-3.06	1.7	2.3	29.43	-32.49
805	1.650	79.73	4.83	23.11	1.6	2.2	29.92	-6.81
810	1.650	83.28	5.05	23.11	1.6	2.3	30.41	-7.30
815	1.564	88.32	5.65	23.68	1.7	2.3	30.90	-7.22
820	1.504	89.05	5.92	24.64	1.7	2.3	31.39	-6.75
825	1.569	83.32	5.31	8.02	1.7	2.3	31.88	-23.86
830	1.534	84.23	5.49	6.11	1.7	2.3	32.37	-26.26
835	1.463	90.37	6.18	5.35	1.7	2.3	32.86	-27.51
840	1.362	95.97	7.05	6.11	1.7	2.2	33.35	-27.24
845	1.312	90.28	6.88	8.02	1.8	2.2	33.84	-25.82
850	1.287	85.28	6.63	9.17	1.8	2.3	34.34	-25.17
855	1.181	83.46	7.07	10.12	1.8	2.3	34.83	-24.71
860	1.125	77.55	6.89	12.22	1.8	2.3	35.32	-23.10
865	1.115	69.31	6.22	11.84	1.8	2.3	35.81	-23.97
870	1.211	61.85	5.11	14.13	1.8	2.3	36.30	-22.17
875	1.266	61.99	4.90	15.47	1.8	2.3	36.79	-21.32
880	1.302	65.54	5.03	16.04	1.8	2.2	37.28	-21.24
885	1.251	67.31	5.38	17.38	1.8	2.3	37.77	-20.39
890	1.297	63.45	4.89	19.29	1.9	2.3	38.26	-18.97
895	1.317	62.63	4.76	20.44	1.9	2.2	38.75	-18.31
900	1.201	63.72	5.31	20.82	1.9	2.3	39.24	-18.42
905	1.080	61.58	5.70	64.94	1.8	2.2	39.73	25.21
910	1.019	55.67	5.46	64.74	1.9	2.4	40.22	24.52
915	1.211	48.76	4.03	70.86	1.9	2.3	40.71	30.15
920	4.365	43.07	0.99	58.25	1.8	2.2	41.20	17.05
925	5.167	67.40	1.30	-29.60	1.9	2.3	41.69	-71.29
930	13.265	101.88	0.77	-6.11	1.9	2.2	42.18	-48.29
935	13.064	135.31	1.04	7.83	1.8	2.2	42.67	-34.84
940	12.130	131.44	1.08	23.87	1.7	2.2	43.16	-19.29
945	9.542	198.75	2.08	34.38	1.7	2.3	43.65	-9.27
950	27.116	189.07	0.70	82.31	1.8	2.1	44.15	38.16

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Gedi Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



Qc [MPa]

Fs [kPa]

Rf [%]

U2, U0, U2-U0 [kPa]

Tilt [°]

Speed [cm/sec]

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P3 Date: 3/13/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550

Page 1/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
5	0.000	0.18	0.00	0.00	0.7	2.8		
10	0.000	0.18	0.00	0.95	0.5	2.8		
15	0.000	0.59	0.00	4.97	0.4	2.9		
20	0.000	0.86	0.00	3.25	0.5	2.9		
25	0.000	0.55	0.00	4.39	0.5	2.8		
30	0.035	0.32	0.91	9.17	0.5	2.9		
35	0.005	0.91	18.20	10.50	0.7	2.8		
40	0.010	0.82	8.20	12.99	0.8	2.8		
45	0.035	0.86	2.46	12.41	0.8	2.9		
50	0.040	1.73	4.33	10.89	0.8	2.8		
55	0.025	1.36	5.44	21.01	0.7	2.9		
60	0.030	2.14	7.13	13.56	0.8	2.8		
65	0.020	0.59	2.95	15.85	0.8	2.8		
70	0.025	0.55	2.20	18.91	0.8	2.9		
75	0.025	0.41	1.64	17.57	0.9	2.8		
80	0.020	0.50	2.50	19.10	0.8	2.8		
85	0.025	0.50	2.00	23.49	0.9	2.9		
90	0.030	0.50	1.67	29.22	0.9	2.8		
95	0.035	0.55	1.57	36.29	1.0	2.8		
100	0.056	0.00	0.00	29.98	0.9	2.8		
105	0.177	3.41	1.93	202.64	0.9	2.8		
110	1.413	14.69	1.04	295.65	0.9	2.9		
115	1.534	20.33	1.33	199.77	1.3	2.8		
120	1.509	34.66	2.30	122.04	1.4	2.8		
125	1.594	46.12	2.89	88.24	1.4	2.7		
130	1.640	50.30	3.07	75.25	1.4	2.8		
135	1.776	57.17	3.22	66.27	1.4	2.7		
140	2.245	68.22	3.04	72.38	1.5	2.8		
145	2.699	89.46	3.31	72.38	1.6	2.8		
150	2.952	116.80	3.96	107.33	1.6	2.2		
155	2.997	132.67	4.43	140.95	1.6	1.8		
160	2.952	139.36	4.72	144.77	1.5	1.8		
165	2.795	137.26	4.91	147.44	1.6	1.7		
170	2.538	132.31	5.21	150.50	1.5	1.8		
175	2.286	134.17	5.87	211.61	1.6	1.8		
180	2.210	134.58	6.09	229.18	1.6	1.7		
185	1.988	135.53	6.82	220.21	1.6	1.8		
190	2.059	140.04	6.80	208.17	1.7	1.7		
195	2.129	137.85	6.47	179.53	1.7	1.8		
200	2.099	140.58	6.70	159.66	1.7	1.8		
205	1.978	152.18	7.69	173.03	1.6	1.7		
210	1.822	149.72	8.22	148.78	1.7	1.8		
215	1.675	133.67	7.98	224.60	1.7	1.8		
220	1.524	121.89	8.00	178.19	1.6	1.8		
225	1.327	116.21	8.76	205.12	1.6	1.7		
230	1.388	92.33	6.65	229.37	1.6	1.8		
235	1.362	88.55	6.50	195.76	1.6	1.8		
240	1.478	84.69	5.73	195.38	1.6	1.8		
245	1.453	95.33	6.56	171.12	1.6	1.8		
250	1.221	90.60	7.42	141.90	1.6	1.8		
255	1.105	97.24	8.80	161.96	1.6	1.8		
260	1.014	92.05	9.08	230.33	1.6	1.8		
265	0.959	75.36	7.86	221.93	1.5	1.8		
270	0.898	63.54	7.08	275.21	1.6	1.8		
275	1.065	55.31	5.19	282.28	1.5	1.8		
280	1.221	60.99	5.00	234.91	1.5	1.8		
285	1.362	66.81	4.91	213.90	1.5	1.9		
290	1.357	82.00	6.04	179.91	1.5	1.8		
295	1.337	84.00	6.28	148.20	1.5	1.9		
300	1.196	93.69	7.83	150.69	1.5	1.8		
305	1.135	90.69	7.99	155.84	1.5	1.8		
310	1.004	82.96	8.26	187.93	1.5	1.9		
315	0.923	67.40	7.30	348.55	1.5	1.9		
320	0.838	60.54	7.22	332.51	1.5	1.9		
325	0.833	54.44	6.54	318.18	1.5	1.8		

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P3 Date: 3/13/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550

Page 2/3

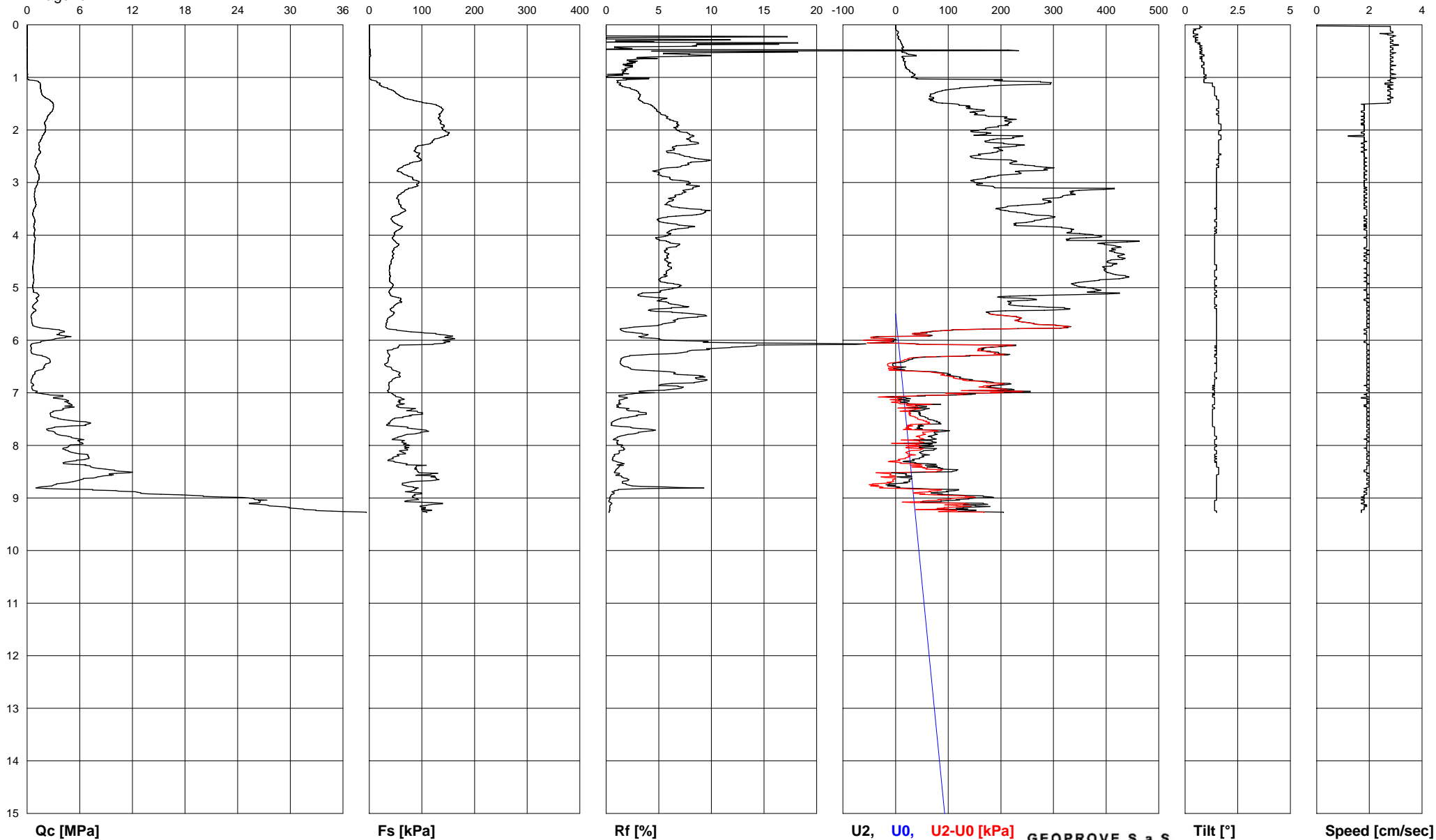
Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
330	0.878	52.03	5.93	287.82	1.5	1.9		
335	0.898	56.40	6.28	294.12	1.5	1.8		
340	0.979	56.49	5.77	283.04	1.5	1.8		
345	0.954	59.26	6.21	212.76	1.5	1.9		
350	0.817	64.86	7.94	190.22	1.4	1.8		
355	0.717	67.27	9.38	215.24	1.5	1.9		
360	0.646	58.17	9.00	253.44	1.5	1.9		
365	0.752	43.75	5.82	302.33	1.5	1.8		
370	0.858	41.62	4.85	276.93	1.5	1.9		
375	0.878	45.71	5.21	252.48	1.5	1.9		
380	0.792	53.40	6.74	228.42	1.5	1.8		
385	0.792	61.90	7.82	315.51	1.4	1.9		
390	0.893	55.40	6.20	334.03	1.5	1.8		
395	0.828	47.76	5.77	326.39	1.5	1.9		
400	0.807	47.53	5.89	375.10	1.4	1.9		
405	0.928	43.71	4.71	362.11	1.4	1.8		
410	0.918	46.57	5.07	325.06	1.4	1.9		
415	0.858	51.76	6.03	391.71	1.4	1.9		
420	0.807	54.71	6.78	415.58	1.4	1.9		
425	0.822	46.98	5.72	410.81	1.4	1.8		
430	0.802	44.39	5.53	406.42	1.4	1.9		
435	0.782	46.35	5.93	427.43	1.4	1.9		
440	0.767	44.16	5.76	422.84	1.4	1.8		
445	0.777	43.43	5.59	434.11	1.4	1.9		
450	0.711	41.34	5.81	402.98	1.4	1.9		
455	0.696	41.16	5.91	419.98	1.4	1.9		
460	0.646	38.43	5.95	393.81	1.5	1.9		
465	0.641	38.43	6.00	398.40	1.5	1.9		
470	0.671	38.20	5.69	399.73	1.4	1.9		
475	0.701	38.70	5.52	417.30	1.4	1.9		
480	0.737	39.30	5.33	443.28	1.5	1.9		
485	0.767	38.52	5.02	386.94	1.4	1.9		
490	0.732	41.02	5.60	347.59	1.4	1.9		
495	0.651	45.80	7.04	339.95	1.4	1.9		
500	0.641	43.12	6.73	364.78	1.4	1.9		
505	0.727	38.70	5.32	390.18	1.4	1.8		
510	1.130	38.61	3.42	425.13	1.4	1.9		
515	1.332	41.12	3.09	255.16	1.5	1.9		
520	1.034	59.72	5.78	243.51	1.4	2.0		
525	1.191	57.81	4.85	223.83	1.4	1.9		
530	0.913	54.17	5.93	218.68	1.4	1.9		
535	0.636	46.44	7.30	240.83	1.5	2.0		
540	0.797	40.11	5.03	331.17	1.5	1.9		
545	0.908	42.80	4.71	185.64	1.5	1.9		
550	0.550	45.75	8.32	178.19	1.5	1.9		
555	0.449	39.07	8.70	230.33	1.5	1.9	0.49	229.84
560	0.515	35.02	6.80	235.68	1.5	2.0	0.98	234.70
565	0.525	34.34	6.54	240.83	1.5	1.9	1.47	239.36
570	0.611	32.43	5.31	271.77	1.5	1.9	1.96	269.81
575	1.186	31.52	2.66	322.00	1.5	2.0	2.45	319.55
580	3.678	51.76	1.41	108.86	1.5	1.8	2.94	105.92
585	3.900	98.65	2.53	51.57	1.5	1.9	3.43	48.14
590	3.694	144.95	3.92	65.89	1.5	1.9	3.92	61.97
595	4.349	144.04	3.31	-42.59	1.5	1.9	4.41	-47.00
600	2.513	140.17	5.58	-55.77	1.5	1.9	4.91	-60.68
605	1.105	144.77	13.10	-48.32	1.5	1.9	5.40	-53.72
610	0.399	56.99	14.28	228.23	1.5	1.9	5.89	222.34
615	0.484	51.80	10.70	167.88	1.5	1.9	6.38	161.50
620	0.434	34.52	7.95	162.53	1.4	2.0	6.87	155.66
625	0.540	35.70	6.61	197.29	1.5	1.9	7.36	189.93
630	1.716	38.61	2.25	140.95	1.4	1.9	7.85	133.10
635	2.518	35.57	1.41	31.32	1.5	2.0	8.34	22.98
640	2.634	35.57	1.35	19.29	1.5	1.9	8.83	10.46
645	2.114	29.61	1.40	-5.54	1.5	1.9	9.32	-14.86
650	1.938	34.16	1.76	-0.95	1.5	1.9	9.81	-10.76

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P3 Date: 3/13/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550

Page 3/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
655	1.796	43.25	2.41	7.83	1.5	1.9	10.30	-2.47
660	0.903	54.71	6.06	76.39	1.5	2.0	10.79	65.60
665	0.822	55.71	6.78	104.28	1.4	1.9	11.28	93.00
670	0.616	57.85	9.39	123.38	1.4	1.9	11.77	111.61
675	0.464	44.34	9.56	145.91	1.4	2.0	12.26	133.65
680	0.449	37.61	8.38	186.02	1.4	1.9	12.75	173.27
685	0.717	36.70	5.12	203.40	1.4	1.9	13.24	190.16
690	0.525	38.07	7.25	186.40	1.3	1.9	13.73	172.67
695	0.656	36.07	5.50	206.84	1.4	1.9	14.22	192.62
700	0.903	41.57	4.60	220.02	1.4	2.0	14.72	205.30
705	4.067	49.71	1.22	55.96	1.3	1.9	15.21	40.75
710	3.002	60.40	2.01	19.67	1.4	1.7	15.70	3.97
715	4.728	58.22	1.23	25.97	1.4	1.9	16.19	9.78
720	4.869	57.53	1.18	23.11	1.4	2.0	16.68	6.43
725	4.309	51.44	1.19	48.70	1.3	1.9	17.17	31.53
730	4.052	87.82	2.17	64.17	1.4	1.9	17.66	46.51
735	2.952	91.01	3.08	26.74	1.3	1.9	18.15	8.59
740	2.644	100.92	3.82	44.31	1.3	1.9	18.64	25.67
745	2.684	69.18	2.58	52.71	1.3	2.0	19.13	33.58
750	3.810	44.44	1.17	61.31	1.3	1.9	19.62	41.69
755	6.691	40.11	0.60	77.16	1.3	1.9	20.11	57.05
760	6.706	33.66	0.50	49.66	1.3	2.0	20.60	29.06
765	3.113	73.13	2.35	45.84	1.4	1.9	21.09	24.75
770	2.250	97.79	4.35	36.29	1.4	2.0	21.58	14.71
775	3.174	97.33	3.07	73.53	1.4	2.0	22.07	51.46
780	3.668	68.18	1.86	73.34	1.4	1.9	22.56	50.78
785	5.036	54.26	1.08	68.95	1.5	2.0	23.05	45.90
790	5.878	58.90	1.00	34.19	1.4	1.9	23.54	10.65
795	6.257	65.13	1.04	75.63	1.4	1.9	24.03	51.60
800	4.864	76.68	1.58	44.31	1.5	1.9	24.53	19.78
805	4.153	68.72	1.65	46.22	1.4	1.8	25.02	21.20
810	4.688	57.76	1.23	52.52	1.5	1.9	25.51	27.01
815	5.581	68.72	1.23	47.75	1.5	1.9	26.00	21.75
820	6.923	56.08	0.81	50.61	1.4	2.0	26.49	24.12
825	6.999	45.44	0.65	45.65	1.5	1.9	26.98	18.67
830	5.116	47.07	0.92	16.62	1.4	2.0	27.47	-10.85
835	4.173	71.77	1.72	60.92	1.5	2.0	27.96	32.96
840	7.200	89.51	1.24	78.69	1.5	1.9	28.45	50.24
845	8.926	86.37	0.97	86.13	1.6	1.9	28.94	57.19
850	11.520	93.60	0.81	106.57	1.6	1.8	29.43	77.14
855	9.355	117.16	1.25	20.63	1.6	1.9	29.92	-9.29
860	8.023	117.39	1.46	2.86	1.5	2.0	30.41	-27.55
865	6.131	132.53	2.16	25.97	1.5	1.9	30.90	-4.93
870	4.839	74.50	1.54	15.47	1.5	2.0	31.39	-15.92
875	3.088	62.40	2.02	-18.33	1.5	2.0	31.88	-50.21
880	1.246	83.50	6.70	8.40	1.5	1.9	32.37	-23.97
885	7.458	86.05	1.15	119.75	1.5	1.9	32.86	86.89
890	12.937	98.65	0.76	67.80	1.5	1.9	33.35	34.45
895	18.851	87.46	0.46	134.07	1.5	1.8	33.84	100.23
900	25.224	84.50	0.33	152.60	1.5	1.8	34.34	118.26
905	26.349	72.04	0.27	97.02	1.4	1.8	34.83	62.19
910	25.340	139.04	0.55	166.54	1.4	1.7	35.32	131.22
915	27.611	97.19	0.35	151.64	1.4	1.9	35.81	115.83
920	30.643	99.51	0.32	114.97	1.4	1.8	36.30	78.67
925	34.776	101.38	0.29	132.73	1.5	1.7	36.79	95.94
930	13.265	101.88	0.77	-6.11	1.9	2.2	37.28	-43.39

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P4 Date: 3/13/2009	
		Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550	

Page 1/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
5	0.010	0.00	0.00	0.19	1.7	2.2		
10	0.010	0.00	0.00	0.38	2.1	2.2		
15	0.061	2.23	3.66	41.63	2.1	2.2		
20	0.822	24.70	3.00	-9.17	2.3	2.1		
25	2.483	25.74	1.04	2.67	2.2	2.0		
30	4.042	86.51	2.14	40.30	2.5	2.2		
35	8.835	71.27	0.81	0.38	2.1	2.1		
40	3.340	76.77	2.30	-28.27	1.7	2.2		
45	1.539	99.51	6.47	-81.93	1.5	2.2		
50	0.696	47.30	6.80	102.18	1.5	2.1		
55	0.923	58.44	6.33	106.00	1.4	2.2		
60	0.706	50.26	7.12	121.66	1.3	2.1		
65	0.681	43.53	6.39	112.49	1.3	2.1		
70	0.646	30.61	4.74	114.59	1.2	2.2		
75	0.600	24.65	4.11	99.69	1.1	2.1		
80	0.469	23.10	4.93	84.61	1.1	2.2		
85	0.414	20.10	4.86	81.74	1.1	2.2		
90	0.464	17.42	3.75	81.74	1.1	2.2		
95	0.489	16.92	3.46	91.10	1.1	2.1		
100	1.024	31.11	3.04	14.71	1.1	2.1		
105	1.675	52.35	3.13	9.93	1.0	2.2		
110	1.549	58.76	3.79	12.22	1.0	2.1		
115	2.160	67.59	3.13	6.11	1.0	2.0		
120	2.513	75.27	3.00	1.15	0.9	2.1		
125	2.735	90.24	3.30	-36.48	0.9	2.0		
130	2.906	100.06	3.44	-35.71	0.9	2.2		
135	2.927	115.80	3.96	-32.66	0.9	2.1		
140	2.745	125.21	4.56	-32.47	0.9	2.0		
145	2.715	137.44	5.06	-29.79	0.9	2.2		
150	2.447	147.54	6.03	-11.84	0.9	2.1		
155	2.291	149.54	6.53	-4.58	0.9	2.1		
160	2.276	146.68	6.44	2.48	0.9	2.2		
165	2.467	145.04	5.88	-33.23	0.9	2.1		
170	2.568	140.31	5.46	-67.99	0.9	2.1		
175	2.619	143.90	5.49	-71.43	0.9	2.1		
180	2.790	146.18	5.24	-76.59	0.9	2.1		
185	2.821	146.00	5.18	-88.43	1.0	2.2		
190	2.821	143.68	5.09	-89.00	1.0	2.0		
195	2.896	147.36	5.09	-85.56	1.0	2.0		
200	2.780	153.32	5.52	-95.49	1.1	2.1		
205	2.715	144.86	5.34	-100.00	1.1	2.1		
210	2.472	138.58	5.61	-100.00	1.1	2.0		
215	2.462	139.36	5.66	-100.00	1.2	2.0		
220	2.493	139.67	5.60	-100.00	1.2	2.1		
225	2.427	140.99	5.81	-100.00	1.3	2.0		
230	2.316	148.54	6.41	-100.00	1.3	2.1		
235	2.114	154.27	7.30	-100.00	1.3	2.1		
240	2.028	141.58	6.98	-100.00	1.3	2.1		
245	2.003	130.71	6.53	-98.93	1.4	2.2		
250	1.983	129.80	6.55	-94.54	1.4	2.1		
255	2.074	126.62	6.11	-96.83	1.5	2.1		
260	2.089	132.94	6.36	-99.50	1.6	2.1		
265	2.170	149.59	6.89	-97.02	1.5	2.1		
270	2.038	153.00	7.51	-97.40	1.6	2.1		
275	2.124	146.45	6.90	-98.55	1.6	2.1		
280	2.089	145.63	6.97	-96.07	1.6	2.1		
285	2.064	137.72	6.67	-96.83	1.7	2.2		
290	2.008	145.68	7.25	-94.35	1.7	2.1		
295	1.933	141.27	7.31	-96.45	1.7	2.1		
300	1.751	135.44	7.74	-97.40	1.8	2.2		
305	0.676	107.11	15.84	-99.89	1.8	2.0		
310	1.514	119.57	7.90	-100.00	1.8	2.1		
315	1.367	110.88	8.11	-100.00	1.8	2.1		
320	1.403	103.56	7.38	-94.92	1.8	2.1		
325	1.342	93.60	6.97	-97.40	1.9	2.1		

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P4 Date: 3/13/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550

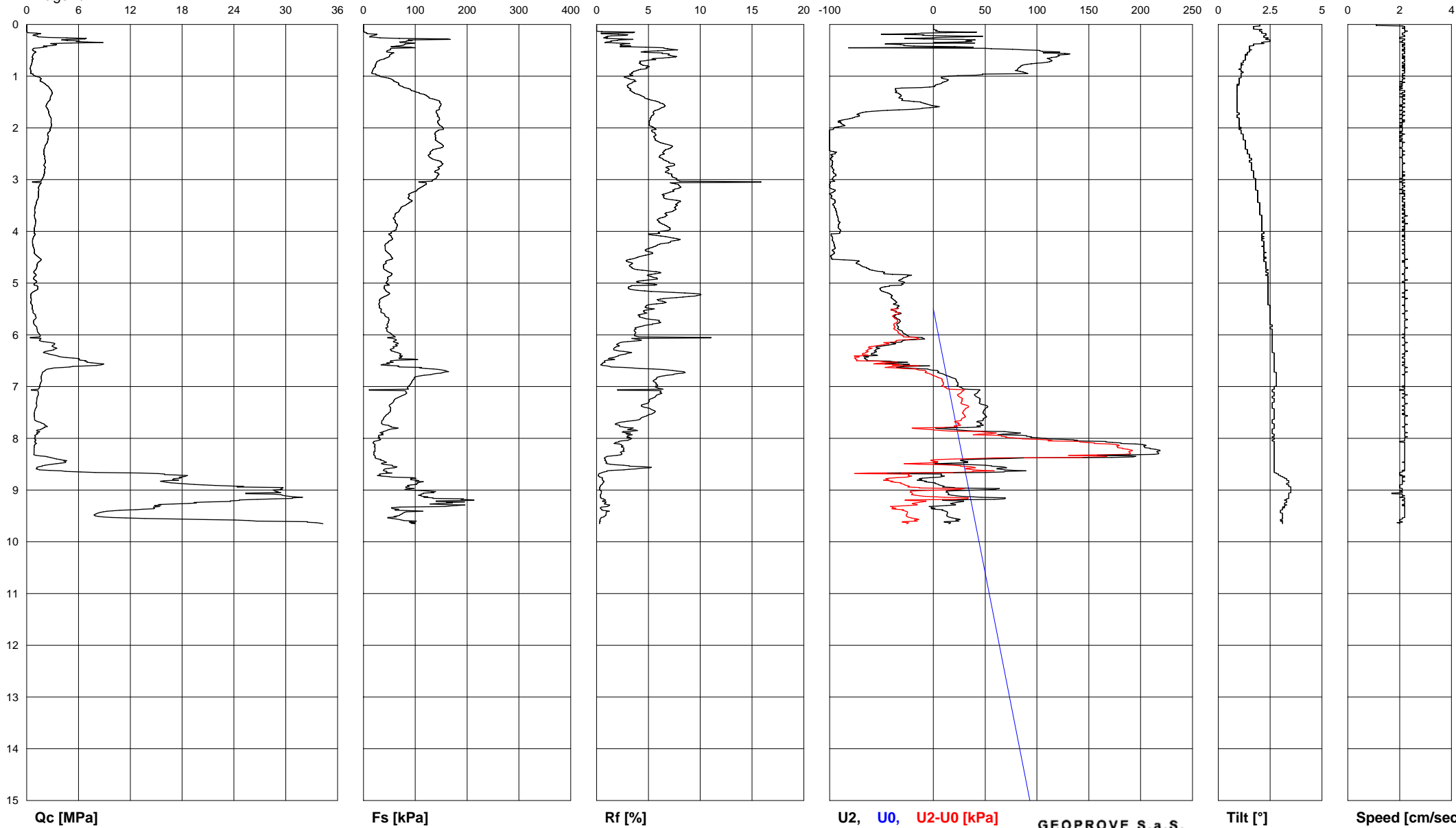
Page 2/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
330	1.372	88.01	6.41	-98.36	1.9	2.2		
335	1.332	86.41	6.49	-98.74	1.9	2.1		
340	1.201	92.69	7.72	-94.92	1.9	2.1		
345	1.120	88.10	7.87	-94.92	2.0	2.2		
350	1.029	80.00	7.77	-95.87	2.0	2.2		
355	0.949	72.00	7.59	-94.73	2.0	2.1		
360	0.928	68.86	7.42	-93.96	2.0	2.2		
365	0.944	62.49	6.62	-93.20	2.0	2.1		
370	0.903	60.49	6.70	-92.63	2.1	2.3		
375	0.954	57.99	6.08	-91.86	2.1	2.1		
380	1.034	61.95	5.99	-91.48	2.1	2.1		
385	1.009	63.54	6.30	-90.91	2.1	2.3		
390	0.954	64.67	6.78	-91.67	2.1	2.2		
395	0.893	63.49	7.11	-91.10	2.1	2.2		
400	0.903	55.76	6.17	-89.95	2.1	2.2		
405	0.974	48.98	5.03	-98.55	2.1	2.2		
410	0.812	54.03	6.65	-97.78	2.2	2.1		
415	0.706	55.99	7.93	-97.21	2.1	2.2		
420	0.671	47.76	7.12	-96.45	2.2	2.2		
425	0.696	42.30	6.08	-95.68	2.2	2.2		
430	0.767	42.02	5.48	-95.11	2.2	2.2		
435	0.883	42.12	4.77	-96.45	2.2	2.1		
440	0.883	45.85	5.19	-95.87	2.2	2.2		
445	1.034	51.53	4.98	-97.40	2.2	2.2		
450	1.383	54.62	3.95	-98.55	2.3	2.2		
455	1.680	50.17	2.99	-86.33	2.2	2.2		
460	1.327	43.21	3.26	-73.91	2.3	2.2		
465	1.186	38.30	3.23	-70.66	2.3	2.2		
470	1.140	39.11	3.43	-64.36	2.3	2.3		
475	0.979	42.98	4.39	-59.21	2.4	2.2		
480	0.843	52.17	6.19	-47.56	2.4	2.2		
485	1.095	53.49	4.88	-21.01	2.3	2.2		
490	0.797	46.35	5.82	-29.03	2.4	2.2		
495	1.050	47.26	4.50	-33.42	2.4	2.2		
500	0.974	43.39	4.45	-29.03	2.4	2.2		
505	1.221	40.71	3.33	-42.40	2.4	2.2		
510	1.297	39.66	3.06	-51.38	2.4	2.2		
515	0.949	43.94	4.63	-50.04	2.4	2.2		
520	0.540	50.58	9.37	-42.78	2.4	2.2		
525	0.454	43.07	9.49	-39.72	2.4	2.2		
530	0.515	33.34	6.47	-39.53	2.4	2.3		
535	0.494	31.52	6.38	-36.48	2.4	2.2		
540	0.515	29.70	5.77	-38.39	2.4	2.2		
545	0.656	31.29	4.77	-33.23	2.5	2.2		
550	0.616	34.34	5.57	-36.48	2.5	2.2		
555	0.742	33.57	4.52	-35.71	2.5	2.2	0.49	-36.20
560	0.939	40.98	4.36	-33.23	2.5	2.2	0.98	-34.21
565	1.070	43.84	4.10	-37.43	2.5	2.2	1.47	-38.90
570	0.944	49.12	5.20	-33.23	2.5	2.3	1.96	-35.19
575	0.792	48.03	6.06	-32.28	2.5	2.2	2.45	-34.73
580	0.858	46.16	5.38	-35.14	2.5	2.2	2.94	-38.08
585	1.166	46.80	4.01	-33.61	2.5	2.2	3.43	-37.04
590	1.231	45.03	3.66	-33.23	2.6	2.2	3.92	-37.15
595	1.292	48.76	3.77	-29.79	2.6	2.2	4.41	-34.20
600	1.509	55.53	3.68	-26.17	2.6	2.2	4.91	-31.08
605	0.424	46.80	11.04	-10.89	2.6	2.1	5.40	-16.29
610	1.468	63.54	4.33	-26.74	2.6	2.2	5.89	-32.63
615	2.800	63.40	2.26	-41.44	2.6	2.3	6.38	-47.82
620	3.048	63.04	2.07	-43.35	2.6	2.1	6.87	-50.22
625	3.381	58.53	1.73	-54.43	2.6	2.2	7.36	-61.79
630	2.805	54.21	1.93	-56.15	2.6	2.2	7.85	-64.00
635	2.109	67.63	3.21	-57.10	2.7	2.2	8.34	-65.44
640	3.360	70.13	2.09	-54.05	2.7	2.2	8.83	-62.88
645	5.394	68.59	1.27	-66.65	2.7	2.1	9.32	-75.97
650	6.882	53.30	0.77	-64.36	2.7	2.2	9.81	-74.17

Geoprobe S.a.S.		Commissioner: Cipriano Costruzioni S.p.A.	
Site: Scandicci Locality: Le Cure		Test Location: P4 Date: 3/13/2009	Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 550

Page 3/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	Rf [%]	U2 [kPa]	Tilt [°]	Speed [cm/sec]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]
655	8.194	45.12	0.55	-44.50	2.7	2.2	10.30	-54.80
660	6.958	67.86	0.98	-3.63	2.7	2.2	10.79	-14.42
665	2.871	120.12	4.18	-18.53	2.7	2.2	11.28	-29.81
670	2.064	159.78	7.74	4.39	2.7	2.2	11.77	-7.38
675	1.786	139.36	7.80	8.21	2.8	2.2	12.26	-4.05
680	1.685	104.33	6.19	15.09	2.8	2.2	12.75	2.34
685	1.695	97.24	5.74	21.58	2.8	2.2	13.24	8.34
690	1.705	93.69	5.50	22.54	2.8	2.2	13.73	8.81
695	1.584	90.55	5.72	23.68	2.8	2.2	14.22	9.46
700	1.519	86.23	5.68	24.45	2.7	2.2	14.72	9.73
705	1.357	86.91	6.40	30.37	2.7	2.2	15.21	15.16
710	1.327	82.05	6.18	42.97	2.6	2.2	15.70	27.27
715	1.342	80.55	6.00	39.92	2.7	2.2	16.19	23.73
720	1.231	69.54	5.65	41.83	2.6	2.2	16.68	25.15
725	1.171	60.04	5.13	44.69	2.7	2.2	17.17	27.52
730	1.145	57.53	5.02	44.69	2.7	2.2	17.66	27.03
735	1.155	50.89	4.41	48.13	2.6	2.2	18.15	29.98
740	1.120	51.71	4.62	52.33	2.6	2.2	18.64	33.69
745	0.974	52.17	5.36	49.08	2.7	2.1	19.13	29.95
750	0.898	50.08	5.58	48.13	2.7	2.2	19.62	28.51
755	0.883	44.03	4.99	50.04	2.7	2.2	20.11	29.93
760	0.908	39.39	4.34	50.04	2.7	2.2	20.60	29.44
765	0.954	36.52	3.83	48.13	2.6	2.2	21.09	27.04
770	1.660	35.25	2.12	45.26	2.6	2.2	21.58	23.68
775	2.205	48.98	2.22	48.13	2.7	2.2	22.07	26.06
780	1.892	66.72	3.53	2.10	2.7	2.2	22.56	-20.46
785	1.140	45.07	3.95	31.51	2.6	2.2	23.05	8.46
790	1.150	37.52	3.26	84.22	2.6	2.2	23.54	60.68
795	0.959	28.93	3.02	89.95	2.7	2.2	24.03	65.92
800	0.888	30.06	3.39	107.91	2.7	2.2	24.53	83.38
805	1.039	24.92	2.40	135.98	2.6	2.2	25.02	110.96
810	1.140	19.28	1.69	181.05	2.7	2.2	25.51	155.54
815	0.878	22.47	2.56	202.83	2.7	2.2	26.00	176.83
820	0.848	22.29	2.63	209.13	2.7	2.2	26.49	182.64
825	0.843	22.47	2.67	216.20	2.7	2.2	26.98	189.22
830	0.833	20.33	2.44	217.34	2.7	2.2	27.47	189.87
835	2.150	22.24	1.03	195.38	2.7	2.2	27.96	167.42
840	3.461	28.70	0.83	49.08	2.7	2.2	28.45	20.63
845	4.511	40.52	0.90	33.23	2.7	2.2	28.94	4.29
850	2.937	38.57	1.31	15.47	2.7	2.2	29.43	-13.96
855	1.403	64.86	4.62	66.08	2.7	2.2	29.92	36.16
860	1.282	40.30	3.14	65.51	2.7	2.2	30.41	35.10
865	6.237	45.16	0.72	67.99	2.7	2.1	30.90	37.09
870	15.960	31.38	0.20	7.83	2.9	2.0	31.39	-23.56
875	17.680	54.71	0.31	6.49	3.1	2.2	31.88	-25.39
880	16.924	91.10	0.54	-11.08	3.3	2.1	32.37	-43.45
885	16.227	108.56	0.67	-4.39	3.4	2.1	32.86	-37.25
890	20.481	92.01	0.45	5.54	3.4	2.0	33.35	-27.81
895	29.684	82.09	0.28	20.24	3.5	2.0	33.84	-13.60
900	28.509	83.32	0.29	43.16	3.5	2.1	34.34	8.82
905	29.417	136.17	0.46	13.75	3.5	2.1	34.83	-21.08
910	29.619	106.24	0.36	17.95	3.4	2.1	35.32	-17.37
915	30.769	134.31	0.44	69.33	3.4	2.2	35.81	33.52
920	24.644	213.13	0.86	8.98	3.2	2.1	36.30	-27.32
925	19.648	171.69	0.87	19.10	3.2	2.2	36.79	-17.69
930	14.809	179.70	1.21	12.61	3.2	2.1	37.28	-24.67
935	14.819	54.35	0.37	1.53	3.1	2.2	37.77	-36.24
940	9.991	98.97	0.99	10.50	3.0	2.2	38.26	-27.76
945	8.184	75.50	0.92	13.56	3.1	2.2	38.75	-25.19
950	7.947	65.99	0.83	12.99	3.1	2.2	39.24	-26.25
955	13.709	55.76	0.41	21.39	3.1	2.1	39.73	-18.34
960	26.622	102.06	0.38	24.64	3.0	2.0	40.22	-15.58
965	34.311	99.15	0.29	14.90	3.1	2.0	40.71	-25.81



Qc [MPa]

Fs [kPa]

Rf [%]

U2, U0, U2-U0 [kPa]

Tilt [°]

Speed [cm/sec]



Prove Penetrometriche Dinamiche DPSH

(Classifica ISSMFE 1988)

Committente :	Cipriano Costruzioni Spa
Località:	Le Cure - Scandicci
Data:	11/03/2009
N° totale di prove:	5

Cartella: Scandicci090226CiprianoCostruzioni

<p>Penetrometro dinamico superpesante tipo "Emilia"</p> <p>Ditta produttrice: PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT Modello: TG63-100</p>

<u>Caratteristiche</u>	
M	= 63,5 kg peso massa battente
H	= 75 cm altezza di caduta del maglio
Ms	= 0,7 kg peso sistema di battuta (massa passiva)
d	= 5,1 cm diametro punta conica
A	= 20 cmq sezione della punta conica
ϕ	= 60° angolo apertura punta
L	= 1,0 m lunghezza aste
da	= 3,2 cm diametro delle aste
dr	= 4,8 cm diametro eventuale rivestimento
Pa	= 6,25 kg peso delle aste
δ	= 20 cm penetrazione standard
<u>Legenda</u>	
N ₂₀	= numero di colpi/penetrazione standard
Rd	= resistenza dinamica alla punta (kg/cm ²)
Nriv	= numero di colpi/avanzamento rivestimento
N ₂₀ *	= numero di colpi corretto in funzione dell'attrito sulle aste (solo con punta a perdere in prove senza rivestimento)
Rd*	= resistenza dinamica alla punta corretta in funzione dell'attrito sulle aste (kg/cm ²) (solo con p.a p. in pr. s. riv.)
β	= fattore di corr. con il numero di colpi della prova SPT
Nspt	= numero di colpi della prova SPT

N.B.: I valori derivati del numero di colpi della prova SPT si basano sulle correlazioni empiriche o semiempiriche proposte da vari Autori. Si declina qualsiasi responsabilità sull'uso di tali dati senza adeguate verifiche dirette (sondaggi, prove SPT)

Prova penetrometrica N° 3

Committente : Cipriano Costruzioni Data: 26/02/09
 Località: Scandicci - FI

Quota: p.c.

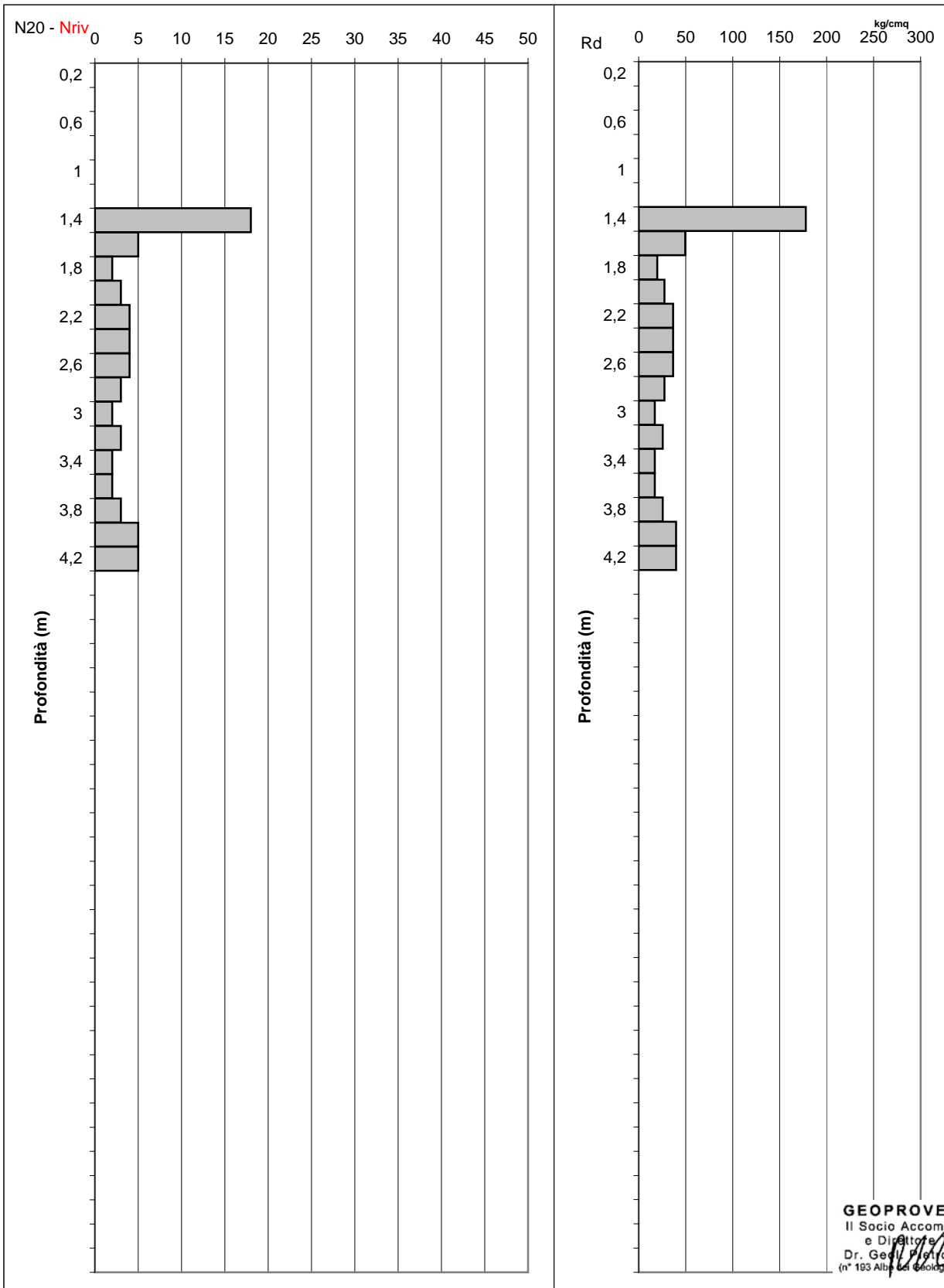
Livello della falda:

Letture di camp.			Valori derivati				
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
0,2	C P T						
0,4							
0,6							
0,8							
1							
1,2							
1,4	18		177,89	18	177,89	2,12	38
1,6	5		49,41	5	49,41	2,12	10
1,8	2		19,77	2	19,77	2,12	4
2	3		27,41	3	27,41	2,12	6
2,2	4		36,55	4	36,55	2,12	8
2,4	4		36,55	4	36,55	2,12	8
2,6	4		36,55	4	36,55	2,12	8
2,8	3		27,41	3	27,41	2,12	6
3	2		16,99	2	16,99	2,12	4
3,2	3		25,48	3	25,48	2,12	6
3,4	2		16,99	2	16,99	2,12	4
3,6	2		16,99	2	16,99	2,12	4
3,8	3		25,48	3	25,48	2,12	6
4	5		39,69	5	39,69	2,12	10
4,2	5		39,69	5	39,69	2,12	10

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° 3

Committente :	Cipriano Costruzioni	Data:	26/02/2009
Località:	Scandicci - FI	File:	pdp0902263



Prova penetrometrica N° APPCPTU1

Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 11/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Quota: p.c.

Livello della falda: -4,95

Letture di camp.			Valori derivati				
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
0,2							
0,4							
0,6							
0,8							
1							
1,2							
1,4							
1,6							
1,8							
2							
2,2							
2,4							
2,6							
2,8							
3							
3,2							
3,4							
3,6							
3,8							
4							
4,2							
4,4							
4,6							
4,8							
5							
5,2							
5,4							
5,6							
5,8							
6							
6,2							
6,4							
6,6							
6,8							
7							
7,2							
7,4							
7,6							
7,8							
8							
8,2							
8,4							
8,6	8		50,30	8	50,30	2,12	16
8,8	9		56,59	9	56,59	2,12	19
9	10		59,77	10	59,77	2,12	21
9,2	12		71,72	12	71,72	2,12	25
9,4	14		83,67	14	83,67	2,12	29
9,6	19		113,56	19	113,56	2,12	40
9,8	17		101,60	17	101,60	2,12	36
10	22		125,30	22	125,30	2,12	46

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU1

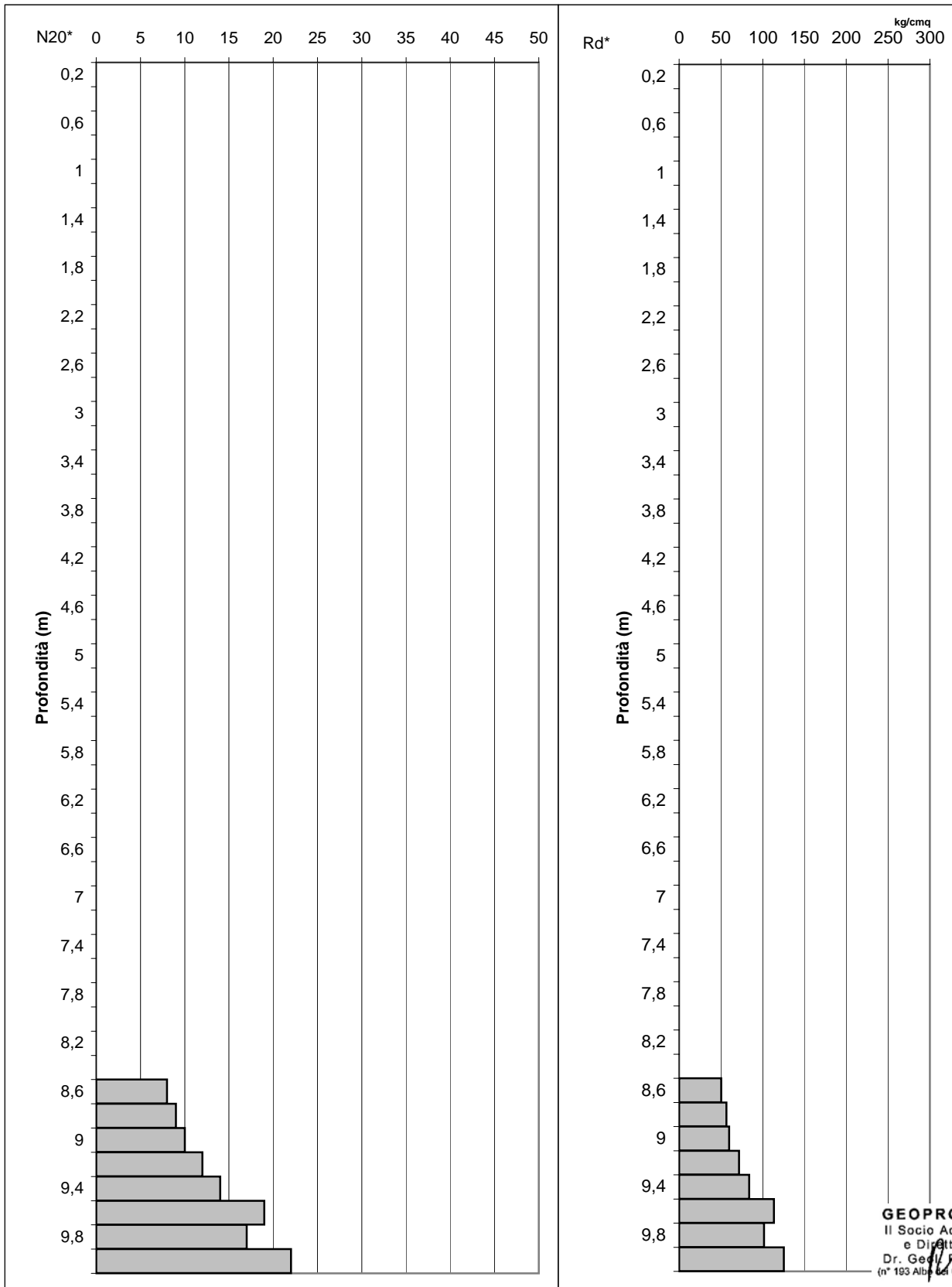
Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 11/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Letture di camp.		Valori derivati					
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
10,2	20		113,91	20	113,91	2,12	42
10,4	16		91,12	16	91,12	2,12	33
10,6	22		125,30	22	125,30	2,12	46
10,8	21		119,60	21	119,60	2,12	44
11	12		65,27	12	65,27	2,12	25
11,2	7		38,07	7	38,07	2,12	14
11,4	6		32,64	6	32,64	2,12	12
11,6	10		54,39	10	54,39	2,12	21
11,8	9		48,95	9	48,95	2,12	19
12	11		57,26	11	57,26	2,12	23
12,2	13		67,67	13	67,67	2,12	27
12,4	14		72,87	14	72,87	2,12	29
12,6	16		83,28	16	83,28	2,12	33
12,8	19		98,90	19	98,90	2,12	40
13	22		109,79	22	109,79	2,12	46

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU1

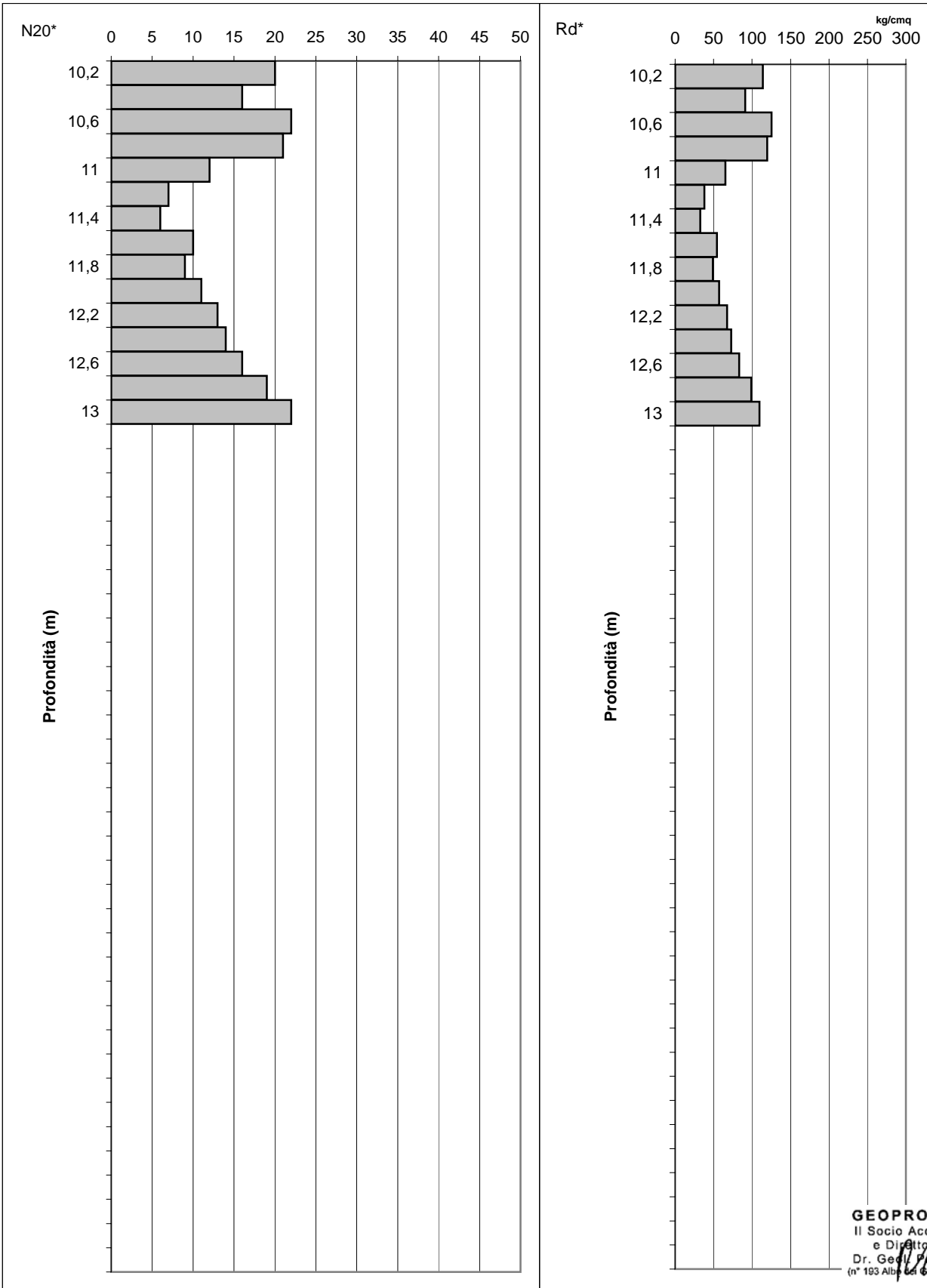
Committente :	Cipriano Costruzioni Spa	Data:	11/03/2009
Località:	Le Cure - Scandicci	File:	DPSH1



Prova penetrometrica N° APPCPTU1

Committente : Cipriano Costruzioni Spa
 Località: Le Cure - Scandicci

Data: 11/03/2009
 File: DPSH1



GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore tecnico
 Dr. Geol. *Pietro Barsanti*
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU2

Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Quota: p.c.

Livello della falda: n.m.

Letture di camp.			Valori derivati				
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
0,2							
0,4							
0,6							
0,8							
1							
1,2							
1,4							
1,6							
1,8							
2							
2,2							
2,4							
2,6							
2,8							
3							
3,2							
3,4							
3,6							
3,8							
4							
4,2							
4,4							
4,6							
4,8							
5							
5,2							
5,4							
5,6							
5,8							
6							
6,2							
6,4							
6,6							
6,8							
7							
7,2							
7,4							
7,6							
7,8							
8							
8,2							
8,4							
8,6							
8,8							
9							
9,2							
9,4	14		83,67	14	83,67	2,12	29
9,6	24		143,44	24	143,44	2,12	50
9,8	35		209,18	35	209,18	2,12	74
10	28		159,47	28	159,47	2,12	59

C P T U

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore tecnico
 Dr. Gedi Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU2

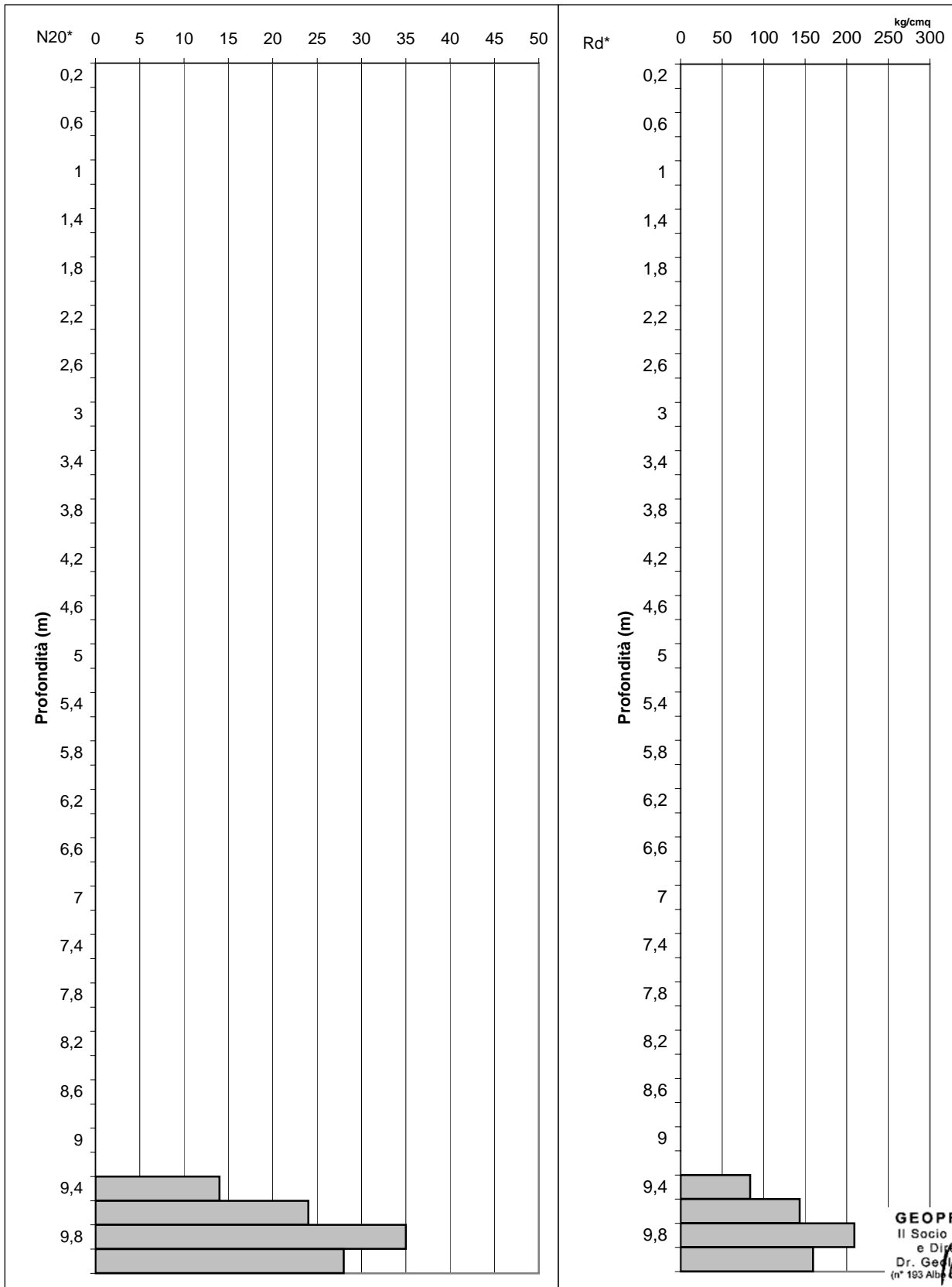
Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Letture di camp.		Valori derivati					
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
10,2	25		142,38	25	142,38	2,12	53
10,4	29		165,16	29	165,16	2,12	61
10,6	41		233,51	41	233,51	2,12	86
10,8	36		205,03	36	205,03	2,12	76

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU2

Committente :	Cipriano Costruzioni Spa	Data:	13/03/2009
Località:	Le Cure - Scandicci	File:	DPSH2

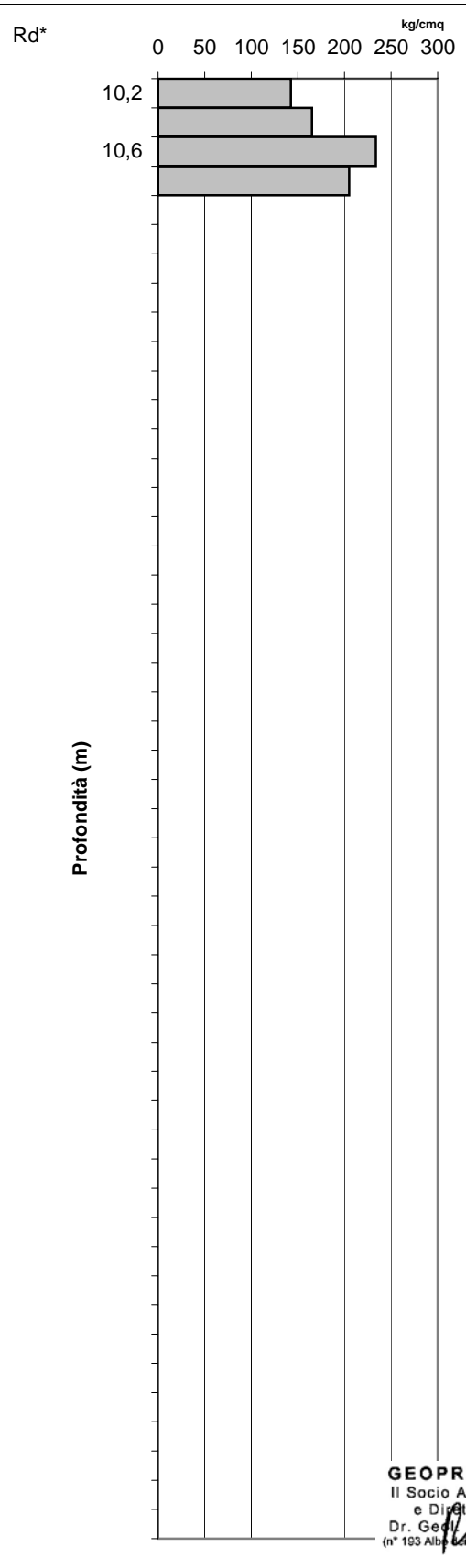
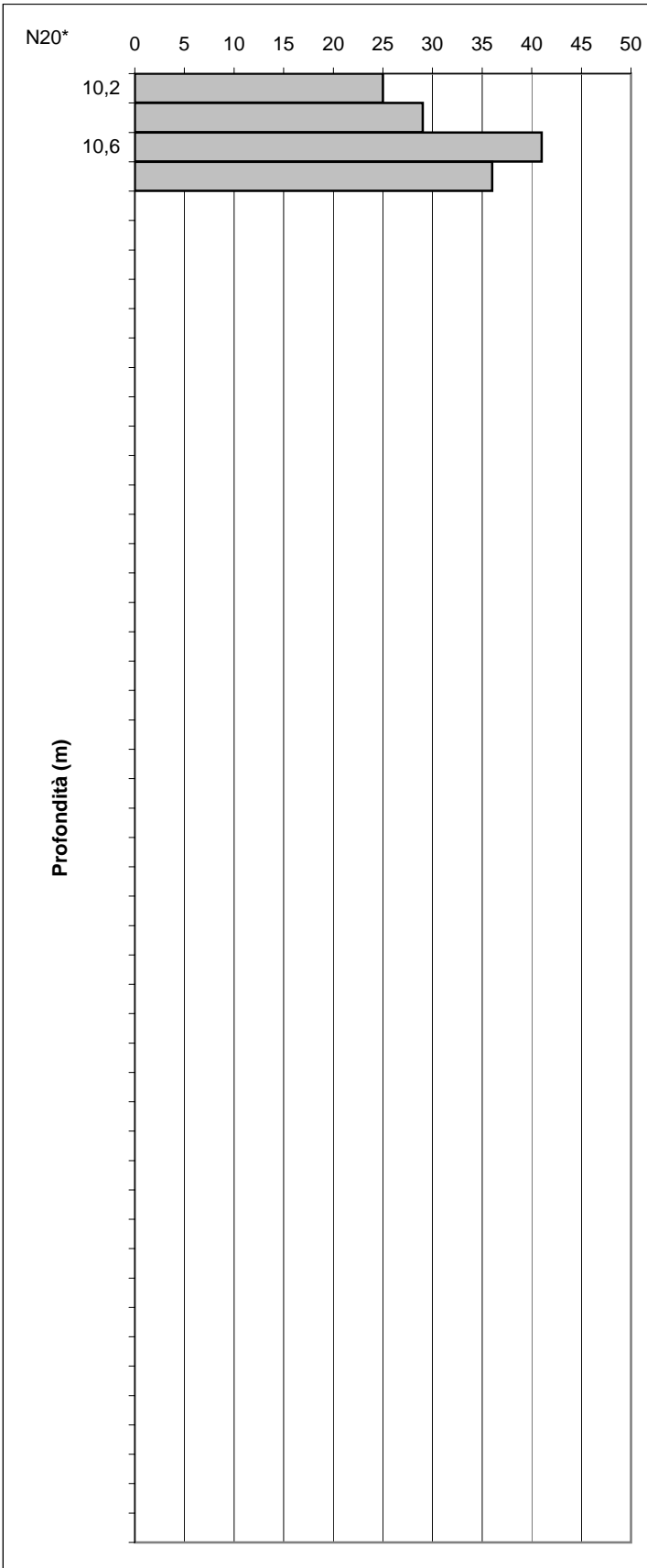


GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU2

Committente : Cipriano Costruzioni Spa
Località: Le Cure - Scandicci

Data: 13/03/2009
File: DPSH2



GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geo. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU3

Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Quota: p.c.

Livello della falda: n.m.

Letture di camp.			Valori derivati				
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
0,2							
0,4							
0,6							
0,8							
1							
1,2							
1,4							
1,6							
1,8							
2							
2,2							
2,4							
2,6							
2,8							
3							
3,2							
3,4							
3,6							
3,8							
4							
4,2							
4,4							
4,6							
4,8							
5							
5,2							
5,4							
5,6							
5,8							
6							
6,2							
6,4							
6,6							
6,8							
7							
7,2							
7,4							
7,6							
7,8							
8							
8,2							
8,4							
8,6							
8,8							
9	11		65,74	11	65,74	0,12	1
9,2	14		83,67	14	83,67	1,12	15
9,4	18		107,58	18	107,58	2,12	38
9,6	16		95,63	16	95,63	2,12	33
9,8	14		83,67	14	83,67	2,12	29
10	9		51,26	9	51,26	2,12	19

C P T U

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU3

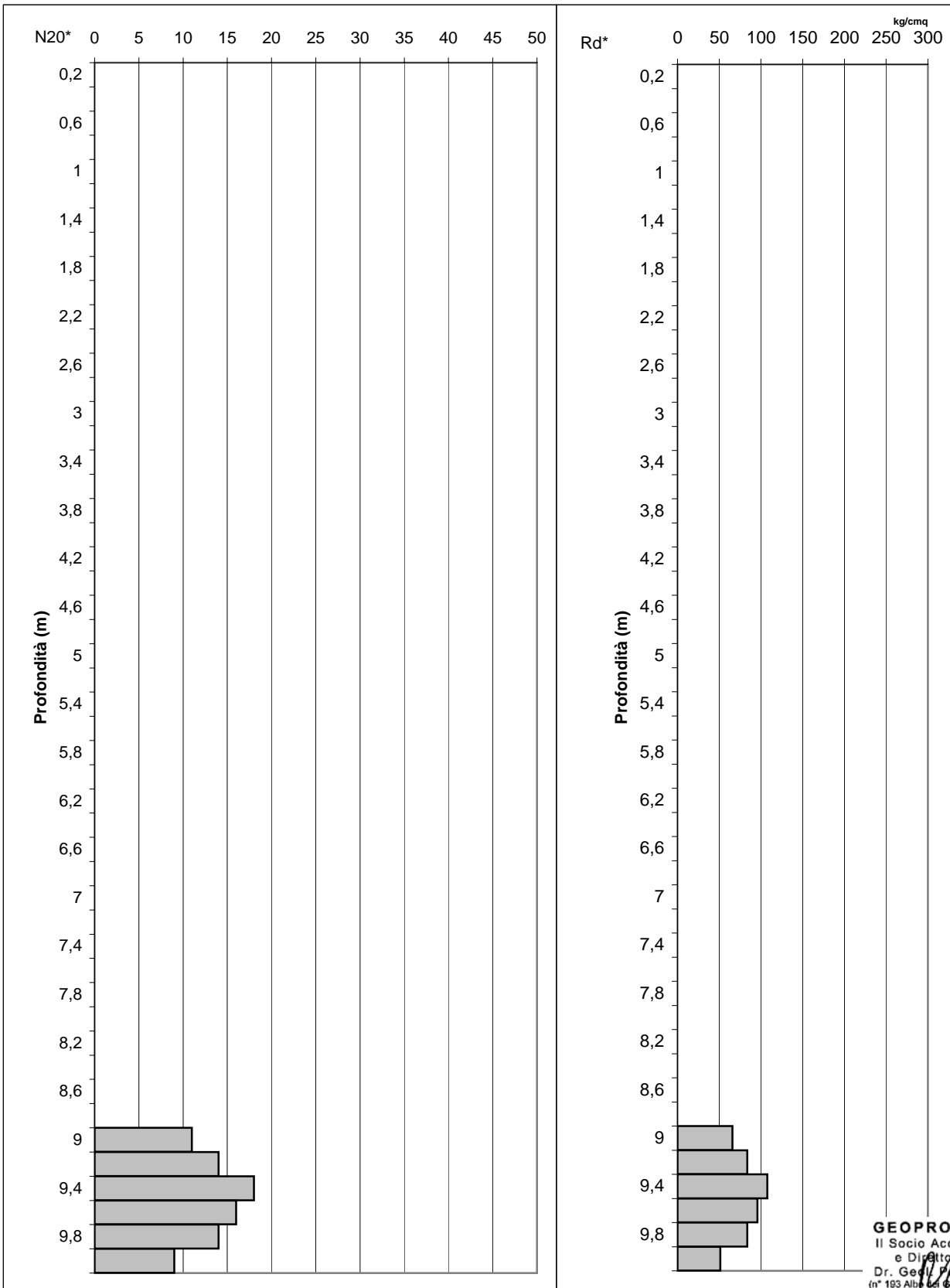
Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Letture di camp.		Valori derivati					
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
10,2	24		136,69	24	136,69	2,12	50
10,4	22		125,30	22	125,30	2,12	46
10,6	10		56,95	10	56,95	2,12	21
10,8	5		28,48	5	28,48	2,12	10
11	8		43,51	8	43,51	2,12	16
11,2	4		21,76	4	21,76	2,12	8
11,4	4		21,76	4	21,76	2,12	8
11,6	6		32,64	6	32,64	2,12	12
11,8	7		38,07	7	38,07	2,12	14
12	9		46,85	9	46,85	2,12	19
12,2	11		57,26	11	57,26	2,12	23
12,4	13		67,67	13	67,67	2,12	27
12,6	16		83,28	16	83,28	2,12	33
12,8	17		88,49	17	88,49	2,12	36
13	21		104,80	21	104,80	2,12	44
13,2	18		89,83	18	89,83	2,12	38
13,4	23		114,78	23	114,78	2,12	48
13,6	30		149,71	30	149,71	2,12	63

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geo. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU3

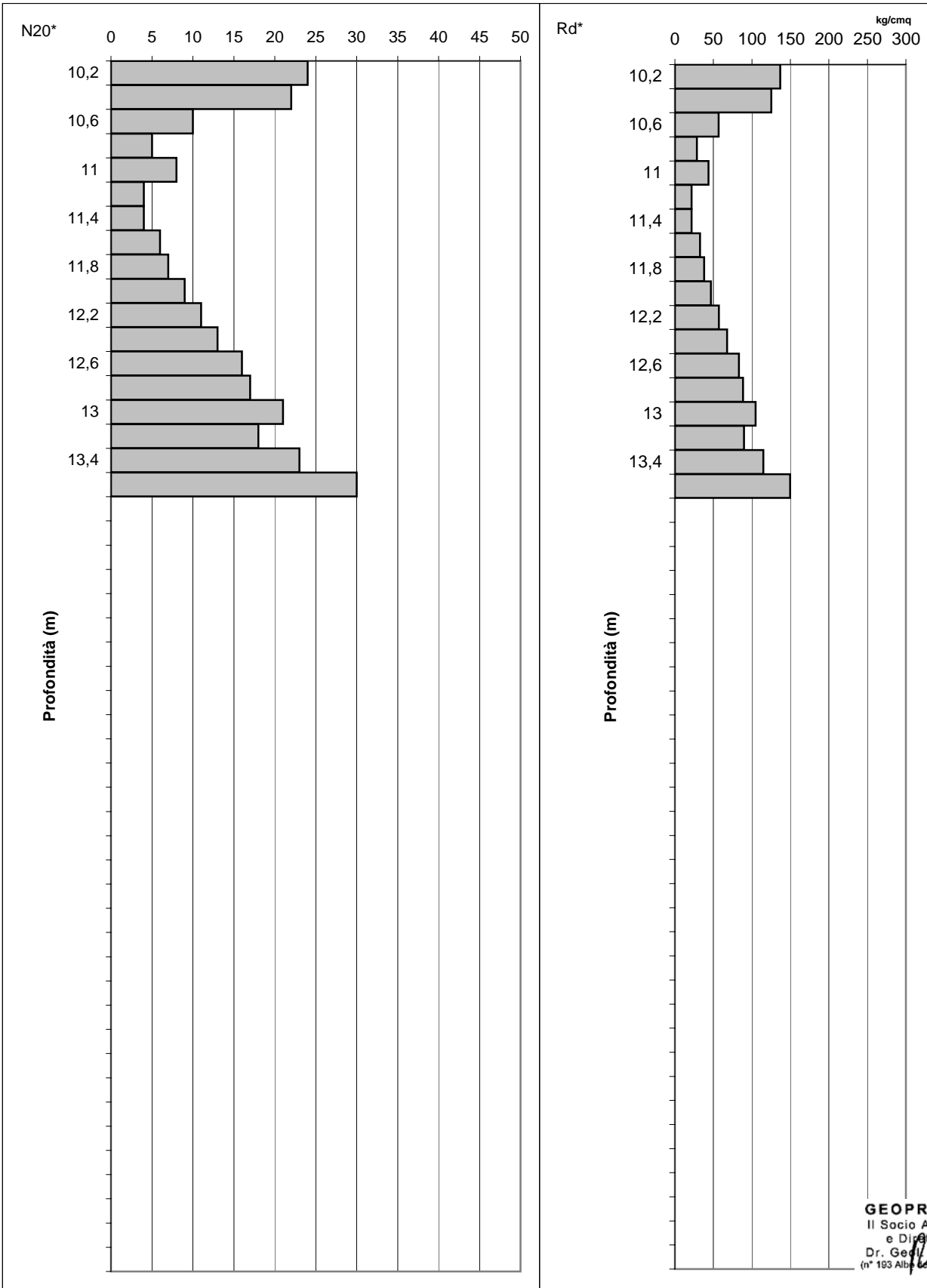
Committente :	Cipriano Costruzioni Spa	Data:	13/03/2009
Località:	Le Cure - Scandicci	File:	DPSH3



Prova penetrometrica N° APPCPTU3

Committente : Cipriano Costruzioni Spa
 Località: Le Cure - Scandicci

Data: 13/03/2009
 File: DPSH3



GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. *Pietro Barsanti*
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU4

Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Quota: p.c.

Livello della falda: n.m.

Letture di camp.			Valori derivati				
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
0,2							
0,4							
0,6							
0,8							
1							
1,2							
1,4							
1,6							
1,8							
2							
2,2							
2,4							
2,6							
2,8							
3							
3,2							
3,4							
3,6							
3,8							
4							
4,2							
4,4							
4,6							
4,8							
5							
5,2							
5,4							
5,6							
5,8							
6							
6,2							
6,4							
6,6							
6,8							
7							
7,2							
7,4							
7,6							
7,8							
8							
8,2							
8,4							
8,6							
8,8							
9	7		41,84	7	41,84	0,12	0
9,2	4		23,91	4	23,91	1,12	4
9,4	3		17,93	3	17,93	2,12	6
9,6	14		83,67	14	83,67	2,12	29
9,8	18		107,58	18	107,58	2,12	38
10	24		136,69	24	136,69	2,12	50

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU4

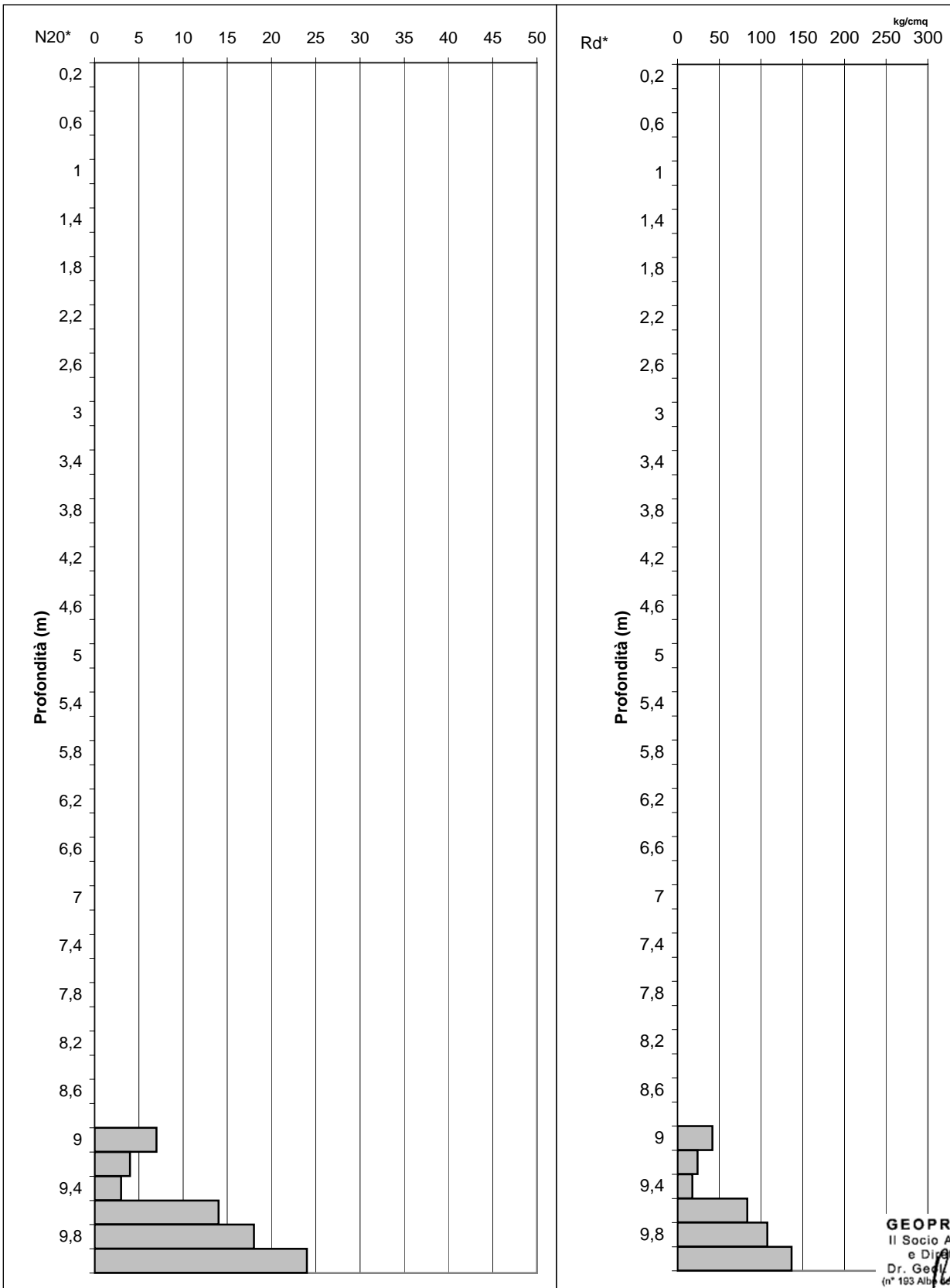
Committente : Cipriano Costruzioni Spa Data: 13/03/09
 Località: Le Cure - Scandicci

Letture di camp.		Valori derivati					
profond.	N ₂₀	Nriv	Rd	N ₂₀ *	Rd*	β	Nspt
10,2	16		91,12	16	91,12	2,12	33
10,4	11		62,65	11	62,65	2,12	23
10,6	26		148,08	26	148,08	2,12	55
10,8	14		79,73	14	79,73	2,12	29
11	17		92,47	17	92,47	2,12	36
11,2	21		114,22	21	114,22	2,12	44
11,4	20		108,78	20	108,78	2,12	42
11,6	30		163,18	30	163,18	2,12	63

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU4

Committente :	Cipriano Costruzioni Spa	Data:	13/03/2009
Località:	Le Cure - Scandicci	File:	DPSH4

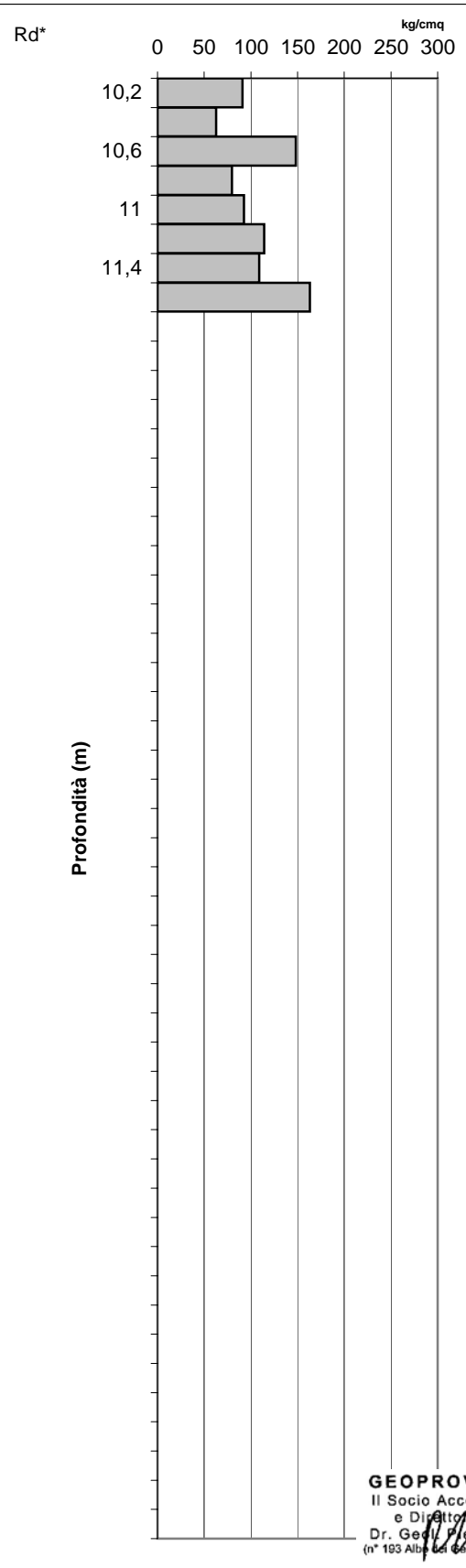
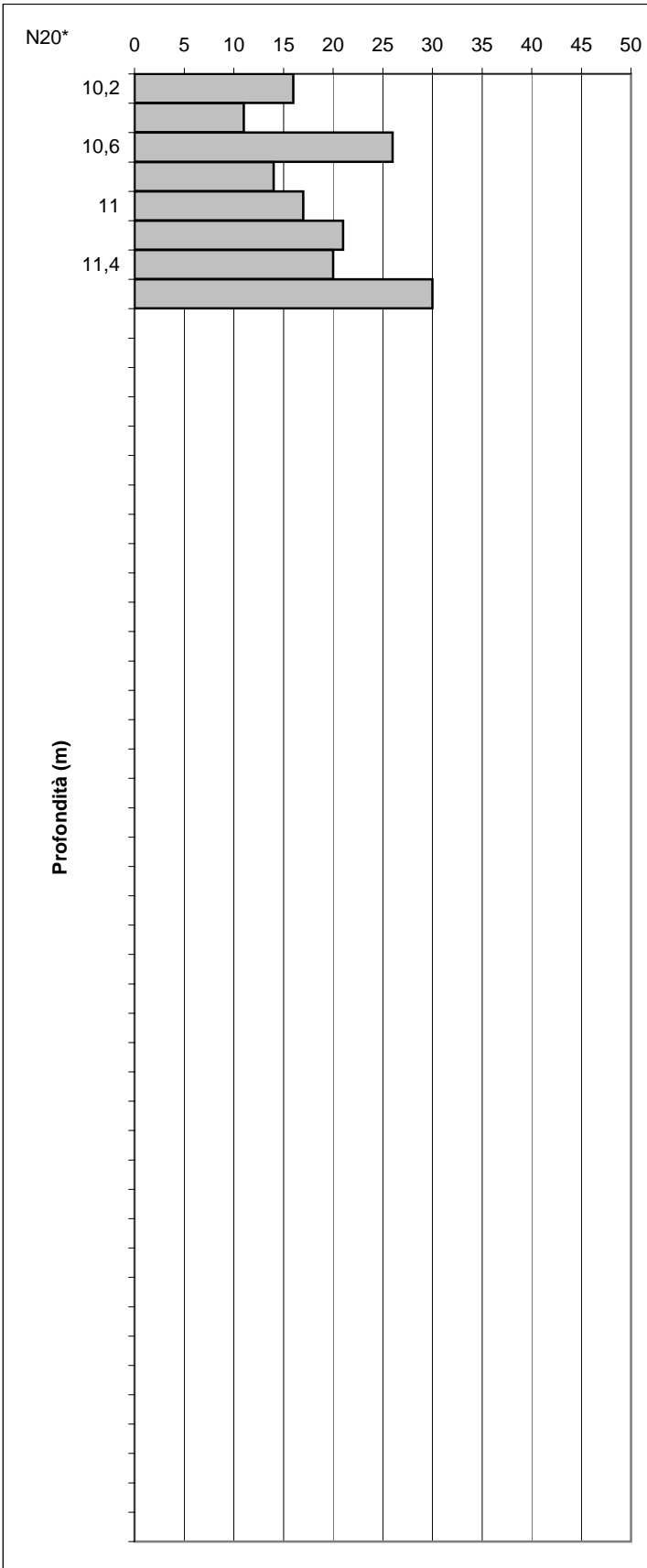


GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geo. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Prova penetrometrica N° APPCPTU4

Committente : Cipriano Costruzioni Spa
 Località: Le Cure - Scandicci

Data: 13/03/2009
 File: DPSH4



GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore Tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

**STUDIO DI GEOLOGIA
BARSANTI, SANI & ASSOCIATI**
via Buiamonti 29 - 55100 LUCCA - Partita IVA: 01134410461
Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090 e-mail: bar-sani@geoprove.com

**COMUNE DI SCANDICCI
PROVINCIA DI FIRENZE**

***AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 05a**
*AREA EX FONDERIA "LE CURE"***

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DI
UN PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PdR APPROVATO CON
DELIBERAZIONE C.C. N. 170 DEL 13.11.2001**

ALL. N° 4 – PROSPEZIONE SISMICA IN FORO TIPO DOWNHOLE





COMUNE DI SCANDICCI PROVINCIA DI FIRENZE

LOC. LE CURE

PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO TIPO DOWNHOLE

RELAZIONE TECNICA

Marzo 2009

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

INDICE

PREMESSA.....	3
PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO TIPO DOWNHOLE	3
1. Generalità	3
2. Sorgenti e strumentazione	4
3. Risultati delle prove in foro.....	9
3.1. - Sondaggio S1 – loc. Le Cure – Scandicci - FI	9

ALLEGATI

- Planimetria scala 1:5.000 con ubicazione sondaggio
- CD con registrazioni di campagna

COMUNE DI SCANDICCI PROVINCIA DI FIRENZE

LOC. LE CURE

PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO TIPO DOWNHOLE

PREMESSA

Per incarico della Cipriano Costruzioni S.p.A. di Lucca, è stata effettuata una prospezione sismica tipo downhole in un foro di sondaggio appositamente attrezzati, in loc. Le Cure nel Comune di Scandicci - FI, finalizzata alla valutazione della velocità delle onde di volume (P ed Sh) ed in particolare alla misura della velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi trenta metri sotto la superficie del terreno (V_{s30}).

Le presenti note illustrano la metodologia delle indagini ed i risultati conseguiti.

PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO TIPO DOWNHOLE

1. Generalità

La prova downhole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde, P e S , che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante due ricevitori (*geofoni*) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S , rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S .

Per le caratteristiche dei fori, delle tubazioni di rivestimento e delle cementazioni si rimanda alla relazione tecnica dello Studio di Geologia Barsanti, Sani & Ass.ti, incaricato delle indagini sul versante di Pruneta - Torrite.

2. Sorgenti e strumentazione

Come **sorgenti** energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da un doppio pendolo (vedi foto allegate) da 30 kg montato su di un autocarro, in grado di generare onde SH di notevole contenuto energetico, uniformi sia nella direzione di propagazione sia nella polarizzazione (+ e -) e, di contro, con una generazione di onde P trascurabile.

È stato curato in modo particolare l'accoppiamento della traversina con il terreno, in accordo con le disposizioni fornite dalle Istruzioni Tecniche del Programma VEL della Regione Toscana: in caso di terreno a granulometria grossolana o di asfalto, tra terreno in sito e traversina viene disposto un "allettamento" di materiale a granulometria fine in modo da facilitare la genesi delle onde di taglio.

Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dai fori di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m (per la misura precisa vedere lo schema di acquisizione del sondaggio).

Il **sistema di ricezione** è costituito da una coppia di geofoni tridimensionali rigidamente collegati tra loro da una barra in p.v.c. (distanza intergeofonica $i = 1.00$ m) dotata di uno smorzatore intermedio in gomma in modo da evitare qualsiasi interazione sismica tra i due sensori. L'accoppiamento del sistema con le pareti del foro è garantito da 4 stantuffi pneumatici comandati dall'esterno, con pressione regolabile fino a 10 atm. L'orientazione assoluta del sistema viene mantenuta costante lungo tutto il foro mediante una batteria di aste in p.v.c..

In adiacenza alla bocca foro è stata inoltre approntata un'ulteriore terna tridimensionale di geofoni per consentire l'eventuale valutazione dell'attenuazione del segnale con la profondità.

Il **sistema di acquisizione** è costituito da un sismografo digitale EG&G GEOMETRICS *STRATAVISOR NZXP* a 48 canali avente le seguenti caratteristiche:

- Impedenza di ingresso diff. 20 Kohm
- Impedenza di ingresso common mode: 20 Kohm
- Range dinamico: 144 dB
- Larghezza di banda 1.75÷20.000 Hz
- Digitalizzatore a 24 bit
- Filtri in acquisizione ed in uscita:

- Sommatoria dei segnali fino ad un massimo di 8.000 stacks
- Intervallo di campionamento selezionabile a: 20.0, 31.25, 62.5, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 μ s
- Durata della registrazione: 16384 campioni
- Possibilità di registrazione continua per controllo vibrazioni
- Possibilità di registrazione Autostack e Preview
- Possibilità di inversione della polarità (Stack polarity)
- CDP Roll Along
- Visore grafico a cristalli liquidi colore
- Stampante a plotter su carta termica
- Memoria su HD interno 40 Mb o su floppy 3.5" 1.44 Mb
- Sistema Windows XP
- Porta USB

Tutte le registrazioni (vedi CD allegato) sono state effettuate con metodo cross-over, ovverosia facendo la differenza tra un ugual numero di battute a destra ed a sinistra (bilanciamento energetico): in tal modo viene esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH, mentre vengono abbattute le eventuali onde P spurie.

In particolare le tracce di ciascuna registrazione si riferiscono (dall'alto verso il basso):

- Traccia 10 - canale n° 16: geofono controllo trigger
- Traccia 9 - canale n° 15: terna superficiale – trasduttore verticale (z)
- Traccia 8 - canale n° 14: terna superficiale – trasduttore orizzontale (x)
- Traccia 7 - canale n° 13: terna superficiale – trasduttore orizzontale (y)
- Traccia 6 - canale n° 12: primo geofono – trasduttore verticale (z)
- Traccia 5 - canale n° 11: primo geofono – trasduttore orizzontale (x)
- Traccia 4 - canale n° 10: primo geofono – trasduttore orizzontale (y)
- Traccia 3 - canale n° 9: secondo geofono – trasduttore verticale (z)
- Traccia 2 - canale n° 8: secondo geofono – trasduttore orizzontale (x)
- Traccia 1 - canale n° 7: secondo geofono – trasduttore orizzontale (y)

dove per primo geofono si intende quello più vicino alla superficie del terreno e per secondo quello posto 1.00 m più in basso.

La profondità alla quale ciascuna registrazione è stata effettuata è rilevabile su ciascuna registrazione alla voce "shot location".

Una volta determinata con qualche misura di prova l'orientazione assoluta più efficace del sistema per massimizzare l'ampiezza di ricezione dei ricevitori e la registrazione di tracce in opposizione di fase, sono state effettuate misure ogni metro di profondità sia per le onde P che per le onde Sh.

Esaminati i tracciati delle registrazioni, si è scelto il set ottimale e si è quindi proceduto all'assemblaggio delle tracce relative a ciascuna profondità di registrazione mediante il programma REFLEX, con il quale si è anche proceduto al picking dei primi arrivi (vedi pagg. seguenti)

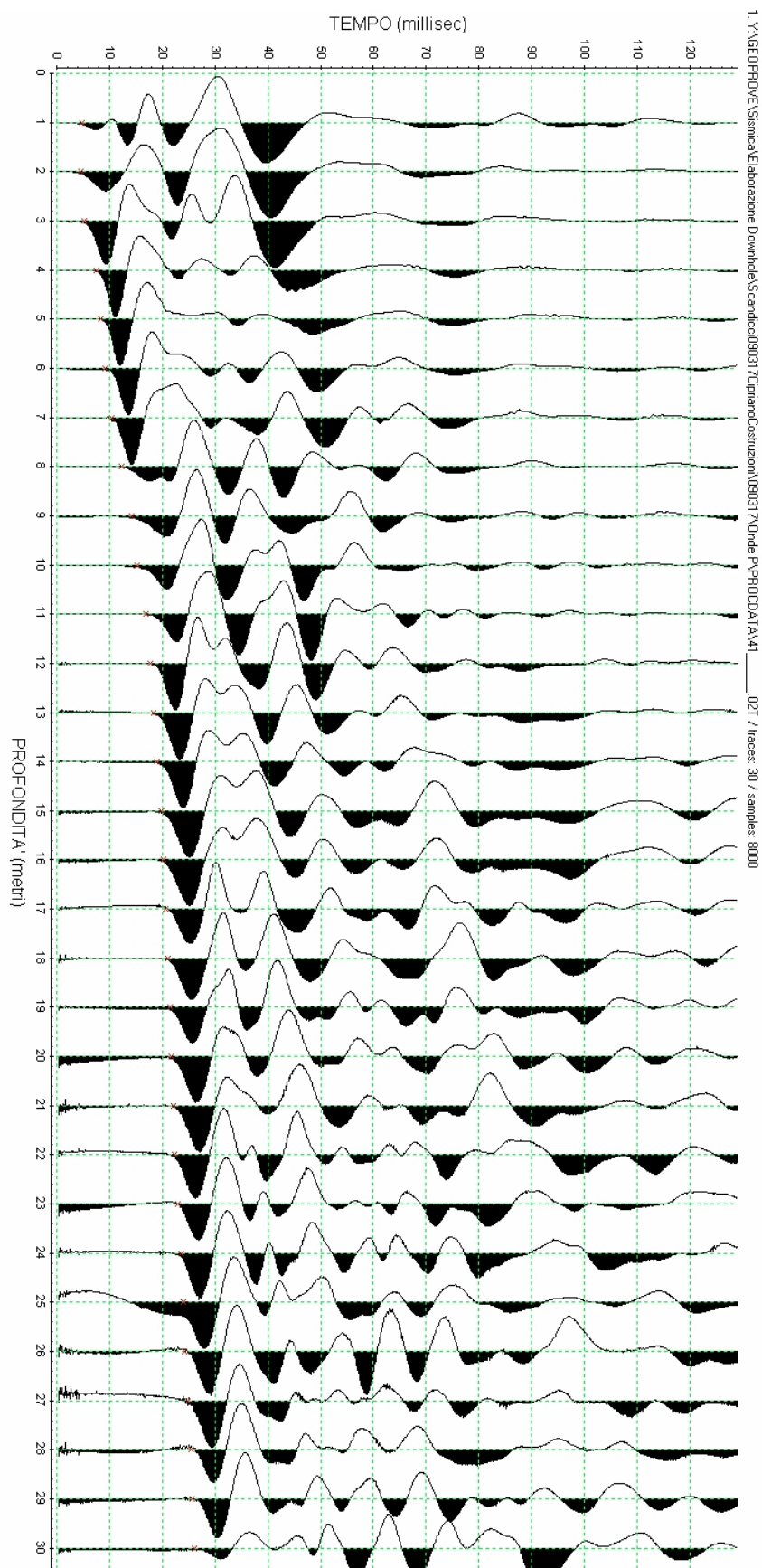
Per quanto riguarda **la determinazione delle velocità di propagazione delle onde sismiche**, mediante un'applicazione su foglio elettronico Excel (vedi tabulati allegati), i tempi di primo arrivo sono stati quindi corretti in funzione della geometria del sistema (posizione della sorgente rispetto al foro ed alla profondità di acquisizione) attraverso la formula:

$$t^* = \frac{z}{d} \cdot t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \cdot t$$

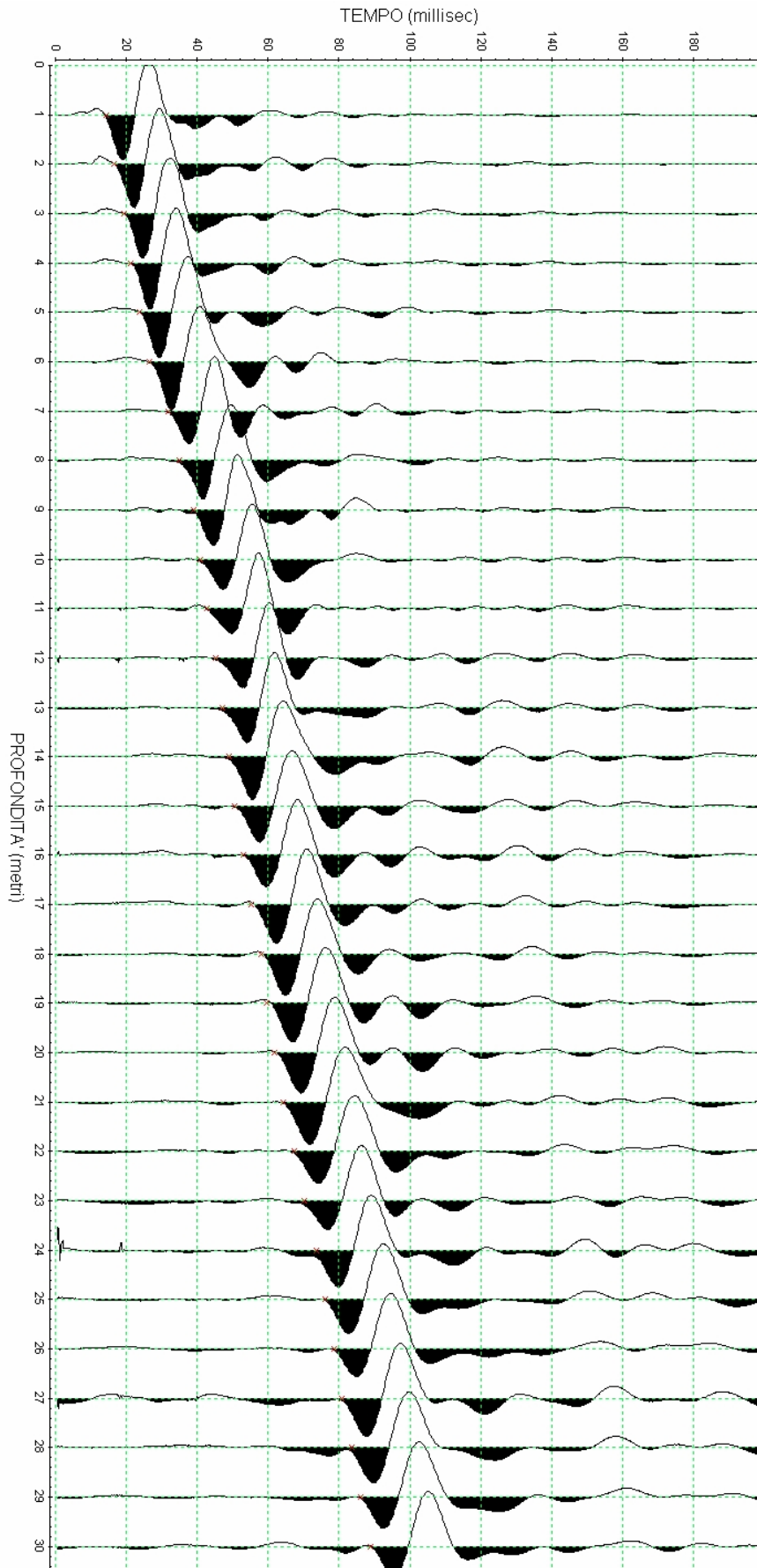
dove z è la profondità del ricevitore, d è la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore, R la distanza superficiale tra sorgente e dentro del foro, t il tempo determinato dalle tracce di registrazione e t* il tempo corretto.

Le velocità dei vari strati sono quindi determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità: le velocità sono state inoltre plottate in apposito diagramma in funzione della profondità (vedi pagg. seguenti).

Sono stati infine determinati i rapporti Vp/Vs ed i conseguenti valori del coefficiente di Poisson dinamico v.



Sondaggio S1: Onde P (tempi obliqui – registrazioni)



Sondaggio S1: Onde Sh (tempi obliqui – registrazioni)

3. Risultati delle prove in foro

3.1. - Sondaggio S1 – loc. Le Cure – Scandicci - FI

Geometria del sistema di acquisizione:

distanza foro - sorgente onde SH: m 3.15

distanza foro - sorgente onde P: m 3.15

distanza intergeofonica: i = m 1.00

Velocità calcolate

Profondità da m a m	Vp	Vs	Poisson	Vp/Vs
0-1	627,0	229,8	0,42	2,729
1-8,5	675,6	256,1	0,42	2,638
8,5-16	1054,3	458,9	0,38	2,297
16 - 21	2605,8	441,4	0,49	5,903
21 - 30	2092,0	372,8	0,48	5,612

ONDE LONGITUDINALI VP			
Regist. n°	Profondità P (m)	Tempi letti sulle tracce	Tempi corretti in funzione di z
		geofono tempo arrivo (msec)	geofono tempo arrivo corretto (msec)
	0,01	0,00	0,00
70	1,00	5,22	1,58
69	2,00	4,59	2,46
68	3,00	5,22	3,60
67	4,00	7,51	5,90
66	5,00	8,35	7,06
65	6,00	9,18	8,13
64	7,00	10,44	9,52
63	8,00	12,32	11,46
62	9,00	14,19	13,40
61	10,00	15,24	14,53
60	11,00	16,91	16,25
59	12,00	17,74	17,16
58	13,00	18,37	17,85
57	14,00	19,00	18,53
56	15,00	19,83	19,41
55	16,00	20,25	19,87
54	17,00	20,67	20,32
53	18,00	21,08	20,77
52	19,00	21,50	21,21
51	20,00	21,71	21,44
50	21,00	22,13	21,88
49	22,00	22,33	22,11
48	23,00	22,96	22,75
47	24,00	23,59	23,39
46	25,00	24,00	23,82
45	26,00	24,21	24,04
44	27,00	24,84	24,67
43	28,00	25,47	25,31
42	29,00	25,67	25,52
41	30,00	26,09	25,95

ONDE TRASVERSALI VS			
Regist. n°	Profondità P (m)	Tempi letti sulle tracce	Tempi corretti in funzione di z
		1 geofono t 1 arrivo x tx1 (msec)	1 geofono t 1 arrivo corretto x txcP1 (msec)
	0,01	0,00	0,00
11	1,00	14,24	4,31
12	2,00	16,50	8,85
13	3,00	19,42	13,39
14	4,00	21,36	16,78
15	5,00	23,62	19,99
16	6,00	26,54	23,50
17	7,00	31,72	28,92
18	8,00	34,95	32,52
19	9,00	38,83	36,65
20	10,00	40,78	38,89
21	11,00	42,72	41,07
22	12,00	45,31	43,82
23	13,00	47,25	45,92
24	14,00	48,87	47,68
25	15,00	50,49	49,41
26	16,00	53,07	52,07
27	17,00	55,34	54,41
28	18,00	57,93	57,06
29	19,00	59,55	58,75
30	20,00	61,81	61,06
31	21,00	64,40	63,69
32	22,00	67,31	66,63
33	23,00	70,23	69,58
34	24,00	73,46	72,84
35	25,00	76,05	75,46
36	26,00	78,64	78,07
37	27,00	80,91	80,36
38	28,00	83,50	82,97
39	29,00	86,08	85,58
40	30,00	89,00	88,51

Tempi obliqui (registrazioni) e tempi corretti in funzione della profondità

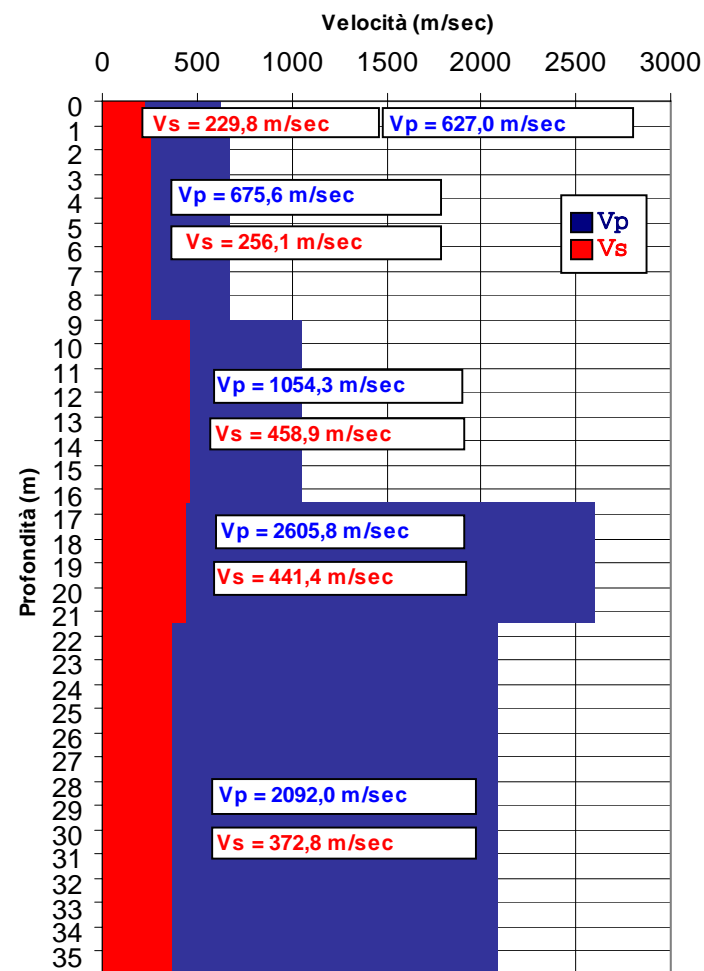
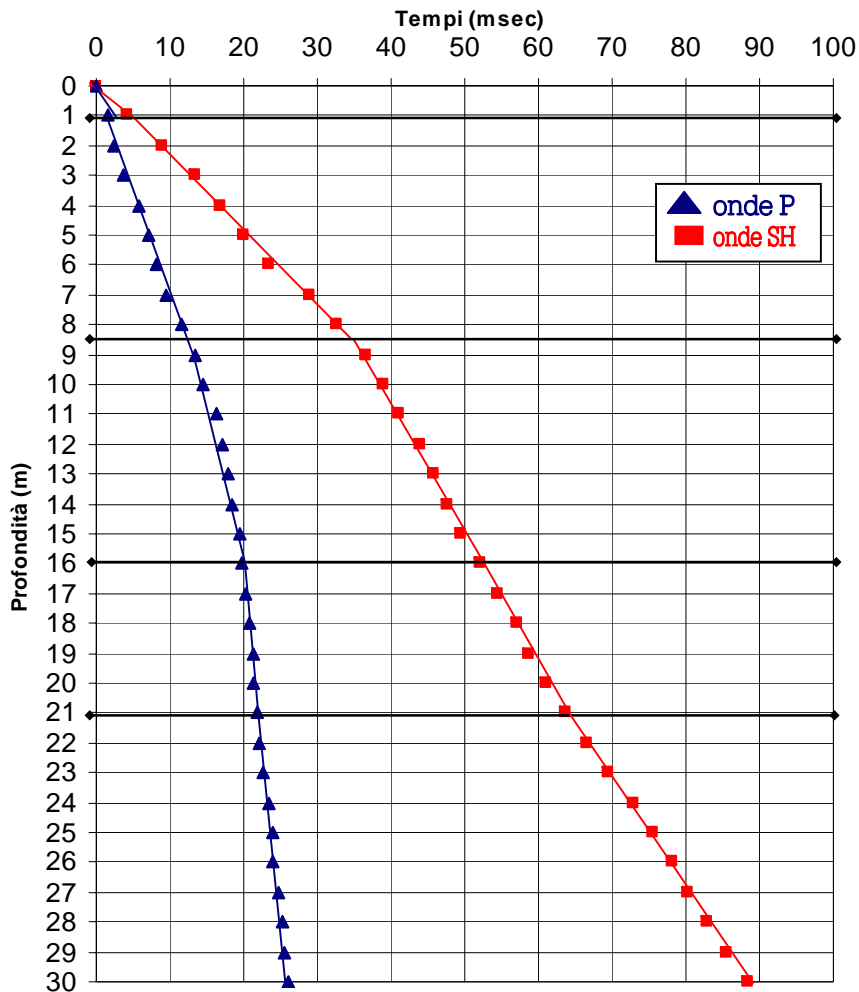
PROSPEZIONE DOWNHOLE

Comune: Scandicci - FI

Località: Le Cure

Sondaggio S1

Data: 17/03/09

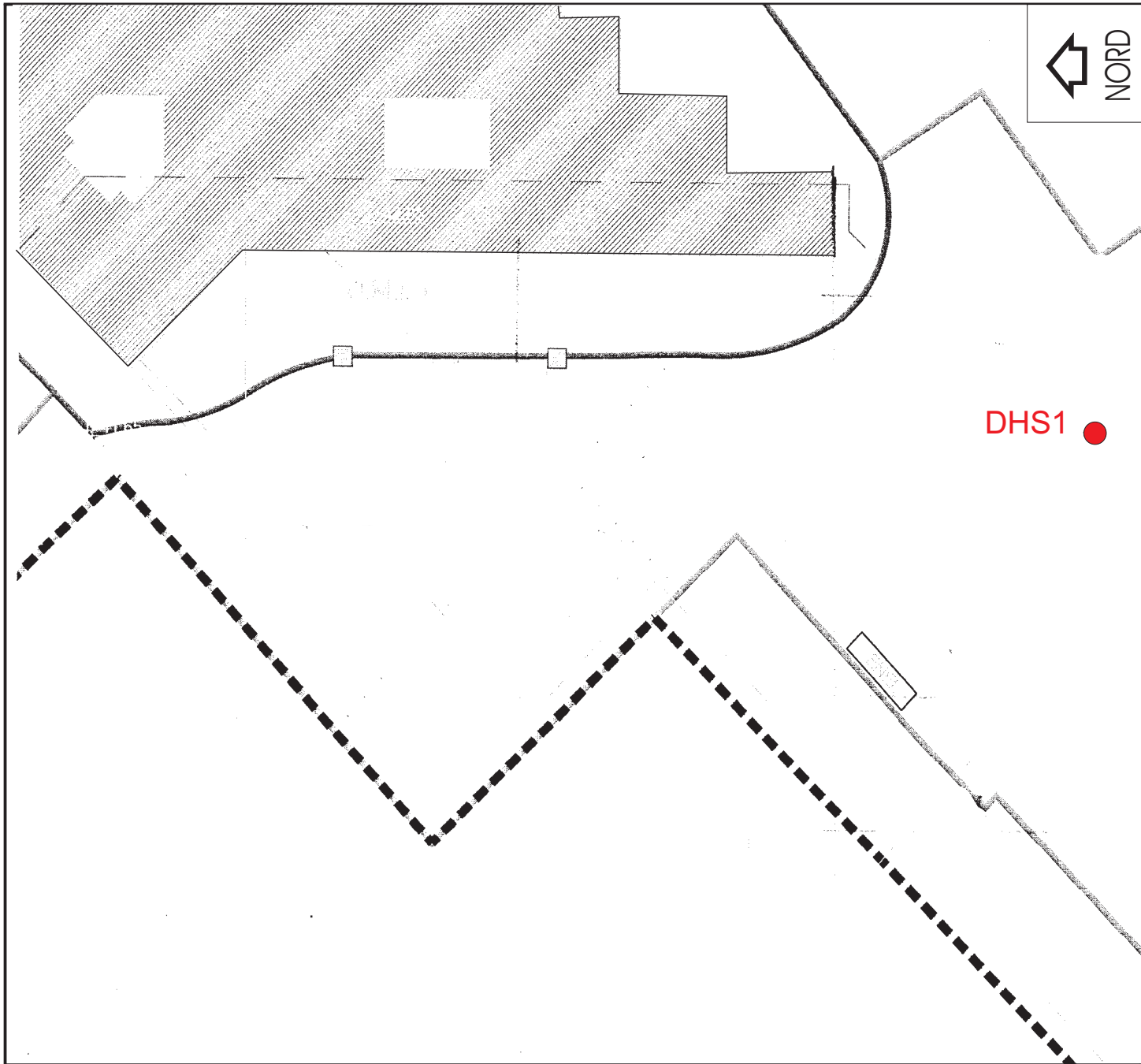


Lucca, 18/03/09

GEOPROVE S.A.S.

Dr. Pietro Barsanti

GEOPROVE S.a.S.
Il Socio Accomandatario
e Direttore Tecnico
Dr. Geol. Pietro Barsanti
(n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)



GEOPROVE S.R.L.
 DI PIETRO BARSANTI, ALESSANDRO PETRONI & C.
 GEOGNOSTICA - GEOFISICA
 PROVE PENETROMETRICHE
 via Buiamonti, 29 LUCCA - Tel. 0583/467427 Fax. 0583/91090
 http://www.geoprove.com e-mail info@geoprove.com P.I. 01066010461

**CONUME DI SCANDICCI
 PROVINCIA DI FIRENZE**

Località: Scandicci

**PROSPEZIONI SISMICHE IN FORO
 TIPO DOWNHOLE**

**Committente:
 Cipriano Costruzioni**

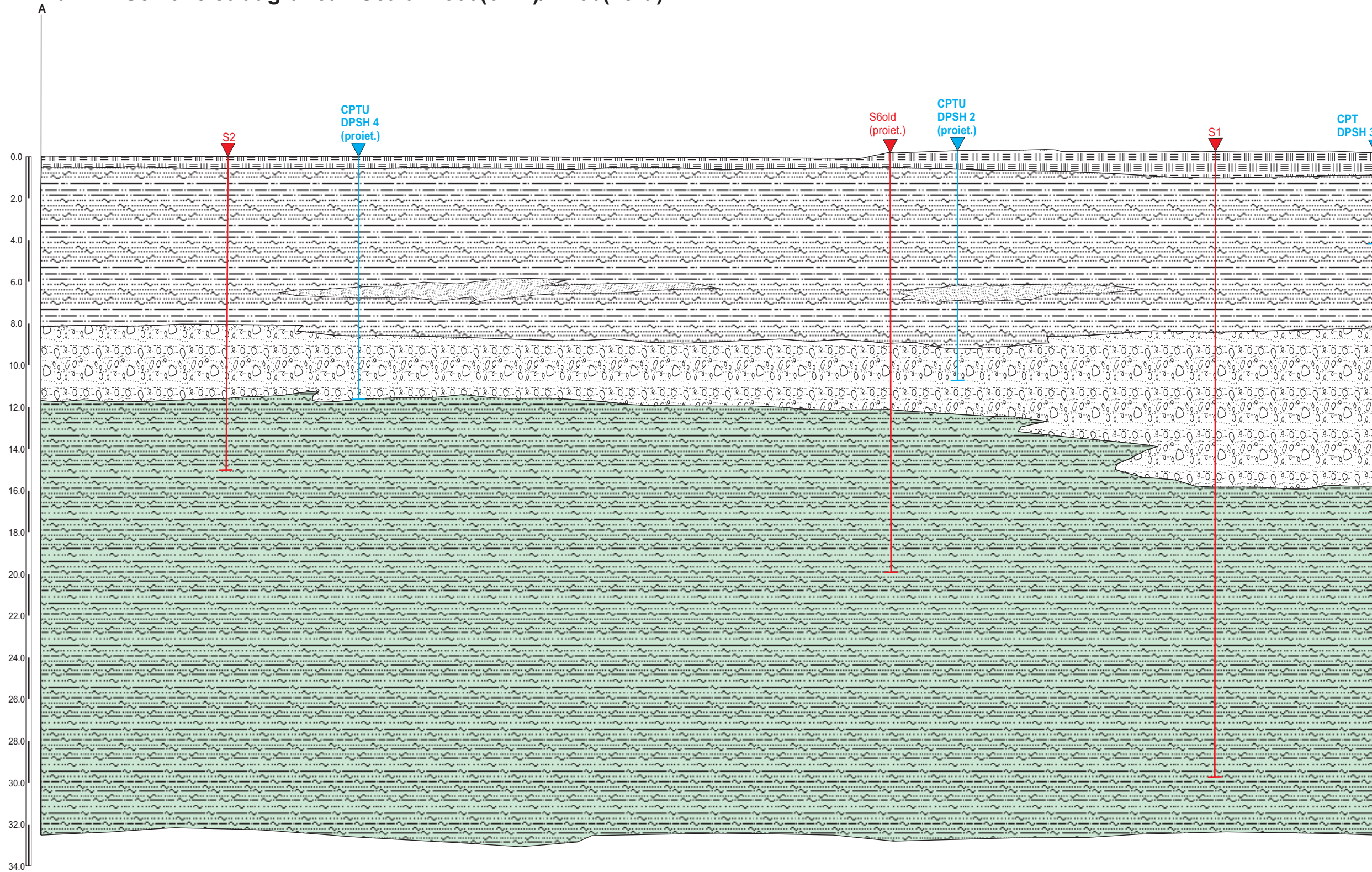
**PLANIMETRIA
 Scala 1: 1000**


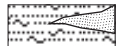
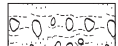

LEGENDA



DHS1 ● Sondaggio sede di esecuzione
 della prova downhole

GEOPROVE S.a.S.
 Il Socio Accomandatario
 e Direttore tecnico
 Dr. Geol. Pietro Barsanti
 (n° 193 Albo dei Geologi della Toscana)

Tav. 2 - Sezione stratigrafica - Scala 1:500(oriz.)/1:200(vert.)

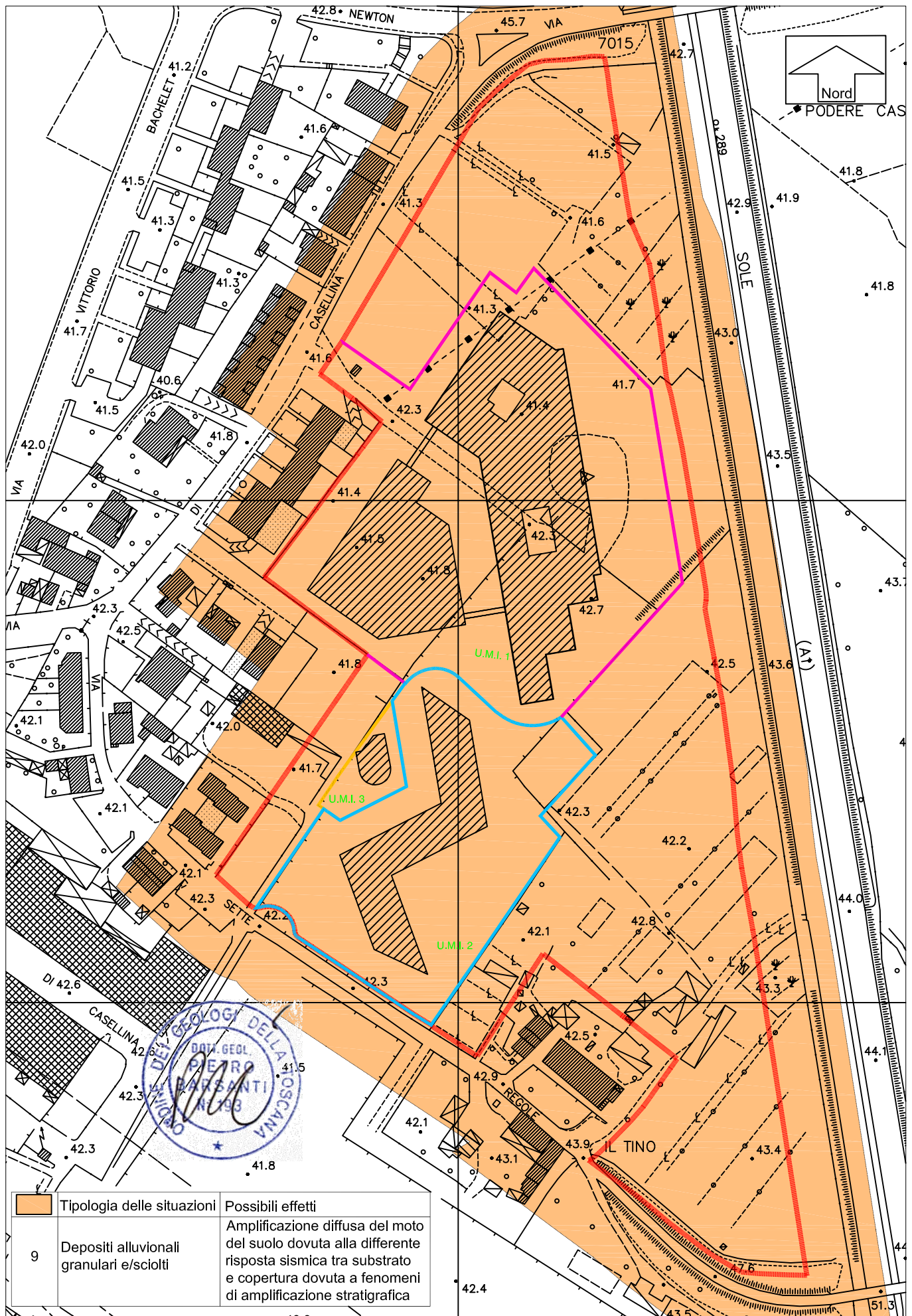


-  Terreno di riporto eterogeneo, sabbioso-argilloso con inclusi litici e laterizi.
-  Limi argillosi e sabbiosi da mediamente consistenti a consistenti con livelli sabbiosi da mediamente addensati ad addensati.
-  Ghiaie in matrice sabbiosa addensate.
-  Alternanze di argille, argille limose e sabbiose con livelli sabbiosi, molto consistenti.

-  Sondaggio geognostico
-  Prova penetrometrica (CPTU=statica con piezocono; DPSH=dinamica pesante)

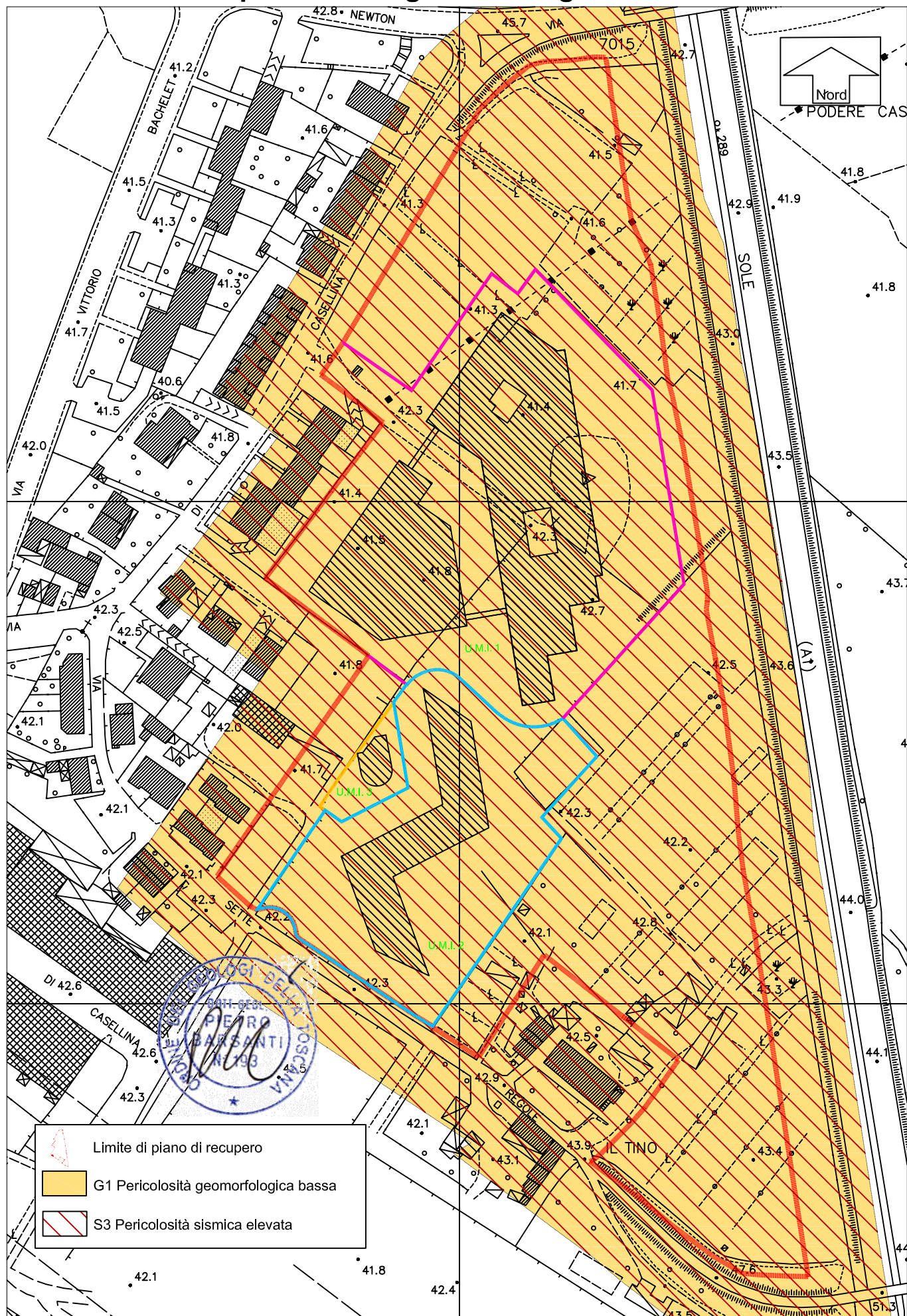


TAV.3 - Carta delle ZMPSL - Scala 1:2000

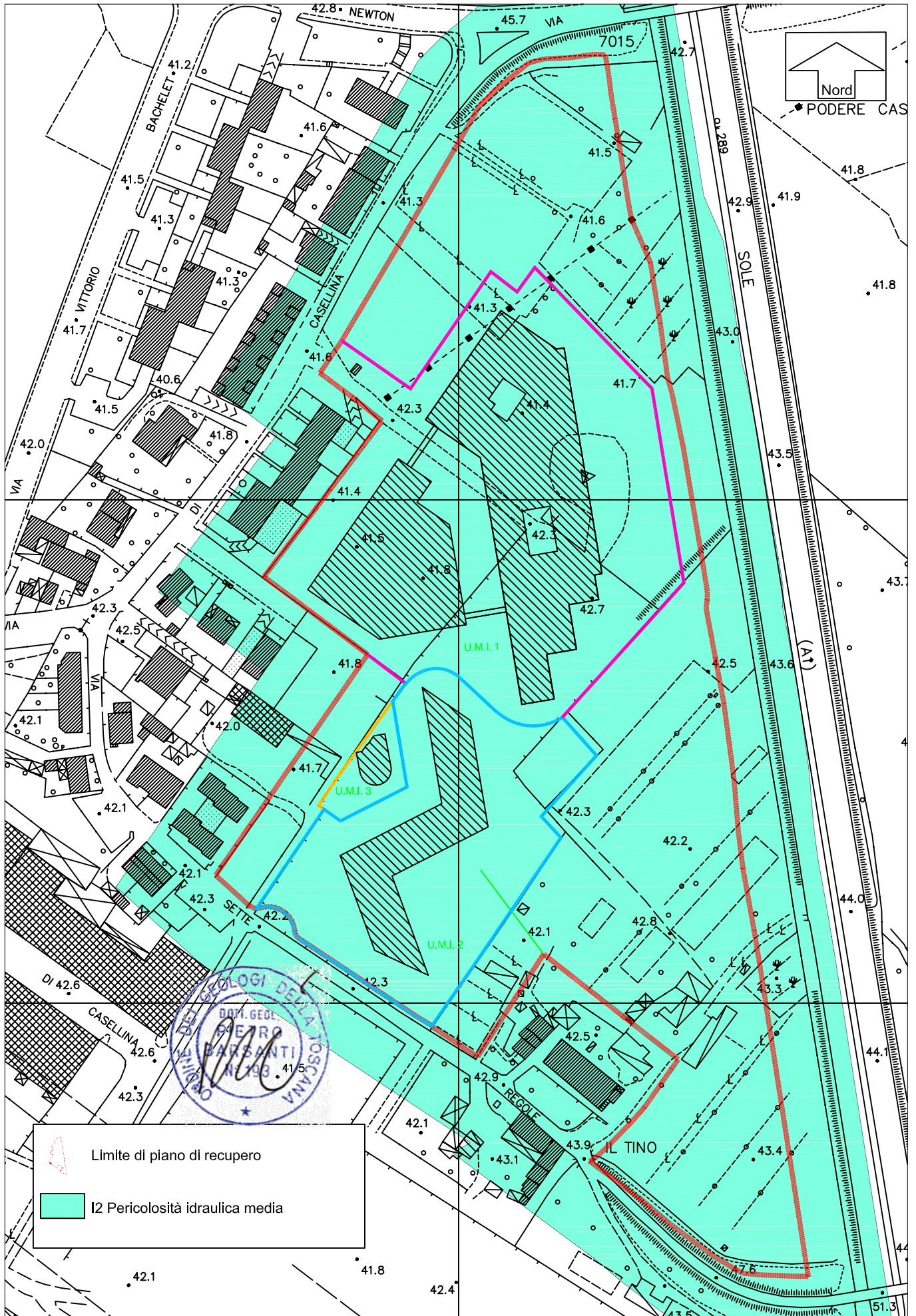


Tipologia delle situazioni	Possibili effetti
<p>9 Depositi alluvionali granulari e/sciolti</p>	<p>Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differente risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica</p>

TAV.4 - Carta della pericolosità geomorfologica e sismica - Scala 1:2000



TAV.5 - Carta della pericolosità idraulica - Scala 1:2000



	Limite di piano di recupero
	I2 Pericolosità idraulica media