

COMUNE DI SCANDICCI

-Provincia di Firenze -

STRUMENTO URBANISTICO PARTICOLAREGGIATO

"AREA COMMERCIALE DI INTERESSE REGIONALE"

in Scandicci - Casellina via della Pace Mondiale/via del Botteghino

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

RELAZIONE SUGLI ASPETTI DI CARATTERE IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

Tecnico Relatore :

Dott. Geol. Silvano CARMIGNANI

(Ordine dei Geologi della Toscana N. 354)

FIRENZE - via G. F. Mariti n. 10

tel. 055 355793 fax 055 354306 cell. 335 5241047

E-mail : studio@carmignanisilvano.191.it

Data: 21 SETTEMBRE 2008

INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO	2
3	ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO	3
4	TOMOGRAFIA ELETTRICA	5
5	RISULTATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE.....	6
6	OPERE DI URBANIZZAZIONE	8
6.1	STRADE.....	8
6.2	VERDE	12

FIGURE E ALLEGATI NEL TESTO

- Fig. 1 – scala 1: 2.000 - localizzazione indagini geognostiche nell'area ex CDR
- Fig. 2 – scala 1: 2.000 - carta delle isopieze con rappresentazione delle isobate delle ghiaie
- Fig. 3 – scala 1: 1.000 - posizione nuove indagini nell'area di Borgo ai Fossi
- diagrammi prove penetrometriche dicembre 2000
 - diagrammi prove penetrometriche settembre 2008
 - stratigrafie sondaggi febbraio 2001
 - elaborati grafici tomografia elettrica

1 PREMESSA

Questa relazione è di supporto alle opere di urbanizzazione primaria nell'ambito del progetto di trasformazione dell'area urbanistica denominata TR06b, dove sarà realizzato un Centro Commerciale di Interesse Regionale (ex CDR) della UNICOOP scrl. L'intervento si inserisce in una zona di grandi trasformazioni infrastrutturali, fra le quali spiccano la dismissione da parte di Autostrade per l'Italia spa del casello di "Firenze-Signa", la contemporanea realizzazione del nuovo svincolo di Firenze-Scandicci ed il nuovo raccordo fra l'Autostrada A1 e la S.G.C. FI-PI-LI. Contestualmente sono in corso i lavori per la realizzazione della terza corsia del tratto fiorentino dell'A1 e quelli della linea tramviaria Firenze-Scandicci. Nell'area ex CDR e dintorni, in particolare, è previsto l'adeguamento della viabilità comunale di Scandicci per adattarla alle rinnovate esigenze del progetto ed una razionalizzazione dei raccordi con le vicine arterie di scorrimento veloce. Parte di questo nuovo assetto viario rientra fra le opere di urbanizzazione primaria a carico di Unicoop scrl e saranno in questa sede analizzate e discusse.

Le valutazioni geotecniche si basano su una mole di dati già acquisita in sede di predisposizione del PUA di iniziativa privata presentato al Comune di Scandicci, provenienti da prove penetrometriche, sondaggi e indagini geoelettriche, quindi risultano ridondanti per gli scopi di questa relazione e per l'inquadramento geologico – ambientale del progetto. In più alcune nuove prove penetrometriche sono state eseguite nella zona di Borgo ai Fossi, che a suo tempo non era stata interessata da alcun tipo di indagine poiché esterna all'area di progetto del Centro Commerciale; qui è previsto un ulteriore nuovo tratto di strada a carico di Unicoop. Tutto ciò è descritto in dettaglio nelle pagine che seguono.

In sintesi i dati disponibili si basano su:

- 20 prove penetrometriche statiche con piezometro distribuite su tutta l'area ex CDR, cinque delle quali in coppie ravvicinate in modo da captare l'acqua da acquiferi potenzialmente diversi;

- la posa di due celle Casagrande in altrettanti sondaggi a rotazione e carotaggio continuo profondi rispettivamente 15.00 e 20.00 m/pc;
- una serie di 15 saggi con escavatore profondi fino a 4.00 m/pc;
- due tomografie elettriche ortogonali finalizzate alla perforazione di pozzi per uso irriguo;
- quattro prove penetrometriche dinamiche in via dei Pratoni, dove sono previste rotatorie ed adeguamento della sede stradale.

Nella planimetria di fig. 1 sono riportate tutte le posizioni dei saggi appena descritti, messi in quota assoluta mediante un apposito rilievo topografico di dettaglio, oggi aggiornato per tenere conto delle modifiche in corso alla viabilità, del nuovo casello autostradale Firenze–Scandicci e della totale dismissione e demolizione del vecchio svincolo.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

L'ambiente geologico su cui si sviluppa il progetto è tipicamente fluvio/lacustre, caratterizzato da una coltre alluvionale superficiale residente su un substrato appartenente al ciclo lacustre villafranchiano. La copertura alluvionale si deve sia alle divagazioni dell'Arno che della Greve, che hanno lasciato numerosi paleoalvei a granulometria medio-grossa, parzialmente sepolti da limi argilloso-sabbiosi connessi ad un minor trasporto solido da parte dei corsi d'acqua, probabilmente correlato a variazioni climatiche e/o all'attenuazione dell'attività tettonica regionale. I paleoalvei costituiscono un importante elemento geomorfologico in quanto sono in grado di veicolare le acque di sottosuolo con una maggiore velocità a causa di una permeabilità più elevata rispetto all'ambiente circostante.

La colonna stratigrafica della zona di progetto, ricostruita attraverso i saggi geognostici, ha confermato quella più generale appena descritta: le prove penetrometriche sono entrate nella coltre alluvionale arrestandosi in corrispondenza di un letto di ghiaie, mentre i due sondaggi profondi hanno anche raggiunto ed in parte attraversato i sedimenti lacustri. Si vedano

2

in proposito le stratigrafie in allegato. La tomografia elettrica ha indagato uno spessore di circa 30 metri di profondità formato da accumuli di sedimenti sciolti di provenienza lacustre, fluvio-lacustre ed alluvionale. In conclusione la stratigrafia media dei luoghi vede uno strato superficiale limoso-sabbioso di 2.00 – 5.00 metri di spessore che copre almeno 10 metri di sabbie e ghiaie molto permeabili, sede di un importante acquifero; al di sotto troviamo sedimenti argillosi del ciclo lacustre. Tale assetto si può considerare esteso a tutta l'area di intervento. Una permeabilità inferiore, ma sempre elevata, caratterizza anche la copertura fine superficiale, per cui per il corpo idrico sottostante non può essere assimilato ad un acquifero confinato.

3 ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

L'idrogeologia locale costituisce un aspetto particolarmente importante in tutto il progetto in quanto il sottosuolo del nuovo Centro Commerciale Unicoop e le aree limitrofe sono saturi d'acqua contenuta in un acquifero di elevata permeabilità, con pelo libero nei primissimi metri dal piano di campagna, cosa che ha sconsigliato la realizzazione di piani interrati da destinare a parcheggio per l'impossibilità di tenere sotto controllo l'emungimento idrico in sede esecutiva e di esercizio.

Lo studio della falda è stato eseguito mediante piezometri calati nei fori delle prove penetrometriche, talvolta realizzati a coppie in modo tale da interessare la sola coltre fine superficiale o le ghiaie sottostanti. La sostanziale identità di livello ha portato a concludere che l'acquifero contenuto nelle ghiaie non può definirsi confinato. La veloce circolazione idrica nelle ghiaie consente di veicolare gli elementi granulometricamente più fini che, nel tempo, hanno riempito molte delle canne piezometriche.

Di elevata utilità si sono dimostrate le due celle porose Casagrande installate nei fori dei sondaggi S1 ed S2 nello strato di argille lacustri sottostanti le ghiaie; in questo caso si è di-

mostrata una presenza idrica meno abbondante, indicativa di una minore pressione neutra nelle argille del substrato. Si tratta di un elemento che riveste però scarso interesse nel caso specifico delle opere di urbanizzazione che prevedono tutti interventi molto superficiali i quali, al contrario, possono interferire con la falda idrica. La ricostruzione della superficie piezometrica è illustrata nella fig. 2 e si riferisce alla data del 19/2/01. L'equidistanza fra le isofreatiche nel disegno è di 10 cm: emerge quindi un basso gradiente idraulico mediamente orientato N e NE, quindi in direzione dell'Arno. La bassa inclinazione del gradiente si spiega con l'alta permeabilità dei sedimenti che ospitano l'acquifero. In un particolare tematismo fig. 2 sono state tracciate le isobate del tetto delle ghiaie nell'ambito dell'Area Commerciale.

Attraverso l'area ex-CDR sono state tracciate una serie di sezioni (otto in totale) riportate nelle Tav. 1.7.B. e 1.7.C. del Piano Attuativo. Le sezioni sono di tipo litotecnico e stratigrafico e su di esse sono stati proiettati i livelli idrici registrati il 19/02/01. Possiamo sintetizzare che le acque nel terreno sono presenti in abbondanza a partire da circa 1.50 m sotto il piano campagna, equivalente ad una quota assoluta di circa 34.00 - 34.50 m slm. La coltre superficiale fine semipermeabile di 2.0-5.0 metri di spessore, costituita da limo/sabbioso/argilloso ed argilla/limosa con percentuali variabili di sabbia, è sempre presente. La percentuale di sabbia incrementa con la profondità verso il tetto delle ghiaie sottostanti e da essa si verificano consistenti afflussi idrici. Le ghiaie e sabbie acquifere costituiscono un vero e proprio orizzonte guida residente sulle argille del ciclo lacustre, il cui tetto si trova ad una profondità media di 15.00 m/pc.

Lo studio della piezometrica è stato affinato dall'ing. Roberto Turchi mediante 15 saggi con escavatore nelle posizioni illustrate nella planimetria di fig. 1. Da questo studio che ha permesso di determinare i parametri idrodinamici della falda, è emersa la necessità di non progettare locali ad un livello inferiore al piano di campagna attuale (mediamente 36.40 – 36.50 m slm) poiché la difesa degli stessi dall'invasione della falda idrica risulterebbe praticamente inattuabile. L'ing. Turchi ha stimato, ad esempio, che per mantenere il livello della falda al di

sotto della quota di 34.00 m slm producendo e mantenendo una depressione dell'ordine di soli 40 - 90 cm rispetto al livello statico della stessa, nell'ipotesi di non avere incontrato ed attraversato livelli sabbiosi di estensione significativa, sarebbe necessario intercettare e sottrarre alla falda una portata dell'ordine di 650 l/s/ha di superficie drenata e che, volendo mantenere lo stesso livello della falda, nel periodo in cui questa si trova al suo massimo livello stagionale, la portata da sottrarre salirebbe fino a 1.650 l/s/ha.

Le variazioni stagionali di livello della falda sono di limitata entità, dell'ordine di 1.50 – 2.00 metri, dunque in presenza di scavi o sbancamenti anche limitati si dovrà prevedere la possibilità dell'interferenza delle acque, anche attraverso la frangia capillare, con il piano di campagna.

4 TOMOGRAFIA ELETTRICA

Nel luglio 2007 nell'area di PUA è stata eseguita una tomografia elettrica finalizzata ad approfondire ed ampliare le conoscenze sul sottosuolo e, soprattutto, all'ubicazione di nuovi pozzi da impiegare nell'irrigazione delle aree verdi di completamento ed abbellimento del progetto del Centro Commerciale. La traccia delle tomografie è riportata nella fig. 1 in scala 1: 500, mentre le sezioni sono rappresentate nelle schede a colori allegate.

Per lo studio si è utilizzata la tecnica della Tomografia Elettrica Automatizzata di Superficie che si basa sull'acquisizione di un numero di misure elettriche, effettuate su un elevato numero di elettrodi allineati lungo un profilo rettilineo sul terreno. I dati ricavati in campagna sono poi elaborati al computer con il metodo degli Elementi Finiti (FEM).

Le tomografie eseguite, hanno evidenziato tre livelli; a partire dal basso:

5

- orizzonte essenzialmente conduttivo, con resistività variabile tra 3 e 25-30 Ωm che costituisce l'orizzonte più profondo e essenzialmente argilloso argilloso/limoso e limoso;
- orizzonte resistivo, con valori compresi tra 60-70 e 200 Ωm , costituito da alternanze di sabbie medio/fini e sabbie e ghiaie in matrice limoso sabbiosa;
- orizzonte superficiale, con resistività compresa tra 25-30 e 40-50 Ωm costituito da terreni limoso/sabbiosi o sabbie fini limose.

Si è dunque confermato che la stratigrafia già individuata attraverso prove geognostiche di tipo diretto si estende ad un'area più vasta, pur con alcune variazioni dovute proprio alla maggiore estensione areale dell'indagine e comunque tipiche degli ambienti sedimentari fluvio - lacustri.

Il corpo acquifero principale si spinge fino alla profondità di 14.00 – 15.00 m/pc, pertanto eventuali nuovi pozzi potrebbero anche essere di profondità limitata (25.00 – 30.00 m) e quindi avere un costo di realizzazione contenuto. Ai fini della protezione del terreno da effetti di subsidenza superficiale sarà opportuno prelevare l'acqua in profondità ed in quantità limitata, suddividendo i punti di emungimento in modo che il cono di depressione abbia scarse ripercussioni in superficie. La sostanziale omogeneità del sottosuolo consentirà di ubicare i pozzi tenendo conto delle esigenze progettuali in modo da ottimizzare le apparecchiature a corredo. Si potranno ad esempio collocare i pozzi in prossimità delle aree a verde e dei punti di recapito idrico. Si sottolinea che l'uso esclusivamente irriguo e l'immediata restituzione in falda delle acque emunte, favorita dalla permeabilità degli strati più superficiali, andrà a beneficio del contrasto a eventuali effetti di subsidenza.

5 RISULTATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE

Le prove penetrometriche eseguite sono per la maggior parte di tipo statico. Solo quattro di esse, le più recenti eseguite nella zona di via dei Pratoni, sono di tipo dinamico. I due tipi di

prova differiscono per le modalità esecutive: nella prova statica l'infissione della batteria d'aste avviene a velocità costante sotto la spinta di un martinetto idraulico, in quella dinamica una massa battente infigge la punta nel terreno. Lo strumento utilizzato sviluppa 20 t di spinta statica ed è un dinamico superpesante secondo la classificazione AGI-ISSMFE (massa battente maggiore di 63.5 kg). Entrambi i tipi di prova sono codificati da precise norme tecniche e si svolgono su intervalli di 20 cm, nei quali si misura la resistenza in kg/cm^2 incontrata dall'avanzamento della punta (nel caso della prova statica) o il numero di colpi necessario a percorrere quella distanza (prova dinamica). I grafici delle prove sono in allegato, la posizione delle nuove prove è in fig. 3.

Analizzando i grafici delle prove penetrometriche statiche si vede che, salvo rari casi influenzati probabilmente da riporti o detriti superficiali, nei primi 3.00 – 4.00 metri dal piano di campagna la resistenza alla punta è molto bassa, dell'ordine dei $10 \text{ kg}/\text{cm}^2$ e, in alcuni casi, anche drasticamente inferiore. Ciò è senz'altro dovuto alla presenza di livelli limoso sabbiosi saturi e/o sciolti, a copertura delle ghiaie sottostanti. I valori di resistenza alla punta aumentano rapidamente a partire da 4.00 m/pc, quota alla quale si trova il tetto dello strato di sabbie e ghiaie e dove il valore di resistenza raggiunge rapidamente il rifiuto strumentale.

La bassa resistenza alla punta influenzerà evidentemente la stabilità di eventuali fronti di scavo, qualora si debbano scavare trincee, oltre a costituire un substrato fortemente cedevole per l'appoggio di manufatti e rilevati.

Le prove dinamiche eseguite nella zona di Borgo ai Fossi hanno messo in luce un andamento sostanzialmente simile, sia pure con variazioni di resistenza meno evidenti dovute alla maggiore energia di infissione sviluppata dalla prova dinamica. Anche in questi casi si pongono in netto risalto l'elevato livello freatico, variabile fra 3.00 e 4.50 m/pc, la diminuzione di resistenza dinamica connessa con livelli sabbioso limosi saturi nei pressi del tetto delle ghiaie ed il netto aumento di resistenza dinamica in corrispondenza di quest'ultimo. Il livello piezome-

trico è confrontabile con quello dell'area ex-CDR anche in considerazione del fatto che esso è stato misurato a termine prova, quando il livello non aveva avuto ancora modo di stabilizzarsi e in un periodo di prolungata siccità.

Sulla base di questi dati si possono assumere i seguenti parametri meccanici per manufatti impostati sui terreni più superficiali, siano essi rilevati in terra, piccole costruzioni accessorie, basamenti di impianti di illuminazione ecc.:

angolo di attrito efficace	25°
coesione efficace	0.0 t/m ²
peso di volume	1.8 t/mc
peso di volume immerso	0.8 t/mc
coesione non drenata	4.0 t/m ²

Come è noto il peso di volume immerso lo si usa in condizioni di terreno saturo oppure quando il livello idrico risale ad una distanza dalla fondazione minore o uguale a due volte la larghezza della fondazione stessa.

6 OPERE DI URBANIZZAZIONE

6.1 Strade

Il progetto in esame prevede la realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria che, classicamente, comprendono le strade, gli spazi di sosta o di parcheggio, le fognature, la rete idrica, le reti di distribuzione dell'energia elettrica e del gas, la pubblica illuminazione, gli spazi di verde attrezzato, i cavedi multiservizi e i cavidotti per il passaggio di reti di telecomunicazioni. Nel caso specifico, gli accordi con l'Amministrazione Comunale di Scandicci prevedono anche la realizzazione di alcuni tratti delle strade comunali e delle relative rotatorie

∞

di intersezione, come da progetto dell'ing. Alberto Lapucci, cui si rimanda. Per quanto riguarda la normativa di riferimento si ricordano il DM 5/11/2001 sulle strade ed il DM 19/4/2006 incentrato sulla progettazione delle intersezioni stradali.

La rete stradale da realizzare è quella che circonda o è limitrofa all'area ex CDR, più un settore di strada nella zona di Borgo ai Fossi collegato a via del Botteghino, nel tratto che conduce al viadotto sulla FI-PI-LI.

Nell'area ex-CDR la nuova strada circonscriverà il grande parcheggio sottostante il Centro Commerciale con quota minima +37.15 m s.l.m. All'interno del perimetro delle strade ci saranno anche aree a verde e sarà posizionata la vasca di raccolta delle acque di prima pioggia del piazzale. Le strade in progetto avranno la carreggiata ad una quota media indicativa di 37.20 m s.l.m, mentre il piano di campagna limitrofo si colloca circa 1.00 m più in basso. Ciò da un'idea dell'altezza dei rilevati in progetto.

Per quanto riguarda il tratto stradale da realizzare nella zona di Borgo ai Fossi, si prevede un rilevato di circa 2.50 m di altezza massima rispetto al piano di campagna circostante; questo nella fascia di raccordo con il tratto di via del Botteghino proveniente dal viadotto sulla FI-PI-LI e convergente su una rotatoria (oggetto di progettazione).

Si evidenzia che allo stato attuale la zona è interessata da un microreticolo idrografico superficiale che in parte è stato stravolto a seguito dei recenti lavori di Autostrade per l'Italia spa, da interventi antropici localizzati o per l'abbandono dei campi, ma che in alcuni casi è tuttora efficiente e contribuisce a recapitare le acque verso corsi d'acqua di ordine gerarchico superiore. Al contrario, la microrete drenante, dove è interrotta, può dare luogo a fenomeni di ristagno e di assorbimento localizzato.

9

La costruzione di rilevati potrebbe dunque essere di ostacolo allo scorrimento delle acque superficiali, per cui si consigliano accorgimenti per renderli trasparenti dal punto di vista idraulico e in grado di preservare lo scorrimento dei flussi idrici. A tale scopo si potranno realizzare sottoattraversamenti con tubazioni resistenti allo schiacciamento, collocate in corrispondenza del canale di scolo di cui si vuole mantenere la continuità. Questo non esclude che altri attraversamenti simili possano essere posti in punti dove il rilevato, a causa della morfologia locale, potrebbe dare luogo ad effetto diga sul naturale deflusso delle acque. Si ricorda a tale proposito che la zona è soggetta a rischio idraulico per effetto dell'alluvione del 1966 e, pur avendo ottemperato alla normativa vigente nel progetto dell'ex-CDR, attraverso il contributo alla realizzazione di casse di laminazione, è sempre opportuno che in caso di necessità si tenda a favorire il deflusso delle acque per il loro rientro in alveo.

I rilevati stradali graveranno ovunque sui terreni più superficiali messi in luce dalle indagini geognostiche, cioè sulla coltre argilloso – limoso – sabbiosa frequentemente satura d'acqua anche per risalita capillare. Il carattere sciolto di tale copertura, di spessore variabile da un minimo di 2.00 ad un massimo di 5.00 metri, potrà dare luogo anche a cedimenti significativi (in funzione dell'altezza e quindi della pressione del rilevato). E' noto che il cedimento di consolidazione dipende dalla larghezza della sede stradale, attraverso bulbi di sovraccarico indotto che si smorzano con la profondità, secondo la teoria di Bousinesq che ben si applica ad un carico nastroforme come quello di un rilevato; il fattore di influenza introdotto dall'Autore è una funzione del rapporto profondità su larghezza rilevato (z/B) ed ha un andamento asintotico che tende a zero con la profondità.

I cedimenti di un rilevato possono essere suddivisi fra assestamenti del corpo del rilevato stesso e cedimenti di consolidazione del terreno di fondazione. I primi sono dipendenti dallo spessore di terra e normalmente minimizzabili con l'impiego di materiali di buona qualità e con un'adeguata costipazione del materiale, facendo riferimento ai parametri geomeccanici derivati da prove geotecniche del tipo Proctor modificato sui materiali da impiegare. Con

questi accorgimenti, tenuto anche conto dello spessore del corpo di terra di cui si è in precedenza detto, i cedimenti di questo tipo possono essere senz'altro ritenuti trascurabili.

I cedimenti del terreno di fondazione sono invece più difficili da eliminare, in particolare se, come in questo caso, non si può eseguire una bonifica del terreno a causa dello spessore degli strati scadenti e della presenza di acqua a ridotta profondità dal piano di campagna. La deformazione dei rilevati a seguito di questo tipo di cedimenti solitamente è tale da rendere inefficaci anche i drenaggi laterali, poiché le acque tendono a concentrarsi verso l'interno della carreggiata piuttosto che defluire verso l'esterno.

Per fare fronte a questo problema, dopo il preventivo scotico del terreno fino a raggiungere una quota caratterizzata da un più basso grado di alterazione, si potrà collocare uno strato di materiale arido rullato di ridotta pezzatura appoggiato su geotessile con elevata resistenza a trazione. Questo intervento dovrebbe avere effetto anche sui terreni sottostanti e esercitare un'azione drenante e di interruzione della risalita delle pressioni neutre. Al di sopra del materiale arido, prima della posa degli strati di terra più fine idonea per il rilevato, è opportuna l'ulteriore interposizione di geotessile per impedire l'intasamento del materiale sottostante. L'elevata resistenza a trazione del geotessile più basso avrà anche la funzione di ripartire i carichi distribuiti dalla terra soprastante senza lacerarsi.

Poiché alcune strade saranno caratterizzate anche da traffico pesante, in particolare quelle impiegate per il rifornimento del Centro Commerciale e quelle di provenienza dalle strade a scorrimento veloce in uscita a Firenze Scandicci, è da valutare la possibilità di trattare a calce o con metodi similari il sottofondo del rilevato, per garantire una resistenza ancor più elevata del terreno di fondazione ed evitare deformazioni ed avvallamenti della sede stradale che caratterizzano spesso le strade, anche appartenenti a reti viarie principali, interessate da un importante traffico di mezzi pesanti.

Il drenaggio delle acque sulla sede viaria sarà assicurato da un'opportuna pendenza della carreggiata. Le acque saranno raccolte da un sistema di canalette laterali e smaltite, evitando pericolosi ruscellamenti attraverso la sede stradale che nei casi più gravi potrebbero causare fenomeni di acquaplaning sulle auto in transito.

6.2 Verde

Per proteggere dall'erosione le scarpate dei rilevati si dovrà procedere al loro inerbimento con essenze in grado di creare un reticolo con il proprio apparato radicale capace di trattenere i primi strati di terreno e proteggerlo dall'erosione. Per i primi tempi di messa a dimora delle piante, mediante idrosemina o tecniche similari, potranno essere impiegate delle biostuoie, appunto con la funzione di favorire l'attecchimento delle essenze e di proteggere le terre del rilevato dall'erosione. Si tratta di prodotti che, secondo i tipi, possono poi rimanere in posto sotto la vegetazione, costituendo una sorta di impalcatura resistente, oppure possono dissolversi progressivamente una volta assolta la loro funzione.

Oltre alle scarpate, il progetto prevede ulteriori aree a verde all'interno del perimetro del Centro Commerciale; barriere verdi alberate, possibilmente con essenze dotate di radici a sviluppo profondo per evitare danni alla sede stradale nel medio e lungo periodo, potrebbe essere poste ai lati delle carreggiate con funzione di arredo urbano e di schermo fonoassorbente, mitigando così l'inserimento della nuova viabilità nel contesto ambientale.

La manutenzione di queste fasce verdi richiede l'uso di un sistema irriguo che provveda in automatico alla distribuzione idrica in particolare nella stagione secca. Indicativamente un prato richiede un quantitativo di acqua di 50 mc/g/ha nel periodo secco. Si stima che le necessità idriche siano dell'ordine di 1.5 – 2.0 l/sec nell'arco stagionale di maggiore prelievo. Per evitare uno stress eccessivo all'acquifero questo emungimento potrà essere suddiviso su tre punti di prelievo per un totale di 0.5 – 0.6 l/sec per pozzo. La disponibilità dell'acquifero,

da verificare comunque con prove di portata per l'ottimizzazione dei pozzi, consentirebbe probabilmente l'utilizzo diretto delle acque, tuttavia, sempre per evitare un emungimento eccessivo, è opportuno prevedere un serbatoio di accumulo, che potrà essere impiegato anche come riserva antincendio. Un sistema di controllo elettrico richiamerà le acque dai pozzi quando necessario, consentendo di mantenere il serbatoio sempre pieno e pronto all'utilizzo.

Allo stato attuale si prevedono pozzi di profondità dell'ordine dei 25.00 m/pc, meglio se di tipo trivellato, evitando però l'impiego di fanghi bentonitici per il sostegno della parete del foro. Si ricorda che i pozzi dovranno essere oggetto di specifica richiesta presso la Provincia di Firenze sia per la ricerca d'acqua, sia per il successivo sfruttamento, in quanto trattasi di acque pubbliche. Per la perforazione dovrà essere presentata una DIA al Comune di Scandicci. Ad entrambi gli Enti dovranno poi essere trasmessi i risultati della perforazione. Infine per l'utilizzo dei pozzi si dovrà richiedere alla Provincia la Concessione allo sfruttamento. Si ritiene che i tre pozzi possano essere trattati come un unico campo pozzi (visto il prelievo da uno stesso acquifero entro distanze limitate), cosa che comporta una parziale semplificazione per la richiesta di concessione allo sfruttamento delle acque e il pagamento dei relativi oneri.

* * *

dott. Geol. Silvano Carmignani

Prova penetrometrica dinamica (S.C.P.T.) N°

8

Penetrometro dinamico superpesante tipo Meardi - AGI

Maglio 73 Kg - Volata 75 cm

PROF.	N°30	Nspt
0	0	0,0
30	0	0,0
60	0	0,0
90	0	0,0
120	0	0,0
150	0	0,0
180	0	0,0
210	0	0,0
240	0	0,0
270	0	0,0
300	0	0,0
330	0	0,0
360	0	0,0
390	0	0,0
420	0	0,0
450	0	0,0
480	0	0,0
510	14	24,6
540	23	40,4
570	18	31,6
600	15	26,3
630	15	26,3
660	13	22,8
690	13	22,8
720	20	35,1
750	21	36,8
780	9	15,8
810	3	5,3
840	12	21,1
870	17	29,8
900	19	33,3
930	9	15,8
960	24	42,1
990	28	49,1
1020	24	42,1
1050	27	47,4
1080	10	17,5
1110	17	29,8
1140	17	29,8
1170	22	38,6
1200	25	43,9
1230	25	43,9
1260	48	84,2
1290	50	87,7
1320	0	0,0
1350	0	0,0
1380	0	0,0
1410	0	0,0
1440	0	0,0
1470	0	0,0
1500	0	0,0
1530	0	0,0
1560	0	0,0
1590	0	0,0

Prova eseguita con penetrometro Pagani TG 73 - 100 KN 6 x 6

GEO s.n.c

INDAGINI GEOTECNICHE

Via Nardi, 9 - Prato - Tel. 0574/39888

Prova Penetrometrica

Dinamica (S.C.P.T.) N° 8

ns.rif. m37d1

Cantiere: Casello FI-Signa (Scandicci)

Profondità prova m: 13,20

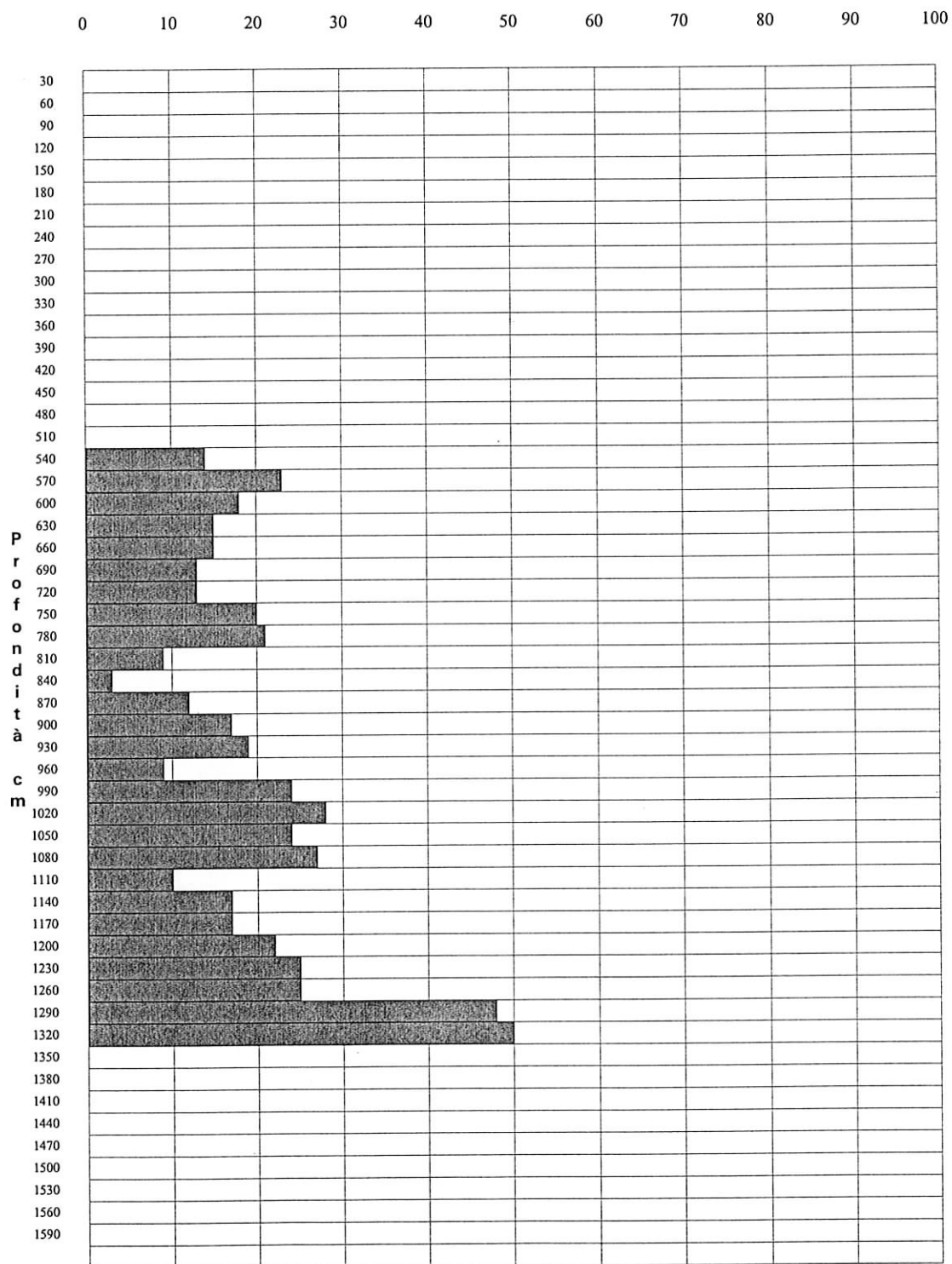
Committente: UNICOOP

Profondità tubo piez. m: 6,00

Data di esecuzione: 21/12/2000

Profondità falda m: 3,80

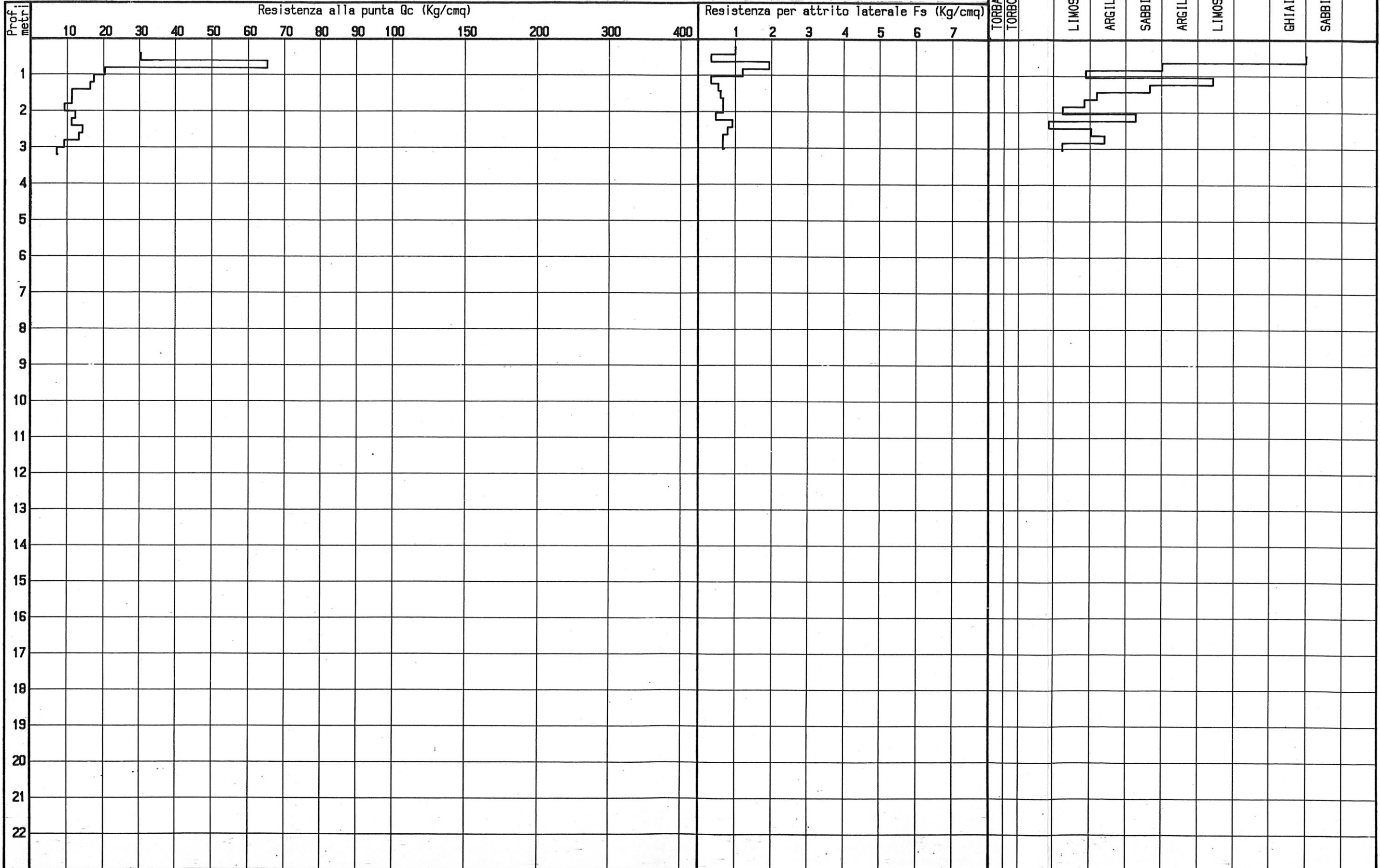
N°30 - numero di colpi per ogni 30 cm di infissione



Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 20.12.00
 Profondità prova : 3.2 m.
 Profondità falda : assente

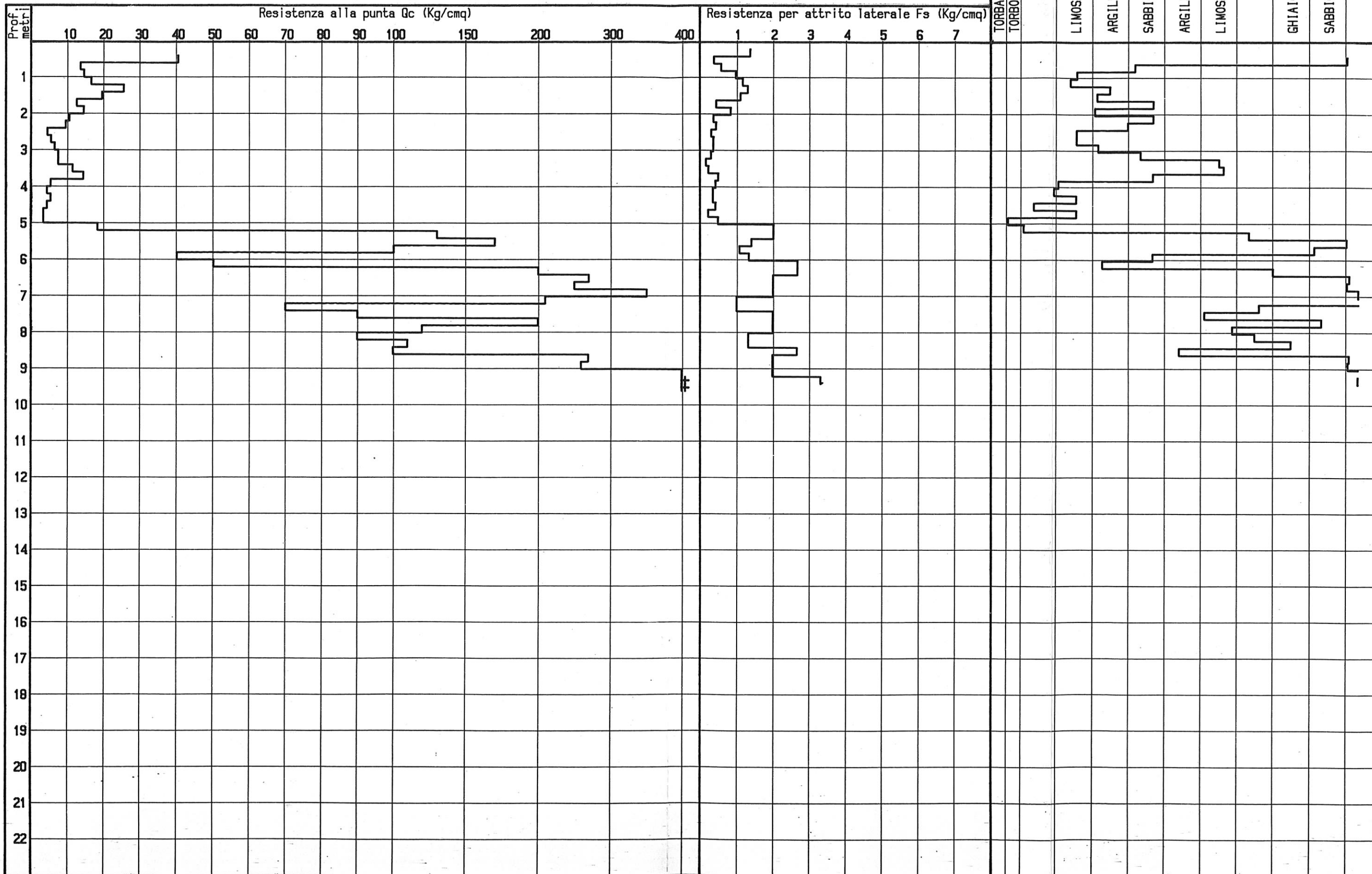
Classificazione granulometrica (Searle)



Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello Fi-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : Dott. Carnignani

Data esecuzione : 20.12.2000
 Profondità prova : 9.600001 m.
 Profondità falda : 3 m

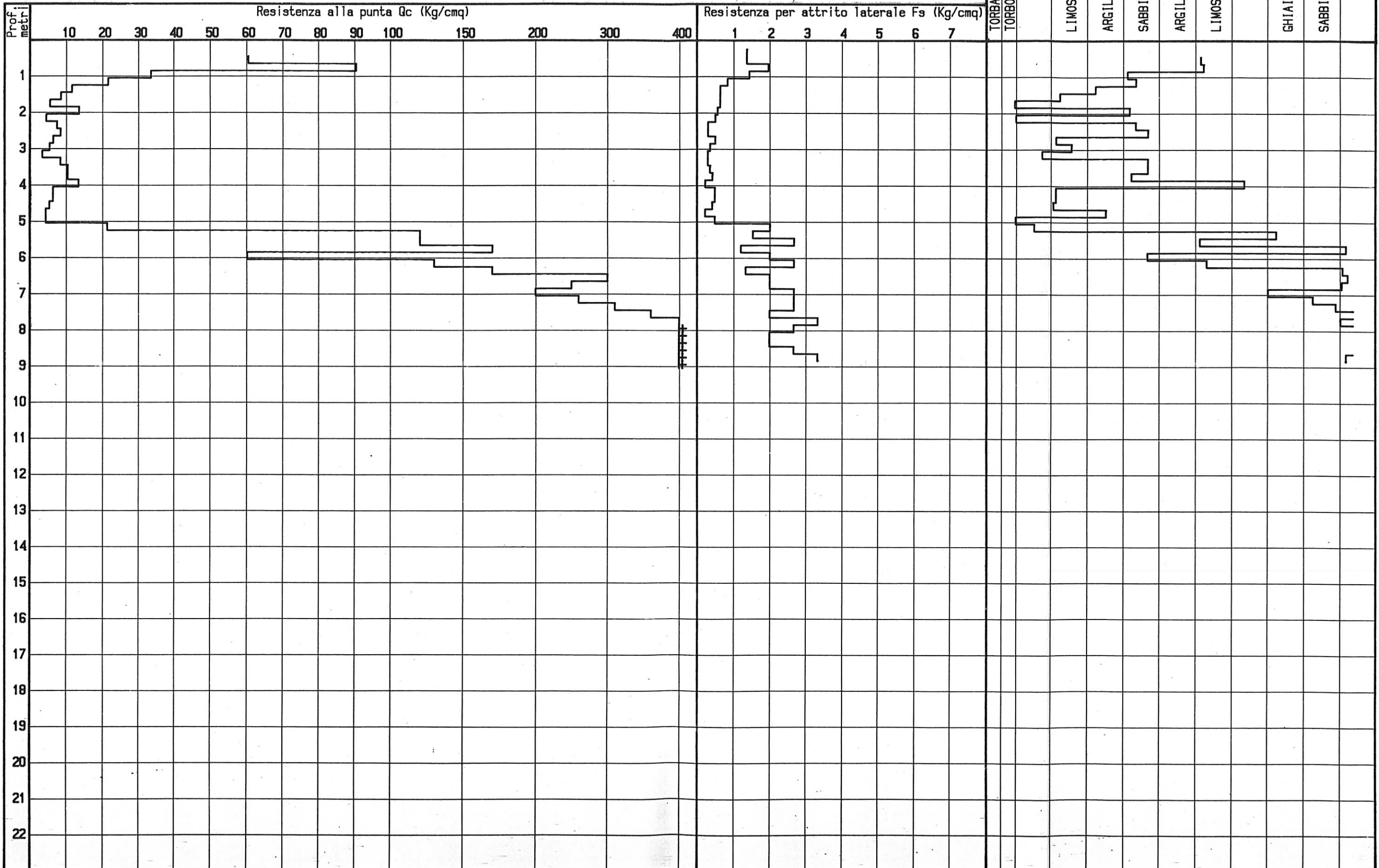
Classificazione granulometrica (Searle)



Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 20.12.00
 Profondità prova : 9 m.
 Profondità falda : 3.2 m

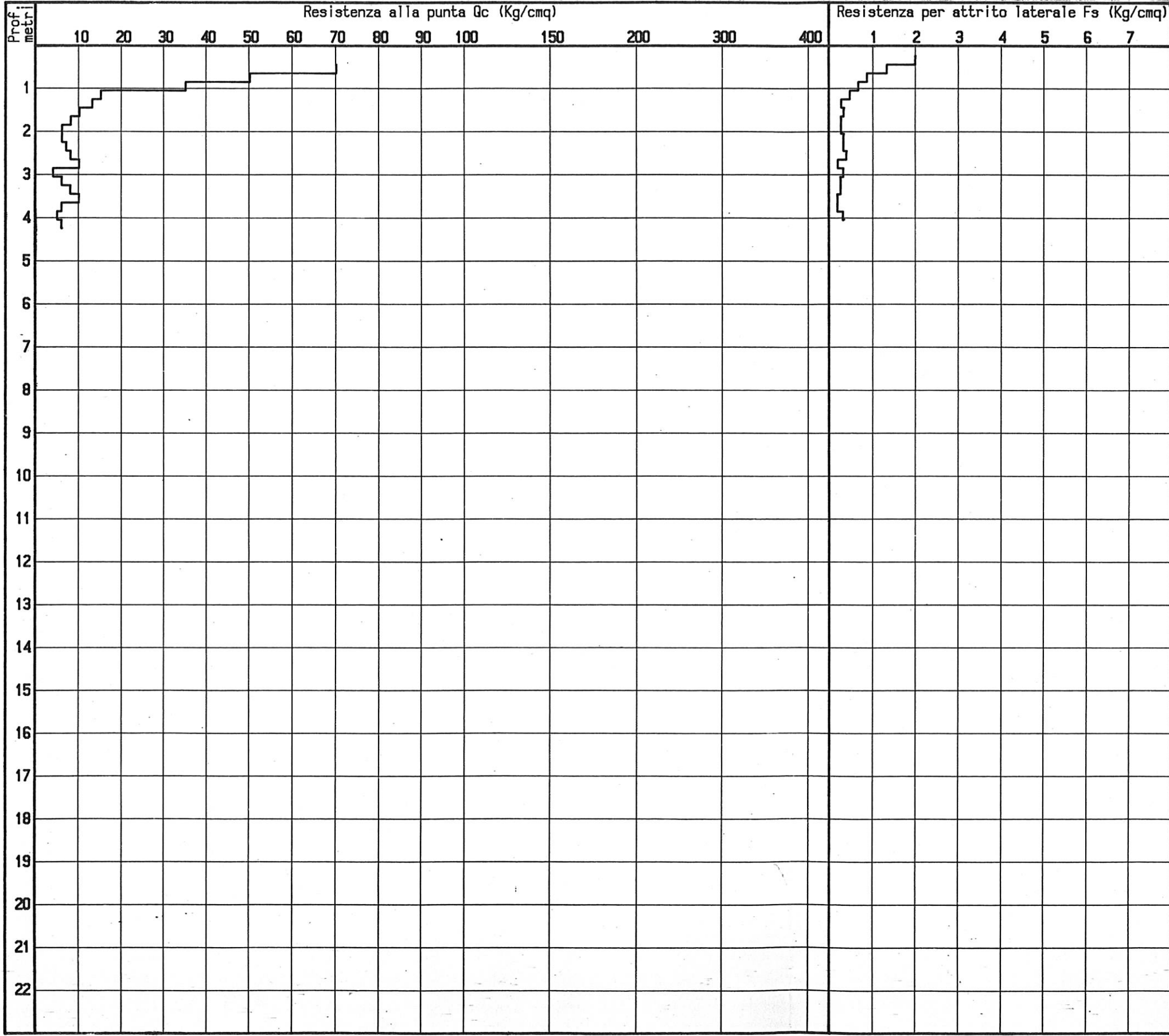
Classificazione granulometrica (Searle)



Committente : UNICOOP
Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 20.12.00
Profondità prova : 4.2 m.
Profondità falda : 4 m

Classificazione granulometrica (Searle)									
ARGILLA		LIMO		SABBIA		GHIAIA			
TORBA	TORBOSA	LIMOSA	ARGILLOSO	SABBIOSO	ARGILLOSA	LIMOSA	GHIAIOSA	SABBIOSA	



Committente : UNICOOP

Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)

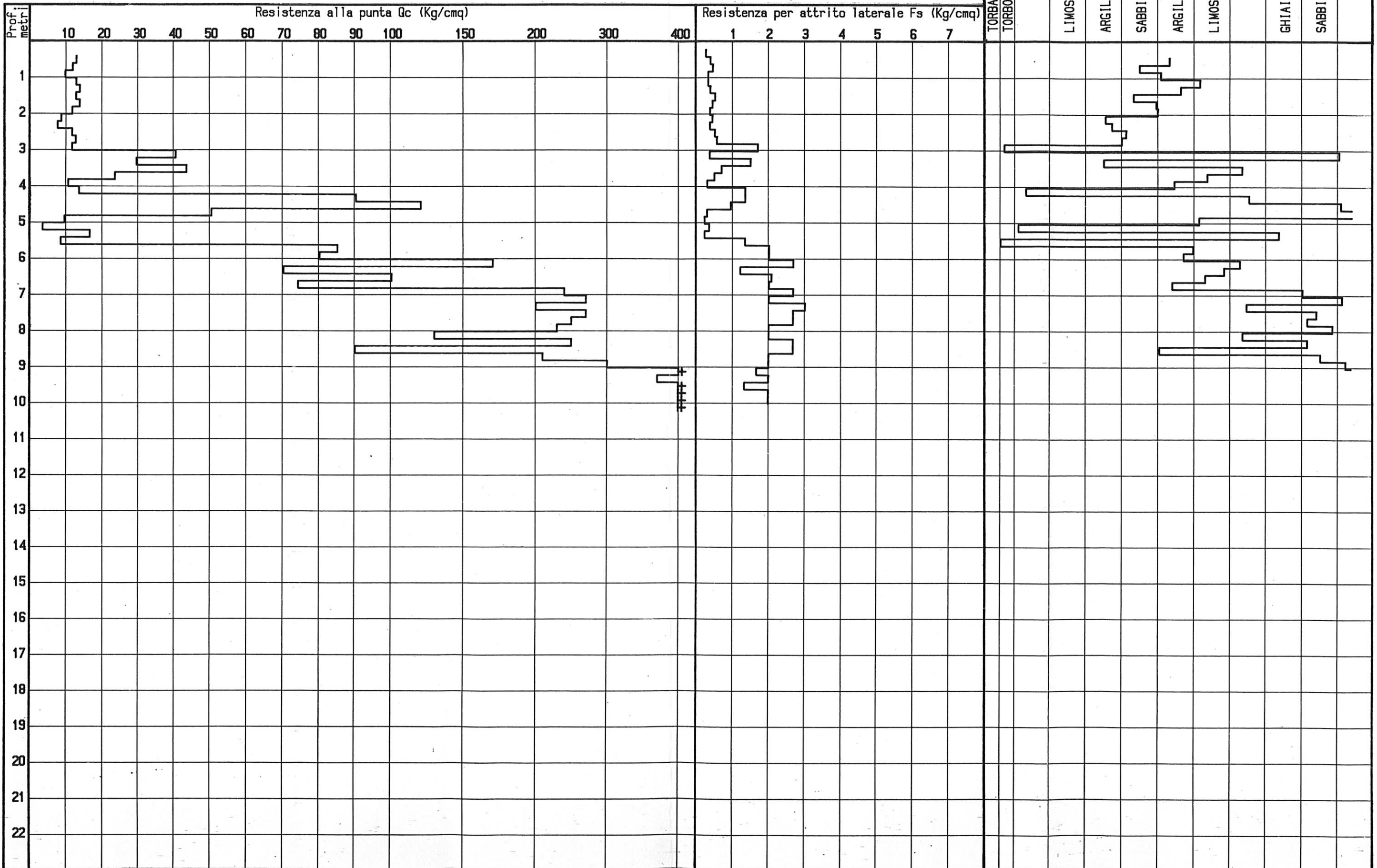
Dir. Lav. : DOT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 20.12.00

Profondità prova : 10.2 m.

Profondità falda : 2.4 m

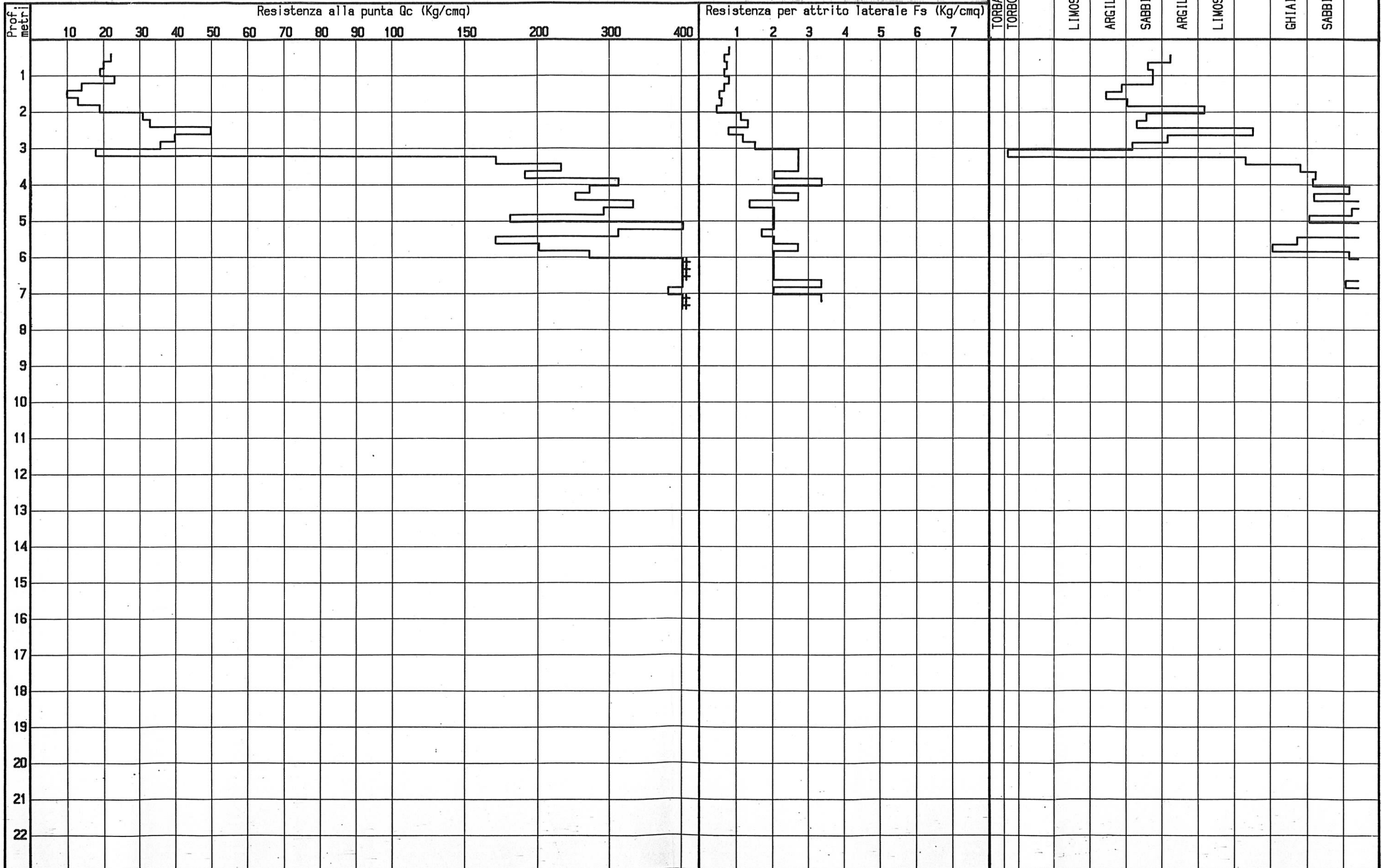
Classificazione granulometrica (Searle)



Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 21.12.00
 Profondità prova : 7.4 m.
 Profondità falda : 2.1 m

Classificazione granulometrica (Searle)

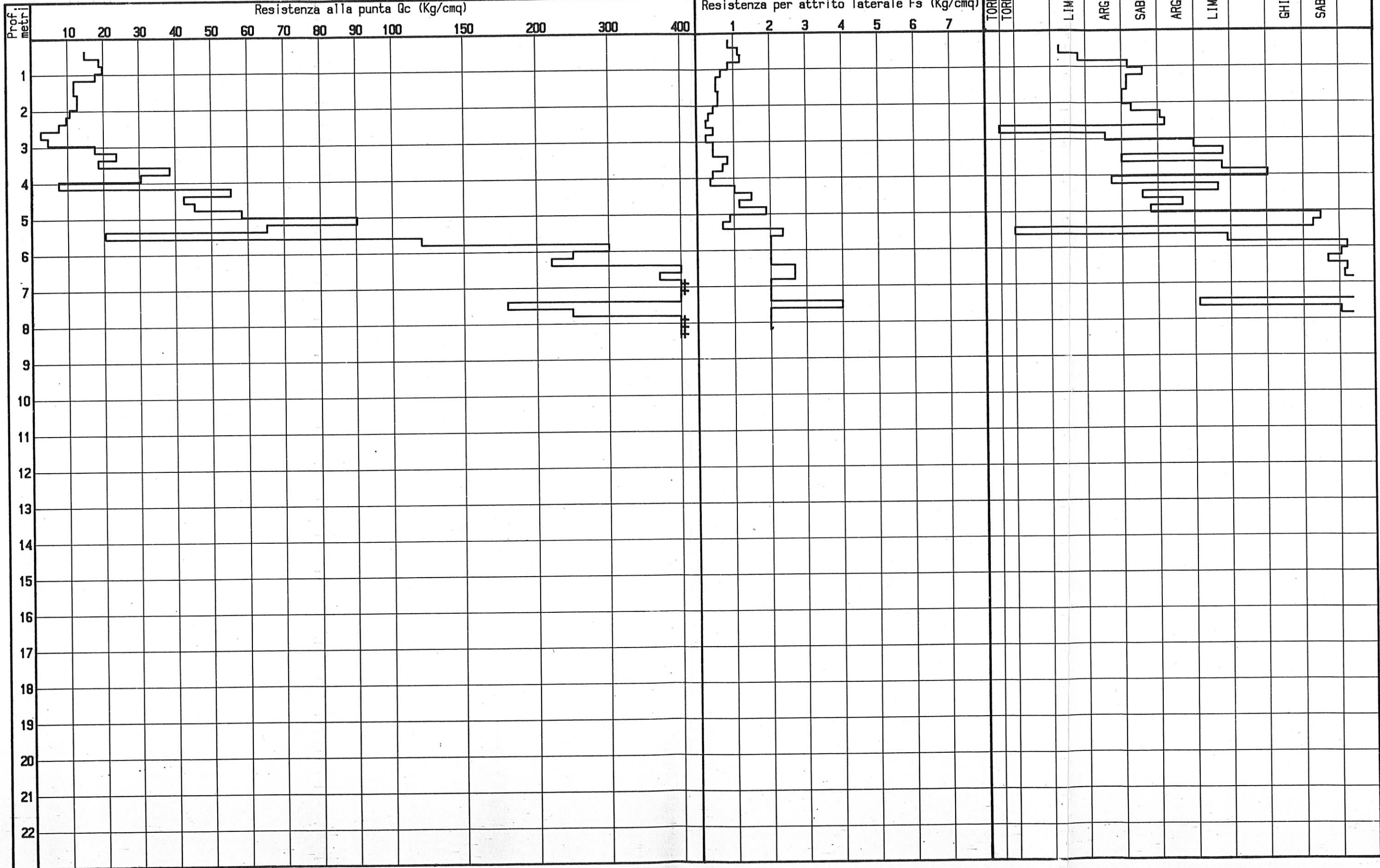


Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 21.12.00
 Profondità prova : 8.399999 m.
 Profondità falda : 2.8 m

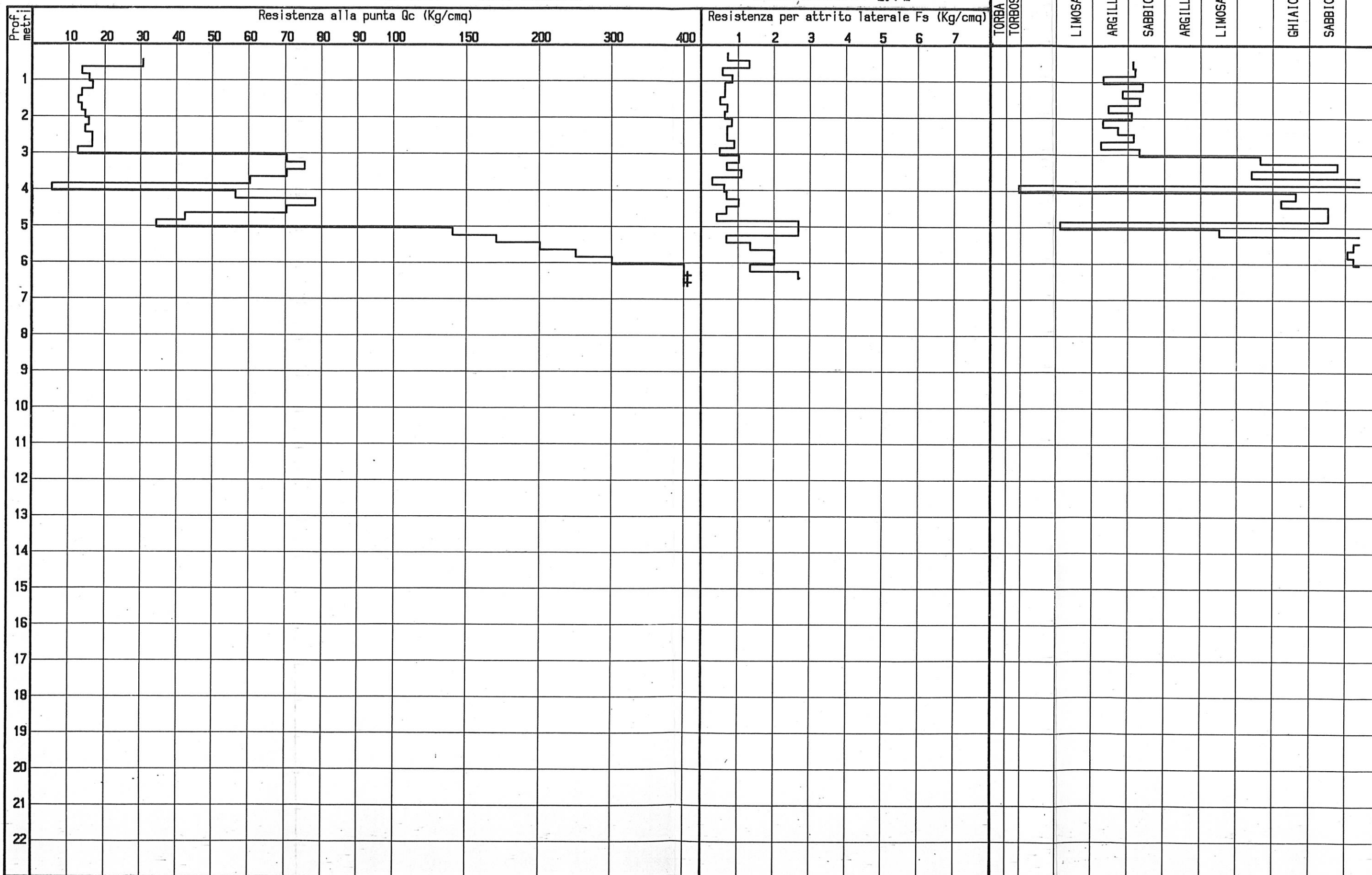
Classificazione granulometrica (Searle)

TORBA TORBOSA	ARGILLA		LIMO		SABBIA		GHIAIA	
	LIMOSA	ARGILLOSO	ARGILLOSO	SABBIOSO	ARGILLOSA	LIMOSA	GHIAIOSA	SABBIOSA



Committente : UNICOOP
 Cantiere : Casello FI-Signa (Scandicci)
 Dir. Lav. : DOTT. CARMIGNANI

Data esecuzione : 20.12.00
 Profondità prova : 6.6 m.
 Profondità falda : 2.4 m



PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 63-100 EML.C

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 EML.C

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,43 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 11,66 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,489$ (teoricamente : Nspt = $\beta_t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
 e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
 P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine :	INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani	- data :	11/09/2008
- cantiere :	Opere di Urbanizzazione Primaria	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Scandicci	- prof. falda :	3,10 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	10	105,1	----	1	4,20 - 4,40	2	15,5	----	5
0,20 - 0,40	9	94,6	----	1	4,40 - 4,60	2	14,5	----	6
0,40 - 0,60	10	96,4	----	2	4,60 - 4,80	2	14,5	----	6
0,60 - 0,80	9	86,8	----	2	4,80 - 5,00	2	14,5	----	6
0,80 - 1,00	10	96,4	----	2	5,00 - 5,20	7	50,8	----	6
1,00 - 1,20	9	86,8	----	2	5,20 - 5,40	6	43,5	----	6
1,20 - 1,40	12	115,7	----	2	5,40 - 5,60	5	34,2	----	7
1,40 - 1,60	11	98,0	----	3	5,60 - 5,80	5	34,2	----	7
1,60 - 1,80	10	89,1	----	3	5,80 - 6,00	12	82,0	----	7
1,80 - 2,00	8	71,3	----	3	6,00 - 6,20	11	75,2	----	7
2,00 - 2,20	7	62,4	----	3	6,20 - 6,40	8	54,7	----	7
2,20 - 2,40	6	53,5	----	3	6,40 - 6,60	5	32,3	----	8
2,40 - 2,60	6	49,7	----	4	6,60 - 6,80	5	32,3	----	8
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	6,80 - 7,00	6	38,7	----	8
2,80 - 3,00	4	33,1	----	4	7,00 - 7,20	8	51,7	----	8
3,00 - 3,20	4	33,1	----	4	7,20 - 7,40	9	58,1	----	8
3,20 - 3,40	3	24,8	----	4	7,40 - 7,60	14	85,7	----	9
3,40 - 3,60	3	23,2	----	5	7,60 - 7,80	13	79,6	----	9
3,60 - 3,80	3	23,2	----	5	7,80 - 8,00	18	110,2	----	9
3,80 - 4,00	4	30,9	----	5	8,00 - 8,20	20	122,4	----	9
4,00 - 4,20	2	15,5	----	5					

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

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine :	INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani	- data :	11/09/2008
- cantiere :	Opere di Urbanizzazione Primaria	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Scandicci	- prof. falda :	3,10 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	84,1	----	1	4,20 - 4,40	1	7,7	----	5
0,20 - 0,40	6	63,0	----	1	4,40 - 4,60	1	7,3	----	6
0,40 - 0,60	5	48,2	----	2	4,60 - 4,80	4	29,0	----	6
0,60 - 0,80	6	57,9	----	2	4,80 - 5,00	2	14,5	----	6
0,80 - 1,00	5	48,2	----	2	5,00 - 5,20	3	21,8	----	6
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2	5,20 - 5,40	2	14,5	----	6
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2	5,40 - 5,60	3	20,5	----	7
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	5,60 - 5,80	7	47,8	----	7
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3	5,80 - 6,00	5	34,2	----	7
1,80 - 2,00	3	26,7	----	3	6,00 - 6,20	3	20,5	----	7
2,00 - 2,20	3	26,7	----	3	6,20 - 6,40	1	6,8	----	7
2,20 - 2,40	3	26,7	----	3	6,40 - 6,60	1	6,5	----	8
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4	6,60 - 6,80	1	6,5	----	8
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	6,80 - 7,00	2	12,9	----	8
2,80 - 3,00	4	33,1	----	4	7,00 - 7,20	2	12,9	----	8
3,00 - 3,20	3	24,8	----	4	7,20 - 7,40	8	51,7	----	8
3,20 - 3,40	4	33,1	----	4	7,40 - 7,60	8	49,0	----	9
3,40 - 3,60	3	23,2	----	5	7,60 - 7,80	13	79,6	----	9
3,60 - 3,80	3	23,2	----	5	7,80 - 8,00	17	104,1	----	9
3,80 - 4,00	3	23,2	----	5	8,00 - 8,20	23	140,8	----	9
4,00 - 4,20	2	15,5	----	5					

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

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 3

- indagine :	INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani	- data :	11/09/2008
- cantiere :	Opere di Urbanizzazione Primaria	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Scandicci	- prof. falda :	4,00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	11	115,6	----	1	4,20 - 4,40	2	15,5	----	5
0,20 - 0,40	5	52,5	----	1	4,40 - 4,60	1	7,3	----	6
0,40 - 0,60	5	48,2	----	2	4,60 - 4,80	2	14,5	----	6
0,60 - 0,80	5	48,2	----	2	4,80 - 5,00	1	7,3	----	6
0,80 - 1,00	6	57,9	----	2	5,00 - 5,20	2	14,5	----	6
1,00 - 1,20	7	67,5	----	2	5,20 - 5,40	2	14,5	----	6
1,20 - 1,40	6	57,9	----	2	5,40 - 5,60	3	20,5	----	7
1,40 - 1,60	4	35,6	----	3	5,60 - 5,80	2	13,7	----	7
1,60 - 1,80	5	44,6	----	3	5,80 - 6,00	4	27,3	----	7
1,80 - 2,00	4	35,6	----	3	6,00 - 6,20	5	34,2	----	7
2,00 - 2,20	4	35,6	----	3	6,20 - 6,40	10	68,3	----	7
2,20 - 2,40	4	35,6	----	3	6,40 - 6,60	8	51,7	----	8
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4	6,60 - 6,80	14	90,4	----	8
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	6,80 - 7,00	7	45,2	----	8
2,80 - 3,00	4	33,1	----	4	7,00 - 7,20	10	64,6	----	8
3,00 - 3,20	4	33,1	----	4	7,20 - 7,40	16	103,3	----	8
3,20 - 3,40	3	24,8	----	4	7,40 - 7,60	19	116,3	----	9
3,40 - 3,60	4	30,9	----	5	7,60 - 7,80	19	116,3	----	9
3,60 - 3,80	3	23,2	----	5	7,80 - 8,00	24	146,9	----	9
3,80 - 4,00	3	23,2	----	5	8,00 - 8,20	25	153,0	----	9
4,00 - 4,20	2	15,5	----	5					

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

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 4

- indagine :	INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani	- data :	11/09/2008
- cantiere :	Opere di Urbanizzazione Primaria	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Scandicci	- prof. falda :	4,50 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	9	94,6	----	1	4,20 - 4,40	2	15,5	----	5
0,20 - 0,40	10	105,1	----	1	4,40 - 4,60	2	14,5	----	6
0,40 - 0,60	10	96,4	----	2	4,60 - 4,80	2	14,5	----	6
0,60 - 0,80	8	77,1	----	2	4,80 - 5,00	8	58,1	----	6
0,80 - 1,00	6	57,9	----	2	5,00 - 5,20	8	58,1	----	6
1,00 - 1,20	8	77,1	----	2	5,20 - 5,40	6	43,5	----	6
1,20 - 1,40	8	77,1	----	2	5,40 - 5,60	5	34,2	----	7
1,40 - 1,60	6	53,5	----	3	5,60 - 5,80	5	34,2	----	7
1,60 - 1,80	5	44,6	----	3	5,80 - 6,00	8	54,7	----	7
1,80 - 2,00	5	44,6	----	3	6,00 - 6,20	3	20,5	----	7
2,00 - 2,20	3	26,7	----	3	6,20 - 6,40	2	13,7	----	7
2,20 - 2,40	3	26,7	----	3	6,40 - 6,60	1	6,5	----	8
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4	6,60 - 6,80	14	90,4	----	8
2,60 - 2,80	3	24,8	----	4	6,80 - 7,00	11	71,0	----	8
2,80 - 3,00	3	24,8	----	4	7,00 - 7,20	12	77,5	----	8
3,00 - 3,20	3	24,8	----	4	7,20 - 7,40	8	51,7	----	8
3,20 - 3,40	3	24,8	----	4	7,40 - 7,60	6	36,7	----	9
3,40 - 3,60	3	23,2	----	5	7,60 - 7,80	8	49,0	----	9
3,60 - 3,80	2	15,5	----	5	7,80 - 8,00	14	85,7	----	9
3,80 - 4,00	2	15,5	----	5	8,00 - 8,20	13	79,6	----	9
4,00 - 4,20	1	7,7	----	5					

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

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm]

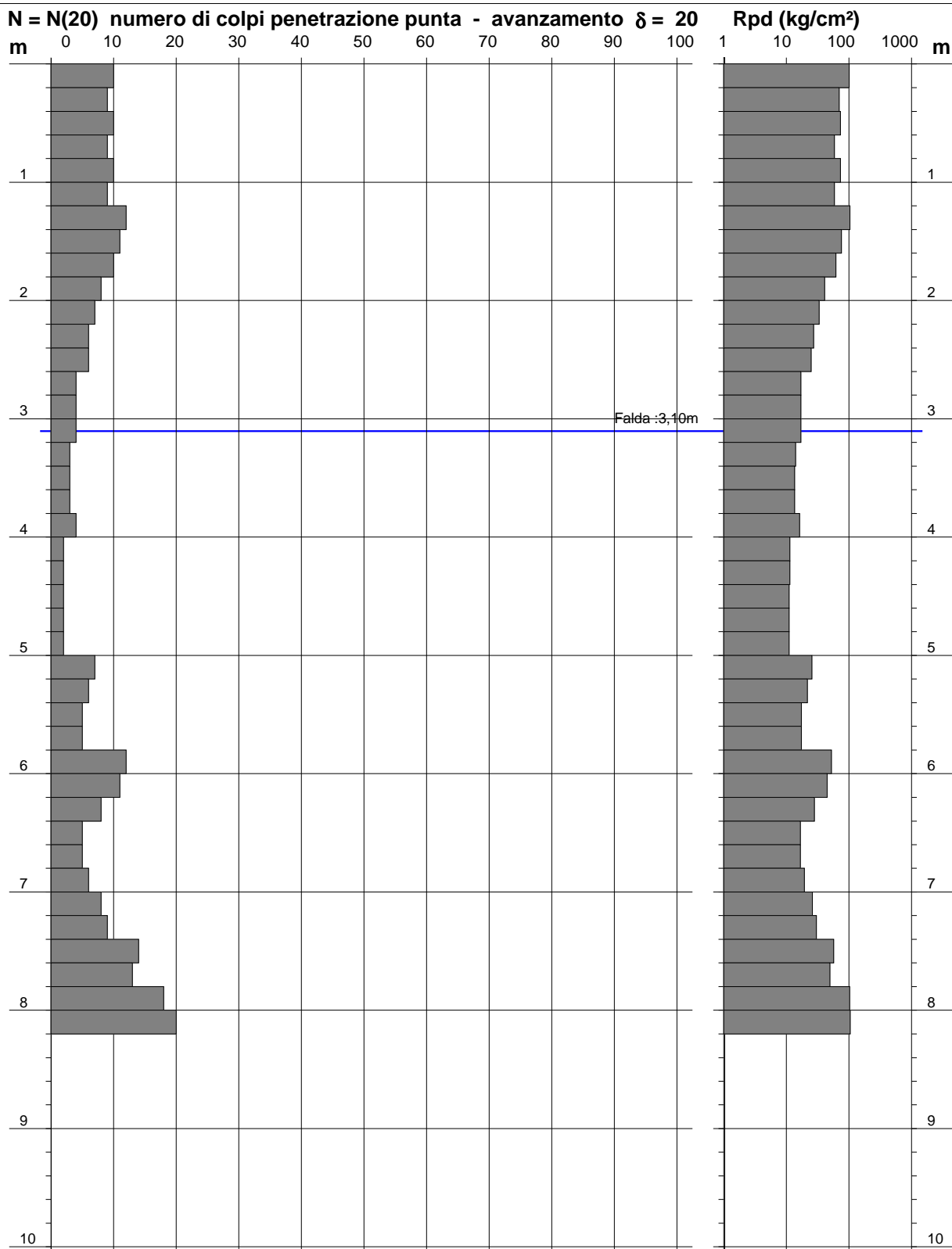
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,10 m da quota inizio



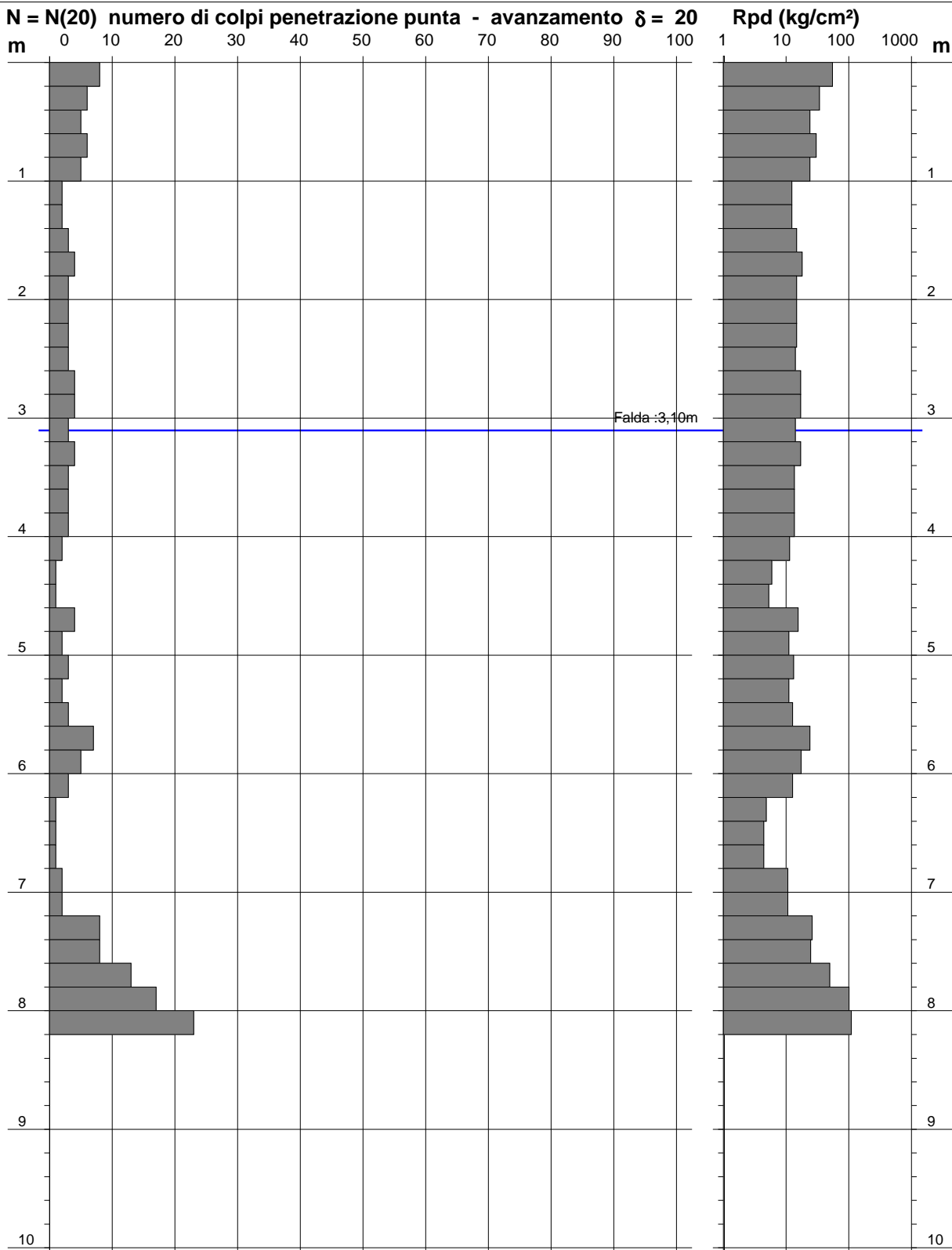
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,10 m da quota inizio



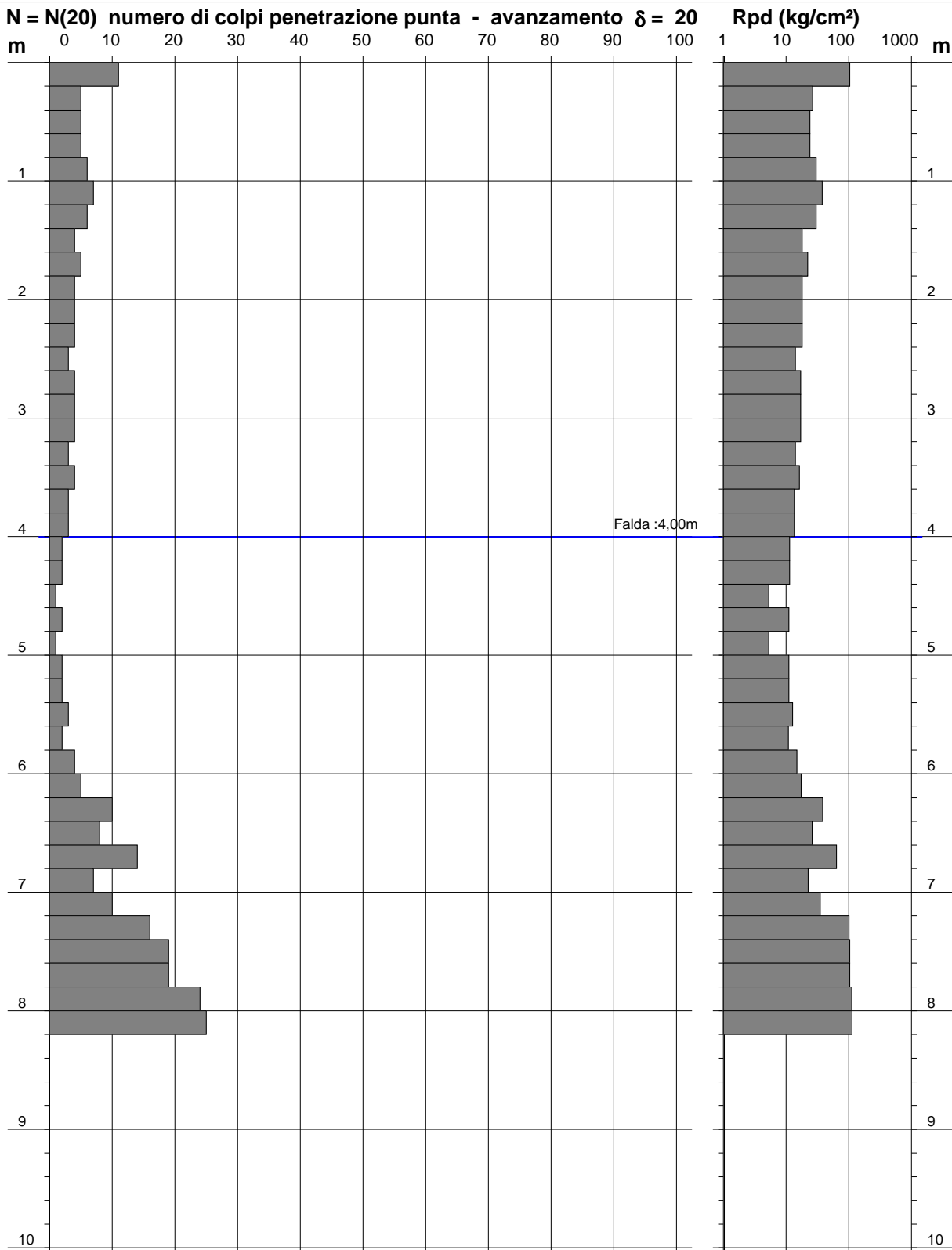
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,00 m da quota inizio



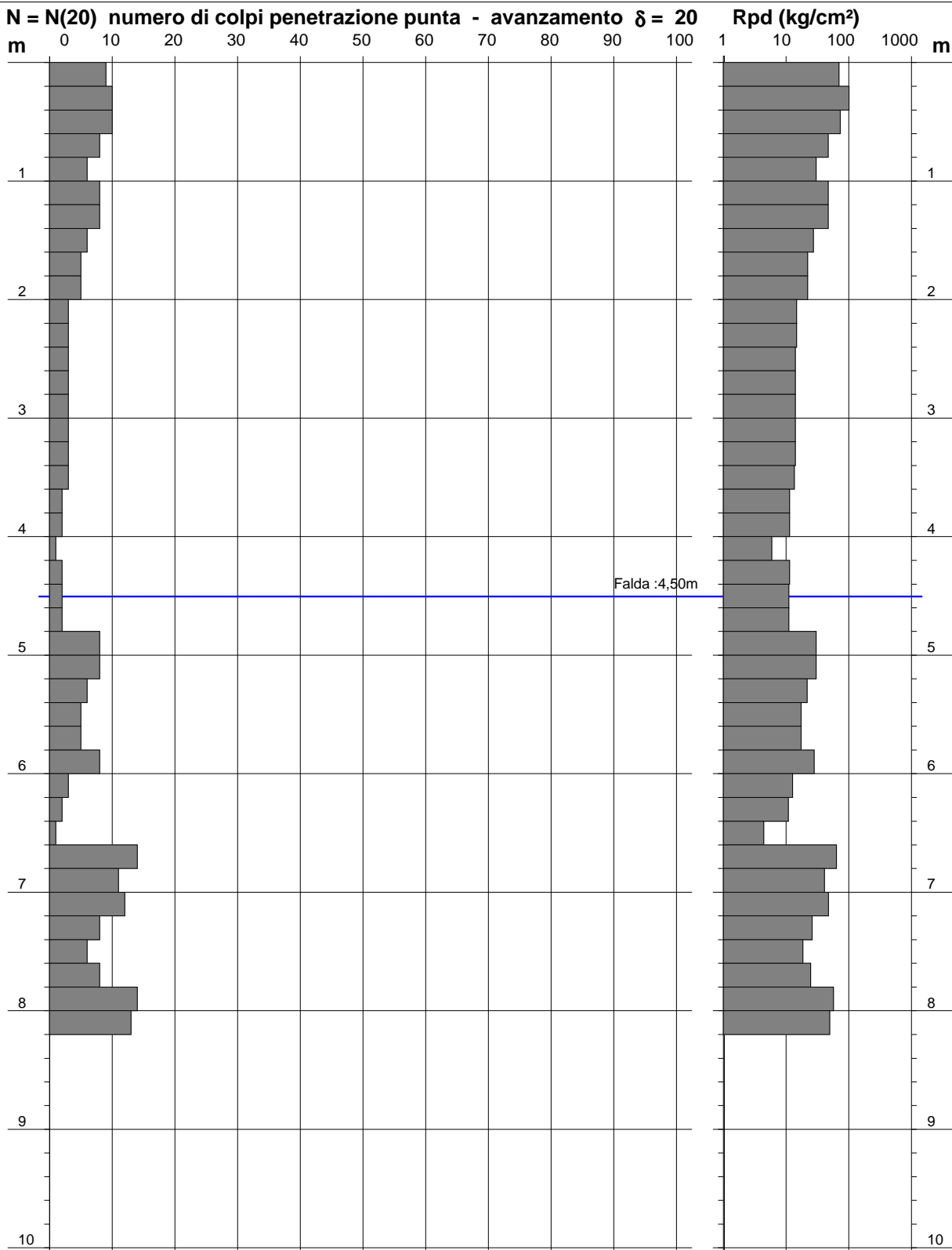
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta **N = N(20)** [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,50 m da quota inizio

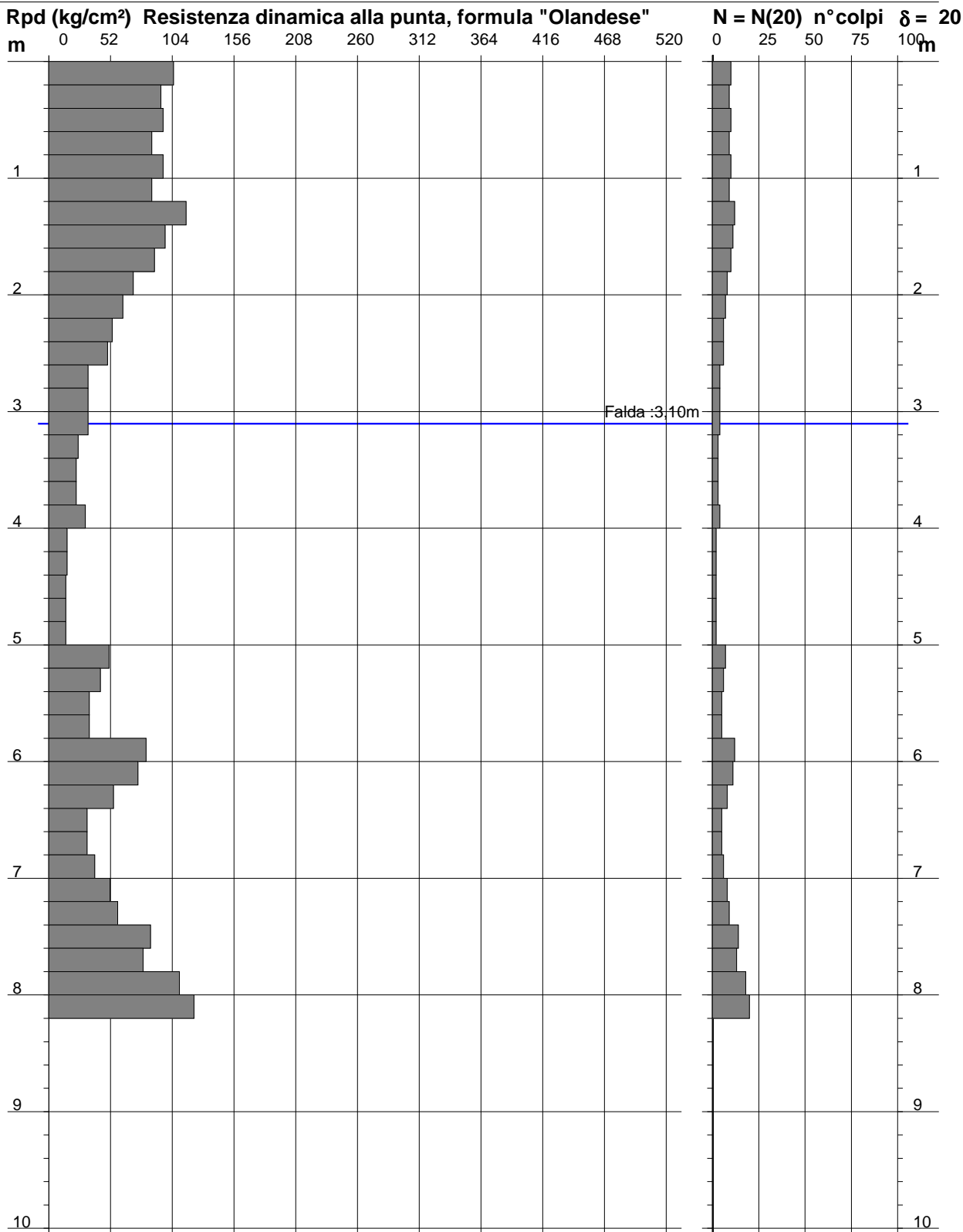


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 1
 Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,10 m da quota inizio

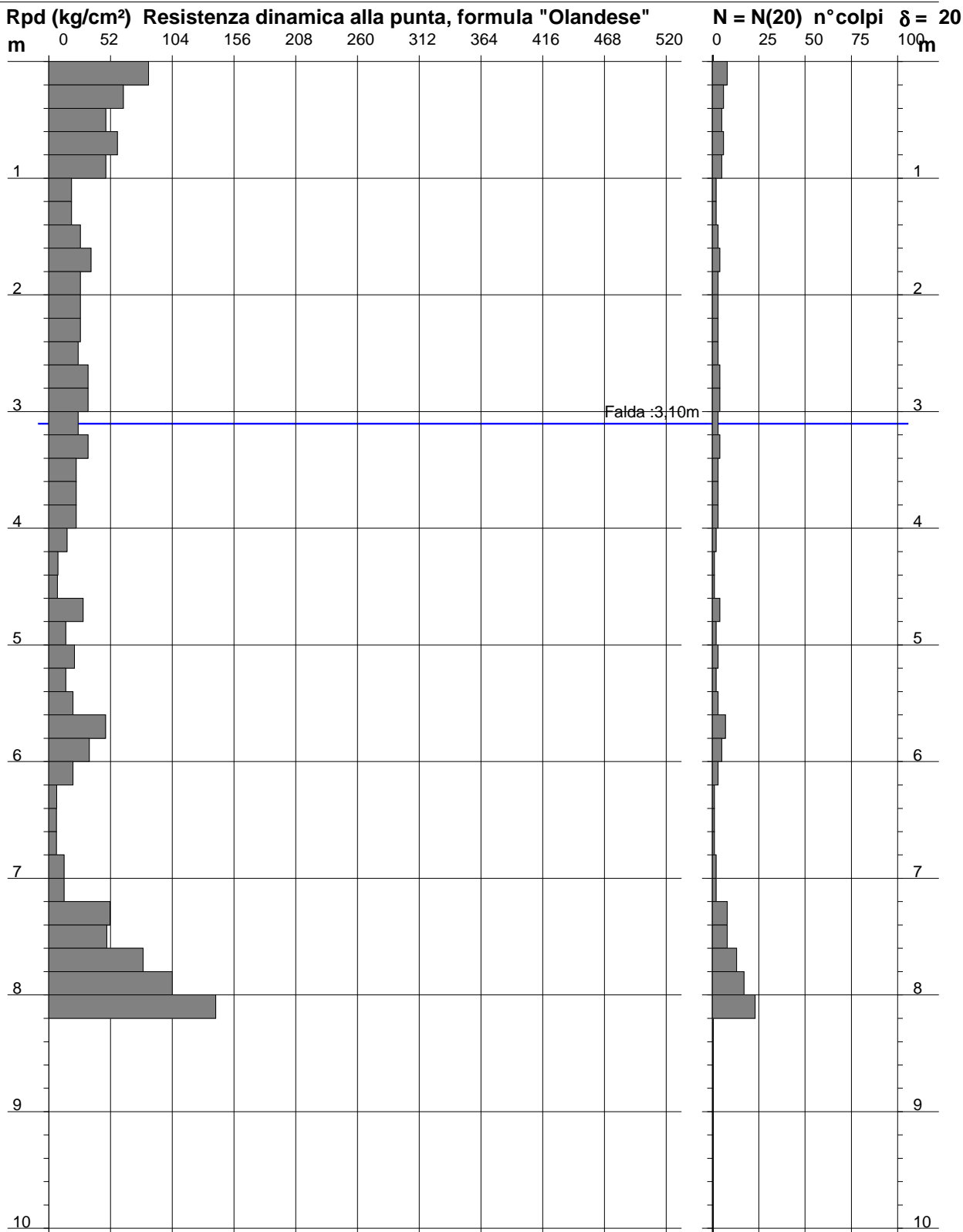


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 2
 Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,10 m da quota inizio

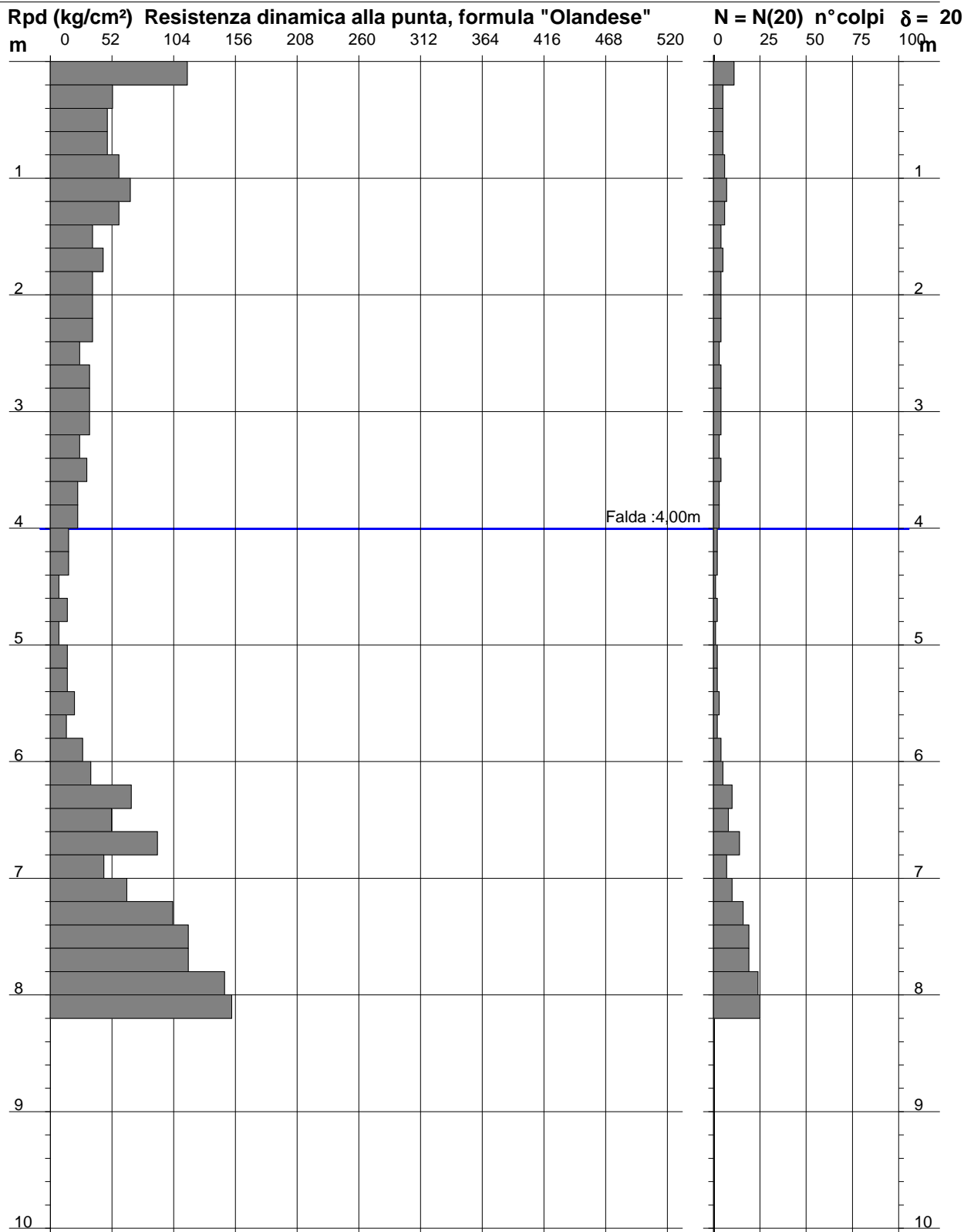


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 3
 Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,00 m da quota inizio

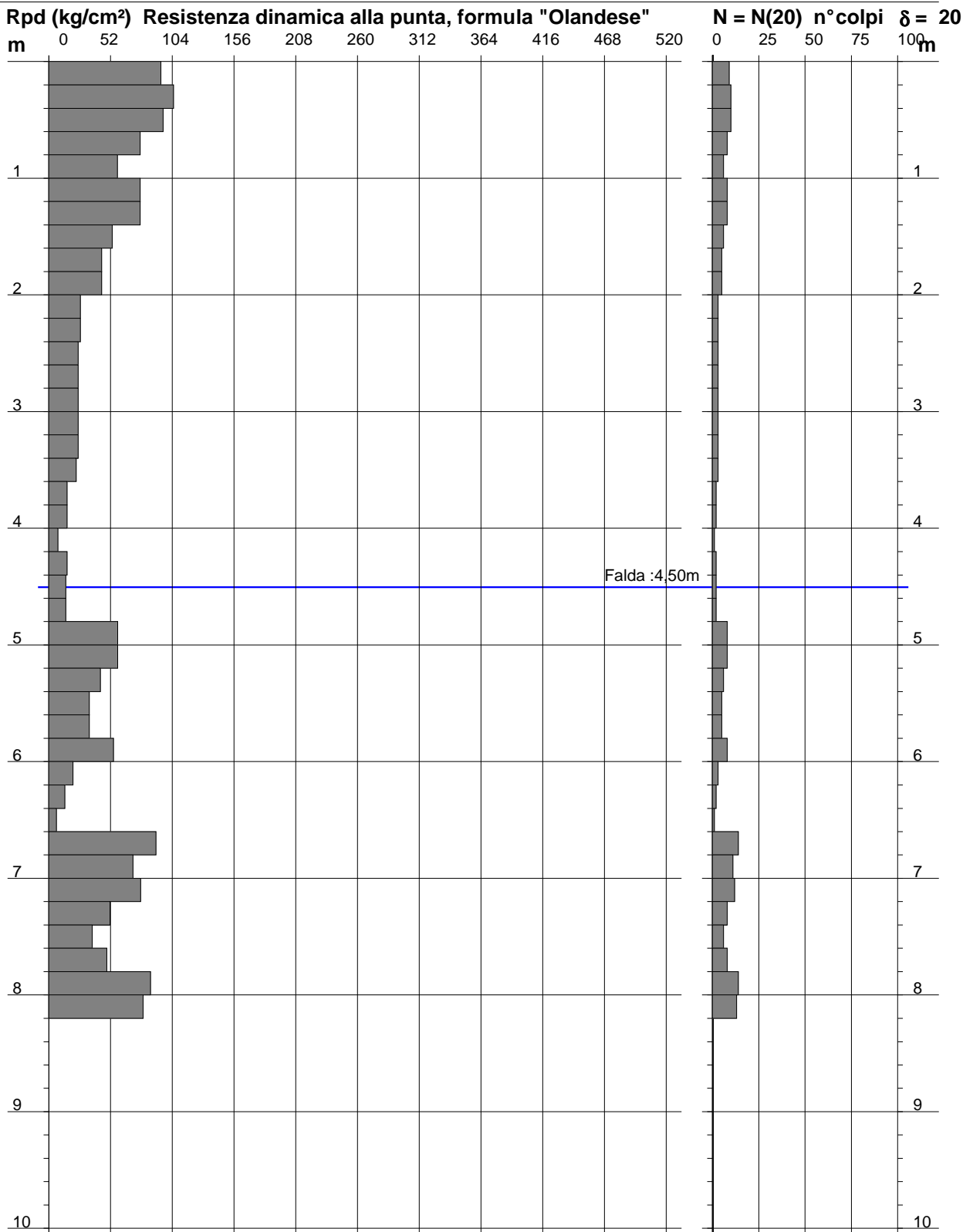


- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° 4
 Scala 1: 50

- indagine : INSO Spa per Unicoop - Dott.Carmignani
 - cantiere : Opere di Urbanizzazione Primaria
 - località : Scandicci
 - data : 11/09/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 4,50 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**
 - M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

COMMITTENTE

LOCALITA' Scandicci (FI)

PIEZOMETRO

Cella Porosa Casagrande
 Lunghezza: da 0,0 a 11,0 m

NOTE

Piezometro da ϕ 50 mm profondo 3,0 m installato a circa 1 m di distanza.

CAMPIONI

CAROTIERE SEMPLICE
SPT
INDISTURBATI



LIVELLO ACQUA

DATA 20/02/2001
MT. dal P.C. 1,88
h: 9,00

PROF. FORO

20,00

PROF. RIVEST.

18,00

ASSISTENTI

Alberti L.

OPERATORI

Ferlini A.

mt.	QUOTA da P.C.	SIMBOLOGIA	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm ²	TORVANE kg/cm ²	SPT N colpi
			TIPO	NUM.	PROF.				
1						> 6			
2						> 6			
3	2,60					> 6			
4	4,20				Argilla limosa bruna con screziature grigio scuro, con ossidi di Fe e Mn; è presente una lente di limo debolmente sabbioso tra 4,0 e 4,1 m dal p.c.	5,3	1,6		
5	4,90				Argilla debolmente limosa grigia plastica.	1,7	0,9		
6									
7					Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in abbondante matrice sabbioso limosa di colore nocciola scuro; a tratti sono presente alterazioni di colore ocreo; lente limoso-sabbiosa tra 6,0 e 6,6 m dal p.c.				
8	8,00								
9									
10					Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in abbondante matrice sabbioso limosa di colore nocciola chiaro.				
11									
12	12,00								
13									
14					Ghiaia in matrice limoso-sabbiosa con lenti di sabbia media grossolana nocciola con ossidazioni ocree di spessore di ca . 50 cm.				
15									
16	16,00								
17	16,70				Ghiaia in matrice limoso-sabbiosa con lenti di sabbia media grossolana nocciola con ossidazioni ocree di spessore di ca . 50 cm.	> 6	> 2		
18						> 6			
19					Argilla debolmente limosa grigio plumbea molto consistente con locali lenti centimetriche di limo argilloso; abbondanti concrezioni calcaree.	3,5	1,7		
20	20,00					3,4			
						4,0	1,9		
						3,8			
						3,4	1,5		
						2,7			
						5,8	1,9		
				SH1	20,00 20,50				

scheda n°	Str 42/01	data	26/02/2001	COMMESSA	Indagini geonostiche e realizzazione piezometri di tipo Casagrande.		
				RIF. CONTRATTO	Offerta del 12/11/2000 N. 328/00		
elaborazione	responsabili	revisione		inizio lavori	19 febbraio 2001	fine lavori	21 febbraio 2001
verifica	Angelo Ferlini Luca Alberti	0		responsabile cantiere	Dott. Geol. Angelo Ferlini		
				direzione lavori	Dott. Geol. Silvano Carnignani		

COMMITTENTE

LOCALITA' Scandicci (FI)

PIEZOMETRO

Cella Porosa Casagrande
Lunghezza: da 0,0 a 9,0 m

NOTE

Piezometro da ϕ 50 mm profondo 3,0 m installato a circa 1 m di distanza.

CAMPIONI

CAROTIERE SEMPLICE
SPT
INDISTURBATI



LIVELLO ACQUA

DATA 21/02/2001
h: 9,00

MT. dal P.C.

2,28

PROF. FORO

15,00

PROF. RIVEST.

12,00

ASSISTENTI

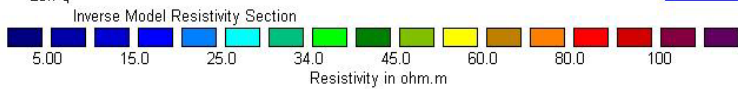
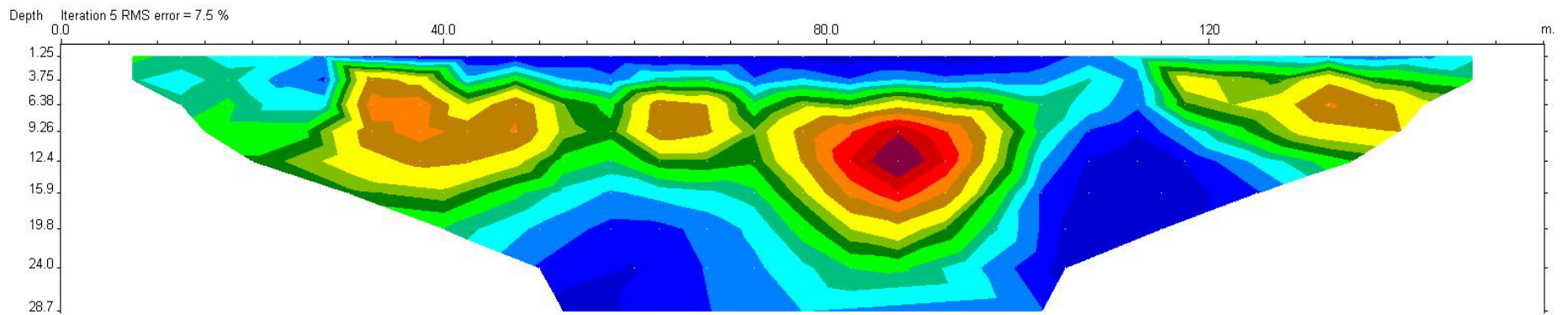
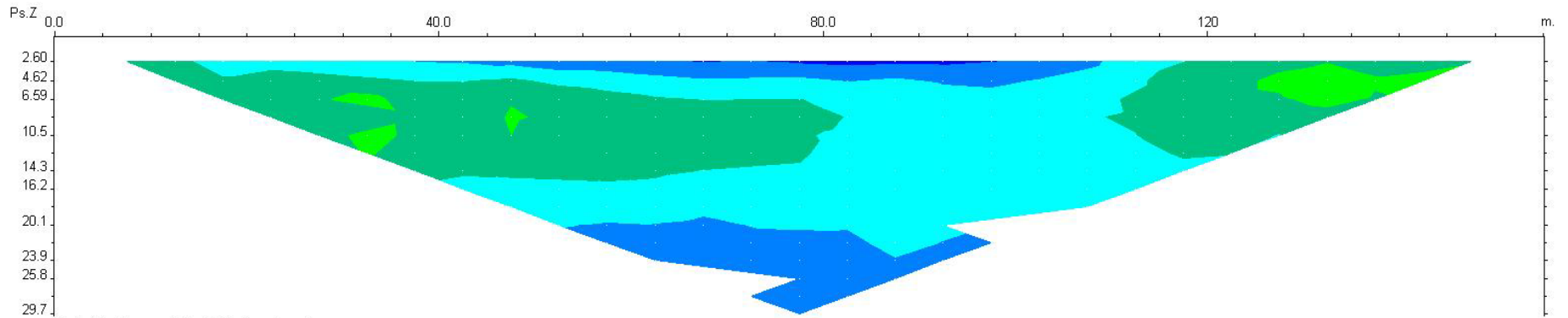
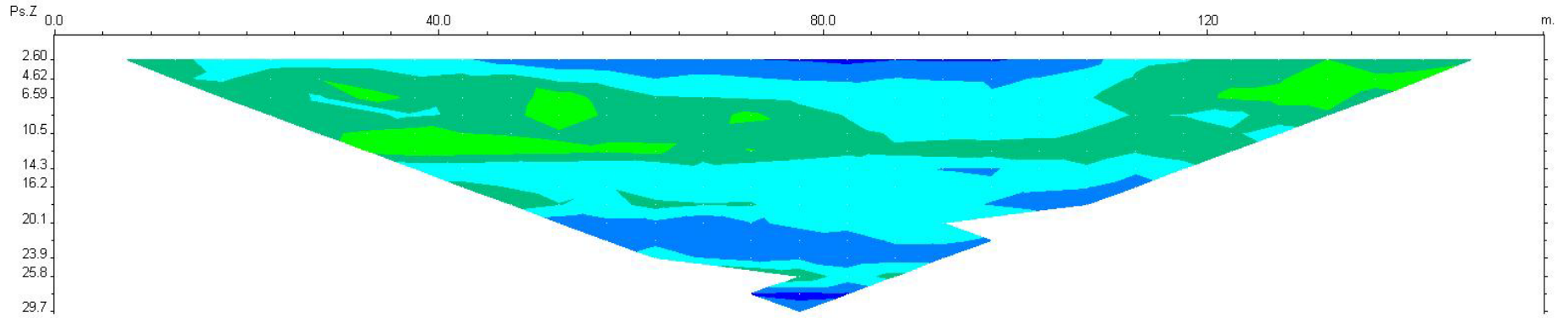
Alberti L.

OPERATORI

Ferlini A.

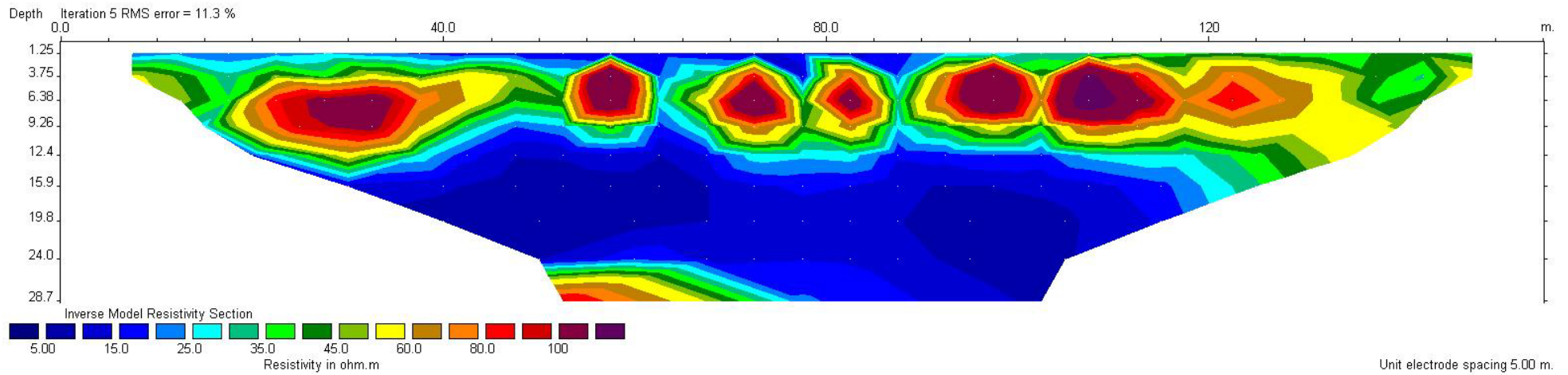
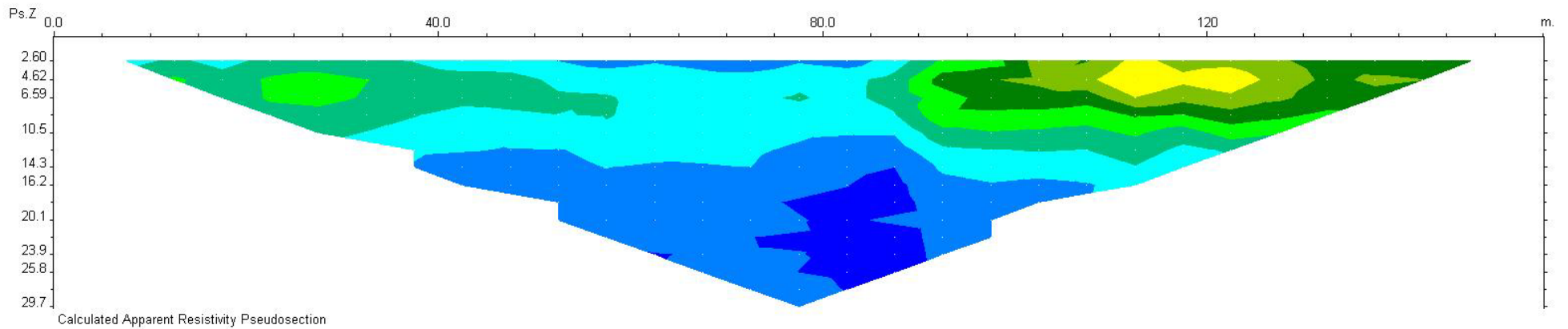
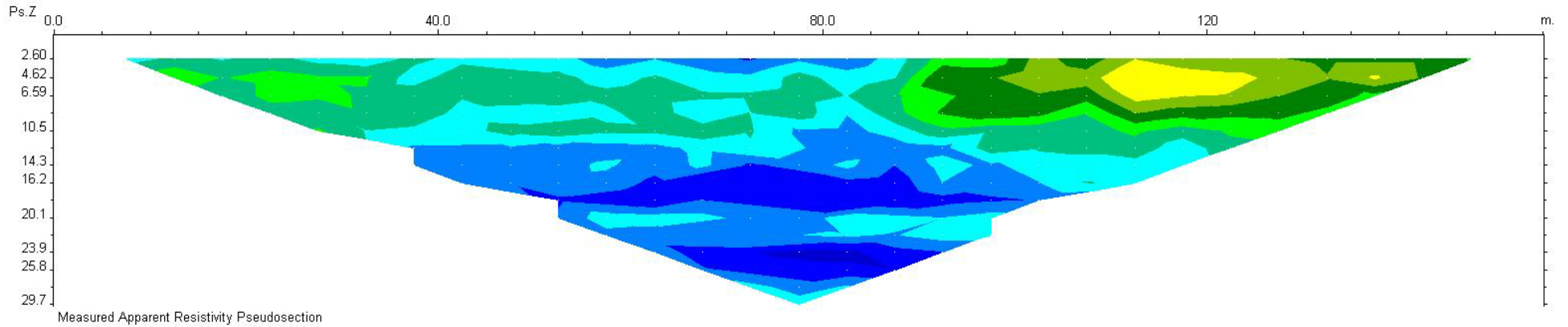
mt.	QUOTA da P.C.	SIMBOLOGIA	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm ²	TORVANE kg/cm ²	SPT N colpi
			TIPO	NUM.	PROF.				
1	0,80	[Symbol]				Limo sabbioso a tratti debolmente sabbioso o debolmente argilloso di colore nocciola con screziature brunastre con tracce di rimaneggiamento antropico.	1,6 1,9 1,5 1,6 1,0	0,76 0,40	
2		[Symbol]				Limo sabbioso a tratti sabbia fine limosa nocciola con screziature da brunastre a grigie.	1,3 0,7 1,2	0,40 0,5	
3	2,80	[Symbol]				Sabbia fine debolmente limosa nocciola con screziature grigie; presenza di ossidi di Fe.	1,2 0,8 1,1	0,4	
4	3,60	[Symbol]							
5		[Symbol]				Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in abbondante matrice sabbioso limosa di colore nocciola scuro; a tratti sono presenti lenti decimetriche di argilla grigia plastica.			
6		[Symbol]							
7	6,50 6,70 7,00	[Symbol]				Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in matrice argilloso-limosa di colore grigio plumbeo.			
8	7,40 7,60 7,70	[Symbol]				Argilla grigia plastica debolmente organica al tetto.			
9		[Symbol]				Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio plumbeo. Sabbia media con ghiaia nocciola ossidata. Argilla grigia plastica.			
10	10,30	[Symbol]				Ghiaia eterometrica di natura calcarea a spigoli sub arrotondati in matrice limosa debolmente sabbiosa di colore nocciola.			
11	10,70	[Symbol]				Argilla nocciola debolmente limosa con ossidi di Mn al tetto.	3,9 3,8 2,8 3,7 3,7 4,0 4,5 4,0 4,5 4,8 4,7 4,0 2,8	1,4 1,6 1,3 1,4 1,4 1,8 1,7 1,9 1,9 2,1 2,1 1,8 1,6	
12		[Symbol]							
13		[Symbol]				Argilla grigio-azzurra molto consistente con concrezioni calcaree.			
14		[Symbol]							
15	15,00	[Symbol]							
16		[Symbol]	SH1	15,00 15,50					
17		[Symbol]							
18		[Symbol]							
19		[Symbol]							
20		[Symbol]							

scheda n°	Str 43/01	data	26/02/2001	COMMESSA	Indagini geonostiche e realizzazione piezometri di tipo Casagrande.		
				RIF. CONTRATTO	Offerta del 12/11/2000 N. 328/00		
elaborazione	responsabili Angelo Ferlini	revisione		inizio lavori	19 febbraio 2001	fine lavori	21 febbraio 2001
verifica	Luca Alberti	0		responsabile cantiere	Dott. Geol. Angelo Ferlini		
				direzione lavori	Dott. Geol. Silvano Carmignani		



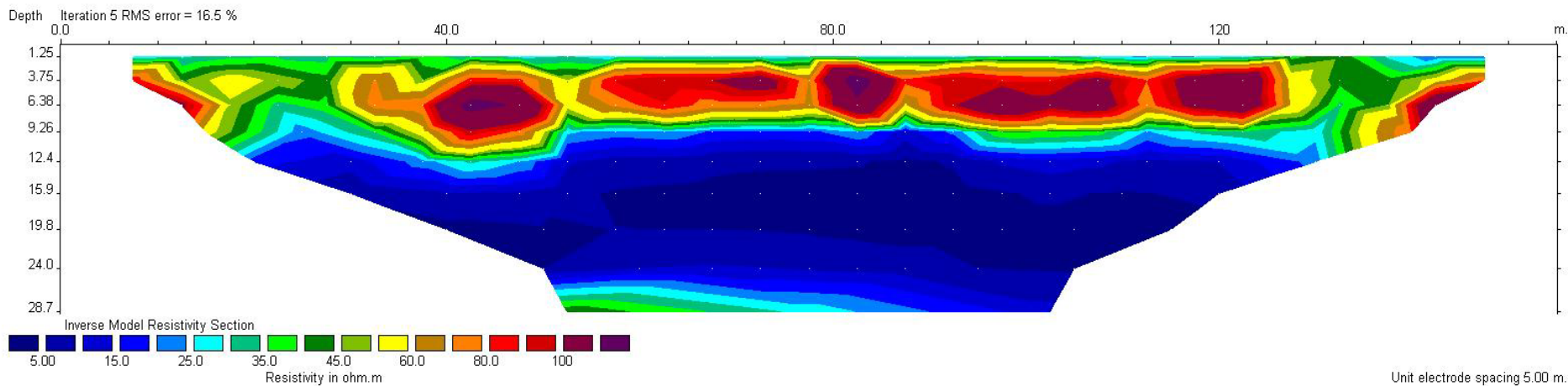
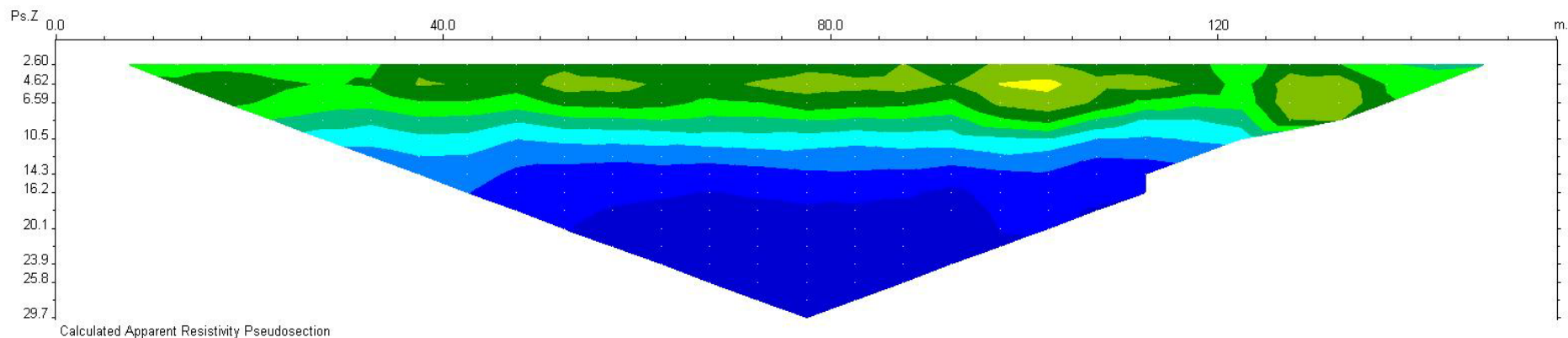
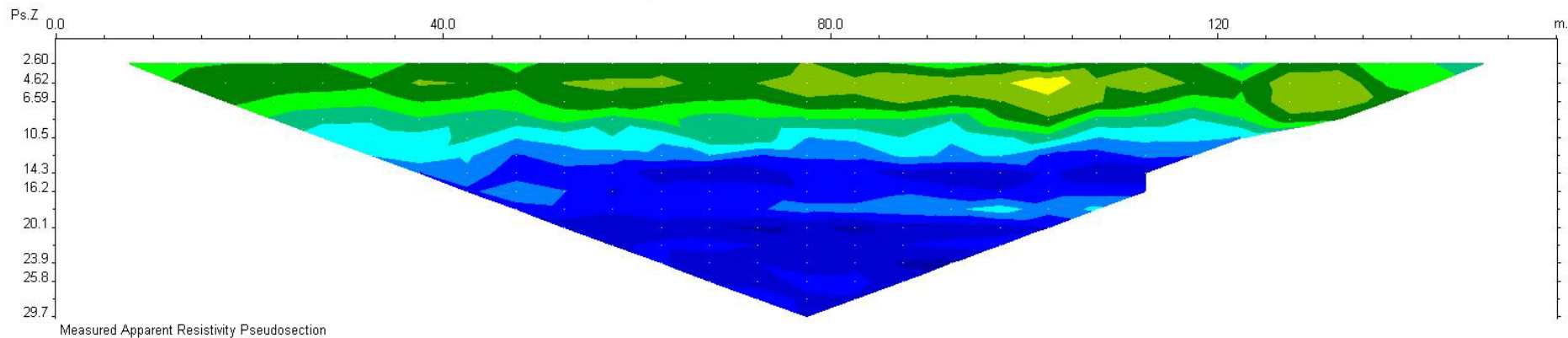
Unit electrode spacing 5.00 m.

Scheda Tomografia 1

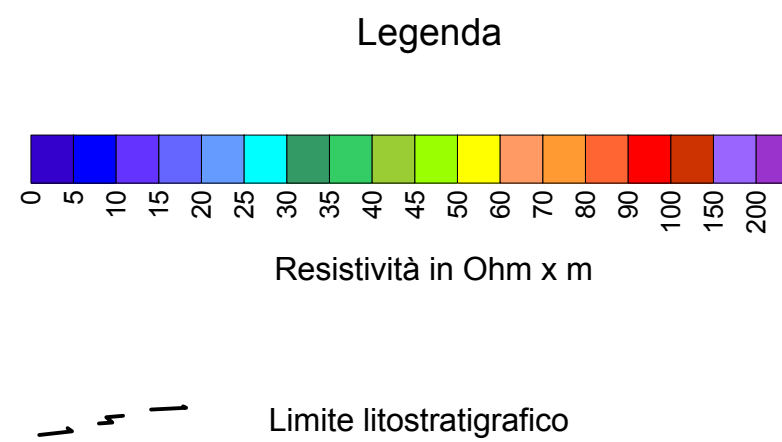
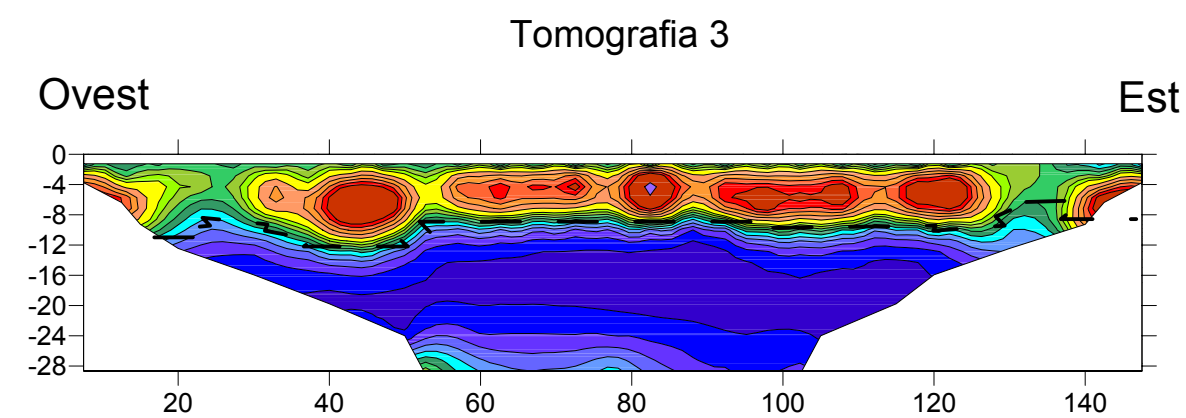
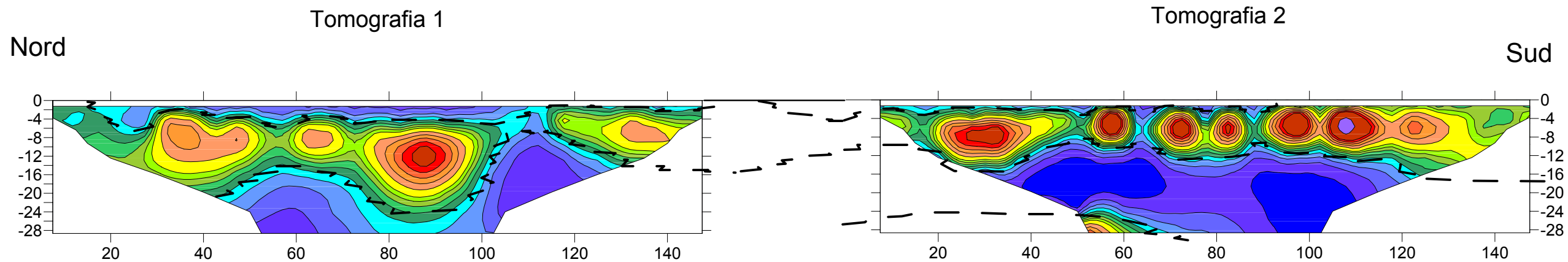


Scheda Tomografia 2

"PASI survey WENNER-SCHLUMBERGER 07/07/25-15:29:30"



Scheda Tomografia 3



TITOLO: TOMOGRAFIA ELETTRICA		COMMITTENTE: INSO S.p.a.
LAVORO: XXX		
Data: Luglio 2007	Scala 1:100	Tavola:XXX