

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA "GREEN PARK"

in Località Dosso del Corso (MN)

PIANO ATTUATIVO



SEDE: Via G. Verdi n° 6, 46037 Roncoferraro (MN)
 Tel. 0376663233 Fax 0376664067
 E-mail: architettura@studionicchio.it



Ubicazione: Regione: LOMBARDIA Provincia: MANTOVA Comune: MANTOVA Strada: Circonvallazione Sud		Orientamento: GREEN PARK s.r.l. Sede Legale: Via Nenni - Mantova			
Codice Progetto	082-ONP-0067-Y09-AE20	Verificato da	Geom. Papotti Luca	Tipo di Progetto: <input type="checkbox"/> PROGETTO PRELIMINARE <input checked="" type="checkbox"/> PROGETTO DEFINITIVO <input type="checkbox"/> PROGETTO ESECUTIVO <input type="checkbox"/> PROGETTO DI VARIANTE	
Disegnatori	Geom. Papotti Luca Nicchio Davide				
Progettista:	Direttore dei Lavori:				

Programma origine	AUTOCAD LT 2011	Nome file		Sostituisce file	
--------------------------	-----------------	------------------	--	-------------------------	--

Codice Elaborato	Data emissione	Oggetto della revisione
Pa07.c-R00	10 Settembre 2013	Emissione

Elaborato: <h2 style="margin: 0;">PIANO ATTUATIVO</h2> <h3 style="margin: 0;">RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA</h3> (D.M. 14 Gennaio 2008 - Circ. 2 Febbraio 2009, n° 617)	Tavola <h1 style="color: red; margin: 0;">Pa07.c</h1> Scale
--	---

Dott. geol. Rosario Spagnolo
GEOLOGIA TECNICA-IDROGEOLOGIA
V. Stradella, 35 – Bigarello (MN) 46030
Tel & Fax 0376. 262759 – 338.2949637
E-mail: ro.spagnolo@tiscali.it

PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI MANTOVA

PROGETTO:

“RIQUALIFICAZIONE URBANA GREEN PARK IN
LOCALITA' DOSSO DEL CORSO”

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

(D.M. 14 gennaio 2008 – Circolare 2 Febbraio 2009, n° 617)

Committente:
Green Park s.r.l.

IL TECNICO
Dott. Geol. Rosario Spagnolo



Bigarello, Giugno 2012

INDICE DEI CAPITOLI

1	PREMESSA.....	1
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	2
3	INDAGINI GEOGNOSTICHE	3
4	METODOLOGIA DI INDAGINE.....	4
4.1	STRUMENTAZIONE.....	6
4.2	ELABORAZIONE	7
5	PROVE GEOTECNICHE IN SITO	9
6	SISMICITA'	10
6.1	AZIONE SISMICA	13
7	STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA.....	14
8	CARATTERI IDROGEOLOGICI	16
8.1	DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ	18
8.2	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO	19
9	RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO E PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEI TERRENI	20
9.1	PARAMETRI SISMICI DI CALCOLO	22
9.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITI.....	24
10	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE	30
11	VALORE DI CALCOLO DEL COEFFICIENTE WINKLER	31
12	VERIFICA CEDIMENTI.....	32
13	CONCLUSIONI.....	34

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Corografia generale	Scala 1:10.000
Figura 2: Estratti di mappa	Scala 1:250

INDAGINE MASW

Tabelle allegate
Sismogramma
Diagramma della curva di dispersione

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Caratteristiche della punta conica
Tabella 2: Informazioni relative allo strumento di indagine

INDICE DELLE TABELLE

Tabella dei parametri geotecnici
Tabella delle valutazioni litologiche
Diagrammi di resistenza
Valori di resistenza

1 PREMESSA

La presente relazione geologica-geotecnica è stata eseguita per conto della committenza al fine di verificare le caratteristiche dei terreni, di un'area ubicata in località Dosso del Corso, interessata dal progetto di riqualificazione urbana.

Nella presente documentazione sono contenute le risultanze dell'indagine geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica eseguita per l'accertamento delle caratteristiche del terreno di fondazione. I dati ottenuti dalle indagini, integrati dalle informazioni stratigrafiche raccolte, hanno consentito di definire il modello geotecnico dei terreni di fondazione.

In particolare è stata condotta uno studio geologico-tecnico di massima atto a valutare le caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione, mediante l'esecuzione di prove penetrometriche statiche in situ per definire le scelte fondazionali più opportune e compatibili con l'assetto litostratigrafico del sottosuolo.

Lo studio è stato pertanto articolato nella seguente maniera:

- analisi delle principali caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e geologiche dell'area;
- determinazione del coefficiente di permeabilità;
- caratterizzazione geotecnica del terreno;
- verifica alla liquefazione dei terreni di fondazione;
- determinazione del coefficiente di winkler;
- verifica agli stati limiti.

Il sito in oggetto è ubicato a sud dell'abitato di Mantova in Strada Circonvallazione sud (fig.1).

Allo scopo di verificare le caratteristiche meccaniche dei terreni in esame sono state realizzate 10 prove penetrometriche statiche e realizzato una prova masw per la definizione della categoria di suolo di fondazione.

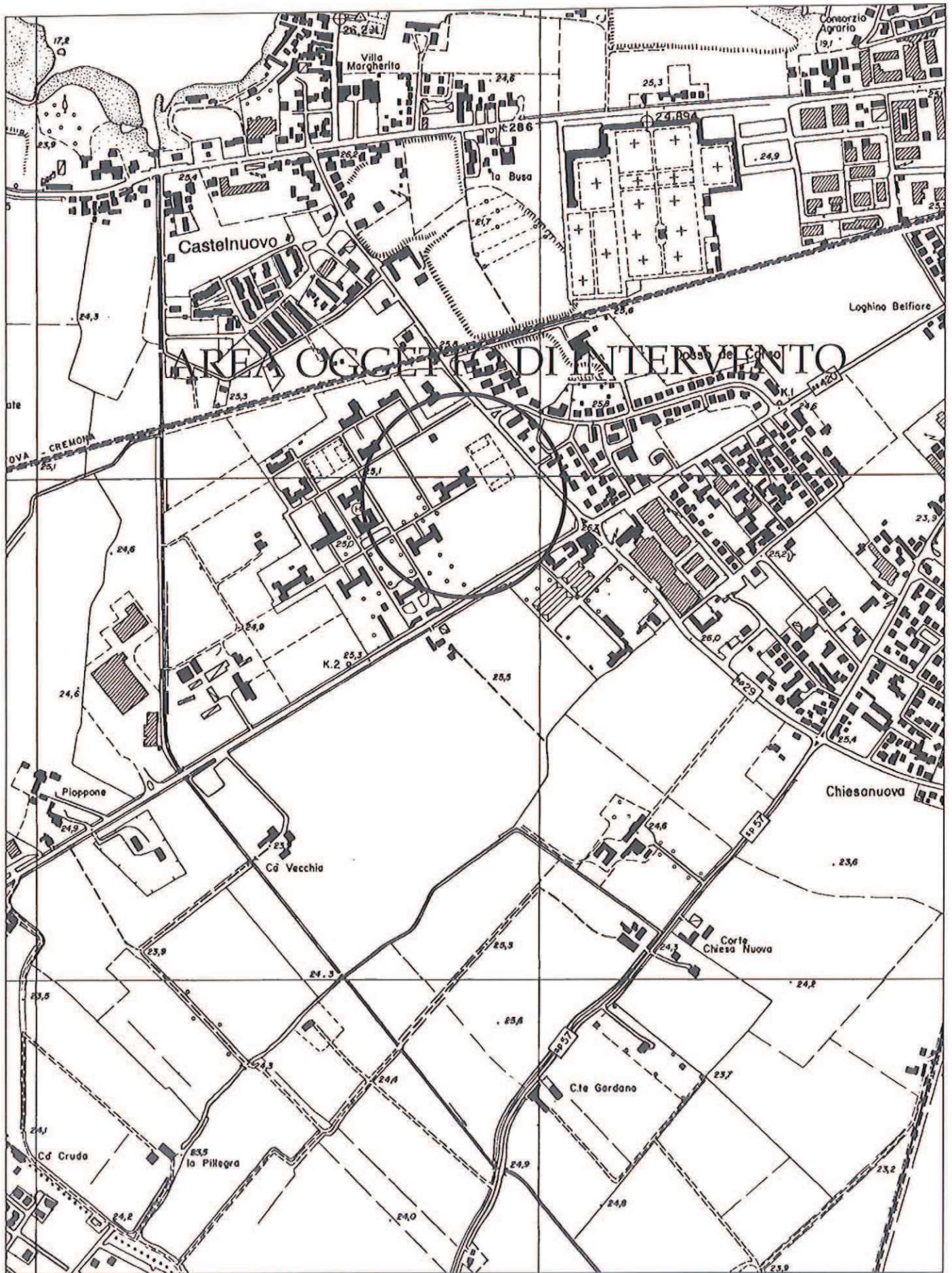


Fig.1: Inquadratura territoriale con individuazione del sito in progetto scala 1:10.000

Il lavoro è stato eseguito in conformità con la vigente normativa, D.M. 14 gennaio 2008, il d.m. prevede che gli studi geologici e la caratterizzazione geotecnica devono essere estesi a tutta la zona di possibile influenza degli interventi previsti.

Le indagini geognostiche hanno ricostruito la situazione stratigrafica del primo sottosuolo e parametrizzato le litozone individuate, fornendo un quadro complessivo del lotto di terreno interessato al progetto, individuando la categoria di suolo.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La porzione della pianura padana su cui insiste il territorio di Mantova è caratterizzata da un'evoluzione, ora piuttosto chiara grazie anche ai dati geofisici e ai risultati delle perforazioni per la ricerca di idrocarburi, che è il risultato dell'interazione tra la geodinamica appenninica e alpina.

L'evoluzione geologica di quest'area, collegata allo sviluppo delle Avanosse Alpina ed Appenninica, può essere definita, uno dei più grandi bacini subsidenti pliocenico-quadernari.

Questo grande bacino, che durante il Pliocene e parte del Pleistocene risulta corrispondere ad un golfo occupato da acque marine, ha subito una sedimentazione a carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma fluvio-deltizio, progradante, che presenta a tetto depositi continentali. La successione si presenta con un profilo asimmetrico rispetto al suo asse, con uno spessore dei sedimenti che supera i 7.000 m. Dall'inizio del Pleistocene la Pianura Padana emerge dalle acque marine ed inizia a subire le evoluzioni morfodinamiche di tipo continentale; i fenomeni legati agli eventi climatici hanno impresso il segno più evidente sul terreno.

Vengono riconosciuti cinque periodi glaciali: Donau, Gunz, Mindel, Riss e Würm che hanno avuto fine all'inizio dell'Olocene.

Durante i periodi glaciali e interglaciali si sono avuti processi fisico-chimici che hanno rimodellato l'opera geomorfologica operata dai ghiacciai.

Nella fase postglaciale i depositi fluvioglaciali e fluviali riempiono le aree esterne agli apparati morenici.

L'area in oggetto appartiene alla media pianura mantovana dove, dal punto di vista stratigrafico, almeno per le prime decine di metri di profondità si rilevano alternanze di strati con granulometrie comprese tra le sabbie fini e medie e le argille.

3 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Al fine di verificare il comportamento sismico dei terreni di fondazione è stata condotta una specifica indagine per determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo. In particolare è stato eseguito uno stendimento di sismica multicanale con acquisizione delle onde superficiale, mediante la metodologia masw, finalizzato alla definizione della velocità di propagazione delle onde s nei primi 30 m di profondità dal p.c. (V_{s30}).

E' stata utilizzata la procedura di analisi masw, l'indagine realizzata ha l'obiettivo di determinare la velocità ponderata delle onde sismiche di taglio nei primi 30 metri dalla superficie (V_{s30}), e della determinazione della categoria di suolo di fondazione, in riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio (N.T.C. 23/09/05), al D.M. 14/09/05 ("Norme tecniche per la costruzione") e D.M. 14 gennaio 2008.

Il programma delle attività si è articolato nelle seguenti fasi:

- ricerca bibliografica e raccolta di dati esistenti;
- individuazione delle aree campione e programmazione delle indagini in sito;
- analisi delle indagini con raccolta in campo dei dati stratigrafici e idrogeologici;

- analisi della prova geofisica;
- analisi e interpretazione dei dati acquisiti;
- calcolo del valore di V_{s30} .

4 METODOLOGIA DI INDAGINE

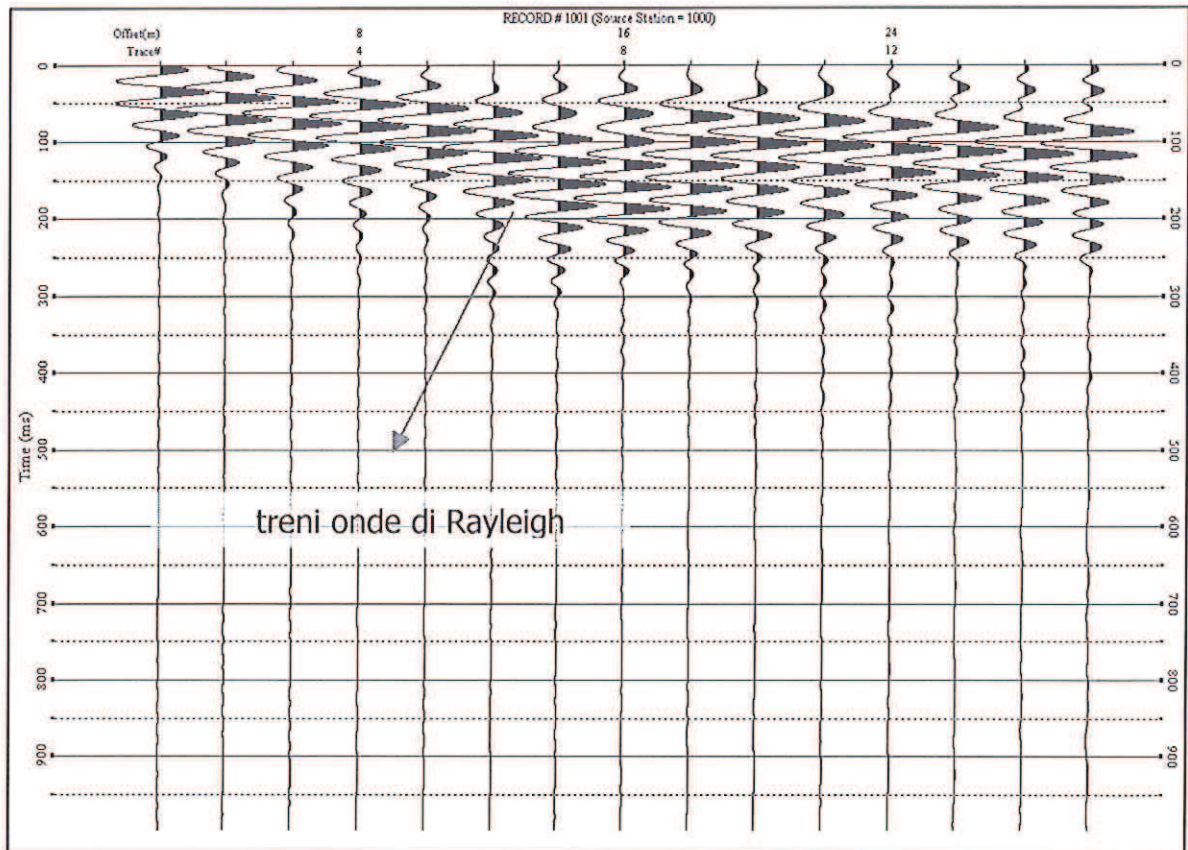
La prova masw (Multichannel Analysis of Seismic Waves) è una metodologia di indagine geofisica che consente l'individuazione di frequenza, ampiezza, lunghezza d'onda e velocità di propagazione delle onde sismiche superficiali (principalmente onde di Rayleigh) generate artificialmente. L'analisi delle onde superficiali permette la determinazione delle velocità delle onde di taglio verticali (V_s) nei terreni al di sotto dello stendimento sismico.

Il metodo Masw sfrutta le caratteristiche di propagazione delle onde di Rayleigh per ricavare le equivalenti velocità delle onde di taglio (V_s), essendo le onde di Rayleigh prodotte dall'interazione delle onde di taglio verticali e delle onde di volume (V_p).

Le onde di Rayleigh si propagano secondo fronti d'onda cilindrici, producendo un movimento ellittico delle particelle durante il transito. Con i metodi di energizzazione usuali i due terzi dell'energia prodotta viene trasportata dalle onde di Rayleigh a fronte di meno di un terzo suddiviso tra le rimanenti tipologie di onde. Inoltre le onde di Rayleigh sono meno sensibili delle onde P e S alla dispersione in funzione della distanza e con un'attenuazione geometrica inferiore.

Onde di Rayleigh ad alte frequenze e piccole lunghezze d'onda trasportano informazioni relative agli strati più superficiali mentre quelle a basse frequenze e lunghezze d'onda maggiori interessano anche gli strati più profondi. In pratica il metodo MASW di tipo attivo opera in intervalli di frequenze comprese tra 5 e 70

Hz circa, permettendo di indagare una profondità massima variabile, in funzione delle caratteristiche dei terreni interessati, tra 30 e 50 metri.



- Sismogramma -

La geometria della linea sismica ha influenza sui dati e quindi sul risultato finale, infatti la massima lunghezza d'onda acquisibile è circa corrispondente alla lunghezza dello stendimento; mentre la distanza tra i geofoni, solitamente compresa tra 1 e 3 metri, definisce la minima lunghezza d'onda individuabile evitando fenomeni di aliasing.

4.1 STRUMENTAZIONE

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismografo multicanale "PASI 16SG24", dotato di 24 geofoni verticali Oyo Geospace con frequenza propria di 4,5 Hz, collegati allo strumento tramite cavi elettrici schermati.

Lo strumento è in grado di gestire l'acquisizione simultanea su 24 canali e di rilevare l'istante di energizzazione (tempo zero) tramite geofono starter. È inoltre equipaggiato di software proprietario in grado di gestire tutte le operazioni di campagna attraverso le seguenti fasi:

- impostazione numero di canali e metodologia di indagine;
- impostazione frequenza e lunghezza di campionamento;
- selezione entità dell'amplificazione del segnale per ogni canale;
- impostazione filtri delle frequenze indesiderate;
- visualizzazione sismogramma con misura dei tempi di arrivo;
- esecuzione operazioni di somma e sottrazione di ulteriori sismogrammi;
- memorizzazione di tutti i dati relativi all'acquisizione.

Per l'energizzazione è stata utilizzata una mazza del peso di 8 kg e una piastra di battuta di alluminio.

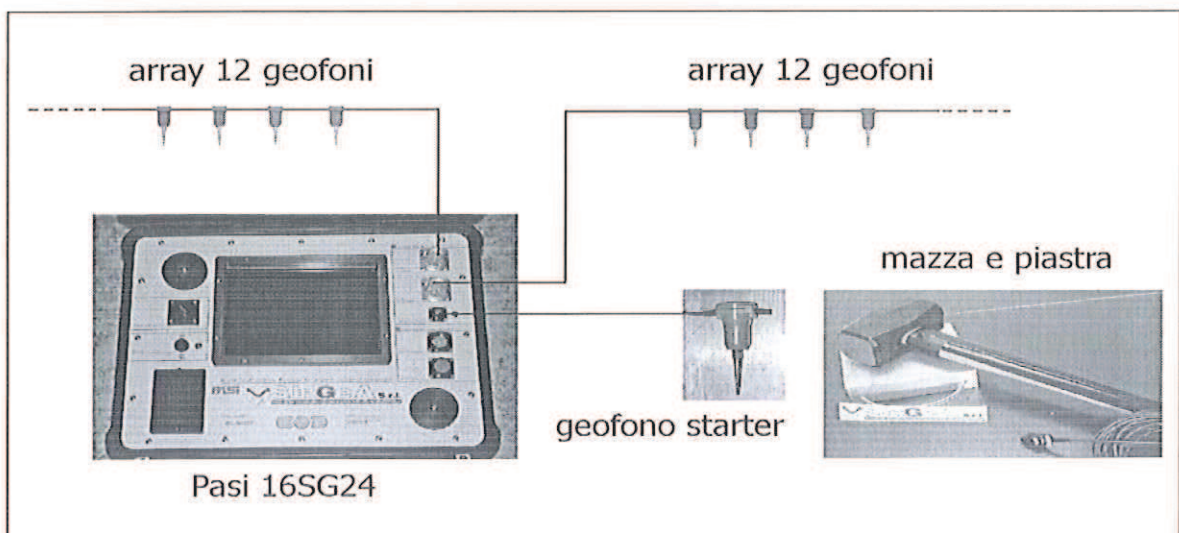


Fig. 2 - "PASI 16SG24" con due stringhe da 12 geofoni

4.2 ELABORAZIONE

L'elaborazione è stata effettuata con un software dedicato (Winmasw 4.3 - Eliosoft) in grado di gestire le fasi di preparazione, analisi, modellizzazione e restituzione finale.

La fase iniziale consiste nel filtraggio del segnale sismico per eliminare il "rumore" ed eventuali frequenze indesiderate. Il software permette di visualizzare il sismogramma nel dominio spazio-tempo e visualizzando i grafici frequenza-ampiezza anche per le singole tracce. Sono disponibili varie modalità di gestione del segnale, le cui principali sono i filtri "passa basso", "passa alto", "passa banda", "taglia banda", il "muting" e l'ACG. Inoltre tramite le curve di attenuazione delle onde superficiali è possibile valutare con maggior precisione la qualità dei dati acquisiti.

La fase successiva consiste nel calcolo della curva di dispersione, visualizzata tramite diagramma frequenza-numero d'onda con appropriata scala cromatica dell'ampiezza.

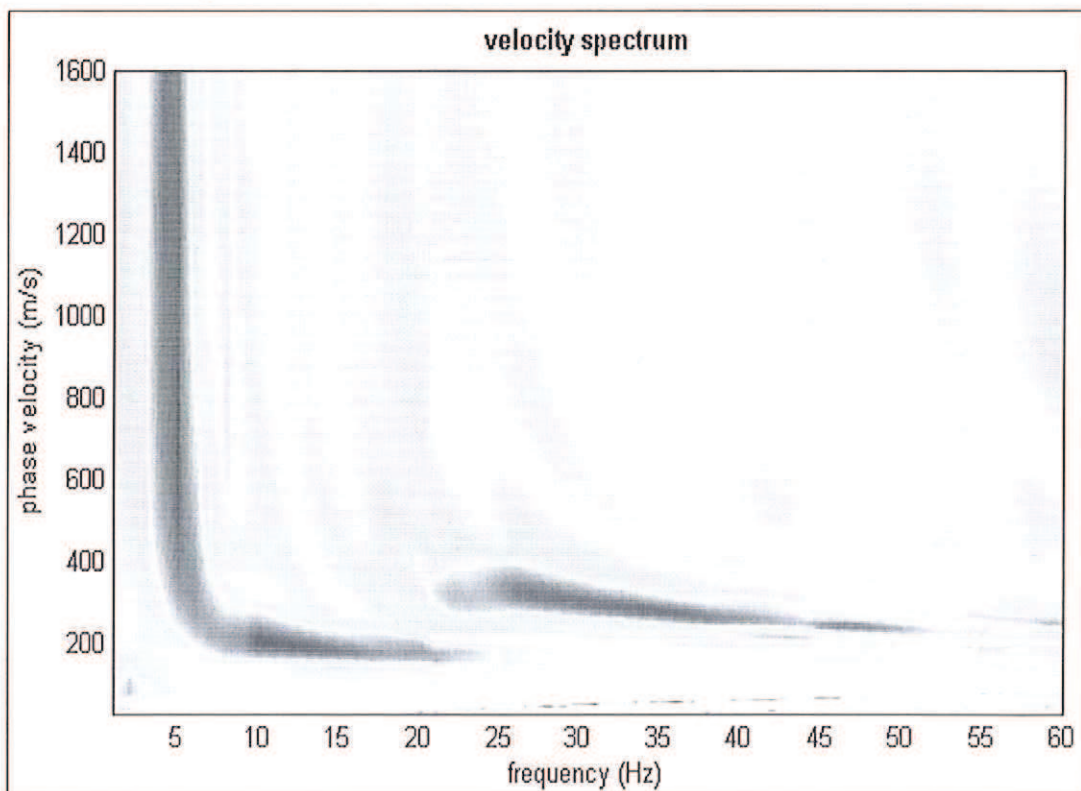


Fig. 3 -diagramma della curva di dispersione

Utilizzando la curva di dispersione si procede ad individuare la curva della velocità di fase apparente del modo fondamentale e, ove possibile, dei modi superiori.

La fase di inversione prevede una modellizzazione monodimensionale che consente di determinare un profilo di velocità delle onde di taglio V_s in funzione della profondità. L'elaborazione avviene tramite l'applicazione di procedimenti calcolo e algoritmi genetici di inversione (global-search methods), che gestiscono all'intero di un "spazio di ricerca", modelli caratterizzati da parametri velocità di taglio (V_s) e spessori degli strati. Altri parametri previsti dal modello sono il coefficiente di Poisson e la velocità delle onde di volume (V_p) che, assieme a spessore degli sismostrati e relative V_s , possono venire modificati anche manualmente. Tramite interazioni successive si ottiene un modello di inversione in grado di far coincidere con la migliore approssimazione possibile la curva di dispersione elaborata nella fase precedente e quella modellizzata. Viene inoltre restituita una stima dell'attendibilità (deviazione standard) del modello proposto ottenuta con tecniche statistiche. Avendo a disposizione informazioni addizionali, quali ad esempio stratigrafie di sondaggio, analisi granulometriche, di densità, prove CPT ecc, è possibile impostare un modello geologico\geofisico con il quale definire parametri quali lo spessore degli strati, la velocità delle onde P stimata e coefficiente di Poisson. Tale modello consente una più accurata inversione dei dati di campagna e di conseguenza una migliore definizione della sismostratigrafia del sito.

In conclusione viene restituito un diagramma (1D) delle velocità delle onde di taglio (V_s) in funzione della profondità, con relativa tabella, calcolo delle V_{s30} e correlazione al tipo di terreno, come da normativa. Va ricordato che il diagramma 1D mostra una suddivisione sismostratigrafica ricostruita sul differente comportamento sismico dei materiali investigati. È quindi possibile che variazioni di velocità non corrispondano necessariamente a passaggi litologici netti.

Vengono di seguito riportati i dati relativi allo stendimento sismico predisposto entro l'area oggetto di studio.

5 PROVE GEOTECNICHE IN SITO

Come detto in premessa sono state realizzate 9 prove penetrometriche statiche, spinte alla profondità di 10 m e una a 30 m da p.c.. Le prove costituiscono delle indagini dirette del sottosuolo finalizzate sia a ricostruire, attraverso l'elaborazione di particolari parametri, l'andamento litostratigrafico dei depositi sia a caratterizzare, almeno in linea di massima, dal punto di vista geotecnico i terreni interessati dai carichi delle fondazioni.

L'attrezzatura impiegata per le prove (C.P.T.) è costituita da un penetrometro statico-dinamico, tipo Gouda caratterizzato da una spinta nominale massima di 20 ton.

La prova trova generale applicazione nel campo della geotecnica per :

1. rilevare l'andamento stratigrafico lungo una verticale;
2. individuare i tipi di terreno attraversati;
3. interpolare l'andamento degli strati fra verticali di sondaggio.

I valori che si misurano possono inoltre essere utilizzati per valutare:

- l'angolo di attrito e la compressibilità drenata dei terreni granulari;
- la densità relativa;
- il peso di volume saturo del terreno.

Per l'identificazione litologica dei terreni attraversati ci si avvale generalmente di correlazioni indirette che utilizzano sistemi di classificazione basati sui valori di resistenza dinamica alla punta Rpd.

I parametri geotecnici, valutati attraverso correlazioni empiriche, vengono utilizzati per estrapolare la capacità portante con l'ausilio di formule empiriche.

6 SISMICITA'

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003, che inserisce il territorio di Mantova in zona sismica 4, fa riferimento a metodologie più recenti in cui il moto sismico è caratterizzato anche in relazione alle condizioni locali. In tale direzione si è già mosso l'Eurocodice 8 che stabilisce le regole per il progetto e la costruzione di strutture in zona sismica per i paesi membri della Comunità Europea. Secondo le normative in vigore i territori nazionali vengono suddivisi in zone sismiche in funzione della pericolosità locale, descritta in termini di accelerazione orizzontale massima attesa alla superficie di un sito rigido di riferimento (a_g).

La Regione Lombardia, con D.G.R. n. 14964 del 7/11/2003, ha preso atto e confermato la classificazione fornita dalla suddetta ordinanza; successivamente, con D.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003 ha stabilito l'elenco degli edifici e opere infrastrutturali e il programma delle verifiche di cui all'art. 2 dell'O.P.C.M. n. 3274.

Più recentemente nell'ambito della revisione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni sono state adottate le stime di pericolosità sismica di progetto S1. Tali stime superano il concetto di classificazione a scala comunale e sulla base di 4 zone sismiche. Tuttavia le 4 zone sismiche mantengono una funzione prevalentemente amministrativa. Con l'entrata in vigore del nuovo Testo Unico, che definisce con D.M. 14 gennaio 2008 le Norme Tecniche per le Costruzioni, è divenuto vigente l'obbligo di eseguire la progettazione in prospettiva sismica in tutte le aree classificate in zona sismica. Tuttavia le stesse, per i siti ricadenti in zona sismica 4, ammettono metodi di calcolo previsti dalle normative precedenti (D.M. 11 marzo 1988).

Con il termine rischio sismico vengono identificati e valutati gli effetti prodotti da un terremoto. I fattori che intervengono nella definizione di tali danni sono:

- la pericolosità sismica di base e locale intesa come la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito, è legata alle caratteristiche sismotettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, al percorso di propagazione delle onde sismiche dalla sorgente al sito e alla loro interazione con la geologia e geomorfologia;
- la vulnerabilità sismica intesa come la propensione di un edificio a subire un danneggiamento a seguito di un evento sismico, è legata alle caratteristiche costruttive dell'edificio stesso.

La normativa sismica (O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.03 e successive modifiche) consente di valutare l'azione sismica, da assumere a base della progettazione, tenendo conto dell'accelerazione massima stimata per il territorio in esame (scuotimento al basamento) e delle caratteristiche geologiche locali (amplificazione dovuta alla stratigrafia) l'azione sismica viene stimata sulla base di due parametri principali:

- accelerazione orizzontale di ancoraggio (a_g/g);
- fattore di stratificazione del suolo di fondazione (S).

L'accelerazione orizzontale di ancoraggio viene determinata sulla base della classificazione del terreno e può assumere quattro valori funzionali della zona sismica:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g)
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Il parametro S dipende invece dalle caratteristiche del suolo di fondazione secondo le seguenti caratteristiche.

- A Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi (V_{s30} superiori a 800 m/s con coltri di alterazione di spessore non superiore a 5 m).
- B depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti ($360 \text{ m/s} < V_{s30} < 800 \text{ m/s}$ con spessori di diverse decine di metri - $N_{spt} > 50$ o coesione non drenata $c_u > 250 \text{ KPa}$).
- C depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza ($180 \text{ m/s} < V_{s30} < 360 \text{ m/s}$ con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri - $15 < N_{spt} < 50$ o coesione non drenata $70 < c_u < 250 \text{ KPa}$).
- D depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti ($V_{s30} < 180 \text{ m/s}$ - $N_{spt} < 15$ o coesione non drenata $c_u < 70 \text{ KPa}$).
- E profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali (V_{s30} simili ai tipi C e D e con spessori compresi tra 5 e 20 metri giacenti su un substrato più rigido con V_{s30} superiori a 800 m/s).

Sono state inoltre definite due categorie particolari, che prevedono studi speciali per la definizione dell'azione sismica.

- S1 depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 metri di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua ($V_{s30} < 100 \text{ m/s}$ - $10 < c_u < 20 \text{ KPa}$).
- S2 depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Ad esso sono legati i valori assunti da periodi di vibrazione che caratterizzano la forma dello spettro di risposta. In funzione delle cinque classi di suolo proposte questi parametri assumono i seguenti valori:

Categoria suolo	S	T _B	T _C	T _D
A	1.0	0.15	0.40	2.0
B.C.D	1.25	0.15	0.50	2.0
E	1.35	0.2	0.80	2.0

6.1 AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_r espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento PVR.

La pericolosità sismica è definita in termini di:

- accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
- Ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $s_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nei periodi di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale.

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

7 STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Determinazione della categoria di suolo di fondazione

La sezione sismica evidenzia tramite la distribuzione dei valori di velocità delle onde sismiche P e delle onde sismiche di taglio S, la seguente successione con strati principalmente ondulati:

La categoria di appartenenza del litotipo equivalente è la C:

Categoria	Descrizione da d. m. 14/01/2008 - Tabella 3.2.II
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa moderatamente addensati o terreni a grana fina moderatamente 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/s e 360 m/s.</i>

Parametri sismici

Sito in esame

latitudine: 45, 1490451037229

longitudine: 10, 755902805383

Classe: 2

Vita nominale: 50

Categoria di suolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente d'uso: 1

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 13836	Lat: 45,1531Lon: 10,7275	Distanza: 2270,524
Sito 2 ID: 13837	Lat: 45,1547Lon: 10,7983	Distanza: 3382,665
Sito 3 ID: 14059	Lat: 45,1047Lon: 10,8006	Distanza: 6048,393
Sito 4 ID: 14058	Lat: 45,1031Lon: 10,7299	Distanza: 5501,684

Parametri sismici

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,033	g
Fo:	2,536	
Tc*:	0,216	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,039	g
Fo:	2,585	
Tc*:	0,255	

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,088	g
Fo:	2,570	
Tc*:	0,310	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,112	g
Fo:	2,579	
Tc*:	0,310	[s]

8 CARATTERI IDROGEOLOGICI

Come precedentemente evidenziato, il territorio in oggetto non presenta grandi peculiarità dal punto di vista geologico essendo essenzialmente interessato dall'attività deposizionale dei corsi d'acqua: i terreni che ne costituiscono in sottosuolo consistono, infatti, in depositi clastici di origine alluvionale fine.

A causa del particolare ambiente deposizionale tali litotipi sono costituiti da un'alternanza di orizzonti sabbiosi e localmente ghiaiosi fini (ma sempre associati ad abbondante frazione sabbiosa e limosa) permeabili e di livelli o lenti limoso-argillose e argillose da poco permeabili ad impermeabili. Ne risulta un modello idrogeologico interdigitato secondo schemi indifferenziati, relativamente semplice nel quale può essere individuata una serie di corpi a diversa litologia, tra loro connessi stratigraficamente con debolissimo gradiente di pendenza (0.02 - 0.04%) a prevalente sviluppo longitudinale in senso W-E o ENE-WSW conformemente all'andamento attuale e antico dei corsi d'acqua.

Nel complesso i corpi sabbiosi appaiono prevalenti e tra loro intercomunicanti; i livelli a bassa permeabilità (argille e limi argillosi) sono discontinui e di spessore ridotto e molto spesso eteropici a limi e sabbie fini. Il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti fluviali determina infatti soluzioni di continuità tra depositi permeabili e depositi poco permeabili o impermeabili dando luogo ad un sistema di falde sovrapposte che, tuttavia, può

essere ricondotto ad un unico sistema acquifero di tipo monostrato compartimentato.

A scala locale, comunque, le falde possono essere considerate sostanzialmente confinate. La falda che ha sede nei depositi affioranti nell'area d'indagine è una falda libera, ovvero delimitata solo inferiormente da un substrato impermeabile, mentre il limite superiore (superficie piezometrica) è variabile in funzione dell'alimentazione.

Come risulta evidente dall'analisi delle fonti di letteratura e dai rilievi diretti eseguito in sito, si può affermare che la prima falda (che rappresenta l'orizzonte acquifero interessante il letto dei profili coinvolti dal presente studio) è, contenuta nell'orizzonte di sabbie medio-fini, di colore da grigio a bruno.

Altre fonti di letteratura confermano la presenza nell'area in esame di una prima falda ospitata in un livello di sabbie medio-fini, talora grossolane, con intercalazioni di livelletti (subordinati) ghiaiosi fini e con circolazione idrica abbondante. Tale acquifero che si estende sino a 15 - 20 m di profondità, appoggia su un orizzonte piuttosto continuo di argille compatte, grigio-verdi e grigio scure, dello spessore di circa 20 m.

Queste costituiscono il tetto di una seconda falda, di tipo confinato, che ha sede in un livello di sabbie fini e medie di colore per lo più chiaro. Lo spessore di questo acquifero aumenta sensibilmente procedendo da N verso S; nello stesso senso si manifesta, inoltre, un aumento della granulometria dei depositi con passaggio delle sabbie fini e medie a quelle medio-grossolane.

La falda è stata intercettata alla profondità di 6.2 m dal piano campagna.

8.1 DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ

Prova di permeabilità a carico variabile

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi geognostici sono state eseguite, in foro, prove di permeabilità dirette, che hanno interessato i livelli più significativi della stratigrafia locale.

Le prove sono state eseguite seguendo il metodo Lefranc a carico variabile in abbassamento (v. Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche dettate dalla Associazione Geotecnica Italiana, 1977), cioè riempiendo il foro di sondaggio per altezze note e misurando la velocità di abbassamento del livello.

Per i materiali a granulometria fine, per i quali il tempo necessario al passaggio di quantitativi d'acqua significativi sono troppo lunghi, si ricorre al permeametro a carico variabile, dove la quantità d'acqua viene misurata attraverso la variazione di altezza nella buretta di carico della quale è nota la sezione.

Il coefficiente di permeabilità (K) in questo caso è dato dalla seguente formula empirica:

$$K = [(a \cdot L)/(A \cdot \Delta t)] \cdot (\ln h_0/h_1) \quad (\text{m/sec})$$

Dove:

a = sezione della buretta;

L = altezza del campione;

A = sezione del campione;

Δt = tempo di prova;

h_0 = altezza iniziale carico idraulico;

h_1 = altezza finale carico idraulico.

L'area in esame presenta la seguente permeabilità:

$$\triangleright K = 1.23 \times 10^{-5} \text{ m/s.}$$

8.2 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO

L'ossatura litostratigrafica del sottosuolo, dove è previsto l'intervento in oggetto, è nota in linea di massima grazie alla letteratura geologica presente, ma al fine di valutare la natura e proprietà geomeccaniche dei terreni di fondazione sono state condotte indagini geognostiche. Lo studio di dettaglio è consistito nell'esecuzione di n° 10 prove penetrometriche statiche alla profondità di 10.00 metri di profondità e una prova alla profondità di 30 m.

L'elaborazione dei dati così ottenuti, in base a formule di correlazione contenute nell'ampia bibliografia geotecnica, permette di avere conoscenze circa la natura e composizione tessiturale del sottosuolo e le caratteristiche geomeccaniche dei litotipi che lo compongono, estrapolando così i principali parametri geotecnici indispensabili ai fini di una corretta scelta della tipologia fondazionale per le strutture previste.

L'areale oggetto di studio è caratterizzato dalla presenza di terreni alquanto omogenei, all'interno dei quali si possono distinguere strati a differente tessitura e proprietà geomeccaniche.

La situazione litostratigrafica del sottosuolo può essere così schematizzata in linea di massima:

- da 0 m a una profondità variabile a seconda della prova compresa tra 3.8 e 4 m dall'attuale piano calpestio, si rinviene un deposito limo-argilloso debolmente sabbioso ben compattato;

- da 4 m a 5.6 da p.c. depositi limosi con media resistenza alla punta;
- da 5.8 m a fondo prova depositi sabbiosi-limosi con medi parametri geotecnici.

I risultati delle prove statiche sono stati elaborati al fine di risalire alle caratteristiche geomeccaniche del terreno. Per ciascuno strato individuato durante la prova sono infatti stati calcolati i diversi parametri di seguito elencati:

- Resistenza al taglio non drenata (S_u) in KPa - Mayne e Kemper, 1988 (normalconsolidato) e Senneset, 1982 (sovracconsolidato)
- Modulo confinato (M) in MPa - Kuhlavy e Mayne, 1990
- Peso di volume (γ) in KN/m³ - Campanella, 1983
- Angolo di attrito (ϕ) in gradi (°) - Maygh, 1987 e Chen & Juang.

9 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO E PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEI TERRENI

Alla luce delle caratteristiche dei litotipi descritti nel capitolo precedente e dei risultati di prove in situ sono stati individuati due orizzonti a differenti caratteristiche geotecniche.

Ai dati derivati dall'elaborazione delle prove sono state applicate le modellazioni statistiche previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Nelle descrizioni delle caratteristiche geotecniche dei vari orizzonti, per i parametri di resistenza al taglio, sono riportati gli intervalli di variabilità dei vari parametri ed il valore corrispondente al 5° percentile della distribuzione della media (considerando per la coesione non drenata, il modulo edometrico ed il modulo elastico una distribuzione log-normale, mentre per l'angolo di attrito una distribuzione normale).

Gli algoritmi utilizzati sono:

Capacità Portante Limite - Terreno incoerente

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot r_c + q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q \cdot r_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g \cdot r_g \cdot r_b$$

Capacità portante Limite - Terreno coesivo

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q$$

per:

N_c, N_q, N_g	= Fattori di capacità portante
s_c, s_q, s_g	= Fattori di forma
d_c, d_q, d_g	= Fattori di profondità
r_b	= Fattore di larghezza di Bowles
$i_c, i_q, i_g, b_c, b_q, b_g, g_c, g_q, g_g$	= Fattori di inclinazione
r_c, r_q, r_g	= Fattori di rigidità del terreno
q	= $\gamma \cdot D_f$
γ	= Peso di volume efficace
D_f	= Profondità d'imposta.

I valori dei vari fattori adimensionali vengono calcolati secondo le formulazioni di Vésic a partire dalla teoria della cavità espansa sferica o cilindrica (Vésic, 1970 - 1975), parzialmente modificate da Davis & Booker (1971) e da Kulhawy & al. (1984).

L'utilizzo di tali valori ha guadagnato una accettazione universale nell'ingegneria delle fondazioni ed è raccomandato (Poulos & al, 2002).

9.1 PARAMETRI SISMICI DI CALCOLO

Dalle prove penetrometriche statiche sono state stimate i parametri sismici da impiegare nelle successive fasi di verifica, ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008. Di seguito viene riportato il valore a_g (accelerazione massima orizzontale al piano di posa delle fondazioni)

$$A_g = S_s S_t a_{\text{bedrock}}$$

Dove

a_{bedrock} = è l'accelerazione sismica orizzontale al bedrock;

S_t = è il fattore di amplificazione stratigrafica;

S_s = si determina in relazione alla categoria di sottosuolo.

Categoria sottosuolo	S_s
A	1
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 F_o \leq 1.20$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 F_o \leq 1.50$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 F_o \leq 1.80$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 F_o \leq 1.60$

I parametri a_g , F_o e T_c sono riportati nelle tabelle relative al capitolo 7, mentre il parametro S_s risulta uguale a 1.50.

Il fattore S_t si ottiene direttamente dalla tabella del D.M. 14 gennaio 2008:

categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione opera o dell'intervento	S_t
T_1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$		1.00
T_2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	Sommità del pendio	1.20
T_3	Rilievi con larghezza in cresta molto minori che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	Cresta del rilievo	1.20
T_4	Rilievi con larghezza in cresta molto minori che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	Cresta del rilievo	1.40

Considerando che l'area in progetto risulta pianeggiante il valore di $S_t = 1.00$.

Pertanto il valore di a_{max} massima attesa al sito risulta:

$$A_{max} = 1.5 \times 1.0 \times 0.088 = 0.132$$

Moltiplicando a_{max} per un fattore correttivo β otteniamo il coefficiente sismico orizzontale

$$K_{hk} = \beta a_g$$

Ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, il parametro β lo si ricava dalla seguente tabella:

Categoria di	sottosuolo	
A	B, C, D, E	
β	β	
0.30	0.28	$0.2 \leq a_g \leq 0.4$
0.27	0.24	$0.1 \leq a_g \leq 0.2$
0.20	0.20	$a_g \leq 0.1$

Per l'area in esame $\beta = 0.24$ per cui si ottiene:

$$K_{hk} = 0.24 \times 0.132 = 0.031$$

9.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITI

Le verifiche di sicurezza sono state eseguite utilizzando i metodi basati sul concetto di coefficiente di sicurezza parziale introdotto dagli Eurocodici e previsto dal D. M. 14 gennaio 2008.

In base a tale metodo, ogni singola causa di incertezza, sulle sollecitazioni, sui materiali, sugli schemi di calcolo viene correlato con un apposito coefficiente di sicurezza parziale, che è proporzionato al grado di incertezza del parametro preso in considerazione.

Le verifiche di sicurezza sono state svolte facendo riferimento:

- agli stati limiti ultimi (SLU) e agli stati limiti di Esercizio (SLE);
- agli stati limite di salvaguardia della vita (SLV e agli stati limite di danno (SLD).

Per ogni stato limite ultimo è stato verificato il rispetto della condizione

$$Ed \leq Rd$$

Con:

Ed = è il valore della azione di progetto;

Rd = è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Il D.M. 14 gennaio 2008, per determinate opere geotecniche, propone approcci alternativi (Approccio 1 e Approccio 2), mentre per altre opere un solo Approccio.

Per il progetto in esame si è preso in considerazione l'Approccio 2: (A1 + M1 + R3).

Vengono di seguito riportate le tabelle dei fattori parziali di sicurezza sia per i carichi verticali che orizzontali.

Tabella 1: coefficienti parziali sulle azioni caratteristiche

carichi	effetti	Coefficienti parziali	A1	A2
permanenti	sfavorevoli	γ_{G1}	1.3	1.0
	favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0
Permanenti non strutturali	sfavorevoli	γ_{G2}	1.5	1.3
	favorevoli	γ_{G2}	0	0
variabili	sfavorevoli	γ_{Qi}	1.5	1.3
	favorevoli	γ_{Qi}	0	0

Tabella 2: coefficienti parziali sui parametri caratteristici del terreno

parametro	Grandezza a cui si applica il coefficiente parziale	Coefficienti parziali	M1	M2
Tangente della resistenza al taglio	$Tg\phi'$	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
Coazione efficace	c'	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c_u	γ_{c_u}	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1.0	1.0

Tabella 3: coefficienti parziali sulle resistenze agli stati limiti ultimi di fondazione superficiali

verifica	Coefficienti parziale R1	Coefficienti parziale R2	Coefficienti parziale R3
capacità portante	$\gamma_r = 1.0$	$\gamma_r = 1.8$	$\gamma_r = 2.3$
scorrimento	$\gamma_r = 1.0$	$\gamma_r = 1.1$	$\gamma_r = 1.1$

10 VERIFICA DELLA CAPACITA' PORTANTE SLU - CONDIZIONI STATICHE

L'intero lotto in esame è stato suddiviso in 4 ambiti e per ciascuna area sono state realizzate delle prove penetrometriche statiche. Sulla base dei dati progettuali forniti è stato considerato il piano fondazionale alla profondità di 1.4 m da p.c. attuale. La profondità del cuneo di rottura, al di sotto del piano di posa della fondazione dipende dall'angolo di attrito interno e della larghezza della fondazione, come peraltro rilevabile dalla relazione di Meyerhof:

$$H = 0.5 \cdot B \cdot \operatorname{tg}(45^\circ + \varphi / 2)$$

dove

H = profondità cui si spinge il cuneo di rottura solidale con la fondazione;

B = larghezza della fondazione;

φ = angolo di attrito interno.

Quindi facendo riferimento alla relazione di Meyerhof, adottando nella fattispecie un angolo di attrito interno pari a $\phi = 30^\circ$ e considerando la larghezza B, la profondità di rottura, dal letto della base fondazionale, la si individua tra 5 e 6 m.

Il calcolo della portanza del terreno di fondazione è stato effettuato in funzione del tipo di rottura possibile correlato direttamente dalla compressibilità dello stesso. Vengono di seguito riportati i diversi orizzonti stratigrafici intercettati e con i relativi parametri geotecnici.

Ambito n° 1 - 2 - 3

ORIZZONTE A:

- profondità: da 0 a 0.4 m da p.c.;
- litologia: deposito pedologico;
- parametri geotecnici
- peso specifico $\gamma = 1.6 \text{ T/m}^3$;

- coesione non drenata $C_u = 0.1 \text{ Kg/cm}^2$;
- modulo edometrico: $M_o =$ valore caratteristico $M_o = 10 \text{ Kg/cm}^2$.

ORIZZONTE B:

- profondità: da 0.4 a 4.0 m da 5.4 m da p.c. a fondo prova;
- litologia: depositi limo-argillosi con intercalazioni di sabbia;
- parametri geotecnici:
- peso specifico $\gamma : 1.7 \text{ T/m}^3$;
- angolo di attrito interno: valore caratteristico $\phi_k = 32^\circ$;
- modulo edometrico: valore caratteristico $E_{ed} = 150 \text{ Kg/cm}^2$.

ORIZZONTE C :

- profondità: da 4.0 a 5.4 m da p.c;
- litologia: depositi limosi debolmente sabbiosi;
- parametri geotecnici:
- peso specifico $\gamma : 1.7 \text{ T/m}^3$;
- coesione non drenata: $C_u = 1 \text{ Kg/cm}^2$;
- modulo edometrico: valore caratteristico $E_{ed} = 90 \text{ Kg/cm}^2$.

Ambito 4

ORIZZONTE A:

- profondità: da 0 a 0.3 m da p.c.;
- litologia: deposito pedologico;
- parametri geotecnici
- peso specifico $\gamma = 1.85 \text{ T/m}^3$;
- coesione non drenata $C_u = 0.1 \text{ Kg/cm}^2$;
- modulo edometrico: $M_o =$ valore caratteristico $M_o = 10 \text{ Kg/cm}^2$.

ORIZZONTE B:

- profondità: da 0.3 a 3.8 m da p.c.;
- litologia: depositi limo-argillosi con intercalazioni di sabbia;

- parametri geotecnici:
- peso specifico γ : 1.8 T/m³;
- angolo di attrito interno: valore caratteristico $\phi_k = 34^\circ$;
- modulo edometrico: valore caratteristico $E_{ed} = 190 \text{ Kg/cm}^2$.

ORIZZONTE C :

- profondità: da 3.8 a 5.2 m e da 6.8 a 7.8 m da p.c;
- litologia: argille-limose poco compattate;
- parametri geotecnici:
- peso specifico γ : 0.85 T/m³;
- coesione non drenata: $C_u = 0.65 \text{ Kg/cm}^2$;
- modulo edometrico: valore caratteristico $E_{ed} = 70 \text{ Kg/cm}^2$.

ORIZZONTE D :

- profondità: da 8.0 a fondo prova;
- litologia: depositi sabbiosi debolmente limosi;
- parametri geotecnici:
- peso specifico γ : 1.8 T/m³;
- angolo di attrito interno: valore caratteristico $\phi_k = 32^\circ$;
- modulo edometrico: valore caratteristico $E_{ed} = 90 \text{ Kg/cm}^2$.

I risultati dei calcoli effettuati vengono riportati nel seguente prospetto.

Assumendo i seguenti dati:

Approccio II (A1+M1+R3) - Condizioni statiche

Ambito	B (m)	D (m)	Q _{SLU} (Kg/cm ²)
1	1	3.5	1.58
2	1	1.4	1.67
3	1	1.4	1.67
4	1	1.4	1.75

10 VERIFICA DELLA CAPACITA' PORTANTE SLV - CONDIZIONI DINAMICHE

La verifica alla capacità portante in condizioni dinamiche allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) è stato condotto secondo quanto disposto dal D. M. 14 gennaio 2008.

Per le fondazioni superficiali l'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematica) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generale nella struttura in elevazione (effetto inerziale).

La verifica in combinazione sismica costituisce sicuramente una condizione penalizzante rispetto alla combinazione statica.

Per effettuare le verifiche agli stati limite in condizioni dinamiche, si devono determinare i valori dei coefficienti sismici orizzontali e verticali K_h e K_v , definiti secondo le relazioni:

$$K_h = \beta_s \cdot A_{max} / g$$

$$K_v = 0.5 \cdot K_h$$

Approccio II (A1+M1+R3) - Condizioni dinamiche

Ambito	B (m)	D (m)	$Q_{SLU}(Kg/cm^2)$
1	1	3.5	1.43
2	1	1.4	1.52
3	1	1.4	1.52
4	1	1.4	1.60

10 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI IN CONDIZIONI SISMICHE

Il fenomeno della liquefazione interessa terre sabbiose sature, in depositi naturali o in accumuli artificiali, che nel corso di un evento sismico subiscono una forte riduzione della resistenza al taglio, a seguito della quale il terreno può scorrere o fluire nel caso di un pendio o ad assestarsi nel caso di una giacitura orizzontale. Il fenomeno è dovuto ad un aumento temporaneo della pressione interstiziale v causato dalle sollecitazioni cicliche del terremoto fino a valori prossimi alle pressioni totali σ . Se si esprime la resistenza al taglio attraverso la relazione di Coulomb:

$$\tau = c + (\sigma_{vo} - \mu) \tan \varphi$$

c = coesione del terreno;

σ_{vo} = pressione litostatica totale agente alla profondità di indagine;

μ = pressione interstiziale dell'acqua;

φ = angolo di resistenza al taglio del terreno.

La verifica alla liquefazione è stata effettuata correlando la capacità di resistenza del terreno alla liquefazione CRR e la resistenza ciclica indotta dal sisma CSR (Seed & Idriss 1971). Dalle dieci prove penetrometriche statiche si è valutato la resistenza alla liquefazione CRR; il potenziale di liquefazione lo si è ottenuto eseguendo il calcolo del fattore di sicurezza FS_L , definito dal rapporto CRR/CSR.

$$CSR = 0.65 \times (a_{max}) / (g) \times (\sigma_{vo} / \sigma_{vo'}) \times r_d \times 1 / (MSF \times K_\sigma)$$

dove:

a_{max} = accelerazione sismica di picco al piano campagna;

g = accelerazione di gravità;

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

$\sigma_{vo'}$ = pressione verticale efficace alla profondità z dal p.c.;

r_d = fattore di riduzione delle tensioni alla profondità interessata;

MFS = coefficiente correttivo funzione della magnitudo del sisma;

K_{σ} = coefficiente correttivo funzione delle tensioni efficaci alla profondità interessata.

Il fattore di sicurezza alla liquefazione FS_L è definito dal rapporto CRR/CSR :

$$FS_L = CRR \cdot \frac{MSF}{CSR}$$

La liquefazione è in relazione al fattore sicurezza nel seguente modo:

$FS_L = > 1.25$	liquefazione assente
$1.0 < FS_L < 1.25$	liquefazione possibile
$FS_L < 1.25$	liquefazione molto probabile

Dalle verifiche eseguite sulle prove penetrometriche statiche, emerge come i depositi intercettati non sono suscettibili alla liquefazione.

11 VALORE DI CALCOLO DEL COEFFICIENTE WINKLER

Si procede dunque ad una valutazione tradizionale e diffusa del coefficiente di Winkler da introdurre nei modelli di calcolo.

$$K_w = E / (B * C_D * C_T) - \text{Costante elastica di sottofondo}$$

Dove:

E = modulo elastico del terreno

B = larghezza minima della fondazione

C_D = coefficiente di approfondimento (Christian & Carrier 1978)

C_T = coefficiente relativo ad uno strato incompress. a prof. H (Christian & Carrier 1978).

Ambito	B (m)	D (m)	K di Winkler (Kg/cm ³)
1	1	3.5	3.6
2	1	1.4	4.3
3	1	1.4	4.3
4	1	1.4	4.8

12 VERIFICA CEDIMENTI

In riferimento al D.M. 14 gennaio 2008 viene effettuata la verifica agli stati limite d'Esercizio, considerando una fondazione soggetta a condizioni di carico di progetto pari alle resistenze di progetto.

La stima dei cedimenti è stata effettuata basandosi sulle prove penetrometriche statiche (C.P.T.) e considerando i parametri di deformabilità.

Nel calcolo è stato ipotizzato il piano di posa delle fondazioni a -1.4 m di profondità dal piano campagna, lo strato di terreno, passabile di cedimento, è l'orizzonte B e C.

La determinazione delle tensioni, indotte dalla struttura in elevazione, è stata eseguita attraverso il metodo di Holl (1940), ipotizzando che il terreno di fondazione sia caratterizzato da un comportamento, isotropo e omogeneo.

Le tensioni σ_z , σ_x , σ_y , indotte dalla struttura in elevazione, sono espresse in termini di coordinate rettangolari, in cui l'asse z si estende sulla verticale e gli assi x e y sull'orizzontale, perpendicolari tra loro.

Esse sono esplicitate automaticamente mediante software di calcolo considerando, come incremento di carico effettivo Δp , l'aliquota del carico della struttura trasmesso alla profondità di 1.4 m in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni.

Il calcolo del cedimento totale, per il livello B, è il risultato della somma dei cedimenti di consolidazione primaria e secondaria:

$$S_t = S_i + S_c + S_s$$

Dove:

S_t = cedimento totale;

S_i = cedimento immediato;

S_c = cedimento di consolidazione primaria;

S_s = cedimento di consolidazione secondaria.

Considerando trascurabili i cedimenti secondari $S_s = 0$

Il cedimento di consolidazione primaria è stato calcolato con la seguente relazione:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \mu_i \times S_{edi}$$

dove:

i = esima suddivisione del livello;

n = numero di suddivisioni;

$\mu_i = A + a \times (1 - A)$; coefficiente di riduzione dei cedimenti;

$$S_{edi} = \frac{\Delta\sigma_{zi}}{M_i} \times \Delta h_i$$

$\Delta\sigma_y$ = incremento di pressione, dovuta al carico applicato, in direzione orizzontale;

$\Delta\sigma_x$ = incremento di pressione, dovuta al carico applicato, in direzione orizzontale;

$\Delta\sigma_z$ = incremento di pressione, dovuta al carico applicato, in direzione verticale;

M_i = modulo edometrico;

Δh_i = spessore della esima suddivisione considerata.

Sommando i cedimenti totali per ogni i -esima suddivisione del sottosuolo è stato possibile valutare il comportamento della struttura in elevazione durante la fase di esercizio.

Ambito	Cedimenti	
	Min	Max
1	1.7 cm	2.2 cm
2	1.6 cm	2.1 cm
3	1.6 cm	2.1 cm
4	1.2 cm	1.8 cm

Dai valori di cedimento, in terreni soggetti a carichi equivalenti a quelli utilizzati e per le aree di impronta delle fondazioni considerate, sono da ritenersi accettabili per la litologia individuata durante le prove nel sito in esame e risultati ammissibili dalle tipologie strutturali in progetto.

Preme ricordare come i valori riportati hanno un valore indicativo, sarà cura del tecnico progettista la verifica finale, in relazione ai reali carichi effettivi.

13 CONCLUSIONI

E' stata verificata, mediante una campagna geognostica condotta con prove penetrometriche statiche, la natura litologica e l'andamento stratigrafico dei terreni di fondazione. Sulla scorta dei dati acquisiti si è potuto accertare che nella zona d'intervento, alla quota di posa delle fondazioni, sono presenti terreni con buoni parametri geotecnici. La falda è stata intercettata alla profondità di circa 6 m da p.c..

Mediante la realizzazione delle indagini geognostiche è stato possibile verificare l'omogeneità dei depositi sia in verticale sia areale.

Per quanto riguarda la liquefazione dei terreni si ricorda che in relazione alle caratteristiche dei terreni in sito non sono previsti fenomeni di liquefazione.

Sulla base dell'indagine sismica, il valore della velocità di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità (V_{s30}), i terreni interessati dall'intervento in oggetto appartengono alla categoria C.

I valori della capacità portante ammissibile per carico unitario non sono da assumere come carico di esercizio o come capacità portante in senso stretto dei terreni indagati, in quanto essa modifica il proprio valore in relazione alle caratteristiche progettuali, riferite alla geometria, alle dimensioni delle fondazioni stesse ed alla loro profondità di imposta e sono subordinati ai cedimenti ammissibili.

Preme sottolineare come la valutazione dell'entità dei cedimenti in relazione alle caratteristiche strutturali dell'opera, resta di esclusiva competenza del tecnico calcolatore che dovrà valutare l'incidenza e la compatibilità degli stessi con le caratteristiche strutturali e tecnico-costruttive dell'opera così come la scelta del tipo di fondazione da utilizzare rimane di sua esclusiva competenza.


Bigarello, Giugno 2011

IL TECNICO

Dott. Geol. Rosario Spagnolo



AMBITO n° 1
Estratto di mappa
TABELLE PARAMETRI GEOTECNICI



C.P.T. n° 3

C.P.T. n° 2

C.P.T. n° 1

Fig.2. Ambito 1: Estratto di mappa con localizzazione dei sondaggi geognostici scala 1:250

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	20,0	30,0	20,0	0,67	30,0	5,20	45,0	68,0	45,0	1,33	34,0
0,40	40,0	50,0	40,0	1,80	22,0	5,40	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0
0,60	63,0	90,0	63,0	3,33	19,0	5,60	50,0	70,0	50,0	2,20	23,0
0,80	120,0	170,0	120,0	2,67	45,0	5,80	56,0	89,0	56,0	2,00	28,0
1,00	110,0	150,0	110,0	3,33	33,0	6,00	70,0	100,0	70,0	0,67	105,0
1,20	110,0	160,0	110,0	4,53	24,0	6,20	40,0	50,0	40,0	2,13	19,0
1,40	42,0	110,0	42,0	2,67	16,0	6,40	35,0	67,0	35,0	2,00	18,0
1,60	120,0	160,0	120,0	3,00	40,0	6,60	50,0	80,0	50,0	1,33	37,0
1,80	115,0	160,0	115,0	4,67	25,0	6,80	50,0	70,0	50,0	2,00	25,0
2,00	100,0	170,0	100,0	3,67	27,0	7,00	50,0	80,0	50,0	0,93	54,0
2,20	55,0	110,0	55,0	2,40	23,0	7,20	66,0	80,0	66,0	2,00	33,0
2,40	44,0	80,0	44,0	2,00	22,0	7,40	90,0	120,0	90,0	2,67	34,0
2,60	45,0	75,0	45,0	1,33	34,0	7,60	100,0	140,0	100,0	1,33	75,0
2,80	85,0	105,0	85,0	2,67	32,0	7,80	50,0	70,0	50,0	1,33	37,0
3,00	140,0	180,0	140,0	4,00	35,0	8,00	65,0	85,0	65,0	2,00	32,0
3,20	220,0	280,0	220,0	7,67	29,0	8,20	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
3,40	135,0	250,0	135,0	5,00	27,0	8,40	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
3,60	205,0	280,0	205,0	2,67	77,0	8,60	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0
3,80	80,0	120,0	80,0	1,93	41,0	8,80	60,0	90,0	60,0	2,13	28,0
4,00	70,0	99,0	70,0	2,93	24,0	9,00	67,0	99,0	67,0	2,00	34,0
4,20	76,0	120,0	76,0	1,33	57,0	9,20	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0
4,40	50,0	70,0	50,0	1,33	37,0	9,40	60,0	90,0	60,0	2,00	30,0
4,60	40,0	60,0	40,0	2,20	18,0	9,60	65,0	95,0	65,0	2,93	22,0
4,80	45,0	78,0	45,0	2,00	22,0	9,80	78,0	122,0	78,0	2,93	27,0
5,00	50,0	80,0	50,0	1,53	33,0	10,00	90,0	134,0	90,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

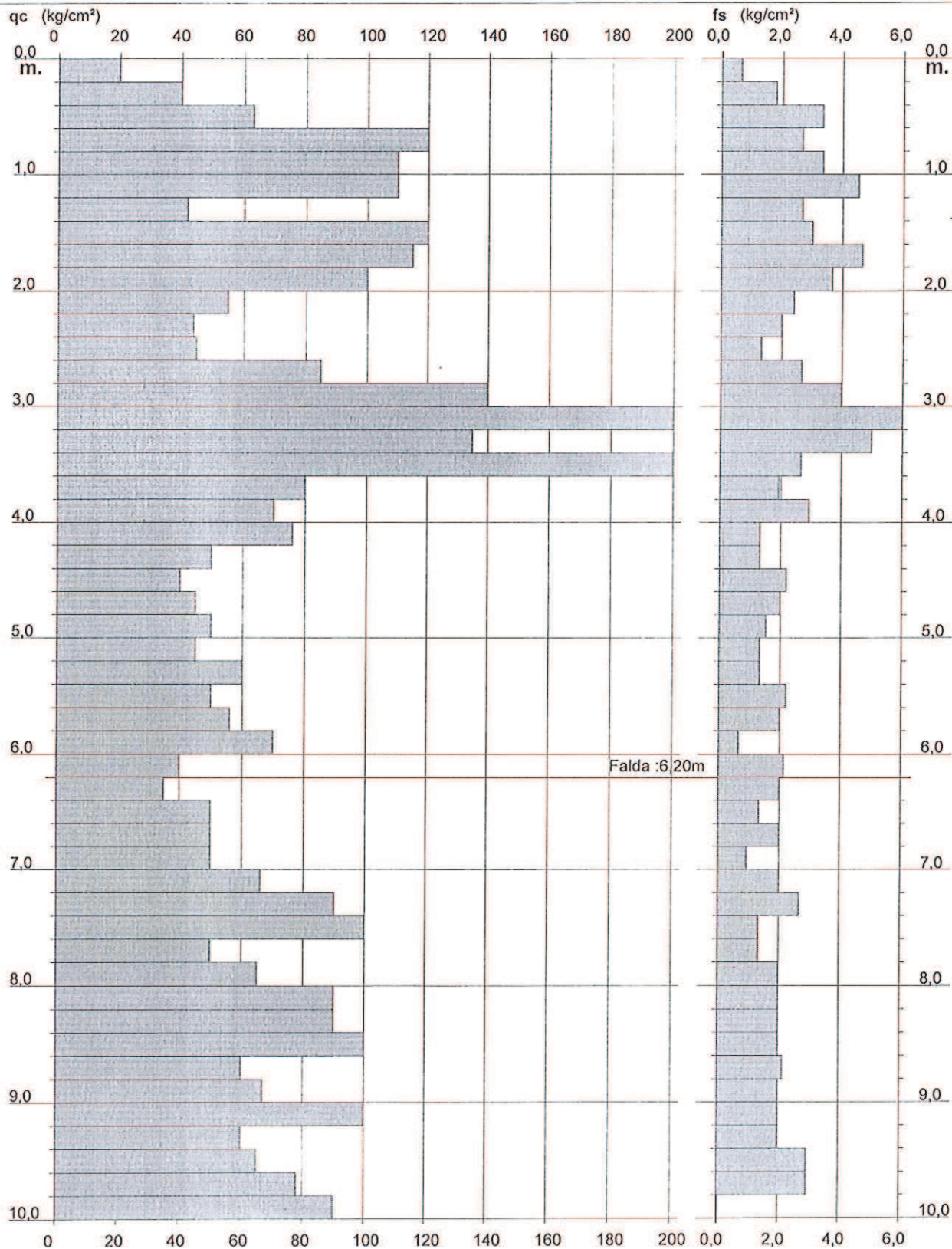
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



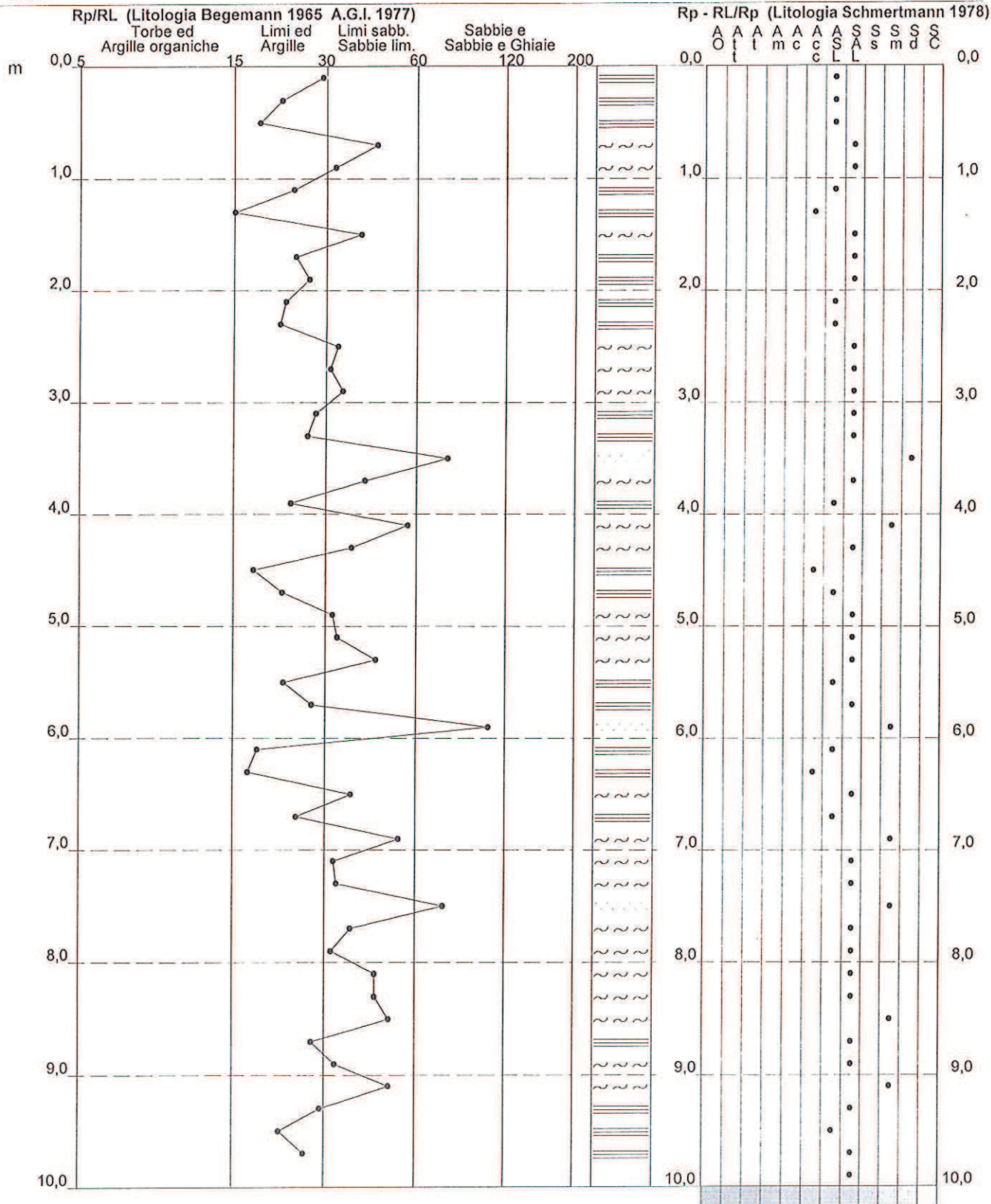
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	24,0	40,0	24,0	1,00	24,0	5,20	55,0	65,0	55,0	1,33	41,0
0,40	35,0	50,0	35,0	2,13	16,0	5,40	50,0	70,0	50,0	2,07	24,0
0,60	57,0	89,0	57,0	1,33	43,0	5,60	45,0	76,0	45,0	2,00	22,0
0,80	70,0	90,0	70,0	2,67	26,0	5,80	50,0	80,0	50,0	1,47	34,0
1,00	140,0	180,0	140,0	2,67	52,0	6,00	56,0	78,0	56,0	1,33	42,0
1,20	130,0	170,0	130,0	2,00	65,0	6,20	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0
1,40	70,0	100,0	70,0	2,00	35,0	6,40	50,0	70,0	50,0	1,33	37,0
1,60	110,0	140,0	110,0	1,93	57,0	6,60	60,0	80,0	60,0	2,07	29,0
1,80	40,0	69,0	40,0	2,33	17,0	6,80	45,0	76,0	45,0	1,33	34,0
2,00	110,0	145,0	110,0	2,87	38,0	7,00	45,0	65,0	45,0	1,33	34,0
2,20	78,0	121,0	78,0	2,67	29,0	7,20	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0
2,40	58,0	98,0	58,0	2,00	29,0	7,40	100,0	120,0	100,0	1,33	75,0
2,60	60,0	90,0	60,0	2,00	30,0	7,60	130,0	150,0	130,0	2,67	49,0
2,80	70,0	100,0	70,0	2,00	35,0	7,80	100,0	140,0	100,0	1,33	75,0
3,00	170,0	200,0	170,0	2,27	75,0	8,00	70,0	90,0	70,0	1,33	52,0
3,20	156,0	190,0	156,0	2,67	58,0	8,20	70,0	90,0	70,0	1,33	52,0
3,40	140,0	180,0	140,0	1,33	105,0	8,40	80,0	100,0	80,0	1,33	60,0
3,60	180,0	200,0	180,0	1,33	135,0	8,60	70,0	90,0	70,0	2,67	26,0
3,80	70,0	90,0	70,0	2,00	35,0	8,80	80,0	120,0	80,0	2,67	30,0
4,00	50,0	80,0	50,0	2,07	24,0	9,00	80,0	120,0	80,0	2,67	30,0
4,20	55,0	86,0	55,0	1,33	41,0	9,20	90,0	130,0	90,0	2,00	45,0
4,40	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0	9,40	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
4,60	60,0	80,0	60,0	1,40	43,0	9,60	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0
4,80	55,0	76,0	55,0	2,00	28,0	9,80	90,0	120,0	90,0	3,00	30,0
5,00	70,0	100,0	70,0	0,67	105,0	10,00	77,0	122,0	77,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicolto laterale (superficie 150 cm²)

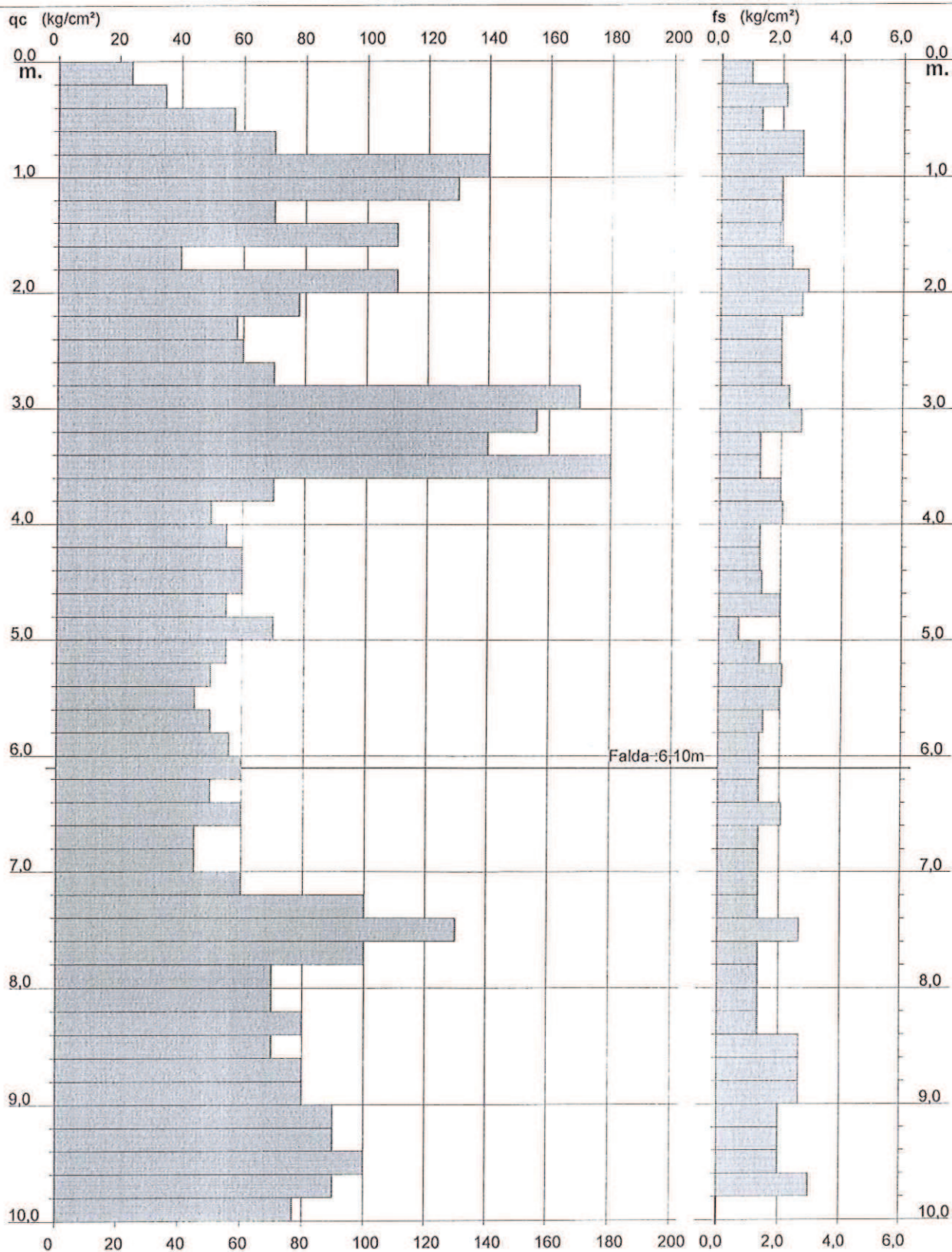
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



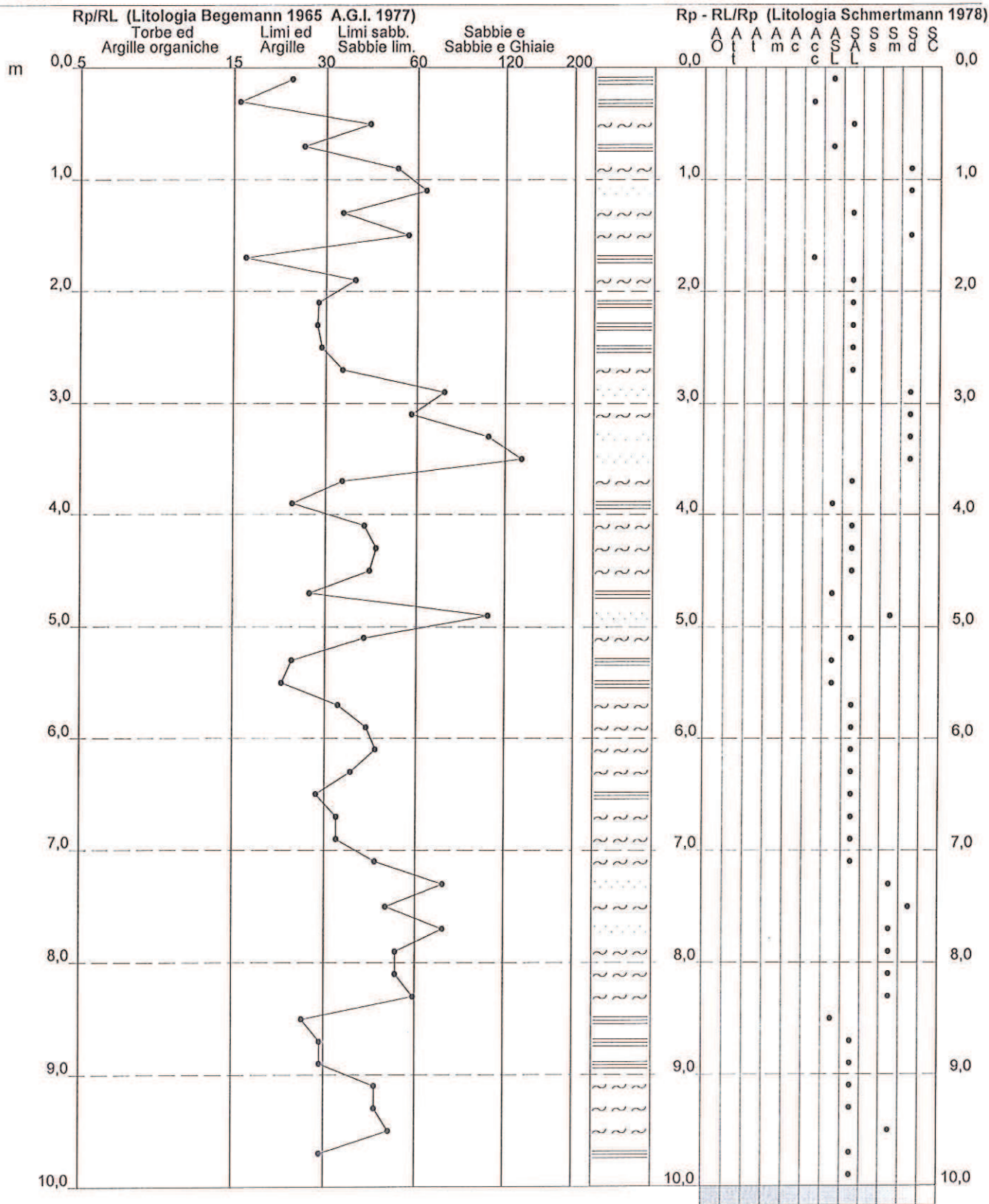
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
- lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
- localita' : Dosso del Corso (Mantova)
- note :

- data : 11/06/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,10 m da quota inizio
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm³	Cu kg/cm³	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	o1s (°)	o2s (°)	o3s (°)	o4s (°)	odm (°)	omy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	24	24	4/1/1	1,85	0,04	0,89	99,9	151	227	72	100	42	43	45	46	45	28	0,258	40	60	72
0,40	35	16	4/1/1	1,85	0,07	1,17	99,9	198	298	105	99	42	43	45	46	44	29	0,256	58	88	105
0,60	57	43	3:3:3	1,85	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	31	0,258	95	143	171
0,80	70	26	4/1/1	1,85	0,15	2,33	99,9	397	595	210	100	42	43	45	46	44	32	0,258	117	175	210
1,00	140	52	3:3:3	1,85	0,19	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	36	0,258	233	350	420
1,20	130	65	3:3:3	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	35	0,258	217	325	390
1,40	70	35	3:3:3	1,85	0,26	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	41	32	0,232	117	175	210
1,60	110	57	3:3:3	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	34	0,258	183	275	330
1,80	40	17	4/1/1	1,85	0,33	1,33	35,6	227	340	120	67	37	39	41	43	38	30	0,151	67	100	120
2,00	110	38	3:3:3	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	34	0,257	183	275	330
2,20	78	29	4/1/1	1,85	0,41	2,60	63,8	442	663	234	85	40	41	43	45	40	33	0,208	130	195	234
2,40	58	29	4/1/1	1,85	0,44	1,93	39,5	329	493	174	73	38	40	42	44	38	31	0,168	97	145	174
2,60	60	30	4/1/1	1,85	0,48	2,00	37,3	340	510	180	72	38	40	42	44	38	32	0,166	100	150	180
2,80	70	35	3:3:3	1,85	0,52	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	38	32	0,177	117	175	210
3,00	170	75	3:3:3	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	283	425	510
3,20	156	58	3:3:3	1,85	0,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	36	0,258	260	390	468
3,40	140	105	3:3:3	1,85	0,63	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	41	36	0,240	233	350	420
3,60	180	135	3:3:3	1,85	0,67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	37	0,258	300	450	540
3,80	70	35	3:3:3	1,85	0,70	--	--	--	--	--	68	38	39	41	43	37	32	0,154	117	175	210
4,00	50	24	4/1/1	1,85	0,74	1,67	17,3	283	425	150	56	36	38	40	42	35	31	0,118	83	125	150
4,20	55	41	3:3:3	1,85	0,78	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	35	31	0,124	92	138	165
4,40	60	45	3:3:3	1,85	0,81	--	--	--	--	--	59	36	38	41	43	35	32	0,129	100	150	180
4,60	60	43	3:3:3	1,85	0,85	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	35	32	0,126	100	150	180
4,80	55	28	4/1/1	1,85	0,89	1,83	15,5	312	467	165	54	36	38	40	42	34	31	0,115	92	138	165
5,00	70	105	3:3:3	1,85	0,93	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	35	32	0,135	117	175	210
5,20	55	41	3:3:3	1,85	0,96	--	--	--	--	--	52	35	38	40	42	34	31	0,110	92	138	165
5,40	50	24	4/1/1	1,85	1,00	1,67	11,9	283	425	150	48	35	37	39	42	33	31	0,099	83	125	150
5,60	45	22	4/1/1	1,85	1,04	1,50	10,0	255	383	135	44	34	36	39	41	32	31	0,088	75	113	135
5,80	50	34	3:3:3	1,85	1,07	--	--	--	--	--	46	35	37	39	42	33	31	0,095	83	125	150
6,00	56	42	3:3:3	1,85	1,11	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	31	0,103	93	140	168
6,20	60	45	3:3:3	0,93	1,13	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	32	0,108	100	150	180
6,40	50	37	3:3:3	0,92	1,15	--	--	--	--	--	45	34	37	39	42	32	31	0,091	83	125	150
6,60	60	29	4/1/1	1,02	1,17	2,00	12,3	340	510	180	51	35	37	40	42	33	32	0,106	100	150	180
6,80	45	34	3:3:3	0,91	1,19	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	32	31	0,081	75	113	135
7,00	45	34	3:3:3	0,91	1,20	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	31	31	0,080	75	113	135
7,20	60	45	3:3:3	0,93	1,22	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0,103	100	150	180
7,40	100	75	3:3:3	1,00	1,24	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	36	34	0,149	167	250	300
7,60	130	49	3:3:3	1,05	1,28	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	37	35	0,175	217	325	390
7,80	100	75	3:3:3	1,00	1,28	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	36	34	0,147	167	250	300
8,00	70	52	3:3:3	0,95	1,30	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	32	0,112	117	175	210
8,20	70	52	3:3:3	0,95	1,32	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	33	32	0,112	117	175	210
8,40	80	60	3:3:3	0,97	1,34	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	34	33	0,123	133	200	240
8,60	70	26	4/1/1	1,03	1,36	2,33	12,3	397	595	210	52	35	38	40	42	33	32	0,110	117	175	210
8,80	80	30	4/1/1	1,03	1,38	2,67	14,3	453	680	240	56	36	38	40	43	34	33	0,121	133	200	240
9,00	80	30	4/1/1	1,03	1,40	2,67	14,0	453	680	240	56	36	38	40	42	34	33	0,120	133	200	240
9,20	90	45	3:3:3	0,98	1,42	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	34	33	0,130	150	225	270
9,40	90	45	3:3:3	0,98	1,44	--	--	--	--	--	59	36	38	41	43	34	33	0,129	150	225	270
9,60	100	50	3:3:3	1,00	1,46	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	34	0,138	167	250	300
9,80	90	30	4/1/1	1,04	1,48	3,00	15,2	510	765	270	59	36	38	40	43	34	33	0,127	150	225	270
10,00	77	--	3:3:3	0,96	1,50	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	33	33	0,112	128	193	231

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	27,0	43,0	27,0	1,33	20,0	5,20	72,0	92,0	72,0	1,33	54,0
0,40	30,0	50,0	30,0	1,33	22,0	5,40	80,0	100,0	80,0	1,33	60,0
0,60	60,0	80,0	60,0	3,07	20,0	5,60	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0
0,80	54,0	100,0	54,0	2,00	27,0	5,80	70,0	90,0	70,0	1,67	42,0
1,00	160,0	190,0	160,0	4,00	40,0	6,00	75,0	100,0	75,0	1,60	47,0
1,20	150,0	210,0	150,0	6,67	23,0	6,20	65,0	89,0	65,0	2,00	32,0
1,40	150,0	250,0	150,0	6,00	25,0	6,40	60,0	90,0	60,0	1,33	45,0
1,60	100,0	190,0	100,0	1,60	62,0	6,60	71,0	91,0	71,0	1,33	53,0
1,80	36,0	60,0	36,0	2,00	18,0	6,80	77,0	97,0	77,0	2,00	38,0
2,00	100,0	130,0	100,0	2,67	37,0	7,00	60,0	90,0	60,0	2,20	27,0
2,20	120,0	160,0	120,0	4,33	28,0	7,20	55,0	88,0	55,0	2,00	28,0
2,40	55,0	120,0	55,0	2,00	28,0	7,40	90,0	120,0	90,0	1,33	67,0
2,60	90,0	120,0	90,0	2,20	41,0	7,60	20,0	40,0	20,0	1,33	15,0
2,80	65,0	98,0	65,0	3,33	20,0	7,80	30,0	50,0	30,0	1,33	22,0
3,00	190,0	240,0	190,0	4,67	41,0	8,00	40,0	60,0	40,0	1,47	27,0
3,20	100,0	170,0	100,0	4,00	25,0	8,20	27,0	49,0	27,0	1,33	20,0
3,40	150,0	210,0	150,0	4,00	38,0	8,40	60,0	80,0	60,0	1,53	39,0
3,60	70,0	130,0	70,0	3,67	19,0	8,60	66,0	89,0	66,0	1,33	49,0
3,80	75,0	130,0	75,0	1,93	39,0	8,80	70,0	90,0	70,0	0,87	81,0
4,00	41,0	70,0	41,0	1,67	25,0	9,00	65,0	78,0	65,0	1,33	49,0
4,20	75,0	100,0	75,0	4,60	16,0	9,20	70,0	90,0	70,0	2,00	35,0
4,40	31,0	100,0	31,0	0,80	39,0	9,40	100,0	130,0	100,0	2,67	37,0
4,60	32,0	44,0	32,0	2,00	16,0	9,60	100,0	140,0	100,0	2,67	37,0
4,80	40,0	70,0	40,0	1,33	30,0	9,80	80,0	120,0	80,0	2,67	30,0
5,00	30,0	50,0	30,0	1,33	22,0	10,00	80,0	120,0	80,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

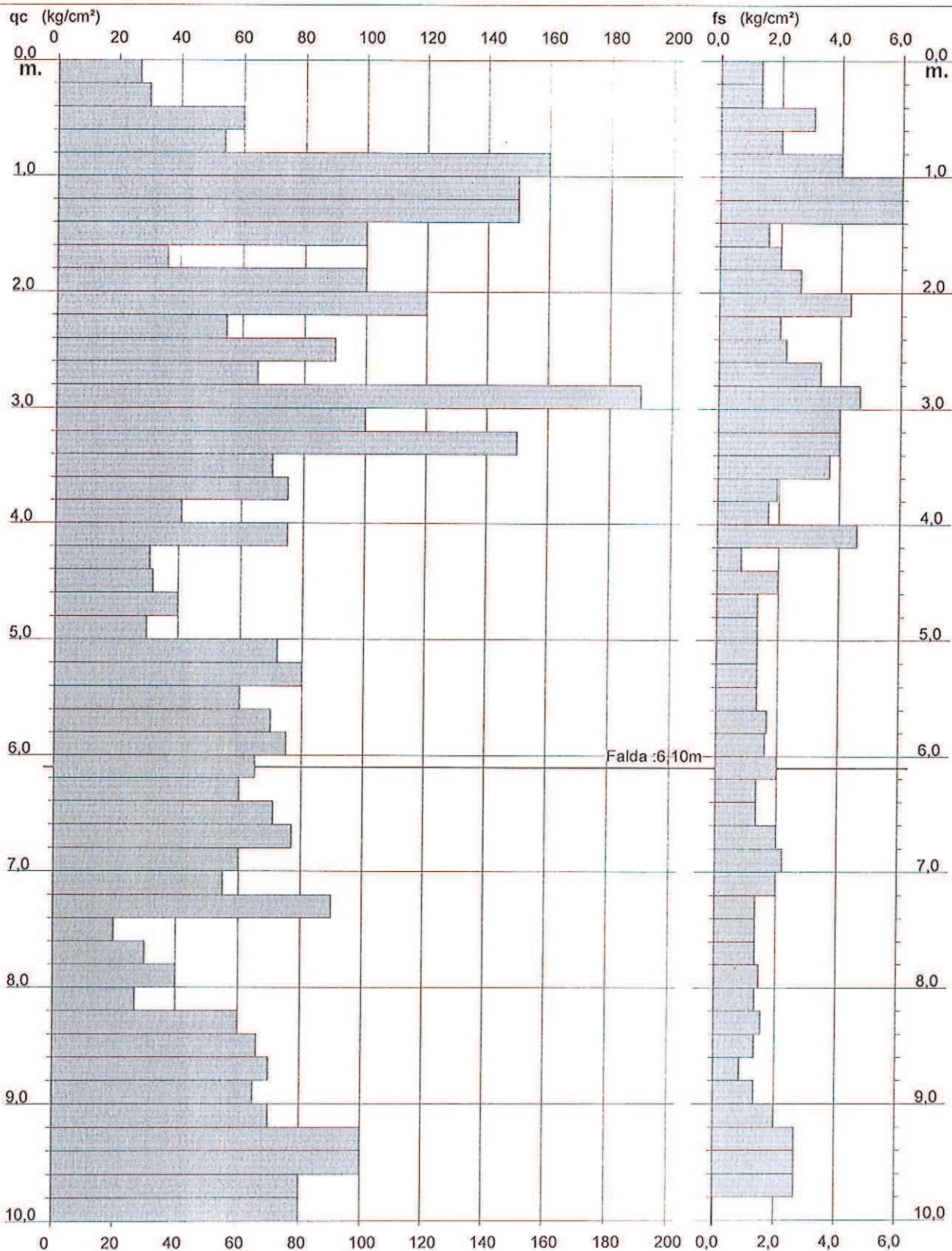
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



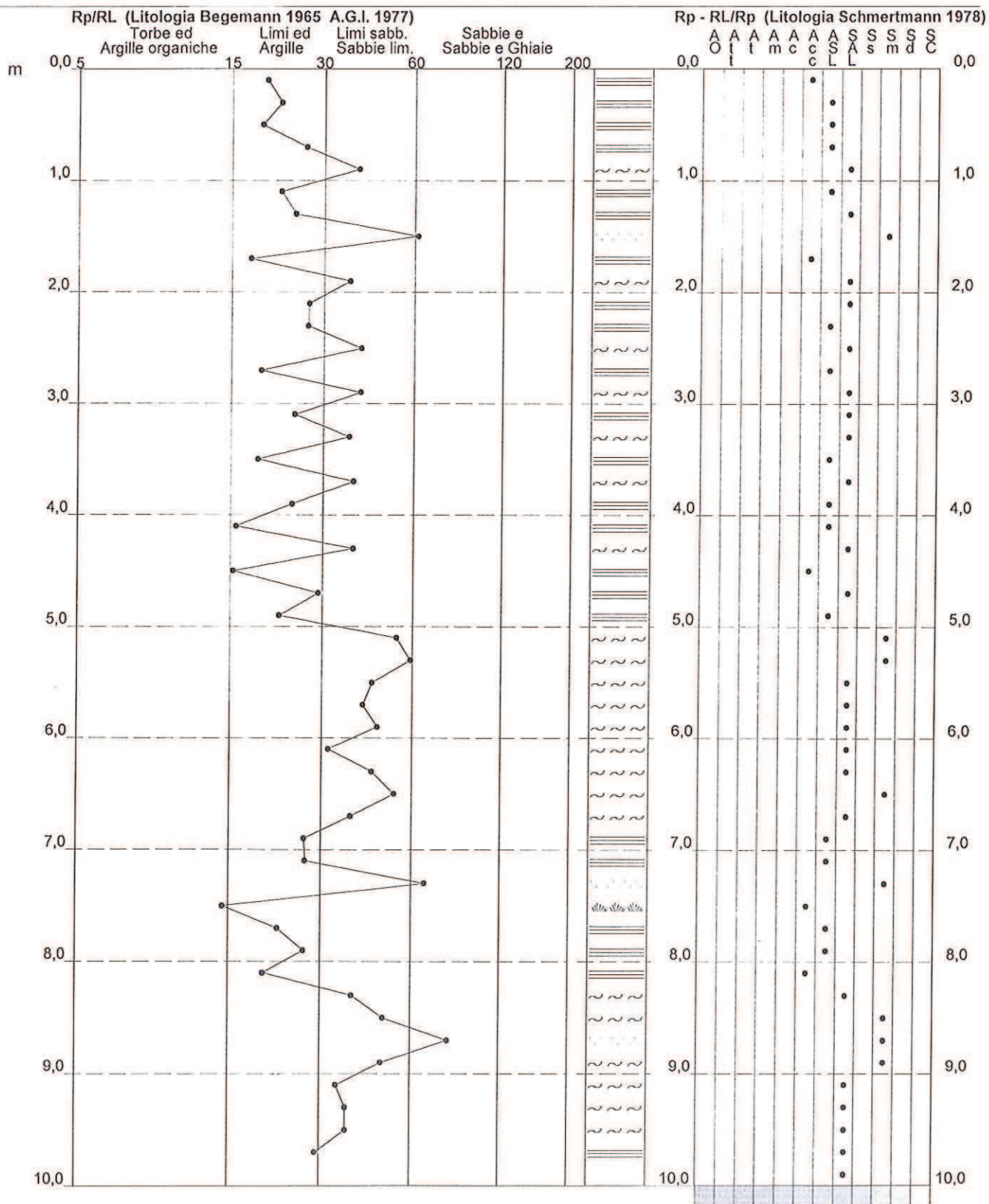
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 3

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
- lavoro : Riquilificazione urbana "Green Park"
- località : Dosso del Corso (Mantova)
- note :

- data : 11/06/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,10 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	27	20	4/E	1,85	0,04	0,95	99,9	161	242	81	100	42	43	45	46	45	28	0,258	45	68	81
0,40	30	22	4/E	1,85	0,07	1,00	99,9	170	255	90	94	41	43	44	46	43	29	0,237	50	75	90
0,60	60	20	4/E	1,85	0,11	2,00	99,9	340	510	180	100	42	43	45	46	44	32	0,258	100	150	180
0,80	54	27	4/E	1,85	0,15	1,80	99,9	306	459	162	97	42	43	44	46	43	31	0,249	90	135	162
1,00	160	40	3:::	1,85	0,19	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	36	0,258	267	400	480
1,20	150	23	4/E	1,85	0,22	5,00	99,9	850	1275	450	100	42	43	45	46	45	36	0,258	250	375	450
1,40	150	25	4/E	1,85	0,26	5,00	99,9	850	1275	450	100	42	43	45	46	45	36	0,258	250	375	450
1,60	100	62	3:::	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	34	0,258	167	250	300
1,80	36	18	4/E	1,85	0,33	1,20	31,2	204	306	108	64	37	39	41	43	37	30	0,141	60	90	108
2,00	100	37	3:::	1,85	0,37	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	41	34	0,245	167	250	300
2,20	120	28	4/E	1,85	0,41	4,00	99,9	680	1020	360	100	42	43	45	46	42	35	0,258	200	300	360
2,40	55	28	4/E	1,85	0,44	1,83	37,0	312	467	165	71	38	40	42	44	38	31	0,163	92	138	165
2,60	90	41	3:::	1,85	0,48	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	40	33	0,210	150	225	270
2,80	65	20	4/E	1,85	0,52	2,17	37,6	368	553	195	73	38	40	42	44	38	32	0,169	108	163	195
3,00	190	41	3:::	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	317	475	570
3,20	100	25	4/E	1,85	0,59	3,33	54,5	567	850	300	85	40	41	43	45	39	34	0,206	167	250	300
3,40	150	38	3:::	1,85	0,63	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	41	36	0,248	250	375	450
3,60	70	19	4/E	1,85	0,67	2,33	30,1	397	595	210	70	38	40	42	44	37	32	0,158	117	175	210
3,80	75	39	3:::	1,85	0,70	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	37	32	0,161	125	188	225
4,00	41	25	4/E	1,85	0,74	1,37	13,5	232	349	123	49	35	37	39	42	34	30	0,101	68	103	123
4,20	75	16	4/E	1,85	0,78	2,50	27,1	425	638	225	68	38	39	41	43	37	32	0,154	125	188	225
4,40	31	39	3:::	1,85	0,81	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	29	0,072	52	78	93
4,60	32	16	4/E	1,85	0,85	1,07	8,3	203	304	96	37	33	36	38	41	32	29	0,072	53	80	96
4,80	40	30	4/E	1,85	0,89	1,33	10,4	227	340	120	43	34	36	39	41	33	30	0,088	67	100	120
5,00	30	22	4/E	1,85	0,93	1,00	6,9	233	350	90	33	33	35	38	41	31	29	0,063	50	75	90
5,20	72	54	3:::	1,85	0,96	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	35	32	0,135	120	180	216
5,40	80	60	3:::	1,85	1,00	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	36	33	0,143	133	200	240
5,60	60	45	3:::	1,85	1,04	--	--	--	--	--	54	35	38	40	42	34	32	0,113	100	150	180
5,80	70	42	3:::	1,85	1,07	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	35	32	0,125	117	175	210
6,00	75	47	3:::	1,85	1,11	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	35	32	0,129	125	188	225
6,20	65	32	3:::	0,94	1,13	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	34	32	0,115	108	163	195
6,40	60	45	3:::	0,93	1,15	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	32	0,107	100	150	180
6,60	71	53	3:::	0,95	1,17	--	--	--	--	--	56	36	38	40	43	34	32	0,121	118	178	213
6,80	77	38	3:::	0,96	1,19	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	35	33	0,127	128	193	231
7,00	60	27	4/E	1,02	1,21	2,00	11,8	340	510	180	50	35	37	40	42	33	32	0,104	100	150	180
7,20	55	28	4/E	1,01	1,23	1,83	10,4	312	467	165	46	35	37	39	42	33	31	0,095	92	138	165
7,40	90	67	3:::	0,98	1,25	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	33	0,139	150	225	270
7,60	20	15	4/E	0,93	1,26	0,80	3,5	357	535	60	11	30	33	36	39	27	27	0,022	33	50	60
7,80	30	22	4/E	0,96	1,28	1,00	4,6	358	536	90	25	31	34	37	40	29	29	0,047	50	75	90
8,00	40	27	4/E	1,00	1,30	1,33	6,5	337	505	120	34	33	35	38	41	30	30	0,066	67	100	120
8,20	27	20	4/E	0,95	1,32	0,95	4,1	369	554	81	20	31	34	37	40	28	28	0,038	45	68	81
8,40	60	39	3:::	0,93	1,34	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	32	32	0,097	100	150	180
8,60	66	49	3:::	0,94	1,36	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0,105	110	165	198
8,80	70	81	3:::	0,95	1,38	--	--	--	--	--	52	35	37	40	42	33	32	0,109	117	175	210
9,00	65	49	3:::	0,94	1,40	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	33	32	0,101	108	163	195
9,20	70	35	3:::	0,95	1,42	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	32	0,107	117	175	210
9,40	100	37	3:::	1,00	1,44	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	34	0,139	167	250	300
9,60	100	37	3:::	1,00	1,46	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	34	0,138	167	250	300
9,80	80	30	4/E	1,03	1,48	2,67	13,1	453	680	240	55	36	38	40	42	34	33	0,116	133	200	240
10,00	80	--	3:::	0,97	1,50	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	33	33	0,116	133	200	240

AMBITO n° 2
Estratto di mappa
TABELLE PARAMETRI GEOTECNICI

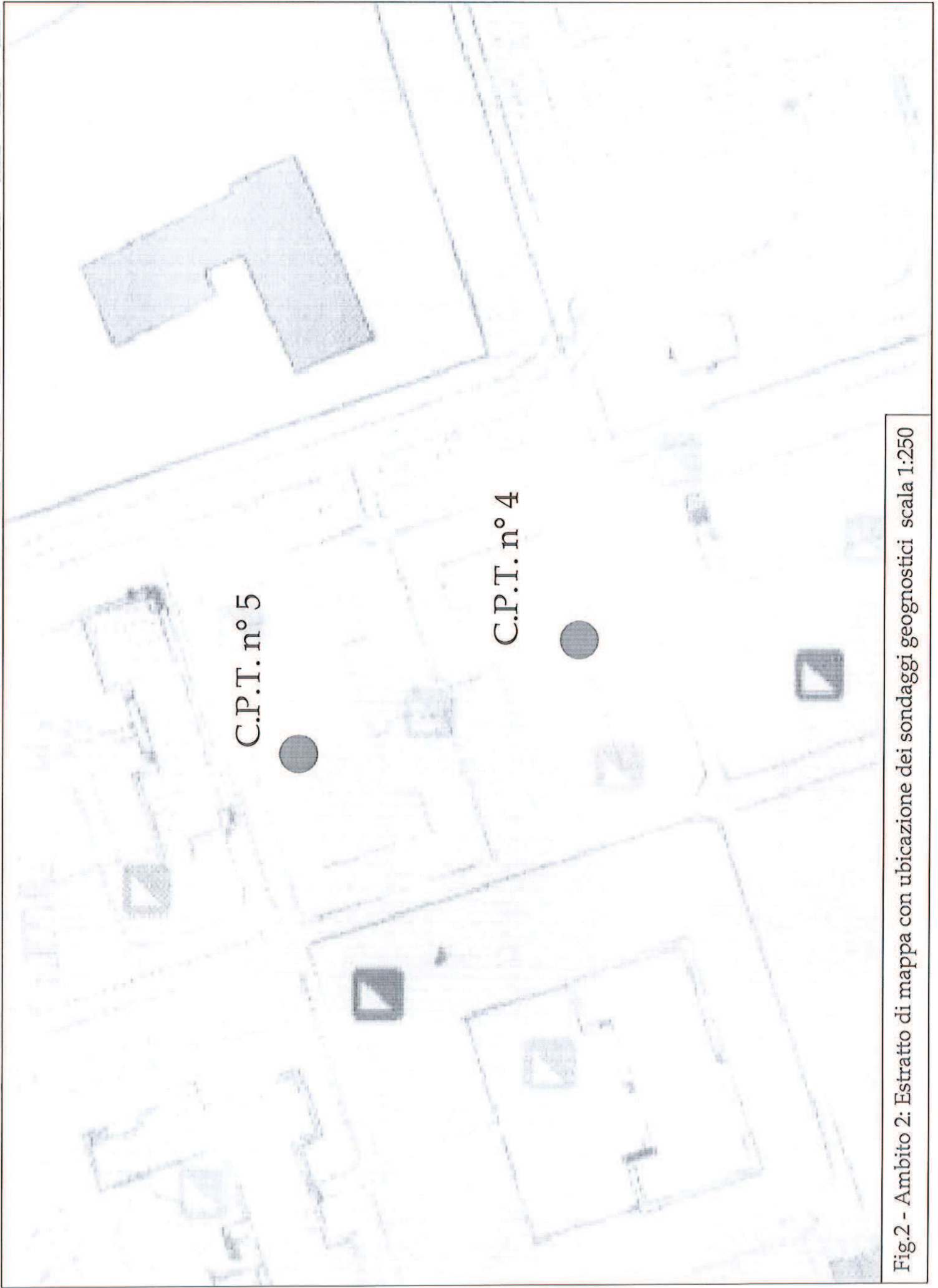


Fig.2 - Ambito 2: Estratto di mappa con ubicazione dei sondaggi geognostici scala 1:250

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	19,0	32,0	19,0	1,00	19,0	5,20	30,0	50,0	30,0	1,00	30,0
0,40	15,0	30,0	15,0	1,40	11,0	5,40	45,0	60,0	45,0	2,00	22,0
0,60	29,0	50,0	29,0	0,67	43,0	5,60	50,0	80,0	50,0	2,00	25,0
0,80	60,0	70,0	60,0	0,67	90,0	5,80	50,0	80,0	50,0	2,40	21,0
1,00	80,0	90,0	80,0	3,73	21,0	6,00	54,0	90,0	54,0	3,33	16,0
1,20	84,0	140,0	84,0	3,73	22,0	6,20	150,0	200,0	150,0	4,00	38,0
1,40	104,0	160,0	104,0	3,67	28,0	6,40	140,0	200,0	140,0	4,67	30,0
1,60	95,0	150,0	95,0	3,60	26,0	6,60	220,0	290,0	220,0	6,00	37,0
1,80	56,0	110,0	56,0	2,47	23,0	6,80	40,0	130,0	40,0	2,33	17,0
2,00	28,0	65,0	28,0	1,00	28,0	7,00	25,0	60,0	25,0	0,80	31,0
2,20	35,0	50,0	35,0	1,33	26,0	7,20	38,0	50,0	38,0	2,67	14,0
2,40	90,0	110,0	90,0	2,67	34,0	7,40	100,0	140,0	100,0	1,33	75,0
2,60	100,0	140,0	100,0	3,93	25,0	7,60	50,0	70,0	50,0	1,47	34,0
2,80	41,0	100,0	41,0	2,67	15,0	7,80	45,0	67,0	45,0	1,33	34,0
3,00	100,0	140,0	100,0	3,00	33,0	8,00	50,0	70,0	50,0	1,47	34,0
3,20	85,0	130,0	85,0	4,00	21,0	8,20	45,0	67,0	45,0	1,33	34,0
3,40	60,0	120,0	60,0	3,00	20,0	8,40	50,0	70,0	50,0	2,13	23,0
3,60	175,0	220,0	175,0	6,67	26,0	8,60	55,0	87,0	55,0	1,93	28,0
3,80	140,0	240,0	140,0	4,67	30,0	8,80	60,0	89,0	60,0	1,33	45,0
4,00	50,0	120,0	50,0	1,33	37,0	9,00	60,0	80,0	60,0	1,53	39,0
4,20	26,0	46,0	26,0	1,07	24,0	9,20	55,0	78,0	55,0	2,00	28,0
4,40	81,0	97,0	81,0	3,80	21,0	9,40	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
4,60	18,0	75,0	18,0	1,07	17,0	9,60	90,0	120,0	90,0	1,33	67,0
4,80	24,0	40,0	24,0	1,20	20,0	9,80	76,0	96,0	76,0	1,33	57,0
5,00	35,0	53,0	35,0	1,33	26,0	10,00	75,0	95,0	75,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

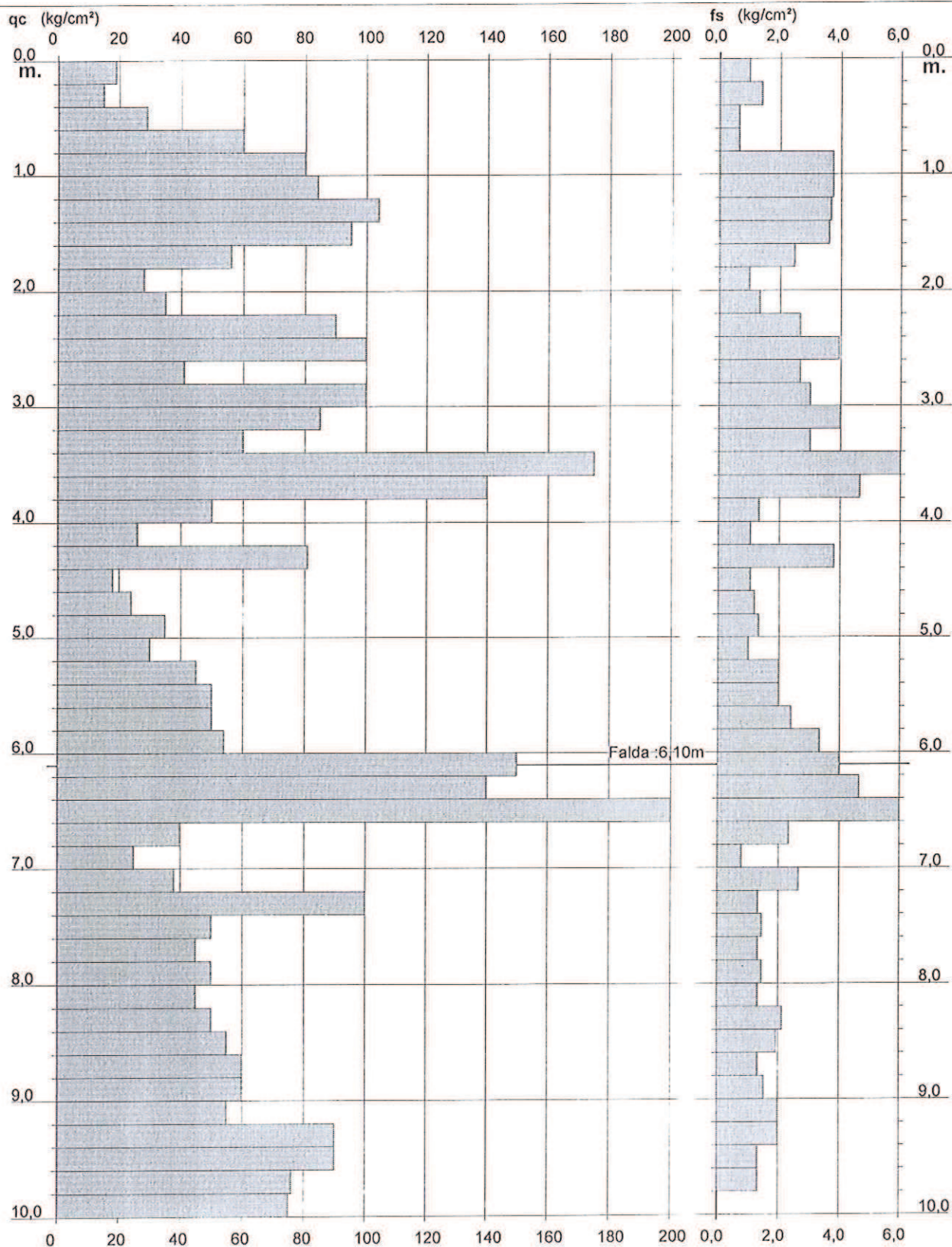
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



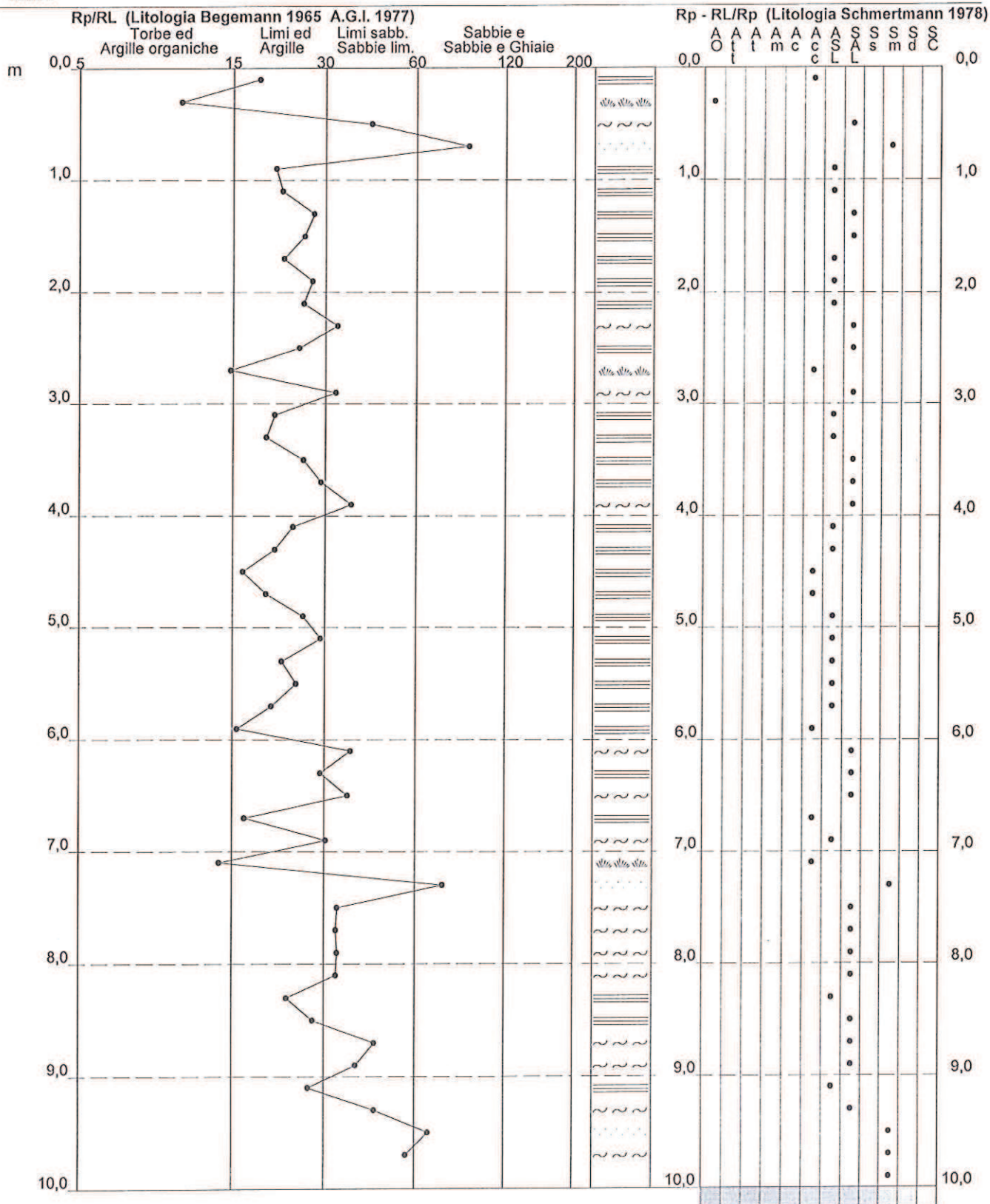
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 4

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 4

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE													
	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ³	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	omy (°)	Amav/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0,20	19	19	2III	1,85	0,04	0,78	99,9	132	198	58	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0,40	15	11	2III	1,85	0,07	0,67	98,0	113	170	50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
0,60	29	43	3IIII	1,85	0,11	---	---	---	---	---	83	40	41	43	45	41	29	0,200	48	73	87
0,80	60	90	3IIII	1,85	0,15	---	---	---	---	---	100	42	43	45	46	43	32	0,258	100	150	180
1,00	80	21	4I	1,85	0,19	2,67	99,9	453	680	240	100	42	43	45	46	43	33	0,258	133	200	240
1,20	84	22	4I	1,85	0,22	2,80	99,9	476	714	252	100	42	43	45	46	43	33	0,258	140	210	252
1,40	104	28	4I	1,85	0,26	3,47	99,9	589	884	312	100	42	43	45	46	43	34	0,258	173	260	312
1,60	95	26	4I	1,85	0,30	3,17	99,9	538	807	285	100	42	43	45	46	42	34	0,258	158	238	285
1,80	56	23	4I	1,85	0,33	1,87	54,2	317	476	168	79	39	41	42	44	39	31	0,186	93	140	168
2,00	28	28	4I	1,85	0,37	0,97	20,8	164	246	84	52	35	38	40	42	35	28	0,110	47	70	84
2,20	35	26	4I	1,85	0,41	1,17	23,4	198	298	105	58	36	38	40	43	36	29	0,125	58	88	105
2,40	90	34	3IIII	1,85	0,44	---	---	---	---	---	88	40	42	43	45	40	33	0,217	150	225	270
2,60	100	25	4I	1,85	0,48	3,33	70,6	567	850	300	90	41	42	44	45	40	34	0,223	167	250	300
2,80	41	15	4I	1,85	0,52	1,37	21,1	232	349	123	57	36	38	40	43	36	30	0,123	68	103	123
3,00	100	33	3IIII	1,85	0,55	---	---	---	---	---	86	40	42	43	45	40	34	0,211	167	250	300
3,20	85	21	4I	1,85	0,59	2,83	44,4	482	723	255	79	39	41	42	44	39	33	0,187	142	213	255
3,40	60	20	4I	1,85	0,63	2,00	26,7	340	510	180	66	37	39	41	43	37	32	0,147	100	150	180
3,60	175	26	4I	1,85	0,67	5,83	94,6	992	1488	525	100	42	43	45	46	41	37	0,258	292	438	525
3,80	140	30	4I	1,85	0,70	4,67	66,9	793	1190	420	92	41	42	44	45	40	36	0,231	233	350	420
4,00	50	37	3IIII	1,85	0,74	---	---	---	---	---	56	36	38	40	42	35	31	0,118	83	125	150
4,20	26	24	4I	1,85	0,78	0,93	7,8	188	281	78	32	32	35	38	41	31	28	0,062	43	65	78
4,40	81	21	4I	1,85	0,81	2,70	28,1	459	689	243	70	38	40	42	44	37	33	0,158	135	203	243
4,60	18	17	2III	1,85	0,85	0,75	5,4	232	348	56	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4,80	24	20	4I	1,85	0,89	0,89	6,3	232	347	72	26	32	34	37	40	30	28	0,049	40	60	72
5,00	35	26	4I	1,85	0,93	1,17	8,4	220	330	105	38	33	36	38	41	32	29	0,075	58	88	105
5,20	30	30	4I	1,85	0,96	1,00	6,6	247	370	90	32	32	35	38	41	30	29	0,061	50	75	90
5,40	45	22	4I	1,85	1,00	1,50	10,4	255	383	135	45	34	37	39	42	33	31	0,091	75	113	135
5,60	50	25	4I	1,85	1,04	1,67	11,4	283	425	150	47	35	37	39	42	33	31	0,097	83	125	150
5,80	50	21	4I	1,85	1,07	1,67	10,9	283	425	150	46	35	37	39	42	33	31	0,095	83	125	150
6,00	54	16	4I	1,85	1,11	1,80	11,5	306	459	162	48	35	37	39	42	33	31	0,100	90	135	162
6,20	150	38	3IIII	1,08	1,13	---	---	---	---	---	83	40	41	43	45	38	36	0,199	250	375	450
6,40	140	30	4I	1,08	1,15	4,67	36,0	793	1190	420	80	39	41	43	44	38	36	0,190	233	350	420
6,60	220	37	3IIII	1,15	1,18	---	---	---	---	---	95	41	43	44	46	40	38	0,241	367	550	660
6,80	40	17	4I	1,00	1,20	1,33	7,2	297	446	120	36	33	36	38	41	31	30	0,071	67	100	120
7,00	25	31	3IIII	0,86	1,21	---	---	---	---	---	20	31	34	36	40	28	28	0,037	42	63	75
7,20	38	14	4I	0,99	1,23	1,27	6,5	318	477	114	34	33	35	38	41	30	30	0,065	63	95	114
7,40	100	75	3IIII	1,00	1,25	---	---	---	---	---	66	37	39	41	43	36	34	0,149	167	250	300
7,60	50	34	3IIII	0,92	1,27	---	---	---	---	---	42	34	36	39	41	32	31	0,085	83	125	150
7,80	45	34	3IIII	0,91	1,29	---	---	---	---	---	38	33	36	38	41	31	31	0,076	75	113	135
8,00	50	34	3IIII	0,92	1,31	---	---	---	---	---	42	34	36	39	41	32	31	0,084	83	125	150
8,20	45	34	3IIII	0,91	1,33	---	---	---	---	---	38	33	36	38	41	31	31	0,074	75	113	135
8,40	50	23	4I	1,01	1,35	1,67	8,2	321	482	150	41	34	36	39	41	31	31	0,082	83	125	150
8,60	55	28	4I	1,01	1,37	1,83	9,1	324	487	165	44	34	37	39	42	32	31	0,089	92	138	165
8,80	60	45	3IIII	0,93	1,39	---	---	---	---	---	46	35	37	39	42	32	32	0,095	100	150	180
9,00	60	39	3IIII	0,93	1,40	---	---	---	---	---	46	34	37	39	42	32	32	0,094	100	150	180
9,20	55	28	4I	1,01	1,42	1,83	8,6	338	506	165	43	34	36	39	41	32	31	0,086	92	138	165
9,40	90	45	3IIII	0,98	1,44	---	---	---	---	---	59	36	38	40	43	34	33	0,129	150	225	270
9,60	90	67	3IIII	0,98	1,46	---	---	---	---	---	59	36	38	40	43	34	33	0,128	150	225	270
9,80	76	57	3IIII	0,96	1,48	---	---	---	---	---	53	35	38	40	42	33	33	0,112	127	190	228
10,00	75	---	3IIII	0,96	1,50	---	---	---	---	---	52	35	38	40	42	33	32	0,110	125	188	225

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	24,0	45,0	24,0	1,33	18,0	5,20	34,0	56,0	34,0	2,20	15,0
0,40	25,0	45,0	25,0	1,47	17,0	5,40	55,0	88,0	55,0	0,73	75,0
0,60	45,0	67,0	45,0	2,13	21,0	5,60	55,0	66,0	55,0	1,93	28,0
0,80	57,0	89,0	57,0	2,00	28,0	5,80	50,0	79,0	50,0	2,20	23,0
1,00	70,0	100,0	70,0	1,33	52,0	6,00	90,0	123,0	90,0	2,20	41,0
1,20	80,0	100,0	80,0	3,00	27,0	6,20	123,0	156,0	123,0	3,33	37,0
1,40	100,0	145,0	100,0	2,00	50,0	6,40	100,0	150,0	100,0	2,33	43,0
1,60	145,0	175,0	145,0	1,33	109,0	6,60	110,0	145,0	110,0	1,33	82,0
1,80	60,0	80,0	60,0	1,47	41,0	6,80	70,0	90,0	70,0	1,33	52,0
2,00	56,0	78,0	56,0	2,00	28,0	7,00	30,0	50,0	30,0	1,40	21,0
2,20	30,0	60,0	30,0	2,00	15,0	7,20	33,0	54,0	33,0	2,00	16,0
2,40	60,0	90,0	60,0	2,40	25,0	7,40	40,0	70,0	40,0	1,53	26,0
2,60	120,0	156,0	120,0	1,87	64,0	7,60	55,0	78,0	55,0	1,33	41,0
2,80	50,0	78,0	50,0	2,67	19,0	7,80	78,0	98,0	78,0	1,33	58,0
3,00	90,0	130,0	90,0	1,40	64,0	8,00	45,0	65,0	45,0	0,67	67,0
3,20	69,0	90,0	69,0	1,93	36,0	8,20	50,0	60,0	50,0	1,47	34,0
3,40	70,0	99,0	70,0	4,00	18,0	8,40	45,0	67,0	45,0	2,60	17,0
3,60	120,0	180,0	120,0	2,67	45,0	8,60	50,0	89,0	50,0	1,47	34,0
3,80	120,0	160,0	120,0	1,33	90,0	8,80	45,0	67,0	45,0	1,33	34,0
4,00	60,0	80,0	60,0	1,73	35,0	9,00	60,0	80,0	60,0	2,60	23,0
4,20	30,0	56,0	30,0	0,67	45,0	9,20	50,0	89,0	50,0	2,67	19,0
4,40	69,0	79,0	69,0	0,80	86,0	9,40	80,0	120,0	80,0	1,33	60,0
4,60	33,0	45,0	33,0	1,13	29,0	9,60	50,0	70,0	50,0	0,73	68,0
4,80	28,0	45,0	28,0	1,73	16,0	9,80	55,0	66,0	55,0	1,47	37,0
5,00	30,0	56,0	30,0	1,47	20,0	10,00	67,0	89,0	67,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

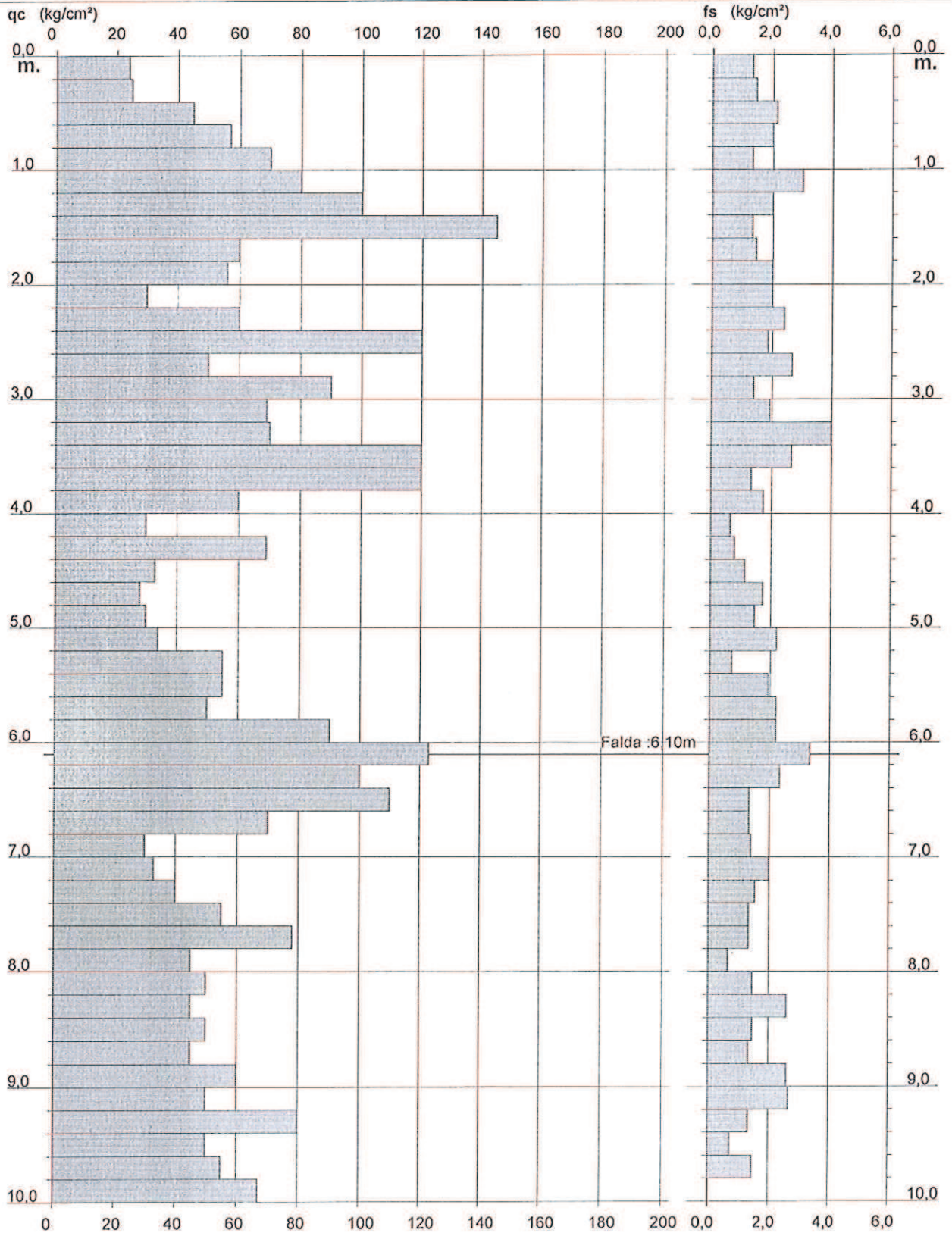
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



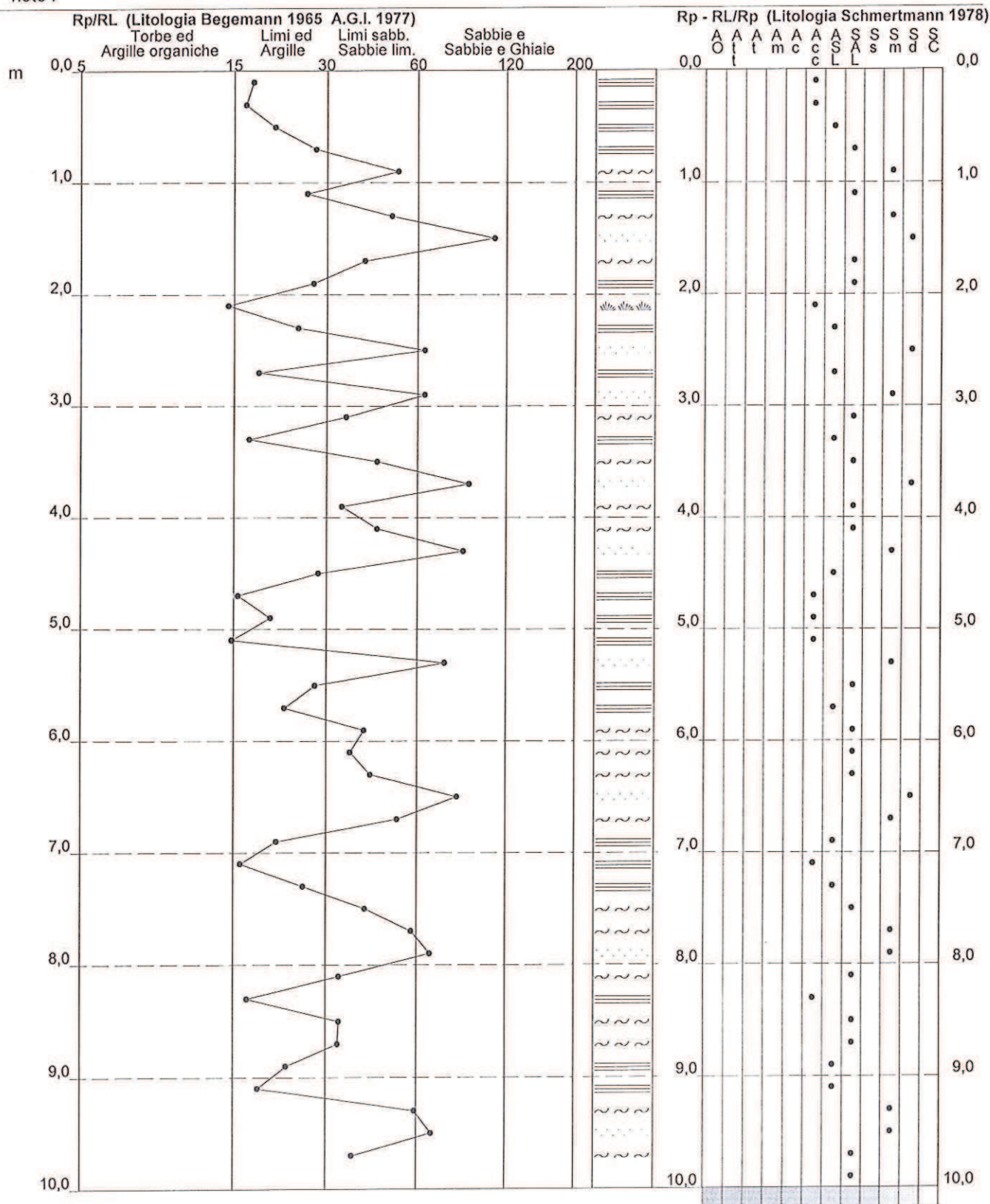
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 5

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riquilificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 5

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,10 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ²	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	NATURA GRANULARE							Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
											Dr %	�1s (�)	�2s (�)	�3s (�)	�4s (�)	�dm (�)	�my (�)				
0,20	24	18	4/E	1,85	0,04	0,89	99,9	151	227	72	100	42	43	45	46	45	28	0,258	40	60	72
0,40	25	17	4/E	1,85	0,07	0,91	99,9	155	232	75	88	40	42	43	45	42	28	0,216	42	63	75
0,60	45	21	4/E	1,85	0,11	1,50	99,9	255	383	135	98	42	43	44	46	43	31	0,252	75	113	135
0,80	57	28	4/E	1,85	0,15	1,90	99,9	323	485	171	99	42	43	45	46	43	31	0,256	95	143	171
1,00	70	32	3:::	1,85	0,19	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	32	0,258	117	175	210
1,20	80	27	4/E	1,85	0,22	2,67	99,9	453	680	240	100	42	43	45	46	43	33	0,258	133	200	240
1,40	100	50	3:::	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	34	0,258	167	250	300
1,60	145	109	3:::	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	36	0,258	242	363	435
1,80	60	41	3:::	1,85	0,33	--	--	--	--	--	81	39	41	43	45	40	32	0,194	100	150	180
2,00	56	28	4/E	1,85	0,37	1,87	47,5	317	476	168	76	39	40	42	44	39	31	0,178	93	140	168
2,20	30	15	4/E	1,85	0,41	1,00	19,3	170	255	90	53	35	38	40	42	35	29	0,111	50	75	90
2,40	60	25	4/E	1,85	0,44	2,00	41,2	340	510	180	74	38	40	42	44	38	32	0,172	100	150	180
2,60	120	64	3:::	1,85	0,48	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	41	35	0,244	200	300	360
2,80	50	19	4/E	1,85	0,52	1,67	27,1	283	425	150	64	37	39	41	43	37	31	0,142	83	125	150
3,00	90	64	3:::	1,85	0,55	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	33	0,199	150	225	270
3,20	69	36	3:::	1,85	0,59	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	38	32	0,165	115	173	207
3,40	70	18	4/E	1,85	0,63	2,33	32,3	397	595	210	71	38	40	42	44	38	32	0,162	117	175	210
3,60	120	45	3:::	1,85	0,67	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	35	0,217	200	300	360
3,80	120	90	3:::	1,85	0,70	--	--	--	--	--	87	40	42	43	45	39	35	0,212	200	300	360
4,00	60	35	3:::	1,85	0,74	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	36	32	0,135	100	150	180
4,20	30	45	3:::	1,85	0,78	--	--	--	--	--	37	33	35	38	41	32	29	0,072	50	75	90
4,40	69	86	3:::	1,85	0,81	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	36	32	0,142	115	173	207
4,60	33	29	4/E	1,85	0,85	1,10	8,7	202	302	99	38	33	35	38	41	32	29	0,075	55	83	99
4,80	28	16	4/E	1,85	0,89	0,97	7,0	223	335	84	31	32	35	38	40	31	28	0,060	47	70	84
5,00	30	20	4/E	1,85	0,93	1,00	6,9	233	350	90	33	33	35	38	41	31	29	0,063	50	75	90
5,20	34	15	4/E	1,85	0,96	1,13	7,7	233	350	102	36	33	36	38	41	31	29	0,070	57	85	102
5,40	55	75	3:::	1,85	1,00	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	34	31	0,108	92	138	165
5,60	55	28	4/E	1,85	1,04	1,83	12,8	312	467	165	51	35	37	40	42	33	31	0,105	92	138	165
5,80	50	23	4/E	1,85	1,07	1,67	10,9	283	425	150	46	35	37	39	42	33	31	0,095	83	125	150
6,00	90	41	3:::	1,85	1,11	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	36	33	0,147	150	225	270
6,20	123	37	3:::	1,03	1,13	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	35	0,178	205	308	369
6,40	100	43	3:::	1,00	1,15	--	--	--	--	--	69	38	39	41	43	36	34	0,155	167	250	300
6,60	110	82	3:::	1,02	1,17	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	37	34	0,163	183	275	330
6,80	70	52	3:::	0,95	1,19	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	32	0,118	117	175	210
7,00	30	21	4/E	0,96	1,21	1,00	5,0	334	501	90	28	32	34	37	40	29	29	0,050	50	75	90
7,20	33	16	4/E	0,97	1,23	1,10	5,5	333	500	99	29	32	35	37	40	30	29	0,055	55	83	99
7,40	40	26	4/E	1,00	1,25	1,33	6,8	316	475	120	35	33	35	38	41	31	30	0,069	67	100	120
7,60	55	41	3:::	0,93	1,27	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	32	31	0,093	92	138	165
7,80	78	58	3:::	0,96	1,29	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	34	33	0,123	130	195	234
8,00	45	67	3:::	0,91	1,30	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	31	31	0,075	75	113	135
8,20	50	34	3:::	0,92	1,32	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	31	0,083	83	125	150
8,40	45	17	4/E	1,00	1,34	1,50	7,2	333	500	135	37	33	36	38	41	31	31	0,074	75	113	135
8,60	50	34	3:::	0,92	1,36	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	31	31	0,081	83	125	150
8,80	45	34	3:::	0,91	1,38	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	31	31	0,072	75	113	135
9,00	60	23	4/E	1,02	1,40	2,00	9,8	341	512	180	46	34	37	39	42	32	32	0,095	100	150	180
9,20	50	19	4/E	1,01	1,42	1,67	7,7	345	518	150	40	34	36	39	41	31	31	0,079	83	125	150
9,40	80	60	3:::	0,97	1,44	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	33	0,118	133	200	240
9,60	50	68	3:::	0,92	1,46	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	31	31	0,077	83	125	150
9,80	55	37	3:::	0,93	1,48	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	31	31	0,084	92	138	165
10,00	67	--	3:::	0,95	1,50	--	--	--	--	--	48	35	37	39	42	32	32	0,100	112	168	201

AMBITO n° 3
Estratto di mappa
TABELLE PARAMETRI GEOTECNICI



C.P.T. n° 6

C.P.T. n° 7

Fig.2 - Ambito 3: Estratto di mappa con individuazione dei sondaggi geognostici scala 1:250

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT 6

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	22,0	44,0	22,0	1,33	16,0	5,20	31,0	51,0	31,0	1,80	17,0
0,40	20,0	40,0	20,0	2,00	10,0	5,40	40,0	67,0	40,0	0,67	60,0
0,60	30,0	60,0	30,0	1,87	16,0	5,60	44,0	54,0	44,0	1,33	33,0
0,80	50,0	78,0	50,0	1,33	37,0	5,80	67,0	87,0	67,0	0,73	91,0
1,00	70,0	90,0	70,0	1,87	37,0	6,00	76,0	87,0	76,0	2,07	37,0
1,20	70,0	98,0	70,0	2,00	35,0	6,20	45,0	76,0	45,0	2,00	22,0
1,40	90,0	120,0	90,0	2,87	31,0	6,40	90,0	120,0	90,0	2,93	31,0
1,60	90,0	133,0	90,0	1,33	67,0	6,60	90,0	134,0	90,0	2,93	31,0
1,80	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0	6,80	90,0	134,0	90,0	2,27	40,0
2,00	70,0	90,0	70,0	1,80	39,0	7,00	89,0	123,0	89,0	1,33	67,0
2,20	40,0	67,0	40,0	1,33	30,0	7,20	45,0	65,0	45,0	1,33	34,0
2,40	34,0	54,0	34,0	2,20	15,0	7,40	34,0	54,0	34,0	1,33	25,0
2,60	88,0	121,0	88,0	3,00	29,0	7,60	40,0	60,0	40,0	1,33	30,0
2,80	88,0	133,0	88,0	3,00	29,0	7,80	56,0	76,0	56,0	1,87	30,0
3,00	110,0	155,0	110,0	1,33	82,0	8,00	50,0	78,0	50,0	2,07	24,0
3,20	78,0	98,0	78,0	0,80	97,0	8,20	67,0	98,0	67,0	1,33	50,0
3,40	78,0	90,0	78,0	3,33	23,0	8,40	50,0	70,0	50,0	1,33	37,0
3,60	120,0	170,0	120,0	3,13	38,0	8,60	45,0	65,0	45,0	2,20	20,0
3,80	120,0	167,0	120,0	2,00	60,0	8,80	65,0	98,0	65,0	2,20	30,0
4,00	60,0	90,0	60,0	1,53	39,0	9,00	65,0	98,0	65,0	1,33	49,0
4,20	33,0	56,0	33,0	2,00	16,0	9,20	56,0	76,0	56,0	1,47	38,0
4,40	56,0	86,0	56,0	1,33	42,0	9,40	56,0	78,0	56,0	0,73	76,0
4,60	45,0	65,0	45,0	0,73	61,0	9,60	54,0	65,0	54,0	1,33	40,0
4,80	32,0	43,0	32,0	1,40	23,0	9,80	50,0	70,0	50,0	2,67	19,0
5,00	33,0	54,0	33,0	1,33	25,0	10,00	58,0	98,0	58,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

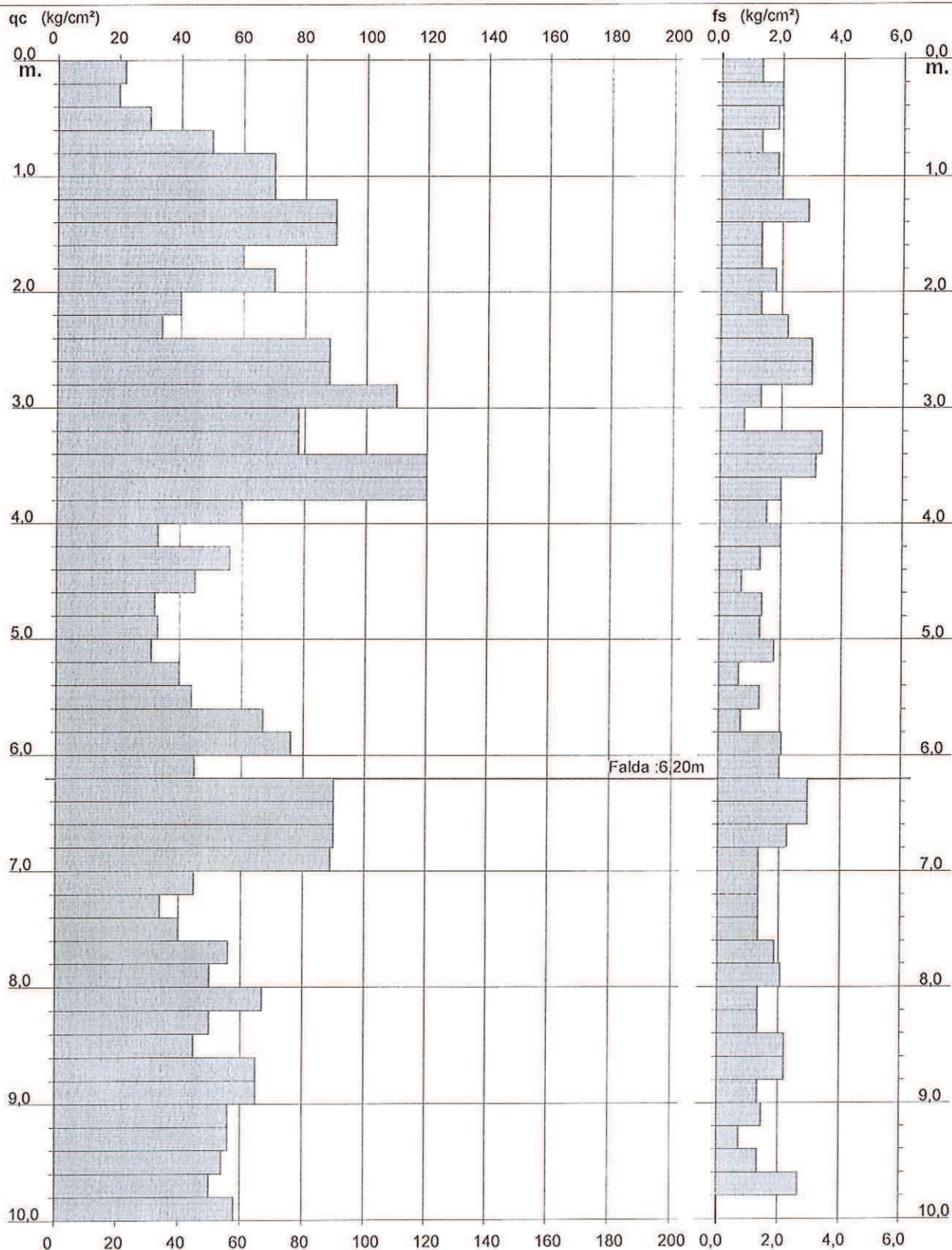
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



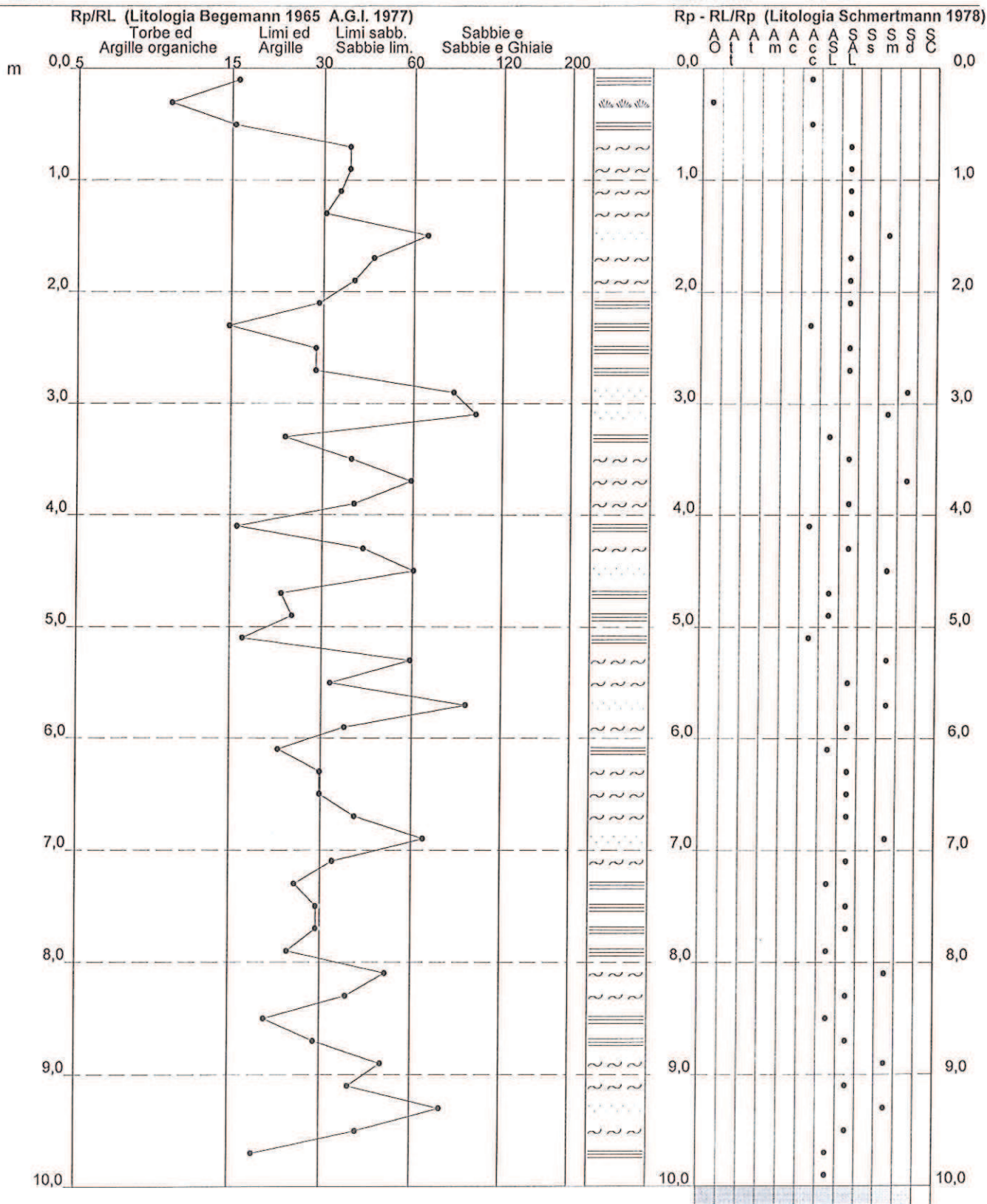
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 6

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 6

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

NATURA COESIVA													NATURA GRANULARE									
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm³	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	22	16	4/1/1	1,85	0,04	0,85	99,9	144	216	66	100	42	43	45	46	45	28	0,258	37	55	66	
0,40	20	10	4/1/1	1,85	0,07	0,80	99,9	136	204	60	80	39	41	43	44	41	27	0,191	33	50	60	
0,60	30	16	4/1/1	1,85	0,11	1,00	98,0	170	255	90	84	40	41	43	45	41	29	0,204	50	75	90	
0,80	50	37	3:1:1	1,85	0,15	-	-	-	-	-	95	41	43	44	46	42	31	0,240	83	125	150	
1,00	70	37	3:1:1	1,85	0,19	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	43	32	0,258	117	175	210	
1,20	70	35	3:1:1	1,85	0,22	-	-	-	-	-	96	42	43	44	46	42	32	0,246	117	175	210	
1,40	90	31	3:1:1	1,85	0,26	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	42	33	0,258	150	225	270	
1,60	90	67	3:1:1	1,85	0,30	-	-	-	-	-	98	42	43	44	46	42	33	0,251	150	225	270	
1,80	60	45	3:1:1	1,85	0,33	-	-	-	-	-	81	39	41	43	45	40	32	0,194	100	150	180	
2,00	70	39	3:1:1	1,85	0,37	-	-	-	-	-	84	40	41	43	45	40	32	0,203	117	175	210	
2,20	40	30	4/1/1	1,85	0,41	1,33	27,7	227	340	120	62	37	39	41	43	37	30	0,137	67	100	120	
2,40	34	15	4/1/1	1,85	0,44	1,13	20,3	193	289	102	55	36	38	40	42	35	29	0,116	57	85	102	
2,60	88	29	4/1/1	1,85	0,48	2,93	60,2	499	748	264	85	40	42	43	45	40	33	0,208	147	220	264	
2,80	88	29	4/1/1	1,85	0,52	2,93	54,8	499	748	264	84	40	41	43	45	39	33	0,202	147	220	264	
3,00	110	82	3:1:1	1,85	0,55	-	-	-	-	-	90	41	42	44	45	40	34	0,222	183	275	330	
3,20	78	97	3:1:1	1,85	0,59	-	-	-	-	-	76	39	40	42	44	38	33	0,178	130	195	234	
3,40	78	23	4/1/1	1,85	0,63	2,60	37,0	442	663	234	75	38	40	42	44	38	33	0,174	130	195	234	
3,60	120	38	3:1:1	1,85	0,67	-	-	-	-	-	88	40	42	43	45	40	35	0,217	200	300	360	
3,80	120	60	3:1:1	1,85	0,70	-	-	-	-	-	87	40	42	43	45	39	35	0,212	200	300	360	
4,00	60	39	3:1:1	1,85	0,74	-	-	-	-	-	62	37	39	41	43	36	32	0,135	100	150	180	
4,20	33	16	4/1/1	1,85	0,78	1,10	9,7	188	282	99	40	34	36	39	41	32	29	0,080	55	83	99	
4,40	56	42	3:1:1	1,85	0,81	-	-	-	-	-	57	36	38	40	43	35	31	0,122	93	140	168	
4,60	45	61	3:1:1	1,85	0,85	-	-	-	-	-	48	35	37	39	42	33	31	0,100	75	113	135	
4,80	32	23	4/1/1	1,85	0,89	1,07	7,9	214	321	96	36	33	36	38	41	31	29	0,070	53	80	96	
5,00	33	25	4/1/1	1,85	0,93	1,10	7,8	224	336	99	36	33	36	38	41	31	29	0,070	55	83	99	
5,20	31	17	4/1/1	1,85	0,96	1,03	6,9	243	365	93	33	33	35	38	41	31	29	0,063	52	78	93	
5,40	40	60	3:1:1	1,85	1,00	-	-	-	-	-	41	34	36	39	41	32	30	0,081	67	100	120	
5,60	44	33	3:1:1	1,85	1,04	-	-	-	-	-	43	34	36	39	41	32	31	0,087	73	110	132	
5,80	67	91	3:1:1	1,85	1,07	-	-	-	-	-	57	36	38	40	43	34	32	0,121	112	168	201	
6,00	76	37	3:1:1	1,85	1,11	-	-	-	-	-	60	36	38	41	43	35	33	0,130	127	190	228	
6,20	45	22	4/1/1	1,00	1,13	1,50	8,9	268	402	135	42	34	36	39	41	32	31	0,083	75	113	135	
6,40	90	31	3:1:1	0,98	1,15	-	-	-	-	-	65	37	39	41	43	36	33	0,144	150	225	270	
6,60	90	31	3:1:1	0,98	1,17	-	-	-	-	-	65	37	39	41	43	36	33	0,143	150	225	270	
6,80	90	40	3:1:1	0,98	1,19	-	-	-	-	-	64	37	39	41	43	35	33	0,142	150	225	270	
7,00	89	67	3:1:1	0,98	1,21	-	-	-	-	-	63	37	39	41	43	35	33	0,140	148	223	267	
7,20	45	34	3:1:1	0,91	1,23	-	-	-	-	-	40	34	36	38	41	31	31	0,079	75	113	135	
7,40	34	25	4/1/1	0,98	1,25	1,13	5,6	337	505	102	30	32	35	37	40	30	29	0,057	57	85	102	
7,60	40	30	4/1/1	1,00	1,27	1,33	6,7	323	484	120	35	33	35	38	41	31	30	0,068	67	100	120	
7,80	56	30	4/1/1	1,01	1,29	1,87	10,0	317	476	168	46	34	37	39	42	32	31	0,094	93	140	168	
8,00	50	24	4/1/1	1,01	1,31	1,67	8,5	310	465	150	42	34	36	39	41	32	31	0,084	83	125	150	
8,20	67	50	3:1:1	0,95	1,33	-	-	-	-	-	51	35	37	40	42	33	32	0,107	112	168	201	
8,40	50	37	3:1:1	0,92	1,34	-	-	-	-	-	41	34	36	39	41	31	31	0,082	83	125	150	
8,60	45	20	4/1/1	1,00	1,36	1,50	7,1	341	512	135	37	33	36	38	41	31	31	0,073	75	113	135	
8,80	65	30	4/1/1	1,02	1,38	2,17	11,0	368	553	195	49	35	37	39	42	33	32	0,102	108	163	195	
9,00	65	49	3:1:1	0,94	1,40	-	-	-	-	-	49	35	37	39	42	33	32	0,101	108	163	195	
9,20	56	38	3:1:1	0,93	1,42	-	-	-	-	-	43	34	36	39	41	32	31	0,088	93	140	168	
9,40	56	76	3:1:1	0,93	1,44	-	-	-	-	-	43	34	36	39	41	32	31	0,087	93	140	168	
9,60	54	40	3:1:1	0,92	1,46	-	-	-	-	-	42	34	36	39	41	31	31	0,083	90	135	162	
9,80	50	19	4/1/1	1,01	1,48	1,67	7,3	366	549	150	39	33	36	38	41	31	31	0,077	83	125	150	
10,00	58	-	3:1:1	0,93	1,50	-	-	-	-	-	43	34	36	39	41	32	31	0,088	97	145	174	

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 7

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	40,0	51,0	40,0	1,13	35,0	5,20	25,0	43,0	25,0	1,27	20,0
0,40	35,0	52,0	35,0	1,53	23,0	5,40	34,0	53,0	34,0	2,00	17,0
0,60	32,0	55,0	32,0	1,33	24,0	5,60	60,0	90,0	60,0	2,07	29,0
0,80	50,0	70,0	50,0	1,67	30,0	5,80	109,0	140,0	109,0	3,07	36,0
1,00	65,0	90,0	65,0	1,47	44,0	6,00	113,0	159,0	113,0	2,33	48,0
1,20	85,0	107,0	85,0	1,67	51,0	6,20	125,0	160,0	125,0	4,00	31,0
1,40	105,0	130,0	105,0	2,67	39,0	6,40	90,0	150,0	90,0	3,67	25,0
1,60	330,0	370,0	330,0	6,67	50,0	6,60	25,0	80,0	25,0	1,80	14,0
1,80	200,0	300,0	200,0	2,00	100,0	6,80	23,0	50,0	23,0	0,80	29,0
2,00	260,0	290,0	260,0	3,33	78,0	7,00	28,0	40,0	28,0	0,67	42,0
2,20	300,0	350,0	300,0	4,67	64,0	7,20	13,0	23,0	13,0	0,33	39,0
2,40	180,0	250,0	180,0	4,67	39,0	7,40	8,0	13,0	8,0	0,93	9,0
2,60	200,0	270,0	200,0	3,33	60,0	7,60	13,0	27,0	13,0	2,33	6,0
2,80	250,0	300,0	250,0	4,33	58,0	7,80	20,0	55,0	20,0	1,40	14,0
3,00	185,0	250,0	185,0	3,93	47,0	8,00	34,0	55,0	34,0	8,53	4,0
3,20	131,0	190,0	131,0	3,73	35,0	8,20	112,0	240,0	112,0	2,67	42,0
3,40	94,0	150,0	94,0	2,00	47,0	8,40	140,0	180,0	140,0	2,67	52,0
3,60	70,0	100,0	70,0	2,40	29,0	8,60	100,0	140,0	100,0	2,00	50,0
3,80	45,0	81,0	45,0	1,33	34,0	8,80	90,0	120,0	90,0	4,00	22,0
4,00	20,0	40,0	20,0	0,80	25,0	9,00	120,0	180,0	120,0	4,00	30,0
4,20	24,0	36,0	24,0	1,27	19,0	9,20	130,0	190,0	130,0	1,93	67,0
4,40	21,0	40,0	21,0	1,00	21,0	9,40	100,0	129,0	100,0	2,00	50,0
4,60	25,0	40,0	25,0	1,13	22,0	9,60	90,0	120,0	90,0	1,33	67,0
4,80	18,0	35,0	18,0	1,13	16,0	9,80	80,0	100,0	80,0	2,67	30,0
5,00	18,0	35,0	18,0	1,20	15,0	10,00	80,0	120,0	80,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

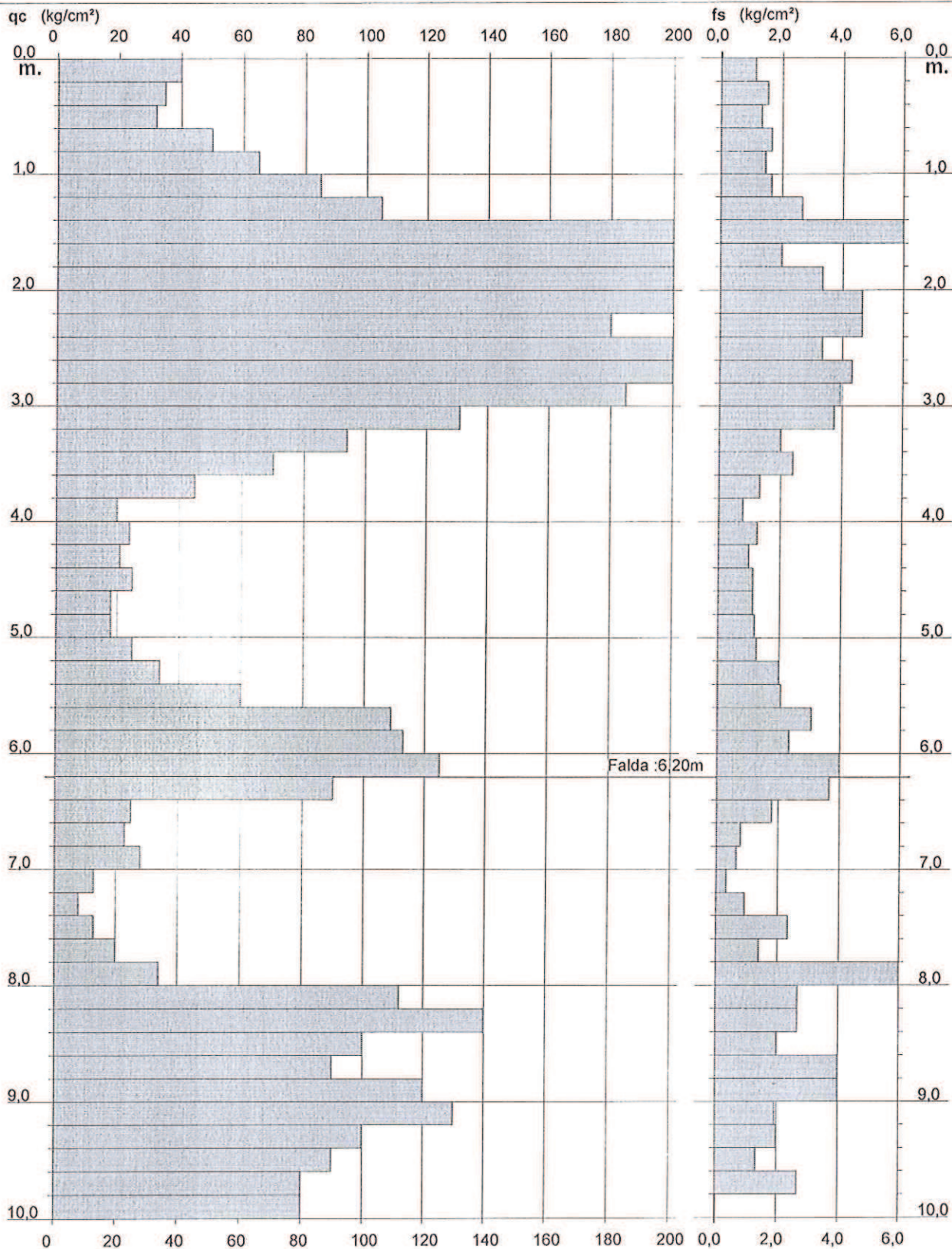
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



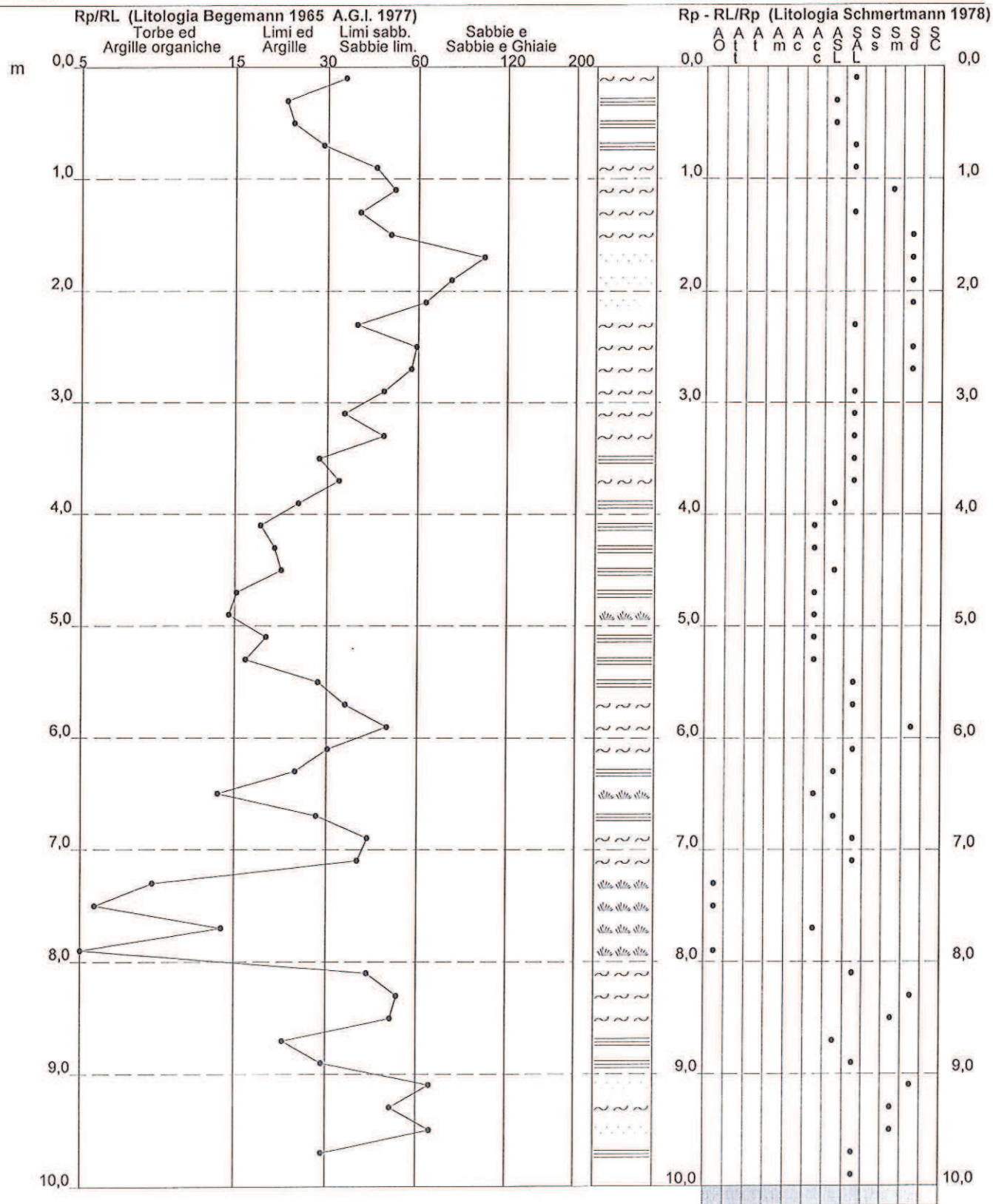
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 7

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI
CPT 7

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ³	Cu kg/cm ³	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE										
								Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	σ1s (°)	σ2s (°)	σ3s (°)	σ4s (°)	σdm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0,20	40	35	3	1,85	0,04	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	30	0,258	67	100	120
0,40	35	23	4	1,85	0,07	1,17	99,9	198	298	105	99	42	43	45	46	44	29	0,256	58	88	105
0,60	32	24	4	1,85	0,11	1,07	99,9	181	272	96	86	40	42	43	45	42	29	0,211	53	80	96
0,80	50	30	4	1,85	0,15	1,67	99,9	283	425	150	95	41	43	44	46	42	31	0,240	83	125	150
1,00	65	44	3	1,85	0,19	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	42	32	0,252	108	163	195
1,20	85	51	3	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	33	0,258	142	213	255
1,40	105	39	3	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	34	0,258	175	263	315
1,60	330	50	3	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	550	825	990
1,80	200	100	3	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	38	0,258	333	500	600
2,00	260	78	3	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	433	650	780
2,20	300	64	3	1,85	0,41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	500	750	900
2,40	180	39	3	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	37	0,258	300	450	540
2,60	200	60	3	1,85	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	38	0,258	333	500	600
2,80	250	58	3	1,85	0,52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	39	0,258	417	625	750
3,00	185	47	3	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	308	463	555
3,20	131	35	3	1,85	0,59	--	--	--	--	--	94	41	43	44	46	41	35	0,237	218	328	393
3,40	94	47	3	1,85	0,63	--	--	--	--	--	81	39	41	43	44	39	34	0,194	157	235	282
3,60	70	29	4	1,85	0,67	2,33	30,1	397	595	210	70	38	40	42	44	37	32	0,158	117	175	210
3,80	45	34	3	1,85	0,70	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	31	0,112	75	113	135
4,00	20	25	4	1,85	0,74	0,80	6,9	186	280	60	24	31	34	37	40	30	27	0,046	33	50	60
4,20	24	19	4	1,85	0,78	0,89	7,4	191	286	72	29	32	35	37	40	30	28	0,056	40	60	72
4,40	21	21	4	1,85	0,81	0,82	6,4	211	317	63	23	31	34	37	40	29	27	0,044	35	53	63
4,60	25	22	4	1,85	0,85	0,91	6,8	216	323	75	28	32	35	37	40	30	28	0,054	42	63	75
4,80	18	16	2	1,85	0,89	0,75	5,1	244	367	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,00	18	15	2	1,85	0,93	0,75	4,8	256	385	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	25	20	4	1,85	0,96	0,91	5,8	257	385	75	25	32	34	37	40	29	28	0,048	42	63	75
5,40	34	17	4	1,85	1,00	1,13	7,4	246	369	102	35	33	35	38	41	31	29	0,068	57	85	102
5,60	60	29	4	1,85	1,04	2,00	14,3	340	510	180	54	35	38	40	42	34	32	0,113	100	150	180
5,80	109	36	3	1,85	1,07	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	37	34	0,169	182	273	327
6,00	113	48	3	1,85	1,11	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	37	34	0,170	188	283	339
6,20	125	31	3	1,04	1,13	--	--	--	--	--	77	39	40	42	44	39	35	0,179	208	313	375
6,40	90	25	4	1,04	1,15	3,00	20,8	510	765	270	65	37	39	41	43	36	33	0,144	150	225	270
6,60	25	14	4	0,94	1,17	0,91	4,6	326	489	75	21	31	34	37	40	28	28	0,039	42	63	75
6,80	23	29	4	0,94	1,19	0,87	4,2	332	498	69	17	30	33	36	39	28	28	0,033	38	58	69
7,00	28	42	3	0,87	1,21	--	--	--	--	--	24	31	34	37	40	29	28	0,045	47	70	84
7,20	13	39	4	0,88	1,22	0,60	2,6	316	475	47	--	28	31	35	38	25	26	--	22	33	39
7,40	8	9	2	0,86	1,24	0,40	1,5	233	349	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	13	6	2	0,93	1,26	0,60	2,5	320	480	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	20	14	4	0,93	1,28	0,80	3,5	360	541	60	11	29	33	36	39	27	27	0,022	33	50	60
8,00	34	4	4	0,98	1,30	1,13	5,3	355	532	102	29	32	35	37	40	29	29	0,055	57	85	102
8,20	112	42	3	1,02	1,32	--	--	--	--	--	69	38	40	41	44	36	34	0,157	187	280	338
8,40	140	52	3	1,06	1,34	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	37	36	0,179	233	350	420
8,60	100	50	3	1,00	1,36	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	35	34	0,143	167	250	300
8,80	90	22	4	1,04	1,38	3,00	16,6	510	765	270	60	36	39	41	43	35	33	0,132	150	225	270
9,00	120	30	4	1,07	1,40	4,00	23,3	680	1020	360	70	38	40	42	44	36	35	0,159	200	300	360
9,20	130	67	3	1,05	1,42	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	36	35	0,166	217	325	390
9,40	100	50	3	1,00	1,44	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	34	0,139	167	250	300
9,60	90	67	3	0,98	1,46	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	34	33	0,128	150	225	270
9,80	80	30	4	1,03	1,48	2,67	13,1	453	680	240	55	36	38	40	42	34	33	0,116	133	200	240
10,00	80	--	3	0,97	1,50	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	33	33	0,115	133	200	240

AMBITO n° 4
Estratto di mappa
TABELLE PARAMETRI GEOTECNICI

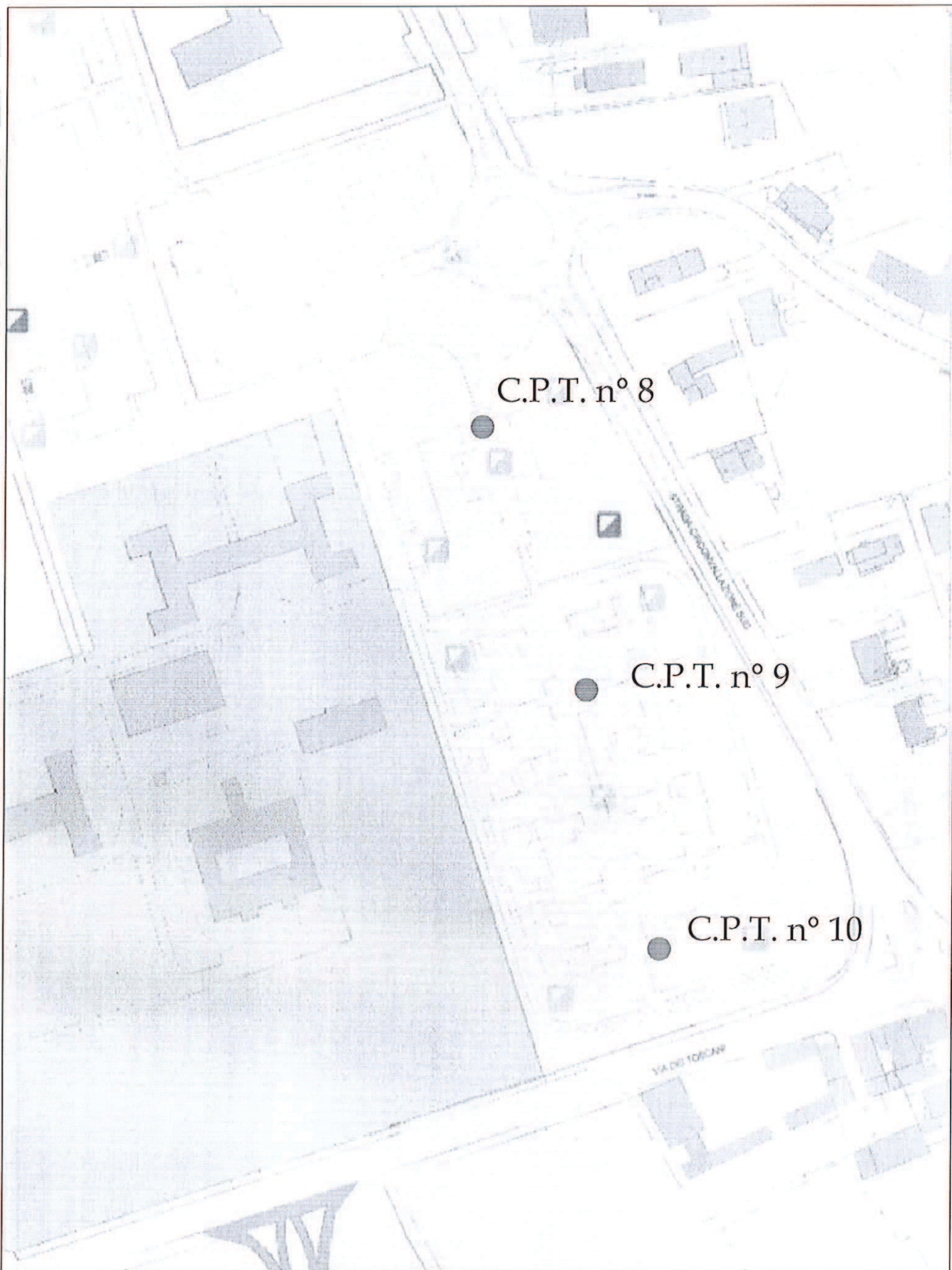


Fig.2 - Ambito 4 Estratto di mappa con ubicazione dei sondaggi geognostici scala 1:500

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 8

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	33,0	54,0	33,0	1,67	20,0	5,20	22,0	34,0	22,0	1,33	16,0
0,40	30,0	55,0	30,0	1,33	22,0	5,40	30,0	50,0	30,0	0,80	37,0
0,60	28,0	48,0	28,0	1,33	21,0	5,60	44,0	56,0	44,0	1,33	33,0
0,80	40,0	60,0	40,0	1,13	35,0	5,80	60,0	80,0	60,0	2,00	30,0
1,00	59,0	76,0	59,0	1,33	44,0	6,00	90,0	120,0	90,0	2,20	41,0
1,20	80,0	100,0	80,0	2,40	33,0	6,20	90,0	123,0	90,0	2,67	34,0
1,40	120,0	156,0	120,0	1,67	72,0	6,40	80,0	120,0	80,0	2,00	40,0
1,60	120,0	145,0	120,0	2,67	45,0	6,60	50,0	80,0	50,0	1,73	29,0
1,80	190,0	230,0	190,0	2,67	71,0	6,80	30,0	56,0	30,0	1,33	22,0
2,00	150,0	190,0	150,0	3,60	42,0	7,00	34,0	54,0	34,0	1,33	25,0
2,20	180,0	234,0	180,0	6,00	30,0	7,20	20,0	40,0	20,0	0,67	30,0
2,40	200,0	290,0	200,0	2,67	75,0	7,40	10,0	20,0	10,0	0,67	15,0
2,60	150,0	190,0	150,0	3,00	50,0	7,60	10,0	20,0	10,0	0,67	15,0
2,80	200,0	245,0	200,0	2,67	75,0	7,80	14,0	24,0	14,0	2,00	7,0
3,00	190,0	230,0	190,0	2,67	71,0	8,00	20,0	50,0	20,0	2,00	10,0
3,20	140,0	180,0	140,0	2,00	70,0	8,20	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
3,40	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0	8,40	90,0	120,0	90,0	1,87	48,0
3,60	90,0	120,0	90,0	2,67	34,0	8,60	106,0	134,0	106,0	0,93	114,0
3,80	60,0	100,0	60,0	1,40	43,0	8,80	109,0	123,0	109,0	2,87	38,0
4,00	33,0	54,0	33,0	1,60	21,0	9,00	89,0	132,0	89,0	2,87	31,0
4,20	30,0	54,0	30,0	1,53	20,0	9,20	100,0	143,0	100,0	0,80	125,0
4,40	20,0	43,0	20,0	0,80	25,0	9,40	78,0	90,0	78,0	1,93	40,0
4,60	22,0	34,0	22,0	1,67	13,0	9,60	96,0	125,0	96,0	2,13	45,0
4,80	20,0	45,0	20,0	0,80	25,0	9,80	89,0	121,0	89,0	1,60	56,0
5,00	22,0	34,0	22,0	0,80	27,0	10,00	76,0	100,0	76,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20I
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

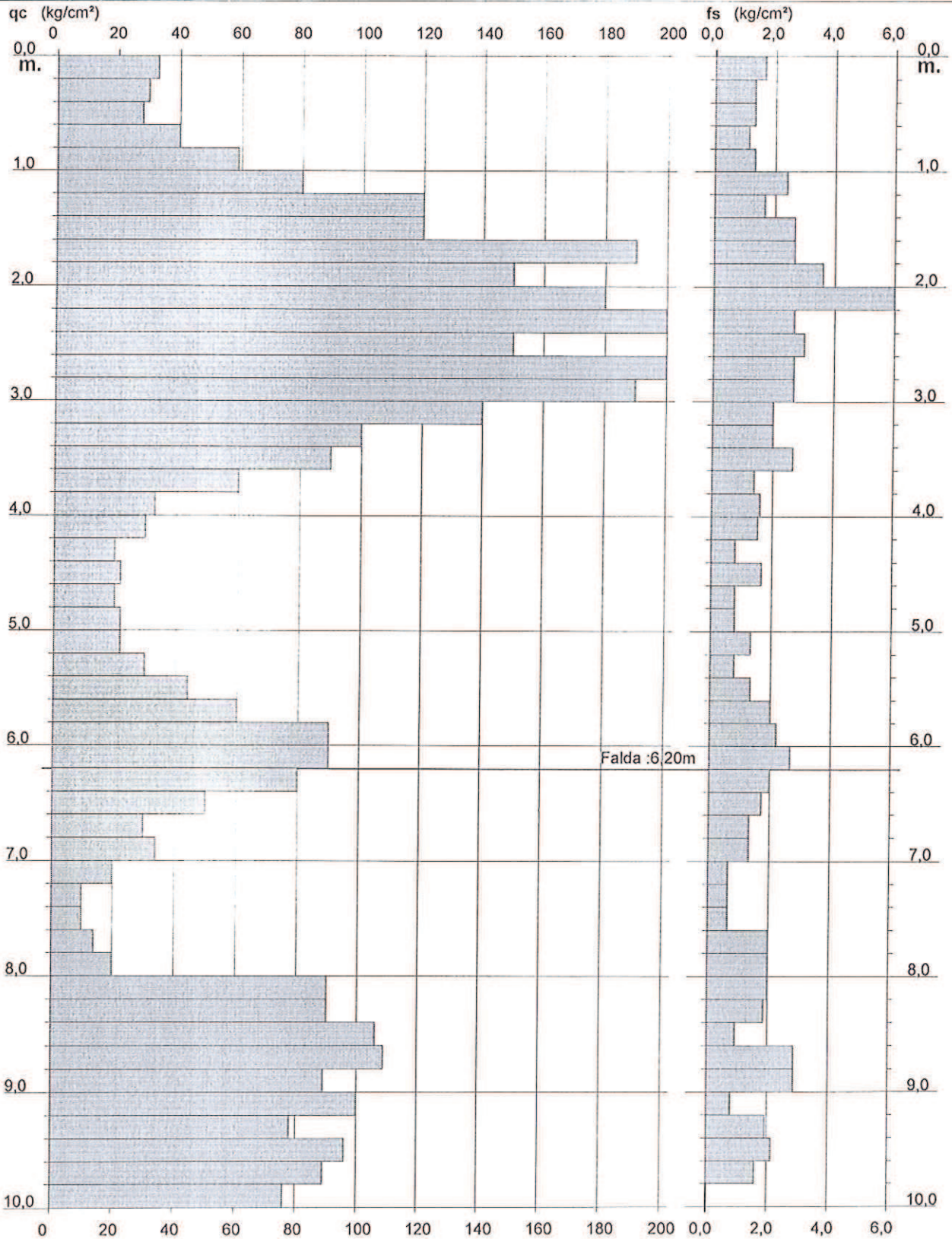
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



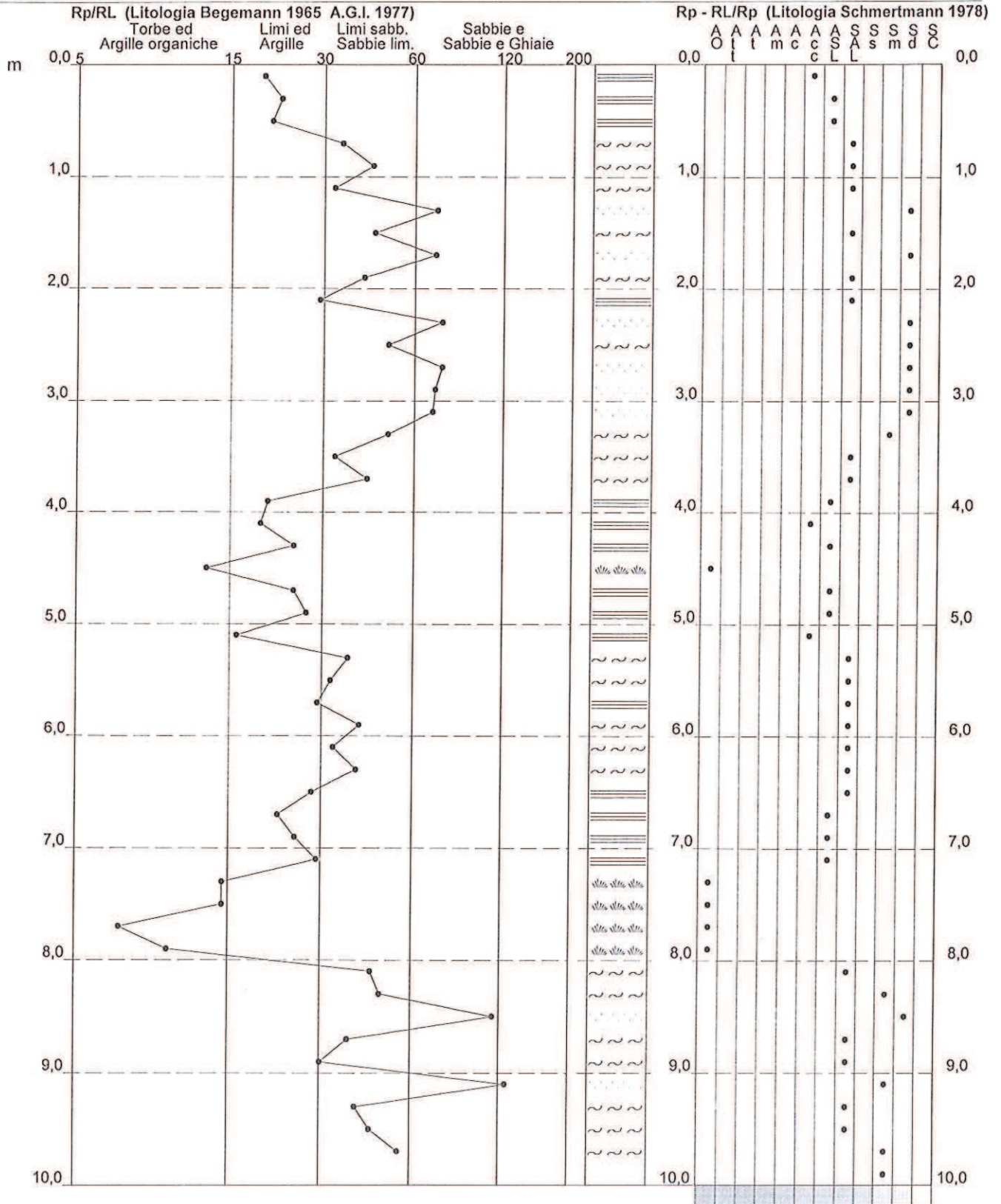
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 8

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
- lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
- localit  : Dosso del Corso (Mantova)
- note :

- data : 11/06/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,20 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 8

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE												
								Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²		
0,20	33	20	4/f	1,85	0,04	1,10	99,9	187	281	99	100	42	43	45	46	45	29	0,258	55	83	99		
0,40	30	22	4/f	1,85	0,07	1,00	99,9	170	255	90	94	41	43	44	46	43	29	0,237	50	75	90		
0,60	28	21	4/f	1,85	0,11	0,97	93,8	164	246	84	82	39	41	43	45	41	28	0,196	47	70	84		
0,80	40	35	3:..	1,85	0,15	--	--	--	--	--	87	40	42	43	45	41	30	0,213	67	100	120		
1,00	59	44	3:..	1,85	0,19	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	42	32	0,241	98	148	177		
1,20	80	33	3:..	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	33	0,258	133	200	240		
1,40	120	72	3:..	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	35	0,258	200	300	360		
1,60	120	45	3:..	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0,258	200	300	360		
1,80	190	71	3:..	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	37	0,258	317	475	570		
2,00	150	42	3:..	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	250	375	450		
2,20	180	30	4/f	1,85	0,41	6,00	99,9	1020	1530	540	100	42	43	45	46	43	37	0,258	300	450	540		
2,40	200	75	3:..	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	38	0,258	333	500	600		
2,60	150	50	3:..	1,85	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	36	0,258	250	375	450		
2,80	200	75	3:..	1,85	0,52	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	38	0,258	333	500	600		
3,00	190	71	3:..	1,85	0,55	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	317	475	570		
3,20	140	70	3:..	1,85	0,59	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	41	36	0,245	233	350	420		
3,40	100	50	3:..	1,85	0,63	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	34	0,201	167	250	300		
3,60	90	34	3:..	1,85	0,67	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	38	33	0,185	150	225	270		
3,80	60	43	3:..	1,85	0,70	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	36	32	0,139	100	150	180		
4,00	33	21	4/f	1,85	0,74	1,10	10,3	187	281	99	41	34	36	39	41	32	29	0,083	55	83	99		
4,20	30	20	4/f	1,85	0,78	1,00	8,6	184	276	90	37	33	36	38	41	32	29	0,072	50	75	90		
4,40	20	25	4/f	1,85	0,81	0,80	6,1	214	321	60	22	31	34	37	40	29	27	0,041	33	50	60		
4,60	22	13	4/f	1,85	0,85	0,85	6,2	223	334	66	24	31	34	37	40	29	28	0,045	37	55	66		
4,80	20	25	4/f	1,85	0,89	0,80	5,5	241	361	60	20	31	34	36	40	29	27	0,037	33	50	60		
5,00	22	27	4/f	1,85	0,93	0,85	5,6	249	374	66	22	31	34	37	40	29	28	0,042	37	55	66		
5,20	22	16	4/f	1,85	0,96	0,85	5,3	262	393	66	21	31	34	37	40	29	28	0,040	37	55	66		
5,40	30	37	3:..	1,85	1,00	--	--	--	--	--	31	32	35	38	40	30	29	0,059	50	75	90		
5,60	44	33	3:..	1,85	1,04	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	32	31	0,087	73	110	132		
5,80	60	30	4/f	1,85	1,07	2,00	13,7	340	510	180	53	35	38	40	42	34	32	0,111	100	150	180		
6,00	90	41	3:..	1,85	1,11	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	36	33	0,147	150	225	270		
6,20	90	34	3:..	0,98	1,13	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	36	33	0,146	150	225	270		
6,40	80	40	3:..	0,97	1,15	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	35	33	0,133	133	200	240		
6,60	50	29	4/f	1,01	1,17	1,67	9,8	284	427	150	44	34	37	39	42	32	31	0,090	83	125	150		
6,80	30	22	4/f	0,98	1,19	1,00	5,1	327	491	90	26	32	34	37	40	29	29	0,050	50	75	90		
7,00	34	25	4/f	0,96	1,21	1,13	5,8	323	484	102	30	32	35	38	40	30	29	0,058	57	85	102		
7,20	20	30	4/f	0,93	1,23	0,80	3,7	346	519	60	12	30	33	36	39	27	27	0,023	33	50	60		
7,40	10	15	2/III	0,90	1,24	0,50	2,0	280	420	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
7,60	10	15	2/III	0,90	1,26	0,50	2,0	281	421	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
7,80	14	7	2/III	0,94	1,28	0,64	2,6	332	498	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		
8,00	20	10	4/f	0,93	1,30	0,80	3,4	366	549	60	10	29	32	36	39	27	27	0,021	33	50	60		
8,20	90	45	3:..	0,98	1,32	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	35	33	0,135	150	225	270		
8,40	90	48	3:..	0,98	1,34	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	35	33	0,134	150	225	270		
8,60	106	114	3:..	1,01	1,36	--	--	--	--	--	66	37	39	41	43	36	34	0,149	177	265	318		
8,80	109	38	3:..	1,01	1,38	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	36	34	0,151	182	273	327		
9,00	89	31	3:..	0,98	1,40	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	34	33	0,130	148	223	267		
9,20	100	125	3:..	1,00	1,42	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	35	34	0,140	167	250	300		
9,40	78	40	3:..	0,96	1,44	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	33	0,116	130	195	234		
9,60	96	45	3:..	0,99	1,46	--	--	--	--	--	61	37	39	41	43	35	34	0,134	160	240	288		
9,80	89	56	3:..	0,98	1,48	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	34	33	0,126	148	223	267		
10,00	76	--	3:..	0,96	1,50	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	33	33	0,111	127	190	228		

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 9

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	27,0	37,0	27,0	1,47	18,0	5,20	38,0	66,0	38,0	1,67	23,0
0,40	21,0	43,0	21,0	1,13	19,0	5,40	45,0	70,0	45,0	2,13	21,0
0,60	43,0	60,0	43,0	0,80	54,0	5,60	23,0	55,0	23,0	1,60	14,0
0,80	53,0	65,0	53,0	1,20	44,0	5,80	16,0	40,0	16,0	1,00	16,0
1,00	62,0	80,0	62,0	2,00	31,0	6,00	17,0	32,0	17,0	1,20	14,0
1,20	100,0	130,0	100,0	1,33	75,0	6,20	22,0	40,0	22,0	0,67	33,0
1,40	190,0	210,0	190,0	2,67	71,0	6,40	56,0	66,0	56,0	2,00	28,0
1,60	150,0	190,0	150,0	2,67	56,0	6,60	30,0	60,0	30,0	1,07	28,0
1,80	130,0	170,0	130,0	2,67	49,0	6,80	64,0	80,0	64,0	2,60	25,0
2,00	170,0	210,0	170,0	2,00	85,0	7,00	14,0	53,0	14,0	0,60	23,0
2,20	160,0	190,0	160,0	4,67	34,0	7,20	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0
2,40	170,0	240,0	170,0	1,67	102,0	7,40	20,0	30,0	20,0	0,67	30,0
2,60	165,0	190,0	165,0	2,67	62,0	7,60	24,0	34,0	24,0	1,33	18,0
2,80	120,0	160,0	120,0	2,00	60,0	7,80	30,0	50,0	30,0	1,40	21,0
3,00	120,0	150,0	120,0	2,00	60,0	8,00	35,0	56,0	35,0	2,00	18,0
3,20	170,0	200,0	170,0	2,67	64,0	8,20	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
3,40	190,0	230,0	190,0	2,00	95,0	8,40	100,0	130,0	100,0	2,67	37,0
3,60	200,0	230,0	200,0	2,00	100,0	8,60	89,0	129,0	89,0	4,00	22,0
3,80	70,0	100,0	70,0	3,13	22,0	8,80	120,0	180,0	120,0	2,00	60,0
4,00	33,0	80,0	33,0	1,67	20,0	9,00	90,0	120,0	90,0	2,00	45,0
4,20	25,0	50,0	25,0	1,07	23,0	9,20	90,0	120,0	90,0	1,27	71,0
4,40	6,0	22,0	6,0	0,87	7,0	9,40	80,0	99,0	80,0	2,13	37,0
4,60	22,0	35,0	22,0	1,07	21,0	9,60	89,0	121,0	89,0	2,93	30,0
4,80	84,0	100,0	84,0	2,67	31,0	9,80	78,0	122,0	78,0	2,00	39,0
5,00	54,0	94,0	54,0	1,87	29,0	10,00	90,0	120,0	90,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

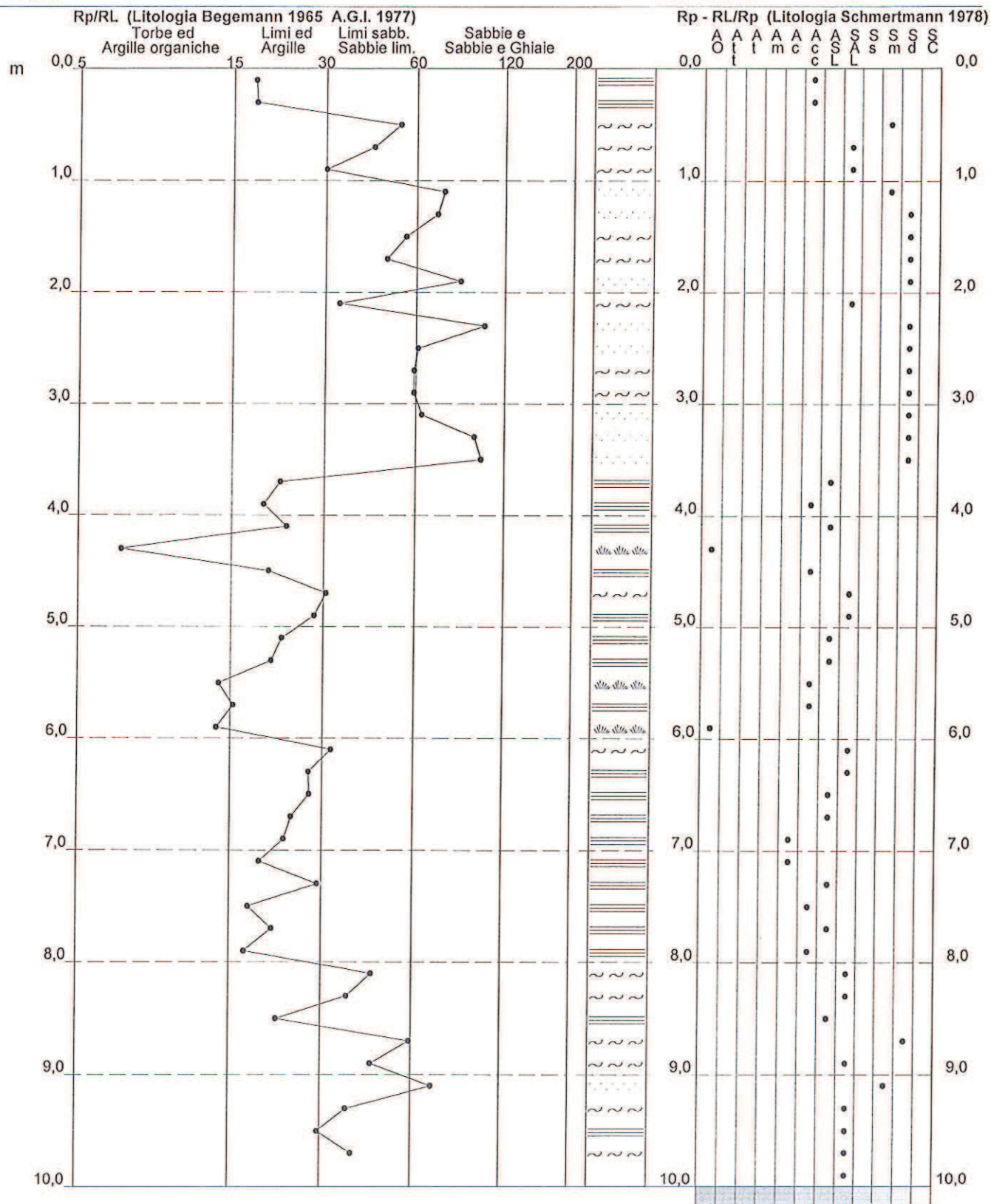
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 9

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



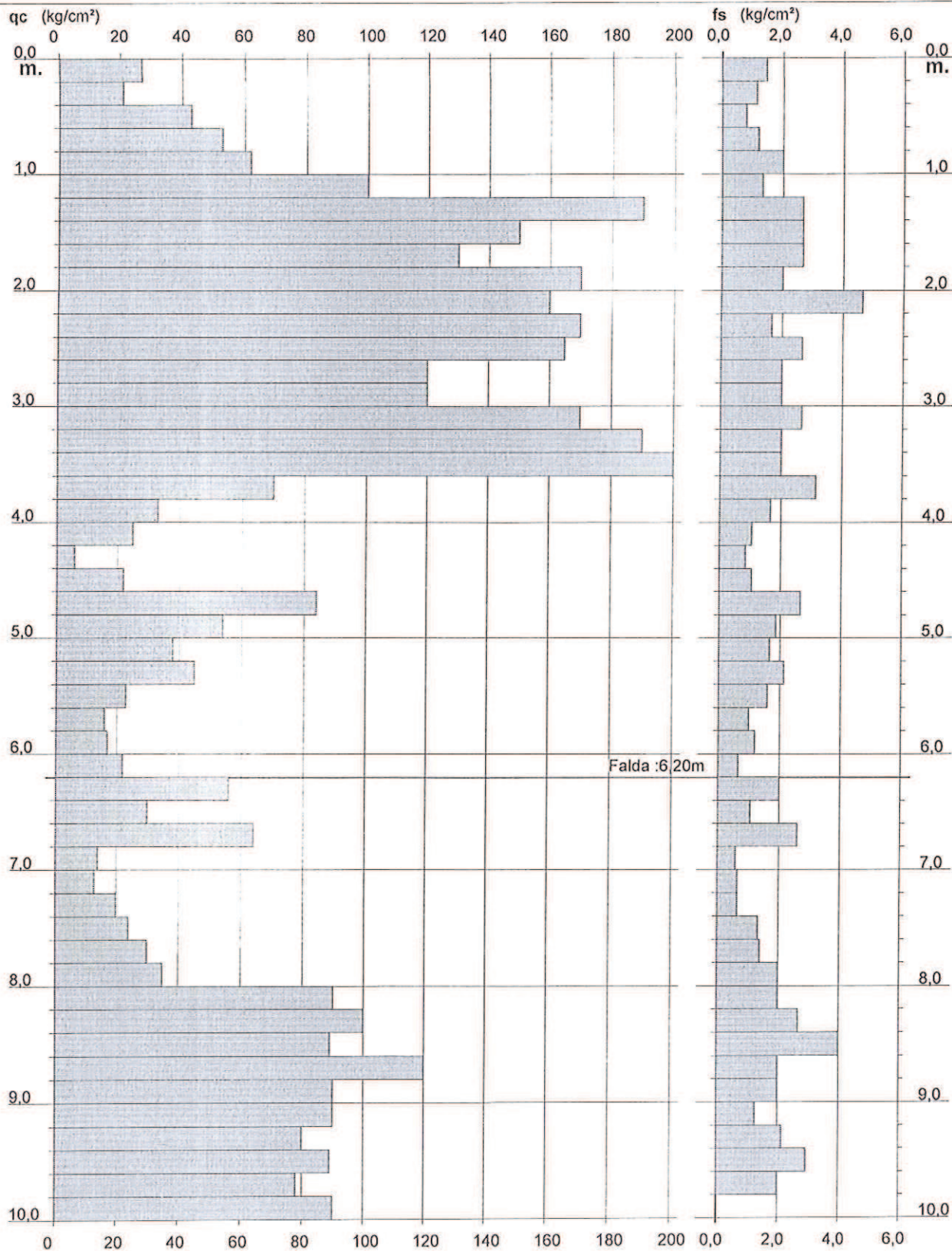
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riquilificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 50



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 9

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y U/m ²	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	NATURA GRANULARE										
											Dr %	�1s (�)	�2s (�)	�3s (�)	�4s (�)	�dm (�)	�my (�)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
0,20	27	18	4/1/1	1,85	0,04	0,95	99,9	161	242	81	100	42	43	45	46	45	28	0,258	45	68	81
0,40	21	19	4/1/1	1,85	0,07	0,82	99,9	140	210	63	82	39	41	43	45	42	27	0,196	35	53	63
0,60	43	54	3/...	1,85	0,11	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	43	30	0,246	72	108	129
0,80	53	44	3/...	1,85	0,15	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	43	31	0,247	88	133	159
1,00	62	31	3/...	1,85	0,19	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	42	32	0,247	103	155	186
1,20	100	75	3/...	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	34	0,258	167	250	300
1,40	190	71	3/...	1,85	0,26	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	37	0,258	317	475	570
1,60	150	56	3/...	1,85	0,30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	36	0,258	250	375	450
1,80	130	49	3/...	1,85	0,33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	35	0,258	217	325	390
2,00	170	85	3/...	1,85	0,37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	37	0,258	283	425	510
2,20	160	34	3/...	1,85	0,41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0,258	267	400	480
2,40	170	102	3/...	1,85	0,44	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	37	0,258	283	425	510
2,60	165	62	3/...	1,85	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	275	413	495
2,80	120	60	3/...	1,85	0,52	--	--	--	--	--	94	41	43	44	46	41	35	0,238	200	300	360
3,00	120	60	3/...	1,85	0,55	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	40	35	0,232	200	300	360
3,20	170	64	3/...	1,85	0,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	283	425	510
3,40	190	95	3/...	1,85	0,63	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	317	475	570
3,60	200	100	3/...	1,85	0,67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	38	0,258	333	500	600
3,80	70	22	4/1/1	1,85	0,70	2,33	28,1	397	595	210	68	38	39	41	43	37	0,154	117	175	210	
4,00	33	20	4/1/1	1,85	0,74	1,10	10,3	187	281	99	41	34	36	39	41	32	0,083	55	83	99	
4,20	25	23	4/1/1	1,85	0,78	0,91	7,6	189	284	75	31	32	35	38	40	31	0,059	42	63	75	
4,40	6	7	1/...	1,85	0,81	0,30	1,8	37	55	9	24	31	34	37	40	29	0,045	37	55	66	
4,60	22	21	4/1/1	1,85	0,85	0,85	6,2	223	334	66	69	38	40	41	44	37	0,156	140	210	252	
4,80	84	31	3/...	1,85	0,89	--	--	--	--	--	53	35	38	40	42	34	0,111	90	135	162	
5,00	54	29	4/1/1	1,85	0,93	1,80	14,4	306	459	162	40	34	36	39	41	32	0,079	63	95	114	
5,20	38	23	4/1/1	1,85	0,96	1,27	8,9	228	342	114	45	34	37	39	42	33	0,091	75	113	135	
5,40	45	21	4/1/1	1,85	1,00	1,50	10,4	255	383	135	21	31	34	37	40	29	0,039	38	58	69	
5,60	23	14	4/1/1	1,85	1,04	0,87	5,0	286	428	69	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,80	16	16	2/III	1,85	1,07	0,70	3,7	303	454	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,00	17	14	2/III	1,85	1,11	0,72	3,7	313	470	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6,20	22	33	3/...	0,86	1,13	--	--	--	--	--	17	30	33	36	39	28	0,033	37	55	66	
6,40	56	28	4/1/1	1,01	1,15	1,87	11,5	317	476	168	49	35	37	39	42	33	0,101	93	140	168	
6,60	30	28	4/1/1	0,96	1,17	1,00	5,2	320	480	90	27	32	34	37	40	29	0,051	50	75	90	
6,80	64	25	4/1/1	1,02	1,19	2,13	13,1	363	544	192	52	35	38	40	42	34	0,110	107	160	192	
7,00	14	23	2/III	0,94	1,21	0,64	2,8	323	484	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,20	13	19	2/III	0,93	1,22	0,60	2,6	316	475	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7,40	20	30	4/1/1	0,93	1,24	0,80	3,6	351	526	60	11	30	33	36	39	27	0,023	33	50	60	
7,60	24	18	4/1/1	0,94	1,26	0,89	4,1	352	528	72	17	30	33	36	39	28	0,033	40	60	72	
7,80	30	21	4/1/1	0,96	1,28	1,00	4,6	357	535	90	25	31	34	37	40	29	0,047	50	75	90	
8,00	35	18	4/1/1	0,98	1,30	1,17	5,5	353	529	105	29	32	35	37	40	30	0,057	58	88	105	
8,20	90	45	3/...	0,98	1,32	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	35	0,135	150	225	270	
8,40	100	37	3/...	1,00	1,34	--	--	--	--	--	65	37	39	41	43	35	0,144	167	250	300	
8,60	89	22	4/1/1	1,04	1,36	2,97	16,6	504	757	267	60	36	39	41	43	35	0,132	148	223	267	
8,80	120	60	3/...	1,03	1,38	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	36	0,160	200	300	360	
9,00	90	45	3/...	0,98	1,40	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	35	0,131	150	225	270	
9,20	90	71	3/...	0,98	1,42	--	--	--	--	--	60	36	38	41	43	34	0,130	150	225	270	
9,40	80	37	3/...	0,97	1,44	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	0,118	133	200	240	
9,60	89	30	4/1/1	1,04	1,46	2,97	15,2	504	757	267	59	36	38	40	43	34	0,127	148	223	267	
9,80	78	39	3/...	0,96	1,48	--	--	--	--	--	54	36	38	40	42	33	0,114	130	195	234	
10,00	90	--	3/...	0,98	1,50	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	34	0,126	150	225	270	

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	33,0	55,0	33,0	1,73	19,0	10,20	100,0	145,0	100,0	1,93	52,0
0,40	30,0	56,0	30,0	1,47	20,0	10,40	60,0	89,0	60,0	1,47	41,0
0,60	45,0	67,0	45,0	1,93	23,0	10,60	67,0	89,0	67,0	1,93	35,0
0,80	51,0	80,0	51,0	2,00	26,0	10,80	70,0	99,0	70,0	2,47	28,0
1,00	60,0	90,0	60,0	2,00	30,0	11,00	70,0	107,0	70,0	1,33	52,0
1,20	90,0	120,0	90,0	2,67	34,0	11,20	89,0	109,0	89,0	1,47	61,0
1,40	140,0	180,0	140,0	2,00	70,0	11,40	122,0	144,0	122,0	3,13	39,0
1,60	170,0	200,0	170,0	2,67	64,0	11,60	120,0	167,0	120,0	2,87	42,0
1,80	150,0	190,0	150,0	3,33	45,0	11,80	100,0	143,0	100,0	2,27	44,0
2,00	200,0	250,0	200,0	3,33	60,0	12,00	99,0	133,0	99,0	2,00	50,0
2,20	190,0	240,0	190,0	2,67	71,0	12,20	90,0	120,0	90,0	3,33	27,0
2,40	150,0	190,0	150,0	2,00	75,0	12,40	75,0	125,0	75,0	3,07	24,0
2,60	170,0	200,0	170,0	2,00	85,0	12,60	76,0	122,0	76,0	2,13	36,0
2,80	130,0	160,0	130,0	3,33	39,0	12,80	90,0	122,0	90,0	2,40	37,0
3,00	140,0	190,0	140,0	2,67	52,0	13,00	99,0	135,0	99,0	1,33	74,0
3,20	120,0	160,0	120,0	3,33	36,0	13,20	50,0	70,0	50,0	0,80	62,0
3,40	100,0	150,0	100,0	2,67	37,0	13,40	55,0	67,0	55,0	1,47	37,0
3,60	90,0	130,0	90,0	3,33	27,0	13,60	56,0	78,0	56,0	1,33	42,0
3,80	70,0	120,0	70,0	1,33	52,0	13,80	70,0	90,0	70,0	0,60	117,0
4,00	30,0	50,0	30,0	1,40	21,0	14,00	25,0	34,0	25,0	0,73	34,0
4,20	24,0	45,0	24,0	0,67	36,0	14,20	25,0	36,0	25,0	1,33	19,0
4,40	20,0	30,0	20,0	2,13	9,0	14,40	30,0	50,0	30,0	1,33	22,0
4,60	24,0	56,0	24,0	1,40	17,0	14,60	30,0	50,0	30,0	1,27	24,0
4,80	24,0	45,0	24,0	0,73	33,0	14,80	50,0	69,0	50,0	2,20	23,0
5,00	24,0	35,0	24,0	1,53	16,0	15,00	56,0	89,0	56,0	1,33	42,0
5,20	31,0	54,0	31,0	1,33	23,0	15,20	70,0	90,0	70,0	1,33	52,0
5,40	40,0	60,0	40,0	2,13	19,0	15,40	65,0	85,0	65,0	1,47	44,0
5,60	46,0	78,0	46,0	1,73	27,0	15,60	67,0	89,0	67,0	2,13	31,0
5,80	30,0	56,0	30,0	1,53	20,0	15,80	60,0	92,0	60,0	1,20	50,0
6,00	33,0	56,0	33,0	2,13	15,0	16,00	90,0	108,0	90,0	3,07	29,0
6,20	24,0	56,0	24,0	1,33	18,0	16,20	99,0	145,0	99,0	0,87	114,0
6,40	60,0	80,0	60,0	1,80	33,0	16,40	86,0	99,0	86,0	1,40	61,0
6,60	40,0	67,0	40,0	1,13	35,0	16,60	55,0	76,0	55,0	0,80	69,0
6,80	39,0	56,0	39,0	0,93	42,0	16,80	55,0	67,0	55,0	1,33	41,0
7,00	22,0	36,0	22,0	0,87	25,0	17,00	50,0	70,0	50,0	1,53	33,0
7,20	16,0	29,0	16,0	0,87	18,0	17,20	55,0	78,0	55,0	1,93	28,0
7,40	15,0	28,0	15,0	2,00	8,0	17,40	50,0	79,0	50,0	1,27	39,0
7,60	30,0	60,0	30,0	2,20	14,0	17,60	45,0	64,0	45,0	0,73	61,0
7,80	34,0	67,0	34,0	1,53	22,0	17,80	46,0	57,0	46,0	1,13	41,0
8,00	34,0	57,0	34,0	1,33	25,0	18,00	50,0	67,0	50,0	1,40	36,0
8,20	80,0	100,0	80,0	2,27	35,0	18,20	55,0	76,0	55,0	1,53	36,0
8,40	56,0	90,0	56,0	1,33	42,0	18,40	55,0	78,0	55,0	1,33	41,0
8,60	70,0	90,0	70,0	2,00	35,0	18,60	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0
8,80	90,0	120,0	90,0	0,87	104,0	18,80	60,0	80,0	60,0	0,67	90,0
9,00	87,0	100,0	87,0	3,33	26,0	19,00	60,0	70,0	60,0	2,00	30,0
9,20	70,0	120,0	70,0	2,00	35,0	19,20	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0
9,40	100,0	130,0	100,0	2,00	50,0	19,40	90,0	120,0	90,0	1,67	54,0
9,60	90,0	120,0	90,0	1,33	67,0	19,60	120,0	145,0	120,0	2,33	51,0
9,80	70,0	90,0	70,0	2,07	34,0	19,80	120,0	155,0	120,0	1,33	90,0
10,00	78,0	109,0	78,0	3,00	26,0	20,00	130,0	150,0	130,0	2,00	65,0

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - pagina : 2

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
20,20	78,0	108,0	78,0	3,47	22,0	25,20	45,0	64,0	45,0	1,13	40,0
20,40	75,0	127,0	75,0	1,53	49,0	25,40	50,0	67,0	50,0	1,40	36,0
20,60	76,0	99,0	76,0	1,33	57,0	25,60	55,0	76,0	55,0	1,33	41,0
20,80	70,0	90,0	70,0	2,13	33,0	25,80	50,0	70,0	50,0	1,87	27,0
21,00	100,0	132,0	100,0	2,87	35,0	26,00	50,0	78,0	50,0	1,33	37,0
21,20	100,0	143,0	100,0	1,67	60,0	26,20	45,0	65,0	45,0	1,47	31,0
21,40	120,0	145,0	120,0	1,33	90,0	26,40	56,0	78,0	56,0	2,00	28,0
21,60	80,0	100,0	80,0	2,67	30,0	26,60	90,0	120,0	90,0	2,93	31,0
21,80	80,0	120,0	80,0	2,00	40,0	26,80	90,0	134,0	90,0	2,93	31,0
22,00	98,0	128,0	98,0	2,47	40,0	27,00	99,0	143,0	99,0	1,40	71,0
22,20	98,0	135,0	98,0	2,00	49,0	27,20	78,0	99,0	78,0	1,33	58,0
22,40	90,0	120,0	90,0	1,33	67,0	27,40	70,0	90,0	70,0	2,00	35,0
22,60	78,0	98,0	78,0	2,07	38,0	27,60	100,0	130,0	100,0	2,13	47,0
22,80	78,0	109,0	78,0	0,67	117,0	27,80	90,0	122,0	90,0	2,13	42,0
23,00	55,0	65,0	55,0	0,73	75,0	28,00	90,0	122,0	90,0	2,33	39,0
23,20	56,0	67,0	56,0	1,33	42,0	28,20	99,0	134,0	99,0	0,67	148,0
23,40	50,0	70,0	50,0	0,80	62,0	28,40	76,0	86,0	76,0	1,33	57,0
23,60	57,0	69,0	57,0	1,33	43,0	28,60	70,0	90,0	70,0	3,00	23,0
23,80	60,0	80,0	60,0	1,33	45,0	28,80	78,0	123,0	78,0	3,60	22,0
24,00	60,0	80,0	60,0	1,47	41,0	29,00	78,0	132,0	78,0	1,33	58,0
24,20	65,0	87,0	65,0	2,60	25,0	29,20	45,0	65,0	45,0	1,33	34,0
24,40	60,0	99,0	60,0	2,13	28,0	29,40	45,0	65,0	45,0	1,47	31,0
24,60	67,0	99,0	67,0	1,47	46,0	29,60	56,0	78,0	56,0	1,33	42,0
24,80	56,0	78,0	56,0	2,00	28,0	29,80	50,0	70,0	50,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

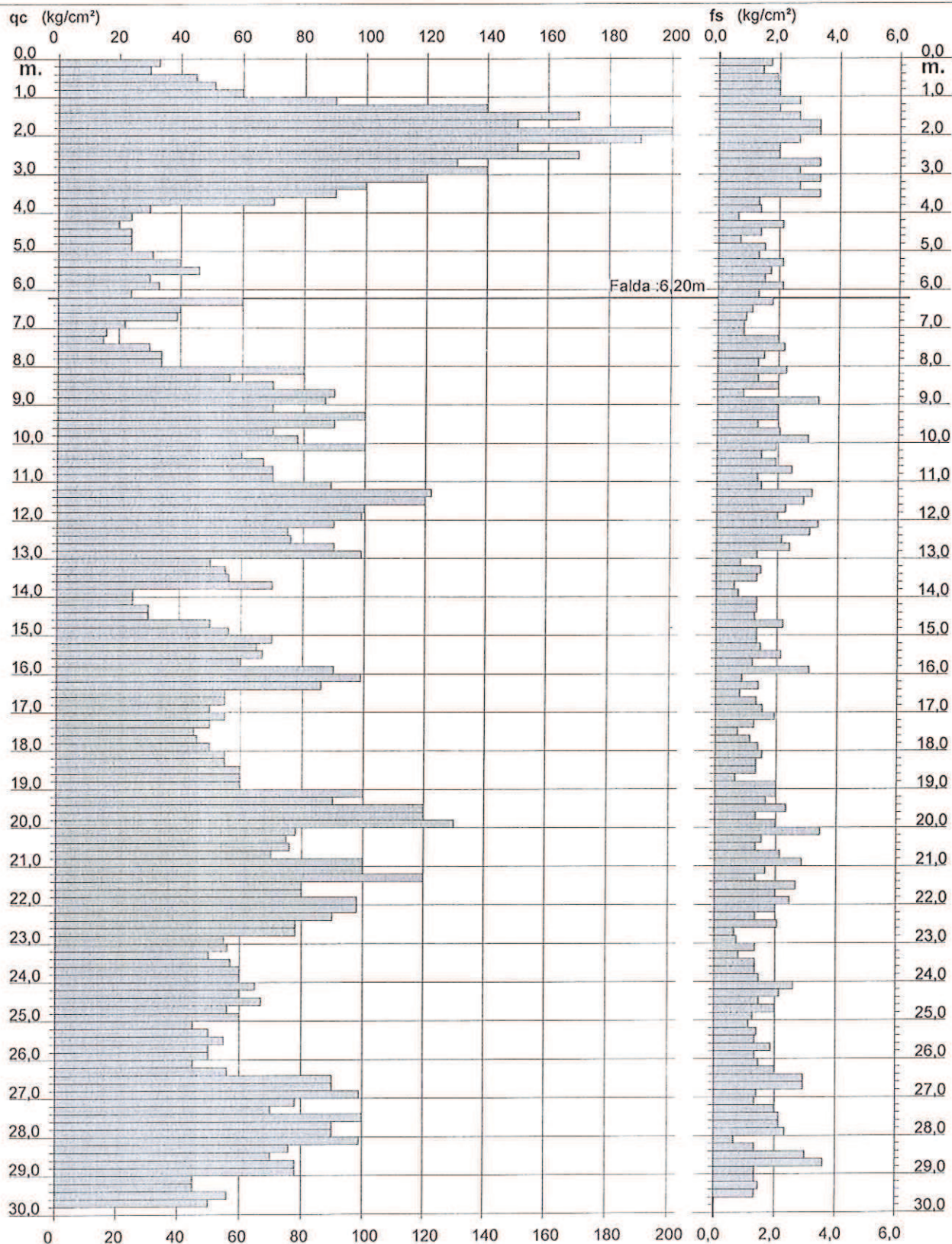
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
 - localit  : Dosso del Corso (Mantova)

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 150



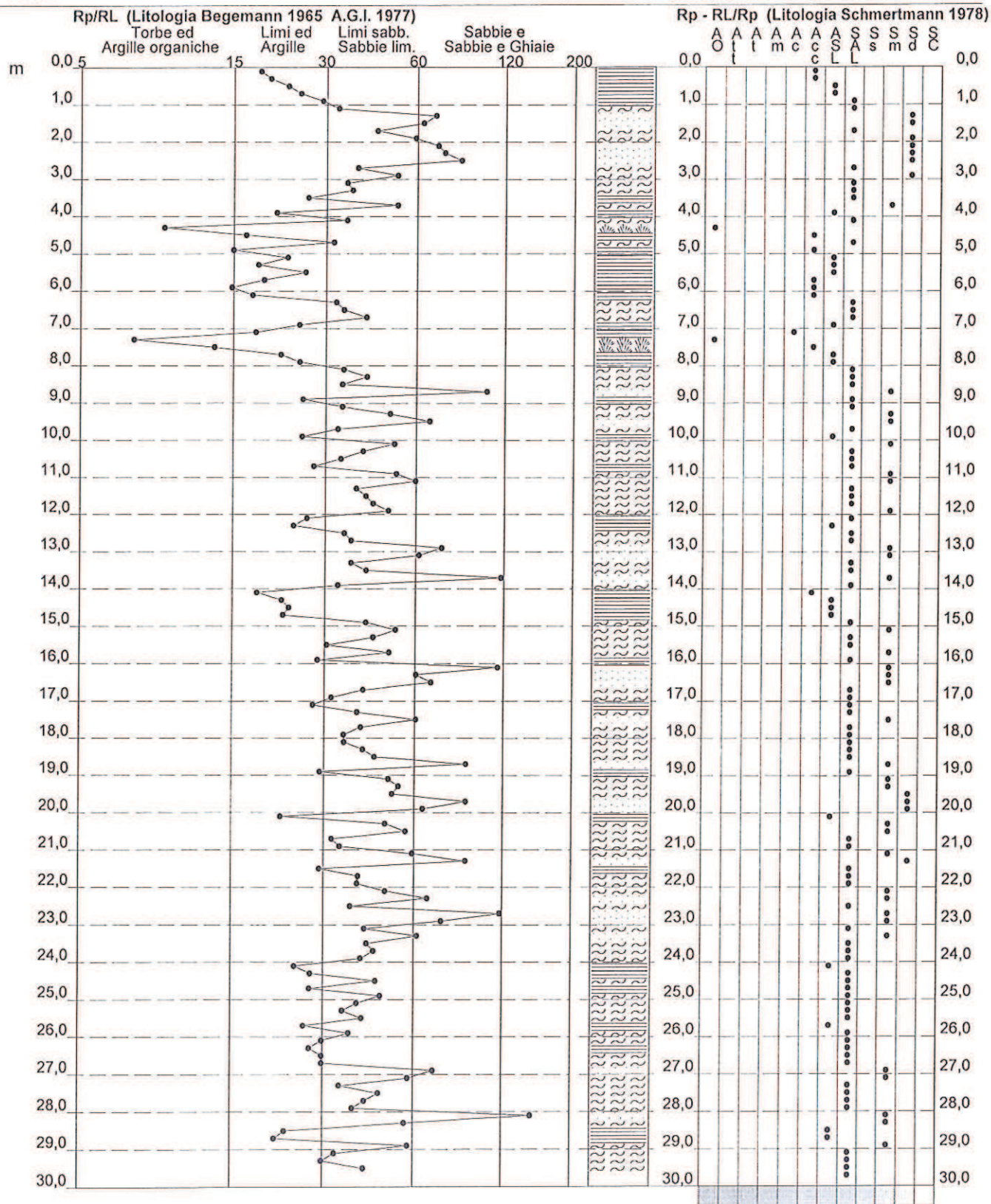
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
 - lavoro : Riqualificazione urbana "Green Park"
 - località : Dosso del Corso (Mantova)
 - note :

- data : 11/06/2012
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,20 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 150



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
- lavoro : Riqualficazione urbana "Green Park"
- localita : Dosso del Corso (Mantova)
- note :

- data : 11/06/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Table with columns: Prof. m, qc, qc/fs, Natura Litol., Y', sigma'vo, Cu, OCR, Eu50, Eu25, Mo, Dr, sigma1s, sigma2s, sigma3s, sigma4s, sigma dm, sigma my, Amax/g, E'50, E'25, Mo. Rows represent penetration test data at various depths.

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 10

2.01PG05-085

- committente : Green Park s.r.l.
- lavoro : Riquilificazione urbana "Green Park"
- località : Dosso del Corso (Mantova)
- note :

- data : 11/06/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,20 m da quota inizio
- pagina : 2

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	NATURA GRANULARE						Amax/g (-)	E'50 kg/cm ²	E'25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²
												ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)				
20,20	78	22	4/1	1,03	2,48	2,60	6,7	634	951	234	41	34	36	39	41	31	33	0,083	130	195	234
20,40	75	49	3	0,96	2,50	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	30	32	0,079	125	188	225
20,60	76	57	3	0,96	2,52	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	30	33	0,080	127	190	228
20,80	70	33	3	0,95	2,54	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	30	32	0,073	117	175	210
21,00	100	35	3	1,00	2,56	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	32	34	0,102	167	250	300
21,20	100	60	3	1,00	2,58	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	32	34	0,101	167	250	300
21,40	120	90	3	1,03	2,60	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	33	35	0,117	200	300	360
21,60	80	30	4/1	1,03	2,62	2,67	6,4	678	1018	240	41	34	36	39	41	30	33	0,082	133	200	240
21,80	80	40	3	0,97	2,64	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	30	33	0,081	133	200	240
22,00	98	40	3	1,00	2,66	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	31	34	0,098	163	245	294
22,20	98	49	3	1,00	2,68	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	31	34	0,097	163	245	294
22,40	90	67	3	0,98	2,70	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	31	33	0,090	150	225	270
22,60	78	38	3	0,96	2,72	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	30	33	0,078	130	195	234
22,80	78	117	3	0,96	2,74	--	--	--	--	--	39	33	36	38	41	30	33	0,077	130	195	234
23,00	55	75	3	0,93	2,76	--	--	--	--	--	27	32	34	37	40	28	31	0,051	92	138	165
23,20	56	42	3	0,93	2,77	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	28	31	0,052	93	140	168
23,40	50	62	3	0,92	2,79	--	--	--	--	--	23	31	34	37	40	27	31	0,044	83	125	150
23,60	57	43	3	0,93	2,81	--	--	--	--	--	27	32	35	37	40	28	31	0,053	95	143	171
23,80	60	45	3	0,93	2,83	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	28	32	0,056	100	150	180
24,00	60	41	3	0,93	2,85	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	28	32	0,055	100	150	180
24,20	65	25	4/1	1,02	2,87	2,17	4,4	801	1201	195	31	32	35	38	41	29	32	0,061	108	163	195
24,40	60	28	4/1	1,02	2,89	2,00	4,0	808	1212	180	29	32	35	37	40	28	32	0,055	100	150	180
24,60	67	46	3	0,95	2,91	--	--	--	--	--	32	33	35	38	41	29	32	0,062	112	168	201
24,80	56	28	4/1	1,01	2,93	1,87	3,6	827	1240	168	26	32	34	37	40	28	31	0,049	93	140	168
25,00	60	47	3	0,93	2,95	--	--	--	--	--	28	32	35	37	40	28	32	0,054	100	150	180
25,20	45	40	3	0,91	2,97	--	--	--	--	--	18	31	33	36	39	26	31	0,034	75	113	135
25,40	50	36	3	0,92	2,98	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	27	31	0,041	83	125	150
25,60	55	41	3	0,93	3,00	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	27	31	0,047	92	138	165
25,80	50	27	4/1	1,01	3,02	1,67	3,0	824	1237	150	21	31	34	37	40	27	31	0,040	83	125	150
26,00	50	37	3	0,92	3,04	--	--	--	--	--	21	31	34	37	40	27	31	0,040	83	125	150
26,20	45	31	3	0,91	3,06	--	--	--	--	--	17	30	33	36	39	26	31	0,033	75	113	135
26,40	56	28	4/1	1,01	3,08	1,87	3,4	864	1296	168	25	31	34	37	40	27	31	0,047	93	140	168
26,60	90	31	3	0,98	3,10	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	30	33	0,082	150	225	270
26,80	90	31	3	0,98	3,12	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	30	33	0,081	150	225	270
27,00	99	71	3	1,00	3,14	--	--	--	--	--	44	34	36	39	41	31	34	0,089	165	248	297
27,20	78	58	3	0,96	3,16	--	--	--	--	--	35	33	35	38	41	29	33	0,069	130	195	234
27,40	70	35	3	0,95	3,18	--	--	--	--	--	32	32	35	38	41	29	32	0,051	117	175	210
27,60	100	47	3	1,00	3,20	--	--	--	--	--	44	34	36	39	41	30	34	0,088	167	250	300
27,80	90	42	3	0,98	3,22	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	30	33	0,079	150	225	270
28,00	90	39	3	0,98	3,24	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	30	33	0,079	150	225	270
28,20	99	148	3	1,00	3,26	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	30	34	0,086	165	248	297
28,40	76	57	3	0,96	3,28	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	29	33	0,065	127	190	228
28,60	70	23	4/1	1,03	3,30	2,33	4,1	920	1380	210	31	32	35	38	40	28	32	0,059	117	175	210
28,80	78	22	4/1	1,03	3,32	2,60	4,6	923	1385	234	34	33	35	38	41	29	33	0,067	130	195	234
29,00	78	58	3	0,96	3,34	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	29	33	0,066	130	195	234
29,20	45	34	3	0,91	3,35	--	--	--	--	--	15	30	33	36	39	26	31	0,029	75	113	135
29,40	45	31	3	0,91	3,37	--	--	--	--	--	15	30	33	36	39	26	31	0,029	75	113	135
29,60	56	42	3	0,93	3,39	--	--	--	--	--	22	31	34	37	40	27	31	0,042	93	140	168
29,80	50	--	3	0,92	3,41	--	--	--	--	--	18	31	33	36	39	26	31	0,035	83	125	150
30,00	--	--	???	0,85	3,43	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--