

Variante al Piano per Insediamenti Produttivi - P.A. 5.1 Comparto "Valdaro" e al P.G.T.

Committente:

Valdaro S.p.A. in liquidazione

Via Giordano di Capi, n. 10 - Mantova

C.F. 01229630205

Progettista

Studio Marinelli

Ambiente Costruzioni Energia Sicurezza Territorio

46010 Mantova - Via Alpi, 4

Telefono 0376374166 - 3358037483

E-mail: alberto@studiomarinelli.eu

P. IVA 02358101208

Ordine degli Ingegneri di Mantova n. 727/A

Timbro e firma

Elaborato:

Relazione geologica - geotecnica

Scala

Elaborato n°

B.7

Data: Aprile 2017

Agg.1

Agg.2

Agg.3

Elaborato protetto a termini di legge

Pagina intenzionalmente bianca

COMUNE DI MANTOVA

**PIANO PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
PA 5.1 COMPARTO VALDARO
IN VARIANTE AL P.I.P. TERRA-ACQUA IN ATTUAZIONE AL P.R.G.**

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMITTENTE

VALDARO SPA

IL TECNICO

DOTT. GEOLOGO FULVIO BARALDI

OTTOBRE 2004



**GEOLOGIA
APPLICATA**

DOTT. GEOLOGO FULVIO BARALDI

Piazza Anconetta n. 4, 46100 Mantova
Telefono e fax: 0376-365571; cellulare: 329-4322787
e-mail: fulvio.baraldi@libero.it

1. PREMESSA

Il **Piano Inselementi Produttivi "PA 5.1 Comparto Valdaro"** (vedasi Tavola 1 – Inquadramento Geografico, alla scala 1:10.000) è stato predisposto ai sensi della Legge 865/71 e, in attuazione del P.R.G. vigente, costituisce variante generale del P.I.P. "Terra-Acqua".

Il presente studio geologico viene svolto ai sensi del D.M. LL.PP. 11.03.1988 e successiva Circolare Ministeriale n. 30483 del 24.09.1988, nonché secondo le Prescrizioni fissate nello **Studio Geologico Tecnico** eseguito da Atlantide Studio Associato per conto di Comune di Mantova, Settore Pianificazione Sviluppo del Territorio (novembre 2003); tale Studio è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 82 del 07.09.2004.

Il presente studio geologico comprende:

- a) **analisi dello Studio Geologico Tecnico eseguito da Atlantide Studio Associato per conto di Comune di Mantova, Settore Pianificazione Sviluppo del Territorio (novembre 2003), per quanto riguarda l'area interessata dal Piano Inselementi Produttivi "PA 5.1 Comparto Valdaro";**
- b) **individuazione delle Prescrizioni fissate dallo Studio Geologico tecnico di cui sopra;**
- c) **indagini geologiche e geotecniche specificatamente eseguite nell'area interessata dal Piano Inselementi Produttivi "PA 5.1 Comparto Valdaro";**
- d) **conclusioni.**

2. ANALISI DELLO STUDIO GEOLOGICO TECNICO ESEGUITO DA ATLANTIDE STUDIO ASSOCIATO PER CONTO DI COMUNE DI MANTOVA, SETTORE PIANIFICAZIONE SVILUPPO DEL TERRITORIO (NOVEMBRE 2003)

2.1 Caratteristiche litologiche e morfologiche

Le caratteristiche litologiche e geomorfologiche sono rappresentate in Tav. 1.2 (Allegato 1) e permettono di distinguere le seguenti unità litologiche:

5sb – depositi prevalentemente sabbiosi

Questi terreni sono costituiti da sabbie medio fini siliceo calcaree, spesso ferretizzate, presenti in percentuale variabile dal 46 all'89%, accompagnate da una frazione limosa (10-39%) e in misura minore anche da una frazione argillosa (1-18%).

5lm – depositi prevalentemente limosi

Questi terreni, unitamente ai precedenti, contraddistinguono il Livello Fondamentale della Pianura. Essi caratterizzano di preferenza le zone poste a lato dei corsi d'acqua attuali ed estinti ove, in relazione alle ridotte capacità di trasporto, venivano depositati solo gli elementi più fini.

Da un punto di vista geomorfologico va segnalata la presenza di modesti paleoalvei afferenti a piccoli corsi d'acqua estinti e di una modesta scarpata di erosione nella porzione sud est.

2.2 Caratteristiche idrogeologiche

Le caratteristiche idrogeologiche sono riportate in Tav. 4.2 (Allegato 2).

Per quanto riguarda la piezometria dell'acquifero superficiale essa varia, procedendo da nord verso sud, da 21 a 17 m s.l.m.; il flusso sotterraneo è diretto da NE verso SO, evidenziando un richiamo da parte del Diversivo di Mincio e del Fiume Mincio. Il gradiente idraulico è assai modesto, dell'ordine dello 0.5%.

Per quanto riguarda la vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento, in Tav. 4.2 l'area interessata dal P.I.P. PA 5.1 "Comparto Valdaro" presenta per la maggior parte un grado di vulnerabilità basso e per porzioni più limitate un grado di vulnerabilità medio.

2.3 Carta di Sintesi

La Carta di Sintesi (Tav. 5.4, Allegato 3) evidenzia le informazioni riguardanti gli aspetti geologico naturali, antropici e i vincoli d'uso del territorio.

Per quanto riguarda l'area interessata dal P.I.P. PA 5.1 "Comparto Valdaro", vengono segnalati gli elementi geomorfologici (paleoalvei e scarpate), nonché elementi antropici (autostrada, rete fognature) e i vincoli (fascia di rispetto del Canale Acque Alte, Canale Fortuna, Canale Derbasco); viene inoltre segnalato un sito archeologico presso Corte Ghirardini.

2.4 Carta di Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano

La Carta di fattibilità Geologica per le Azioni di Piano (Tav. 6.4, Allegato 4) è stata redatta ai sensi della D.G.R. n. 7/6645 del 29.10.2001; essa suddivide il territorio in aree omogenee in ordine alle cautele da adottare in sede di pianificazione.

La normativa prevede quattro Classi di Fattibilità:

- Classe 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni
- Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni
- Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni
- Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni

Per quanto riguarda l'area interessata dal P.I.P. PA 5.1 "Comparto Valdaro", essa ricade tutta nella Classe 2 (2a e 2b) – Fattibilità con modeste limitazioni, ad eccezione del sito archeologico inserito in Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni e delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua inserite in Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni.

Per quanto riguarda le Prescrizioni, esse prevedono tutte la realizzazione di indagini geognostiche di dettaglio ai sensi del D.M. LL.PP. 11.03.1988.

3. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE SPECIFICATAMENTE ESEGUITE NELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO INSEDIAMENTI PRODUTTIVI "PA 5.1 COMPARTO VALDARO"

A partire dal 1998 la Società VALDARO SPA ha provveduto, man mano si sviluppavano le opere di urbanizzazione dei vari settori del "Comparto Valdaro", ad eseguire specifiche indagini geotecniche, indicate nella Tavola 2 – Indagini Geotecniche e che vengono qui di seguito riassunte:

a) Indagine geologica ed idrogeologica sui terreni del PIP Terra-Acqua (1998).

Furono eseguiti:

- n. 6 sondaggi spinti a 9.00 metri di profondità
- analisi granulometriche su n. 5 campioni di terreno profondo
- messa in opera di n. 5 piezometri, profondi 9.00 metri, per la misura del livello dell'acqua sotterranea.

b) Indagine geologica e idrogeologica sui terreni della Variante Parziale al P.R.G. di Mantova (2000).

Furono eseguiti:

- n. 7 sondaggi spinti a 4.00 metri di profondità
- analisi granulometriche di n. 18 campioni di terreno profondo
- n. 6 prove penetrometriche statiche spinte a 10-12 metri di profondità.

c) Indagine geotecnica sui terreni di fondazione di un ponte sul Canale Acque Alte in località Valdaro (2003).

Furono eseguite:

- n. 5 prove penetrometriche statiche spinte a 20-22 metri di profondità.

d) Indagine geotecnica sui terreni di fondazione dell'area ex CIM in località Valdaro (2004).

Furono eseguite:

- n. 4 prove penetrometriche statiche spinte a 12 metri di profondità.

Inoltre, a cura della Ditta PAGANELLA SPA, è stata eseguita una Indagine Geologica per il Progetto di Innesdimento Logistico Produttivo nell'area industriale Valdaro (2003-2004).

Furono eseguiti:

- n. 9 prove penetrometriche statiche spinte a 12-15 metri di profondità;
- n. 9 sondaggi spinti a 2.50-3.00 metri di profondità.

I risultati delle indagini geotecniche sopra indicate sono riportati in allegato (Allegati da 5 a 9).

Come si evince da quanto riportato sopra tutta l'area afferente al "Comparto Valdaro" è stata soggetta ad indagini geotecniche e idrogeologiche, conformemente a quanto previsto dalle Prescrizioni dello Studio Geologico Tecnico eseguito da Atlantide Studio Associato per conto di Comune di Mantova, Settore Pianificazione Sviluppo del Territorio (novembre 2003).

4. CONCLUSIONI

4.1 Caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche

Le indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche eseguite nell'area interessata dal P.I.P. PA 5.1 "Comparto Valdaro" hanno permesso di caratterizzare la stessa come segue:

4.1.1 PIP Terra-Acqua (1998)

Questo settore è ubicato nella parte SO del P.I.P. in esame.

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.40-0.80 metri di profondità sono presenti terreni vegetali limoso argillosi;
- da 0.40-0.80 a 2.20-3.00 metri di profondità sono presenti sabbie per lo più fini, accompagnate da frazioni limose in percentuali variabili. Fa eccezione in sondaggio S5 con presenza di sabbia e ghiaietto;
- da 2.20-3.00 a 3.80-5.50 metri di profondità sono presenti limi, limi sabbiosi, limi argillosi. Fa eccezione il sondaggio S2 dove tale strato è assente;
- da 3.80-5.50 a 9.00 metri di profondità sono presenti sabbie medie, medio fini, medio grosse.

La quota dell'**acqua sotterranea** varia da 2.75-2.80 metri di profondità dal p.c. nella parte più settentrionale di quest'area (piezometri PZ4 e PZ5) a 5.90-6.00 metri nella parte più meridionale (piezometri PZ1 e PZ3) prossima alla Strada Ostigliese.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi discreta, dell'ordine di 1.2-1.4 kg/cmq.

4.1.2 Terreni della Variante Parziale al P.R.G. di Mantova (2000)

Questo settore è ubicato nella parte Nord e nella parte SE del P.I.P. in esame.

Parte Nord

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.50 metri di profondità sono presenti terreni vegetali;
- da 0.50 a 1.30-2.40 metri di profondità sono presenti argille limose, limo argilloso e sabbia fine limosa;
- da 1.30-2.40 a 4.00 metri di profondità sono presenti sabbie fini talora con piccole percentuali di ghiaio;
- da 4.00 a 8.40-9.00 metri di profondità sono presenti livelli alterni di limo, limo sabbioso e sabbia limosa;
- da 8.40-9.00 a 10.00-12.00 metri di profondità sono presenti livelli alterni di argilla, limo e sabbia.

La quota dell'**acqua sotterranea** varia da 1.50-1.80 a 2.00-2.60 metri di profondità dal p.c. attuale.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi discreta, dell'ordine di 1.2-1.4 kg/cmq.

Parte Sud Est

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.50 metri di profondità sono presenti terreni vegetali;
- da 0.50 a 1.80-2.00 metri di profondità sono presenti argille limose, limo argilloso e sabbia fine limosa;
- da 1.80-2.00 a 4.00 metri di profondità sono presenti sabbie fini limose o limi sabbiosi;
- da 4.00 a 10.00 metri di profondità sono presenti sabbie.

La quota dell'**acqua sotterranea** varia da 2.00 a 2.60 metri di profondità dal p.c. attuale.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi discreta, dell'ordine di 1.2-1.4 kg/cmq.

4.1.3 Terreni di fondazione di un ponte sul Canale Acque Alte in località Valdaro (2003).

Questo settore è ubicato nella parte centro occidentale del P.I.P. in esame.

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.50 metri di profondità sono presenti terreni vegetali;
- da 0.50 a 1.20-3.40 metri di profondità sono presenti argille limose, limo argilloso e limo sabbioso;
- da 1.20-3.40 a 9.00-9.80 metri di profondità sono presenti sabbie e sabbie fini limose;
- da 9.00-9.80 a 10.80-11.60 metri di profondità sono presenti argille e limi;
- da 10.80-11.60 a 22.00 metri di profondità sono presenti sabbie con qualche livello sabbioso limoso.

La quota dell'**acqua sotterranea** varia da 3.10 a 4.80 metri di profondità dal p.c. attuale.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi mediocre per i terreni superficiali argilloso limosi, dell'ordine di 0.7- 0.8 kg/cmq; per i terreni sabbiosi subito sottostanti è invece discreta, dell'ordine di 1.2-1.4 kg/cmq.

4.1.4 Terreni di fondazione dell'area ex CIM in località Valdaro (2004)

Questo settore è ubicato nella parte SE del P.I.P. in esame.

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.50 metri di profondità sono presenti terreni vegetali;
- da 0.50 a 2.00-3.00 metri di profondità sono presenti argille;
- da 2.00-3.00 a 4.00-7.60 metri di profondità sono presenti depositi prevalentemente limosi;
- da 4.00-7.60 a 12.00 metri di profondità sono presenti sabbie talora con lenti limose.

La quota dell'**acqua sotterranea** si attesta a circa 3.00 metri di profondità dal p.c. attuale.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi discreta, dell'ordine di 1.3-1.4 kg/cmq.

4.1.5 Terreni interessati dal Progetto di Innesdimento Logistico Produttivo della Ditta PAGANELLA SPA (2003-2004)

Questo settore è ubicato nella parte centro orientale del P.I.P. in esame, in fregio all'autostrada del Brennero.

Il **sottosuolo** è caratterizzato da depositi di origine alluvionale, sciolti, suddivisibili nei seguenti strati:

- dal p.c. a 0.40-0.60 metri di profondità sono presenti terreni vegetali;
- da 0.40-0.60 a 1.00-2.60 metri di profondità sono presenti limi argillosi;
- da 1.00-2.60 a 12.00-15.00 metri di profondità sono presenti depositi prevalentemente sabbiosi.

Fanno eccezione i terreni in corrispondenza della prova penetrometrica n. 9 e dei sondaggi S7 e S9 dove, al di sotto dello strato di terreno vegetale, sono presenti depositi argillosi molli, con strati di torba, fino a 3.00-3.80 metri di profondità.

La quota dell'**acqua sotterranea** varia da 2.00 a 3.60 metri di profondità dal p.c. attuale.

La **capacità portante** dei terreni di fondazione è da ritenersi discreta, dell'ordine di 1.2 kg/cmq; fanno eccezione i terreni sulla verticale della prova penetrometrica n. 9 e dei sondaggi S7 e S9 dove il carico unitario ammissibile è dell'ordine di 0.6-0.7 kg/cmq.

4.2 Sintesi delle indagini

Le indagini eseguite dal 1998 al 2004 nell'area interessata dal P.I.P. PA 5.1 "Comparto Valdaro", sono congruenti con i risultati dello Studio Geologico Tecnico eseguito da Atlantide Studio Associato per conto di Comune di Mantova, Settore Pianificazione Sviluppo del Territorio (novembre 2003).

L'area presenta una fattibilità geologica per le azioni di piano con modeste limitazioni di tipo geotecnico là ove le indagini hanno individuato ristrette zone con terreni possedenti modeste capacità portanti (0.6-0.7 kg/cmq); per la maggior parte del territorio invece la capacità portante varia da 1.2 a 1.4 kg/cmq. Pertanto i terreni sono generalmente in grado, vista la tipologia delle costruzioni previste, di sopportare le tensioni trasmesse da fondazioni superficiali (in particolare plinti abitualmente utilizzati in zone di insediamento industriale artigianale).

Va comunque ricordato che all'interno del P.I.P. la realizzazione degli interventi edilizi ammessi è subordinata alla effettuazione di indagini in sito e di laboratorio tese a definire le caratteristiche geotecniche dei terreni e i relativi valori di portanza e cedimento, in ottemperanza alle disposizioni del D.M. 11.03.1988 e della successiva Circolare del Ministero LL.PP. 24.09.1988 n. 30483.

Anche per quanto riguarda le acque sotterranee, il grado di vulnerabilità dell'acquifero superficiale all'inquinamento risulta basso o medio. Nelle zone ove la soggiacenza della falda risulta ridotta (1.50-2.00 metri) dovranno valere le precauzioni normalmente adottate, soprattutto in relazione a eventuali dispersioni sotterranee di fluidi idroveicolabili.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

Tav. 1.2 Carta litologica con elementi geomorfologici

(Fonte: Comune di Mantova, 2003)

ALLEGATO 2

Tav. 4.2 Carta idrogeologica

(Fonte: Comune di Mantova, 2003)

ALLEGATO 3

Tav. 5.4 Carta di Sintesi

(Fonte: Comune di Mantova, 2003)

ALLEGATO 4

Tav. 6.4 Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano

(Fonte: Comune di Mantova, 2003)

LEGENDA

- CLASSE 2
- 2a FATTIBILITÀ CON NUOVESE IMPIANTAZIONI
 - 2b FATTIBILITÀ CON NUOVESE IMPIANTAZIONI
- CLASSE 3
- 3 FATTIBILITÀ CON COSTRUTTI IMPIANTAZIONI
- CLASSE 4
- 4 FATTIBILITÀ CON ESISTENTI IMPIANTAZIONI
- CLASSE 4
- 4 FATTIBILITÀ CON ESISTENTI IMPIANTAZIONI
PACI DI IMPATTO SU COSTRUZIONI

- Limite esterno della Fascia A del PMU
- 🗺️ Sito archeologico
- 🏠 Cantieri con licenza di rispetto
- 🏗️ Degradatare con relativa area di pertinenza



REGIONE LOMBARDA
 PROVINCIA DI MANTOVA
COMUNE DI MANTOVA
 SETTORE PIANIFICAZIONE SVILUPPO DEL TERRITORIO

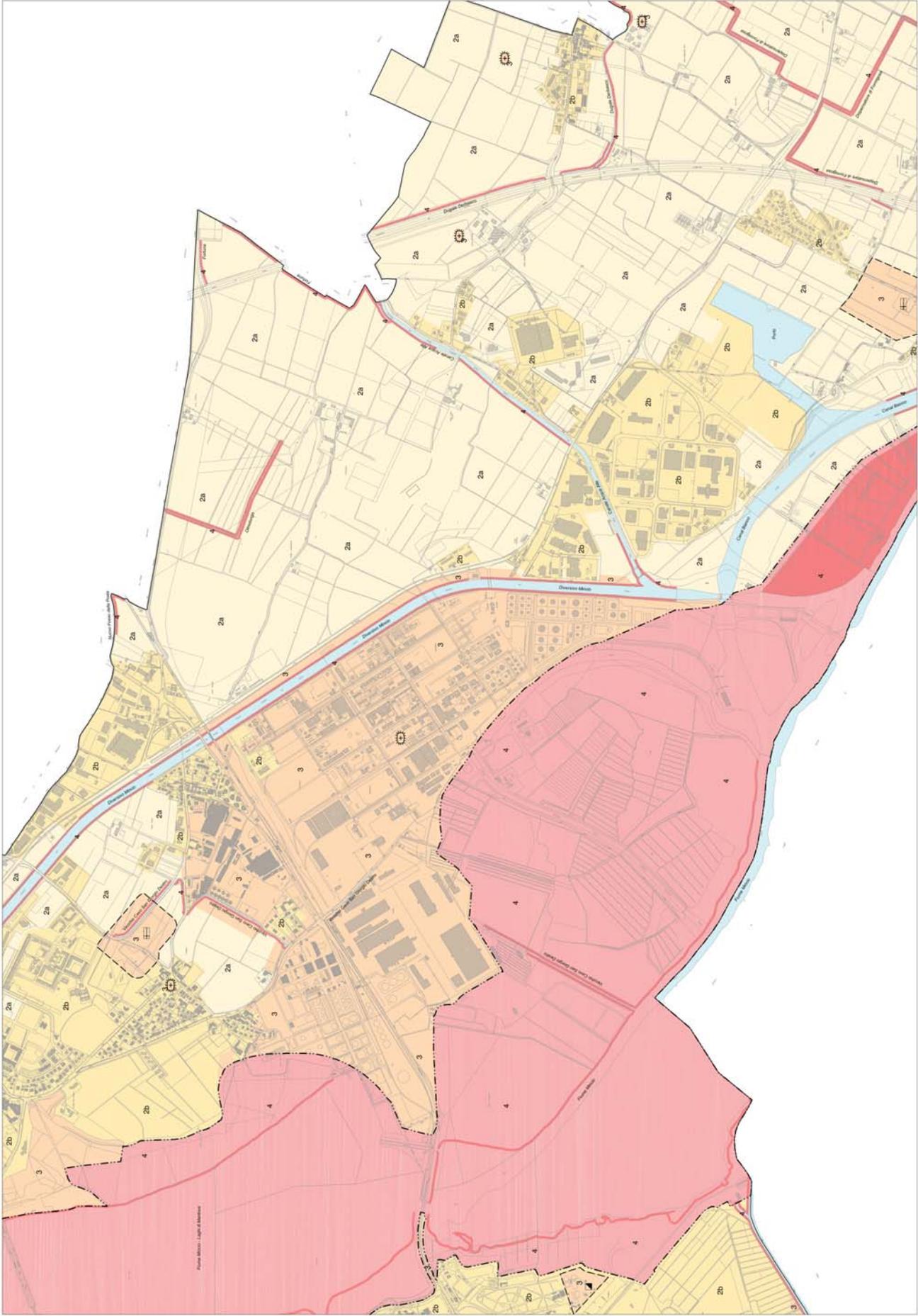
STUDIO GEOLOGICO-TECNICO
 (ai sensi della L.R. n. 41 del 24.11.1997)

Tavola 6.4
**CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA
 PER LE AZIONI DI PIANO**
 scala 1:5000

Comune di MANTOVA
 SETTORE PIANIFICAZIONE SVILUPPO DEL TERRITORIO
 Via Po, 30 - Mantova

ITERRA FORMARE
 Via S. Maria Goretti, 10 - Mantova

11/2024



ALLEGATO 5

Indagini geotecniche PIP Terra-Acqua

(Fonte: Valdaro spa, 1998)

SONDAGGIO GEOGNOSTICO n. S1

RZ-GP-89

Tipo : SONDA IDRAULICA A CAROTAGGIO CONTINUO
 Località : P.I.P. DI VALDARO (MN)
 Committente : CO.SV.I.M. - Via Roma n. 39 - MANTOVA

Data : 19/03/98
 Quota inizio : PIANO CAMPAGNA
 prof. falda = 2.75 m da quota inizio
 scala profondità , 1 : 50

CAMPIONI : A-B-C... = INDISTURBATI 1-2-3... = RIMANEGGIATI

prof. (m)	simb.	CAMPIONI N. prof. (m)	NATURA STRATIGRAFICA descrizione				
0.00			TERRENO VEGETALE CON ROTTAMI LIMOSO ARGILLOSO				
0.80							
		C1	1.00 - 2.00	SABBIA MEDIA GIALLASTRA			
2.60							
		C2	2.60 - 3.00	ARGILLA LIMOSA GIALLASTRA			
3.50							
		C3	4.00 - 4.50	LIMO SABBIOSO GIALLASTRO			
5.50							
				SABBIA MEDIO FINE GRIGIA			
		C4	7.80 - 9.00				
9.00							

SONDAGGIO GEOGNOSTICO n. S6

RZ-GP-89

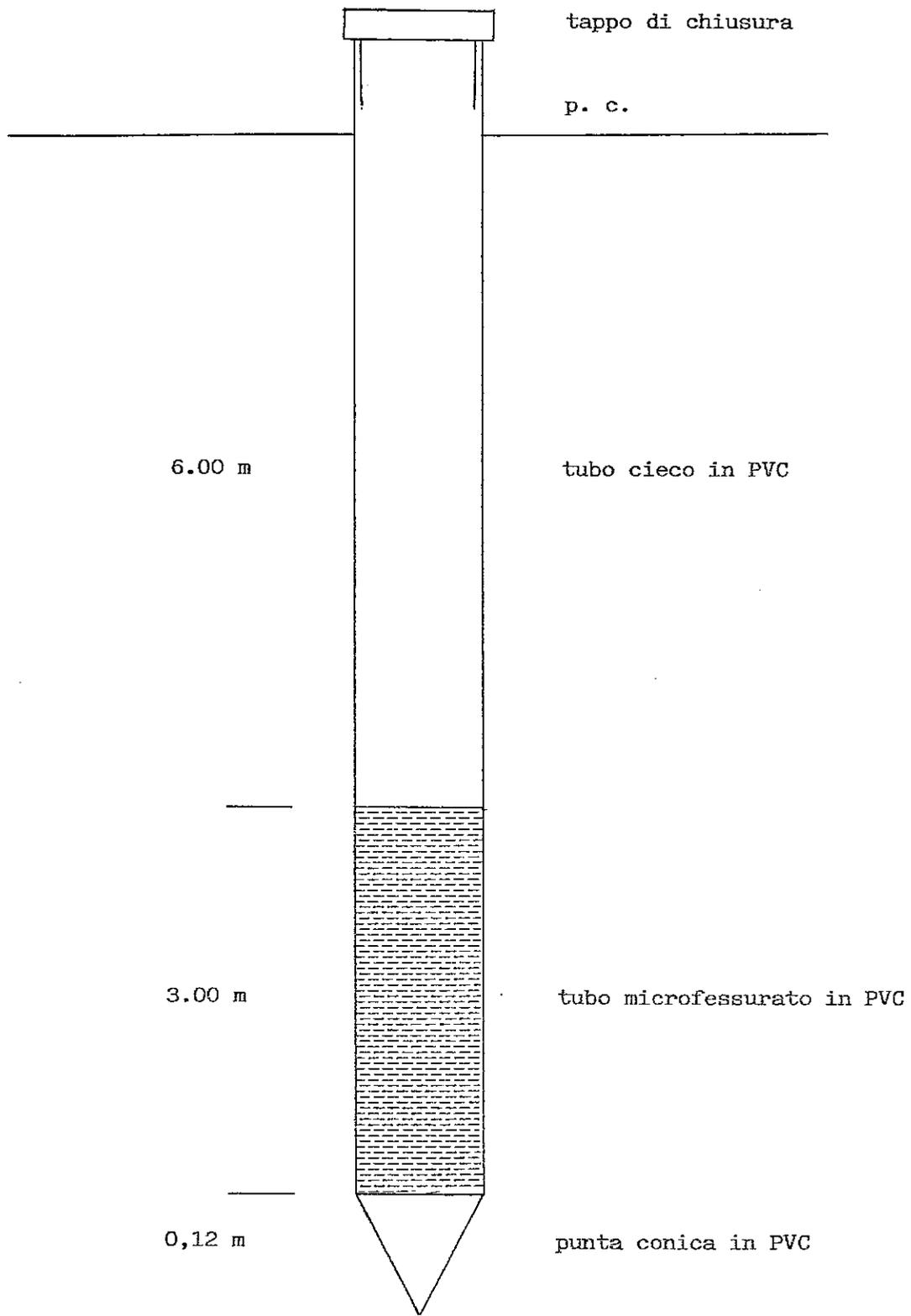
Tipo : SONDA IDRAULICA A CAROTAGGIO CONTINUO
 Località : P.I.P. DI VALDARO (MN)
 Committente : CO.SV.I.M. - Via Roma n. 39 - MANTOVA

Data : 19/03/98
 Quota inizio : PIANO CAMPAGNA
 prof. falda = 3.90 m da quota inizio
 scala profondità , 1 : 50

CAMPIONI : A-B-C... = INDISTURBATI 1-2-3... = RIMANEGGIATI

prof. (m)	simb.	CAMPIONI N. prof. (m)	NATURA STRATIGRAFICA descrizione			
0.00			TERRENO VEGATALE ARGILLOSO LIMOSO			
0.60		C1 1.00 - 1.50	SABBIA FINE LIMOSA GIALLASTRA			
2.20						
		C2 2.60 - 3.50	LIMO SABBIOSO GIALLASTRO			
4.00				SABBIA FINE LIMOSA GIALLASTRA		
5.00			SABBIA MEDIA GRIGIA			
9.00						

SCHEMA COSTRUTTIVO DEI PIEZOMETRI



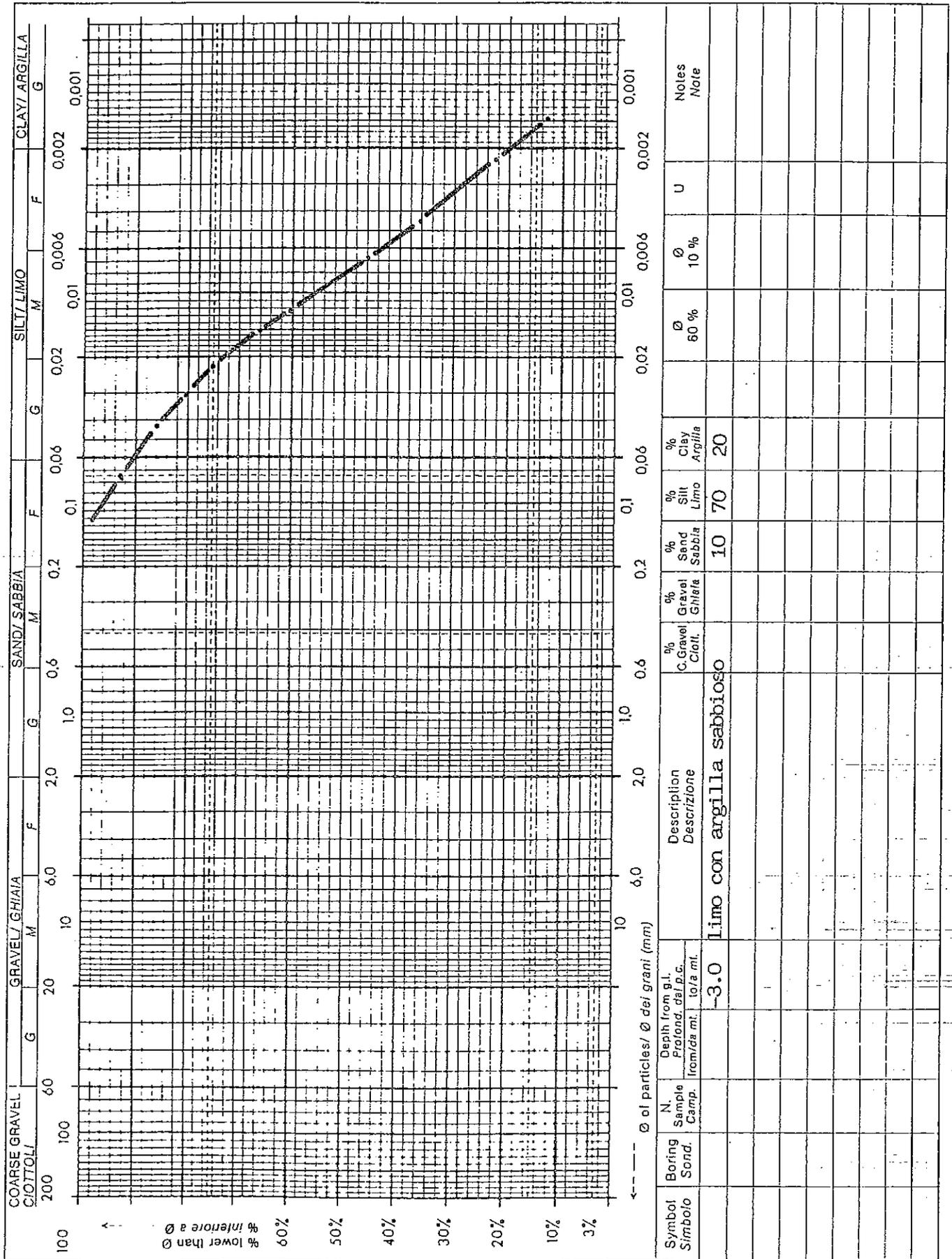
Purchaser
Committente **COSVIM - Mantova**

Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Guido Bollettinari
Ferrara

Field
Cantiere **PIP Terra Acqua**

GRAIN SIZE ANALYSIS
PROVA GRANULOMETRICA **S3 C3**

Date
Data **Marzo 1998**



Purchaser **COSVIM - Martova**
 Committente

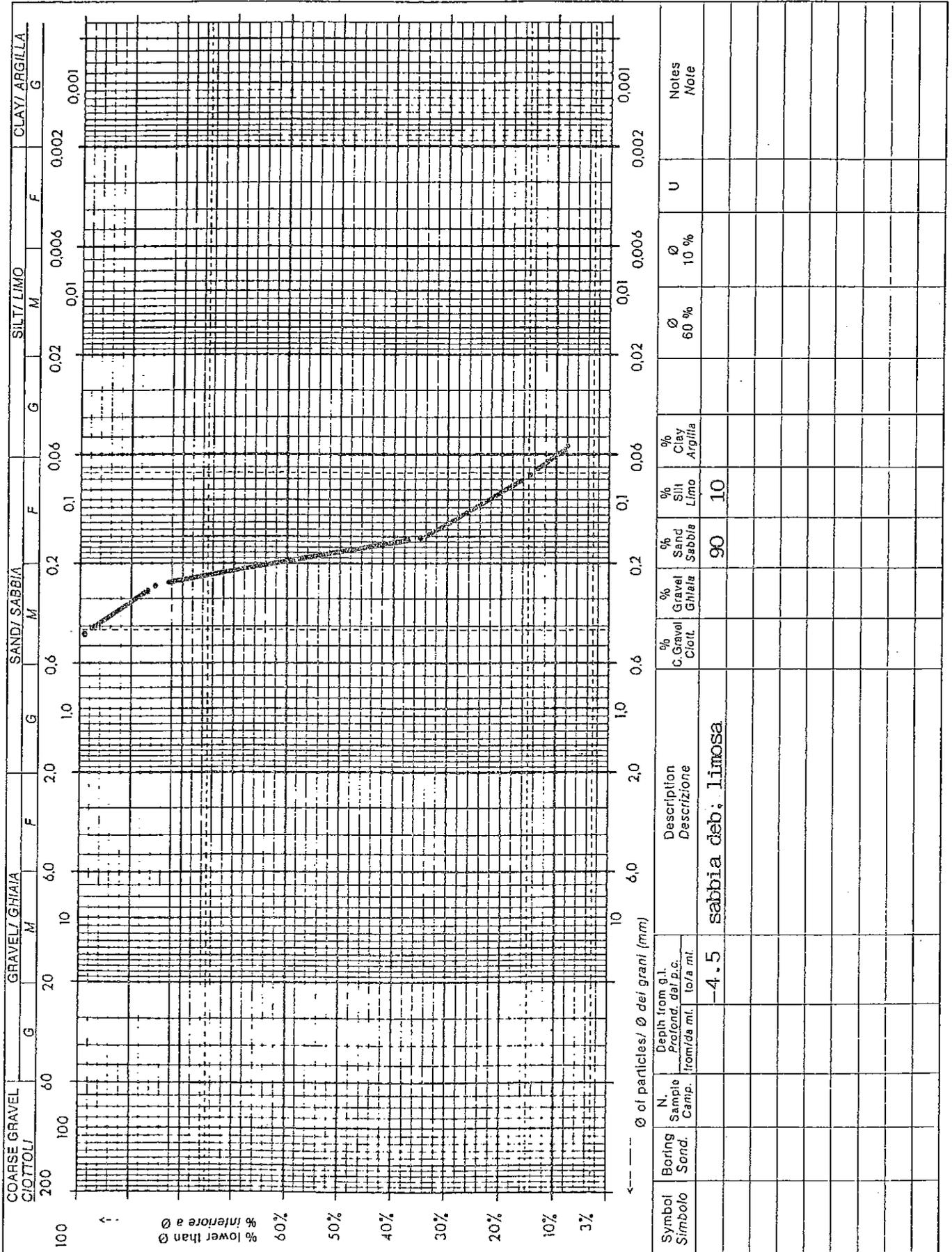
Laboratorio Geotecnico
 Dr. Geol. Guido Bollettinari

Field **PIP Terra Acqua**
 Cantiere

Ferrara

GRAIN SIZE ANALYSIS
 PROVA GRANULOMETRICA S3 C4

Date **Marzo 1998**
 Data



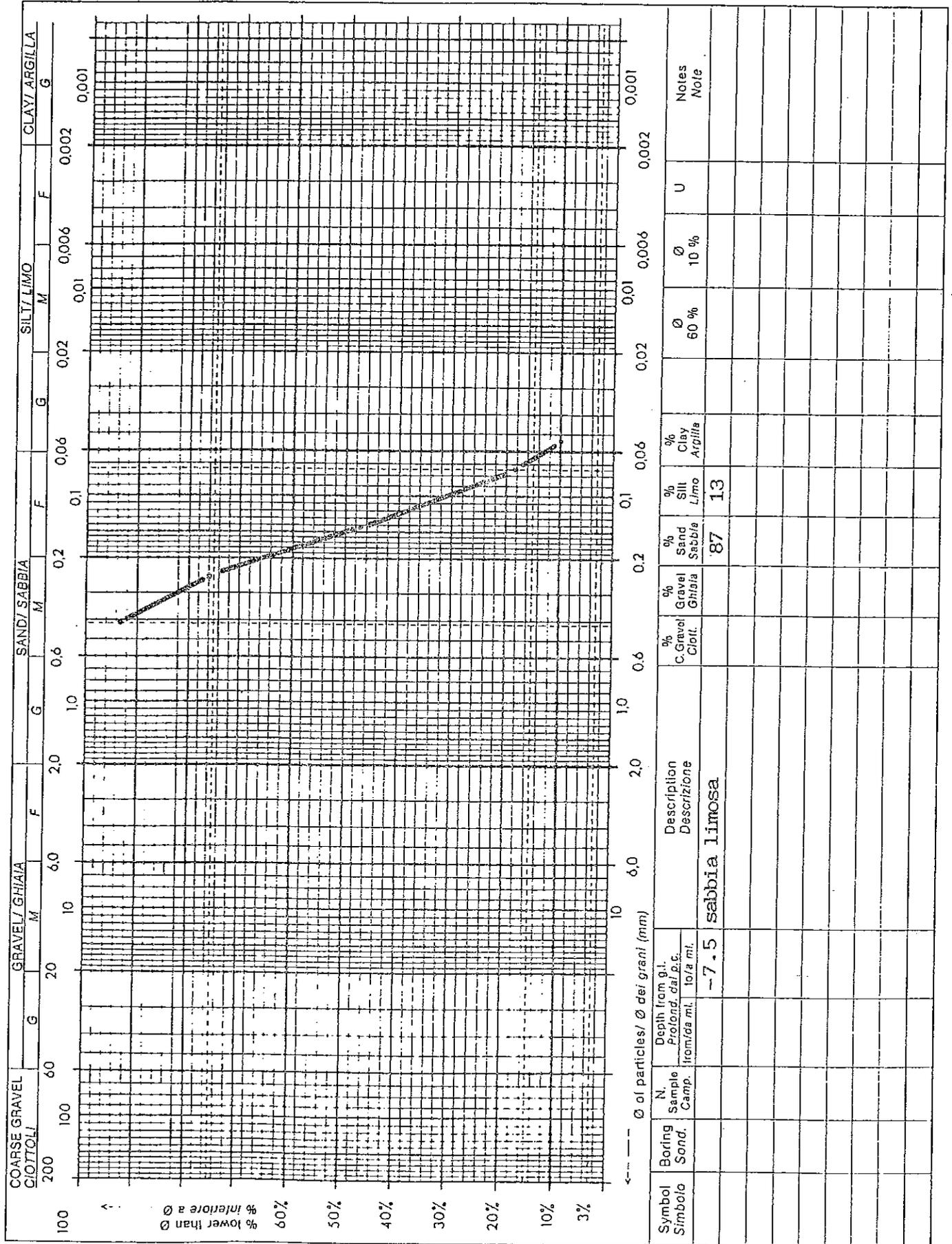
Purchaser
Committente COSVIM - Mantova

Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Guido Bollettinari
Ferrara

Field
Cantiere PIP Terra Acqua

GRAIN SIZE ANALYSIS
PROVA GRANULOMETRICA S4 C4

Date
Data Marzo 1998



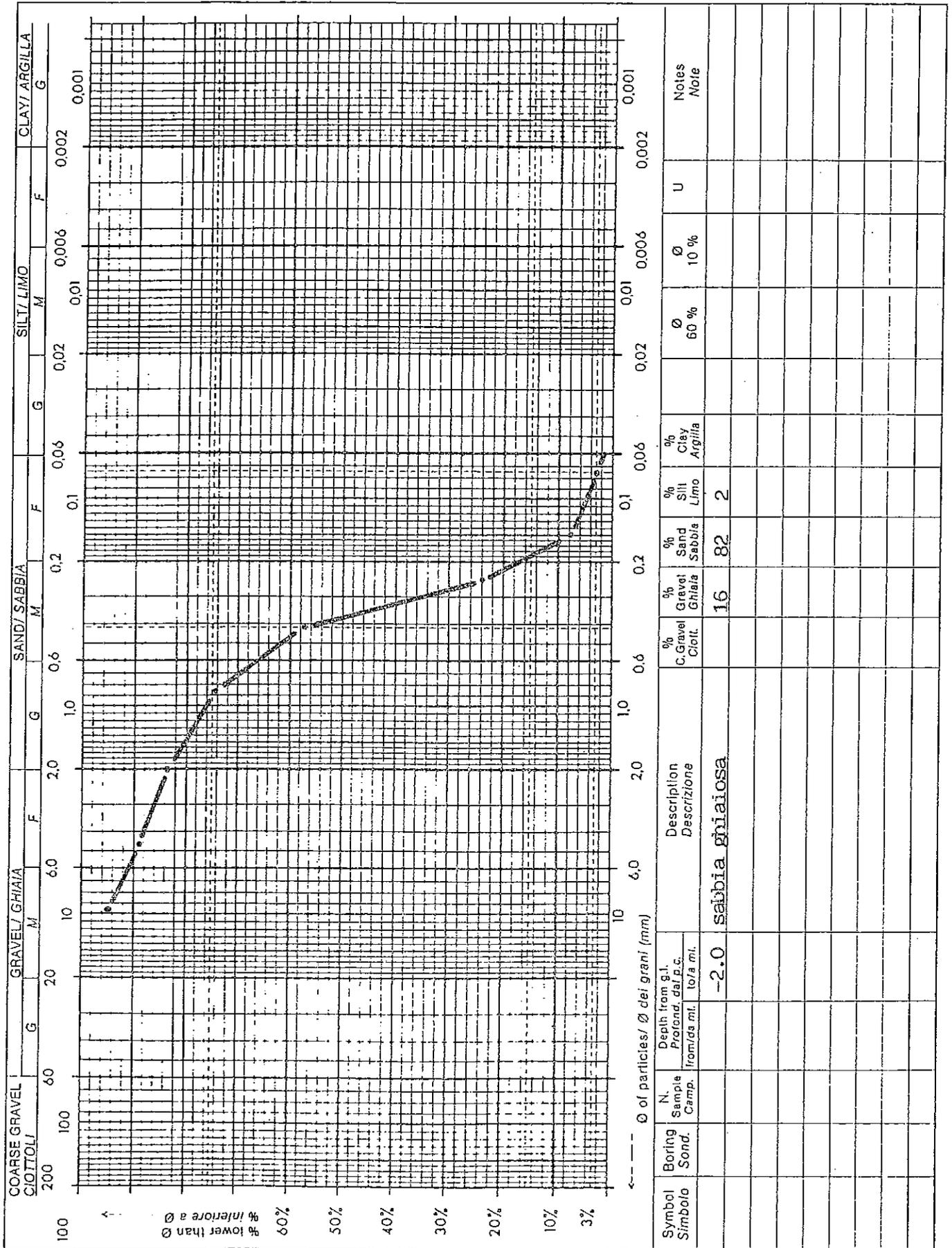
Purchaser
Committente **COSVIM - Mantova**

Laboratorio Geotecnico
Dr. Geol. Guido Bollettinari
Ferrara

Field
Cantiere **PIP Terra Acqua**

GRAIN SIZE ANALYSIS
PROVA GRANULOMETRICA **S5 C1**

Date
Data **Marzo 1998**



Purchaser **COSVIM - Mantova**
 Committente

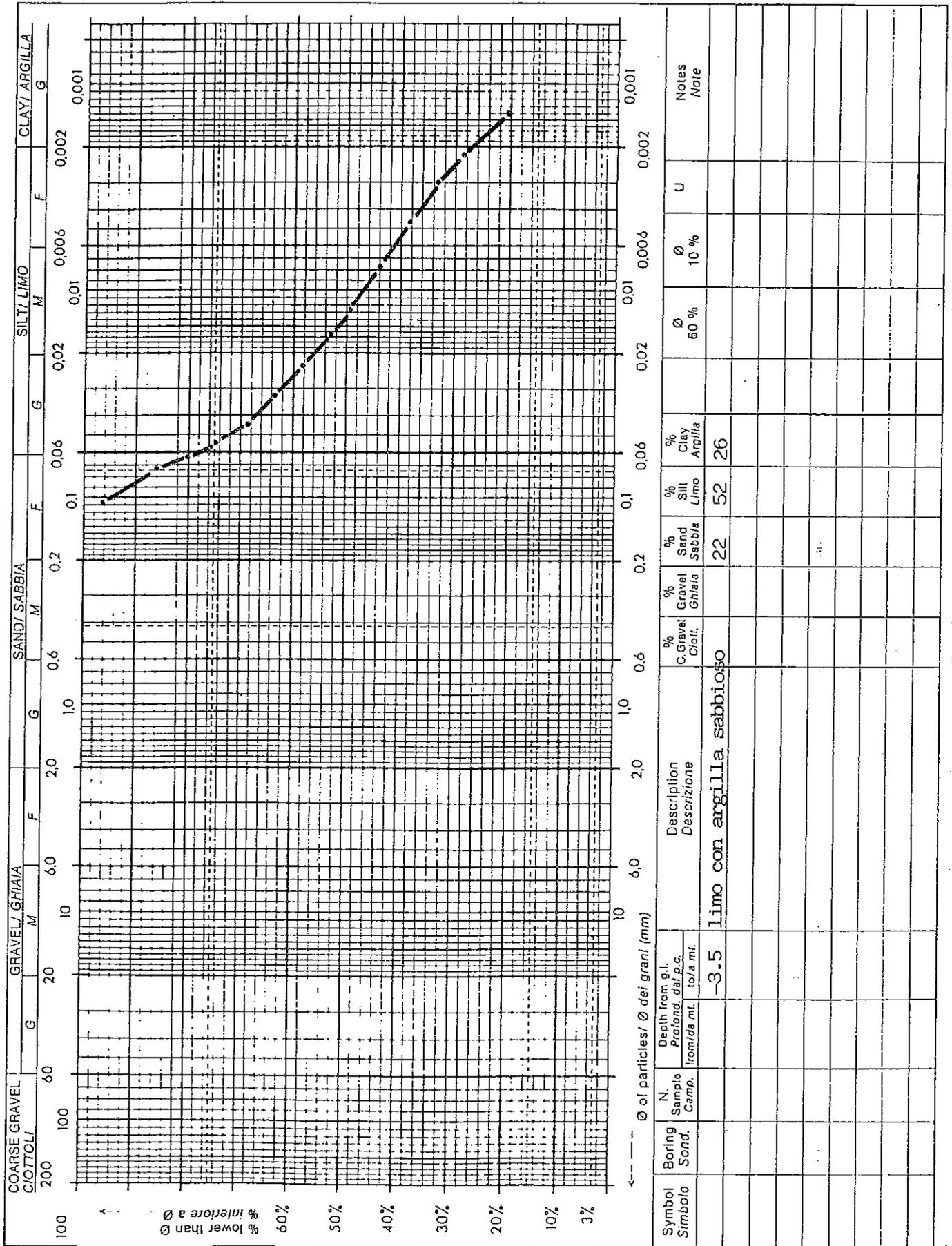
Laboratorio Geotecnico
 Dr. Geol. Guido Bollettinari

Field **PIP Terra Acqua**
 Cantiere

Ferrara

GRAIN SIZE ANALYSIS
 PROVA GRANULOMETRICA S5 C2

Date **Marzo 1998**
 Data



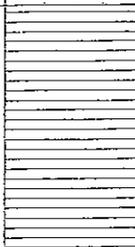
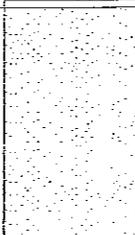
ALLEGATO 6

Variante Parziale al P.R.G. di Mantova

(Fonte: Valdaro spa, 2000)

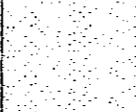
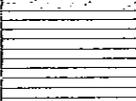
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere VARIANTE PRG	N. sondaggio S1
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50		0.50	terreno vegetale argilloso limoso brunastro	
1.80	1.80		C1	argilla debolmente limosa grigio chiaro compatta	
2.30	1.70		C2	sabbia fine grigia	
4.00			4.00		

Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere VARIANTE PRG	N. sondaggio S2
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50		0.50	terreno vegetale argilloso limoso brunastro	
2.40	1.90		C1	argilla debolmente limosa giallastra compatta	
3.30	0.90		C2	sabbia fine grigio giallastra satura	
4.00	0.70		C3	argilla compatta	
			4.00		

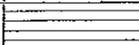
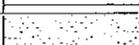
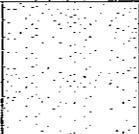
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere VARIANTE PRG	N. sondaggio S3
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50			terreno vegetale argilloso limoso brunastro	
1.70	1.20		C1	argilla limosa grigio giallastra	
2.60	0.90		C2	argilla grigia compatta	
4.00	1.40		C3	sabbia fine debolmente limosa grigio giallastra	
4.00			4.00		

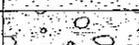
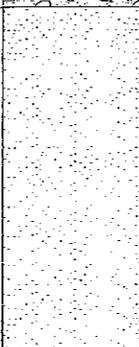
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere variante prg	N. sondaggio s4
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50			terreno vegetale argilloso limoso bruno	
0.50	0.40		0.50 C1	argilla limosa grigiasta	
0.90	0.40		0.90 C2	sabbia fine grigio giallastra	
1.30	1.70		1.30 0.90 C3	sabbia media grigia con poco ghiaietto	
3.00	1.00		3.00 C4	sabbia fine grigia	
4.00			4.00		

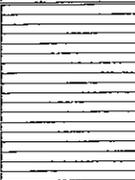
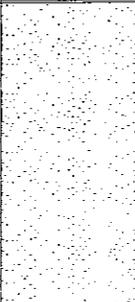
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere VARIANTE PRG	N. sondaggio S5
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50			terreno vegetale argilloso limoso bruno	
0.50	0.40		C1	limo sabbioso argilloso rossastro	
0.90	0.30		C2	sabbia giallastra	
1.20	0.30		C3	sabbia media con poco ghiaietto grigio giallastra	
1.50			C4	sabbia fine grigia debolmente limosa	
4.00	2.50				
			4.00		

Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere VARIANTE PRG	N. sondaggio S6
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50			terreno vegetale limoso argilloso bruno	
	1.30			argilla compatta grigia	
1.80	2.20			sabbia fine debolmente limosa grigia	
4.00					

Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere variante prg	N. sondaggio s7
Committente	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf.	Data ultimazione 03-02-2000

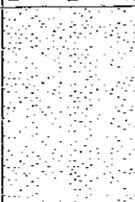
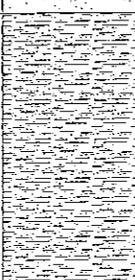
Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Falda
0.50	0.50			terreno vegetale limoso argilloso bruno	
1.50	1.50		C1	sabbia fine limosa grigia	
2.00	2.00		C2	limo sabbioso argilloso	
4.00			4.00		

DIAGRAMMA GRANULOMETRICO (NORMA UNI - CNR)

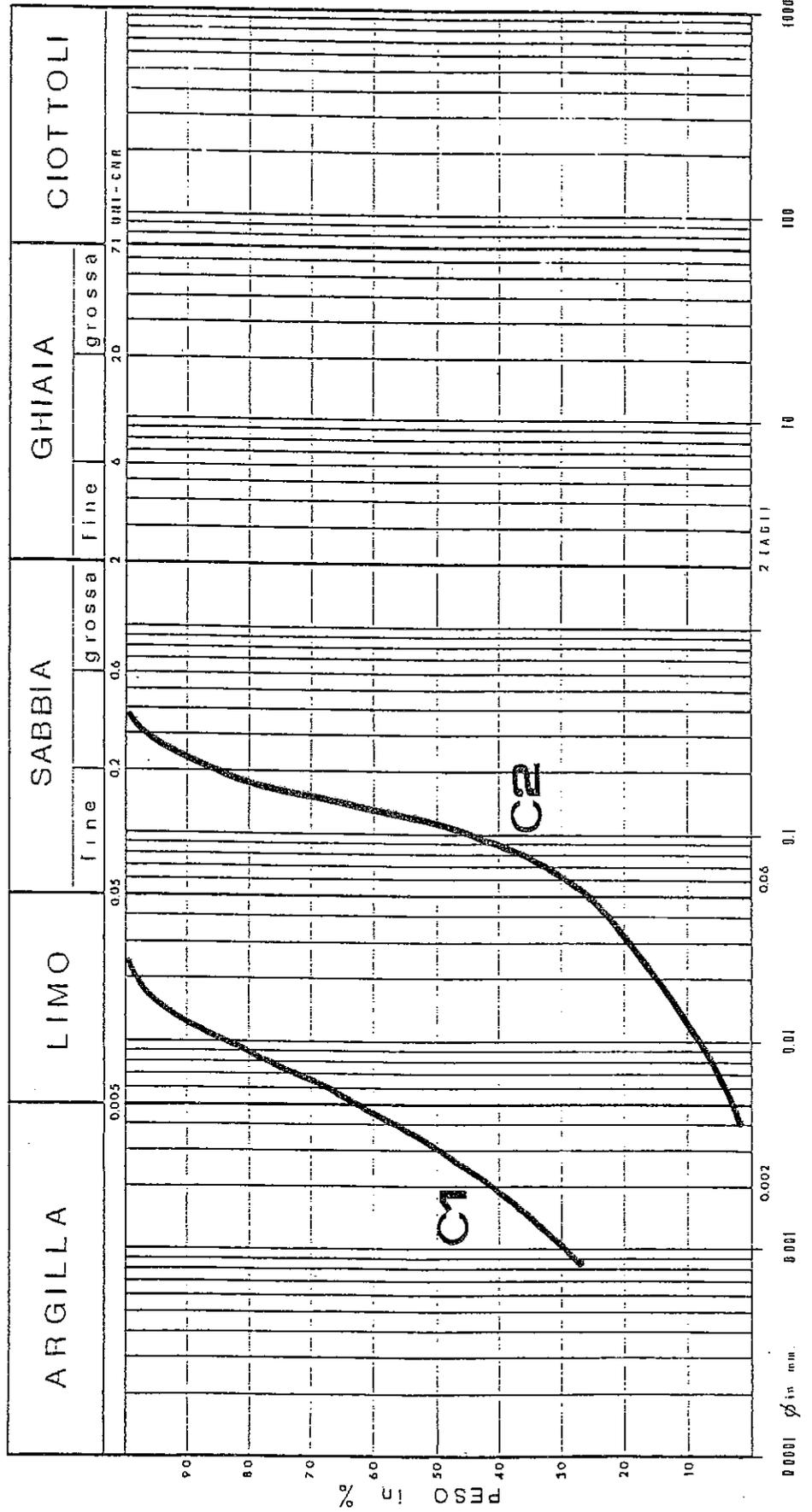


DIAGRAMMA GRANULOMETRICO (NORMA UNI - CNR)

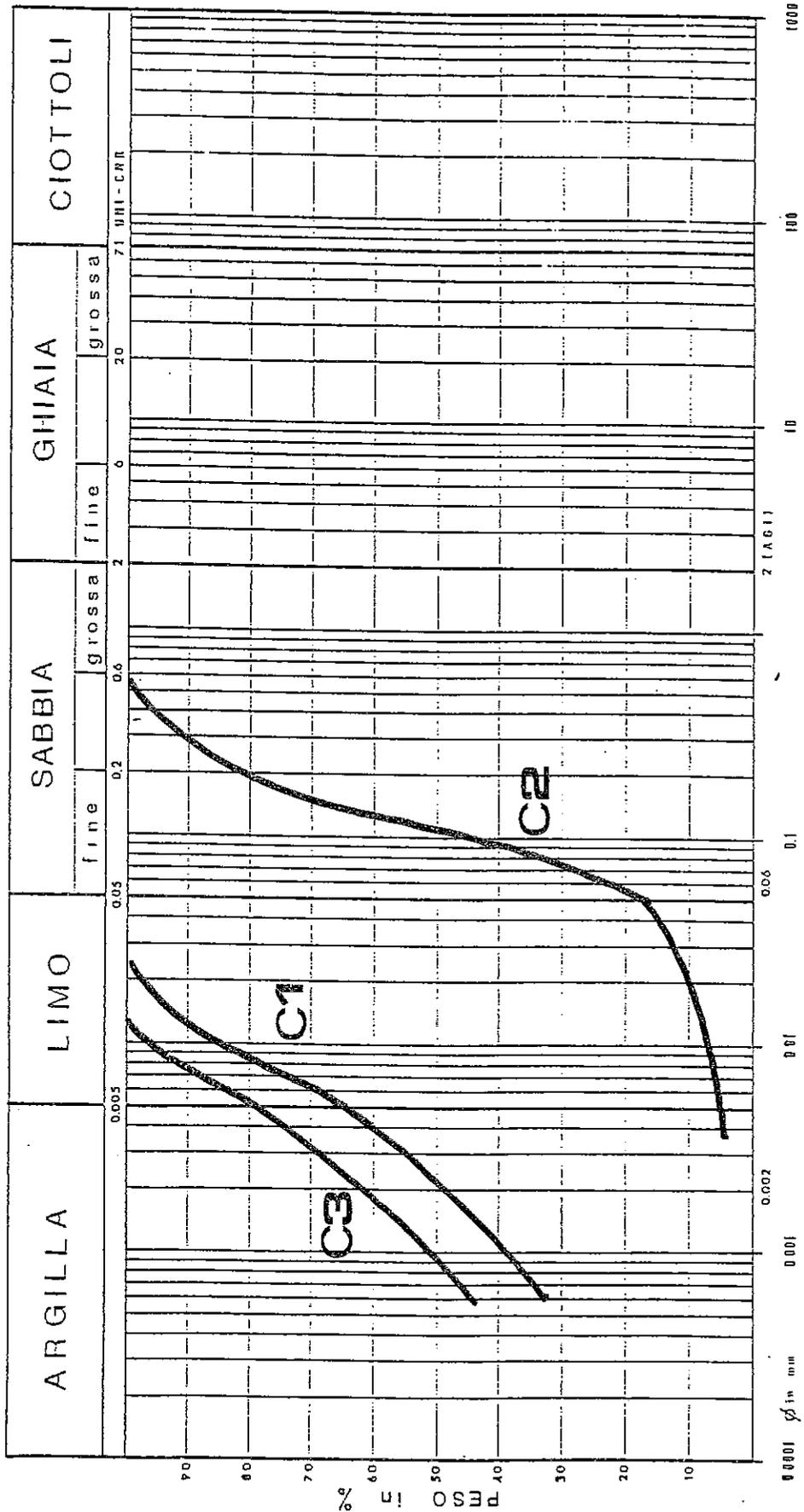


DIAGRAMMA GRANULOMETRICO (NORMA UNI - CNR)

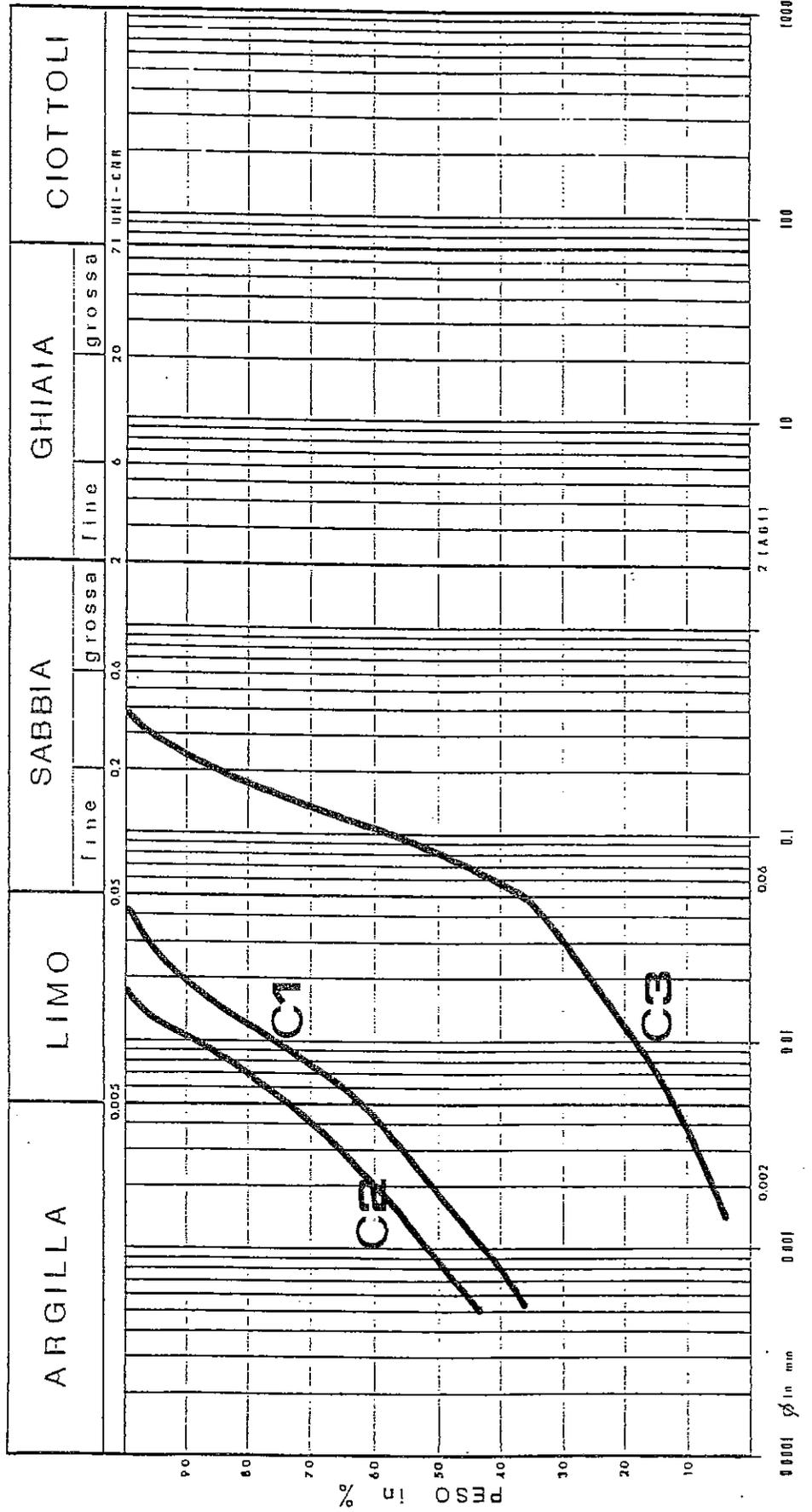


DIAGRAMMA GRANULOMETRICO (NORMA UNI - CNR)

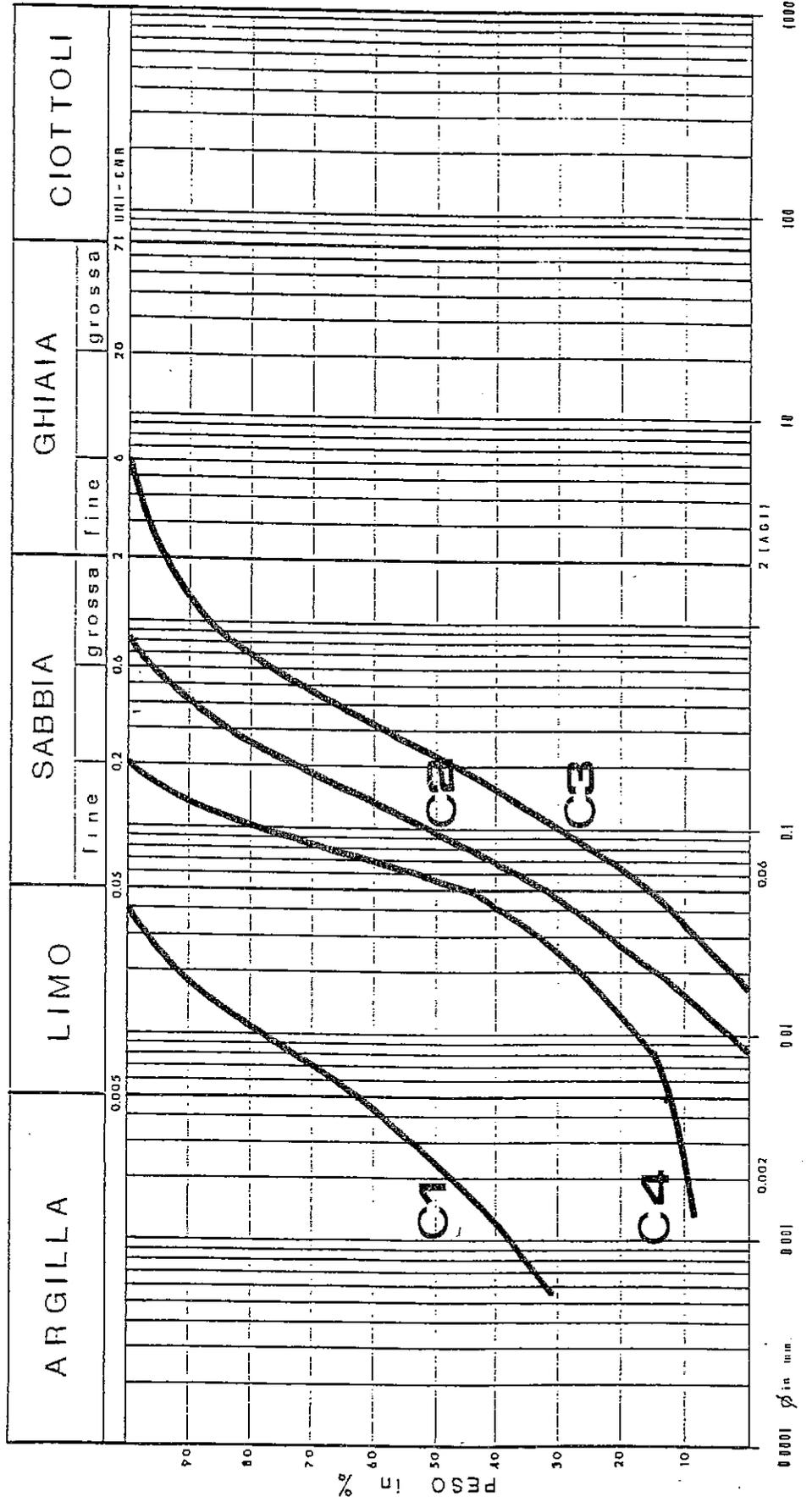
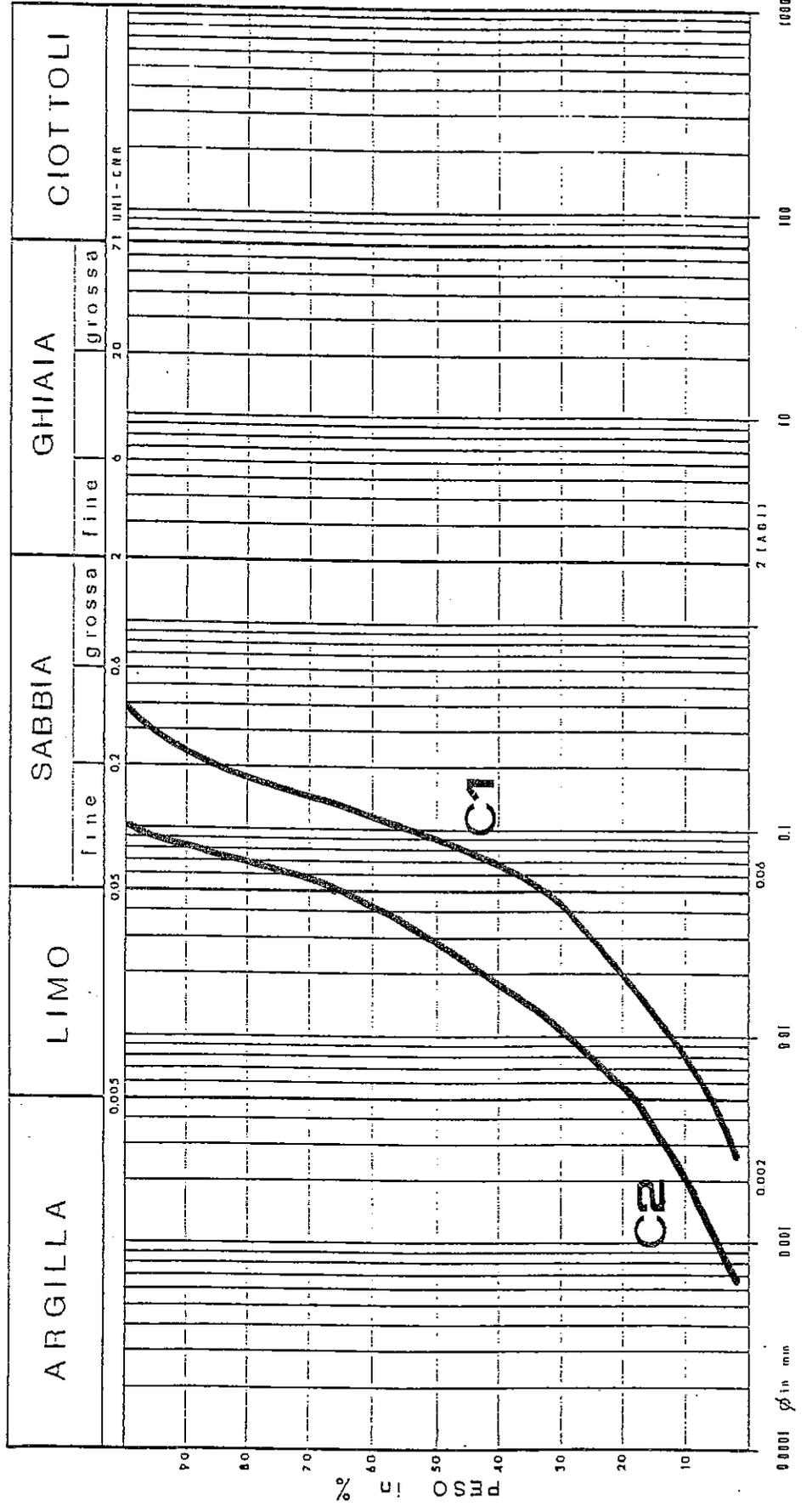


DIAGRAMMA GRANULOMETRICO (NORMA UNI - CNR)



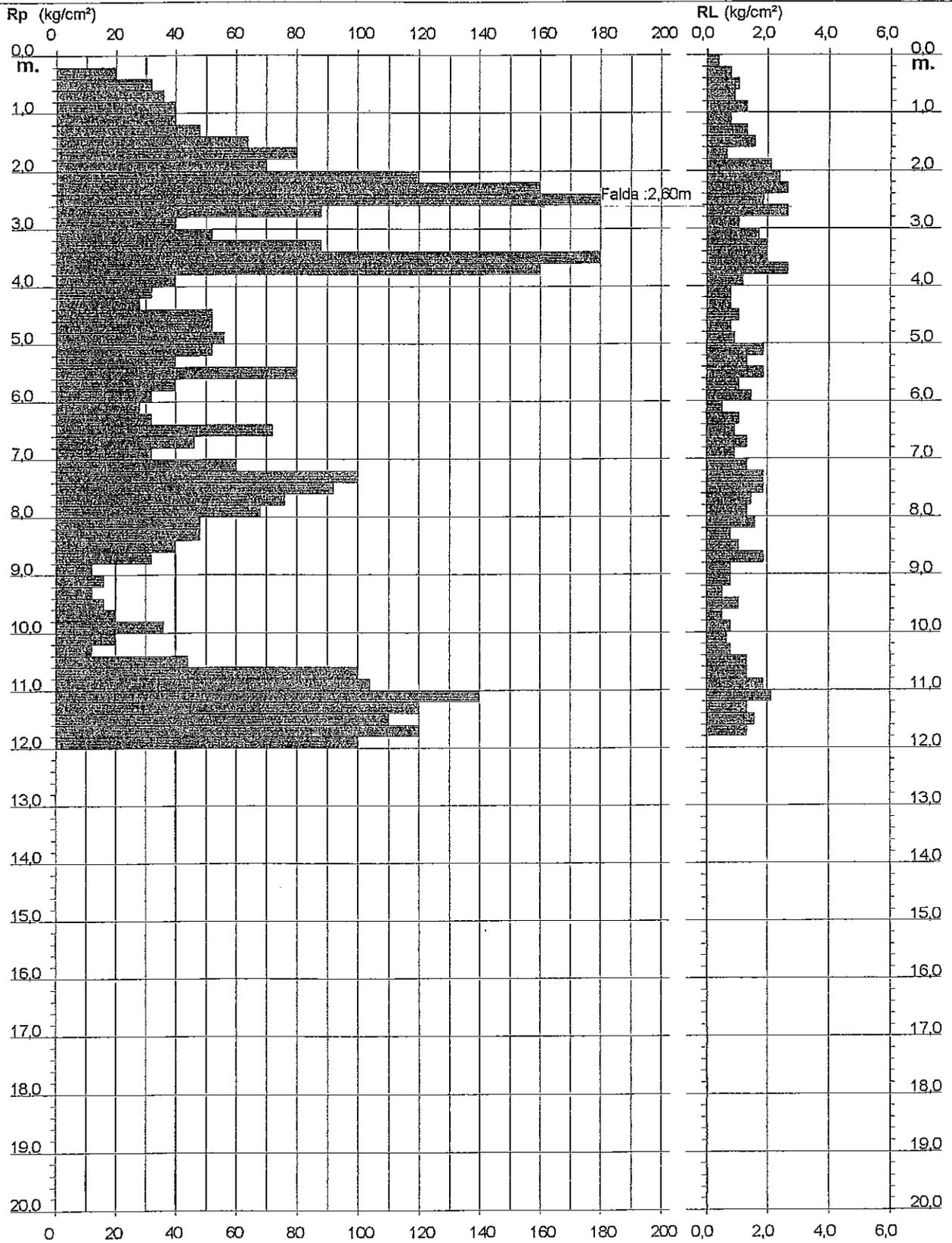
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2010496-040

- committente : -
- lavoro : VARIANTE PRG
- località : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



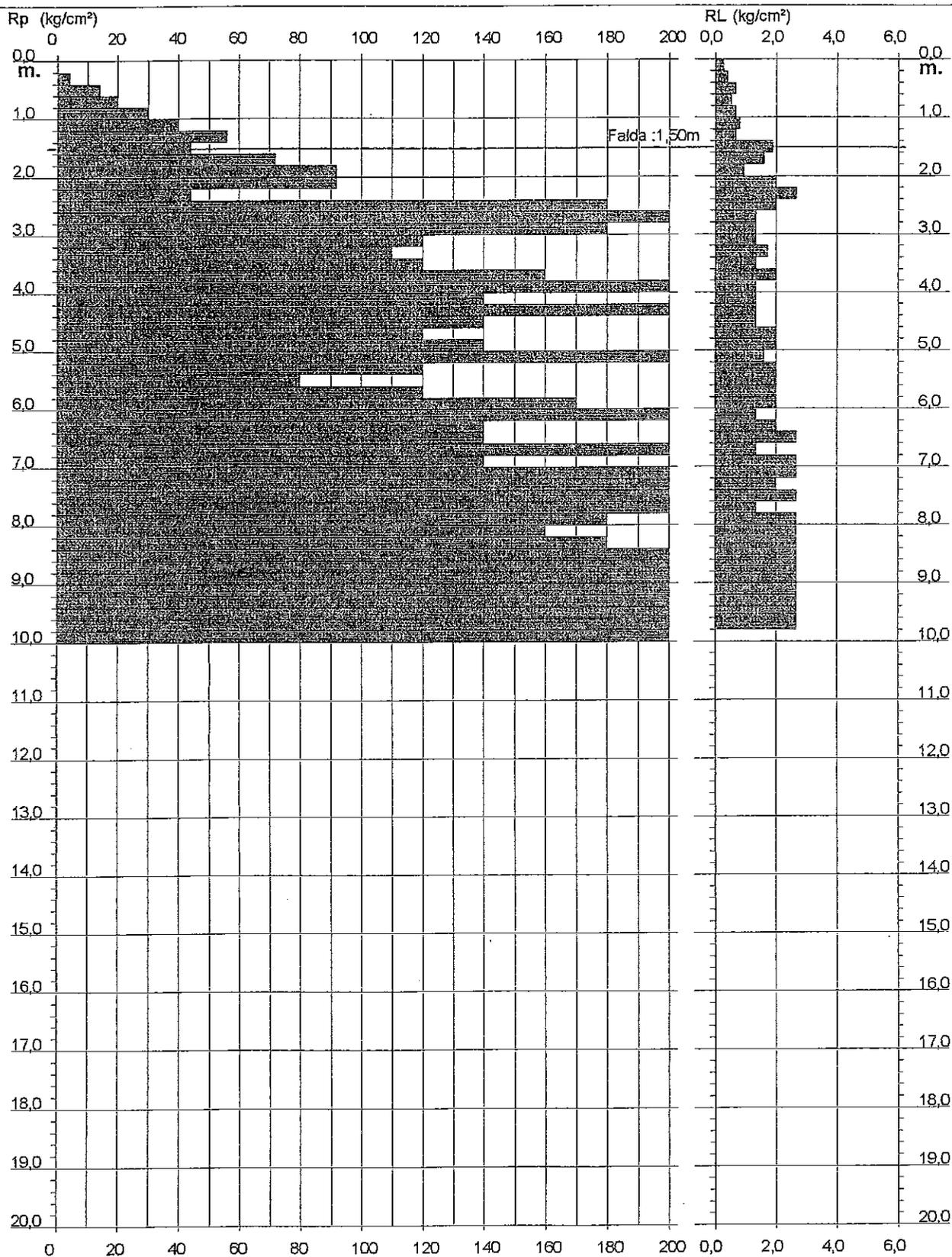
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-040

- committente :
- lavoro : VARIANTE PRG
- localit  : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



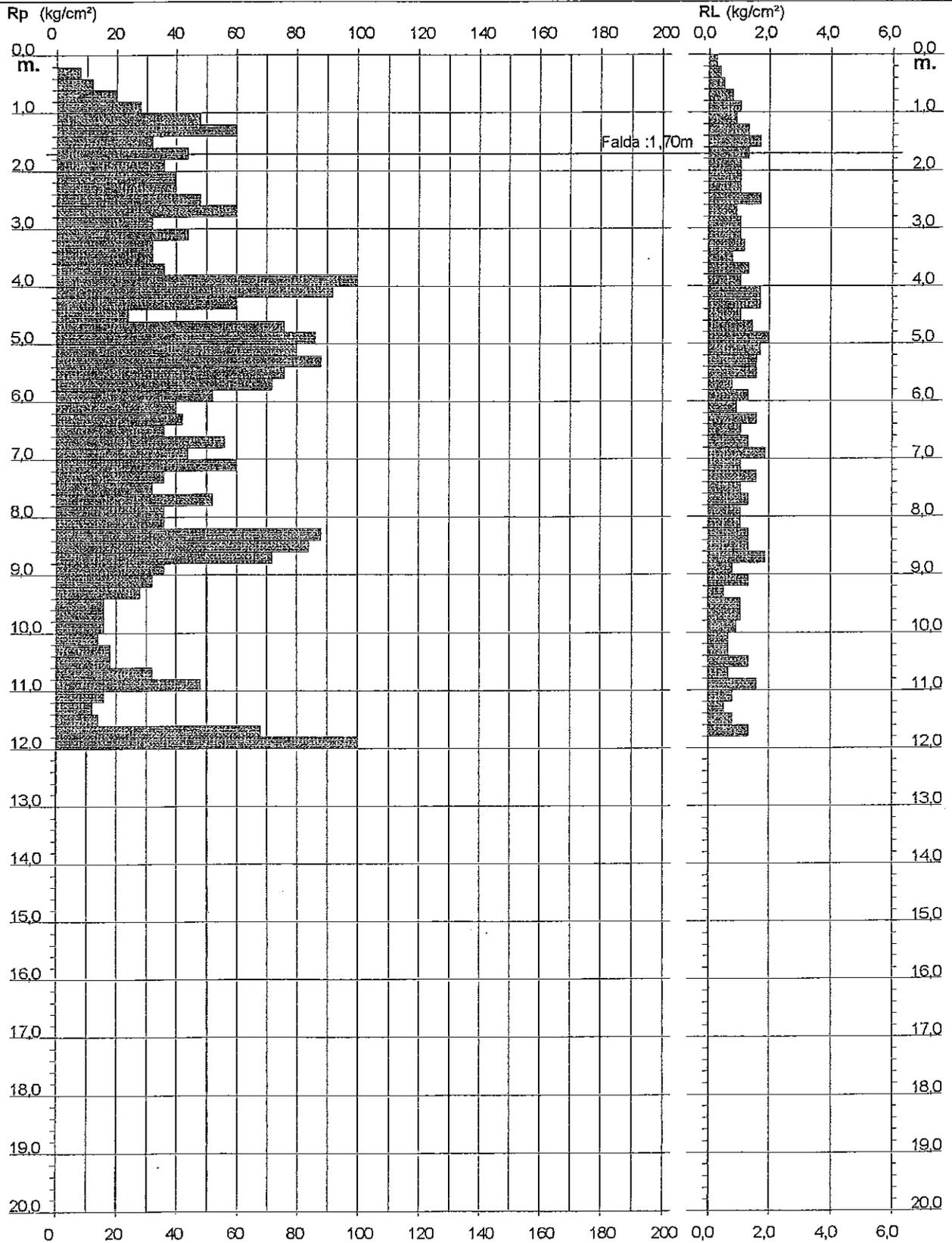
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

02.010496-040

- committente :
- lavoro : VARIANTE PRG
- località : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



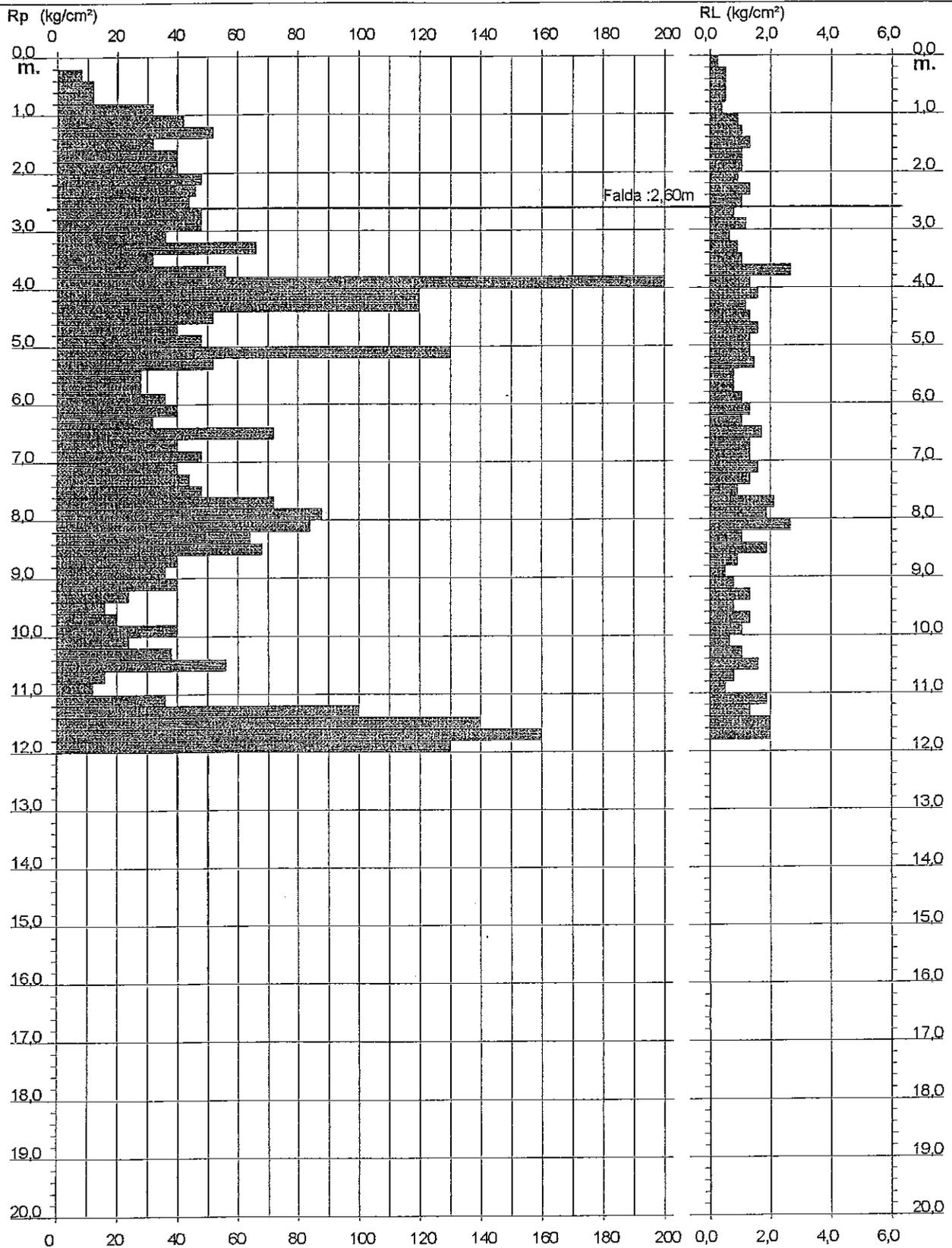
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-040

- committente :
- lavoro : VARIANTE PRG
- località : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



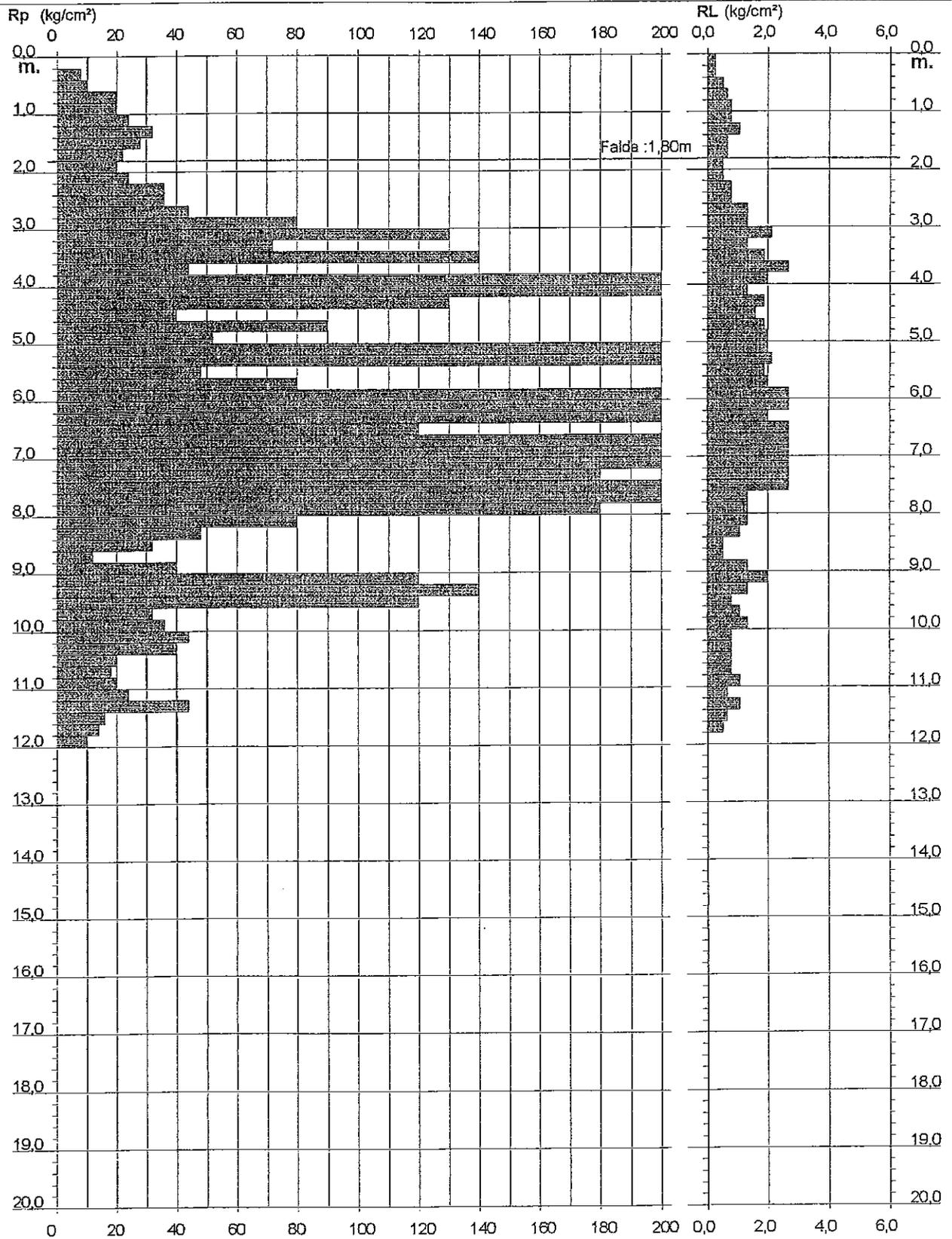
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-040

- committente :
- lavoro : VARIANTE PRG
- località : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



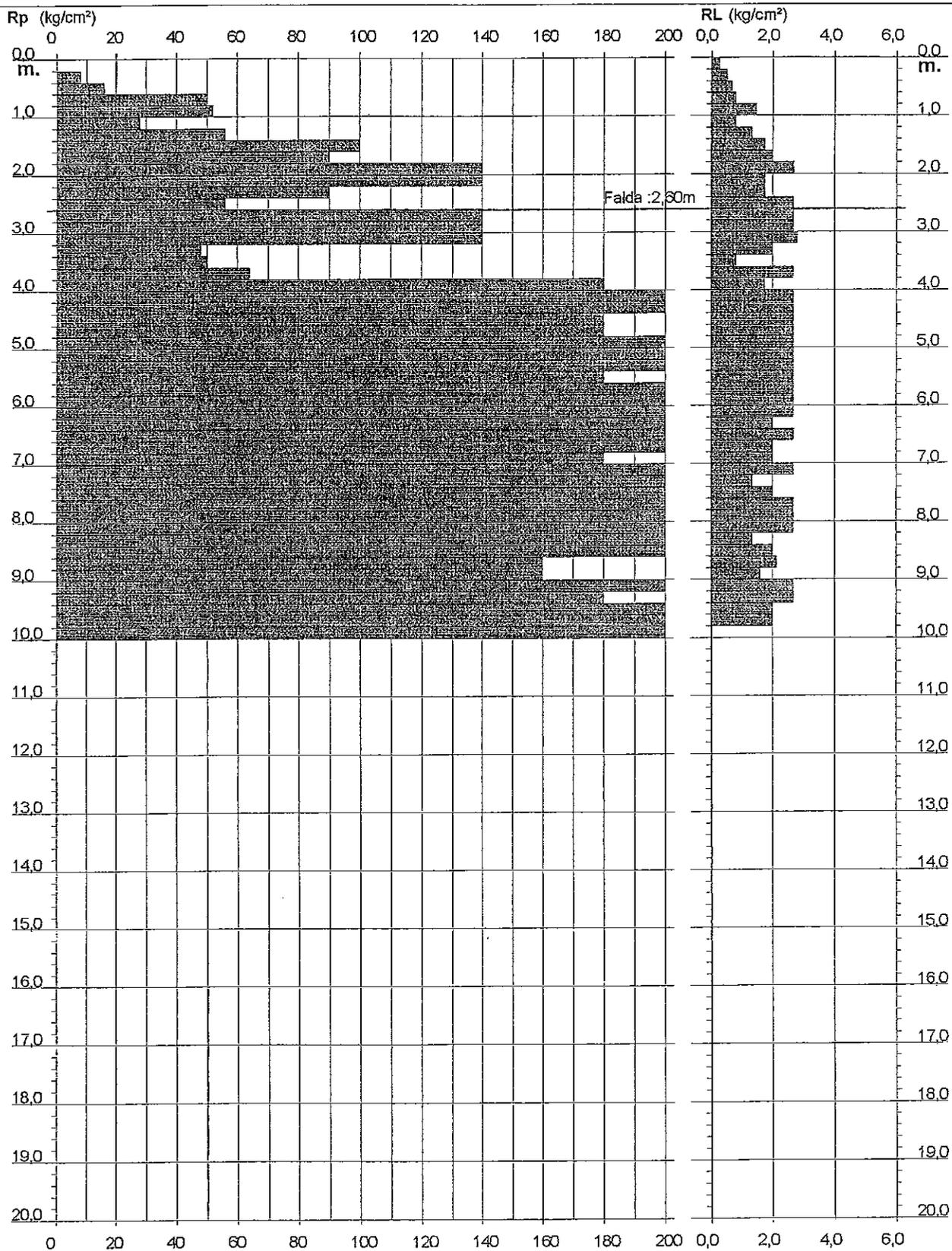
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.010496-040

- committente :
- lavoro : VARIANTE PRG
- località : PIP TERRA ACQUA COSVIM

- data : 03/02/2000
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ALLEGATO 7

Indagine geotecnica sui terreni di fondazione di un ponte sul Canale Acque Alte

(Fonte: Valdaro spa, 2003)

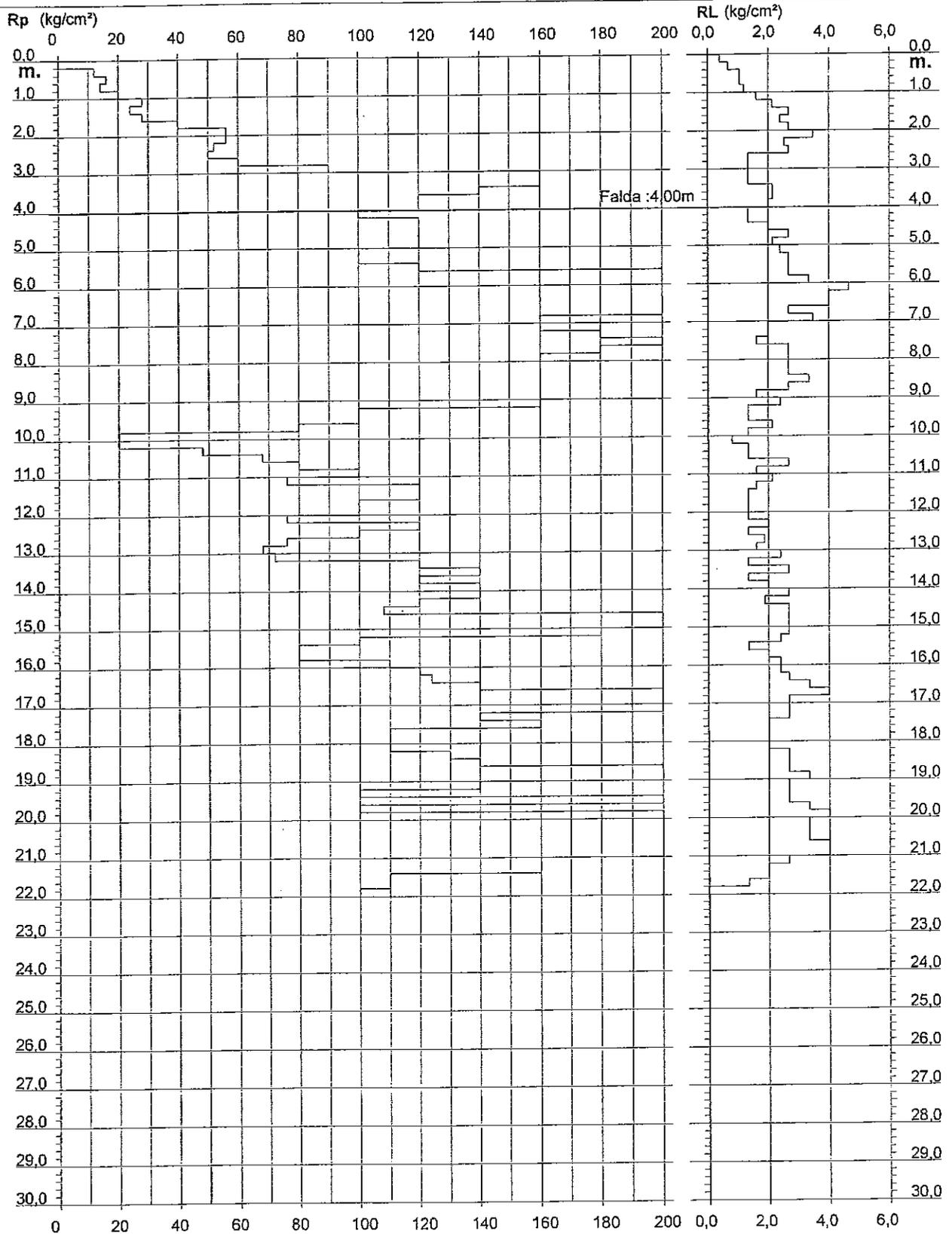
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-040

- committente : VALDARO SPA - MANTOVA
- lavoro : OPERE DI URBANIZZAZIONE - 2° LOTTO 2° STRALCIO
- località : VALDARO

- data : 20/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



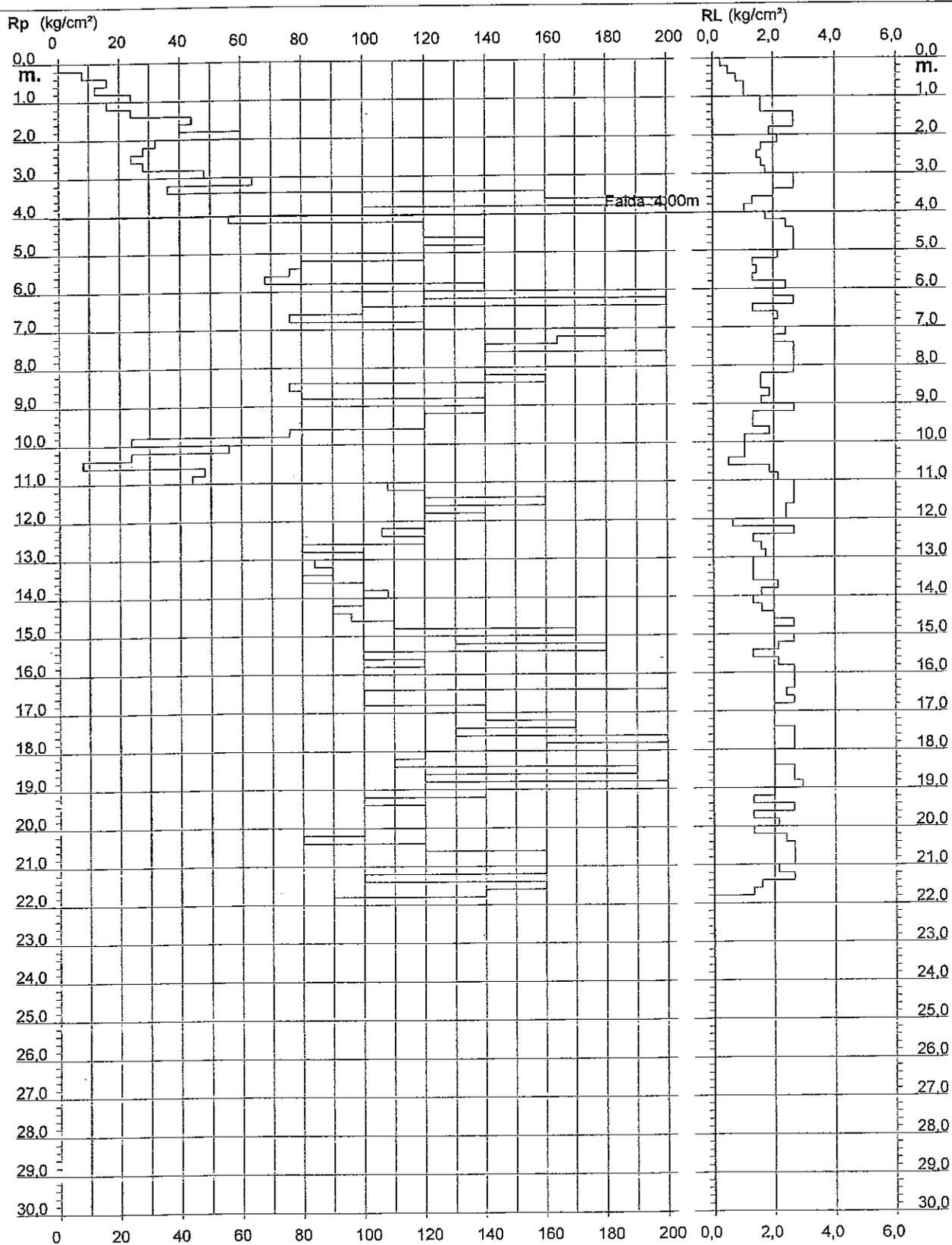
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-040

- committente : VALDARO SPA - MANTOVA
- lavoro : OPERE DI URBANIZZAZIONE - 2° LOTTO 2° STRALCIO
- località : VALDARO

- data : 20/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



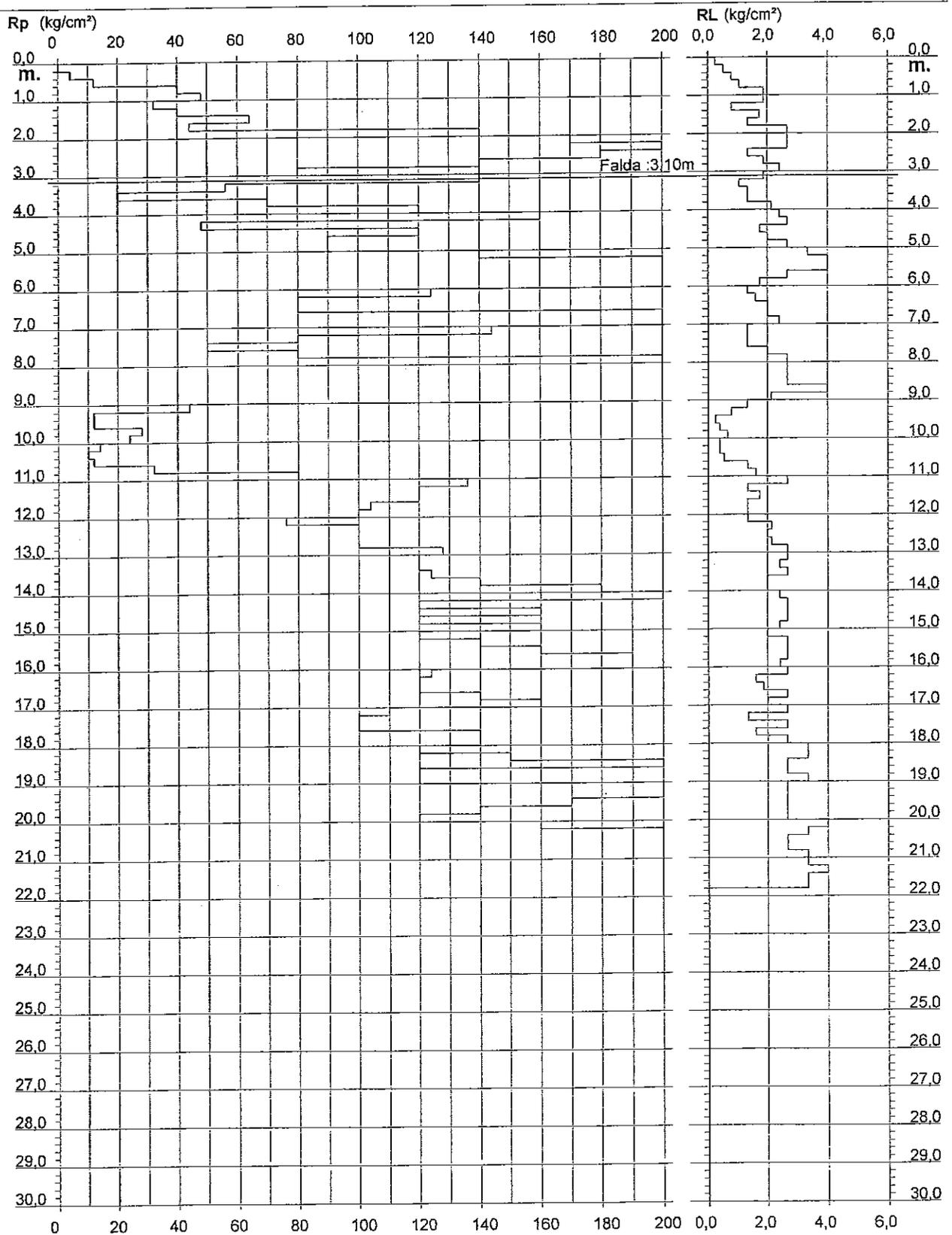
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-040

- committente : VALDARO SPA - MANTOVA
- lavoro : OPERE DI URBANIZZAZIONE - 2° LOTTO 2° STRALCIO
- località : VALDARO

- data : 20/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



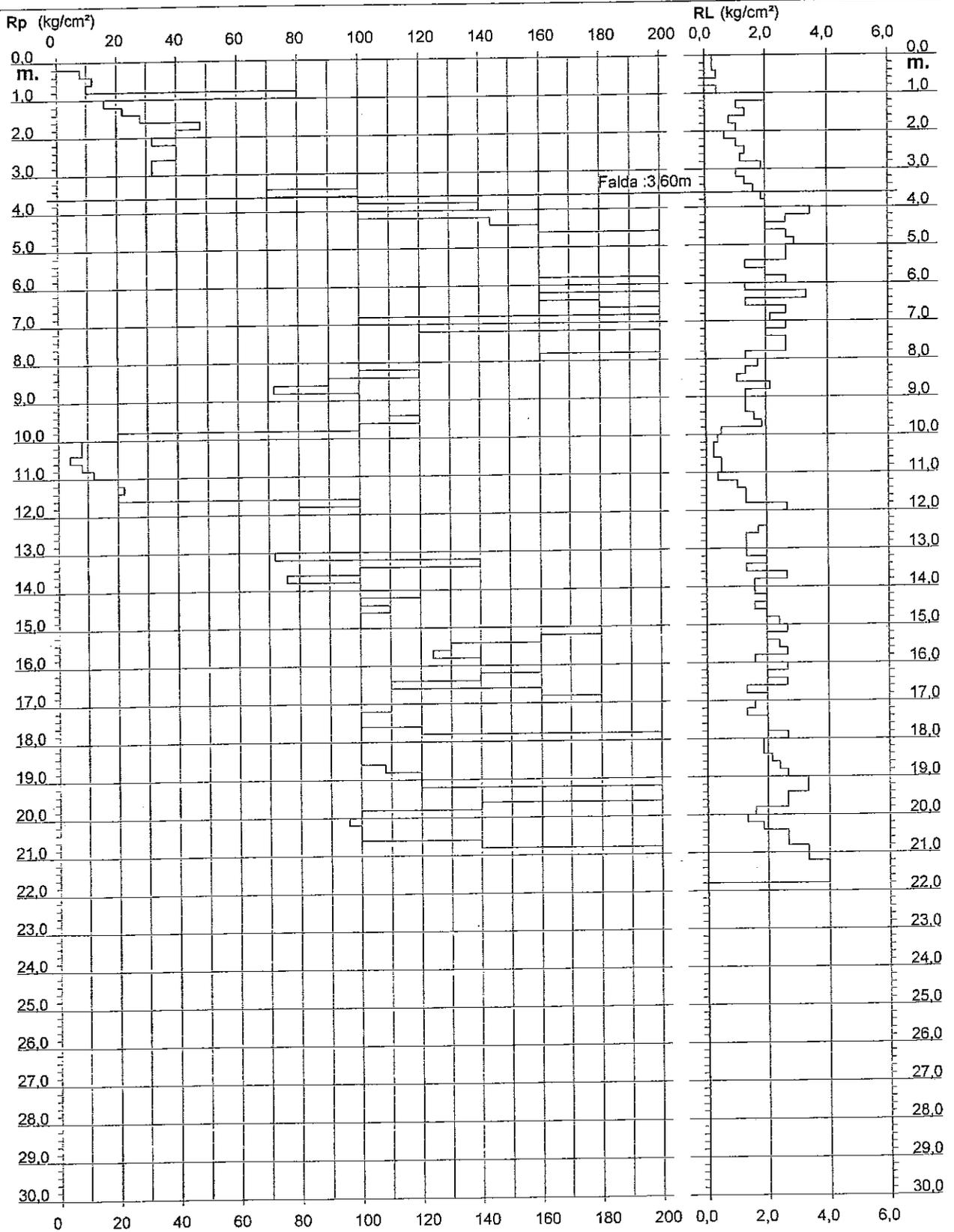
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-040

- committente : VALDARO SPA - MANTOVA
- lavoro : OPERE DI URBANIZZAZIONE - 2° LOTTO 2° STRALCIO
- località : VALDARO

- data : 20/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150



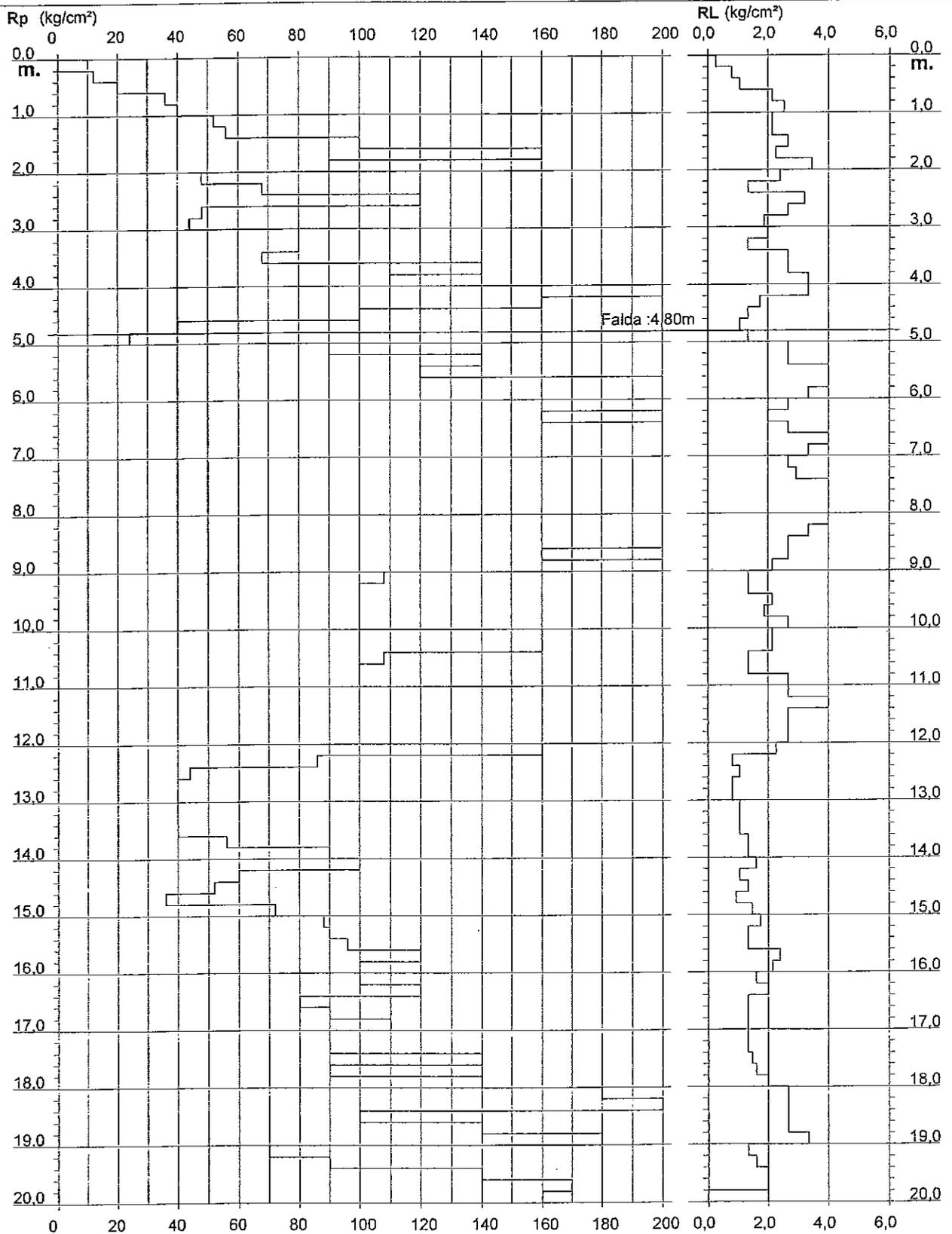
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-040

- committente : VALDARO SPA - MANTOVA
- lavoro : OPERE DI URBANIZZAZIONE - 2° LOTTO 2° STRALCIO
- località : VALDARO

- data : 20/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 4,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ALLEGATO 8

Indagine geotecnica sui terreni di fondazione dell'area ex CIM

(Fonte: Valdaro spa, 2004)

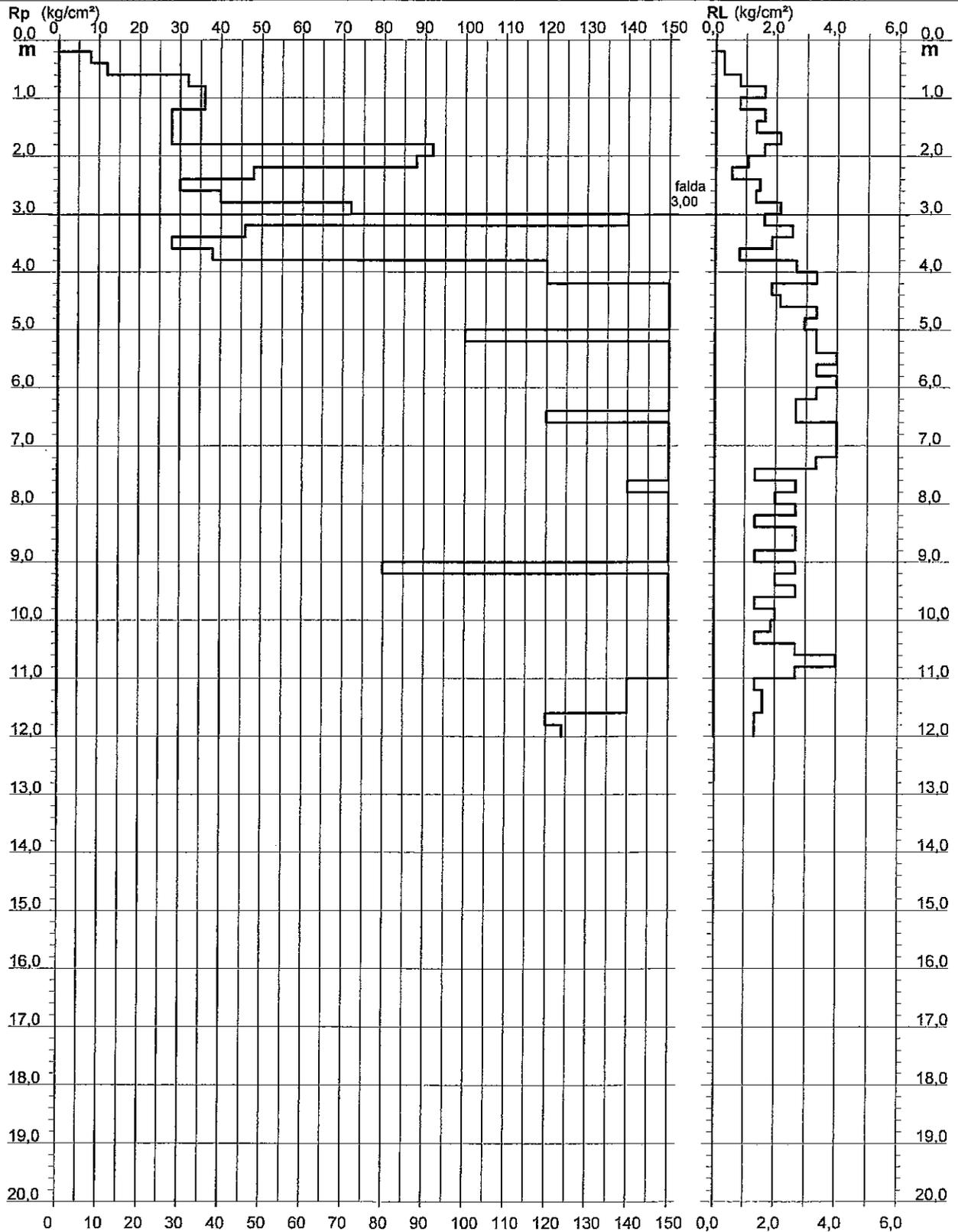
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-040

- committente: VALDARO SPA
- lavoro: AREA EX CIM
- località: VALDARO (MN)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 19/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 27/10/2004



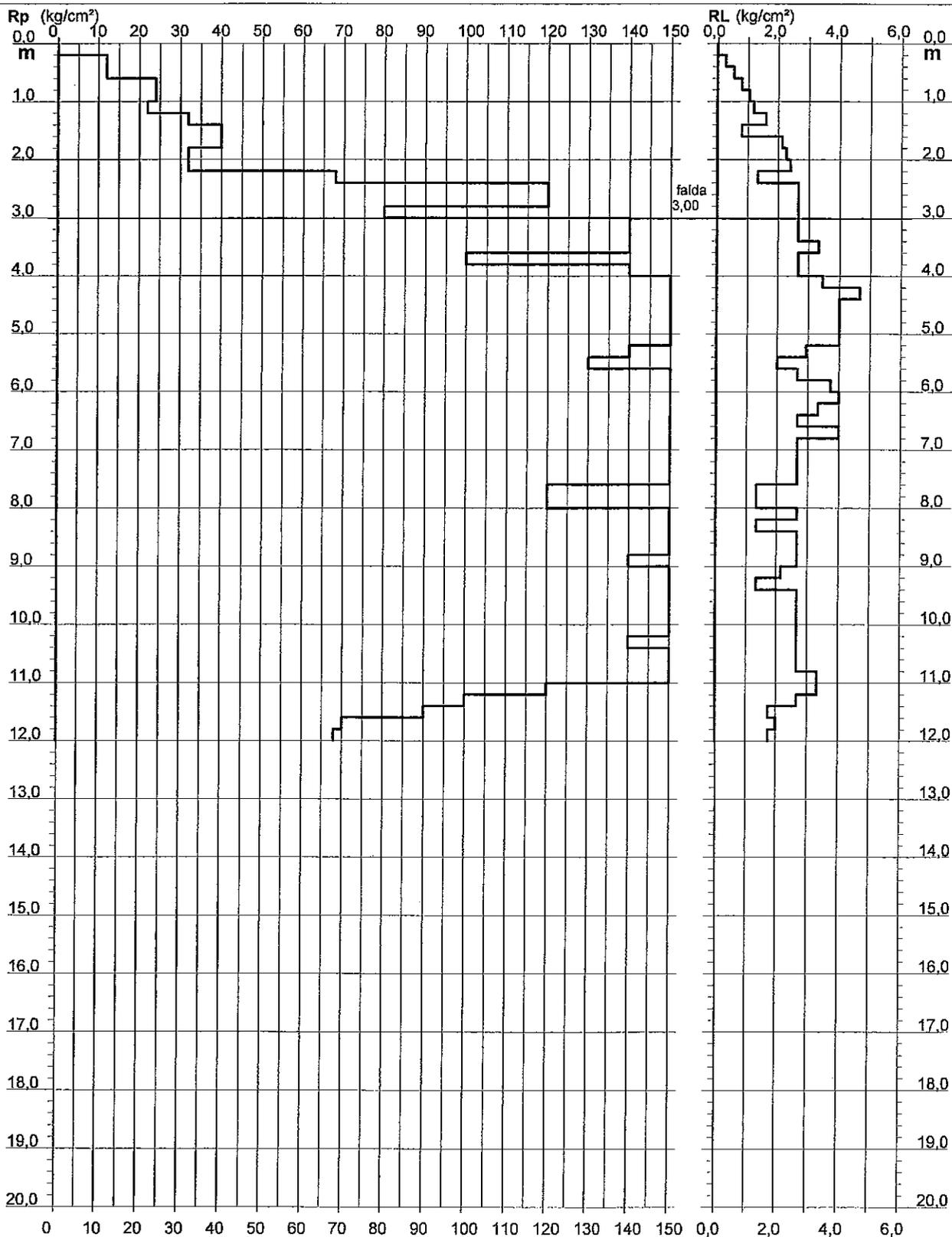
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

3.010496-040

- committente: VALDARO SPA
- lavoro: AREA EX CIM
- località: VALDARO (MN)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 19/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 27/10/2004



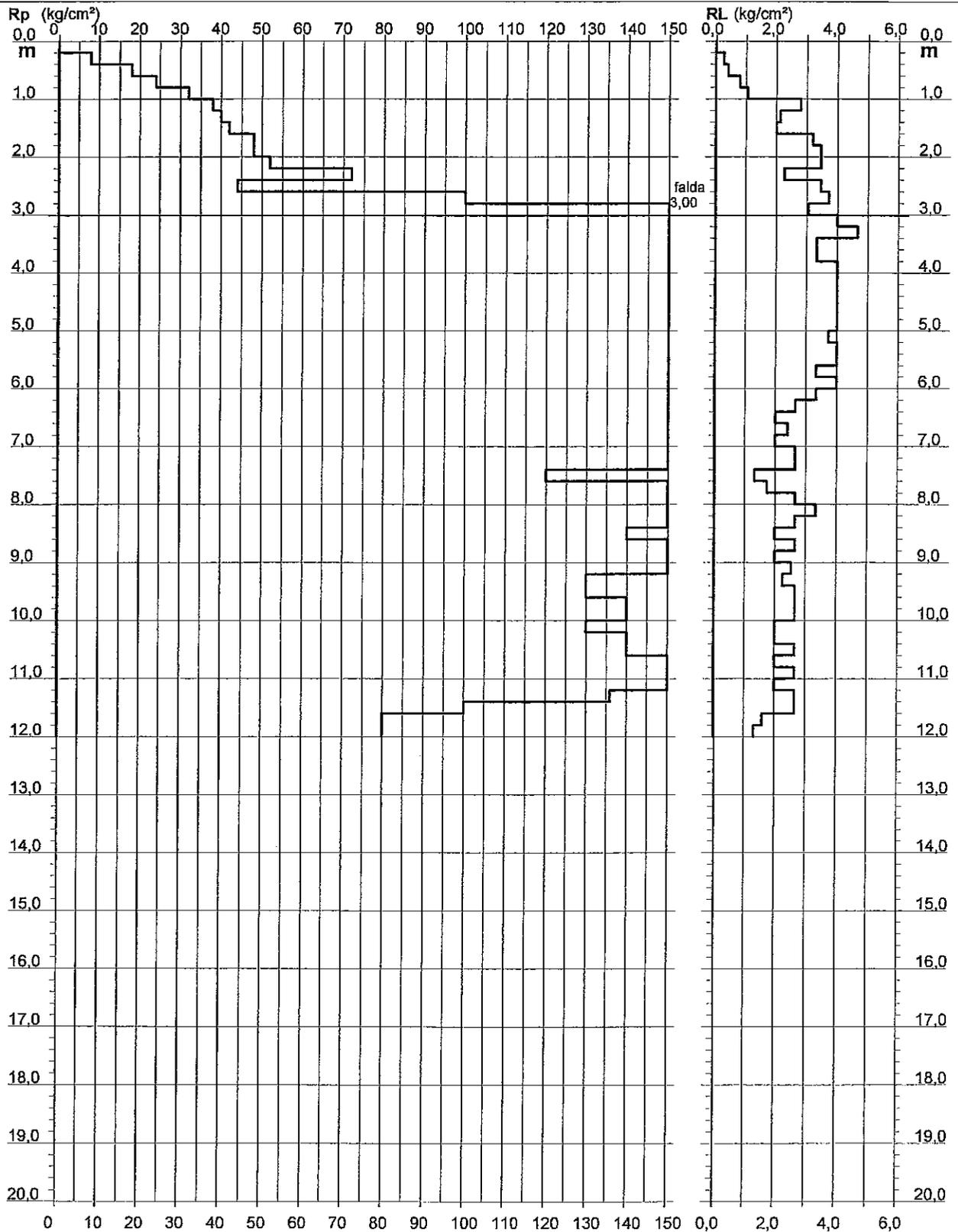
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 3

3.010496-040

- committente: VALDARO SPA
 - lavoro: AREA EX CIM
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 19/03/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 27/10/2004



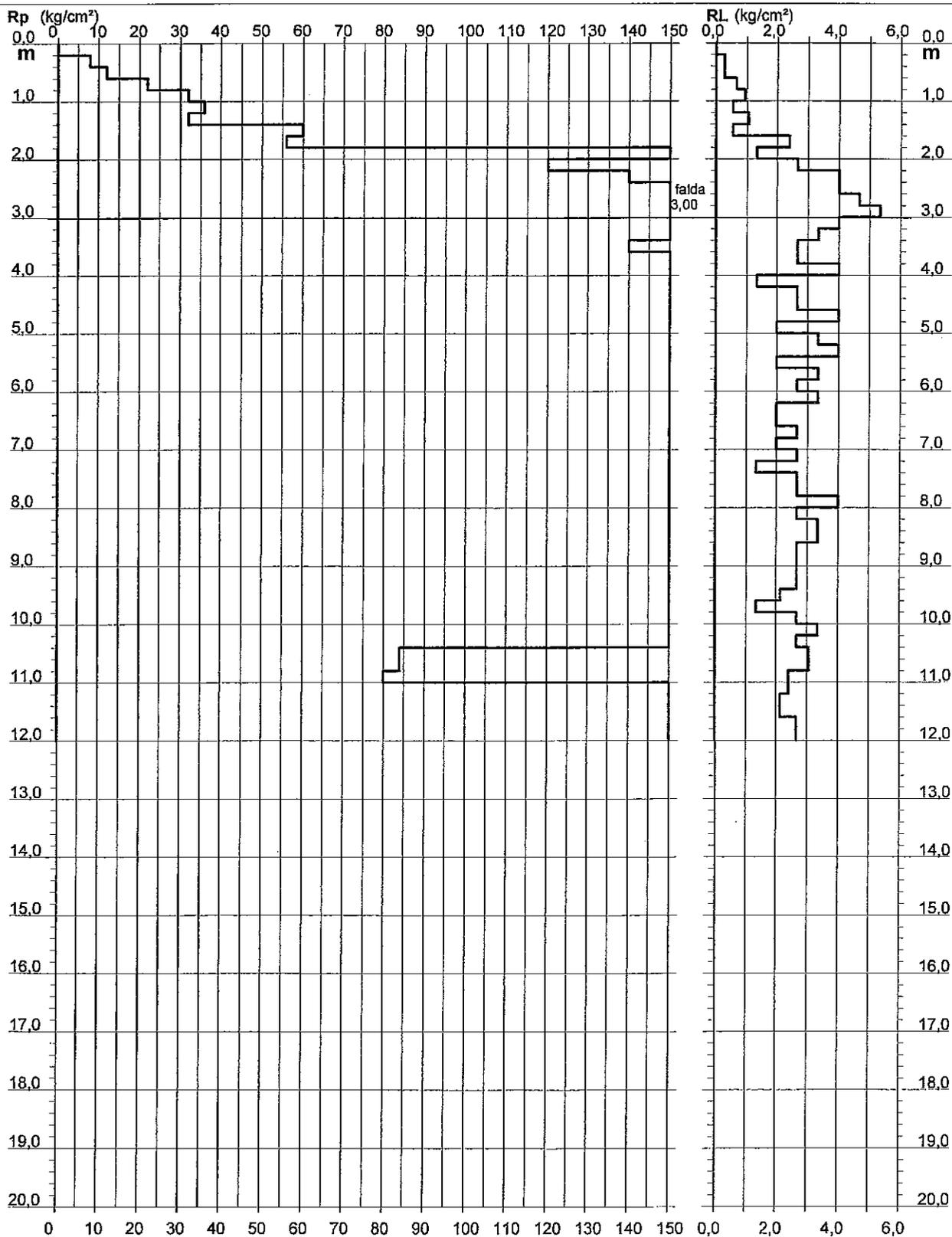
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

3.010496-040

- committente: VALDARO SPA
- lavoro: AREA EX CIM
- località: VALDARO (MN)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 19/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 27/10/2004



ALLEGATO 9

Progetto di Innesdramento Logistico Produttivo della Ditta PAGANELLA SPA

(Fonte: Paganella spa, 2003-2004)

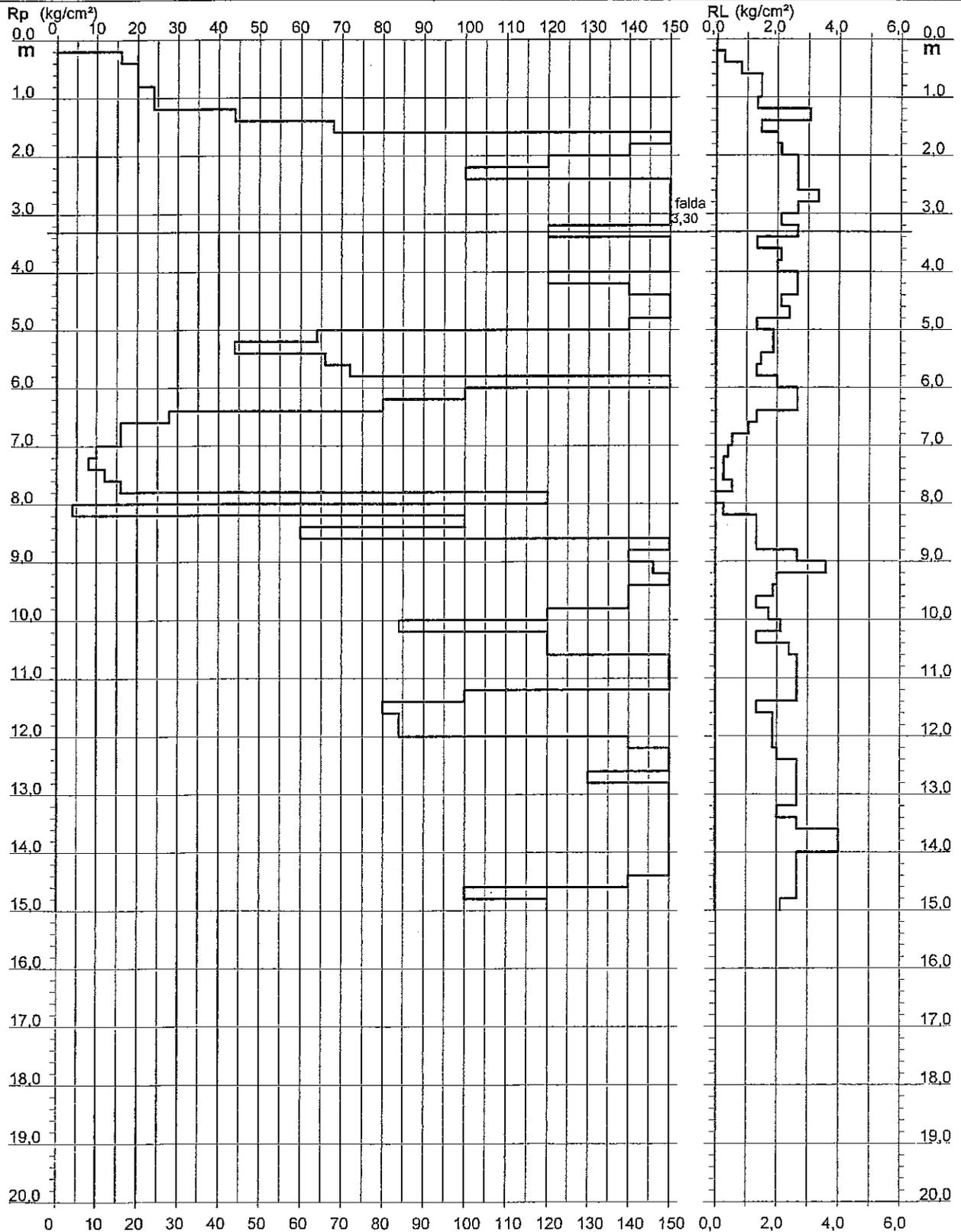
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,30 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



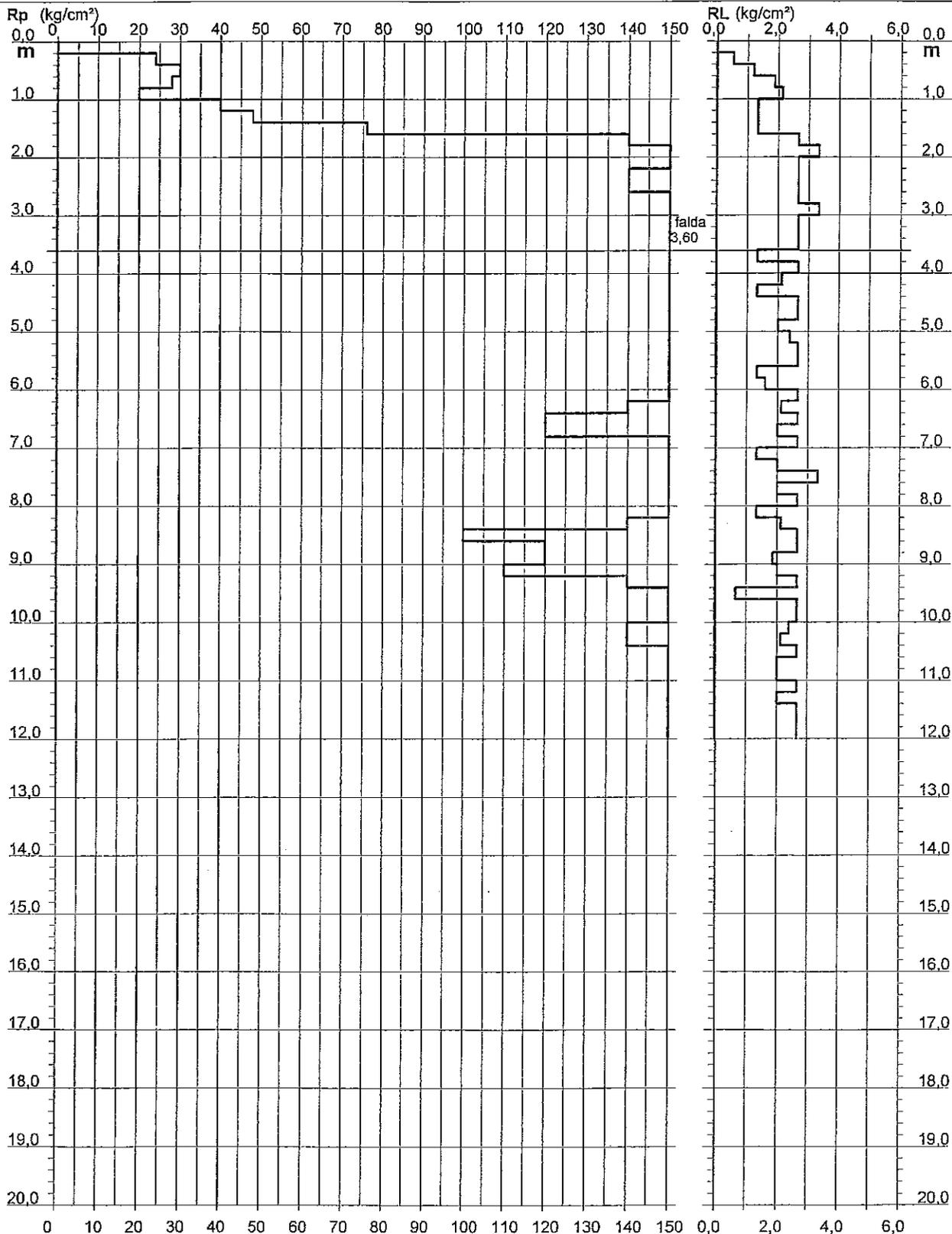
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 2

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,60 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



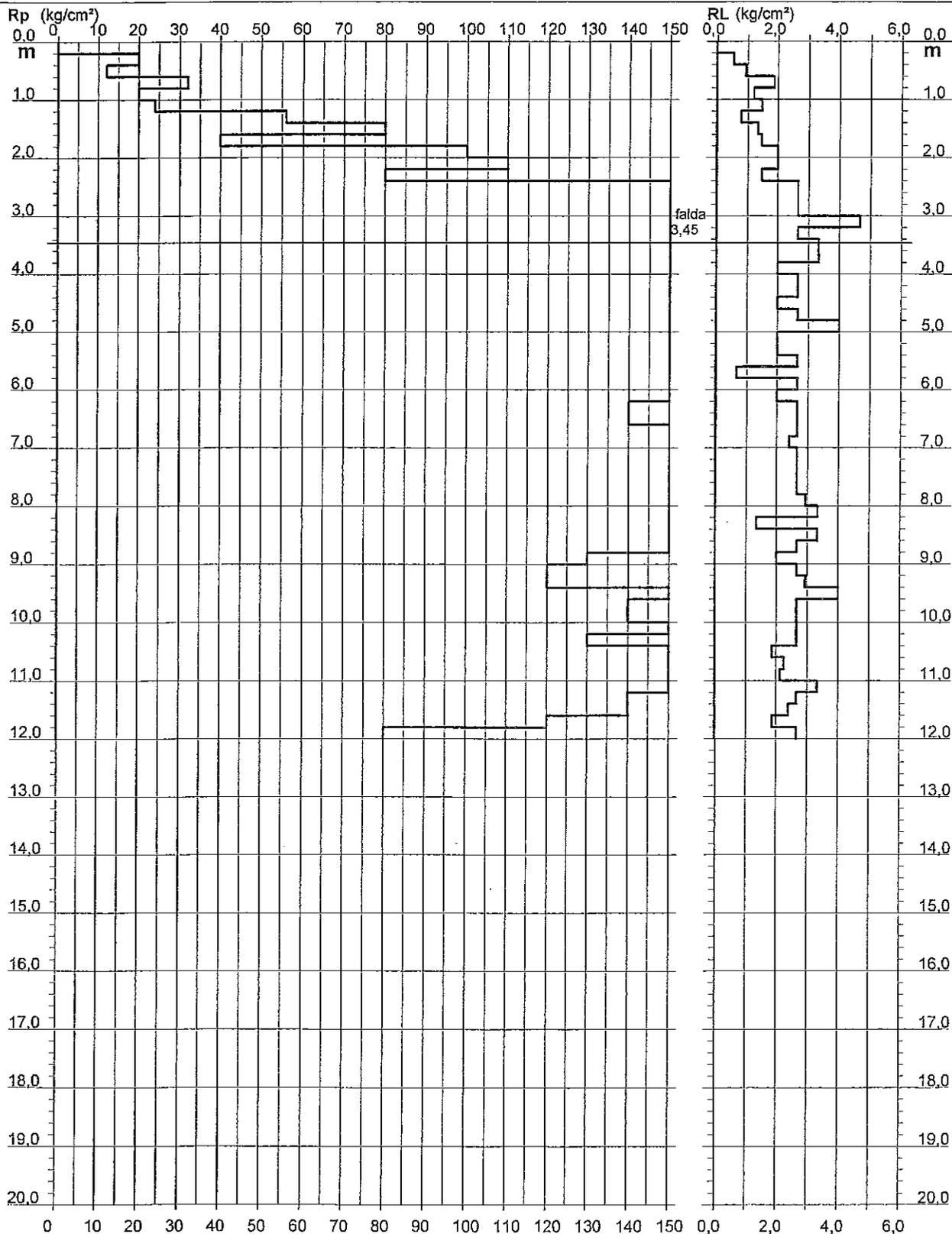
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 3

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,45 m da quota inizio
 - scala vert. : 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



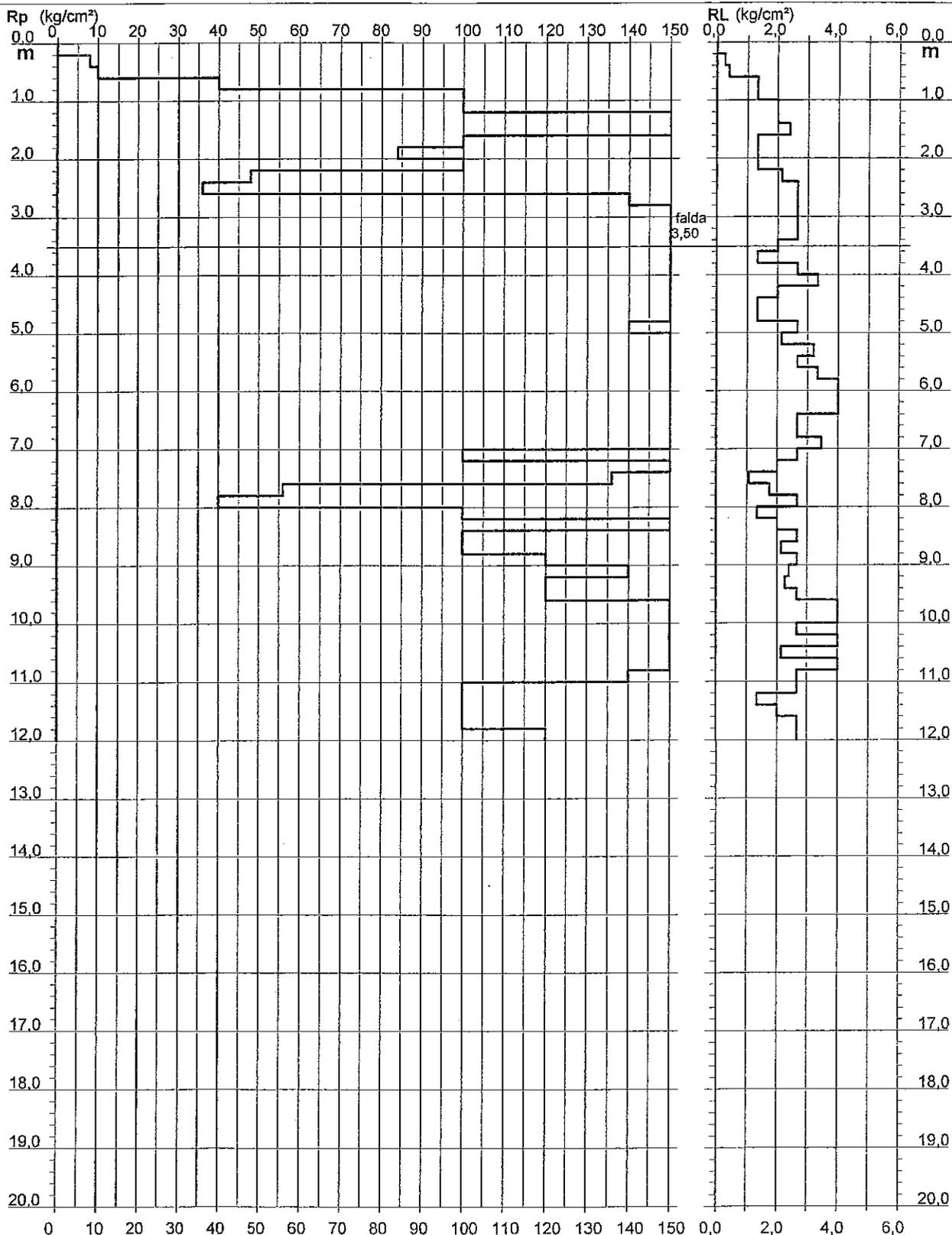
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
- lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
- località: VALDARO (MN)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,50 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100
- data emiss. : 16/02/2004



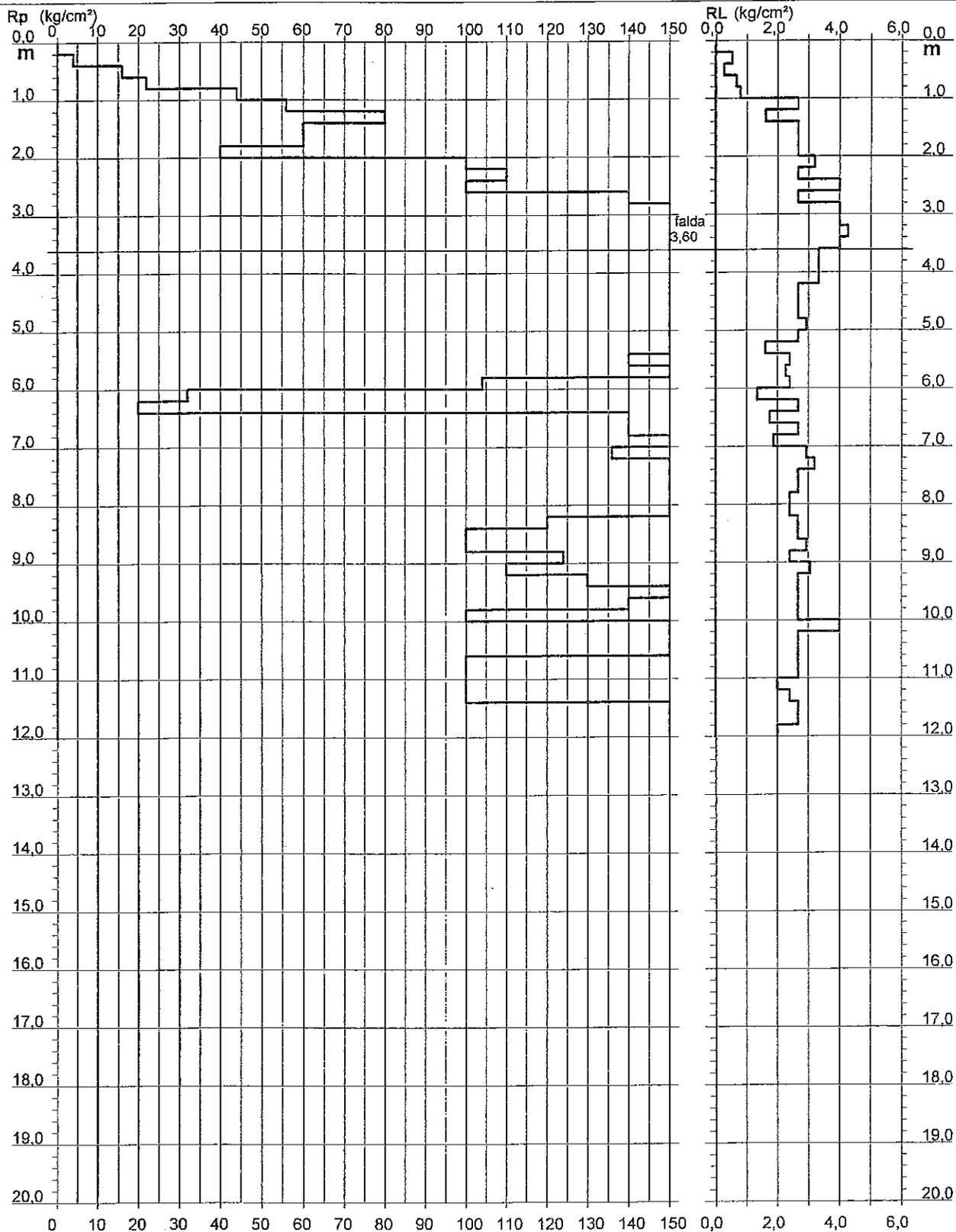
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
- lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
- località: VALDARO (MN)
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100
- data emiss. : 16/02/2004



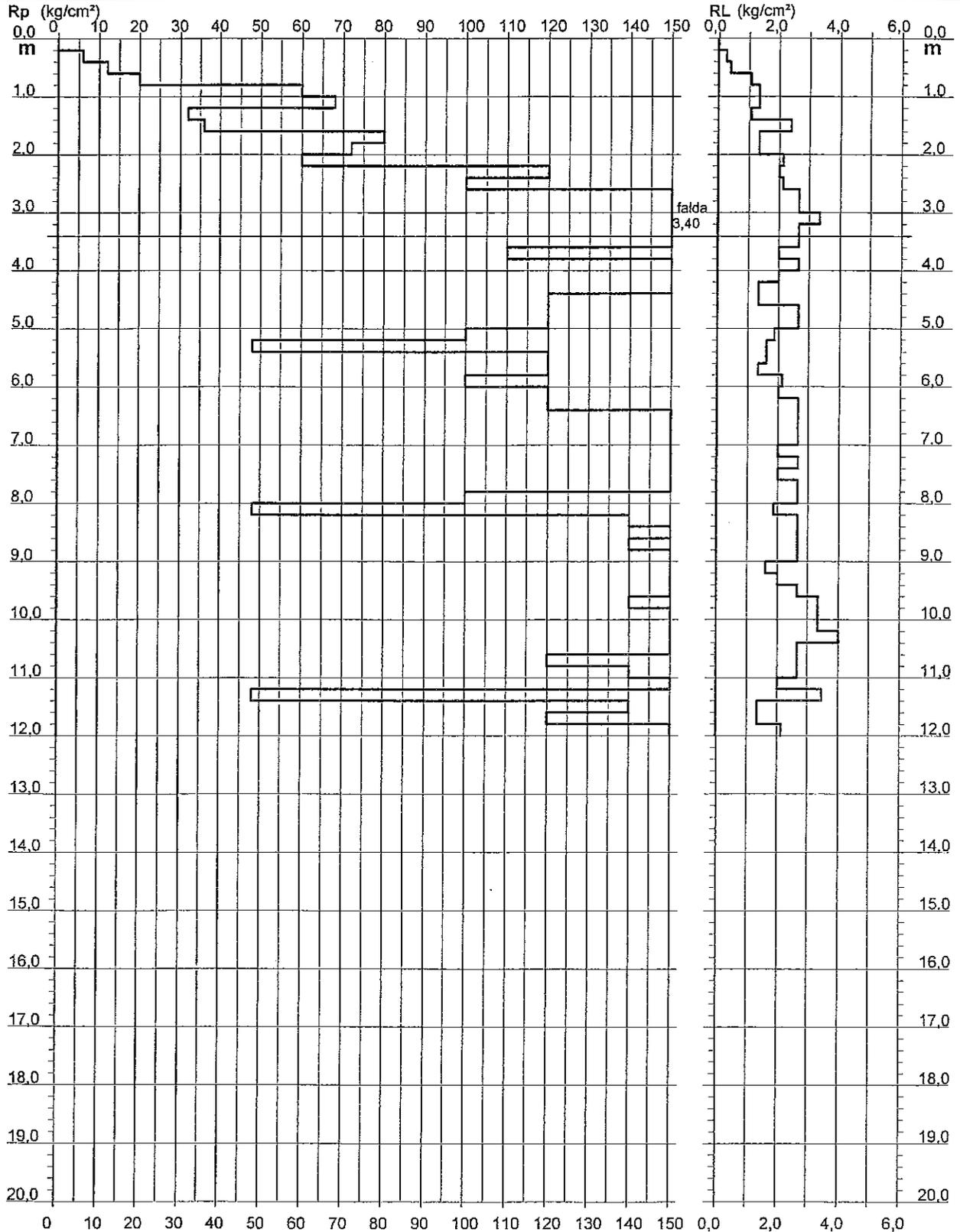
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 6

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,40 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



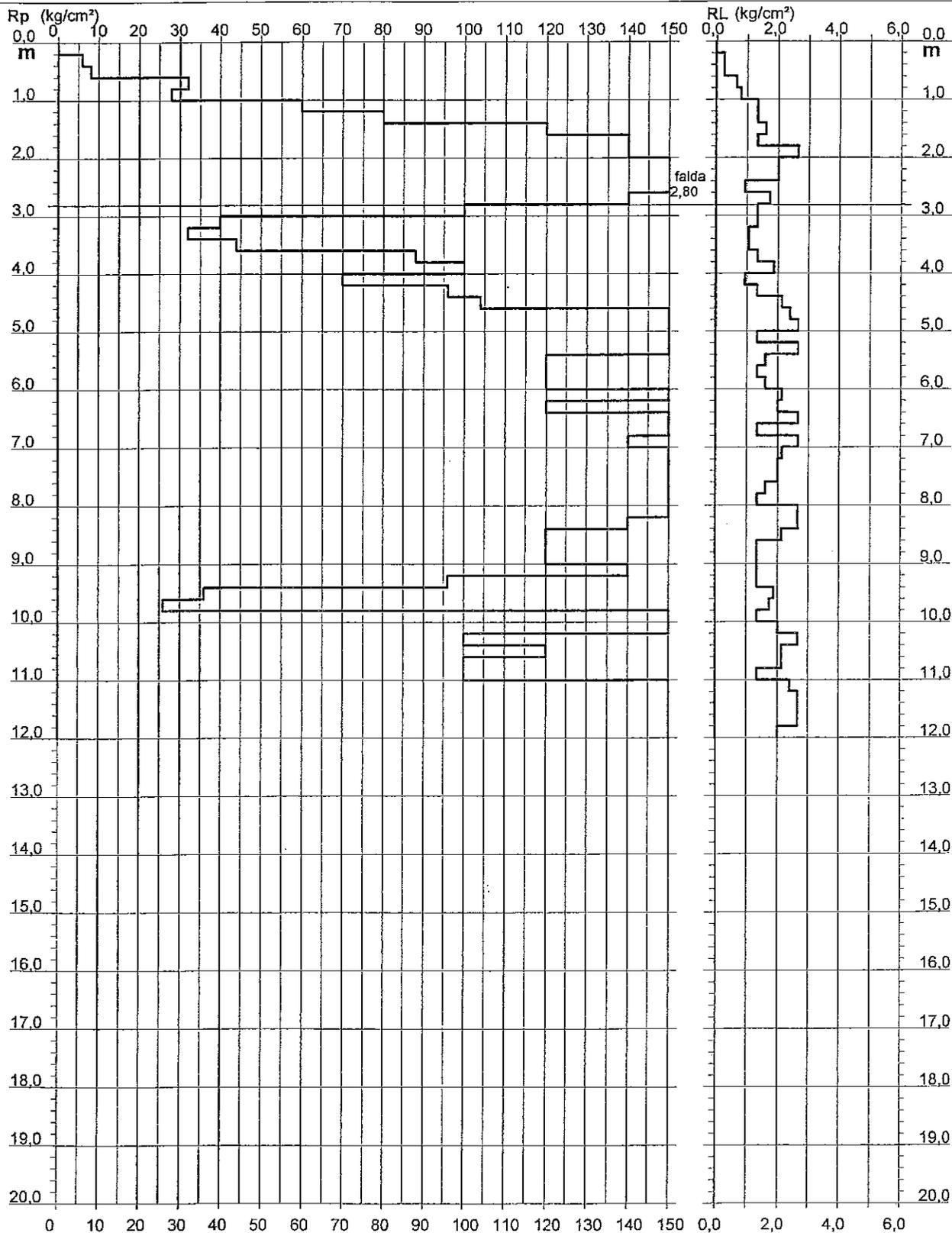
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 2,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



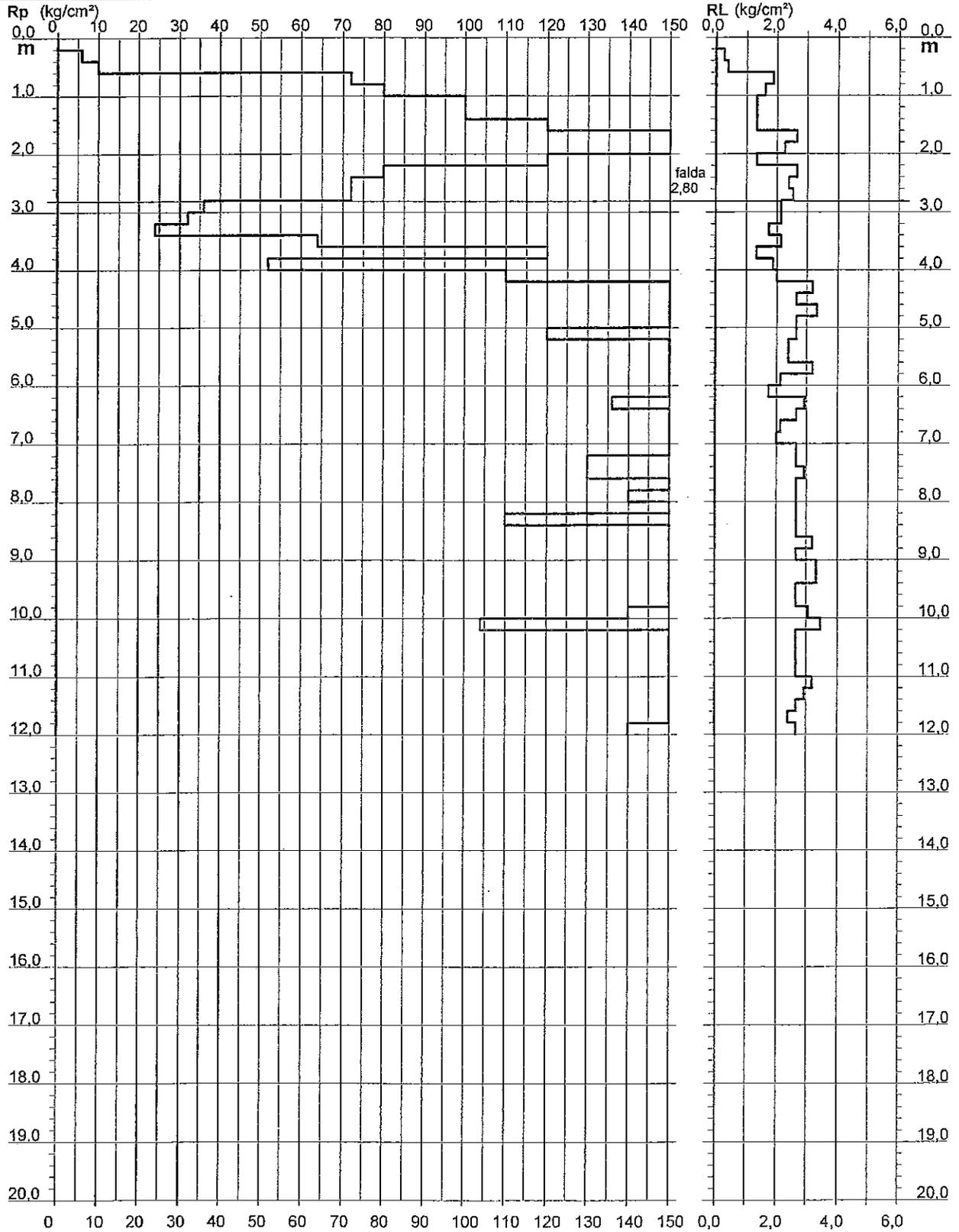
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 8

3.010496-040

- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 2,80 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



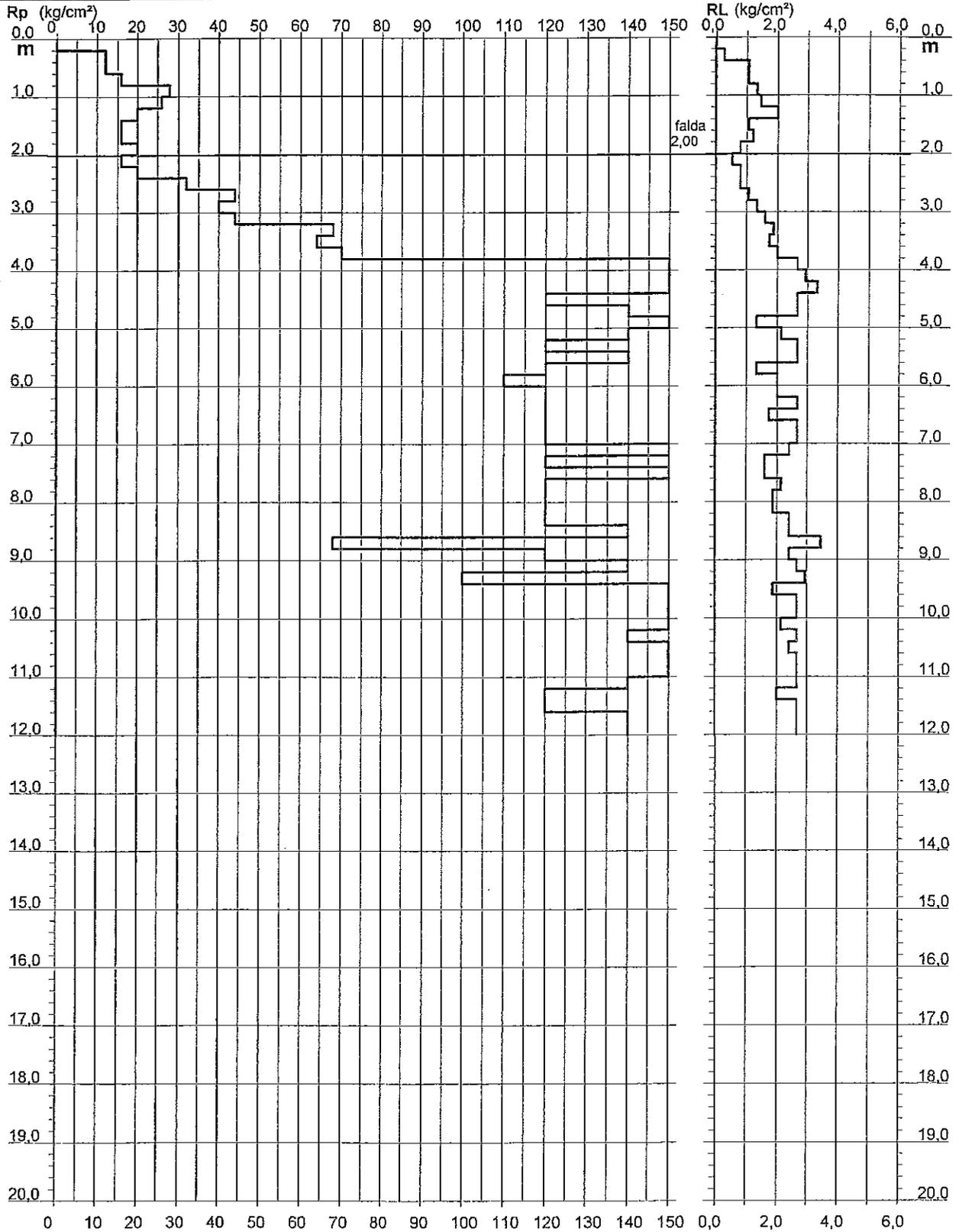
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

3.010496-040

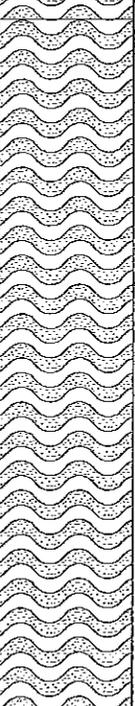
- committente: PAGANELLA SPA
 - lavoro: NUOVO INSEDIAMENTO
 - località: VALDARO (MN)
 - resp. cantiere:
 - assist. cantiere:

- data prova : 10/11/2003
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 2,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100
 - data emiss. : 16/02/2004



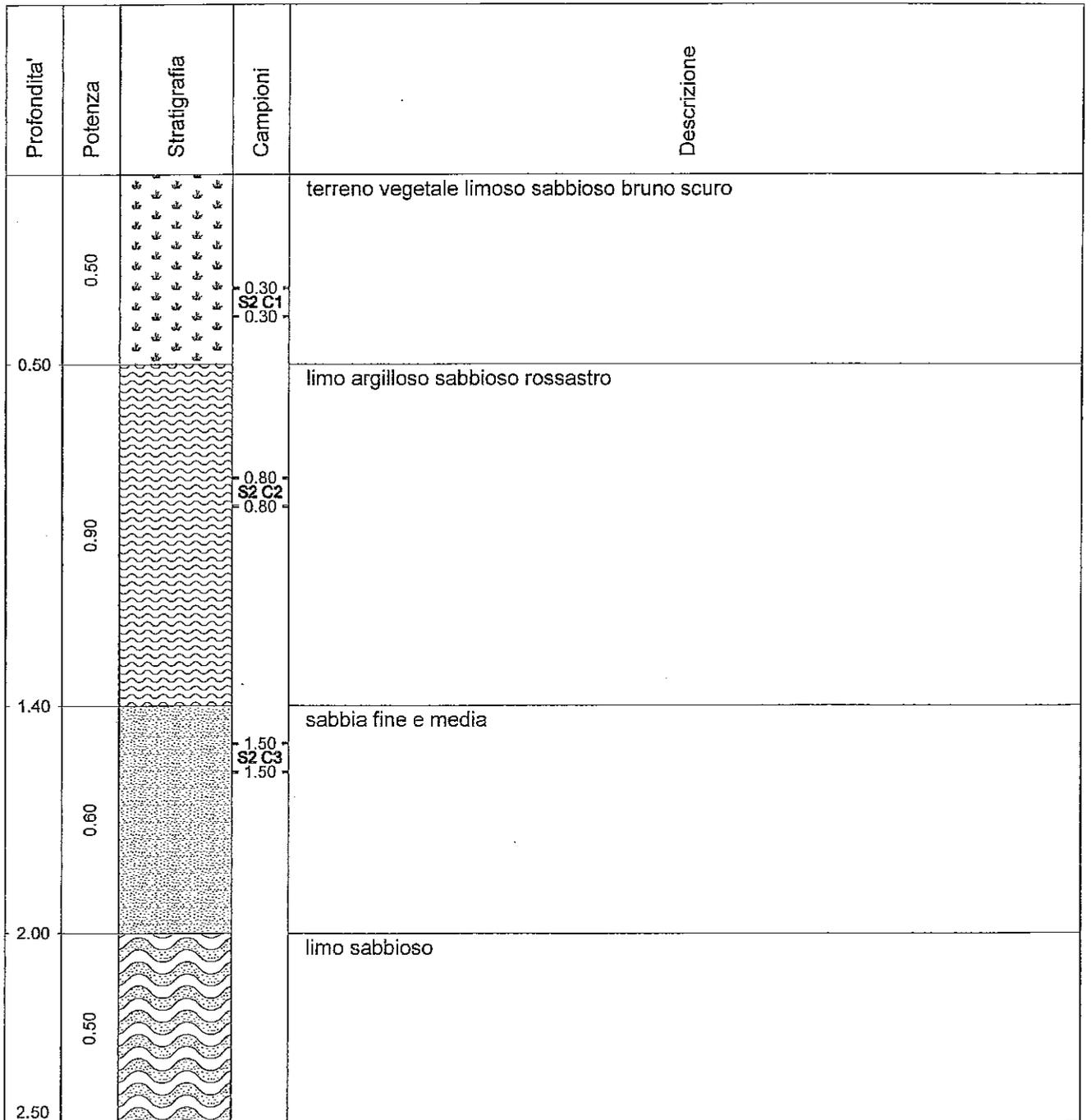
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S1
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.40	0.40		0.30 S1 C1 0.30	terreno vegetale argilloso limoso bruno
1.00	0.60		0.80 S1 C2 0.80	limo sabbioso argilloso rossastro
2.50	1.50		1.50 S1 C3 1.50	limo sabbioso argilloso giallastro

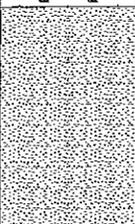
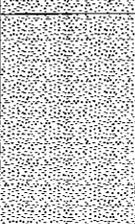
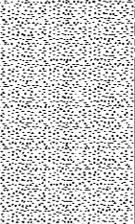
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S2
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004



Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S3
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.50	0.50		0.30 S3 C1 0.30	terreno vegetale limoso sabbioso bruno scuro
1.00	0.50		0.80 S3 C2 0.80	sabbia limosa
2.00	1.00		1.50 S3 C3 1.50	sabbia fine e media
2.50	0.50			limo argilloso compatto

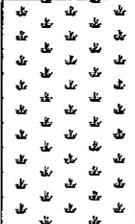
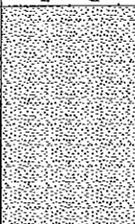
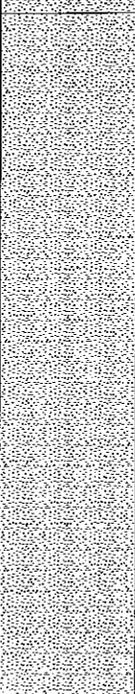
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S4
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.50	0.50		0.30 S4 C1 0.30	terreno vegetale limoso argilloso bruno
1.30	0.80		0.80 S4 C2 0.80	limo sabbioso scuro
2.00	0.70		1.50 S4 C3 1.50	sabbia fine limosa giallastra
2.50	0.50			limo argilloso compatto

Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S6
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.50	0.50		0.30 S6 C1 0.30	terreno vegetale limoso sabbioso bruno
1.00	0.50		0.80 S6 C2 0.80	sabbia debolmente limosa
2.50	1.50		1.50 S6 C3 1.50	sabbia fine e media

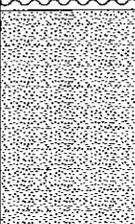
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S7
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.50	0.50			terreno vegetale bruno
1.00	0.50			limo
2.00	1.00			limo argilloso plastico con sostanza organica
2.50	0.50			limo argilloso compatto
3.00	0.50			sabbia finissima limosa

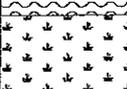
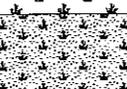
Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S8
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.50	0.50			terreno vegetale bruno
1.00	0.50			limo argilloso
1.50	0.50			sabbia
2.50	1.00			limo argilloso compatto

Studio Geotecnico Idrogeologico - Mantova

Cantiere AREA INDUSTRIALE VALDARO	N. sondaggio S9
Committente PAGANELLA SPA	Scala sondaggio
Perforatore	Geologo BARALDI
Coord.	Quota (p.c.)
Metodo perf. ESCAVATORE MECCANICO	Data ultimazione 29.01.2004

Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Campioni	Descrizione
0.40	0.40			terreno vegetale rosso bruno
1.00	0.60			limo argilloso
1.20	0.20			argilla con torba
1.80	0.60			limo e torba a strati
3.30	1.50			torba con pezzi di legno sfatto
3.50	0.20			sabbia fine con sostanza organica