Unione Reno Galliera

Provincia di Bologna

Comune di
PIEVE DI CENTO

PSC

ELABORATO IN FORMA ASSOCIATA

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

AGGIORNAMENTO OTTOBRE 2013

PERICOLOSITA E MICROZONAZIONE SISMICA (DAL 112/2007)
Archivio prove geognostiche e geofisiche di riferimento

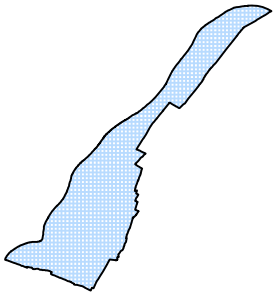
Sindaco
Sergio Maccagnani

Segretario comunale
Dott. Mario Criso

Responsabile Ufficio Pianificazione Territoriale
Arch. Piero Vignali

Elaborazione
Studio Sangiorgi: Dott. Geol. Samuel Sangiorgi
Dott. Geol. Venusia Ferrari

PRIMA APPROVAZIONE
adozione delib. C.C n.59 del 27.11.2008
riadozione delib. C.C n.12 del 09.04.2009
approvazione delib. C.C n. 27del 14.03.2011



VARIANTI

Variante in materia di riduzione del rischio sismico – Co-pianificazione ai sensi dell'art. 21 della L.R. 20/2000 con variante al PTCP.	
Approvazione Accordo di Pianificazione:	delibera Cons. Prov. n. 1 del 07/01/2013
Adozione:	delibera Cons. Prov. n. 4 del 14/01/2013
Approvazione:	delibera Cons. Prov. n. 57 del 28/10/2013

1_pdc/psc

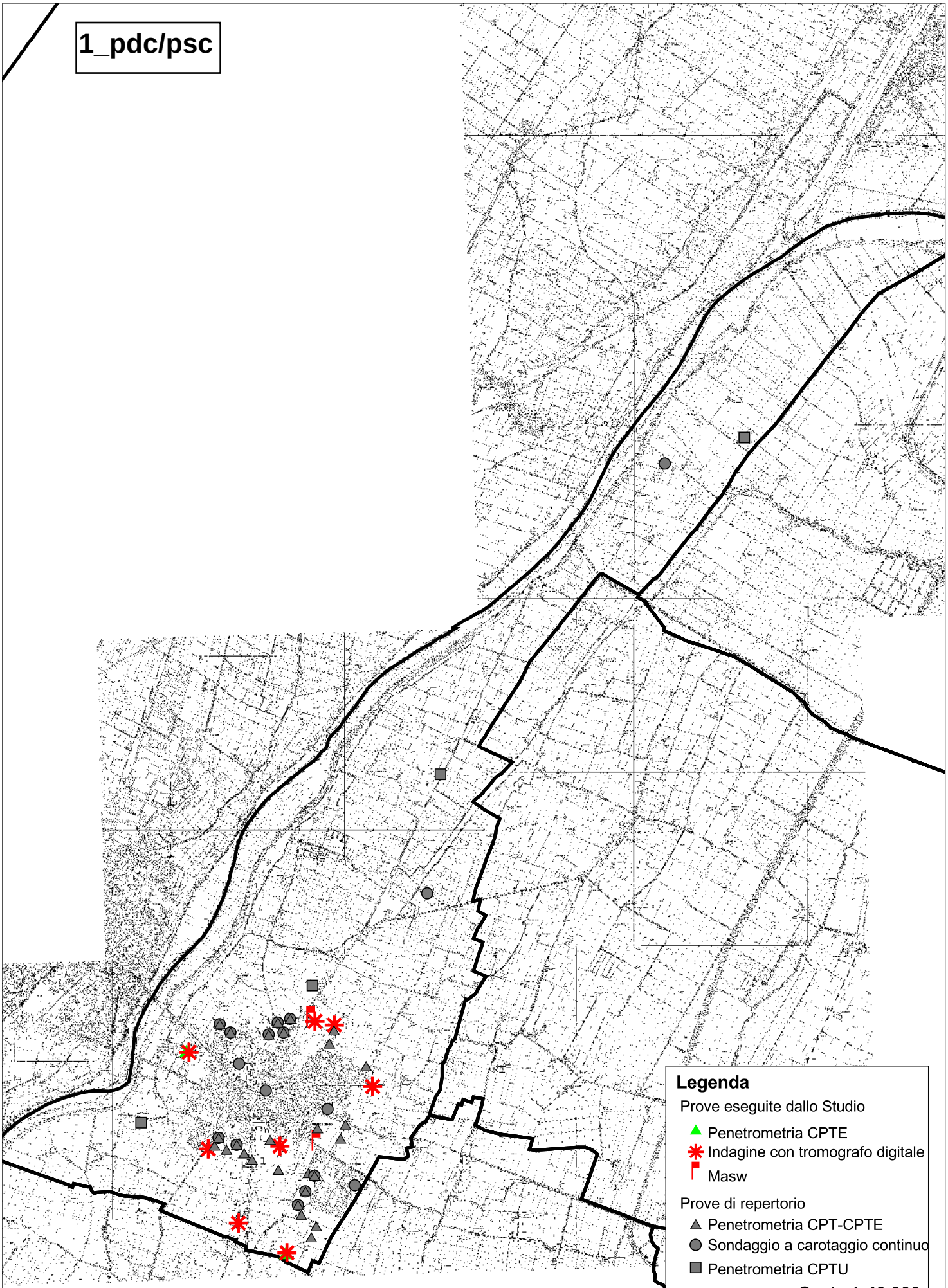


Figura 1- localizzazione dei punti di controllo geognostico

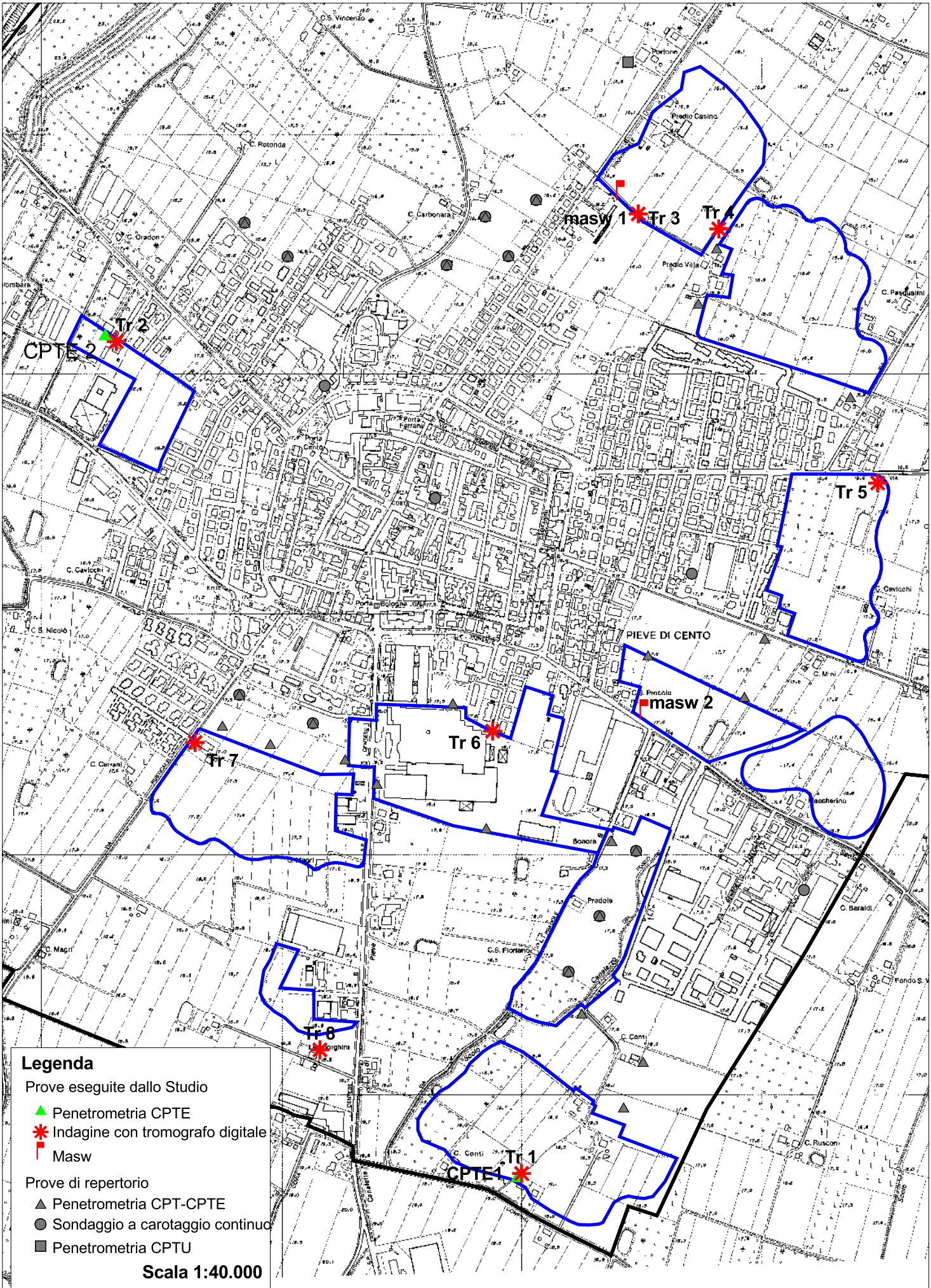


Figura 2- localizzazione dei punti di controllo geognostico nel Capoluogo

1_pdc/psc/CPTE1

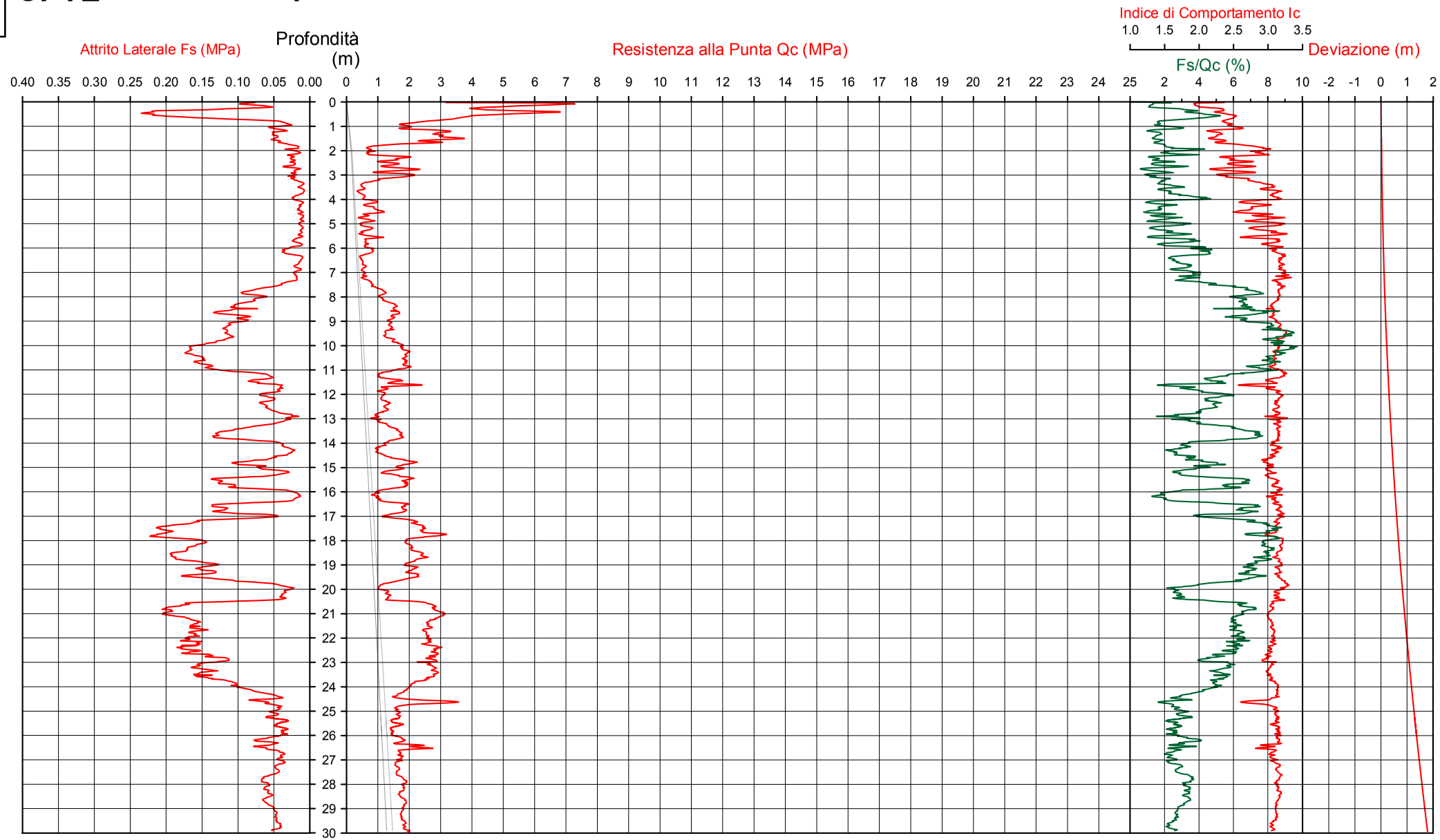
Comune	Pieve di Cento
Via	Budriola
Localita'	Fondo Crocetta
Committente	Viel & Sangiorgi
Data	07-mag-08

Falda 2.1 m

Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	6-mag-2008
Ultimo taratura per deriva termica	7-gen-2008

SGT Società di Geologia Territoriale
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.
Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)
www.geo55.com

CPTE 1



1_pdc/psc/CPTE2

Comune	Pieve di Cento
Via	Lanzoni
Localita'	Pieve di Cento
Committente	Viel & Sangiorgi
Data	07-May-08

Falda 1.2 m

Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	6-mag-2008
Ultimo taratura per deriva termica	7-gen-2008

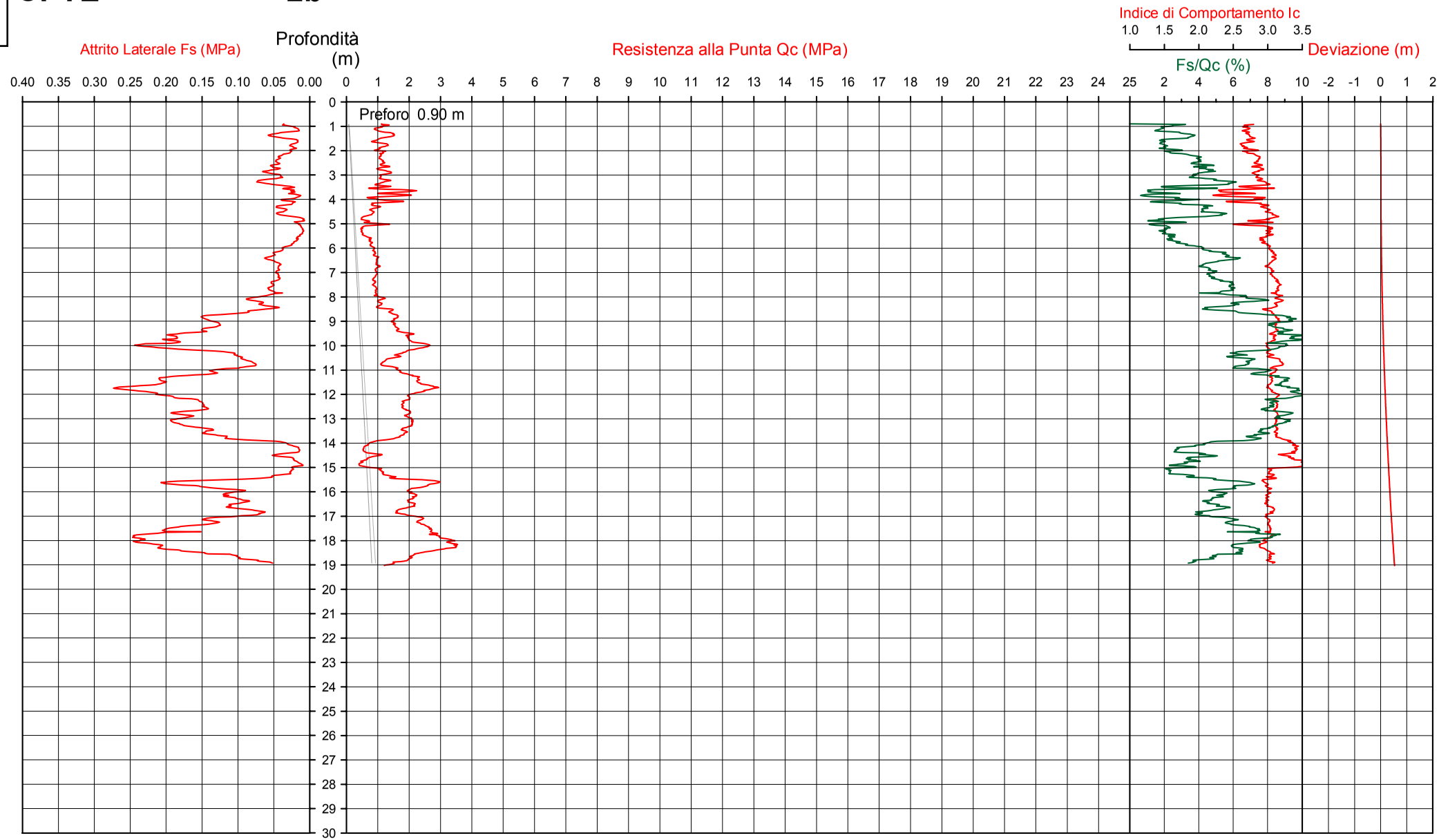
SGT Società di Geologia Territoriale

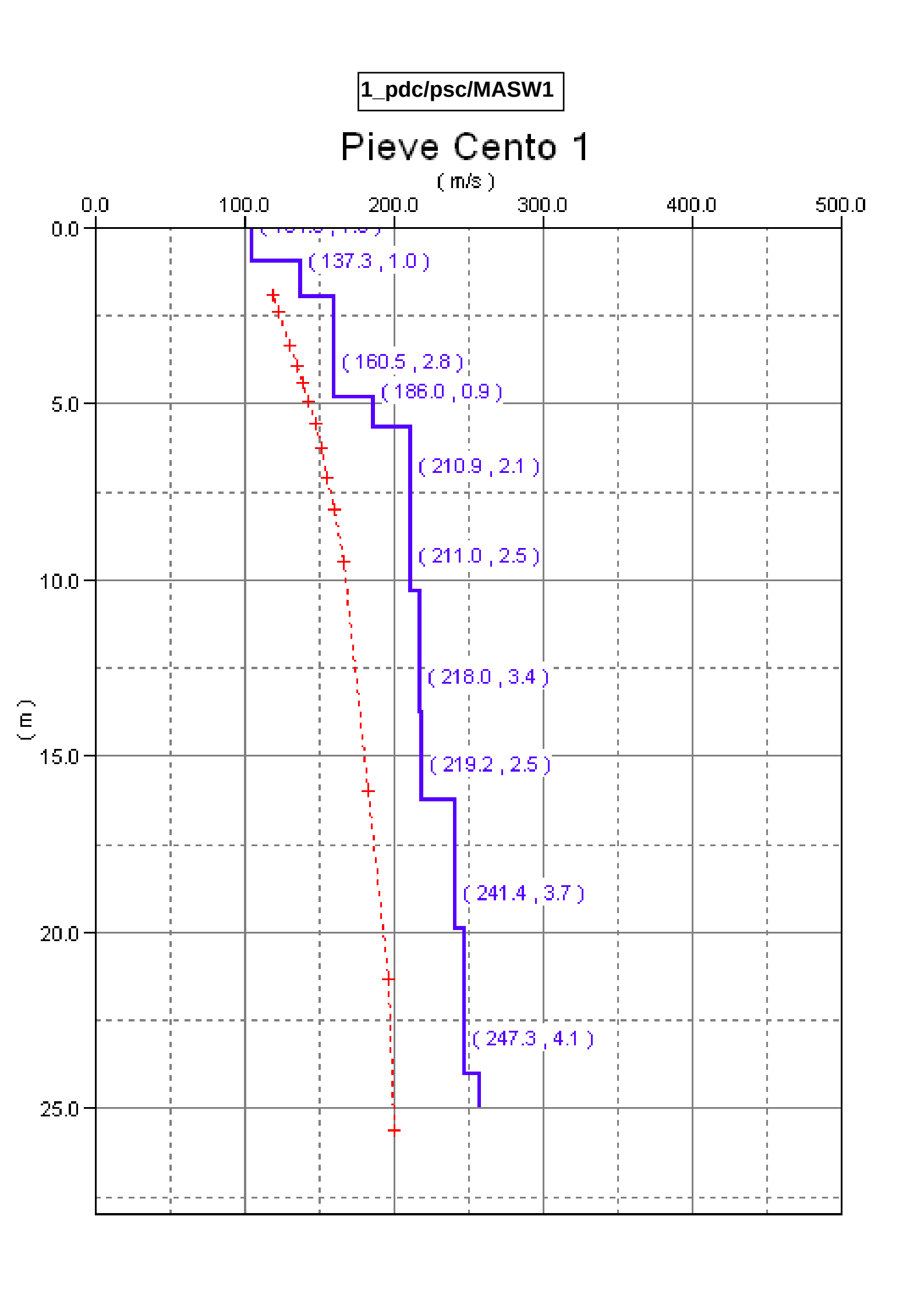
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.

Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)

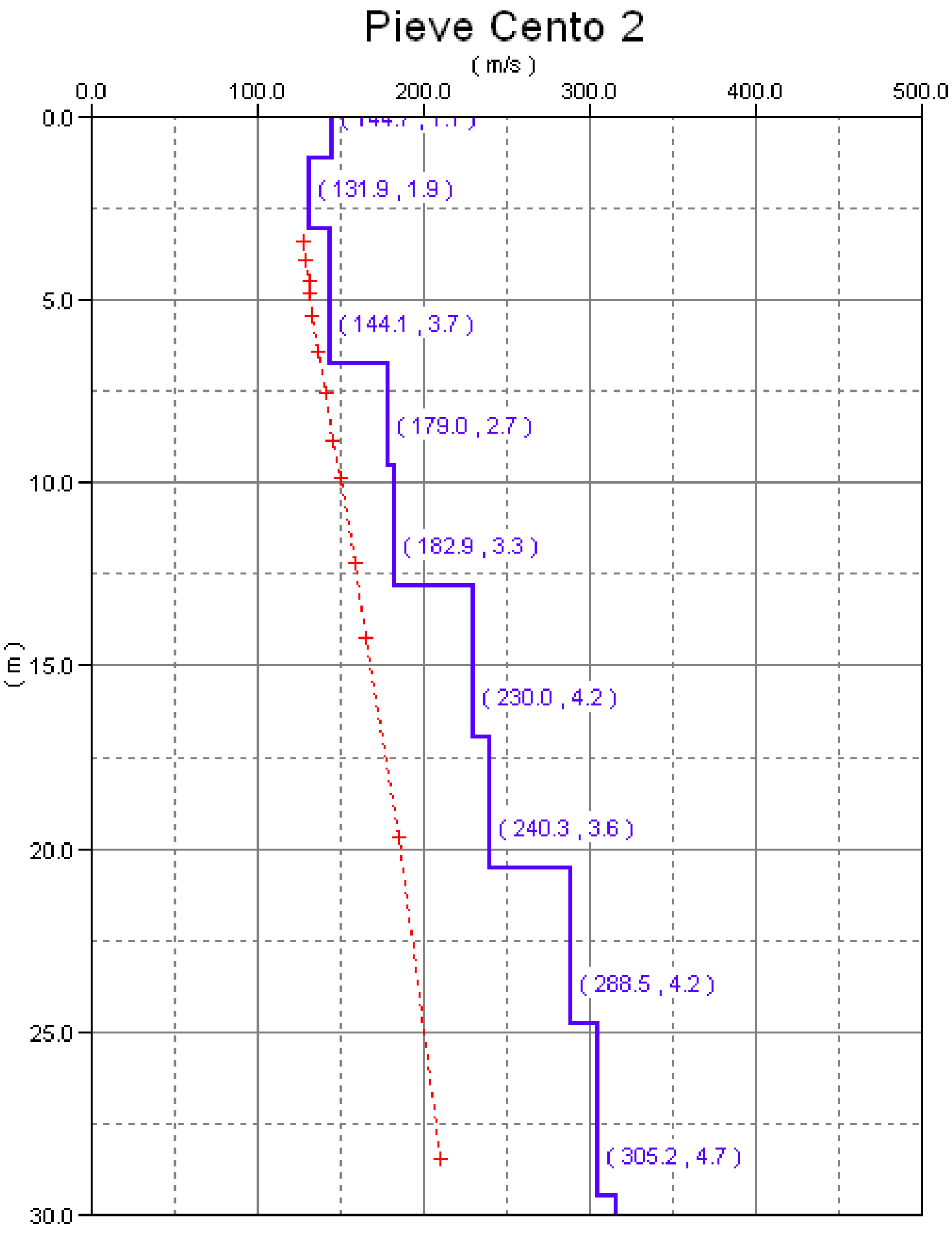
www.geo55.com

CPTE 2b

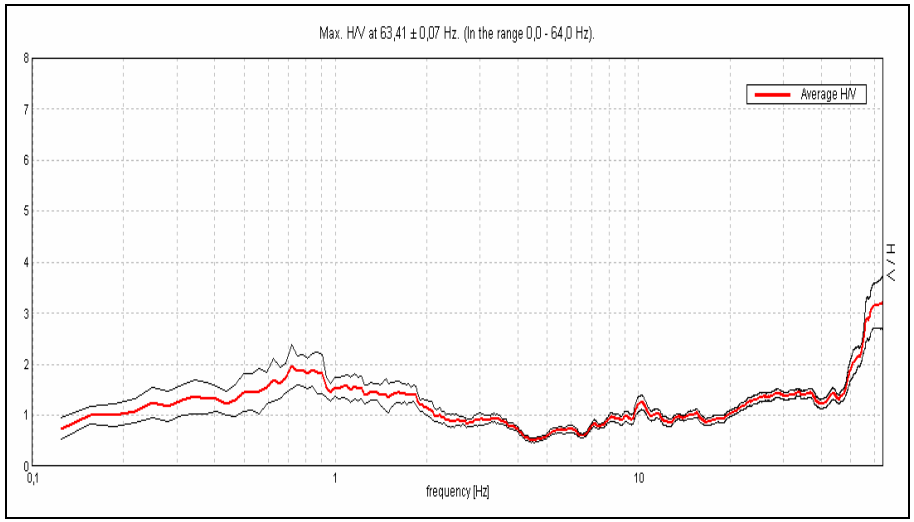


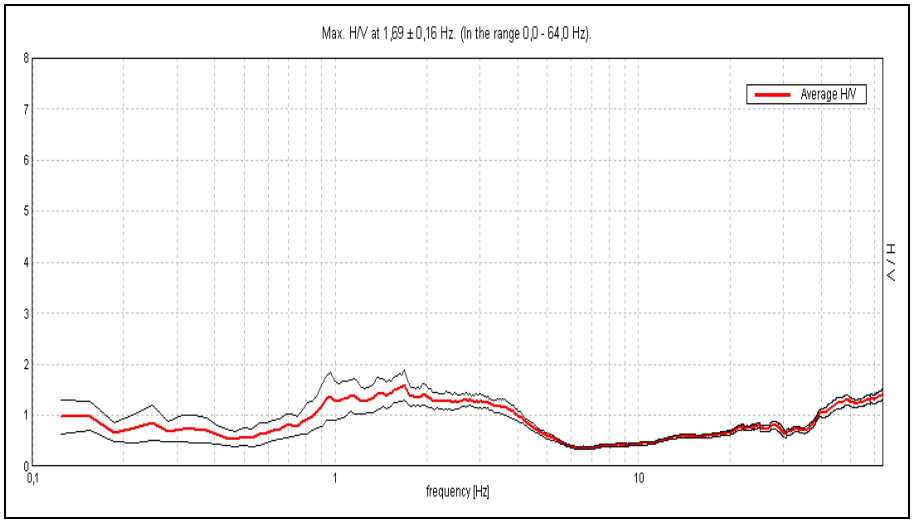

1_pdc/psc/MASW1
Pieve Cento 1
(m/s)
0.0
100.0
200.0
300.0
400.0
500.0
0.0
5.0
10.0
15.0
20.0
25.0
(m)
(137.3 , 1.0)
(160.5 , 2.8)
(186.0 , 0.9)
(210.9 , 2.1)
(211.0 , 2.5)
(218.0 , 3.4)
(219.2 , 2.5)
(241.4 , 3.7)
(247.3 , 4.1)

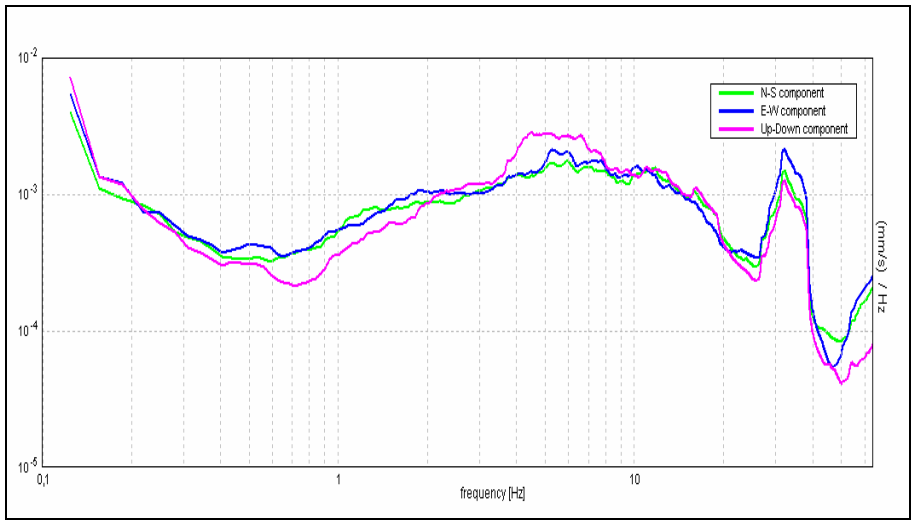
1_pdc/psc/MASW2

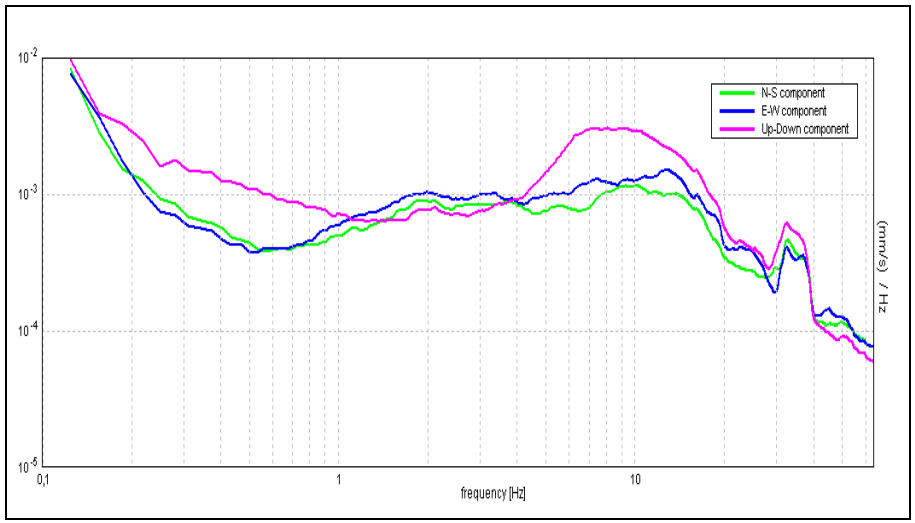


COMUNE DI PIEVE DI CENTO







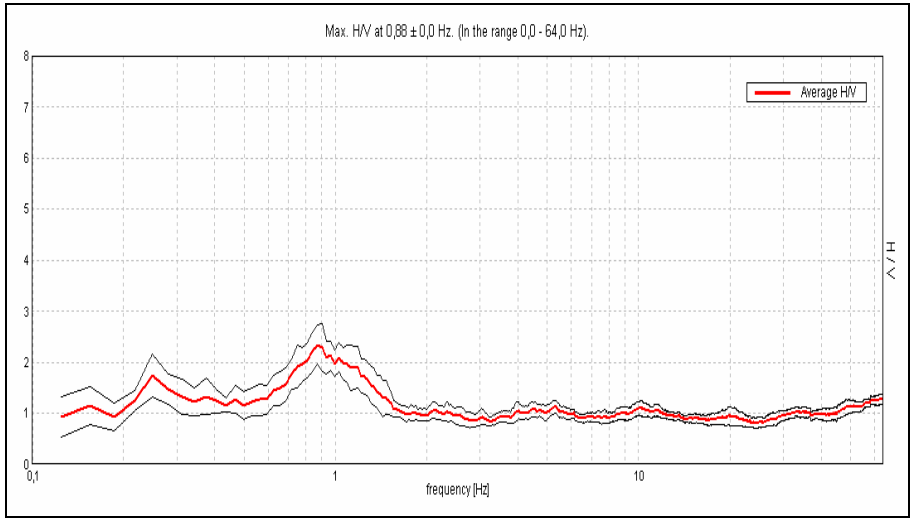


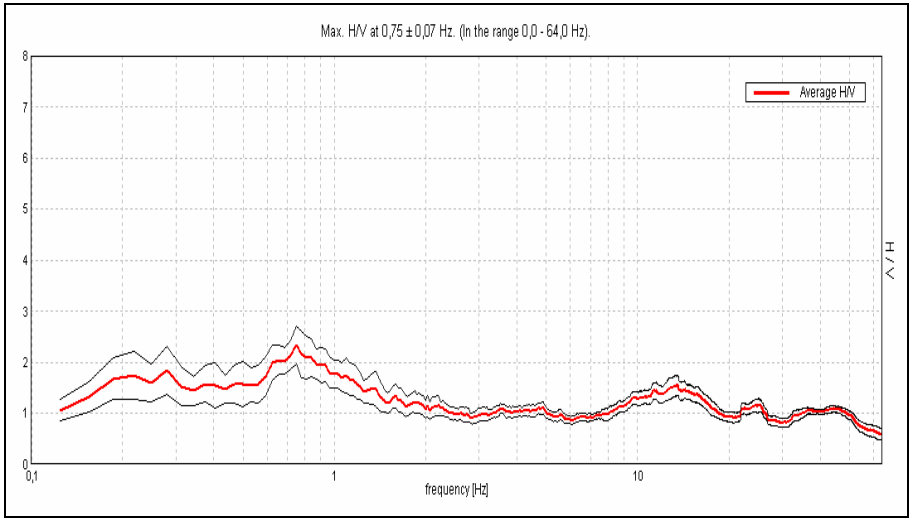
Tr 1- Via Budriola

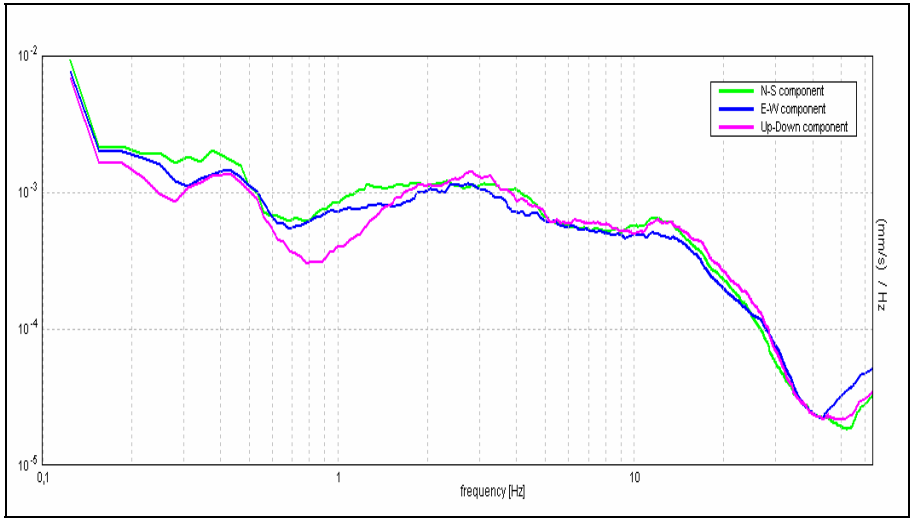
1_pdc/psc/TR1

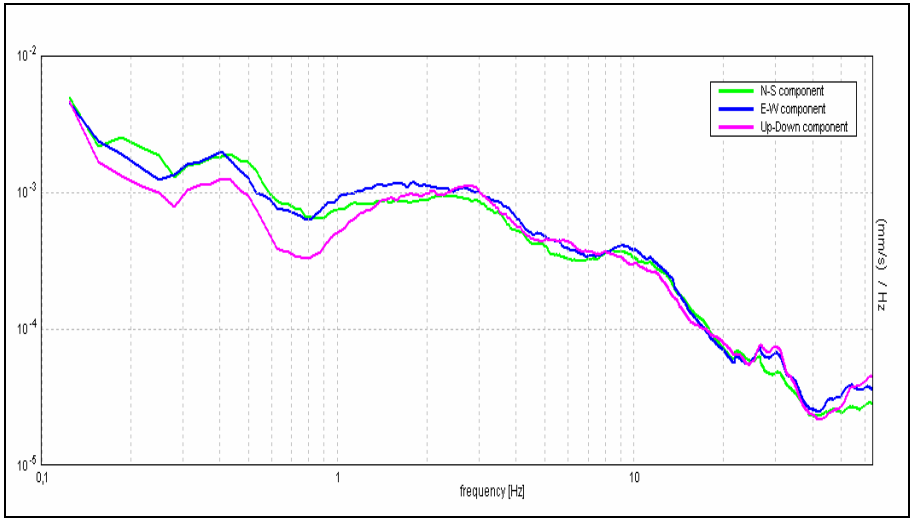
Tr 2- Palacavicchi

1_pdc/psc/TR2







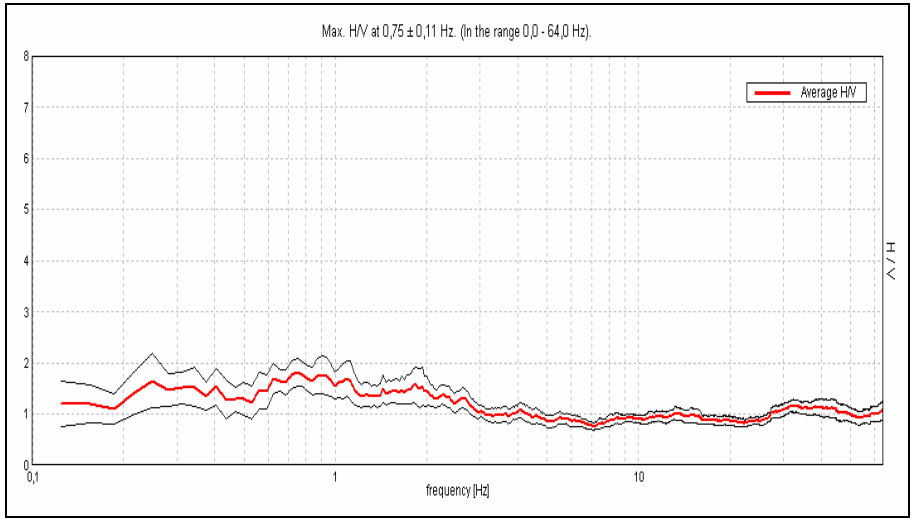


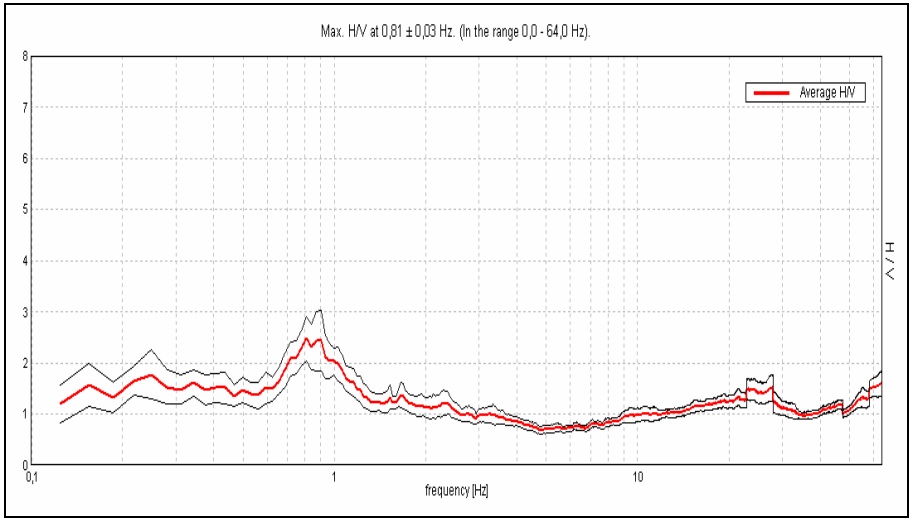
Tr 3- Via Cremona

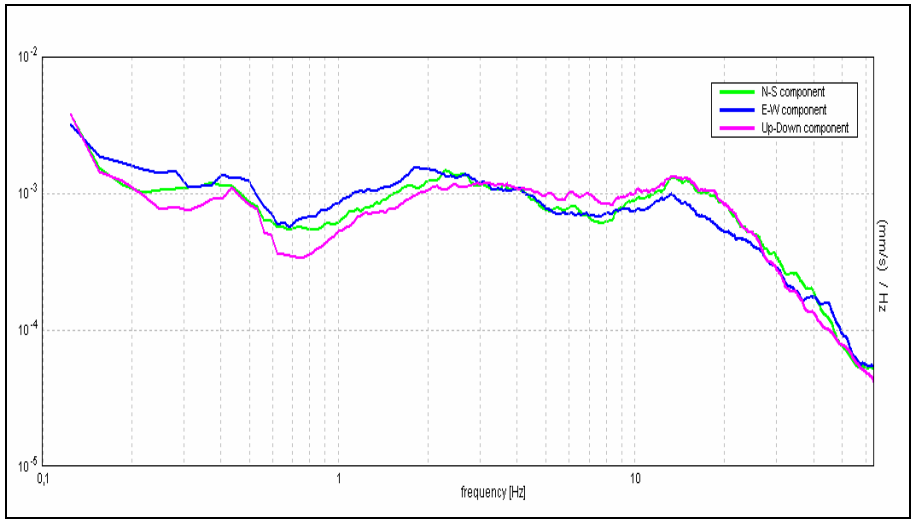
1_pdc/psc/TR3

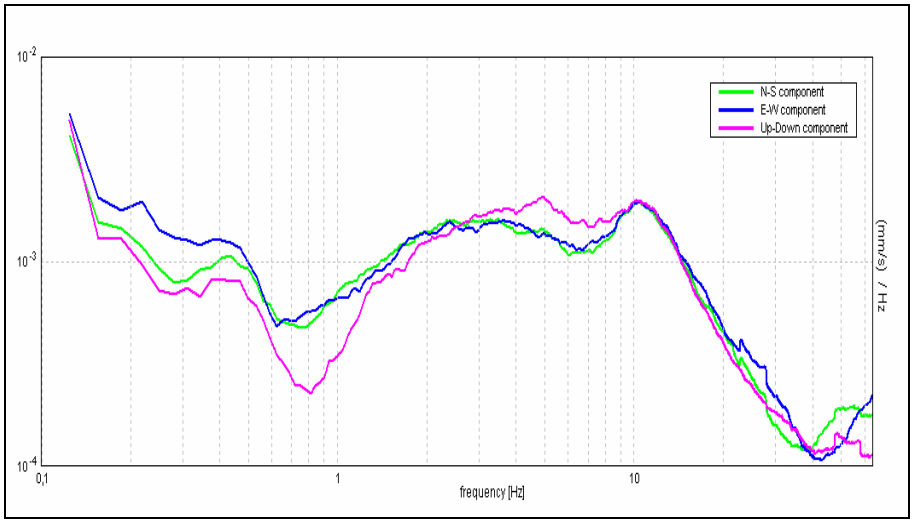
Tr 4- Via Cremona-campo

1_pdc/psc/TR4







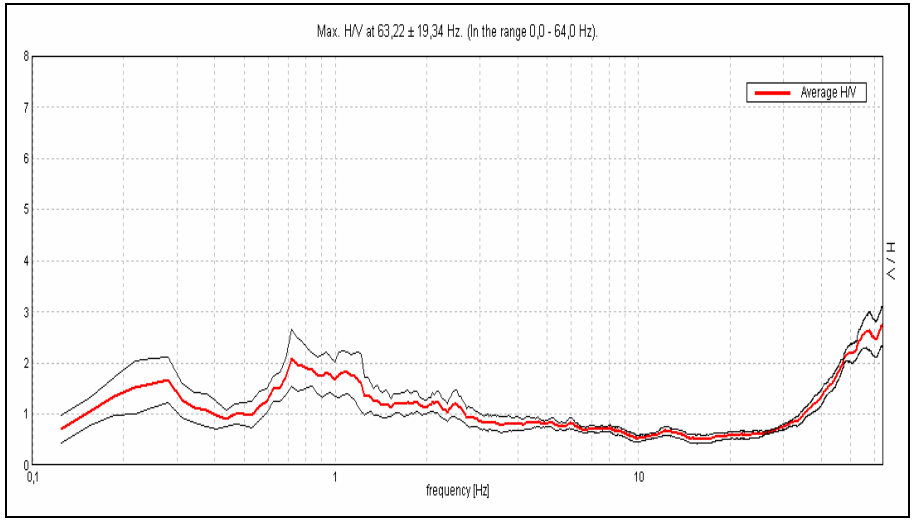


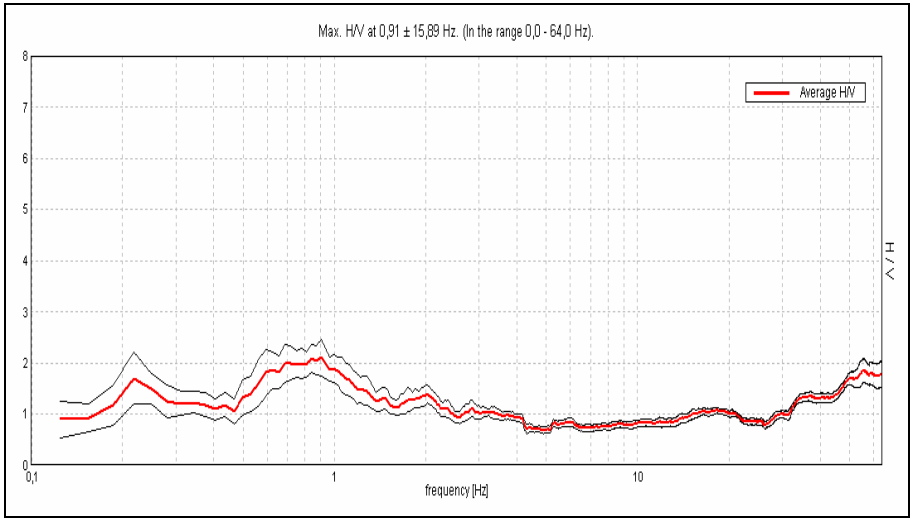
Tr 5- Via Asia

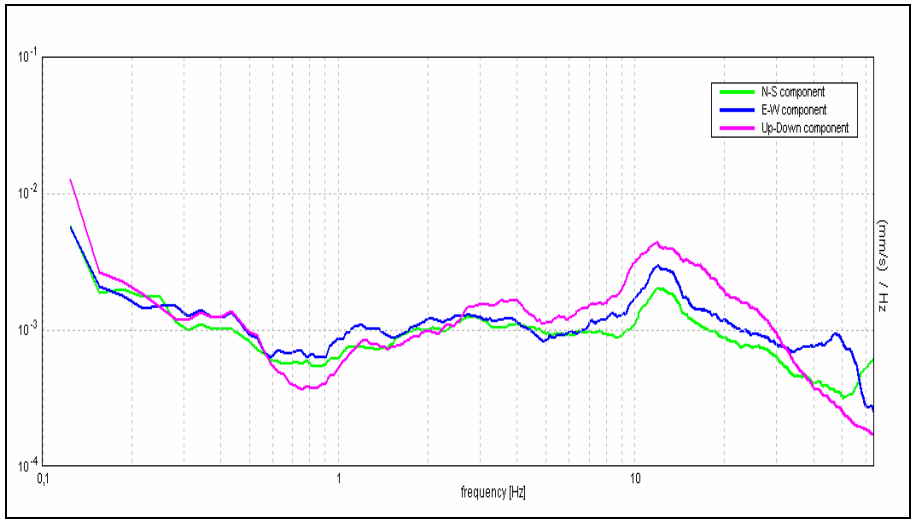
1_pdc/psc/TR5

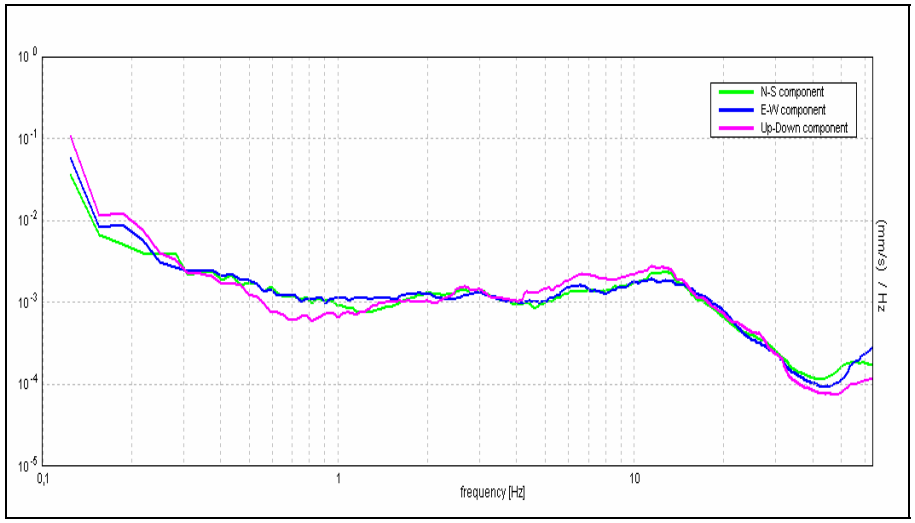
Tr 6- Via Mastellari

1_pdc/psc/TR6









Tr 7- Via Rusticana

1_pdc/psc/TR7

Tr 8-Lamborghini

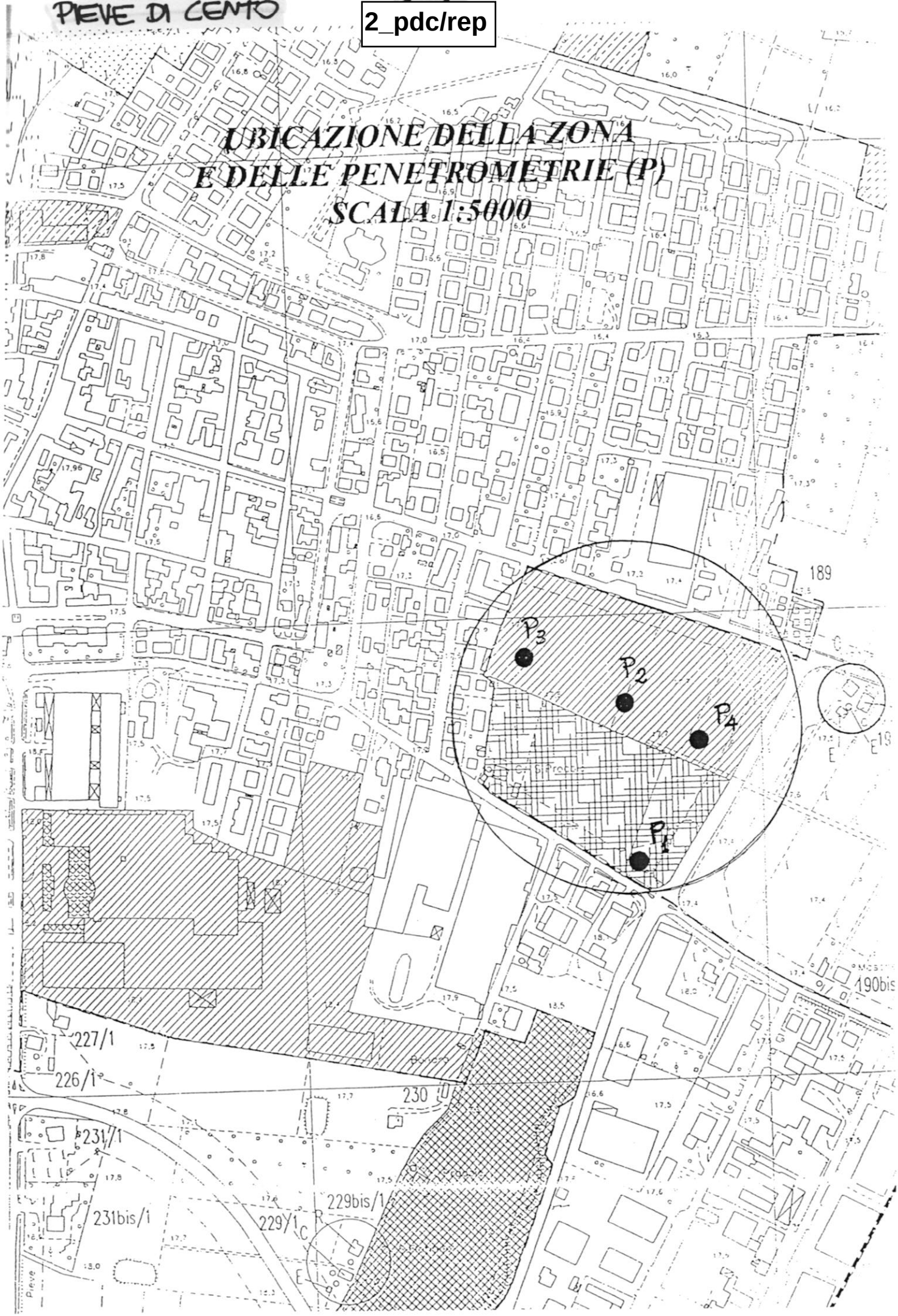
1_pdc/psc/TR8

PIEVE DI CENTO

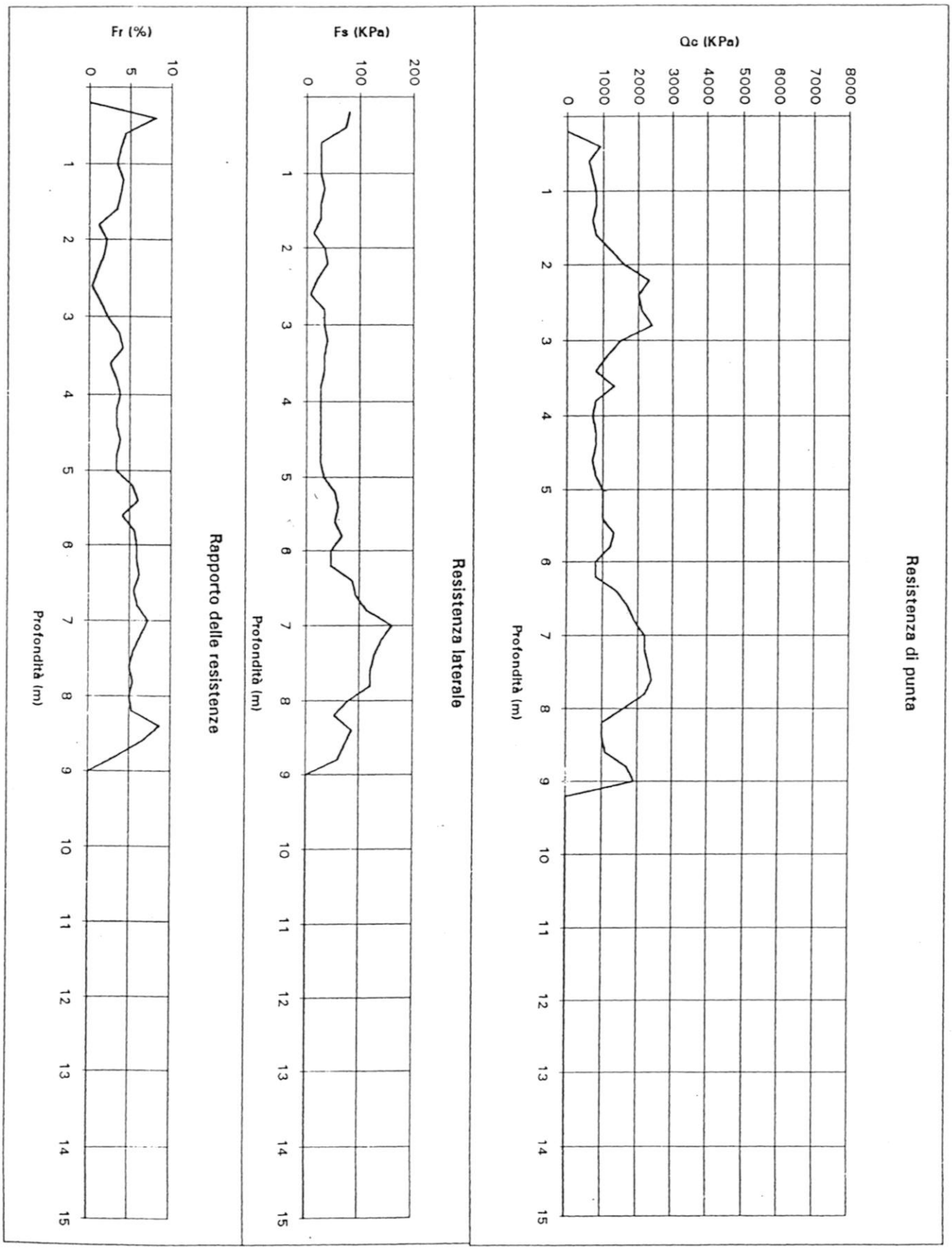
2_pdc/rep

UBICAZIONE DELLA ZONA E DELLE PENETROMETRIE (P)

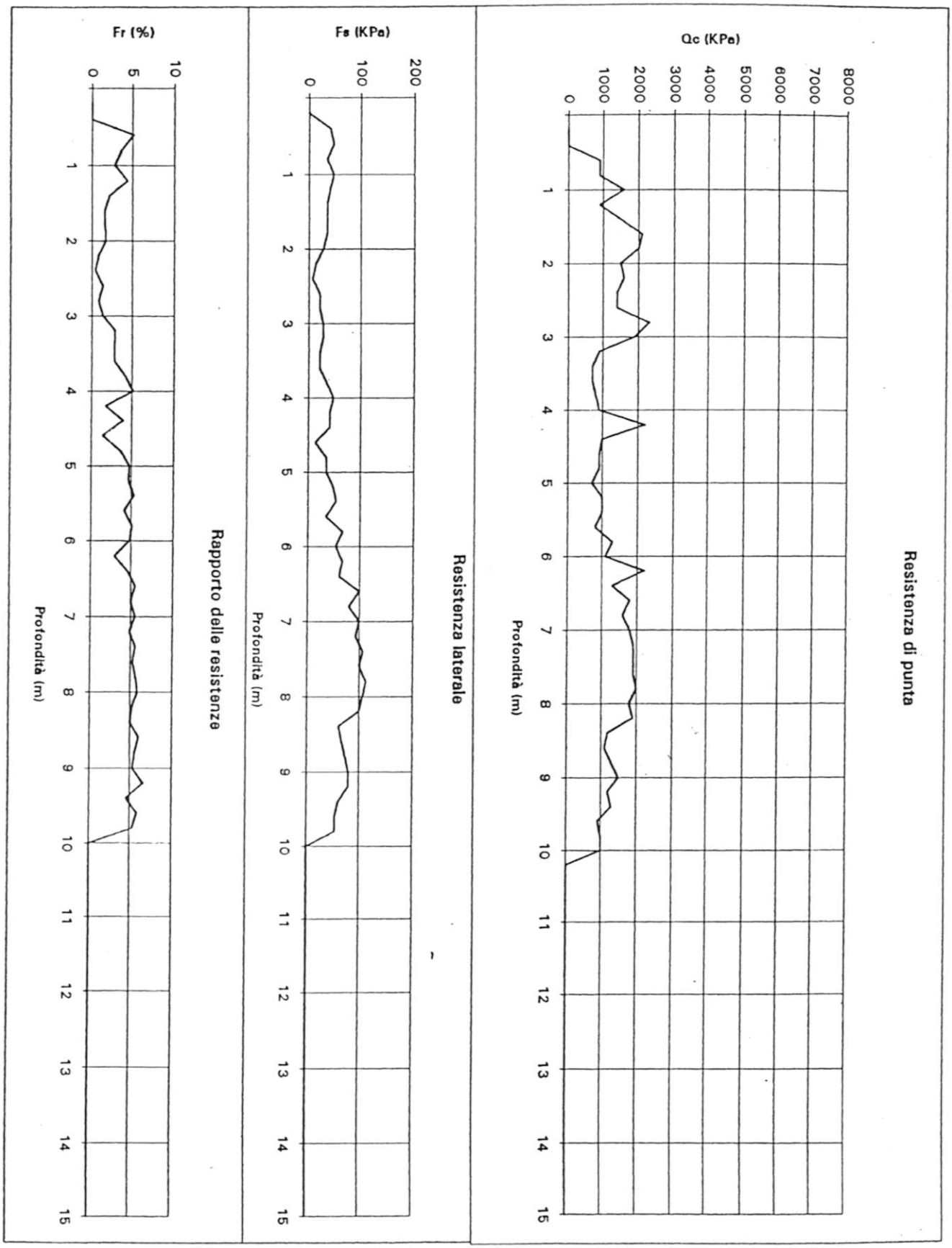
SCALA 1:5000



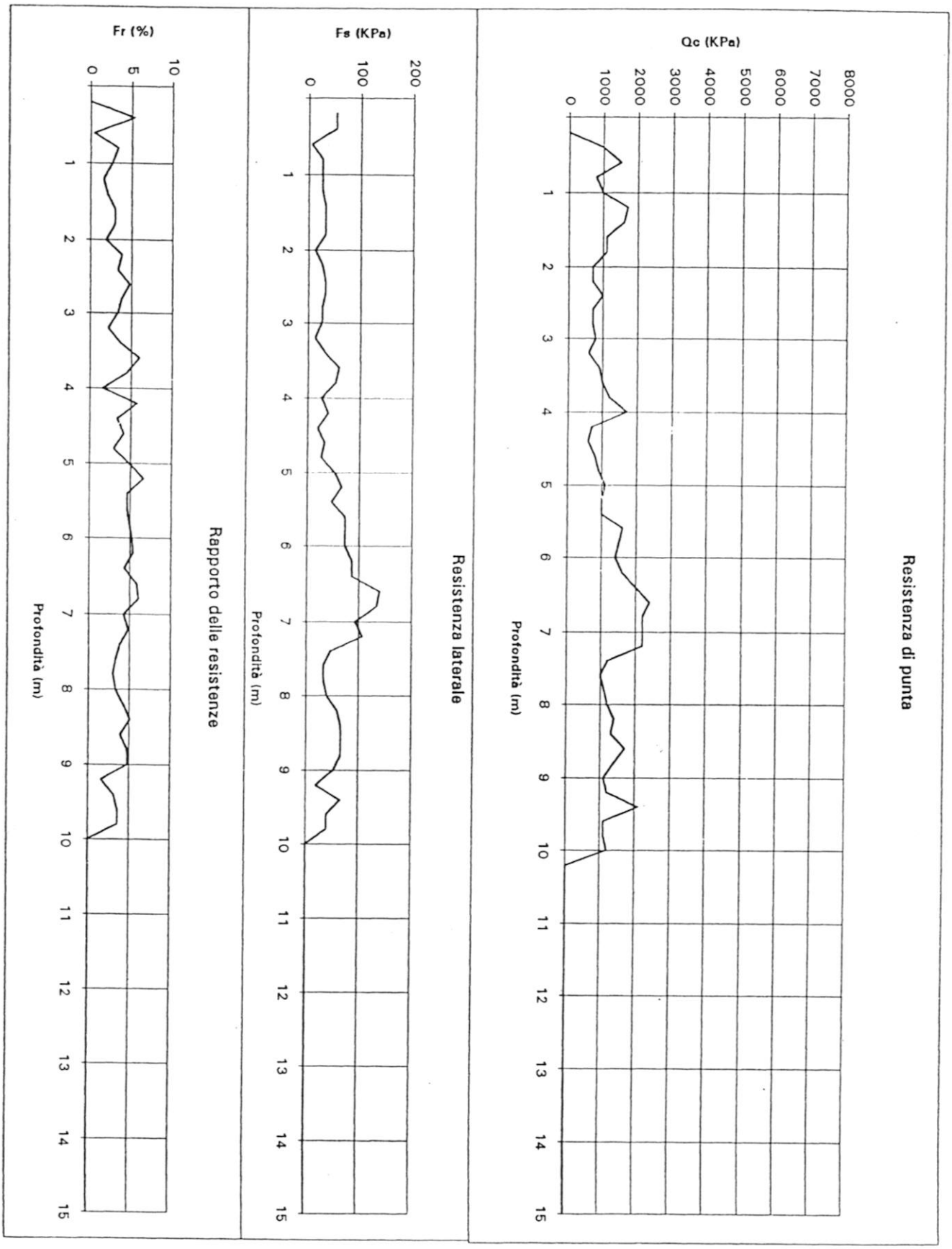
2_pdc/rep/CPT1



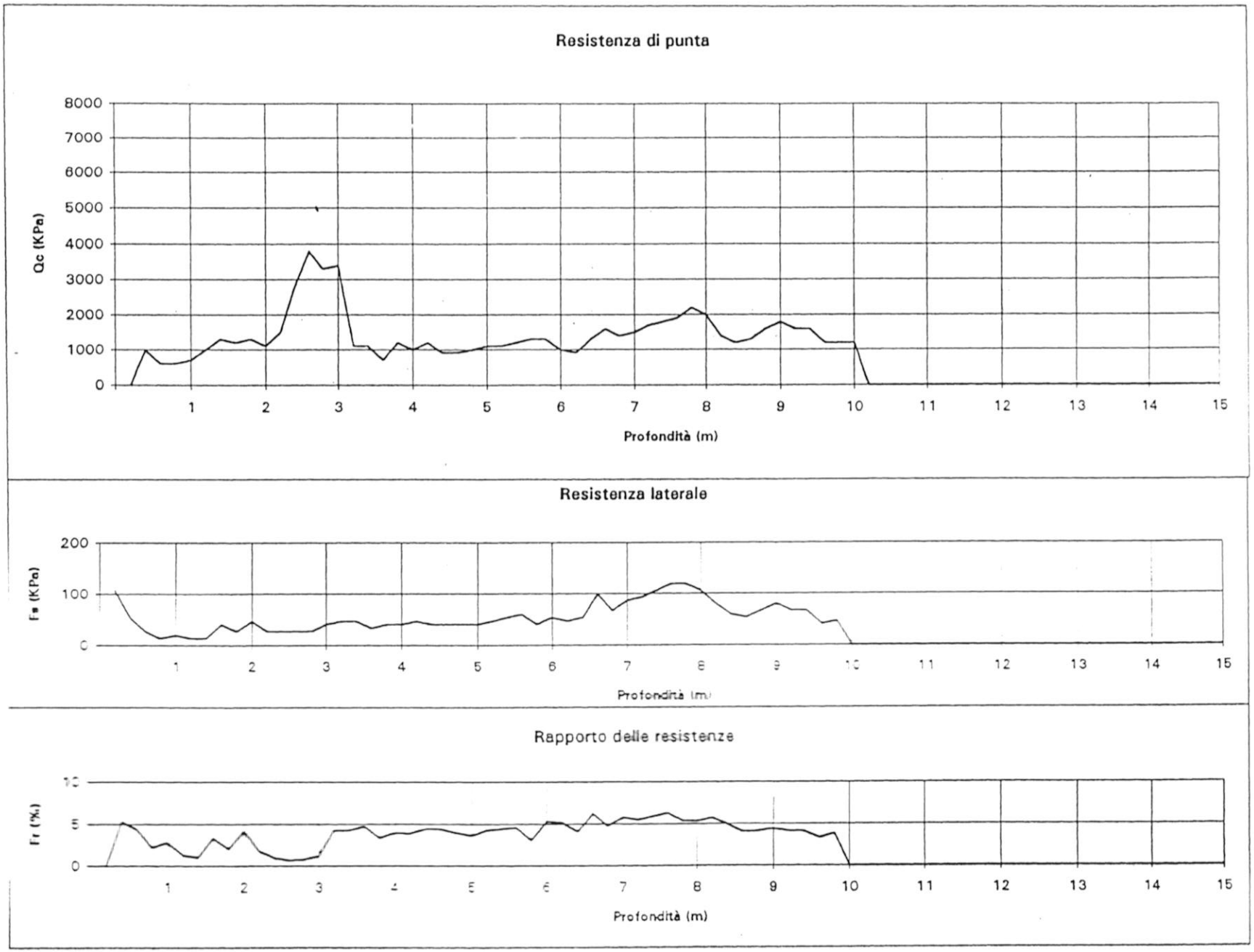
2_pdc/rep/CPT2



2_pdc/rep/CPT3

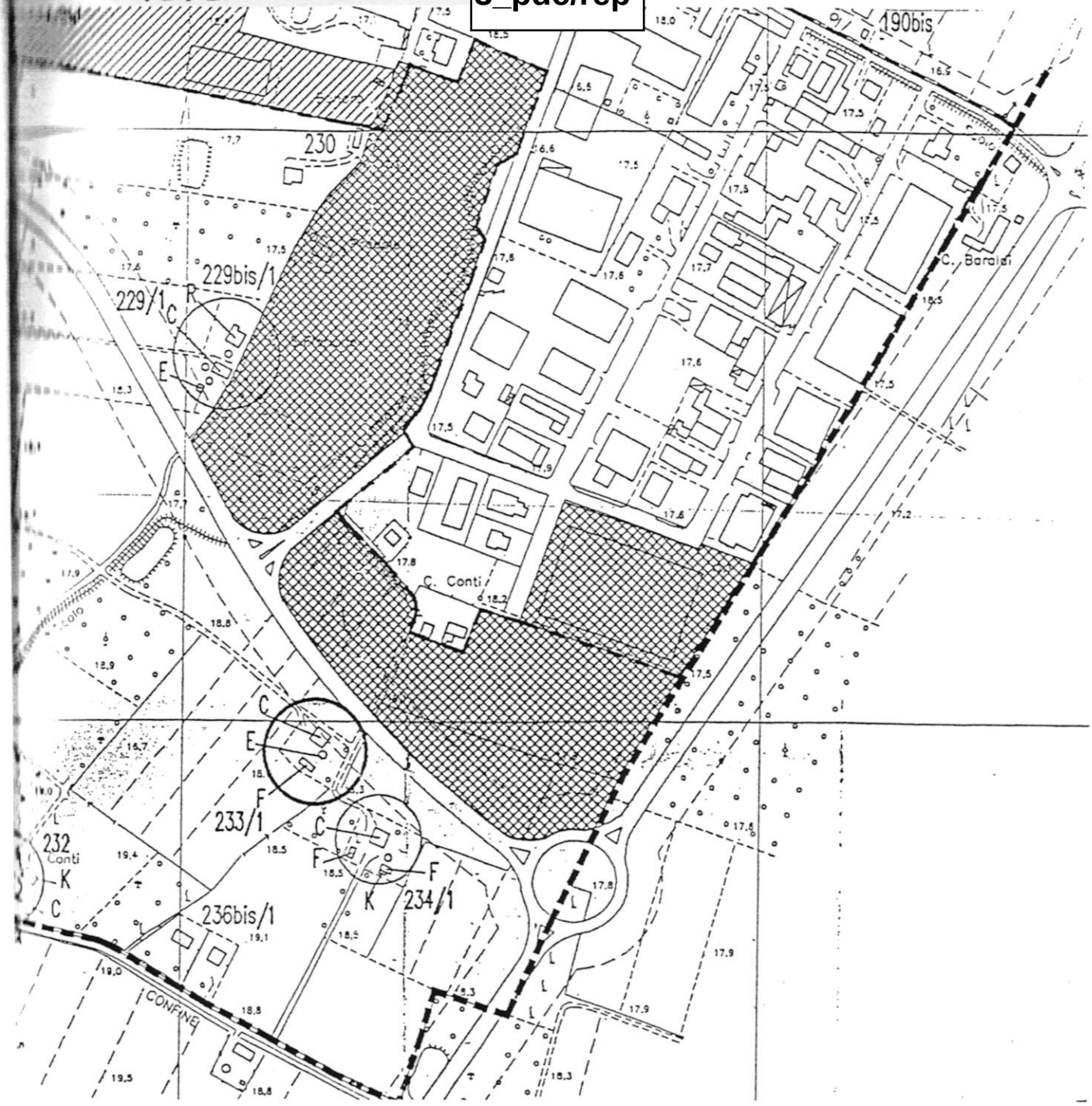


2_pdc/rep/CPT4



PIEVE DI CENTO

3_pdc/rep



COMUNE DI PIEVE DI CENTO

- Provincia di Bologna -

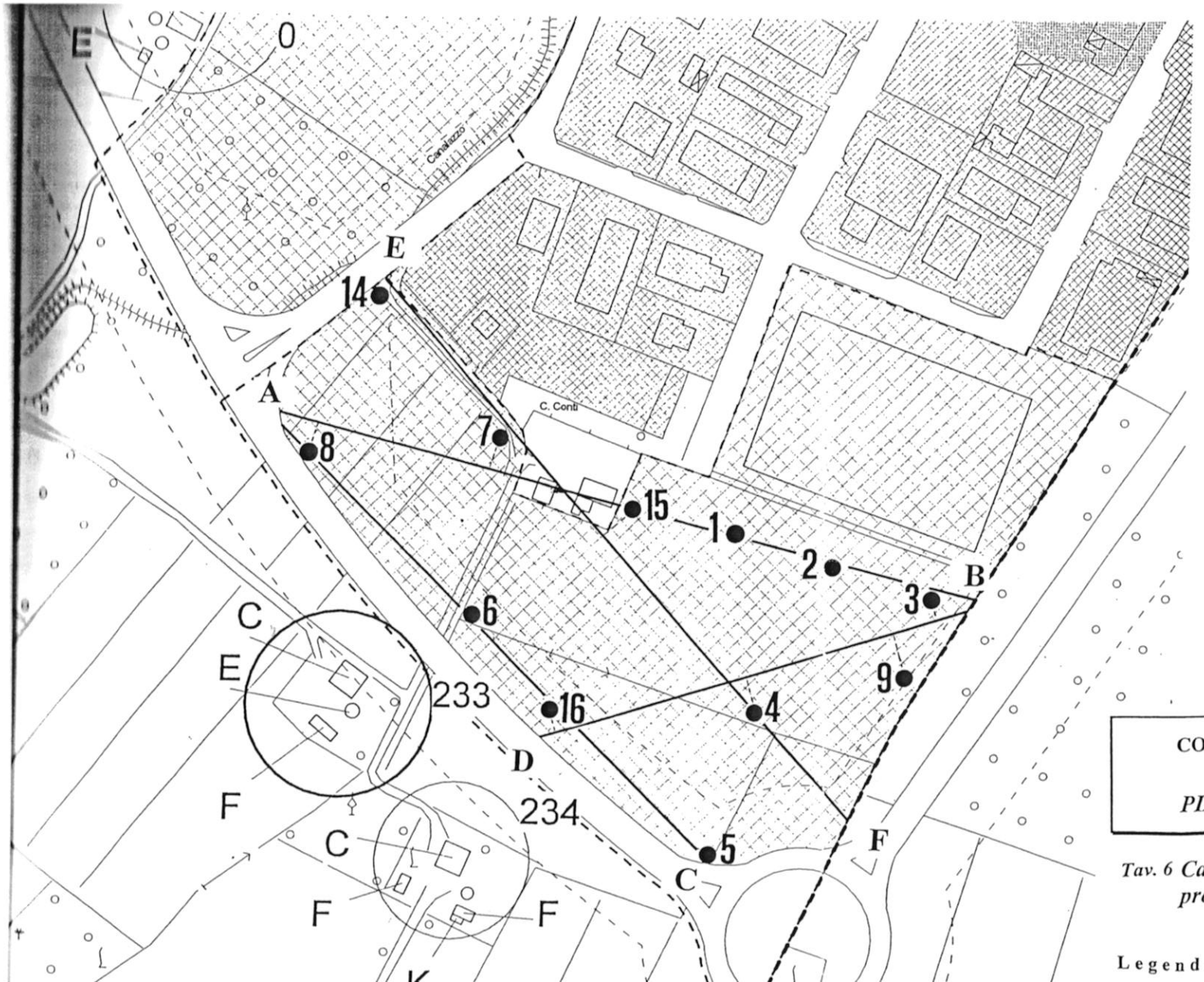
PIANO DI LOTTIZZAZIONE

ANALISI GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO

Tav. 5 Inquadramento topografico sc. 1 : 5.000

Legenda

area investigata



COMUNE DI PIEVE DI CENTO

- Provincia di Bologna -

PIANO DI LOTTIZZAZIONE

Tav. 6 Carta ubicazione prove e dei profili della resistenza alla punta

sc. 1 : 2.000

Legenda

Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT1

Rifer. 02-98

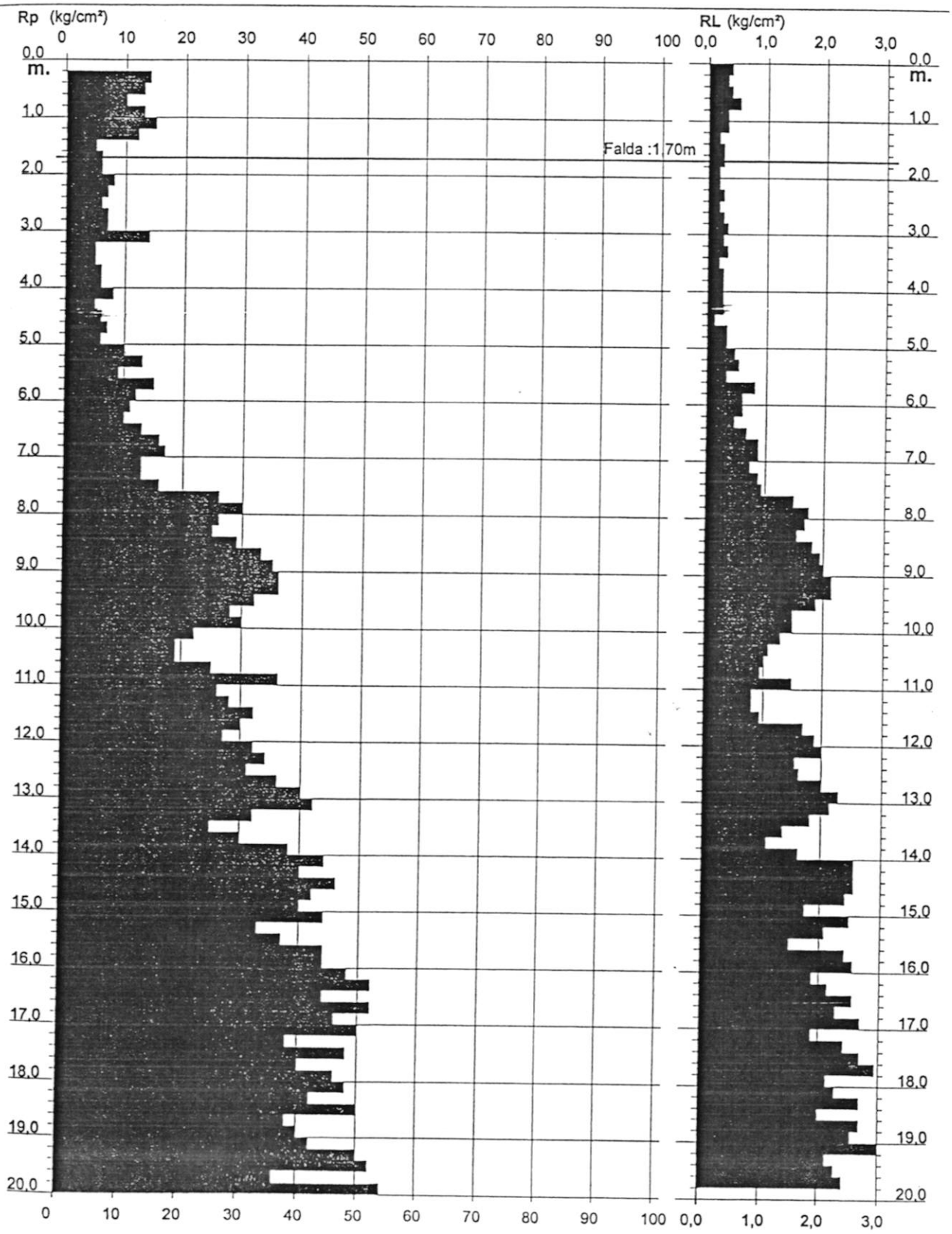
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 27/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT2

Rifer. 02-98

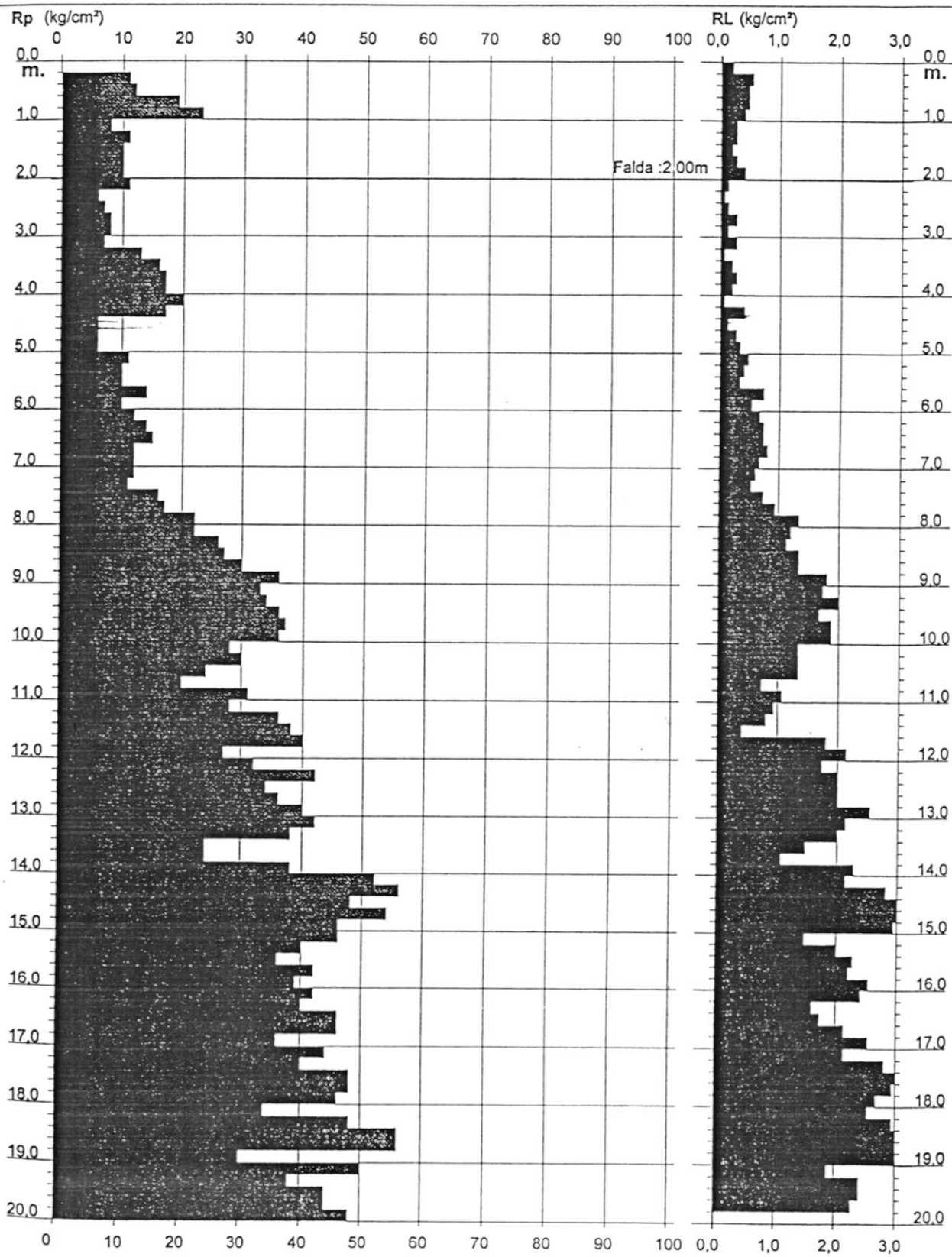
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 27/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT3

Rifer. 02-98

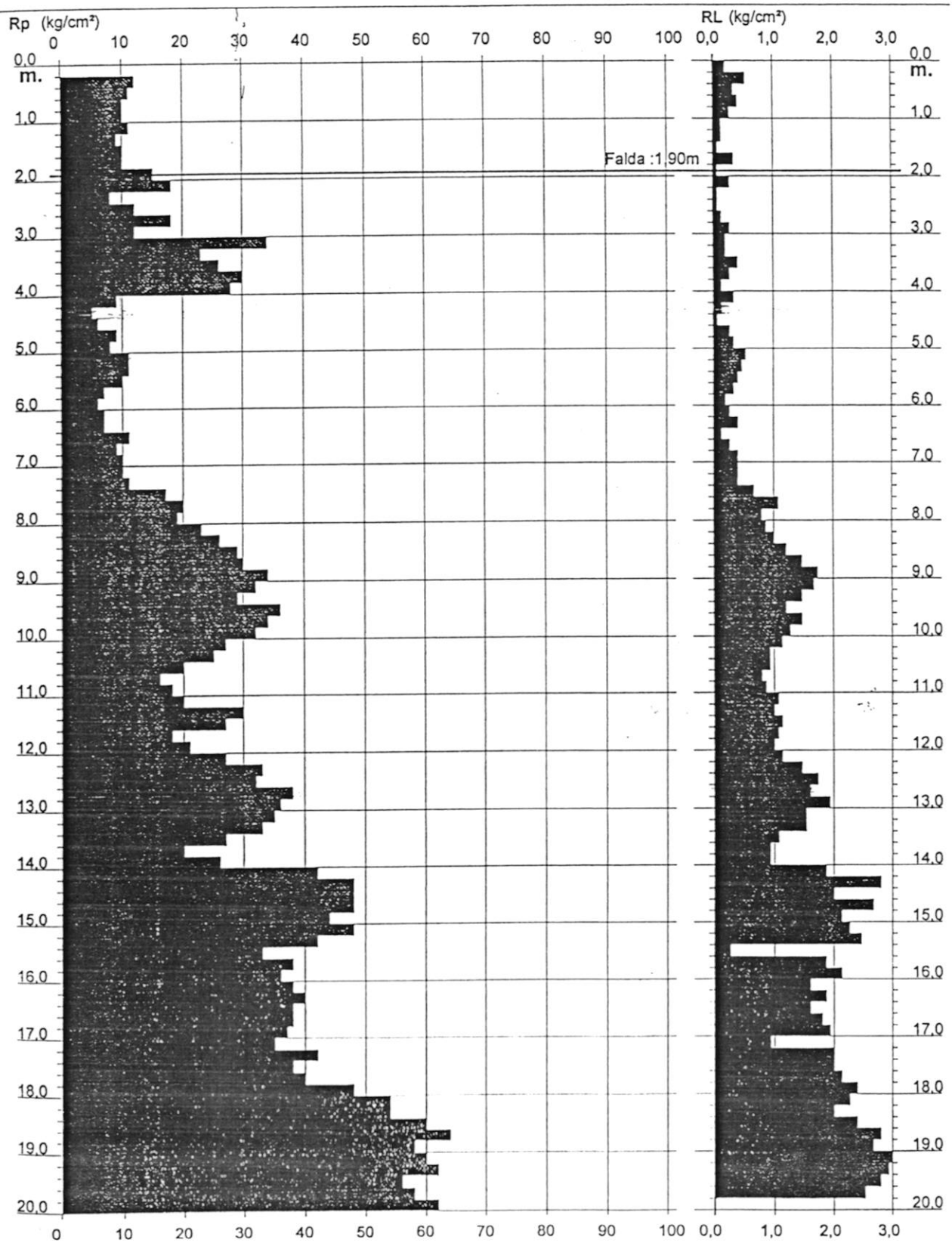
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 26/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT4

Rifer. 02-98

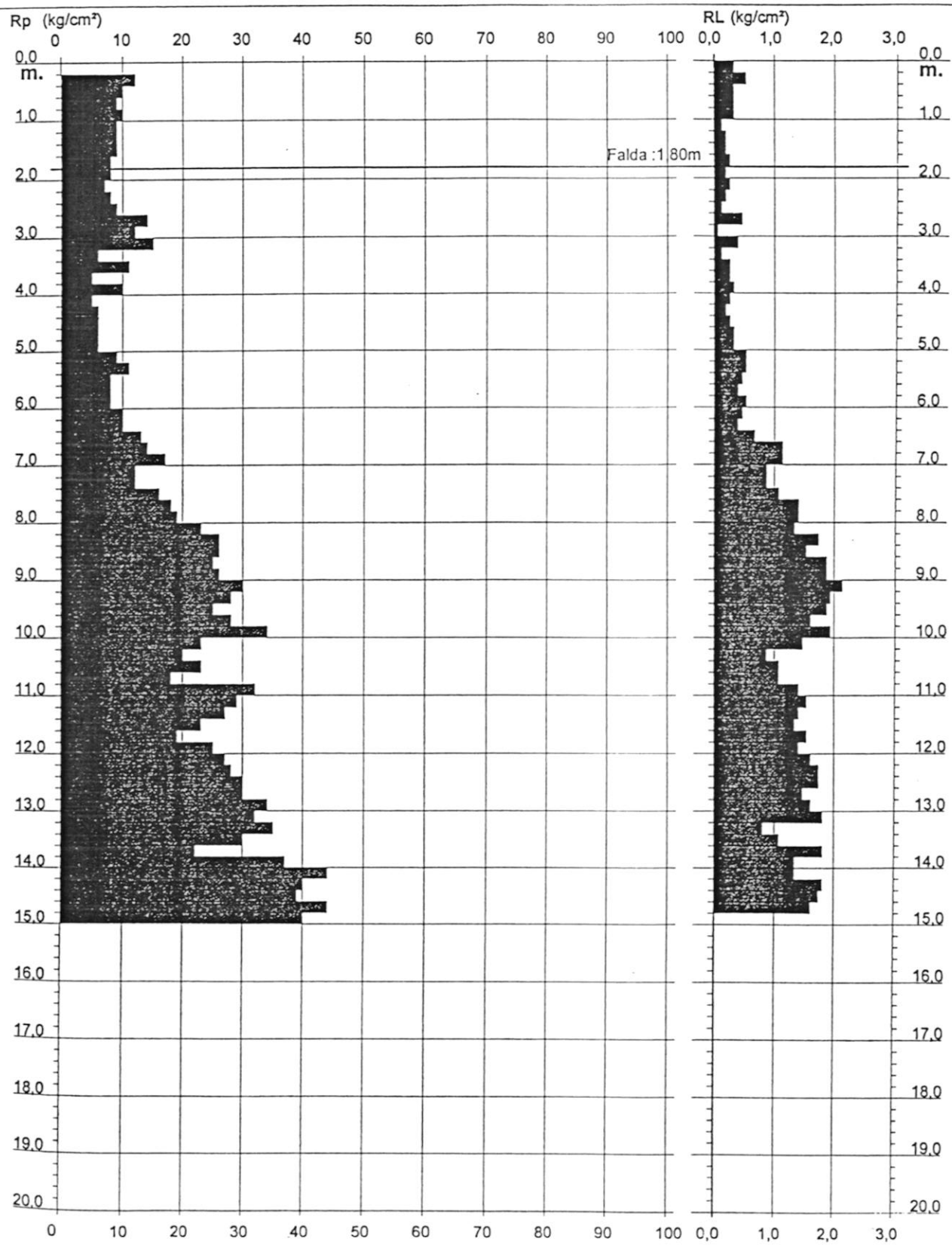
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 26/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT5

Rifer. 02-98

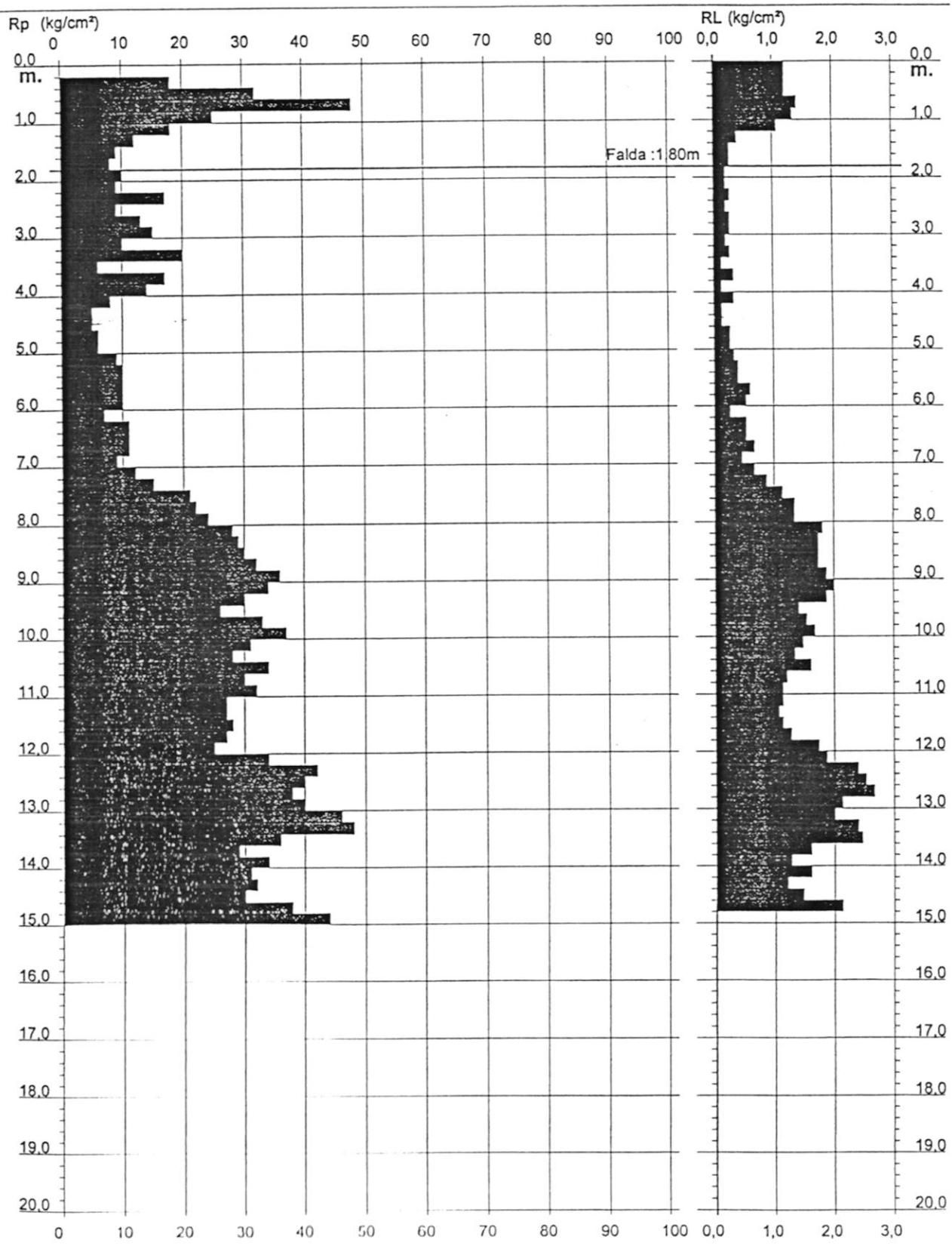
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 5

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 27/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

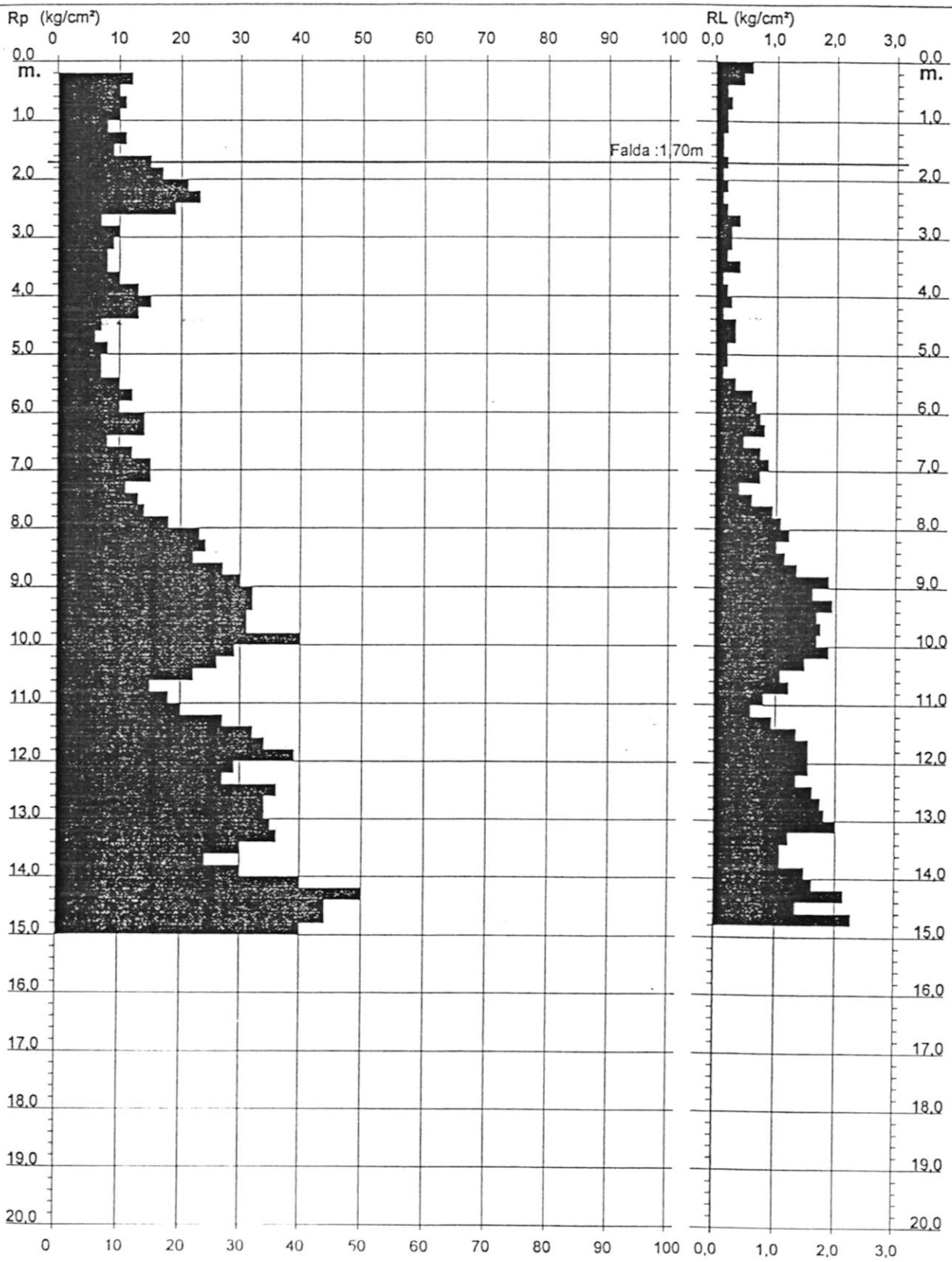
3_pdc/rep/CPT6

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 6

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)
- data : 26/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT7

Rifer. 02-98

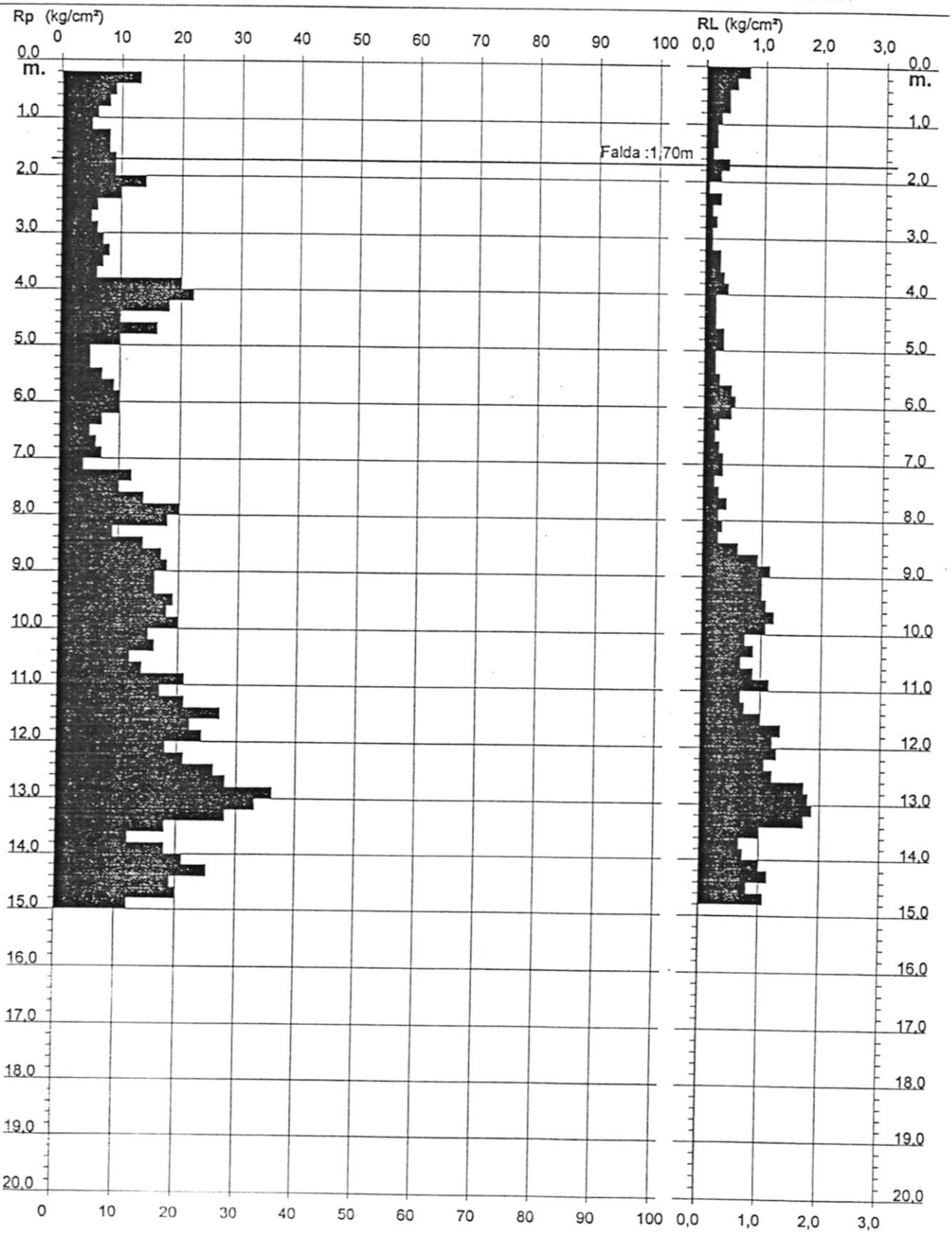
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 26/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,70 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT8

Rifer. 02-98

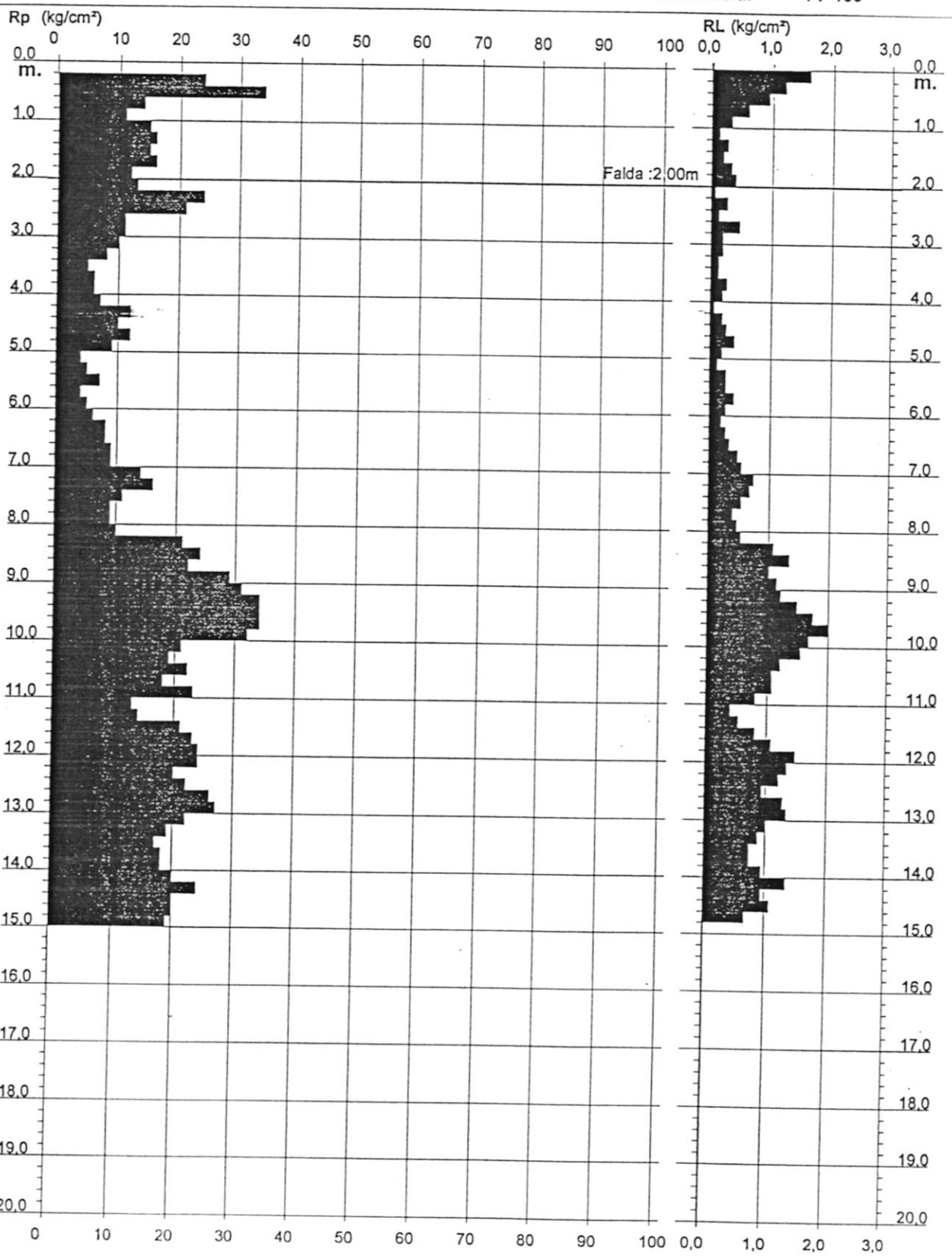
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 8

2.010496-03

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 26/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Soc. GEOHYDRODATA s.a.s.
sistemi e metodi per investigare il sottosuolo
45100 ROVIGO Via Porta Mare 9 Tel. & Fax 0425 - 490494

3_pdc/rep/CPT9

74

Rifer. 02-98

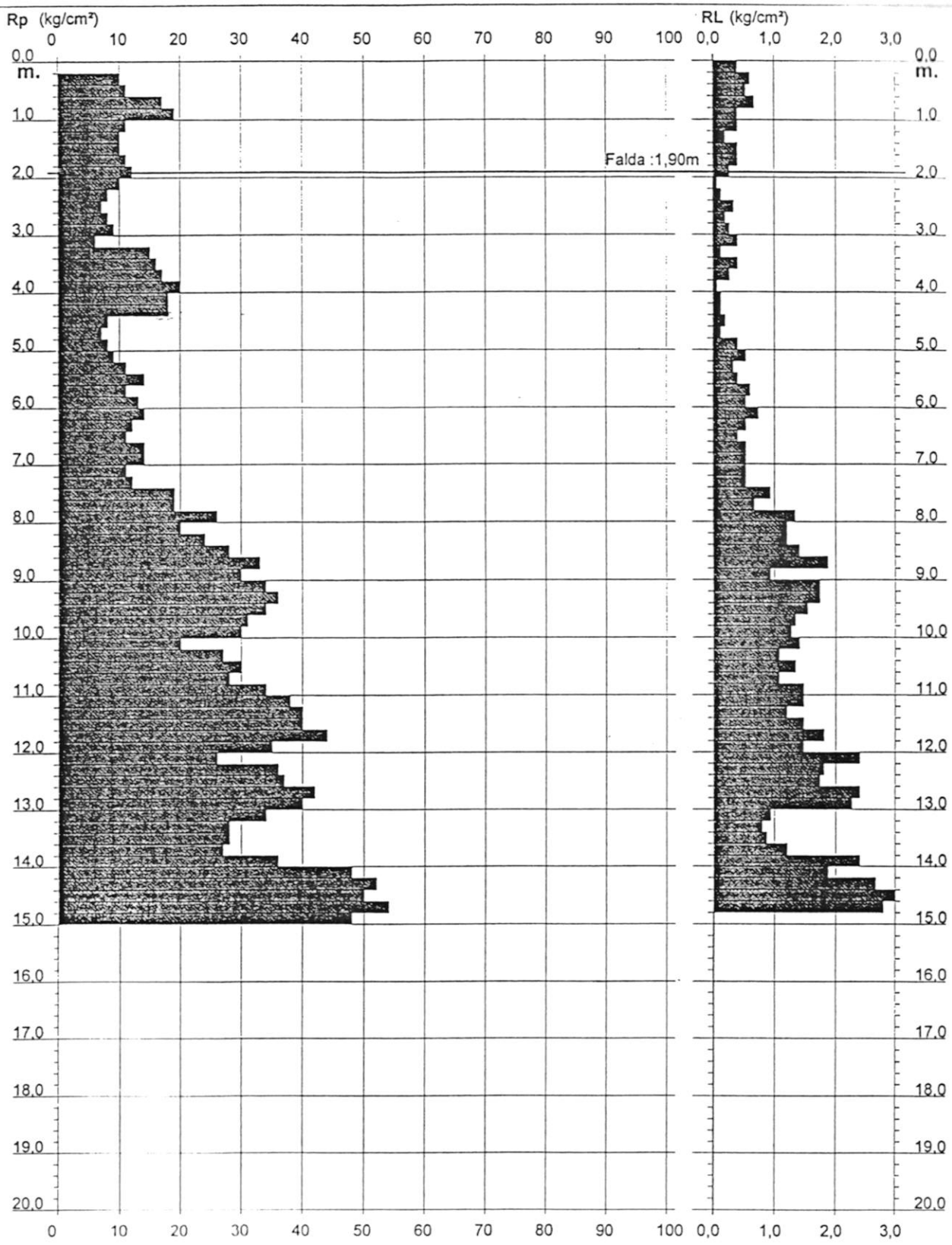
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.010496.01

- committente : G.B. INVEST spa - Via Farini 37 - BOLOGNA
- lavoro : Nuova Lottizzazione
- località : PIEVE DI CENTO (Bologna)

- data : 27/01/1998
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



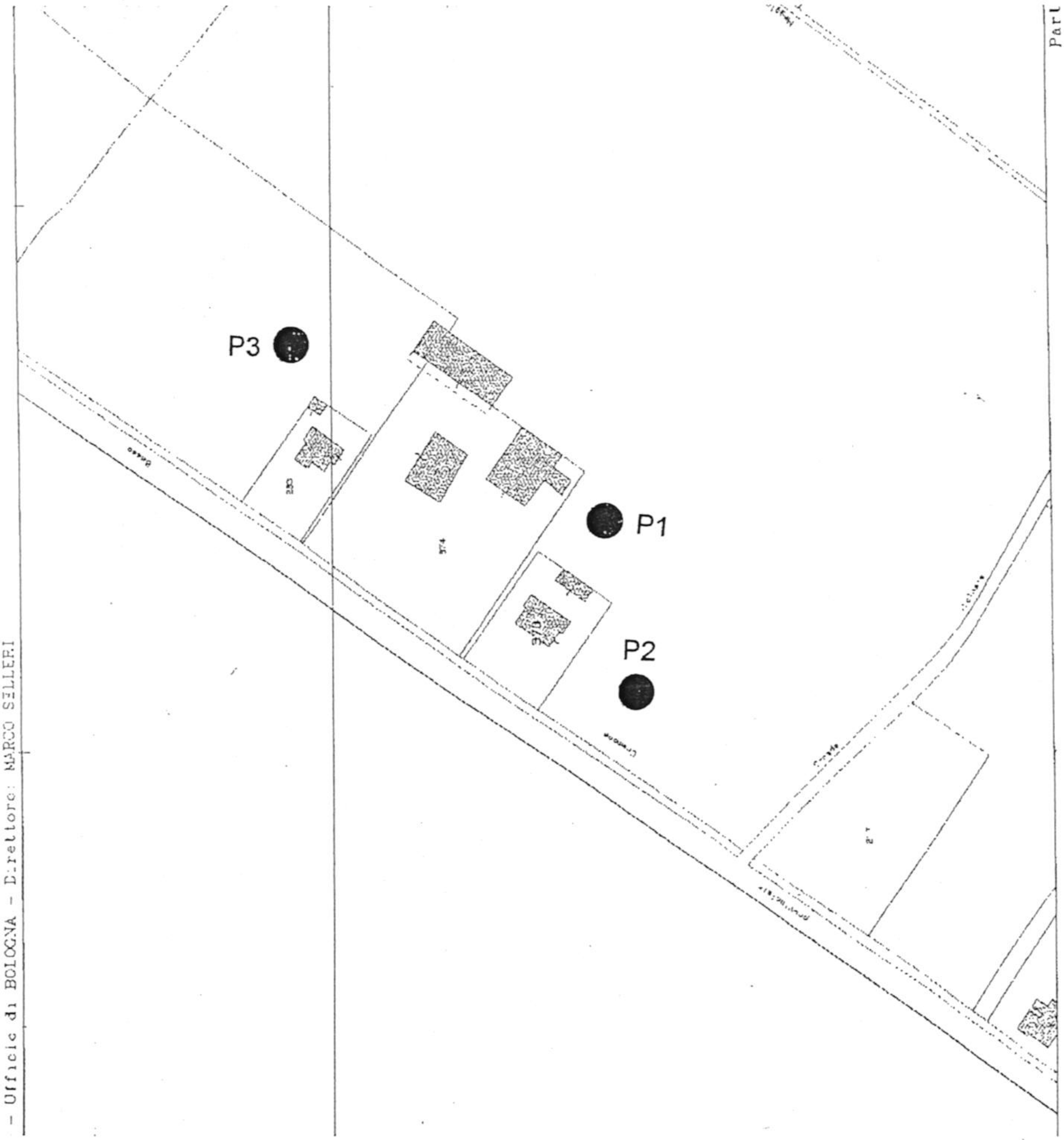
PIEVE DI CENTO

4_pdc/rep

ALL. 1

UBICAZIONE PROVE

scala 1: 0000



LEGENDA

● prova penetrometrica

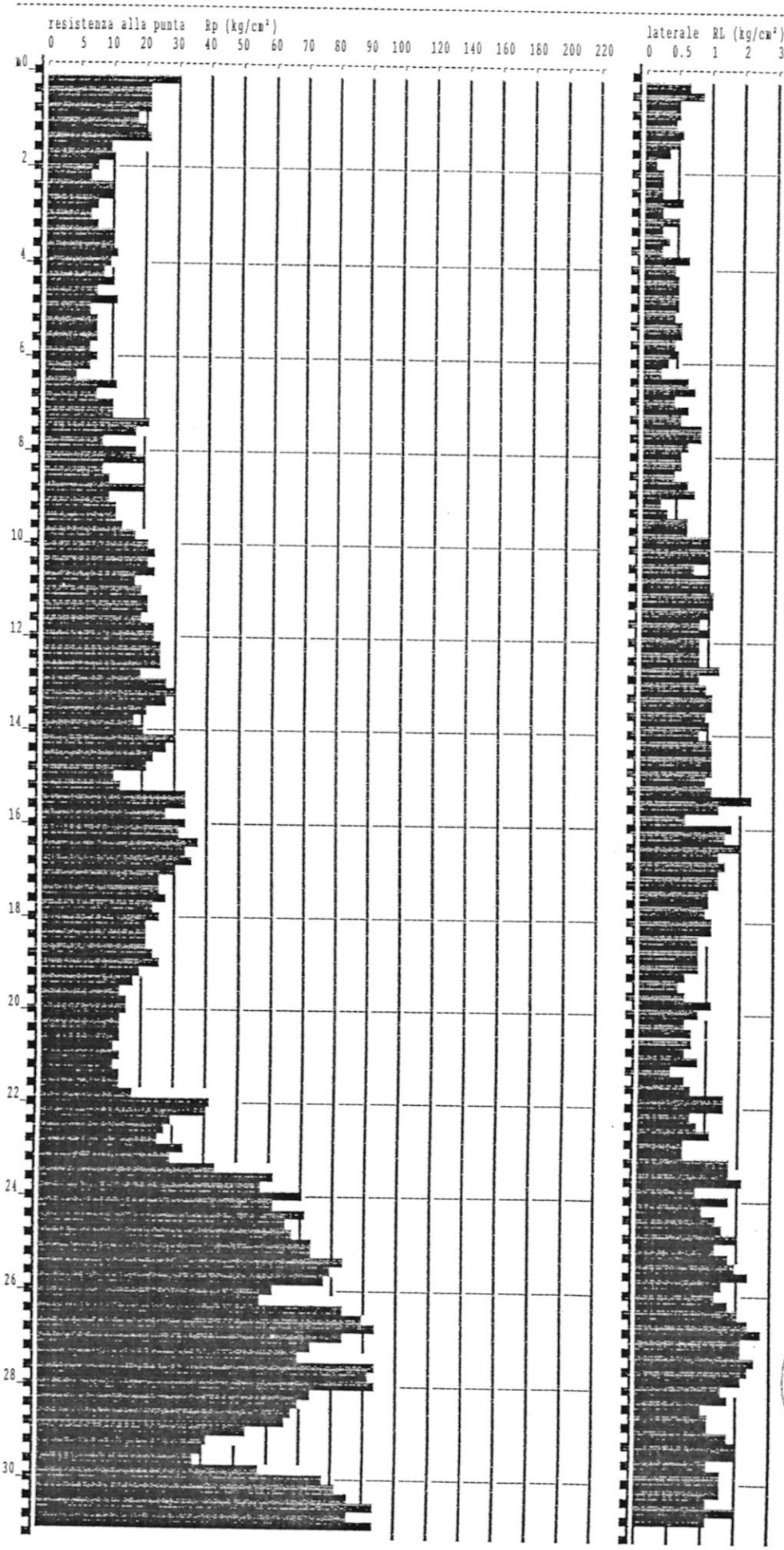
Dr. MARCO MANTOVANI - GEOLOGO - Sermide (MN)

Rifer. : campa

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 01
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t
Cantiere : DOTT.ING. FABRIZIO CAMPANINI - PIEVE DI CENTO (BO)
Località : VIA CREMONA, 70 - PIEVE DI CENTO (BO)
note : area a stoppie di grano

data : agosto 2007
quota inizio : Piano campagna
prof. falda = 2.24 m da quota inizio



ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
MANTOVANI MARCO
n° 448

4_pdc/rep/CPT2

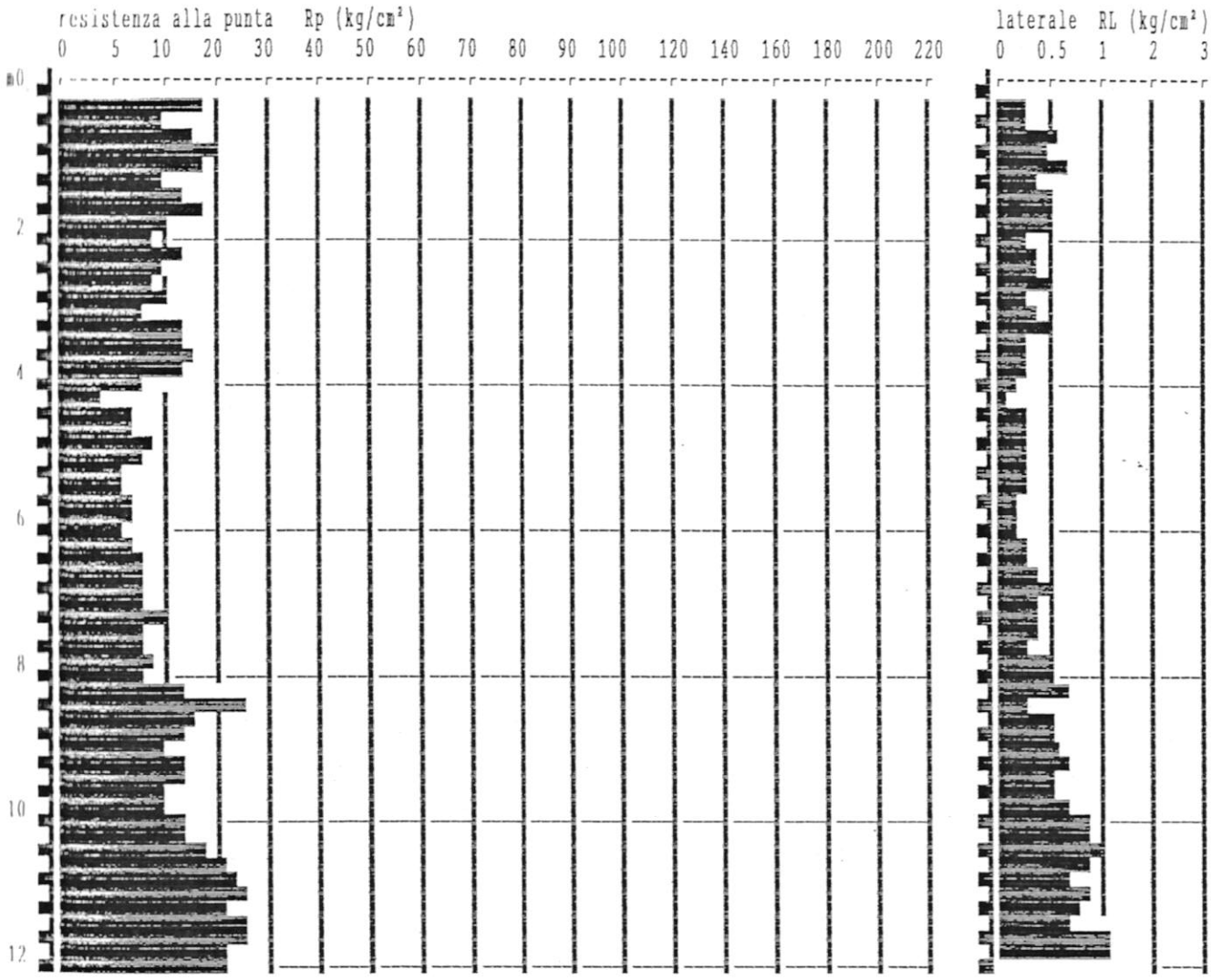
Dr. MARCO MANTOVANI - GEOLOGO - Sermide (MN)

Rifer. : campanf2

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 02
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t
Cantiere : DOTT.ING. FABRIZIO CAMPANINI - PIEVE DI CENTO (BO)
Località : VIA CREMONA, 70 - PIEVE DI CENTO (BO)
note : area a stoppie di grano

data : agosto 2007
quota inizio : Piano campagna
prof. falda = 2.37 m da quota inizio



ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA
MANTOVANI MARCO
n° 448

4_pdc/rep/CPT3

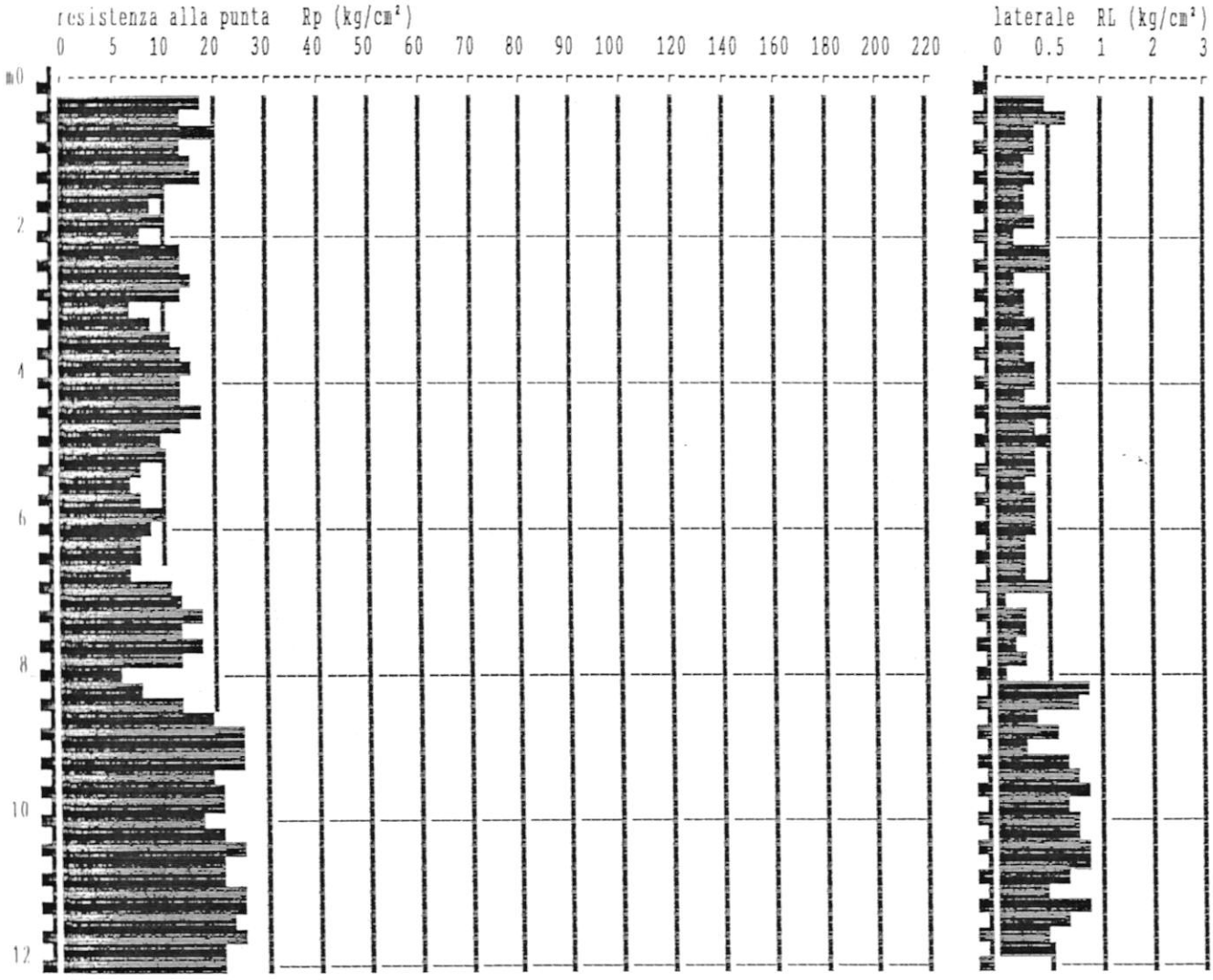
Dr. MARCO MANTOVANI - GEOLOGO - Sermide (MN)

Rifer. : campanf3

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 03
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t
Cantiere : DOTT.ING. FABRIZIO CAMPANINI - PIEVE DI CENTO (BO)
Località : VIA CREMONA, 70 - PIEVE DI CENTO (BO)
note : area a stoppie di grano

data : agosto 2007
quota inizio : Piano campagna
prof. falda = 2.18 m da quota inizio



investigato; la stima delle frequenze amplificanti del terreno consente anche una preliminare valutazione delle eventuali "doppie risonanze" con le tipologie di manufatti di progetto.

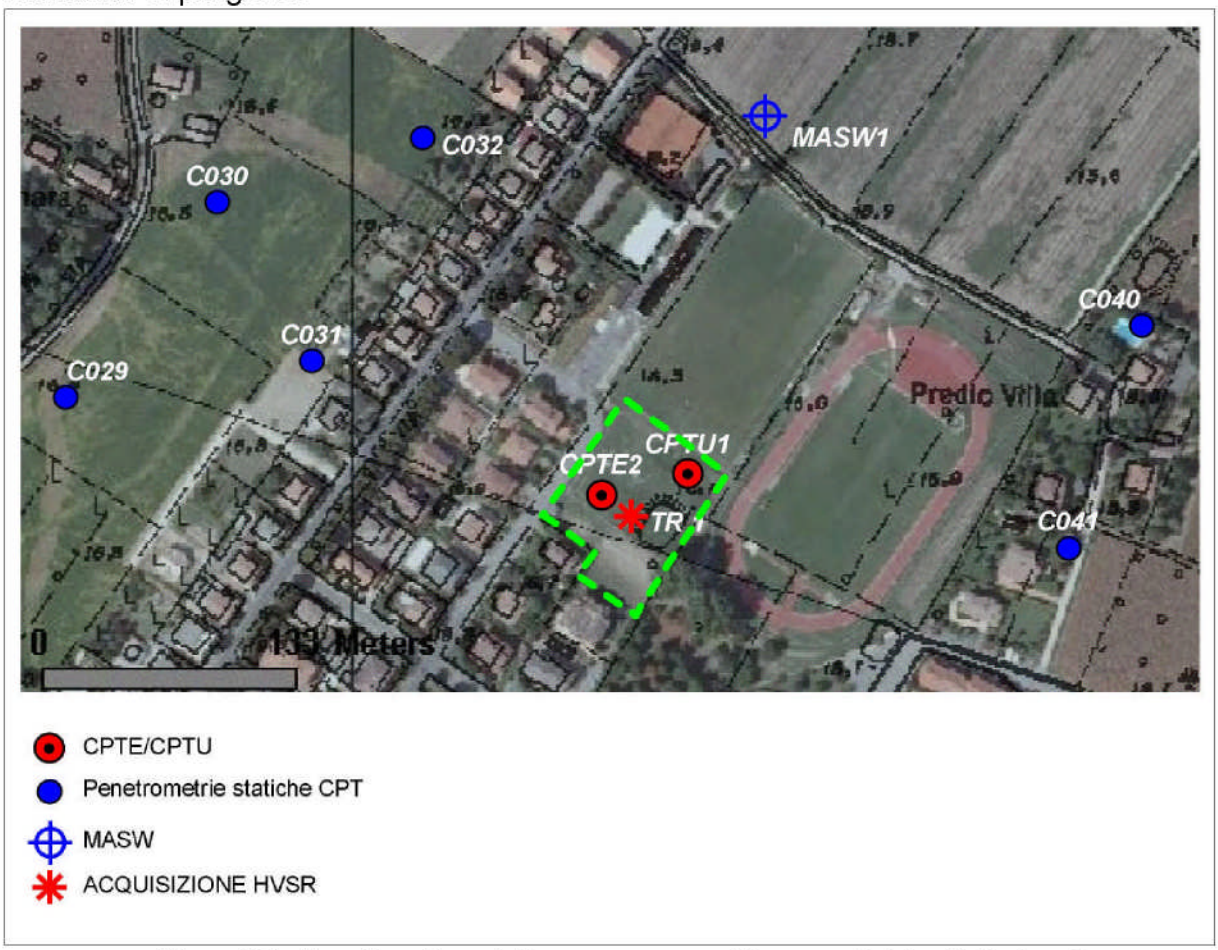


Figura 3.1 – Localizzazione delle prove geognostiche e geofisiche di riferimento

terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s [...]>>).

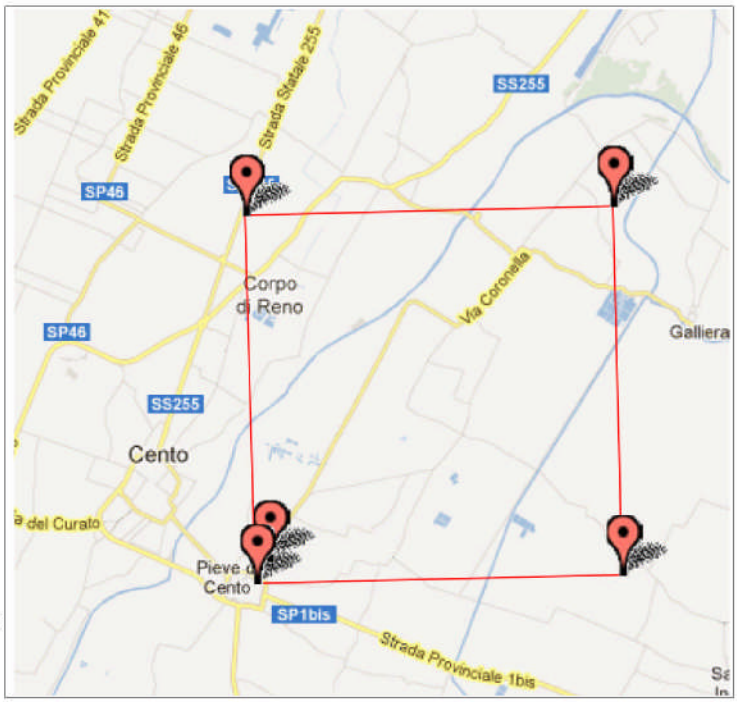


Figura 4.9 – Area di studio e reticolo di riferimento della pericolosità sismica INGV

Per questo lavoro, la traccia tromografica TR1 (vedi figura 4.10) è stata analizzata per un ulteriore approfondimento sugli effetti di amplificazione locale in caso di sisma. Occorre comunque premettere che in un sistema di sottosuolo più complesso, ovvero più similare alla realtà geologica locale (più strati lenticolari e/o tabulari) l'equazione sopra indicata non può essere applicata cosi linearmente. Inoltre, la tecnica dei rapporti H/V non consente una stima quantitativa del coefficiente di amplificazione.

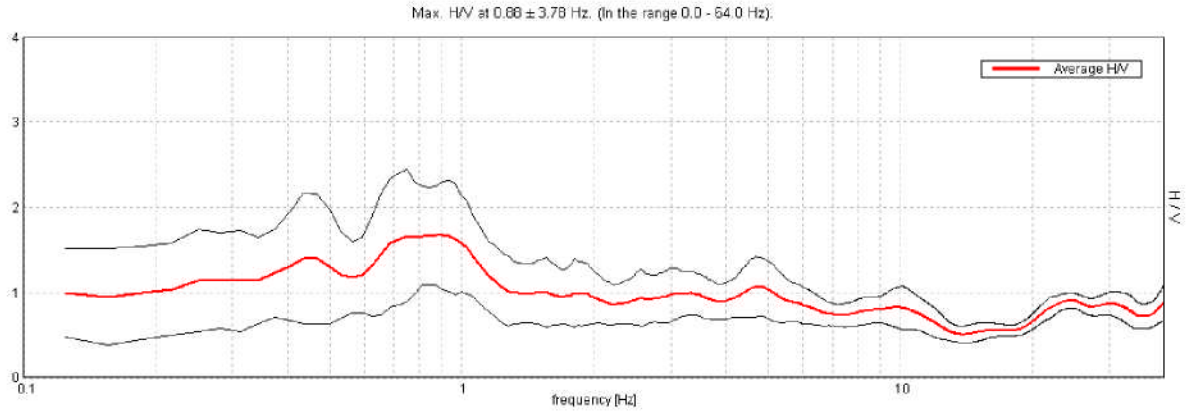


Figura 4.10 – Rapporto H/V della traccia tromografica TR1

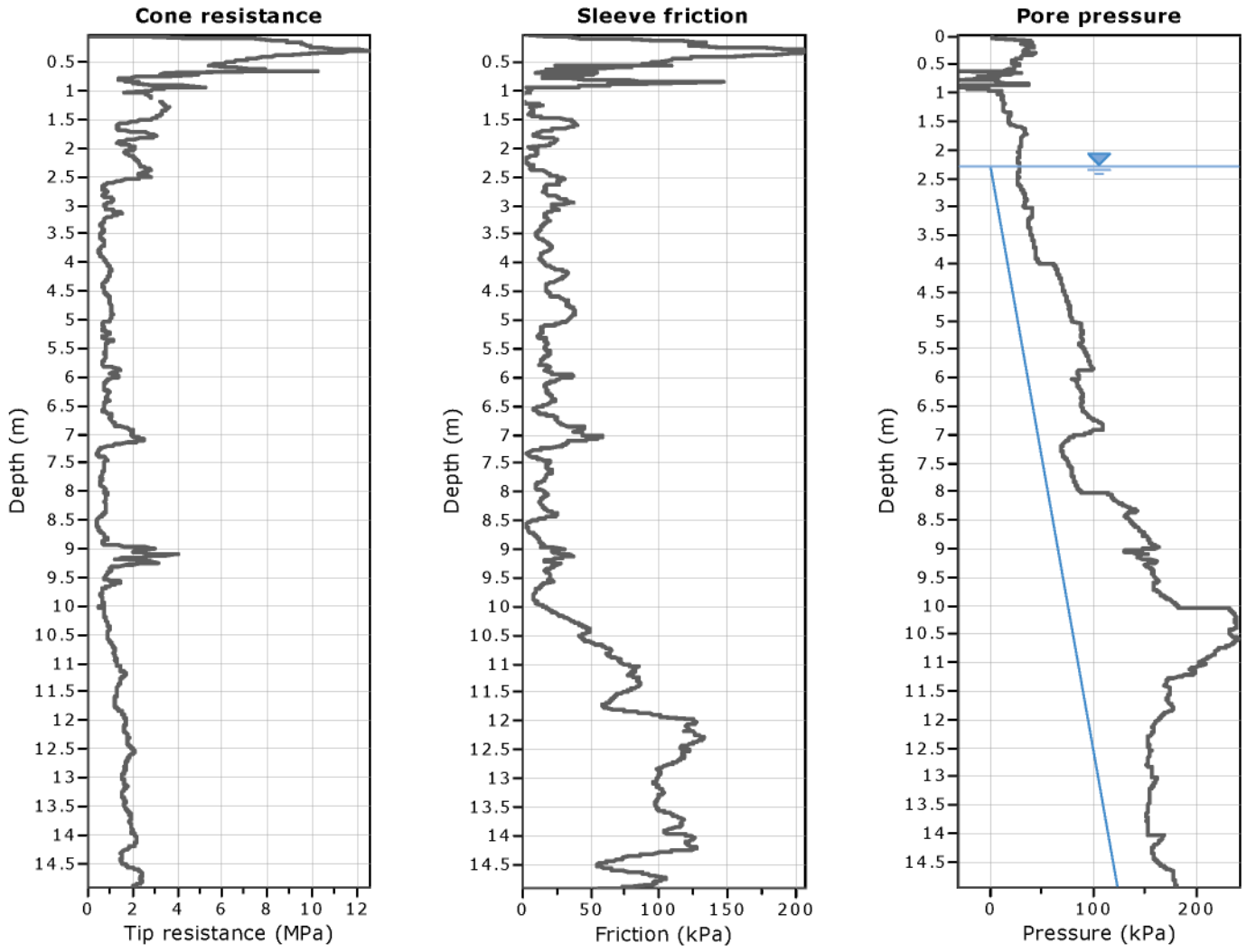
5_pdc/rep/TR1

STUDIO SAMUEL SANGIORGI
Geologia Applicata
via Valsellustra 32 40060 Dozza - BO
http://www.studiosamuelsangiorgi.eu

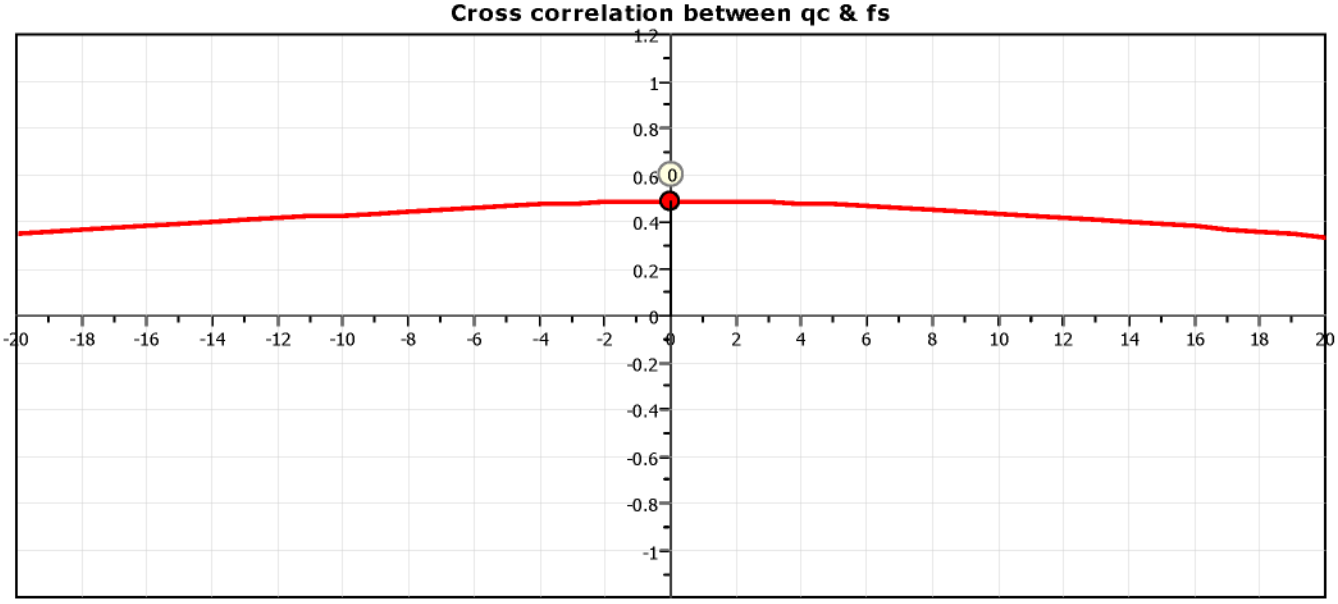
5_pdc/rep/CPTE2

CPT: CPTE2
Total depth: 14.92 m, Date:
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers

Project:
Location: Geotechnical Engineers



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).

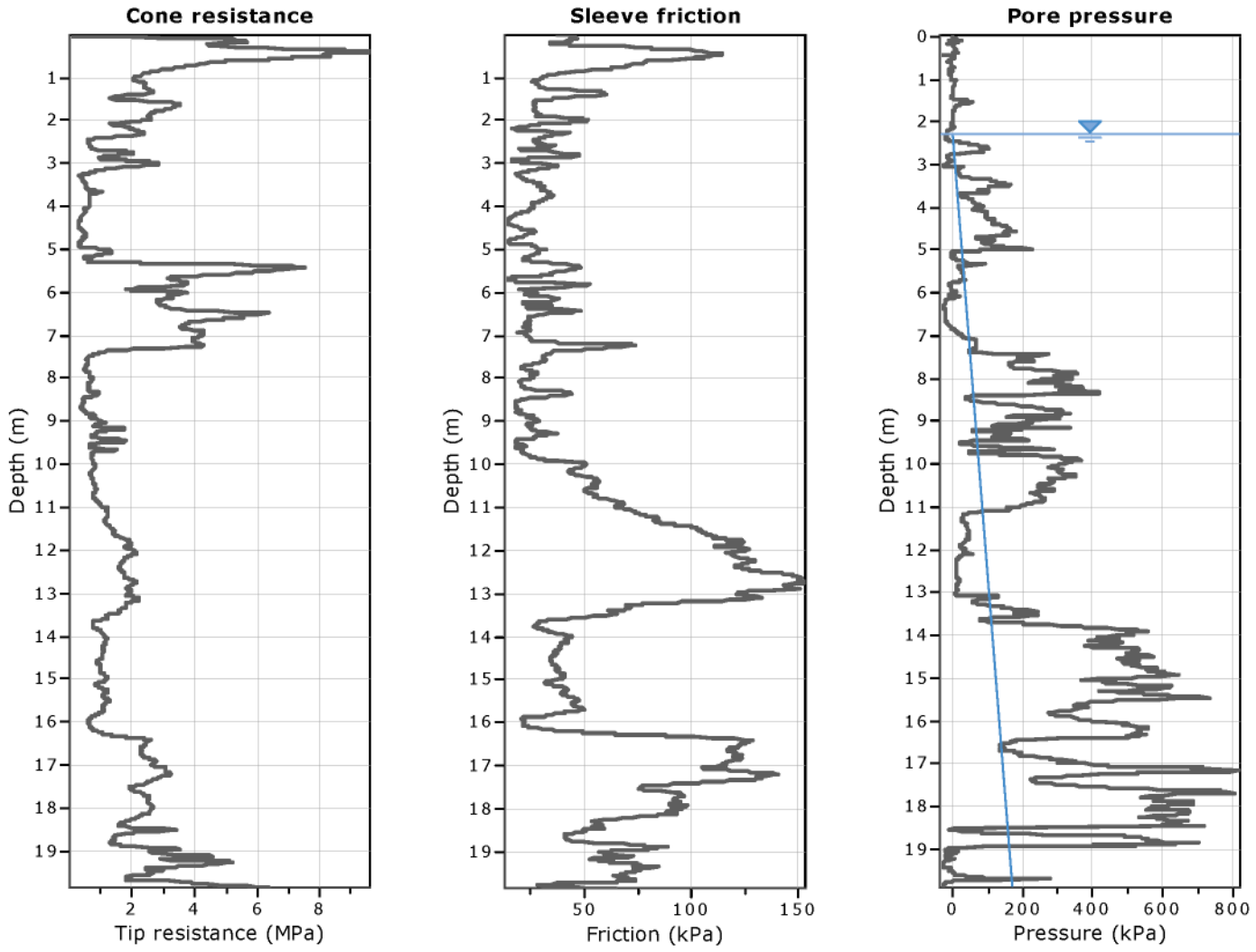


STUDIO SAMUEL SANGIORGI
Geologia Applicata
via Valsellustra 32 40060 Dozza - BO
http://www.studiosamuelsangiorgi.eu

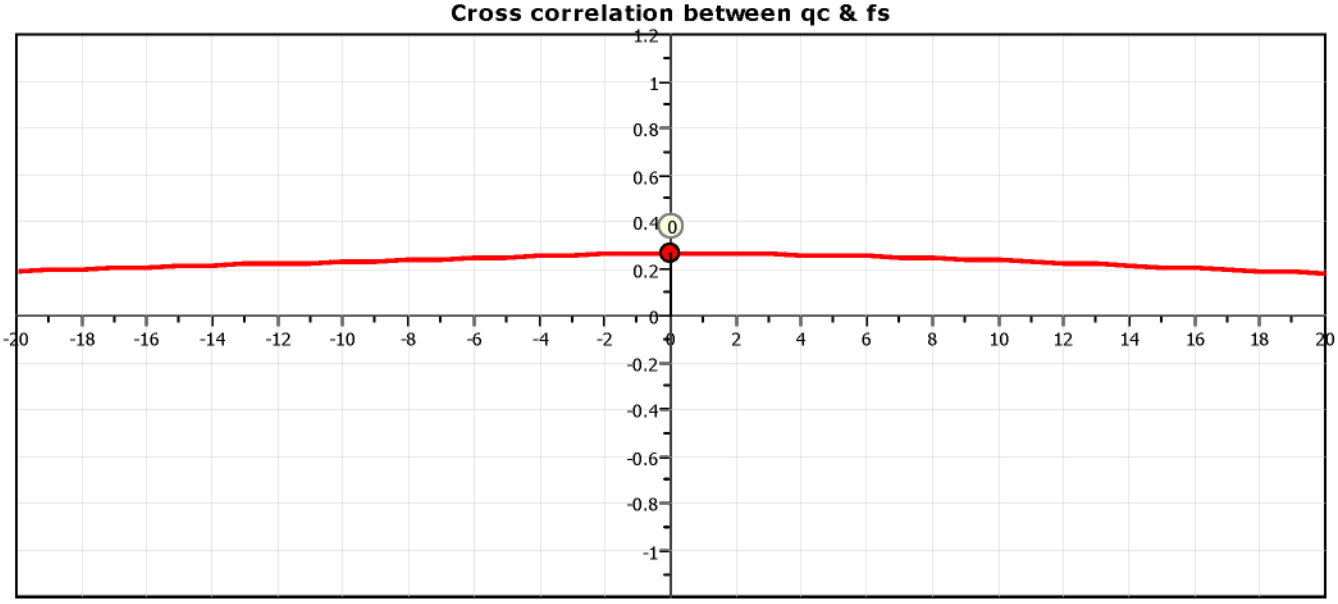
5_pdc/rep/CPTU1

CPT: CPTU1
Total depth: 19.85 m, Date:
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers
Geotechnical Engineers

Project:
Location: Geotechnical Engineers



The plot below presents the cross correlation coeficient between the raw qc and fs values (as measured on the field). X axes presents the lag distance (one lag is the distance between two sucessive CPT measurements).



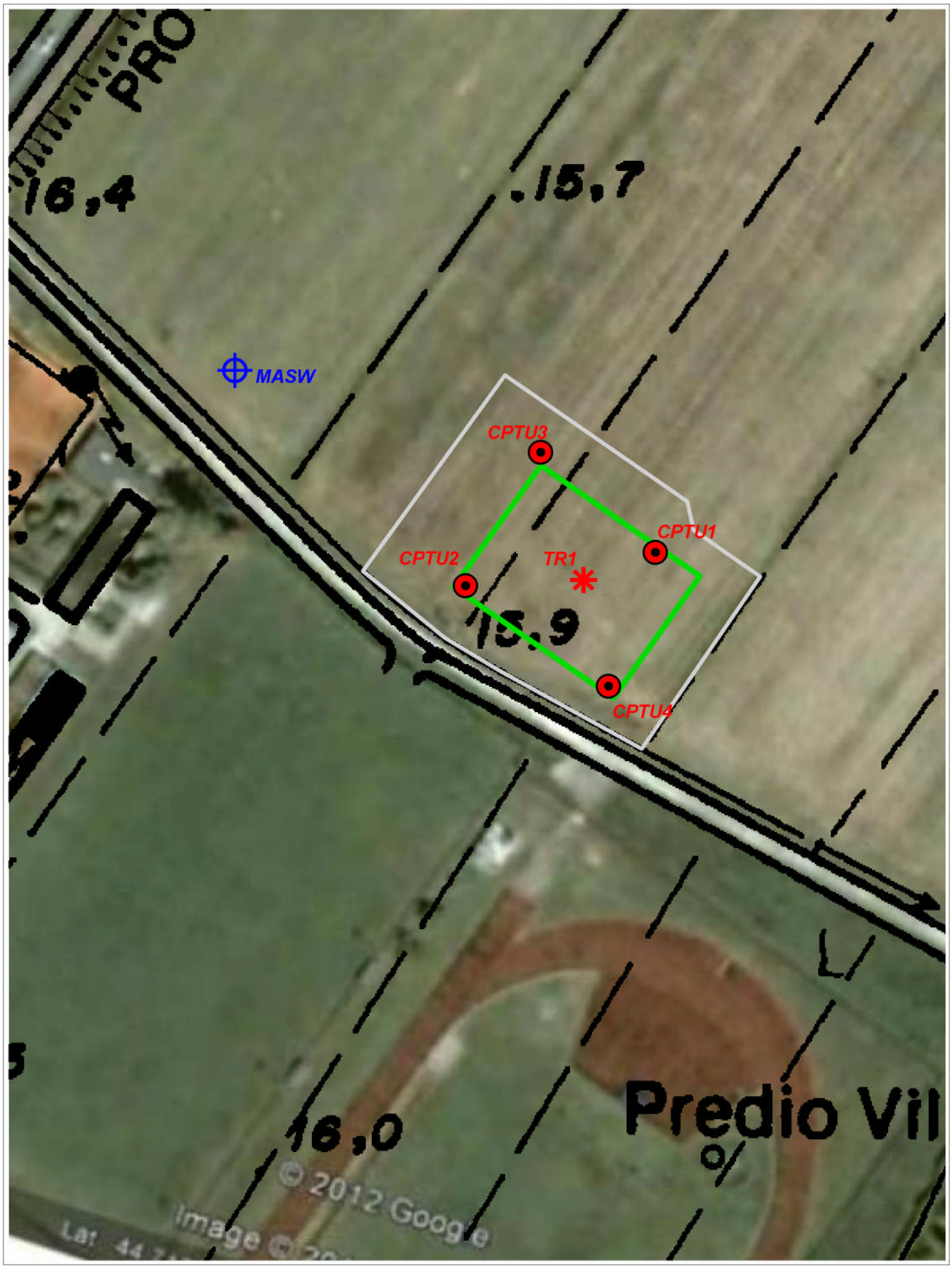


Figura 3.1 - Localizzazione delle prove geognostiche e geofisiche di riferimento (scala 1:1.000)

La figura 6.12 mostra invece il dettaglio dello spettro di amplificazione H/V ricavato dalle registrazioni HVSR. Si evince una buona correlazione tra l'esito numerico della modellazione e l'esito strumentale della registrazione passiva, sebbene lo spettro H/V non consenta valutazioni quantitative di amplificazione e sebbene la registrazione sismica passiva non riesca a evidenziare marcatamente le amplificazioni a frequenze superiori a 1 Hz.

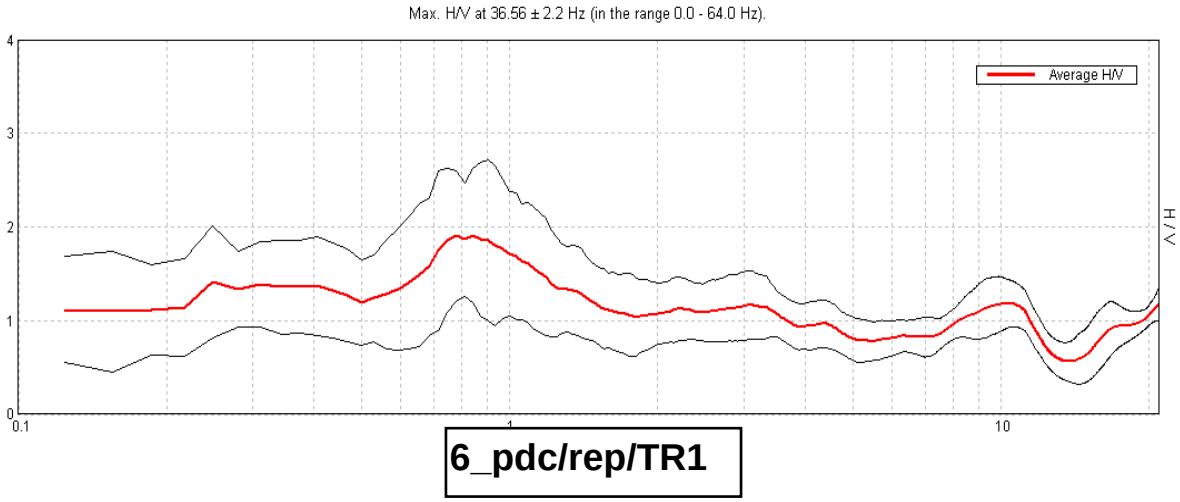


Figura 6.12– Confronto degli spettri H/V ottenuti dalle registrazioni sismiche passive HVSR

Le figure 6.11 e 6.12 rappresentano un utile strumento per la valutazione della vulnerabilità dei manufatti di previsione e/o esistenti rispetto agli effetti di amplificazione locale del moto sismico. È infatti noto come le strutture siano caratterizzate da differenti modi di vibrazione, in funzione di molti parametri tra cui l'elevazione, la tipologia, il materiale costruttivo, etc. Dal punto di vista analitico, la vibrazione di un edificio è governata soprattutto dalla sua altezza. In questo senso, la figura 6.13 riporta un abaco di possibile relazione tra altezza di un edificio in c.a. e frequenza di risonanza propria.

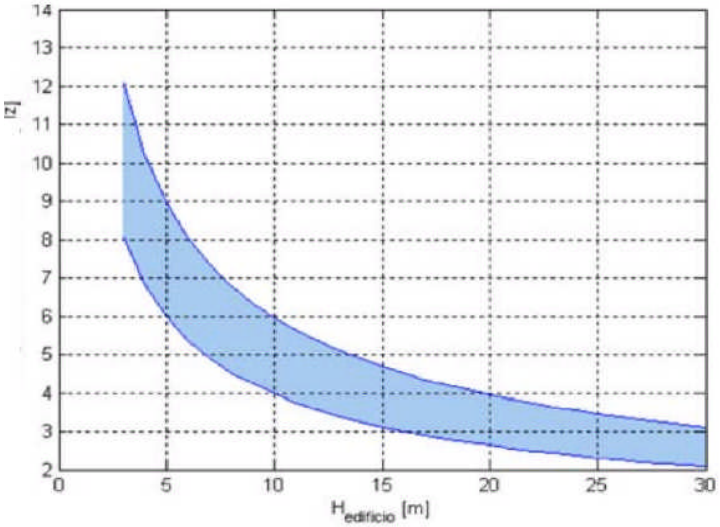


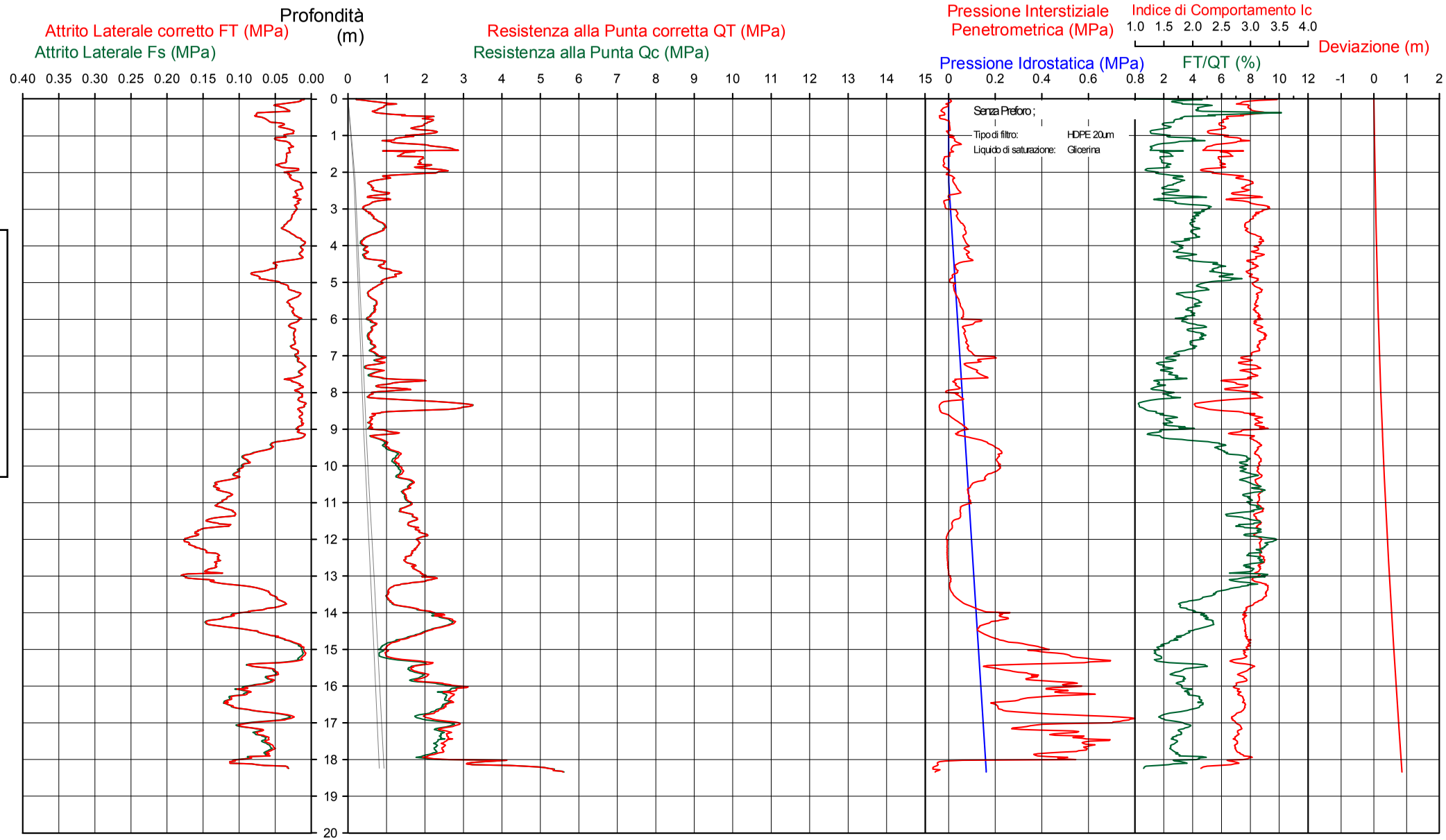
Figura 6.13 – Abaco di relazione tipica tra altezza edificio in c.a. - primo modo flessionale (da Masi et al., 2007)

Comune	Pieve di Cento
Via	Cremona
Localita'	Nuova Palestra
Committente	Dott.Geol. Samuel Sangiorgi
Data	01-dic-12

Falda	2.20 m
Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	3-ott-2012
Ultimo taratura per deriva termica	3-ott-2012

SGT Società di Geologia Territoriale
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.
Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)
www.geo55.com

CPTU 1



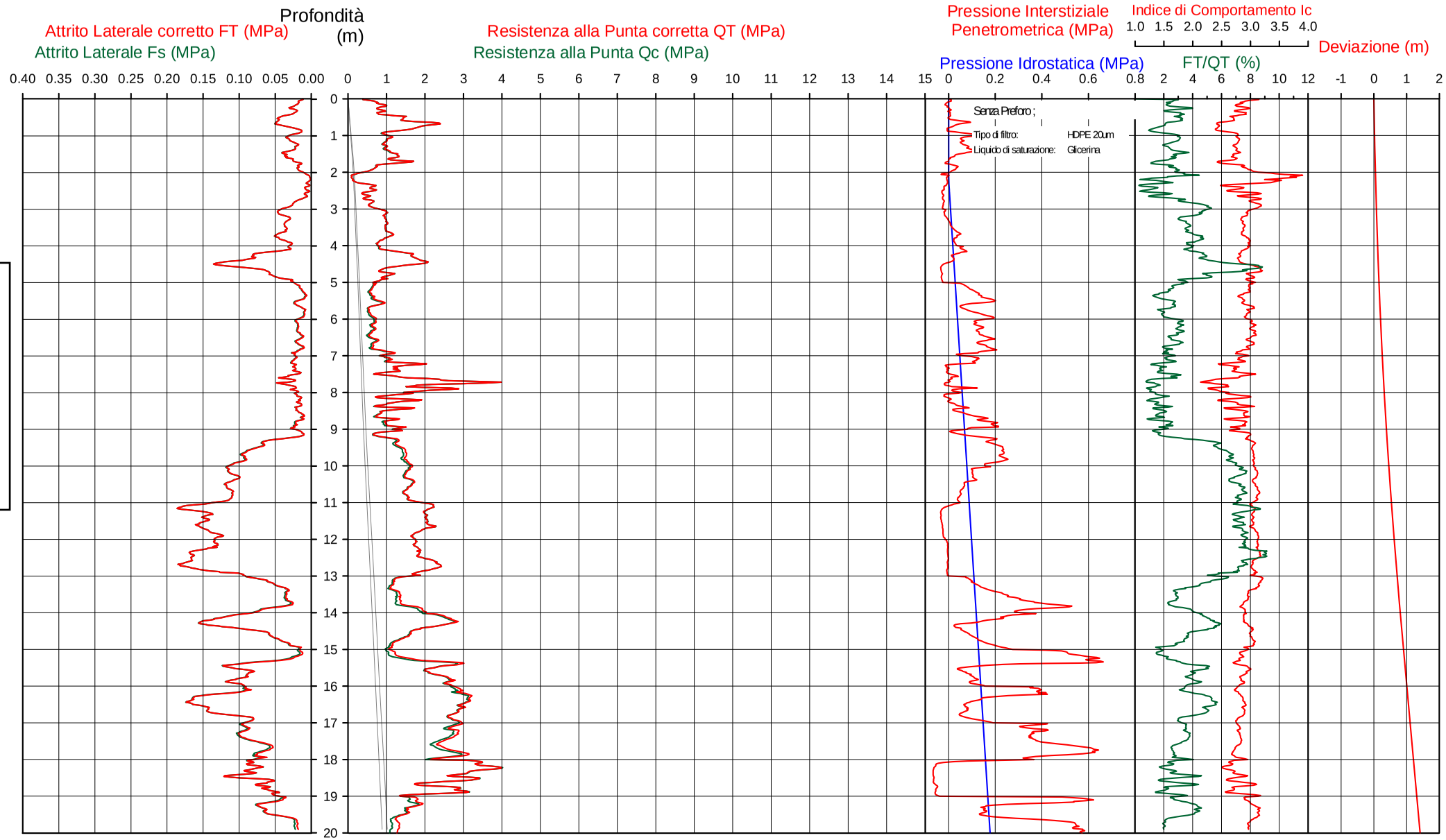
6_pdc/rep/CPTU1

Comune	Pieve di Cento
Via	Cremona
Localita'	Nuova Palestra
Committente	Dott.Geol. Samuel Sangiorgi
Data	01-dic-12

Falda	2.20 m
Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	3-ott-2012
Ultimo taratura per deriva termica	3-ott-2012

SGT Società di Geologia Territoriale
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.
Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)
www.geo55.com

CPTU 2



6_pdc/rep/CPTU2

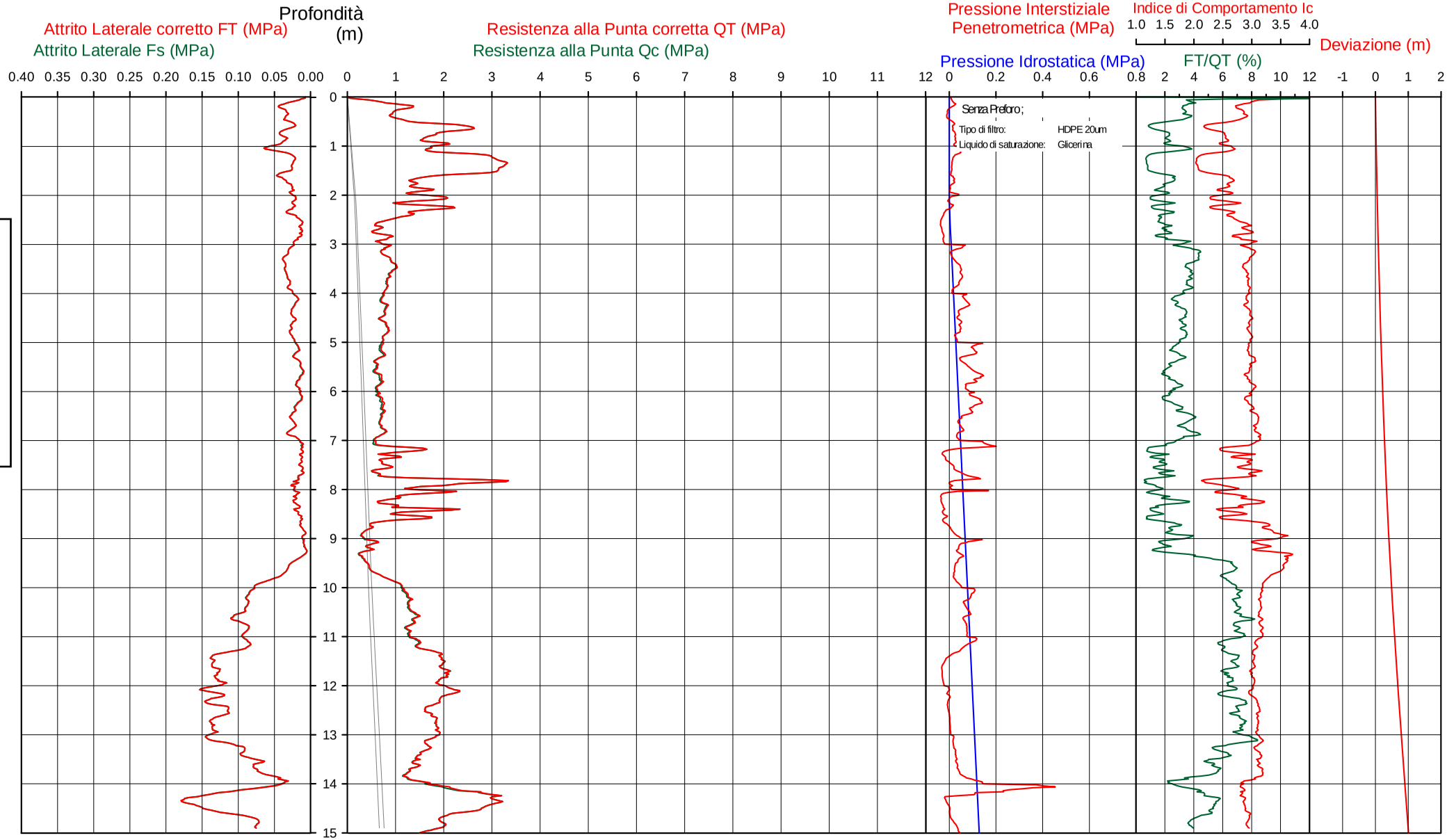
Comune	Pieve di Cento
Via	Cremona
Localita'	Nuova Palestra
Committente	Dott.Geol. Samuel Sangiorgi
Data	01-dic-12

Falda	2.20 m
Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	3-ott-2012
Ultimo taratura per deriva termica	3-ott-2012

SGT Società di Geologia Territoriale
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.
Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)
www.geo55.com

CPTU 3

6_pdc/rep/CPTU3

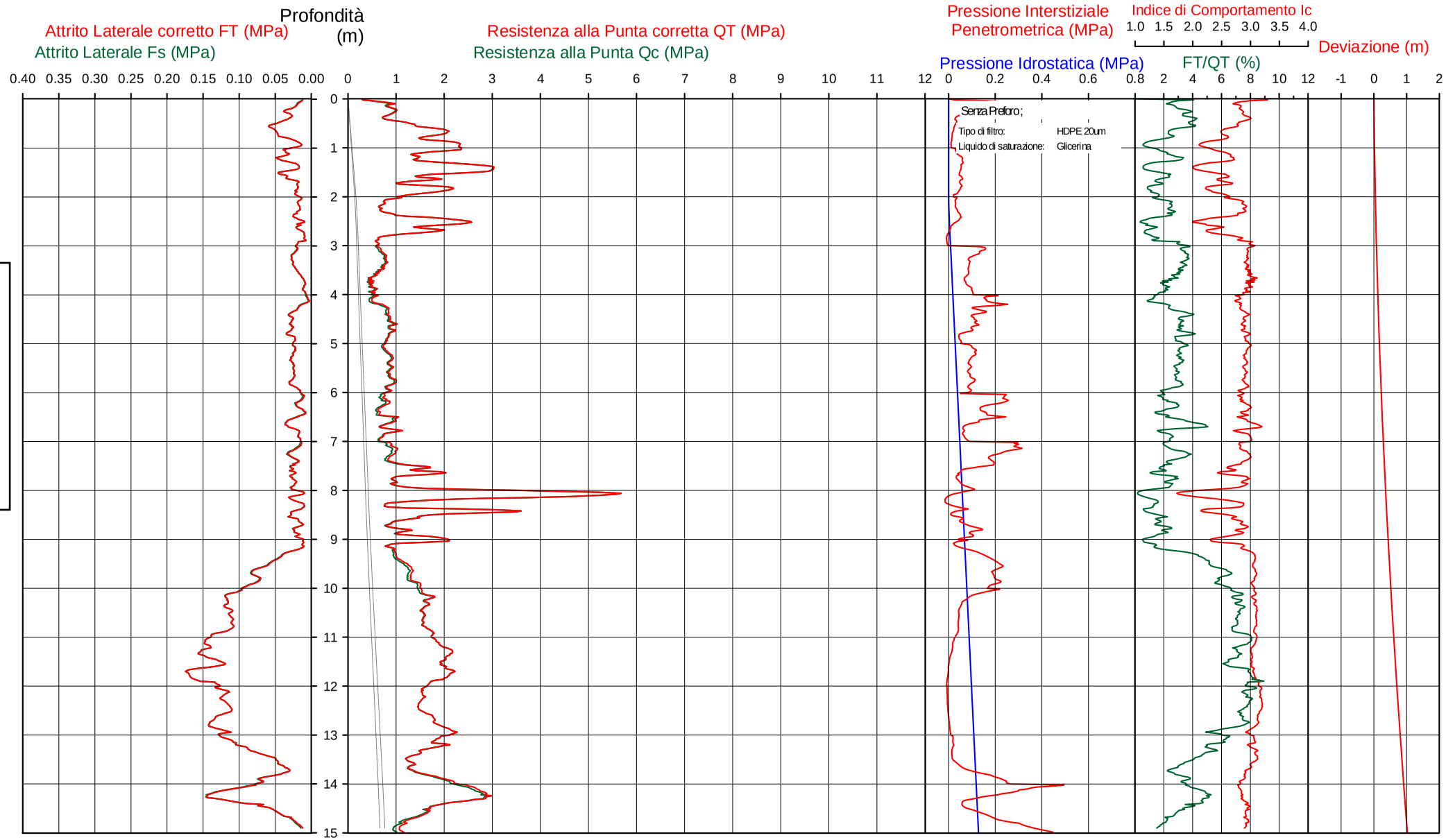


Comune	Pieve di Cento
Via	Cremona
Localita'	Nuova Palestra
Committente	Dott.Geol. Samuel Sangiorgi
Data	01-dic-12

Falda	2.20 m
Sigla della Punta	Tecnopenta 100707
Azzeramento	Inizio prova
Ultimo taratura guadagno	3-ott-2012
Ultimo taratura per deriva termica	3-ott-2012

SGT Società di Geologia Territoriale
S.G.T. sas
di Van Zutphen Albert & C.
Via Matteotti 50
48012 Bagnacavallo (RA)
www.geo55.com

CPTU 4



6_pdc/rep/CPTU4