

BEGGIATO GIANCARLO

GEOLOGO

"GEOLOGIA TECNICA"

Indagini e relazioni

"IDROGEOLOGIA"

Tel. (0574) 462613

15  
259  
Via A. Negri, 9  
59100 PRATO

**RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ E PRELIMINARE CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE PER IL PIANO ATTUATIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA LUNGO LE MURA MEDIEVALI IN VIA DEL MELOGRANO ED INTERVENTO PEREQUATIVO IN VIA CALABRIA**

**Comune: PRATO – Località: Macrolotto 1**

**Via Calabria**

**Richiedente: H.B.M. S.R.L.**



## **Allegati**

- **Indagine geognostica svolta nell'area adiacente**
  - Ubicazione aree 1 : 2.000
  - Diagrammi ed elaborazioni penetrometrie statiche CPT
- **Indagine geofisica svolta in area di riferimento**
  - Ubicazione aree 1 : 10.000
  - Sismica a rifrazione elaborata con metodologia MASW
- **Azione sismica**
  - Determinazione dei parametri sismici
- **Carta Geologica Regionale**
- **Cartografia geologico-tecnica di supporto al P.R.G.**
  - Carta della Geolitologia (1: 12.500)
  - Carta Idrogeologica (1 : 25.000)
  - Carta dei Bacini di Drenaggio (1: 12.500)
  - Carta della Normativa Vigente (1: 12.500)
  - Carta della Pericolosità (1 : 5.000)
- **Cartografia dell'Autorità di Bacino del F. Arno (1 : 10.000)**
- **Cartografia del P.T.C. della Provincia di Prato (1: 25.000)**
  - QC GEO 02 Geomorfologia
  - QC GEO 04 Idrogeologia
  - QC GEO 05 Stratigrafia della piana
- **Stralci da tavole di progetto**

## INDICE

Premesse	Foglio n.	1
1. Geomorfologia e geologia	Foglio n.	2
2. Indagine geognostica e litologia	Foglio n.	4
3. Idrogeologia	Foglio n.	5
4. Stratigrafia e parametri geotecnici	Foglio n.	5
5. Azione sismica	Foglio n.	6
5.1 – Vita nominale – Classe d’uso e coefficiente d’uso – Periodo di riferimento	Foglio n.	7
5.2 – Categoria di sottosuolo e condizione topografica	Foglio n.	7
5.3 – Azione sismica di base e locale del sito	Foglio n.	8
6. Rischio in caso di sisma e pericolosità	Foglio n.	9
7. Pericolosità e fattibilità	Foglio n.	10
7.1 – Analisi e approfondimenti	Foglio n.	10
7.2 – Valutazione di pericolosità	Foglio n.	11
7.3 – Condizioni di fattibilità	Foglio n.	12
8. Riferimenti al P.T.C. 2008	Foglio n.	13
8.1 – La risorsa suolo	Foglio n.	13
8.2 – La risorsa acqua	Foglio n.	13
9. Fattibilità e conclusioni	Foglio n.	15

BEGGIATO GIANCARLO  
GEOLOGO  
"GEOLOGIA TECNICA"  
per l'INGEGNERIA CIVILE

## PREMESSE

L'area oggetto della presente relazione è posta nel Comune di Prato, in località Macrolotto 1, in Via Calabria.

Detta area, che costituisce un lotto interstiziale in una strada totalmente edificata con strutture artigianali/industriali, è interessata da un piano attuativo, redatto dall'Arch. A. Cantini, per la costruzione, in perequazione, di una struttura produttiva.

Si tratta di un capannone industriale, di forma rettangolare (18,40 x 42,50 m), co altezza in gronda di 8,50 m, privo di interrato; ad una delle due estremità, sul lato minore che si affaccia su Via Calabria, sono in progetto, al piano primo, a 5,80 m da p. terra, due unità residenziali.

Richiedente è la H.B.M. S.r.l. di Montemurlo.

Scopi della presente relazione sono:

- A) Studio preliminare geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnica e sismico dell'area
- B) Verificare il grado di fattibilità dell'intervento in progetto
- C) Fornire i parametri geotecnici di massima dei terreni di fondazione per una prima loro caratterizzazione
- D) Definire preliminarmente la categoria di sottosuolo, e l'azione sismica di base e locale del sito
- E) Dare indicazioni sulle strutture fondali più idonee, anche in relazione al previsto p. piano di posa, e sulle opere di sbancamento delle terre e drenaggio delle acque.



A tali scopi sono eseguiti:

- 1) Ricognizione preliminare di tutta l'area
- 2) Sopralluogo e rilievo di dettaglio del lotto in oggetto
- 3) Consultazione della Carta Geologica Regionale
- 4) Consultazione ed elaborazione degli studi geologico-tecnici di supporto al P.R.G. (TOMEI '99)
- 5) Consultazione della Cartografia del P.T.C. della Provincia di Prato
- 6) Esame di un'indagine geognostica, svolta dallo scrivente nel lotto adiacente per la costruzione di un fabbricato; nel corso della suddetta indagine sono state eseguite N. 4 penetrometrie statiche CPT, di cui vengono qui allegati i diagrammi e le elaborazioni.
- 7) Esame di un'indagine geofisica, con sismica a rifrazione elaborata con metodologia M.A.S.W., svolta in un lotto, anche se non molto prossimo, risulta comunque nello stesso contesto geologico e con assetto litostratigrafico correlabile.

Le suddette indagini vengono consultate e le loro risultanze assunte unicamente per questa fase iniziale di p. attuativo.

Per il permesso di costruire indagini geognostiche e geofisiche saranno realizzate "in situ", come peraltro indicano le norme del D.P.G.R. 36/R; secondo l'art. 7 di tale D.P.G.R. infatti, l'intervento in progetto rientra nella classe n. 4, essendo la volumetria > 6.000 mc.

## **1. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA**

Nella recente "**Carta Geologica**" del Servizio Geologico della Regione l'area si trova nei depositi alluvionali recenti ed attuali, in particolare all'interno di una struttura di conoide di origine fluviale.

Trattasi della parte centrale e marginale del sistema di "conoide" del F. Bisenzio, nella quale, come accade per l'area in oggetto, si alternano livelli di materiali grossolani e di sedimenti fini, limi sabbiosi questi ultimi.

L'area è posta nella parte centrale del bacino sedimentario di Firenze-Prato-Pistoia (Valdarno Medio), di natura lacustre di età villafranchiana; il lago infatti venne

ad occupare la depressione tettonica formatasi nel tardo Pliocene, circa 2 milioni di anni fa, come risultato dei movimenti tettonico-distensivi che interessarono la Toscana a partire dall'area tirrenica.

Il progressivo abbassamento del fondo del bacino veniva compensato dal notevole trasporto solido dei corsi d'acqua, fra i quali uno dei principali immissari era il F. Bisenzio che aveva un ruolo preminente, perché proveniente da un'area appenninica in forte sollevamento, con una pendenza elevata tale da permettere una notevole erosione e la formazione, ai piedi della scarpata, di una vasta conoide costituita da materiali granulari grossolani.

In tempi relativamente recenti il bacino fluvio-lacustre fu svuotato per l'incisione della soglia della Gonfolina (ubicazione dell'emissario del lago) da parte dell'Arno e per l'accumulo dei sedimenti che prevalse sulla subsidenza.

I depositi che caratterizzano l'area pratese del bacino possono essere suddivisi in tre unità, che corrispondono ad altrettante facies di sedimentazione:

- depositi lacustri;
- depositi di delta-conoide;
- depositi recenti d'esondazione.

I depositi lacustri sono costituiti in maggioranza da argille limose, talvolta leggermente sabbiose, con livelli di lignite e torba; strati di ghiaie, in genere a matrice limosa, si intercalano alle argille. La frequenza e lo spessore delle ghiaie diminuisce comunque procedendo dai margini verso il centro della pianura.

L'evoluzione sedimentaria del bacino è andata verso un aumento dell'apporto macroclastico; nell'area di Prato le ghiaie sono divenute prevalenti e la conoide è avanzata nella pianura, fin quasi al margine opposto. Questa fase è terminata probabilmente con l'ultima fase glaciale, con il risultato della diminuzione di apporto di materiale clastico grossolano ed incisione del Bisenzio della sua conoide.

La successione sedimentaria dell'area pratese termina con un piccolo spessore continuo (da 1 a 5 metri massimo di spessore) di limo argilloso, più o meno sabbioso, che corrisponde alla deposizione fluviale al di fuori dell'alveo, cioè quella che si ha in occasione delle alluvioni.

## 2. INDAGINE GEOGNOSTICA E LITOLOGIA

Nel lotto adiacente sono state eseguite N. 5 prove statiche CPT; degli allegati **Diagrammi di Resistenza** 3 sono quasi perfettamente correlabili.

In questi il primo strato, fino a -6 m ca., è rappresentato da sedimenti fini, appena più consolidati in superficie ( $R_p \cong 15\div 20$  Kg/cm<sup>2</sup> nei primi 2 m) e meno consistenti, con una  $R_p \leq 10$  Kg/cm<sup>2</sup> più in profondità, in particolare intorno ai -4 m dal p.c.

Si differenzia da questa litologia dei primi 6 m ca. la prova CPT 1, nella quale tra -2 e -4 m ca. compare un livello di materiale grossolano (probabilmente riportato) che precede l'orizzonte poco consistente dei -4 m.

A -6 m inizia in tutte le prove un banco con caratteristiche granulari grossolane, con buon grado di addensamento ( $R_p \cong 100\div 200$  Kg/cm<sup>2</sup>). Tale livello prosegue fino a fondo fori (-10/-11,20 m).

Dalle allegate **Valutazioni Litologiche** (Begemann, 1965 – Schmertmann, 1978) si ricava la presenza in superficie, fino a -6 m, di terreni a fine granulometria rappresentati da brevi livelli di limi sabbiosi/argillosi, appena più consolidati in superficie, meno consistenti in profondità; la presenza di limi sabbiosi in superficie è riportata anche nella **Carta della Geolitologia**.

Da -6 m e fino a fondo fori compaiono le ghiaie, che si mostrano in genere addensate; solo in alcune prove il profilo si mostra più "sfrangiato" per la presenza di brevi livelli di sedimenti fini (limi sabbiosi).

Si ritiene che questo assetto litostratigrafico, vista l'adiacenza dei due lotti, sia estendibile, in questa fase iniziale, anche al lotto in oggetto.

### **3. IDROGEOLOGIA**

- Carta Idrogeologica (1: 25.000)
- Carta delle Aree di Drenaggio (1:12.500)
- Carta della Normativa Vigente (1:12.000)
- Carta della P.I. del P.A.I. dell'A. di B. del F. Arno

Nell'adiacente lotto stato rilevato un livello d'acqua intorno ai -8,00 m dal p.c., conseguente alla presenza nell'area di una falda che permea i terreni granulari grossolani presenti oltre i -6 m; si tratta di una falda superficiale, alimentata prevalentemente dalle precipitazioni; la falda principale ha qui livello max a ca. 20 m dal p.c., come indica la Carta Idrogeologica che la pone a ca. 22 m s.l.d.m., mentre il p.c. ha una quota assoluta di ca. 42 m.

L'area risulta drenata dalla rete fognaria H (San Giusto, Città Ovest, Macrolotto 1) e dal bacino superficiale 11 (Fosso della Filimortula) e non è interessata da fenomeni di ristagno.

Essa risulta esterna sia all'Ambito "B" del Bisenzio (D.C.R. 230/94), sia alle fasce di rispetto alle aree di approvvigionamento idrico ad uso potabile (D.P.R. 236/88).

Nella Carta della P.I. del P.A.I. dell'A. di B. del F. Arno, infine, l'area è inserita nelle zone soggette a **Pericolosità Idraulica Media "P.I. 2"**.

### **4. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI (valori medi - prime indicazioni di massima)**

L'osservazione dei profili penetrometrici CPT e le loro elaborazioni hanno consentito di ricavare i seguenti parametri geotecnici, che in questa fase si assumono, come indicazioni, anche per l'area in oggetto.

0,00 – 1,50 m	<b>Limi sabbioso-argilloso consolidato</b>		
	$\gamma = 1,9 \text{ t/mc}$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 2,0 \text{ t/mc}$	(peso di volume)
	$c_u \cong 0,7 \text{ Kg/cmq}$		(coesione non drenata)
	$c' \cong 0,09 \text{ Kg/cmq}$		(coesione efficace)
	$\varphi' \cong 27^\circ$		(angolo efficace di attrito interno)
	$E_{\text{ed}} \cong 100 \text{ Kg/cmq}$		(modulo edometrico)
1,50 – 3,00 m	<b>Limo argilloso, debolmente sabbioso, moderatamente consistente</b>		
	$\gamma \cong 1,9$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 2,0$	
	$c_u \cong 0,6$	$c' \cong 0,08$	
	$\varphi' \cong 26^\circ$		
	$E_{\text{ed}} \cong 80$		
3,00 – 6,00 m	<b>Limo con argilla, debolmente consistente</b>		
	$\gamma \cong 1,9$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 2,0$	
	$c_u \cong 0,5$	$c' = 0,03$	
	$\varphi' \cong 21^\circ$	$E_{\text{ed}} \cong 60$	
6,00 – 11,00 m	<b>Ghiaie eterometriche in matrice limo-argillosa, con sottili livelli di sola matrice, addensate</b>		
	$\gamma \cong 1,8$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 1,85$	
	$D_r \cong 80 \%$		(densità relativa)
	$c_u = 0,00$	$c' = 0,00$	
	$\varphi' \cong 38^\circ$	$E_{\text{ed}} \cong 400$	

## 5. AZIONE SISMICA

In relazione alle N.T.C., di cui al D.M. 14.01.2008, viene qui riportata la valutazione dell' "Azione sismica".

### 5.1 – Vita nominale – Classe d'uso e coefficiente d'uso – Periodo di riferimento

✓ **Vita nominale  $V_N$**

*Edificio in progetto: tipo di costruzione "2" – opera ordinaria  $V_N \geq 50$  anni*

✓ **Classe d'uso**

*Edificio in progetto: **Classe II***

✓ **Coefficiente d'uso  $C_U$**

*Edificio in progetto:  $C_U = 1$ .*

✓ **Periodo di riferimento  $V_R$ .**

$$V_R = V_N \cdot C_U.$$

*Edificio in progetto:  $V_R \geq 50$  anni.*

### 5.2 – Categoria di sottosuolo e condizione topografica

✓ **Categoria di sottosuolo** (*da confermare in funzione dell'indagine sismica da eseguire*)

Per la definizione dell'azione sismica di progetto è necessaria l'individuazione della Categoria di sottosuolo di riferimento.

*Edificio in progetto: **categoria di sottosuolo "C"**.*

Nel lotto di riferimento è stata realizzata l'indagine geofisica con una prospezione sismica eseguita con metodologia **M.A.S.W.** (*analisi multicanale*) per la definizione delle  $V_{S30}$  (velocità seconde nei primi 30 m).

La prova ha accertato una **velocità media** delle  $V_{S30}$  pari a ca. **312 m/s**, con un minimo di ca. 150 m/s solo per i primi due metri, che sale poi a ca. 450 m/sec intorno ai -17 m ca.

E' possibile pertanto definire una **categoria "C"** di sottosuolo per l'area che sarà interessata dall'intervento e tale categoria si assume anche per il lotto in oggetto; categoria che dovrà però essere confermata da una prova sismica Down-hole in foro di 30 m.

✓ **Condizione topografica**

La configurazione superficiale semplice consente di individuare la **Categoria T1** (superficie pianeggiante) ed un **Coefficiente di amplificazione topografica  $S_T = 1$ .**

### 5.3 – Azione sismica di base e locale del sito

#### ✓ Pericolosità sismica di base

Le azioni sismiche di progetto vengono calcolate a partire dalla “**pericolosità sismica di base**” definite, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in base ai seguenti tre parametri:

- $A_g$  → accelerazione orizzontale massima al sito
- $F_o$  → valore massimo dell’amplificazione spettrale in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)
- $T_c^*$  → periodo dello Spettro ad ampiezza costante in accelerazione orizzontale.

Parametri che sono tabulati per 9 diversi Periodi di Ritorno  $T_R$ , definiti su un Reticolo di Riferimento ogni 10 Km e determinati per il punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto stesso.

La griglia con i valori dei tre parametri sopraindicati, riferiti alla **pericolosità sismica di base**, viene riportata negli Allegati.

Maggiore è il periodo di Ritorno, più alta è la Pericolosità Sismica.

#### ✓ Stati Limite e Probabilità di Superamento

In funzione del Periodo di Protezione, lo Stato Limite determina una Probabilità di Superamento  $P_{VR}$  nella Vita di Riferimento  $V_R$ .

Nella griglia riportata negli allegati, si rileva che negli Stati Limite di Esercizio (SLE), allo Stato Limite Operatività (SLO) per un Tempo di Ritorno  $T_R = 30$  anni, corrisponde una  $P_{VR} = 81\%$  ed allo Stato Limite Danno (SLD), per un  $T_R = 50$  anni, una  $P_{VR} = 63\%$ , mentre negli Stati Limite Ultimi, allo Stato Limite Vita (SLV) corrisponde, per un  $T_R = 475$  anni, una  $P_{VR} = 10\%$  ed allo Stato Limite Collasso (SLC) una  $P_{VR} = 5\%$ , per un  $T_R = 975$  anni.

La conoscenza degli elementi di progetto (Classe e Coefficiente d’uso (II e 1.0) – Vita di Riferimento  $V_R = 50$  anni – Categoria sottosuolo “C” (assunta da lotto adiacente) – Condizione topografica T1) hanno consentito di ricavare i *valori interpolati* dei tre parametri  $a_g$ ,  $F_o$  e  $T_c^*$  relativi alle Probabilità di Superamento  $P_{VR}$  corrispondenti ai due SLE (SLO e SLD) ed ai due SLU (SLV e SLC).

**N.B.**: La verifica del solo SLV soddisfa le verifiche dei vari SLU, mentre per i vari SLE è sufficiente verificare il solo SLD.

✓ **Coefficiente di amplificazione sismica**

Per la risposta sismica locale tale coefficiente viene definito come  $S = S_s \cdot S_T$  dove  $S_s$  = Coefficiente di Amplificazione Stratigrafica che dipende dalla Categoria del Sottosuolo, mentre  $S_T$  = Coefficiente di Amplificazione Topografica che dipende dalla pendenza, qui pari a  $S_T = 1$ .

Avendo assunto la Categoria di sottosuolo (C) è possibile calcolare, in prima approssimazione per questa fase, per il sito in oggetto, il valore di Amplificazione Stratigrafica  $S_s$  ed il coefficiente  $C_c$ , da cui si può definire l'accelerazione massima ( $a_{max}$ ) attesa in superficie al sito mediante  $a_{max} = S \cdot a_g$ , dove  $a_g$  è l'accelerazione massima su sito di riferimento rigido orizzontale, mentre il Coefficiente di amplificazione sismica  $S = S_s \cdot S_T$ ; ne deriva  $a_{max} = S_s \cdot S_T \cdot a_g$ .

Negli allegati è possibile calcolare un preliminare valore di amplificazione sismica  $S$  per il sito in oggetto.

## **6. RISCHIO IN CASO DI SISMA E PERICOLOSITA'**

I fenomeni di amplificazione degli eventi sismici sono riconducibili, in aree di pianura non caratterizzate dalla presenza di accumuli detritici ma di depositi alluvionali, a tre principali configurazioni litostratigraficamente predisponenti al rischio sismico:

- *Softening (S)* dei sedimenti coesivi (con effetti di cedimenti diffusi)
- *Addensamento (A)* di sedimenti granulari (per amplificazione stratigrafica)
- *Liquefazione (L)* di terreni sabbiosi in falda.

Si ritiene che nessuno dei fenomeni elencati possa interessare l'area in studio; infatti dall'ampia indagine geognostica svolta nell'adiacente lotto di riferimento non è emerso alcun livello particolarmente suscettibile di particolari fenomeni in caso di sisma.

Non sono infatti stati rinvenuti né livelli puramente granulari sciolti, suscettibili di



**Addensamento**, né orizzonti coesivi sia potenzialmente soggetti a **Softening** sia particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici).

Il fenomeno della **Liquefazione** può essere infine escluso per l'assenza di sabbie monogranulari sature entro i primi 15 m dal p.c. e comunque di terreni granulari fini poco addensati, con falda superficiale (ca. nei primi 5 m).

Nella **Carta della Pericolosità Geologica** l'area risulta classificata a **pericolosità di Classe "2" (bassa)**.

## **7. PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'**

Con il presente punto si vuole eseguire la «Verifica dell'adeguatezza delle indagini geologico-tecniche in attuazione dell'art. 62 della L.R. 1/05 e del D.P.G.R. 26/R/07».

### **7.1 – Analisi e approfondimenti**

Si ritiene che, alla luce delle nuove direttive, non siano intervenute modifiche al quadro conoscitivo di riferimento limitatamente però all'**assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico e litostratigrafico**.

Si allega a tal fine un'ampia indagine geognostica, svolta nel lotto adiacente a quello in oggetto (vedi *Ubicazione aree*).

Le risultanze dell'indagine di cui sopra e l'esame della **Carta Geologica Regionale** consentono una sufficiente **caratterizzazione geologica e litotecnica** dell'area di intervento, anche se se l'**assetto litostratigrafico** locale potrà essere definito solo da una indagine "in situ" a supporto del progetto esecutivo.

Le suddette risultanze comunque consentono di prevedere, per l'area in oggetto, la presenza di una stratigrafia con elementi granulari grossolani (ghiaie medie in matrice limo-sabbiosa) alternati a (limitati) livelli di "fino", anch'esso prevalentemente granulare (limi sabbiosi, in subordinate argillosi).

Unica, lieve variazione nell'**assetto idrogeologico** è il rinvenimento di un livello di falda intorno a -8,00 m, conseguente ad uno degli acquiferi "sospesi", frequenti nell'ampia conoide di Prato; la falda principale è posta invece intorno ai -20 m dal p.c.

Per gli **aspetti geomorfologici** non vi sono elementi di erosione e di accumulo fluviale, né antropici (opere di difesa idraulica) con interazione diretta con la dinamica d'alveo.

Per l'**assetto idraulico** gli aspetti ad esso relativi sono già stati trattati al punto 3.

In relazione infine al **rischio sismico**, anche se al punto 5.3 (Azione sismica di base e locale) sono stati preliminarmente determinati i parametri sismici del sito, tutti gli elementi di conoscenza del territorio, derivati dalla cartografia geologico-tecnica disponibile e delle indagini a tal fine riportate, consentono di fornire indicazioni per una prudente individuazione di una "*Zona a Maggior Pericolosità Sismica Locale*" (**ZMPSL**) nell'area oggetto della presente, pur in assenza di una indagine geofisica a conferma.

L'analisi relativa a tale tipologia di zona viene riportata nei punti che seguono.

## 7.2 - Valutazione di pericolosità

- **Pericolosità geomorfologica**: assente (area di pianura).
- **Pericolosità idraulica di grado 2 media (P.I. 2)** definita dal P.A.I.; ai sensi del D.P.G.R. 26R-2007 è invece di **grado 3 elevata (P.I. 3)**.
- **Pericolosità sismica locale**: il quadro conoscitivo consente una valutazione preliminare del rischio sismico derivante dalla presenza di una conoide alluvionale (come da Allegato n. 1 alla direttiva - "*Legenda per la Carta delle ZMPSL*") indicata con la simbologia "11" ("*Aree costituite da conoidi alluvionali e/o cono detritici*"), con possibili effetti di **amplificazione stratigrafica** («*Amplificazione diffusa e del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura...*»). Questa presenza impone di definire per l'area una "**Pericolosità sismica locale elevata**" (**S.3**), come da Allegato n. 2 alle direttive, in cui vengono combinati gli elementi di pericolosità sismica locale (in questo caso "Amplificazione per effet-

ti stratigrafici 11”) con il “Grado di sismicità di riferimento del territorio comunale” (in questo caso 3S).

### 7.3 – Condizioni di fattibilità

Lo studio geologico-tecnico di supporto al P.R.G. (TOMEI '99) definisce per l'area una **pericolosità geologica di grado “2”**; il P.A.I. pone l'area tra quelle a **pericolosità idraulica P.I. 2**, mentre il D.P.G.R. 26R-2007 definisce per la stessa area una **pericolosità idraulica P.I. 3**. Ne deriva di non poter assumere una **fattibilità di grado “2”** (con normali vincoli da precisare a livello di progetto).

Vengono inoltre qui riportate le condizioni di attuazione di fattibilità anche in relazione agli aspetti sismici, avendo individuato nell'aspetto sismico ulteriori condizioni di pericolosità; la **pericolosità sismica locale** è qui definita **di grado elevato S.3**, per la quale, nei Comuni in zona 3S, nelle aree con possibile amplificazione stratigrafica (11), deve essere prescritta *«una campagna di indagini geofisica e geognostica al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico»*.

In relazione a tali indagini si prescrive pertanto una campagna geofisica e geognostica in entità e con metodologie adeguate. In particolare per la prima, anche al fine di determinare la categoria di sottosuolo, dovrà essere condotta una campagna di sismica a rifrazione con metodologia corrente (down hole in foro di 30 m da base fondazioni), mentre per la seconda dovrà essere realizzato almeno N. 1 sondaggio, con S.P.T. ed eventuale prelevamento di campioni indisturbati da sottoporre ad analisi di laboratorio di meccanica delle terre; sondaggio che dovrà poi essere correlato da prove penetrometriche (dinamiche/statiche), che consentano la stesura di sezioni litostratigrafiche significative per l'area di intervento.

In relazione poi alla campagna geofisica, questa dovrà avere una entità tale da discretizzare almeno due orizzonti sismicamente ben distinti, non necessariamente il bedrock, posto qui oltre i 300 m; sarà cioè sufficiente individuare, oltre i 30 m, un orizzonte con sedimenti alluvionali addensati, se granulari, o consistenti, se coesivi.

L'indagine geognostica sarà spinta fino a profondità adeguata alla tipologia e dimensioni dell'intervento.

## **8. RIFERIMENTI AL P.T.C. 2008**

### **8.1 – La risorsa suolo**

*Tutela del rischio geomorfologico (art. 28 delle Norme)*

Al punto 5 viene riportato che «i contenuti della Carta Geomorfologica (QC GEO 02) dovranno essere tenuti in considerazione nell'ambito degli studi geologici più dettagliati a supporto degli strumenti attuativi [quali quelli in oggetto], al fine della valutazione delle classi di pericolosità, così come definite ... nel D.P.G.R. n. 26/R».

In relazione a quanto sopra, nella presente relazione è stata valutata, per l'intervento in progetto, sia la **pericolosità geologica**, che è stata definita di **grado "2" (bassa)**, sia la **pericolosità sismica locale**, che è risultata essere di grado **S3 (elevata)**.

In relazione a quest'ultima ed alla volumetria del fabbricato in progetto (> 6.000 mc) è stata definita anche la **classe di indagini geognostiche e geofisiche**, risultata essere la **n. 4**, per la quale sono state indicate la necessità di un sondaggio geotecnico, correlato da penetrometrie, e di una sismica Down hole in foro di 30 m.

### **8.2 – La risorsa acqua**

*Obiettivi di tutela (art. 23 delle Norme)*

In relazione all'attività che si realizzerà nel fabbricato industriale/artigianale in progetto, dovranno essere perseguiti i seguenti obiettivi di tutela:

- prelievi idrici di falda e da acque superficiali compatibili con la ricarica
- depurazione dei reflui
- recupero delle acque reflue

*In varianti strutturali da sottoporre a tutela (art. 23 delle Norme)*

Sempre in relazione all'eventuale attività:

- necessità di misuratori di portata allo scarico per le verifiche ed il contenimento dei prelievi della falda
- per un nuovo insediamento produttivo valutazione degli effetti qualitativi e quantitativi sulla risorsa idrica, prevedendo sia l'uso di acque di riciclo sia il monitoraggio degli scarichi industriali
- azioni specifiche per la tutela della risorsa acqua e per il risparmio idrico, come serbatoi per la raccolta di acque meteoriche e massima riduzione di superfici impermeabili.

*Acque sotterranee; in varianti strutturali da sottoporre a tutela (art. 24 delle Norme)*

- Criteri d'uso: nel fabbricato produttivo in progetto, posto in area definita a permeabilità medio-alta (QC GEO 04), non dovranno essere realizzati impianti ed attività industriali particolarmente inquinanti a causa di emissioni, scarichi, residui o materie prime inquinanti, né impianti di stoccaggio temporaneo definitivo o di trattamento di rifiuti solidi urbani, rifiuti urbani pericolosi, rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

*Zone di ricarica: in varianti strutturali da sottoporre a tutela (Art. 24 delle Norme)*

- L'area prevista per l'insediamento non è area perimetrata di ricarica della falda
- Corpo idrico significativo della piana: l'area è posta in D1 (ad elevata disponibilità)

*Tutela del rischio idraulico e adeguamento al P.A.I. (art. 25 delle Norme)*

- Le problematiche generali sono state considerate e trattate ai punti 3. (Idrogeologia) e 9. (Fattibilità e conclusioni)
- Per il contenimento dell'impermeabilizzazione del suolo (comma 8), avendo l'intervento in progetto una superficie > 500 mq, dovrà essere previsto un impianto di accumulo per l'immagazzinamento ed il riutilizzo delle acque meteoriche non contaminate. Il volume sarà calcolato in funzione della superficie coperta per un'altezza d'acqua meteorica di 90 mm, valore questo di riferimento riportato all'art. 25 del P.S. Dovrà essere inoltre previsto un impianto di svuotamento, che eviti però incrementi di carico idraulico sulla rete fognaria o sul reticolo idraulico superficiale.

**9. FATTIBILITA' E CONCLUSIONI**

Pur trovandosi l'area in esame posizionata, nello studio geologico-tecnico di supporto al P.R.G., nella classe di **pericolosità bassa (2)**, non è possibile definire per essa, in funzione della tipologia di intervento (nuova costruzione), una fattibilità 2; le valutazioni sulla **pericolosità sismica locale** (vedi punto 7.2), che hanno portato a definire per l'area un **grado elevato (S.3)**, impongono invece di definire per la stessa e per la tipologia di intervento, una **fattibilità condizionata "3"**.

Le **"condizioni"** sono quelle riportate al punto 7.3, relativa alle modalità ed alla estensione della campagna geognostica e geofisica, al fine di una puntuale caratterizzazione geotecnica e di definire la categoria di sottosuolo ed i parametri sismici del sito.

In fase di progettazione esecutiva verrà svolta l'indagine geognostica e geofisica secondo le modalità indicate, e prodotta la relativa relazione geologica, con verifiche geotecniche agli SL per la capacità portante, i cedimenti e lo scorrimento, conoscendo la tipologia di fondazione, la quota di imposta e le azioni max.

Verrà inoltre calcolato il modulo di reazione del sottofondo (Winkler).

In relazione alla messa in sicurezza derivante dal grado di P.I. 3, definita dal D.P.G.R. 26/R, in attesa di informativa sull'altezza di un eventuale "battente" nell'area

derivata da studi e verifiche, di cui molte ancora in corso, dell'A. di B. del F. Arno e dell'Amministrazione Comunale, si ritiene che il "franco" di 30 cm di progetto possa garantire un sufficiente grado di sicurezza idraulica.

Se si rinvenissero a quota fondazione lenti o aree di sedimenti poco addensati e/o scarsamente consistenti, si potrà realizzare una bonifica con inerti adeguatamente compattati o con magrone eventualmente armato, previa asportazione dei livelli con parametri geomeccanici scadenti.

Prato, 20 Dicembre 2010

Geol. BEGGIATO Giancarlo



**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

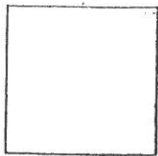
**INDAGINE GEOGNOSTICA  
SVOLTA NELL'AREA ADIACENTE**

**Ubicazione aree 1 : 2.000**

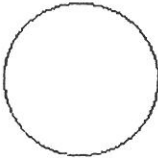
**Diagrammi ed elaborazioni  
prove penetrometriche statiche CPT**



1 : 2.000

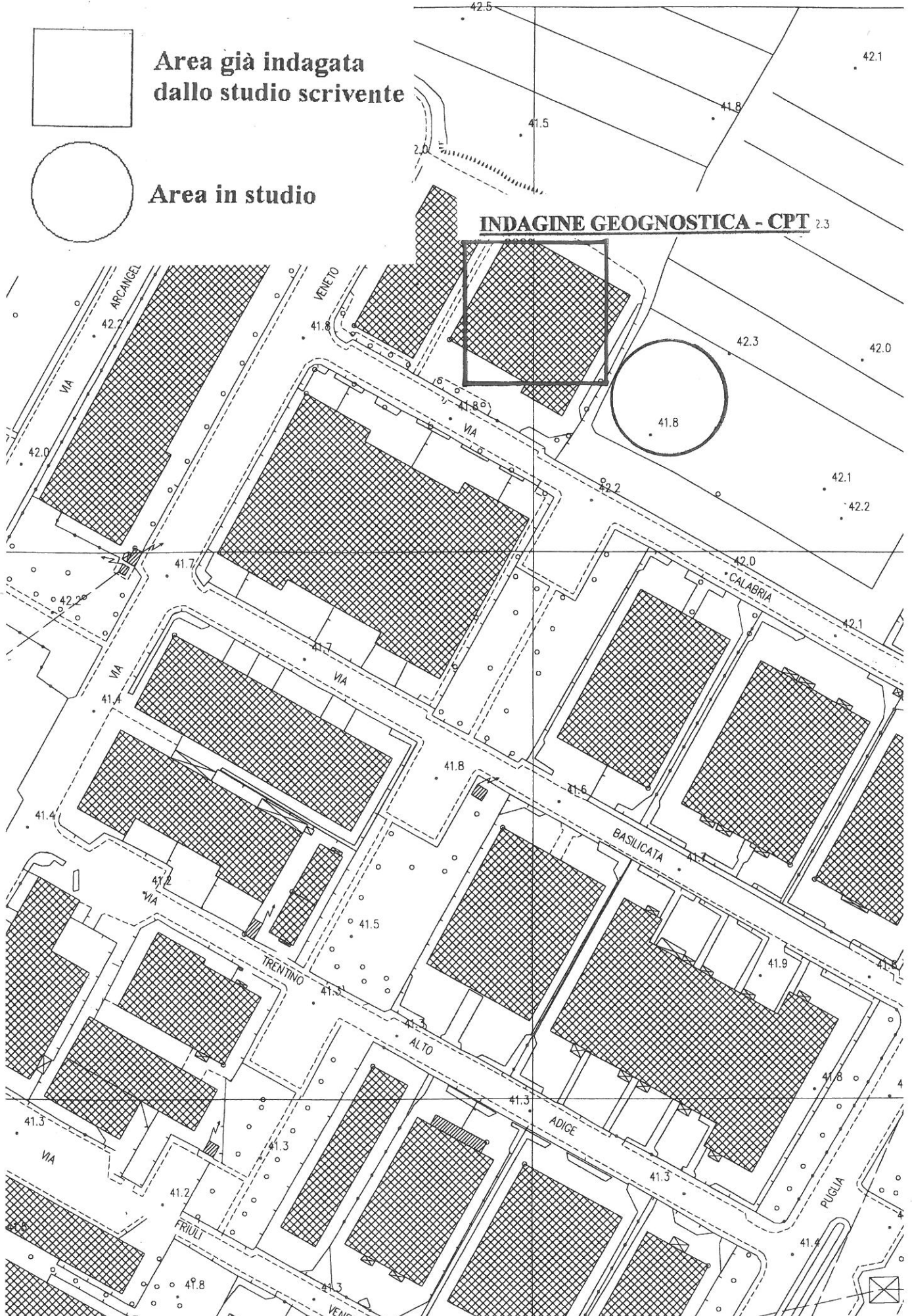


Area già indagata  
dallo studio scrivente



Area in studio

**INDAGINE GEOGNOSTICA - CPT 2.3**

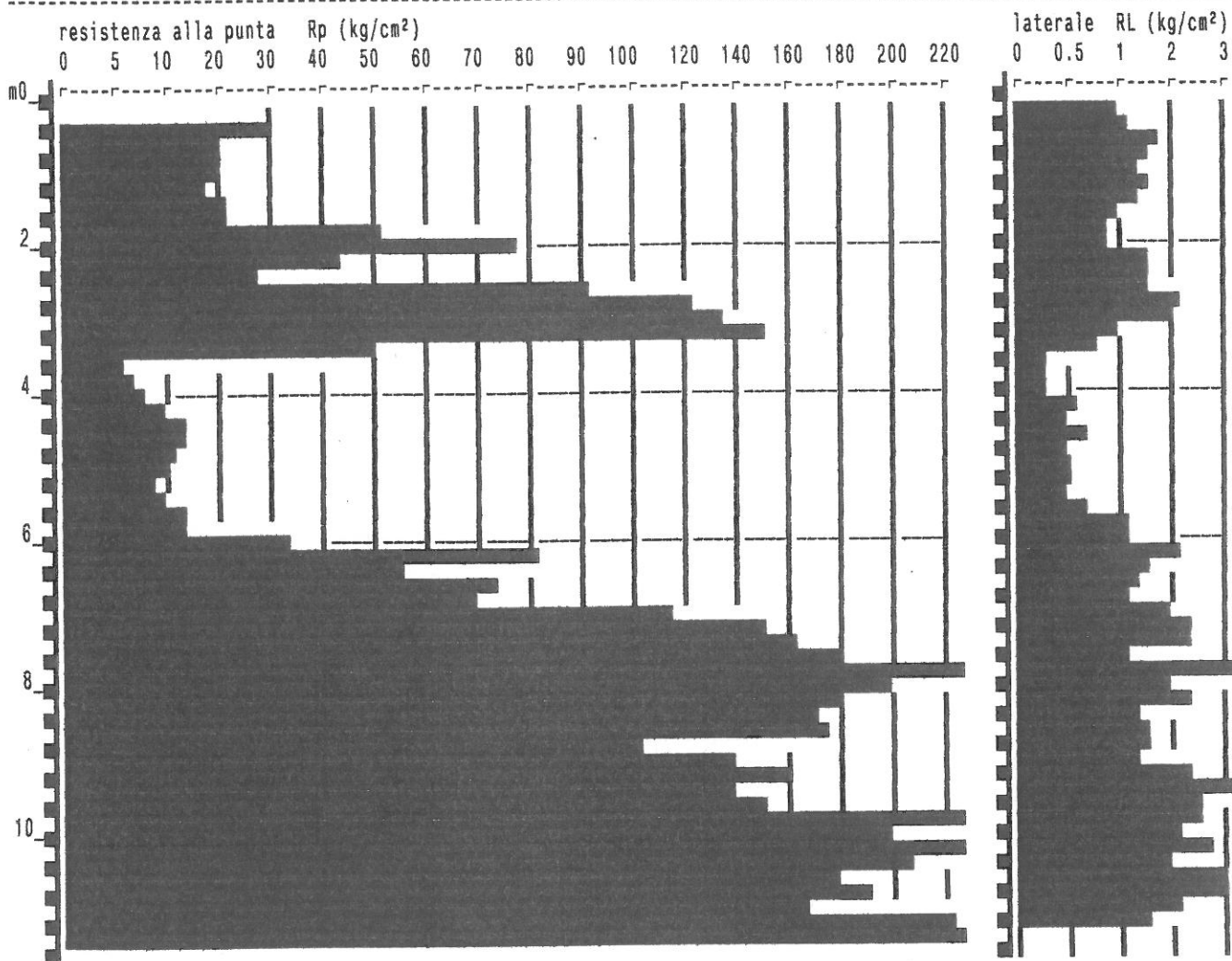


# PROVA PENETROMETR. STATICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT 1  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 06/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità ≈ 1 : 100

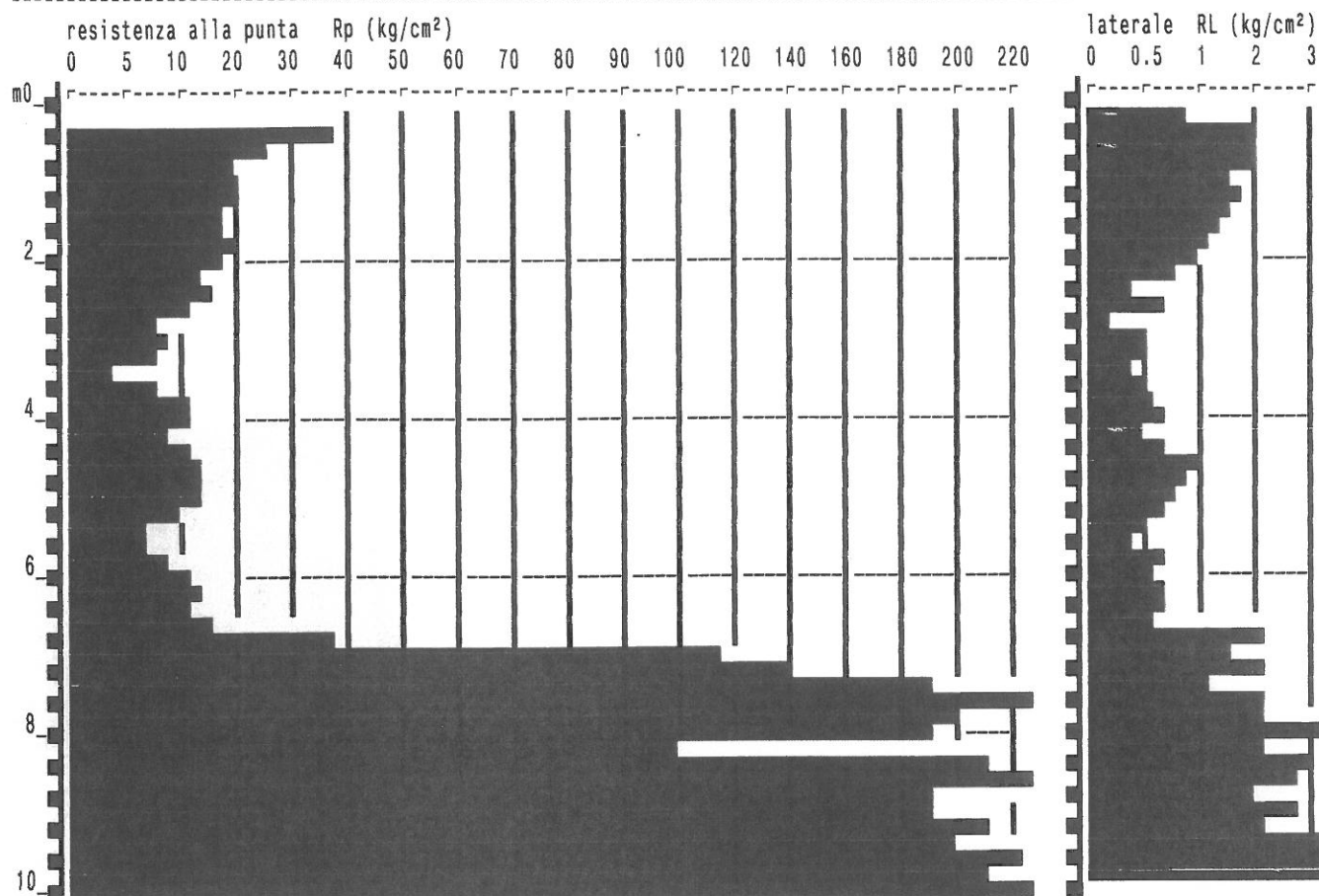


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

**CPT 2**  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 07/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità = 1 : 100

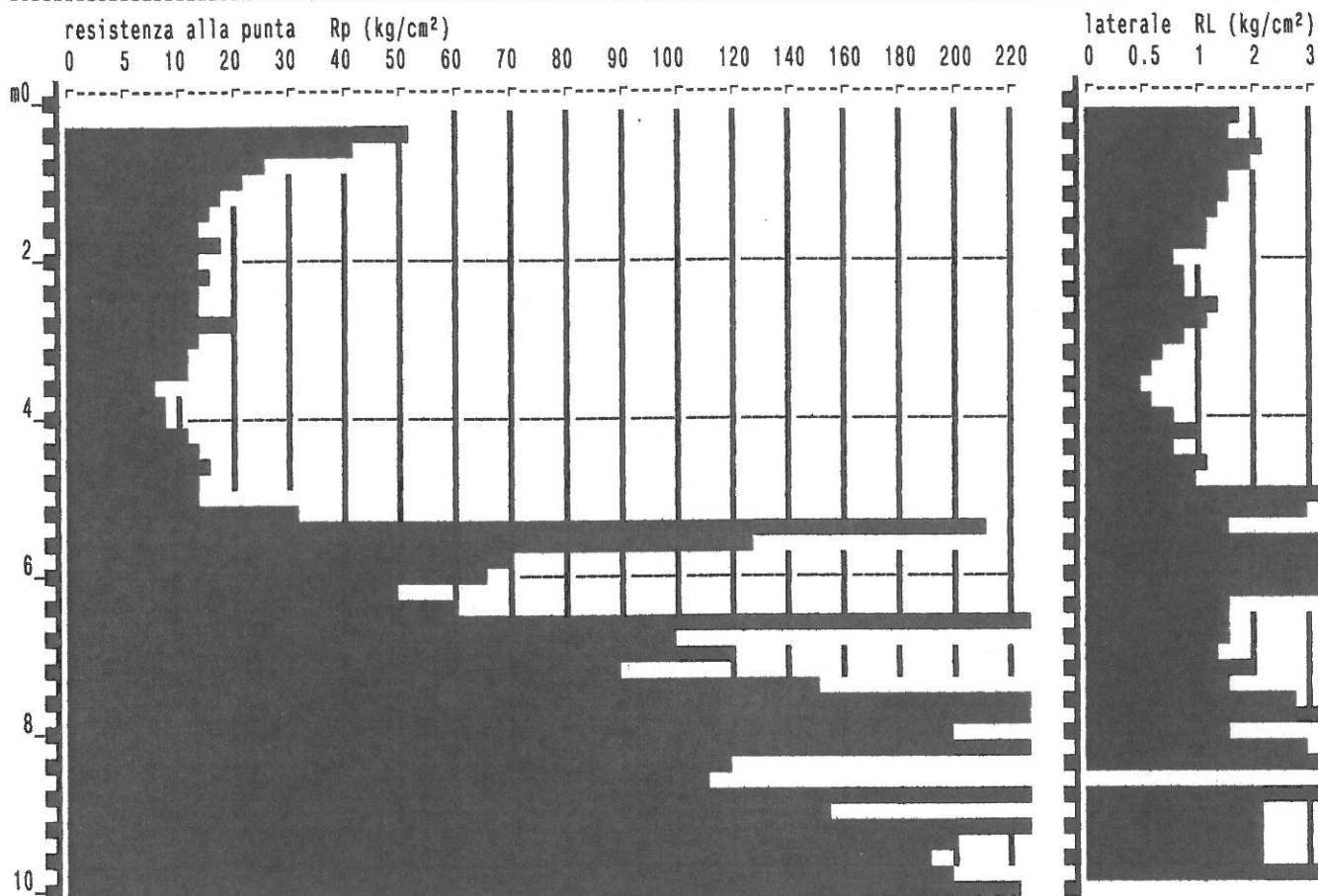


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

**CPT 3  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -0.20m da p.c. attuale

data : 07/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità ≈ 1 : 100

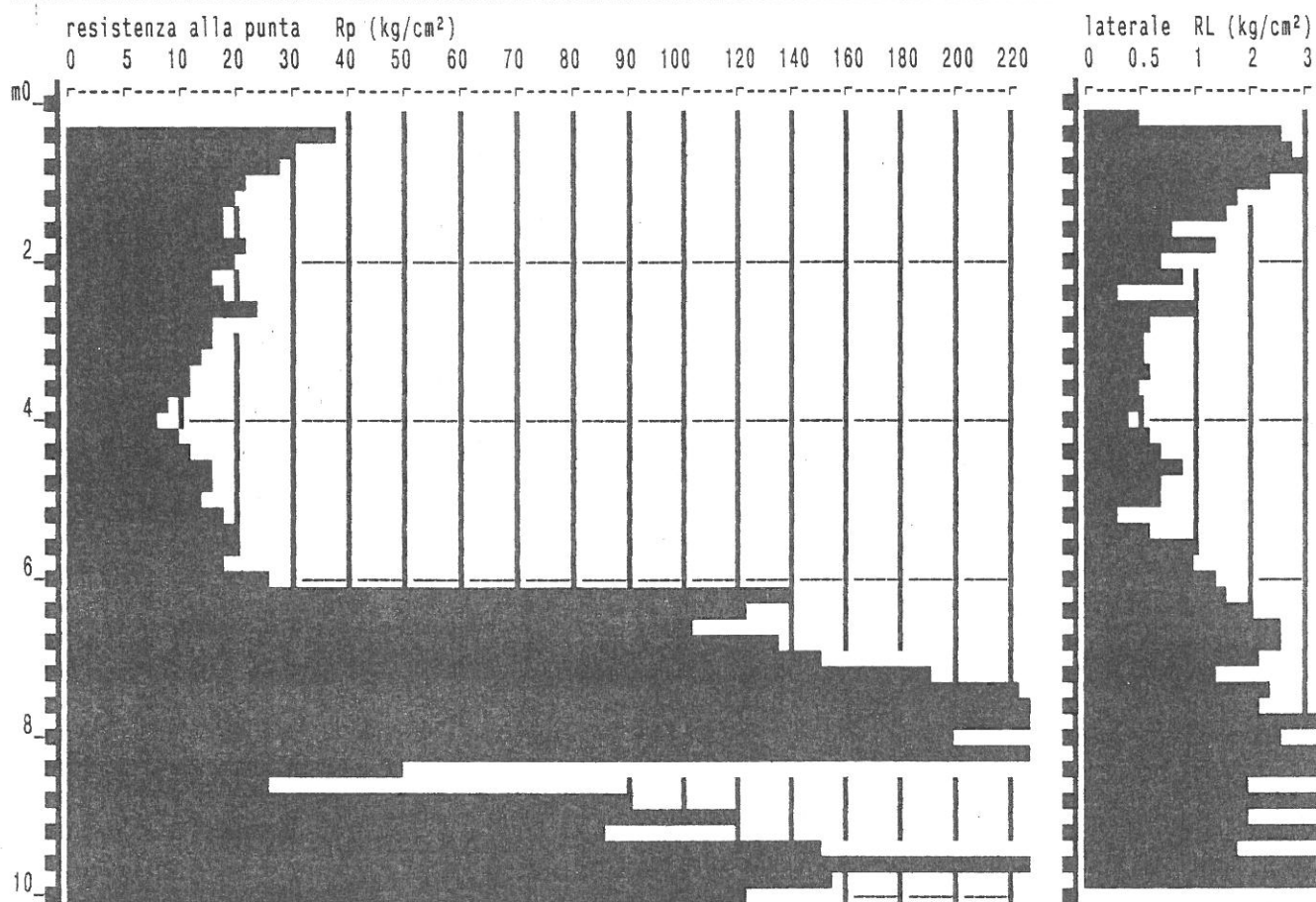


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

**CPT 4  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 08/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità = 1 : 100





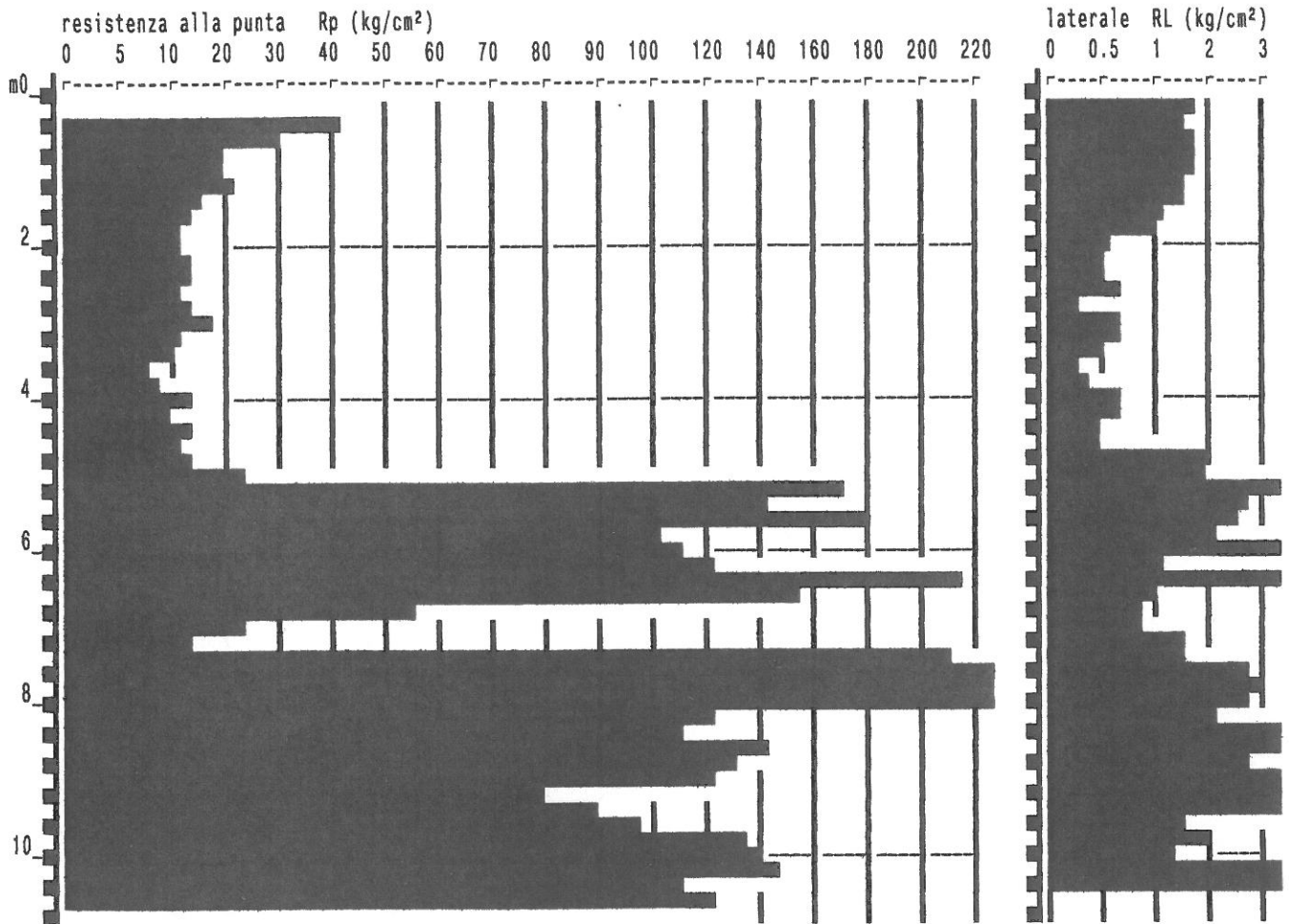


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
DIAGRAMMI DI RESISTENZA**

**CPT 5  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -0.20m da p.c. attuale

data : 08/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità = 1 : 100

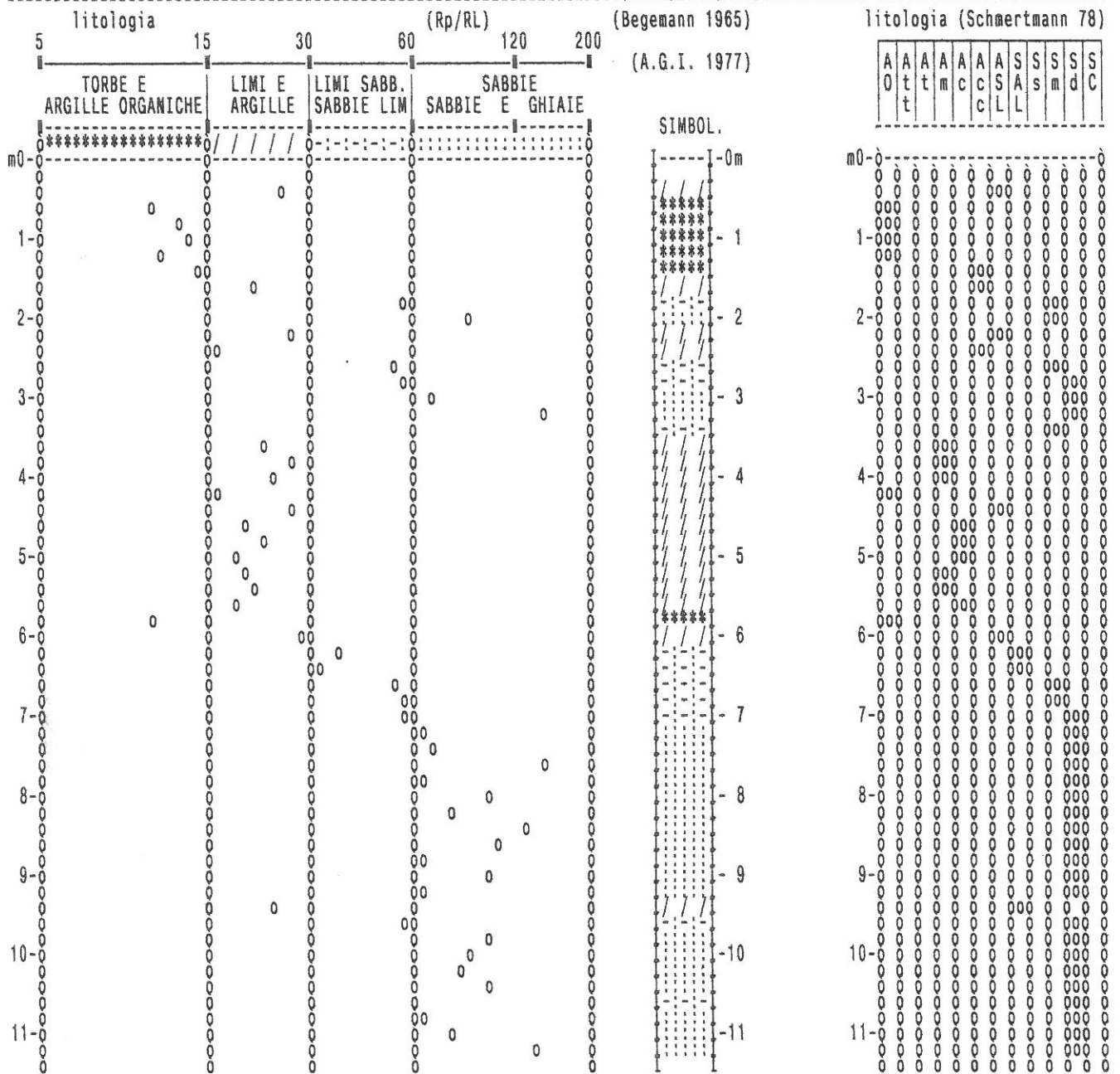


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 1  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
 note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 06/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 scala profondità = 1 : 100





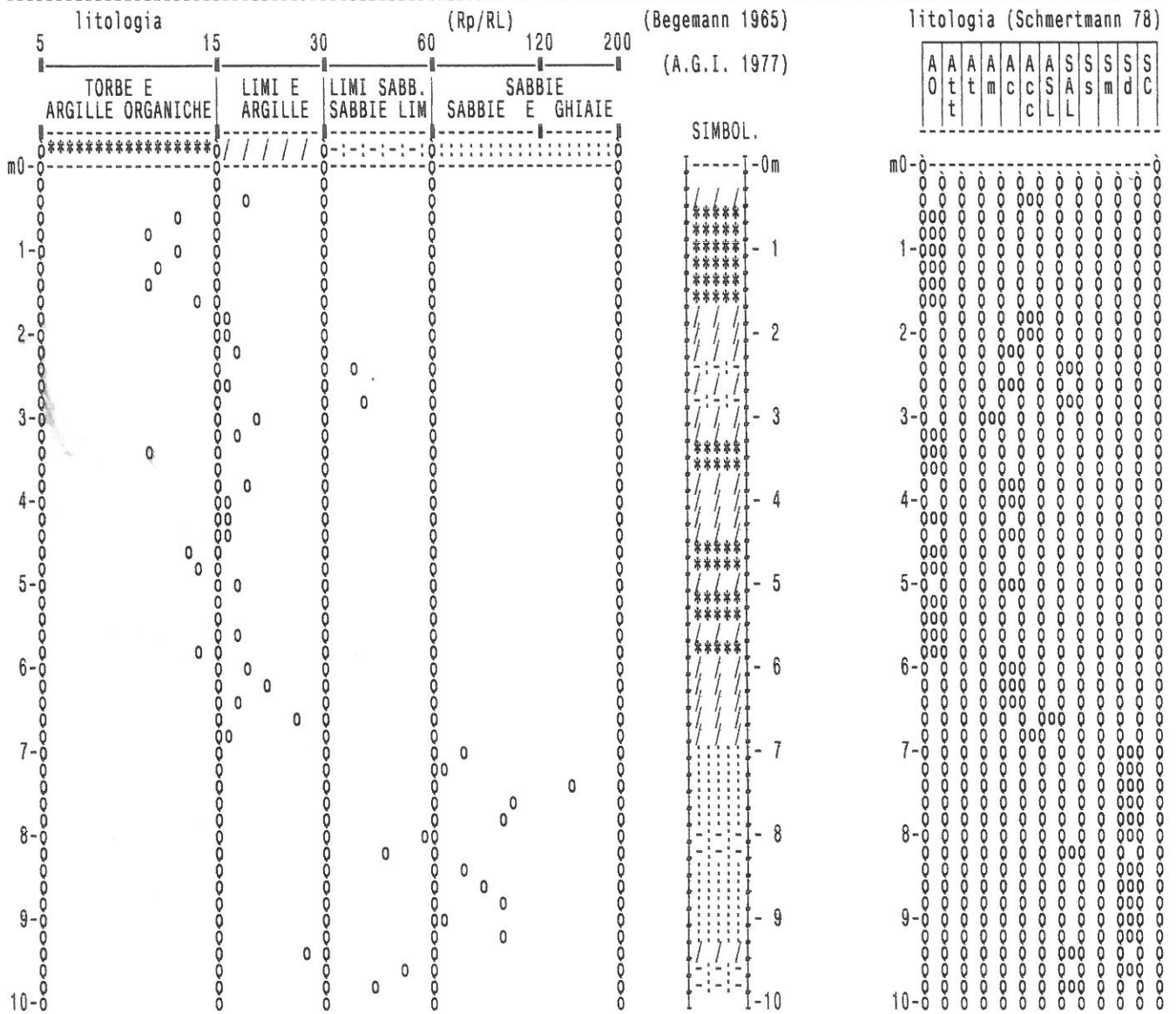


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 2  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
 note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 07/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 scala profondità ≈ 1 : 100



**PROVA PENETROMETR. STATICA  
TABELLE VALORI RESISTENZA**
**CPT 2  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00  
 punta meccanica tipo Begemann ø 35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI quota inizio : p.c. base riporto  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 note : p.inizio a -1m da p.c. attuale data : 07/07/2004

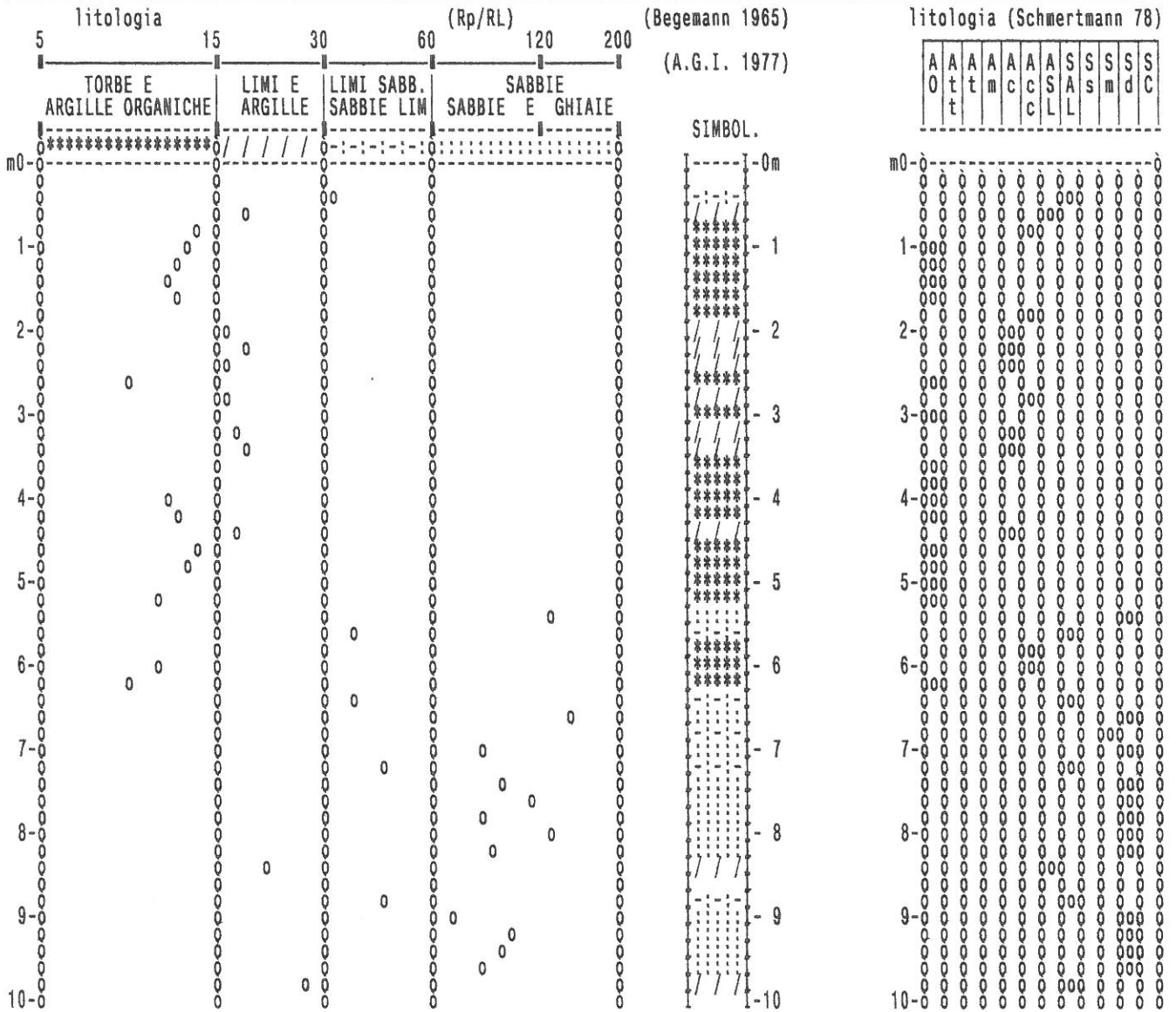
prof.(m)	Lecture di campagna			Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL -	Rt kg	prof.(m)	Lecture di campagna			Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL -	Rt kg
	punta	later.	totale						punta	later.	totale				
0.20	-	-	-	-	0.87	-	-	5.20	10.0	22.0	-	10	0.67	15	-
0.40	37.0	50.0	-	37	2.00	19	-	5.40	7.0	17.0	-	7	0.47	15	-
0.60	25.0	55.0	-	25	2.07	12	-	5.60	7.0	14.0	-	7	0.40	18	-
0.80	20.0	51.0	-	20	2.00	10	-	5.80	9.0	15.0	-	9	0.67	14	-
1.00	20.0	50.0	-	20	1.67	12	-	6.00	11.0	21.0	-	11	0.60	18	-
1.20	20.0	45.0	-	20	1.87	11	-	6.20	14.0	23.0	-	14	0.67	21	-
1.40	17.0	45.0	-	17	1.67	10	-	6.40	12.0	22.0	-	12	0.67	18	-
1.60	18.0	43.0	-	18	1.33	14	-	6.60	15.0	25.0	-	15	0.60	25	-
1.80	20.0	40.0	-	20	1.20	17	-	6.80	38.0	47.0	-	38	2.27	17	-
2.00	17.0	35.0	-	17	1.07	16	-	7.00	116.0	150.0	-	116	1.60	73	-
2.20	14.0	30.0	-	14	0.80	18	-	7.20	141.0	165.0	-	141	2.13	66	-
2.40	15.0	27.0	-	15	0.40	38	-	7.40	190.0	222.0	-	190	1.27	150	-
2.60	12.0	18.0	-	12	0.73	16	-	7.60	226.0	245.0	-	226	2.27	100	-
2.80	8.0	19.0	-	8	0.20	40	-	7.80	200.0	234.0	-	200	2.13	94	-
3.00	9.0	12.0	-	9	0.47	19	-	8.00	190.0	222.0	-	190	3.33	57	-
3.20	8.0	15.0	-	8	0.47	17	-	8.20	100.0	150.0	-	100	2.27	44	-
3.40	4.0	11.0	-	4	0.40	10	-	8.40	211.0	245.0	-	211	2.93	72	-
3.60	8.0	14.0	-	8	0.53	15	-	8.60	232.0	276.0	-	232	2.80	83	-
3.80	11.0	19.0	-	11	0.60	18	-	8.80	192.0	234.0	-	192	2.07	93	-
4.00	11.0	20.0	-	11	0.67	17	-	9.00	190.0	221.0	-	190	2.87	66	-
4.20	9.0	19.0	-	9	0.53	17	-	9.20	212.0	255.0	-	212	2.20	96	-
4.40	12.0	20.0	-	12	0.73	16	-	9.40	198.0	231.0	-	198	7.40	27	-
4.60	13.0	24.0	-	13	1.00	13	-	9.60	222.0	333.0	-	222	4.40	50	-
4.80	13.0	28.0	-	13	0.93	14	-	9.80	211.0	277.0	-	211	5.13	41	-
5.00	14.0	28.0	-	14	0.80	18	-	10.00	234.0	311.0	-	234	-	-	-

**PROVA PENETROMETR. STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 3  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
 note : p.inizio a -0.20m da p.c. attuale

data : 07/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 scala profondità ≈ 1 : 100



**PROVA PENETROMETR. STATICA  
TABELLE VALORI RESISTENZA**
**CPT 3  
RZ-GP-90**

 PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00  
 punta meccanica tipo Begemann ø 35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)

Cantiere : Via Calabria - BOTTAI

quota inizio : p.c. base riporto

Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

note : p.inizio a -0.20m da p.c. attuale

data : 07/07/2004

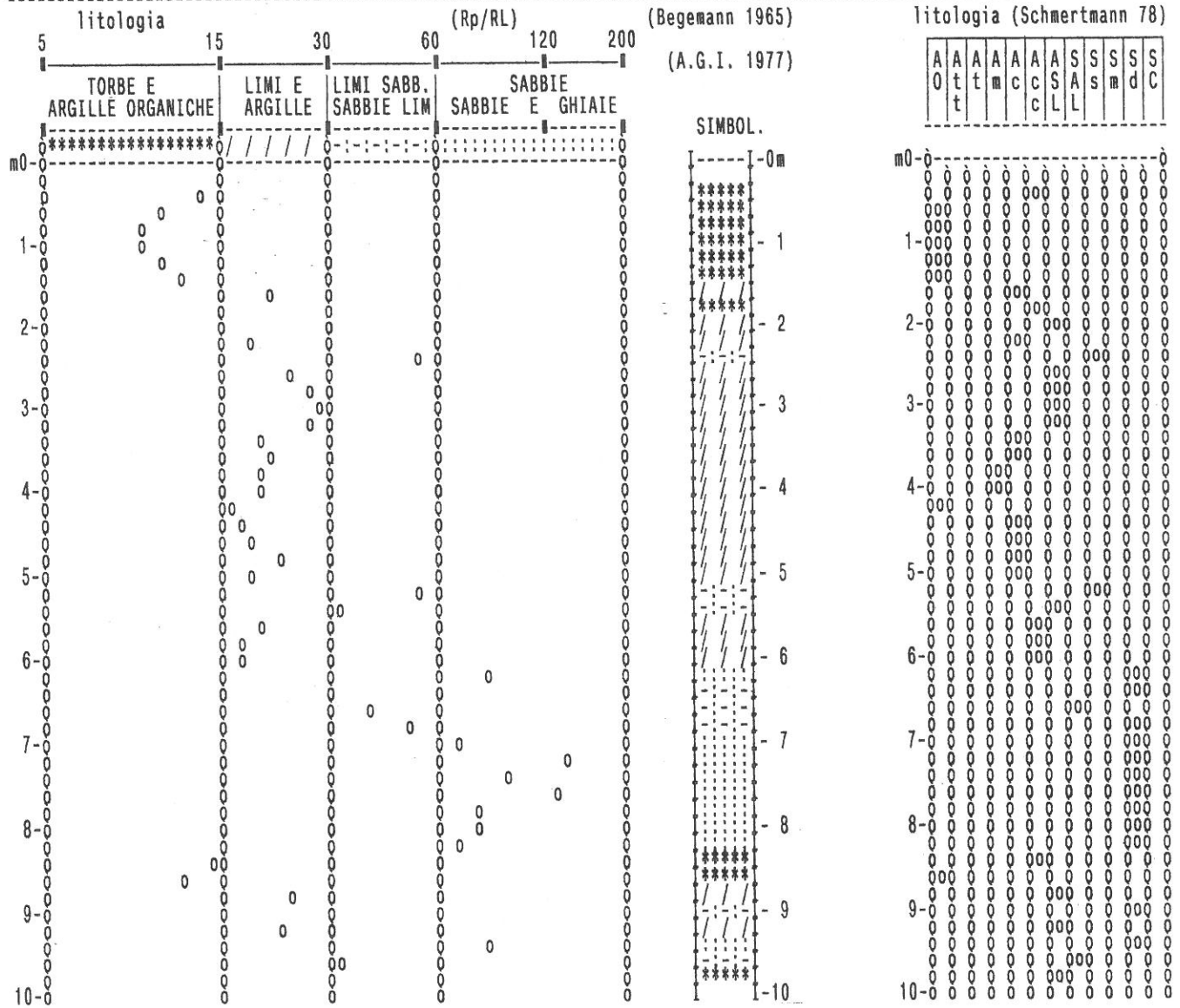
prof.(m)	Lecture di campagna			Rp	RL	Rp/RL	Rt	prof.(m)	Lecture di campagna			Rp	RL	Rp/RL	Rt
	punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg		punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg
0.20	-	-	-	-	1.73	-	-	5.20	32.0	103.0	-	32	3.00	11	-
0.40	51.0	77.0	-	51	1.60	32	-	5.40	210.0	255.0	-	210	1.67	126	-
0.60	42.0	66.0	-	42	2.27	19	-	5.60	127.0	152.0	-	127	3.47	37	-
0.80	26.0	60.0	-	26	1.93	13	-	5.80	69.0	121.0	-	69	4.53	15	-
1.00	21.0	50.0	-	21	1.67	13	-	6.00	66.0	134.0	-	66	6.33	10	-
1.20	18.0	43.0	-	18	1.53	12	-	6.20	50.0	145.0	-	50	5.67	9	-
1.40	16.0	39.0	-	16	1.40	11	-	6.40	60.0	145.0	-	60	1.67	36	-
1.60	14.0	35.0	-	14	1.13	12	-	6.60	231.0	256.0	-	231	1.53	151	-
1.80	18.0	35.0	-	18	1.20	15	-	6.80	100.0	123.0	-	100	1.67	60	-
2.00	13.0	31.0	-	13	0.80	16	-	7.00	119.0	144.0	-	119	1.40	85	-
2.20	16.0	28.0	-	16	0.87	18	-	7.20	90.0	111.0	-	90	2.00	45	-
2.40	14.0	27.0	-	14	0.87	16	-	7.40	150.0	180.0	-	150	1.60	94	-
2.60	13.0	26.0	-	13	1.47	9	-	7.60	321.0	345.0	-	321	2.87	112	-
2.80	19.0	41.0	-	19	1.13	17	-	7.80	300.0	343.0	-	300	3.67	82	-
3.00	13.0	30.0	-	13	0.87	15	-	8.00	200.0	255.0	-	200	1.53	130	-
3.20	12.0	25.0	-	12	0.67	18	-	8.20	267.0	290.0	-	267	3.00	89	-
3.40	11.0	21.0	-	11	0.60	18	-	8.40	121.0	166.0	-	121	5.87	21	-
3.60	8.0	17.0	-	8	0.53	15	-	8.60	111.0	199.0	-	111	-	-	-
3.80	9.0	17.0	-	9	0.60	15	-	8.80	231.0	155.0	-	231	5.27	44	-
4.00	9.0	18.0	-	9	0.80	11	-	9.00	155.0	234.0	-	155	2.20	70	-
4.20	12.0	24.0	-	12	1.00	12	-	9.20	233.0	266.0	-	233	2.27	103	-
4.40	14.0	29.0	-	14	0.80	18	-	9.40	200.0	234.0	-	200	2.13	94	-
4.60	15.0	27.0	-	15	1.13	13	-	9.60	190.0	222.0	-	190	2.27	84	-
4.80	14.0	31.0	-	14	1.07	13	-	9.80	198.0	232.0	-	198	7.40	27	-
5.00	13.0	29.0	-	13	4.73	3	-	10.00	222.0	333.0	-	222	-	-	-

**PROVA PENETROMETR. STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 4**  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
note : p.inizio a -1m da p.c. attuale

data : 08/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
scala profondità = 1 : 100



**PROVA PENETROMETR. STATICA  
TABELLE VALORI RESISTENZA**
**CPT 4  
RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00  
 punta meccanica tipo Begemann ø 35.7mm (area punta 10cm<sup>2</sup> - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm<sup>2</sup>)  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI quota inizio : p.c. base riporto  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 note : p.inizio a -1m da p.c. attuale data : 08/07/2004

Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg	prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	-	kg
0.20	-	-	-	-	0.53	-	-	5.20	18.0	29.0	-	18	0.33	54	-
0.40	37.0	45.0	-	37	2.67	14	-	5.40	19.0	24.0	-	19	0.60	32	-
0.60	30.0	70.0	-	30	2.80	11	-	5.60	20.0	29.0	-	20	1.00	20	-
0.80	28.0	70.0	-	28	3.00	9	-	5.80	17.0	32.0	-	17	1.00	17	-
1.00	22.0	67.0	-	22	2.33	9	-	6.00	25.0	40.0	-	25	1.40	18	-
1.20	19.0	54.0	-	19	1.80	11	-	6.20	139.0	160.0	-	139	1.67	83	-
1.40	18.0	45.0	-	18	1.53	12	-	6.40	125.0	150.0	-	125	2.07	60	-
1.60	17.0	40.0	-	17	0.80	21	-	6.60	103.0	134.0	-	103	2.67	39	-
1.80	21.0	33.0	-	21	1.33	16	-	6.80	135.0	175.0	-	135	2.67	51	-
2.00	20.0	40.0	-	20	0.67	30	-	7.00	150.0	190.0	-	150	2.13	70	-
2.20	16.0	26.0	-	16	0.87	18	-	7.20	190.0	222.0	-	190	1.40	136	-
2.40	18.0	31.0	-	18	0.33	54	-	7.40	224.0	245.0	-	224	2.33	96	-
2.60	24.0	29.0	-	24	1.00	24	-	7.60	276.0	311.0	-	276	2.20	125	-
2.80	16.0	31.0	-	16	0.60	27	-	7.80	288.0	321.0	-	288	3.67	79	-
3.00	15.0	24.0	-	15	0.53	28	-	8.00	200.0	255.0	-	200	2.60	77	-
3.20	13.0	21.0	-	13	0.47	28	-	8.20	237.0	276.0	-	237	3.33	71	-
3.40	12.0	19.0	-	12	0.60	20	-	8.40	50.0	100.0	-	50	3.53	14	-
3.60	11.0	20.0	-	11	0.53	21	-	8.60	25.0	78.0	-	25	2.07	12	-
3.80	9.0	17.0	-	9	0.47	19	-	8.80	90.0	121.0	-	90	3.67	25	-
4.00	8.0	15.0	-	8	0.40	20	-	9.00	121.0	176.0	-	121	2.00	61	-
4.20	10.0	16.0	-	10	0.60	17	-	9.20	86.0	116.0	-	86	3.93	22	-
4.40	12.0	21.0	-	12	0.67	18	-	9.40	152.0	211.0	-	152	1.87	81	-
4.60	16.0	26.0	-	16	0.87	18	-	9.60	293.0	321.0	-	293	8.87	33	-
4.80	15.0	28.0	-	15	0.67	23	-	9.80	155.0	288.0	-	155	9.99	16	-
5.00	14.0	24.0	-	14	0.73	19	-	10.00	123.0	311.0	-	123	-	-	-

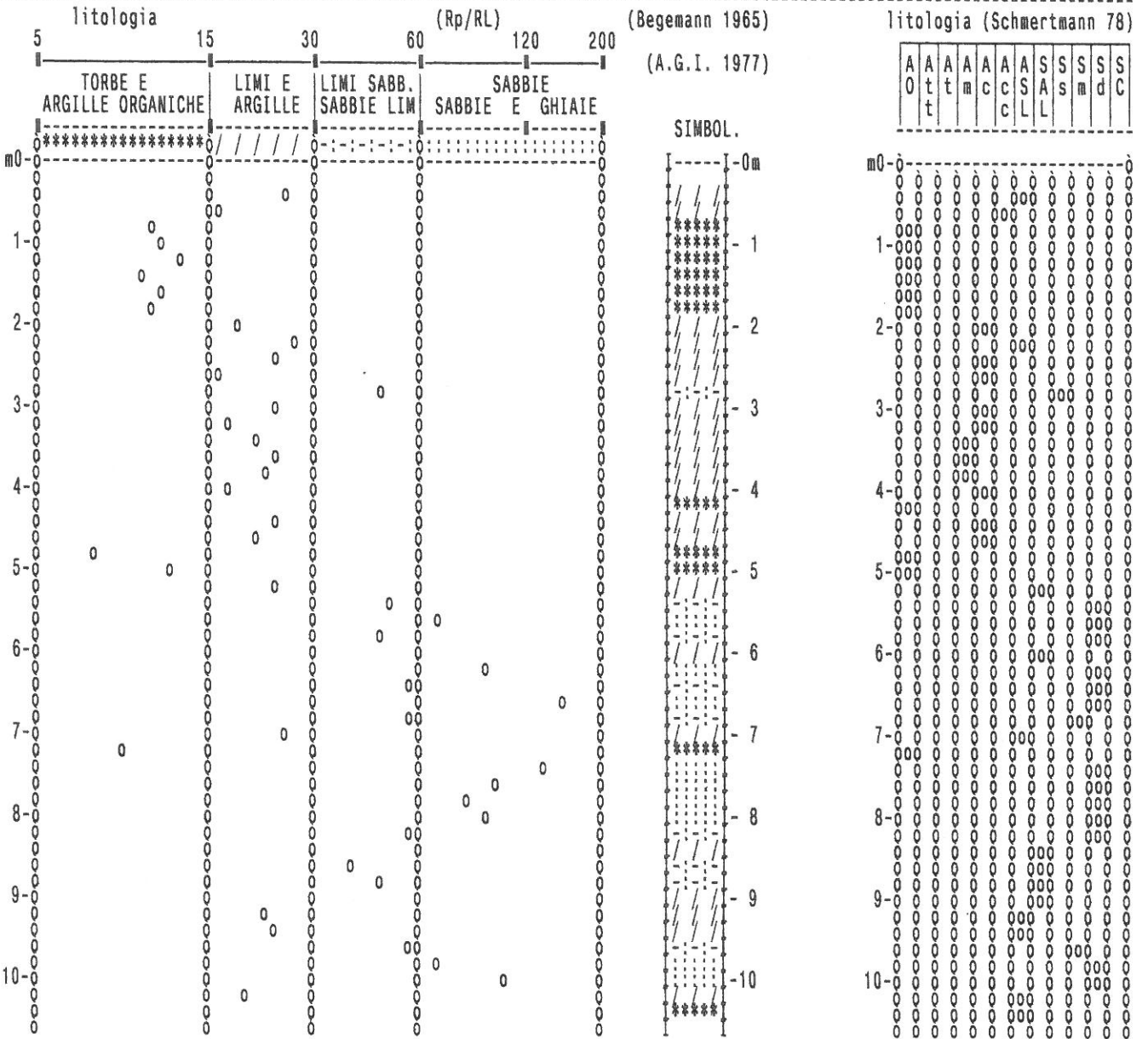


**PROVA PENETROMETR. STATICA  
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

**CPT 5**  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAL  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO  
 note : p.inizio a -0.20m da p.c. attuale

data : 08/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio  
 scala profondità = 1 : 100





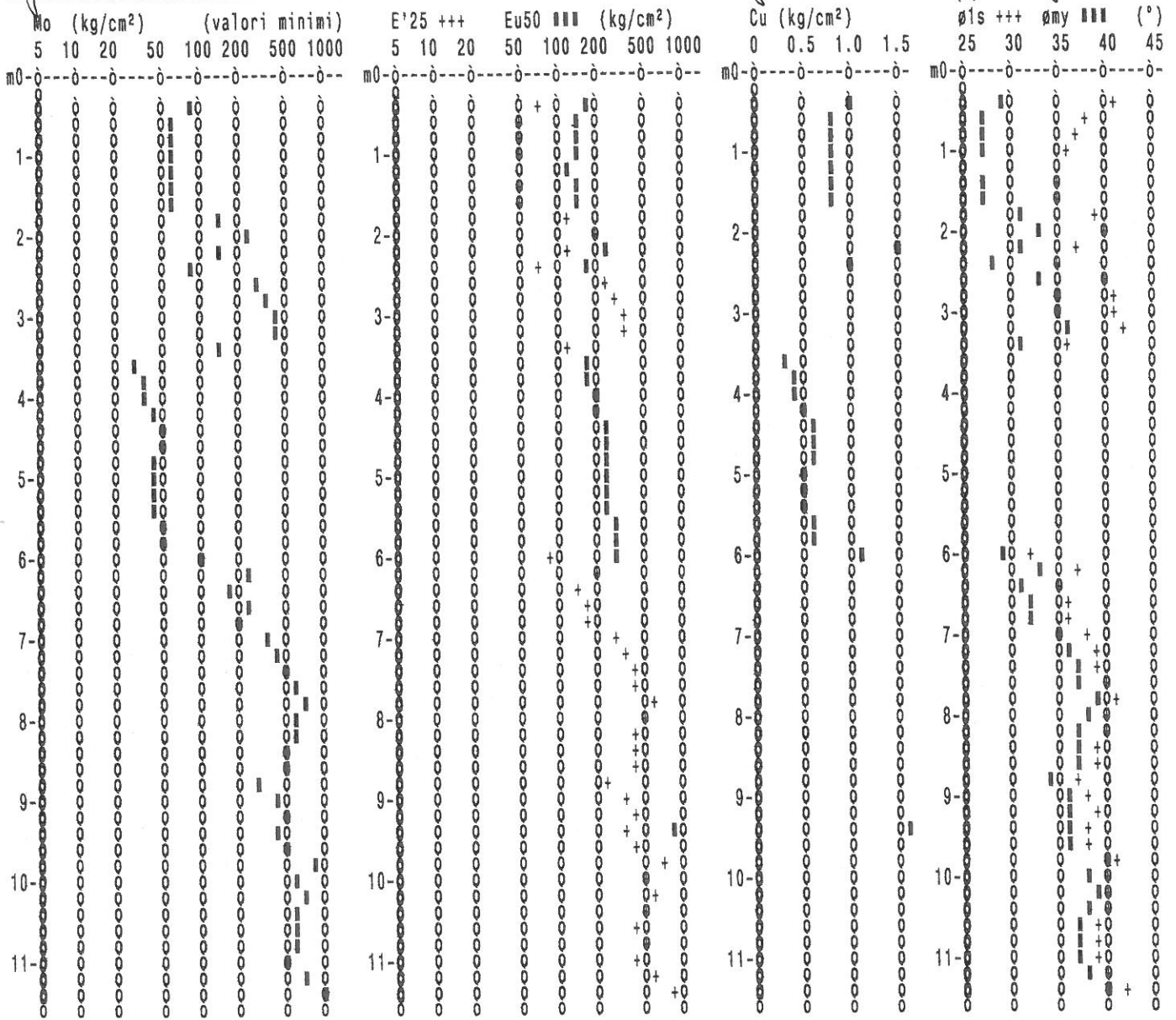




**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 1**  
**PARAM. GEOTECNICI diagrammi RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 06/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio



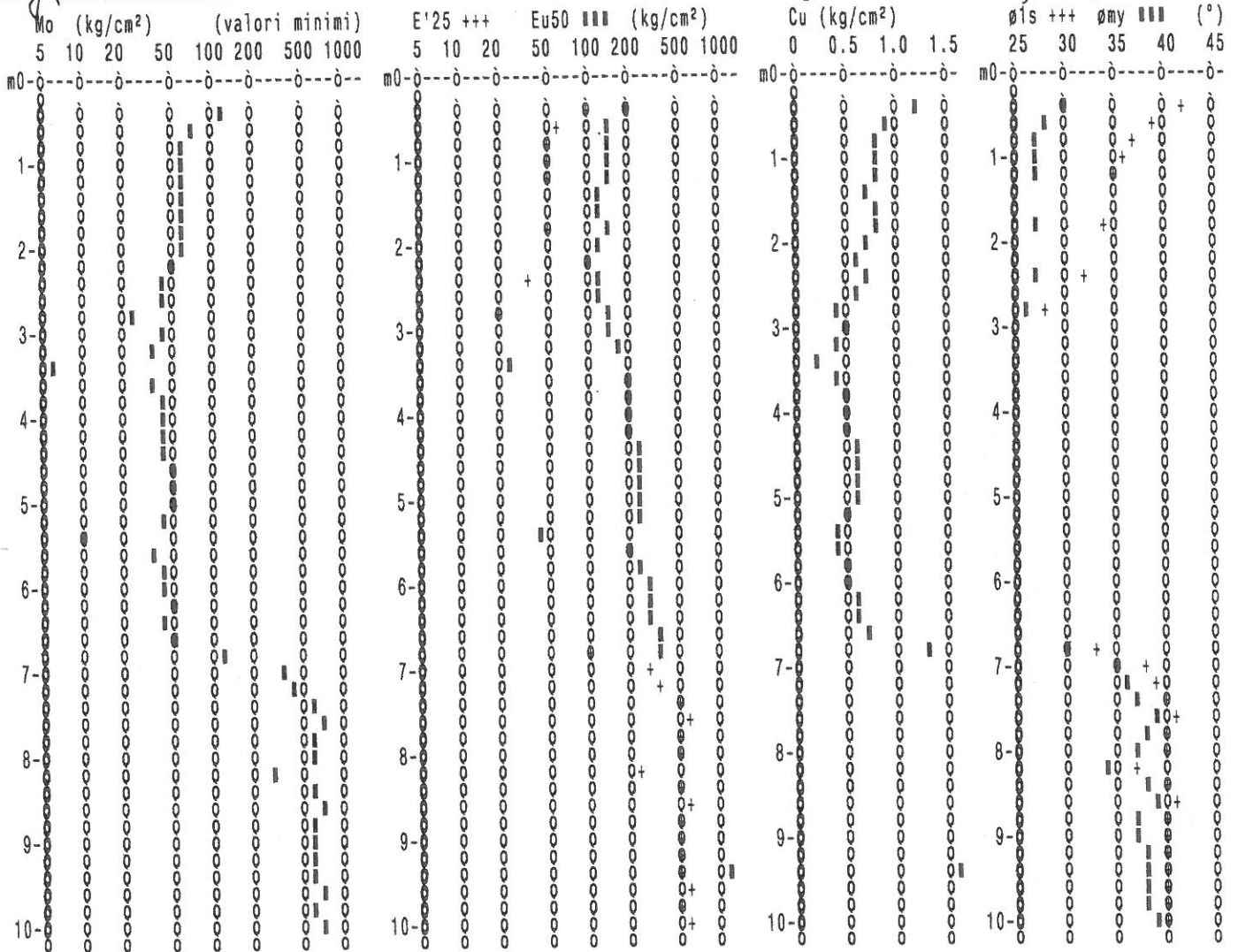


**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**PARAM. GEOTECNICI diagrammi**

**CPT 2**  
 RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 07/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio



**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**PARAM. GEOTECNICI** *tabelle*

**CPT 3**  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 07/07/2004  
quota inizio : p.c. base riporto  
prof. falda = 8.00 m da quota inizio

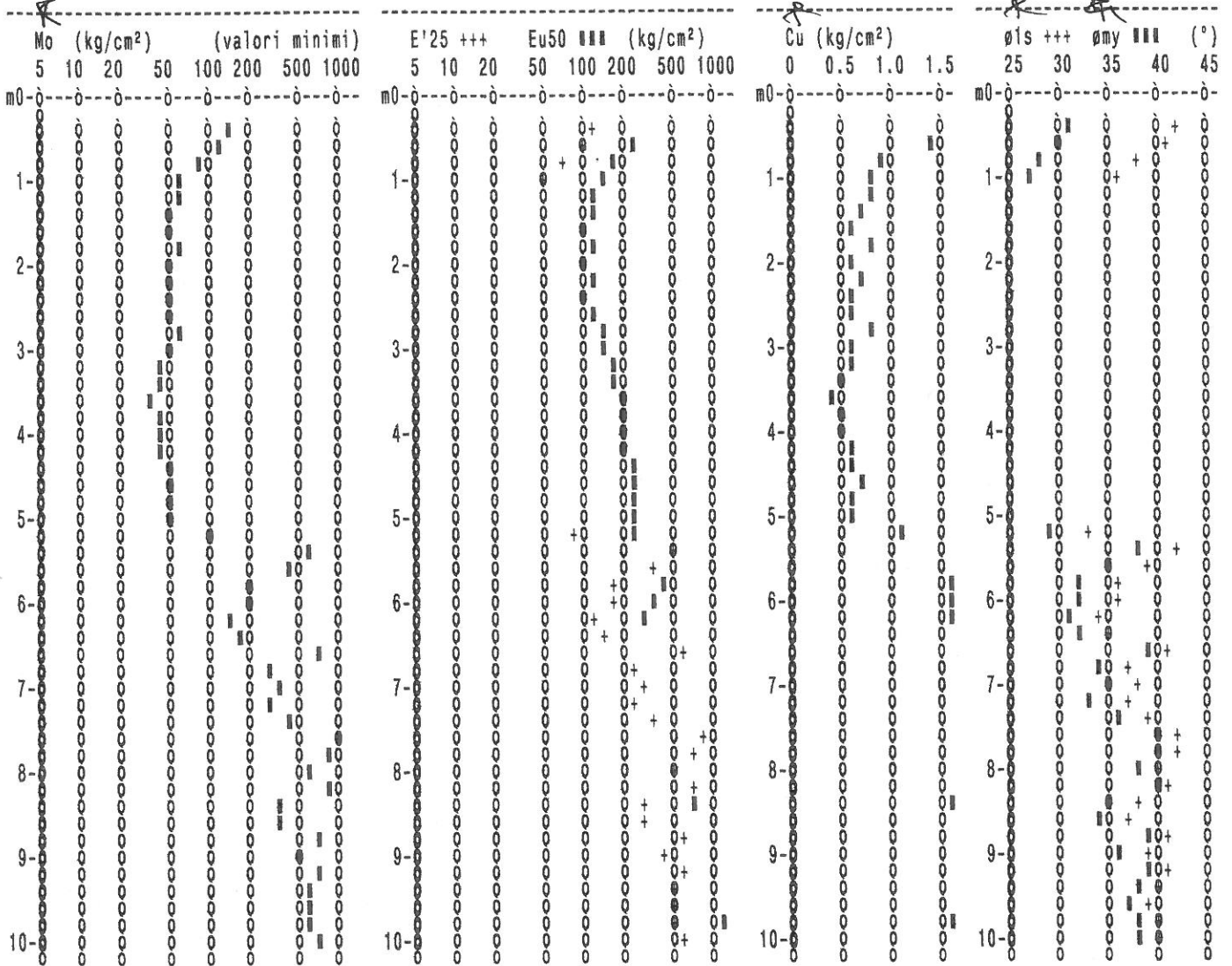
NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
prof. (m)	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL (-)	NATURA LITOL.	Y' t/m <sup>3</sup>	σ'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	φ1s (°)	φ2s (°)	φ3s (°)	φ4s (°)	φdm (°)	φmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0.20	-	-	δ ? δ	1.85	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	51	32	3δ***δ	1.85	0.07	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	45	31	0.258	85	128	153	-
0.60	42	19	4δ**δ	1.85	0.11	1.40	99.9	238	357	126	96	41	43	44	46	43	30	0.243	70	105	128	-
0.80	26	13	4δ**δ	1.85	0.15	0.93	62.3	158	237	78	72	38	40	42	44	40	28	0.166	43	65	78	-
1.00	21	13	4δ**δ	1.85	0.19	0.82	40.6	140	210	63	60	36	38	41	43	38	27	0.129	35	53	63	-
1.20	18	12	2δ//δ	1.85	0.22	0.75	28.8	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.40	16	11	2δ//δ	1.85	0.26	0.70	21.6	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.60	14	12	2δ//δ	1.85	0.30	0.64	16.3	108	162	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.80	18	15	2δ//δ	1.85	0.33	0.75	17.3	128	191	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	13	16	2δ//δ	1.85	0.37	0.60	11.6	103	154	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.20	16	18	2δ//δ	1.85	0.41	0.70	12.3	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.40	14	16	2δ//δ	1.85	0.44	0.64	9.8	108	163	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.60	13	9	2δ//δ	1.85	0.48	0.60	8.4	114	172	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.80	19	17	2δ//δ	1.85	0.52	0.78	10.4	132	198	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	13	15	2δ//δ	1.85	0.56	0.60	7.0	139	209	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.20	12	18	2δ//δ	1.85	0.59	0.57	6.0	157	235	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.40	11	18	2δ//δ	1.85	0.63	0.54	5.1	173	259	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.60	8	15	2δ//δ	1.85	0.67	0.40	3.3	187	280	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.80	9	15	2δ//δ	1.85	0.70	0.45	3.6	198	298	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	9	11	2δ//δ	1.85	0.74	0.45	3.4	208	312	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.20	12	12	2δ//δ	1.85	0.78	0.57	4.3	217	326	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.40	14	18	2δ//δ	1.85	0.81	0.64	4.6	227	340	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.60	15	13	2δ//δ	1.85	0.85	0.67	4.6	237	355	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.80	14	13	2δ//δ	1.85	0.89	0.64	4.1	248	372	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	13	3	2δ//δ	1.85	0.93	0.60	3.7	261	392	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.20	32	11	4δ**δ	1.85	0.96	1.07	7.1	240	359	96	34	33	35	38	41	31	29	0.066	53	80	96	-
5.40	210	126	3δ***δ	1.85	1.00	-	-	-	-	-	98	42	43	44	46	40	38	0.249	350	525	630	-
5.60	127	37	3δ***δ	1.85	1.04	-	-	-	-	-	79	39	41	43	44	38	35	0.188	212	318	381	-
5.80	69	15	4δ**δ	1.85	1.07	2.30	16.3	391	587	207	58	36	38	40	43	35	32	0.124	115	173	207	-
6.00	66	10	4δ**δ	1.85	1.11	2.20	14.8	374	561	198	55	36	38	40	42	34	32	0.117	110	165	198	-
6.20	50	9	4δ**δ	1.85	1.15	1.67	10.0	283	425	150	45	34	37	39	42	32	31	0.091	83	125	150	-
6.40	60	36	3δ***δ	1.85	1.18	-	-	-	-	-	50	35	37	40	42	33	32	0.105	100	150	180	-
6.60	231	151	3δ***δ	1.85	1.22	-	-	-	-	-	96	41	43	44	46	40	39	0.244	385	578	693	-
6.80	100	60	3δ***δ	1.85	1.26	-	-	-	-	-	66	37	39	41	43	36	34	0.148	167	250	300	-
7.00	119	85	3δ***δ	1.85	1.29	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	37	35	0.164	198	298	357	-
7.20	90	45	3δ***δ	1.85	1.33	-	-	-	-	-	61	37	39	41	43	35	33	0.134	150	225	270	-
7.40	150	94	3δ***δ	1.85	1.37	-	-	-	-	-	78	39	41	42	44	37	38	0.184	250	375	450	-
7.60	321	112	3δ***δ	1.85	1.41	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	41	40	0.258	535	803	963	-
7.80	300	82	3δ***δ	1.85	1.44	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	40	40	0.258	500	750	900	-
8.00	200	130	3δ***δ	1.15	1.47	-	-	-	-	-	86	40	42	43	45	39	38	0.211	333	500	600	-
8.20	267	89	3δ***δ	1.15	1.49	-	-	-	-	-	96	41	43	44	46	40	40	0.244	445	668	801	-
8.40	121	21	4δ**δ	1.07	1.51	4.03	21.4	686	1029	363	68	38	39	41	43	36	35	0.155	202	303	363	-
8.60	111	-	3δ***δ	1.02	1.53	-	-	-	-	-	65	37	39	41	43	35	34	0.145	185	278	333	-
8.80	231	44	3δ***δ	1.15	1.55	-	-	-	-	-	90	41	42	44	45	39	39	0.223	385	570	693	-
9.00	155	70	3δ***δ	1.08	1.58	-	-	-	-	-	76	39	40	42	44	37	36	0.177	258	388	465	-
9.20	233	103	3δ***δ	1.15	1.60	-	-	-	-	-	90	41	42	44	45	39	39	0.222	388	583	699	-
9.40	200	94	3δ***δ	1.15	1.62	-	-	-	-	-	84	40	41	43	45	38	38	0.203	333	500	600	-
9.60	190	84	3δ***δ	1.13	1.64	-	-	-	-	-	82	39	41	43	45	38	37	0.196	317	475	570	-
9.80	198	27	4δ**δ	1.12	1.67	6.60	35.1	1122	1683	594	83	40	41	43	45	38	38	0.200	330	495	594	-
10.00	222	-	3δ***δ	1.15	1.69	-	-	-	-	-	87	40	42	43	45	38	38	0.212	370	555	666	-



**PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3**  
**PARAM. GEOTECNICI diagrammi RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 07/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio





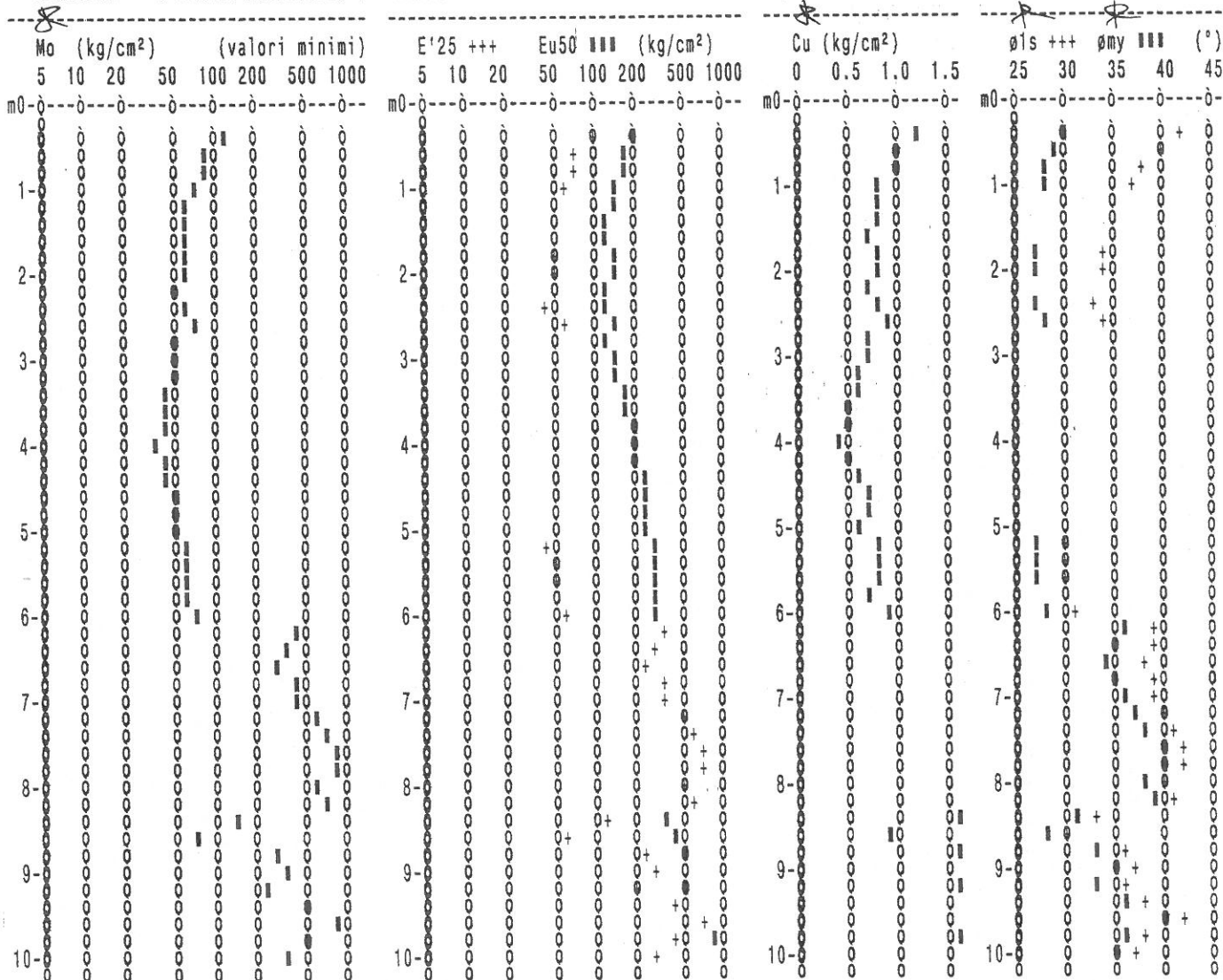


**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**PARAM. GEOTECNICI diagrammi**

**CPT 4**  
 RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t  
 Cantiere : Via Calabria - BOTTAI  
 Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 08/07/2004  
 quota inizio : p.c. base riporto  
 prof. falda = 8.00 m da quota inizio



**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**PARAM. GEOTECNICI**

**CPT 5**  
RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

Cantiere : Via Calabria - BOTTAI

Località : Limite Macrolotto 1 - PRATO

data : 08/07/2004

quota inizio : p.c. base riporto

prof. falda = 8.00 m da quota inizio

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

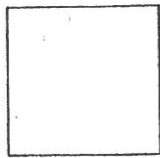
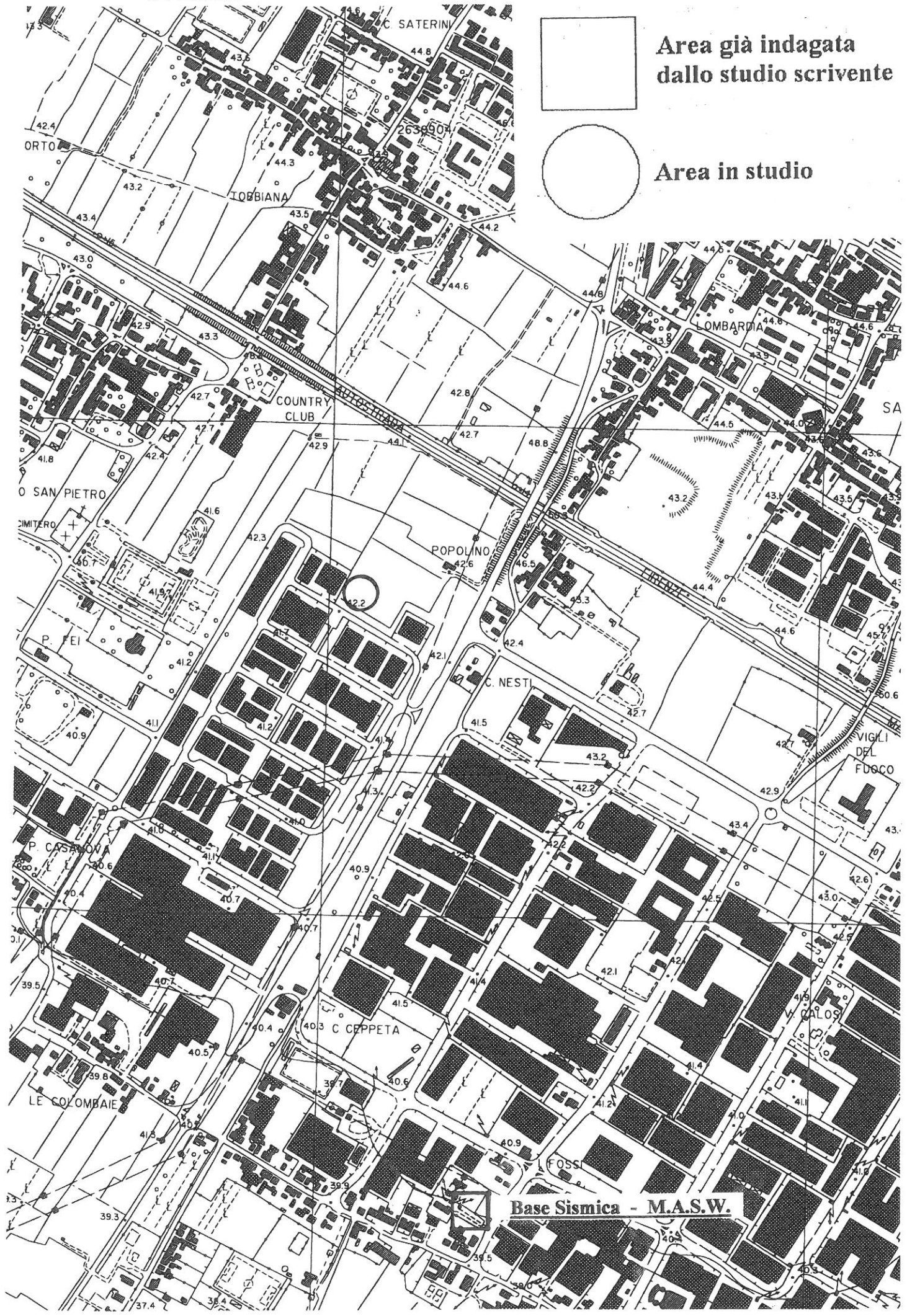
prof. (m)	Rp kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RL (-)	NATURA LITOL.	Y' t/m <sup>3</sup>	σ'vo kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	OCR (-)	Eu50 kg/cm <sup>2</sup>	Eu25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>	
0.20	-	-	δ δ ? δ	1.85	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	42	25	4δ δ δ δ	1.85	0.07	1.40	99.9	238	357	126	100	42	43	45	46	44	30	0.258	70	105	126	
0.60	30	16	4δ δ δ δ	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	20	11	4δ δ δ δ	1.85	0.15	0.80	51.7	136	204	60	63	37	39	41	43	38	27	0.140	33	50	60	
1.00	20	12	4δ δ δ δ	1.85	0.19	0.80	39.2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0.125	33	50	60	
1.20	21	13	4δ δ δ δ	1.85	0.22	0.82	32.3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0.117	35	53	63	
1.40	16	10	2δ δ δ δ	1.85	0.26	0.70	21.6	118	177	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.60	13	11	2δ δ δ δ	1.85	0.30	0.60	15.3	103	154	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.80	11	10	2δ δ δ δ	1.85	0.33	0.54	11.4	91	137	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.00	11	18	2δ δ δ δ	1.85	0.37	0.54	10.0	91	137	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.20	13	28	2δ δ δ δ	1.85	0.41	0.60	10.3	103	154	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.40	13	24	2δ δ δ δ	1.85	0.44	0.60	9.2	106	159	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.60	12	16	2δ δ δ δ	1.85	0.48	0.57	7.8	116	175	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.80	13	49	4δ δ δ δ	1.85	0.52	0.60	7.6	126	189	47	18	31	33	36	39	29	26	0.034	22	33	39	
3.00	17	23	2δ δ δ δ	1.85	0.56	0.72	8.7	131	197	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.20	12	18	2δ δ δ δ	1.85	0.59	0.57	6.0	157	235	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.40	10	21	2δ δ δ δ	1.85	0.63	0.50	4.7	175	262	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.60	8	24	2δ δ δ δ	1.85	0.67	0.40	3.3	187	280	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.80	9	23	2δ δ δ δ	1.85	0.70	0.45	3.6	198	298	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.00	13	18	2δ δ δ δ	1.85	0.74	0.60	4.9	205	307	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.20	10	15	2δ δ δ δ	1.85	0.78	0.50	3.6	219	329	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.40	13	24	2δ δ δ δ	1.85	0.81	0.60	4.3	227	341	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.60	11	21	2δ δ δ δ	1.85	0.85	0.54	3.5	240	360	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.80	14	7	2δ δ δ δ	1.85	0.89	0.64	4.1	248	372	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.00	24	12	4δ δ δ δ	1.85	0.93	0.89	6.0	245	368	72	25	31	34	37	40	29	28	0.047	40	60	72	
5.20	170	23	4δ δ δ δ	1.85	0.96	5.67	57.6	963	1445	510	91	41	42	44	45	40	37	0.227	283	425	510	
5.40	144	51	3δ δ δ δ	1.85	1.00	-	-	-	-	-	85	40	41	43	45	39	36	0.205	240	360	432	
5.60	180	67	3δ δ δ δ	1.85	1.04	-	-	-	-	-	91	41	42	44	45	40	37	0.228	300	450	540	
5.80	105	48	3δ δ δ δ	1.85	1.07	-	-	-	-	-	72	38	40	42	44	37	34	0.165	175	263	315	
6.00	111	31	3δ δ δ δ	1.85	1.11	-	-	-	-	-	73	38	40	42	44	37	34	0.168	185	278	333	
6.20	123	97	3δ δ δ δ	1.85	1.15	-	-	-	-	-	76	39	40	42	44	37	35	0.177	205	308	369	
6.40	215	58	3δ δ δ δ	1.85	1.18	-	-	-	-	-	94	41	43	44	46	40	38	0.238	358	538	645	
6.60	155	155	3δ δ δ δ	1.85	1.22	-	-	-	-	-	82	40	41	43	45	38	36	0.197	258	388	465	
6.80	55	59	3δ δ δ δ	1.85	1.26	-	-	-	-	-	46	34	37	39	42	32	31	0.094	92	138	165	
7.00	23	25	4δ δ δ δ	1.85	1.29	0.87	3.8	365	547	69	15	30	33	36	39	27	28	0.029	38	58	69	
7.20	14	9	2δ δ δ δ	1.85	1.33	0.64	2.5	338	506	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7.40	210	137	3δ δ δ δ	1.85	1.37	-	-	-	-	-	90	41	42	44	45	39	38	0.222	350	525	630	
7.60	288	103	3δ δ δ δ	1.85	1.41	-	-	-	-	-	100	42	43	45	46	40	40	0.258	480	720	864	
7.80	256	85	3δ δ δ δ	1.85	1.44	-	-	-	-	-	95	41	43	44	46	40	39	0.242	427	640	768	
8.00	266	93	3δ δ δ δ	1.15	1.47	-	-	-	-	-	96	41	43	44	46	40	40	0.245	443	665	798	
8.20	123	56	3δ δ δ δ	1.03	1.49	-	-	-	-	-	69	38	40	42	44	36	35	0.157	205	308	369	
8.40	111	30	4δ δ δ δ	1.06	1.51	3.70	19.3	629	944	333	66	37	39	41	43	35	34	0.146	185	278	333	
8.60	144	39	3δ δ δ δ	1.07	1.53	-	-	-	-	-	74	38	40	42	44	37	36	0.172	240	360	432	
8.80	132	47	3δ δ δ δ	1.05	1.55	-	-	-	-	-	71	38	40	42	44	36	35	0.162	220	330	396	
9.00	123	30	4δ δ δ δ	1.07	1.57	4.10	20.8	697	1046	369	68	38	39	41	43	36	35	0.153	205	308	369	
9.20	80	22	4δ δ δ δ	1.03	1.59	2.67	12.0	453	680	240	53	35	38	40	42	33	33	0.112	133	200	240	
9.40	90	24	4δ δ δ δ	1.04	1.61	3.00	13.6	510	765	270	57	36	38	40	43	34	33	0.121	150	225	270	
9.60	98	59	3δ δ δ δ	1.00	1.63	-	-	-	-	-	59	36	38	40	43	34	34	0.129	163	245	294	
9.80	135	68	3δ δ δ δ	1.05	1.65	-	-	-	-	-	70	38	40	42	44	36	35	0.159	225	338	405	
10.00	140	105	3δ δ δ δ	1.06	1.68	-	-	-	-	-	71	38	40	42	44	36	36	0.162	233	350	420	
10.20	147	20	4δ δ δ δ	1.09	1.70	4.90	23.6	833	1250	441	72	38	40	42	44	36	36	0.166	245	368	441	
10.40	111	15	4δ δ δ δ	1.06	1.72	3.70	16.4	629	944	333	62	37	39	41	43	35	34	0.137	185	278	333	
10.60	123	-	3δ δ δ δ	1.03	1.74	-	-	-	-	-	66	37	39	41	43	35	35	0.146	205	308	369	

**INDAGINE GEOFISICA  
SVOLTA IN AREA DI RIFERIMENTO**

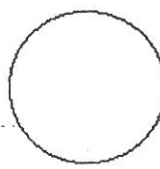
**Ubicazione aree 1 : 10.000**

**Sismica a rifrazione  
elaborata con metodologia MASW**

1 : 10.000



Area già indagata dallo studio scrivente



Area in studio

Base Sismica - M.A.S.W.



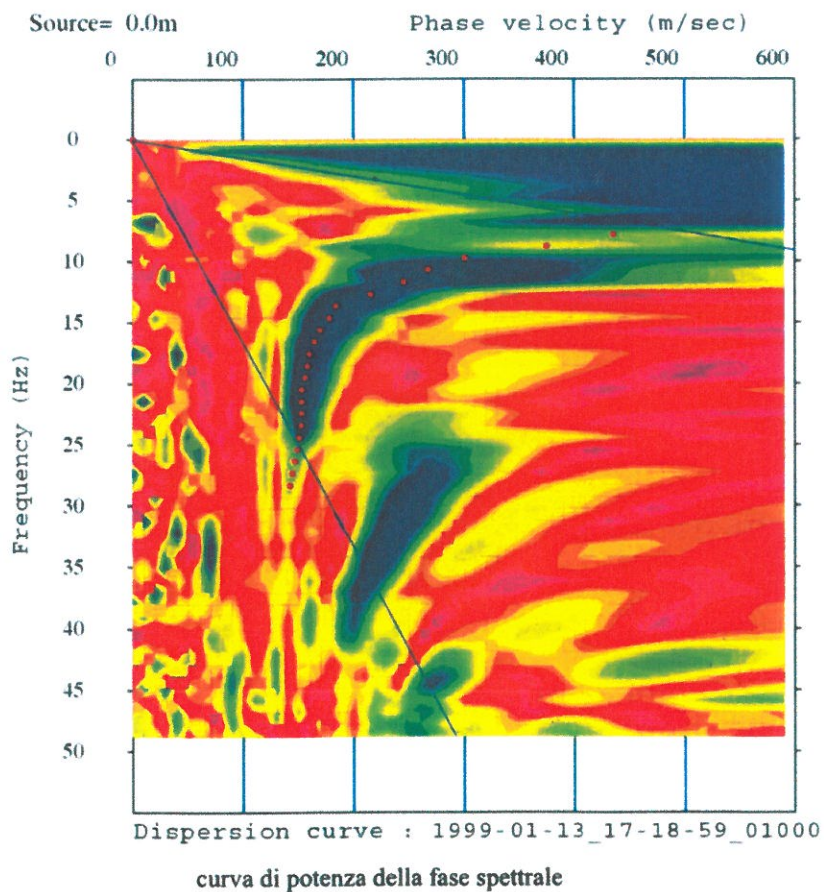
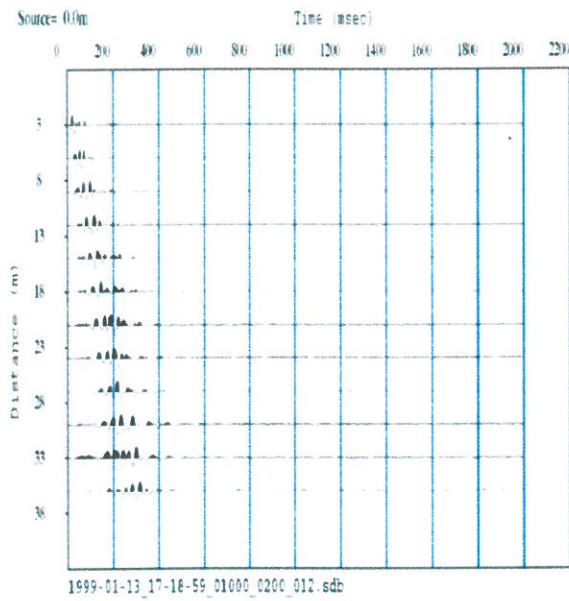
# MULTICHANNEL ANALYSIS of SURFACE WAVES - MASW

cantiere: PRATO - VIA DEI FOSSI

committente e direzione di cantiere: Dott. Geol. BEGGIATO GIANCARLO

strumentazione: DoReMi 16bit - SARA-pg - energizzazione: mazza 10 Kg - geofoni 4.5 Hz verticali

time history



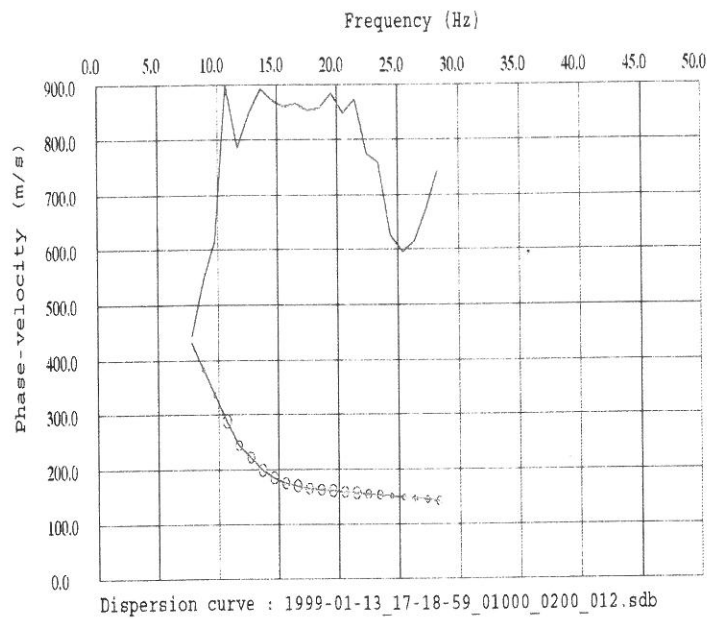
rilevi sismici eseguiti da : *Lpgeognostica* di Lando Pacini - via Garibaldi -Buggiano (PT)

# MULTICHANNEL ANALISYS of SURFACE WAVES - MASW

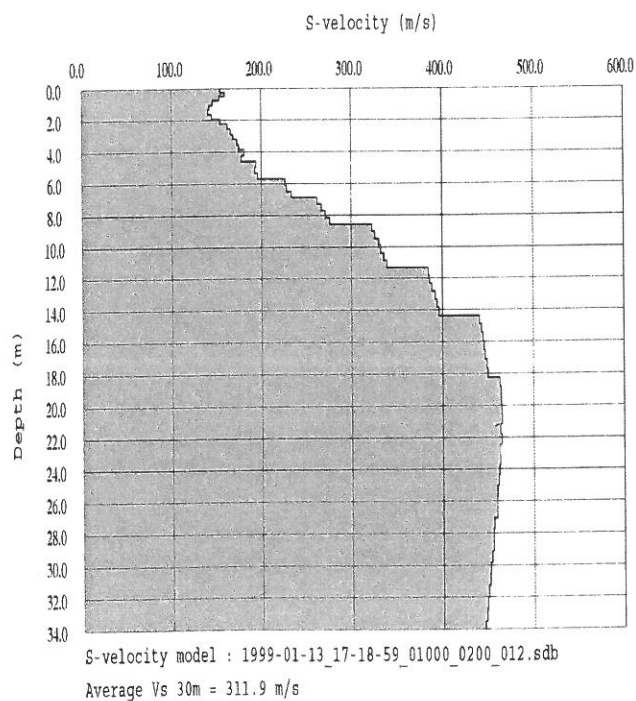
cantiere: PRATO - VIA DEI FOSSI

committente e direzione di cantiere: Dott. Geol. BEGGIATO GIANCARLO

strumentazione: DoReMi 16bit - SARA-pg - energizzazione: mazza 10 Kg - geofoni 4.5 Hz verticali



curva di dispersione



profilo MASW -  
velocità Vs30 definito rispetto al piano campagna  
definito categoria di suolo C

**AZIONE SISMICA**

**Determinazione dei parametri sismici**

**Determinazione dei parametri sismici**

Via Calabria n°  
 Comune Prato Cap 59100  
 Provincia PO

Coordinate WGS84  
 Latitudine °  
 Longitudine °

(1)\* Coordinate WGS84  
 Lat. 43.862497 ° Long. 11.053297 °  
 (1)\* Coordinate ED50  
 Lat. 43.863454 ° Long. 11.054286 °

Classe dell'edificio  
 II Affollamento normale Assenza di funz  Cu = 1

Vita nominale  
 (Opere provvisorie <=10, Opere ordinarie >=50, Grandi opere >=100)



43.862497, 11.053297

Stato Limite	Tr [anni]	a <sub>s</sub> [g]	F <sub>o</sub>	T <sub>c</sub> [s]
Operatività (SLO)	30	0,049	2,530	0,250
Danno (SLD)	50	0,060	2,562	0,266
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,140	2,437	0,298
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,180	2,384	0,310
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

**Calcolo dei coefficienti sismici**

- Muri di sostegno  Paratie  
 Stabilità dei pendii e fondazioni

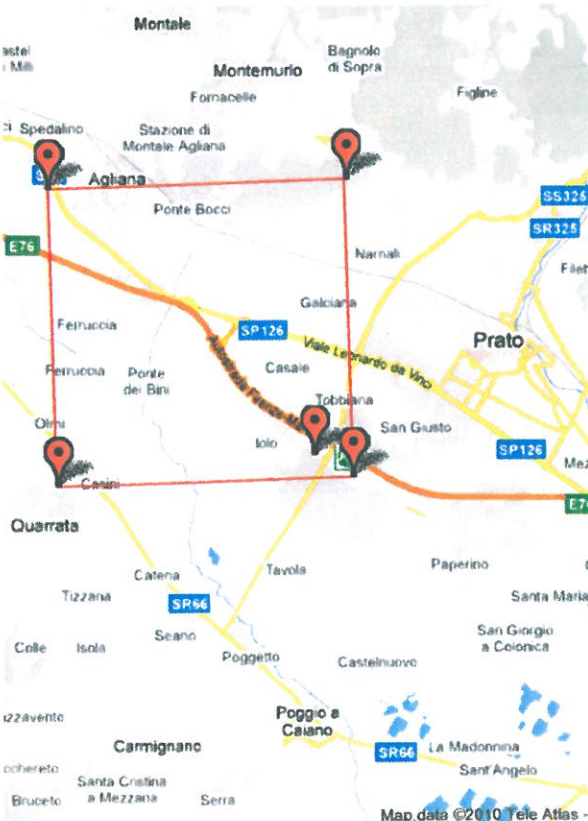
Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m) 1  
 us (m) 0.1  
 Categoria sottosuolo C   
 Categoria topografica T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss * Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,44
Cc * Coeff. funz categoria	1,66	1,63	1,57	1,55
St * Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
<input type="checkbox"/> Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s <sup>2</sup> ]				0,6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,015	0,018	0,050	0,062
kv	0,007	0,009	0,025	0,031
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0,728	0,880	2,056	2,541
Beta	0,200	0,200	0,240	0,240

\* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati



43.862497, 11.053297



Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Fondazioni

Sito in esame.

latitudine: 43,863454  
 longitudine: 11,054286  
 Classe: 2  
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

4857,831	Sito 1 ID: 19611	Lat: 43,8584	Lon: 10,9941	Distanza:
836,227	Sito 2 ID: 19612	Lat: 43,8598	Lon: 11,0634	Distanza:
5183,289	Sito 3 ID: 19390	Lat: 43,9098	Lon: 11,0615	Distanza:
7051,274	Sito 4 ID: 19389	Lat: 43,9083	Lon: 10,9921	Distanza:

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
 Categoria topografica: T1  
 Periodo di riferimento: 50anni  
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
 Tr: 30 [anni]  
 ag: 0,049 g  
 Fo: 2,530  
 Tc\*: 0,250 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
 Tr: 50 [anni]  
 ag: 0,060 g  
 Fo: 2,562  
 Tc\*: 0,266 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
 Tr: 475 [anni]  
 ag: 0,140 g  
 Fo: 2,437  
 Tc\*: 0,298 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
 Tr: 975 [anni]  
 ag: 0,180 g  
 Fo: 2,384  
 Tc\*: 0,310 [s]

Coefficienti sismici

SLO:  
 Ss: 1,500  
 Cc: 1,660  
 St: 1,000  
 Kh: 0,015  
 Kv: 0,007  
 Amax: 0,728  
 Beta: 0,200

SLD:  
 Ss: 1,500  
 Cc: 1,630  
 St: 1,000

GeostruPS\_report\_22-12-2010\_1-39[1]

SLV: Kh: 0,018  
Kv: 0,009  
Amax: 0,880  
Beta: 0,200

SLV: Ss: 1,500  
Cc: 1,570  
St: 1,000  
Kh: 0,050  
Kv: 0,025  
Amax: 2,056  
Beta: 0,240

SLC: Ss: 1,440  
Cc: 1,550  
St: 1,000  
Kh: 0,062  
Kv: 0,031  
Amax: 2,541  
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru software - [www.geostru.com](http://www.geostru.com)

**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

**CARTA GEOLOGICA**

*Da 1 : 10.000 del Servizio Geologico Regionale*



**Regione Toscana**  
Diritto Valori Innovazione Sostenibilità



*Università degli Studi di Firenze*  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA

# CARTA GEOLOGICA DELLA TOSCANA

1 : 10.000

Sezione 263090 - GALCIANA

## Coordinamento scientifico

Prof. Gianfranco Principi \*

## Direzione del Rilevamento

Prof. Massimo Coli \*, Prof. Enrico Pandeli \*, Prof. Gianfranco Principi \*

Edizione Aprile 2008

## Direzione dell'informatizzazione

Prof. Sandro Moretti \*

## Informatizzazione, Banca Dati e Allestimento Cartografico

Ing. Alessandro Battistini \*

Dott. Giuseppe De Rosa \*

Dott. Geol. Federica Iatta \*\*

Dott. Geol. Goffredo Manzo \*






\* Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Firenze

\*\* Consulente D.S.T.

## Legenda

### Segni Convenzionali Lineari

-  Traccia di alveo fluviale abbandonato
-  Argine artificiale
-  Isobate unità sepolte

### Depositi quaternari continentali

-  Discariche di cava e ravaneti- h3
-  Lago
-  Conoide alluvionale

### Depositi olocenici e pleistocenici

-  Depositi alluvionali recenti







GEOLOGO • BEGGIATO GIANCARLO

CARTOGRAFIA GEOLOGICO - TECNICA  
DI SUPPORTO AL P.R.G.

# COMUNE DI PRATO

TAV.1

scala 1:12.500

## INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DEL NUOVO P.R.G.

### LEGENDA

### LA GEOLITOLOGIA

#### Depositi superficiali:

di versante

- 1 detrito
- 2 colluvium

fluviali

- 3 ciottoli e ghiaie
- 4 sabbie limose
- 5 limi
- 6 argille

#### Substrato lapideo:

rocce sedimentarie

- 7 arenarie (Fm. del Macigno del Chianti)
- 8 arenarie (Fm. della Pietraforte)
- 9 calcari e calcari marnosi (Fm. di M. Morello e Fm. di Bagnolo)
- 10 calcari fini (Fm. dei Calcari di Figline)
- 11 rocce silicee (Fm. dei Diaspri)
- 12 argilliti (Fm. delle Argille a Palombini, Fm. di Fognano, Complesso Caotico)
- 13 argilliti e marne con livelli calcarei e arenacei (Fm. di Iavello, Fm. di Sillano)
- 14 breccie (oficalci e brecciole ofiolitiche)

rocce ignee

- 15 gabbri
- 16 basalti

rocce metamorfiche

- 17 serpentiniti



copertura pedologica discontinua o assente



20 T misure di strato



principali lineamenti tettonici



A/K sezioni geologiche



Iolo S. Pietro

Iolo S. Andrea

Macrolotto I



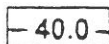




# COMUNE DI PRATO

## INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO ALLA REDAZIONE DEL NUOVO P.R.G.

### LEGENDA

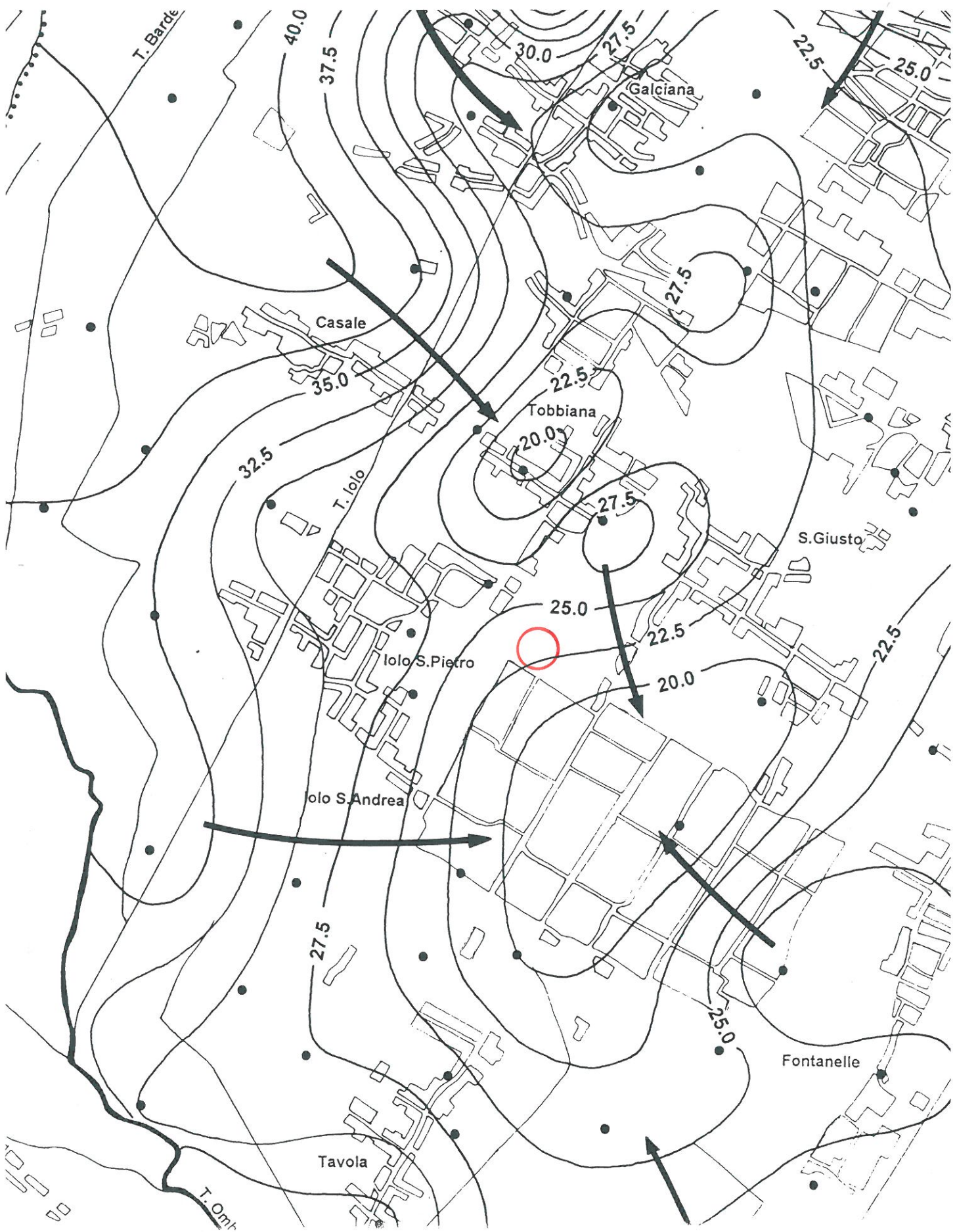
*1° - Il livello di massima della falda:*

-  - 40.0 - isopieze Maggio 1994 (metri s.l.m.)
-  linea di flusso
-  punto di misura del livello piezometrico

scala 1:25.000

## CARTA IDROGEOLOGICA - Le acque sotterranee





Febbraio 1996


















TAV.11 scala 1:12.500

I BACINI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE  
SUPERFICIALI E DELLA RETE FOGNARIA

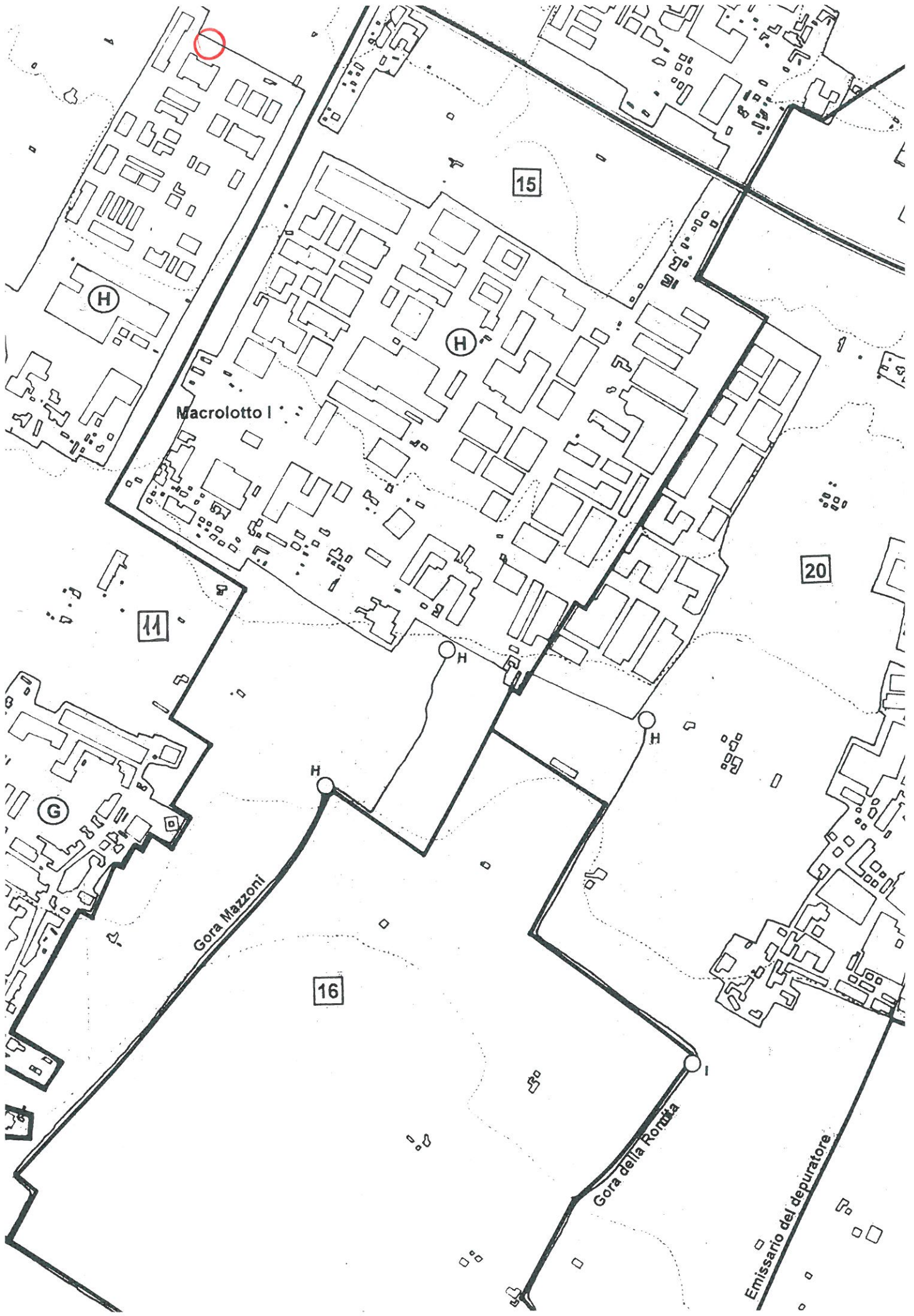
LEGENDA

-  bacino di drenaggio delle acque superficiali  
 bacino di drenaggio delle fognature  
 scolmatore della rete fognaria relativo al bacino drenato  
 depuratore

-  Montemurlo  
 Viaccia, S.Ippolito, Casale, Castruccio  
 Iolo S.Pietro, Iolo S.Andrea  
 Narnali  
 Figline, Maliseti, Galceti  
 Galciana nord, Narnali est, Città nord-ovest  
 Galciana Sud, Capezzana, Tobbiana  
 S.Giusto, Città ovest, Macrolotto I  
 Città centro, Grignano, Cafaggio, Baciacavallo, Fontanelle  
 Città sud, Ripalta, Paperino, Castelnuovo  
 Campostino, S.Giorgio a Colonica ovest, Macrolotto II  
 Città Piazza Mercatale, Ponzano, Mezzana, S.Giorgio a Colonica est, Macrolotto II  
 S.Lucia, Coiano, Città Piazza Ciardi  
 La Castellina, La Pietà, Interporto  
 La Querce Pizzidimonte, Le Macine, Interporto

-  Fosso Calicino  
 Emissario depuratore  
 Viaccia  
 S.Ippolito  
 Casale  
 Fosso Ficarello  
 Torrente Bardena-Iolo  
 Torrente Vella  
 Galciana  
 Tobbiana  
 Fosso della Filimortula  
 Fiume Bisenzio  
 Centro Città  
 S.Giusto  
 Gora Mazzoni  
 Tavola  
 Gora del Cillegio  
 Torrente Marinella  
 Gora Romita  
 Gora del Palasaccio  
 Gora del Lonco  
 Gora di Castelnuovo  
 Fonti basse  
 Gora Bandita  
 Fosso Vingone





Macrolotto I

Gora Mazzoni

Gora della Rotta

Emissario del depuratore

15

20

11

16

H

H

H

H

H

G

(Red circle)

# TAV.14

scala 1:12.500

## LA NORMATIVA VIGENTE

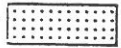
### LEGENDA



corsi d'acqua vincolati dalla Del.C.R.230/94 (rischio idraulico)



ambito "B" individuato dalla Del.C.R.230/94

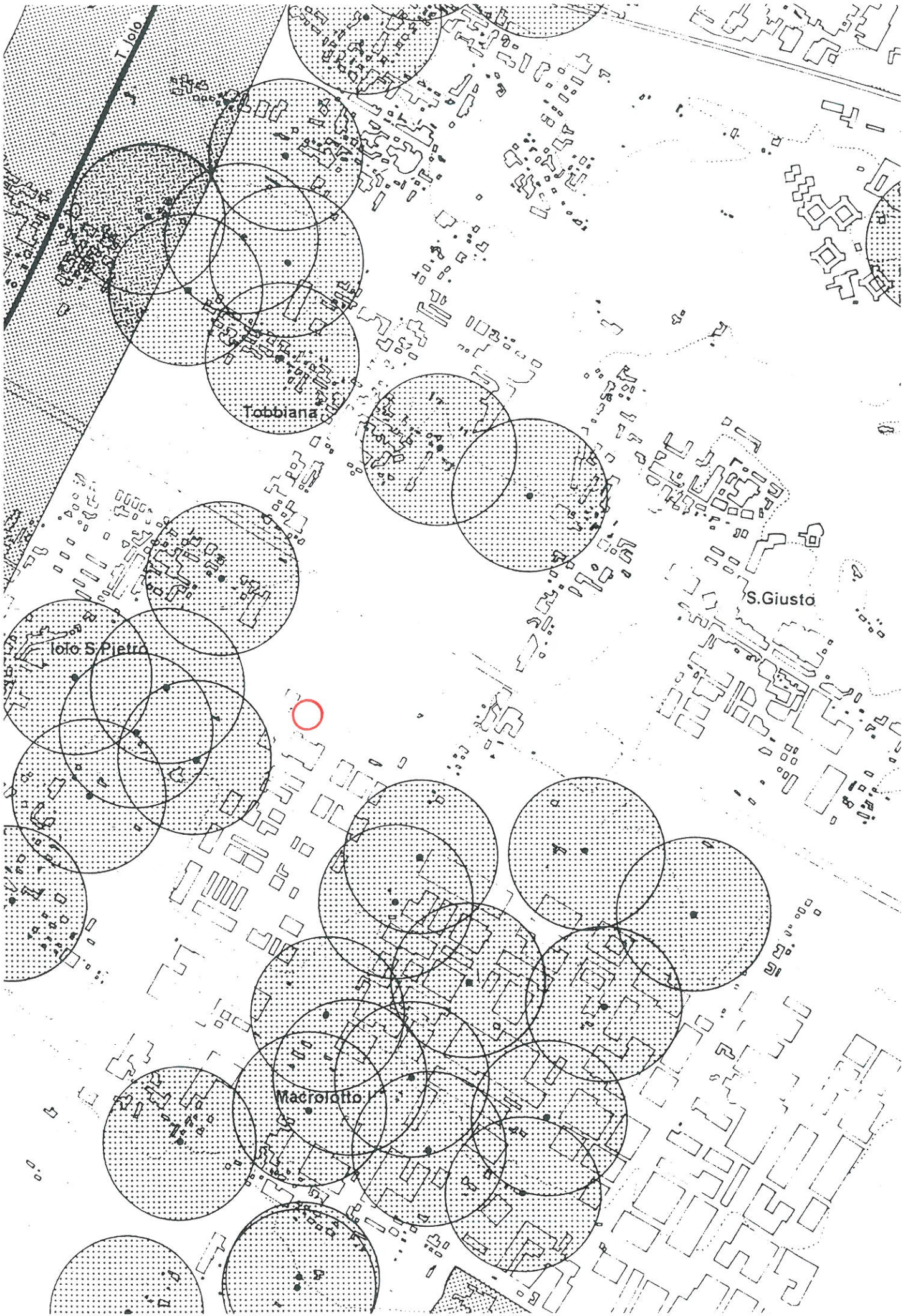


zona di rispetto secondo il D.P.R.236/88 (tutela acque destinate al consumo umano)



area protetta del Monteferrato e della Calvana Del.C.R.296/88






# LA PERICOLOSITA'

## LEGENDA

### Classi di pericolosità:

2	bassa
3	media
4	elevata

### "aree caratteristiche":

f	possibile presenza di una falda entro 4 metri dal piano di campagna
r	ristagno d'acqua e allagamento
tr	area di transito delle acque di esondazione (Tr = 200 anni)
acc	area di accumulo delle acque di esondazione (Tr = 200 anni)
v	manca di un'adeguata copertura vegetale
i	incisione fluviale
d	accumulo detritico
s	soliflusso
fr	frana attiva
e	erosione superficiale diffusa
a	erosione superficiale di origine antropica (pascolo, fuoristrada, cave)
all	fosso o rio intubato
	ambito "B" individuato dalla Del.C.R.230/94









## Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno  
stralcio Assetto Idrogeologico

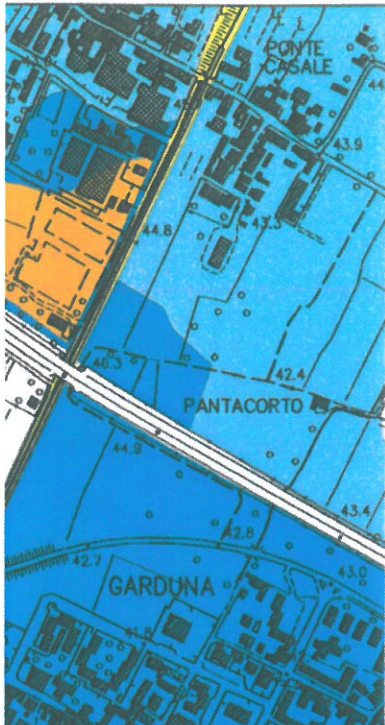
### Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di dettaglio

Scale 1:10.000



sistema di riferimento Roma 1940  
rappresentazione Gauss-Boaga  
fuso ovest esteso

- |  |  |
|--|--|
|  P.14 Aree a pericolosità molto elevata |  R Aree di natagno  |
|  P.13 Aree a pericolosità elevata       |  Limite area di studio  |
|  P.12 Aree a pericolosità media         |  Ambito spaziale in cui la pericolosità è individuata su cartografia di sintesi in scala 1:25.000 |
|  P.11 Aree a pericolosità moderata      |  |





**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

**CARTOGRAFIA DEL P.T.C.  
DELLA PROVINCIA  
DI PRATO**



**Assessore alle Politiche del Territorio**  
*Nadia Baronti*

**Responsabile del Procedimento**  
*Ing. Aldo Ianniello*

**Progettisti:**  
*Coordinatore Arch. Carla Chiodini*  
*Progettista Arch. Daniele Mazzotta*

**Collaboratori tecnici:**  
*Dot. For. Marco Bagnoli*  
*Ing. Lorenzo Cipriani*  
*Arch. Elisabetta Fancelli*  
*Arch. Monica Longo*  
*Arch. Savina Mazzantini*  
*Dot. For. Leonardo Petri*  
*Dot. Geol. Daniela Quirino*

**Specialista in materia:**  
*Geol. Vito Marcello Boscaino*

**giugno 2008**

**Tav. QC\_GEO\_02 GEOMORFOLOGIA**      **Scala 1:25.000**

**Elaborato di quadro conoscitivo**





**Forme prodotte dall'azione delle acque superficiali:**

**forme di erosione**




-  cascata torrentizia
-  forra
-  gomito di cattura fluviale (nuovo corso)
-  solco di ruscellamento concentrato
-  alveo in approfondimento
-  traccia di corso fluviale estinto
-  vallecola con fondo a U
-  vallecola con fondo a V
-  vallecola con fondo piatto
-  sponda in erosione
-  orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo attiva
-  area soggetta a dilavamento diffuso
-  area soggetta a dilavamento concentrato

**Forme prodotte dall'azione della gravità:**





**forme di erosione**

-  canalone in roccia con asportazione di detrito
-  scarpata di degradazione attiva
-  scarpata di degradazione inattiva
-  superficie soggetta a soliflusso




**forme di accumulo**

-  frana attiva
-  frana non attiva
-  corpi potenzialmente instabili

**aree potenzialmente soggette a dissesti**

-  depositi potenzialmente soggetti all'apertura di voragini, ed a compattazione per cedimenti di cavità
-  aree instabili per la presenza di cavità sotterranee artificiali
-  zone soggette a rotolamento massi
-  aree soggette a colamenti

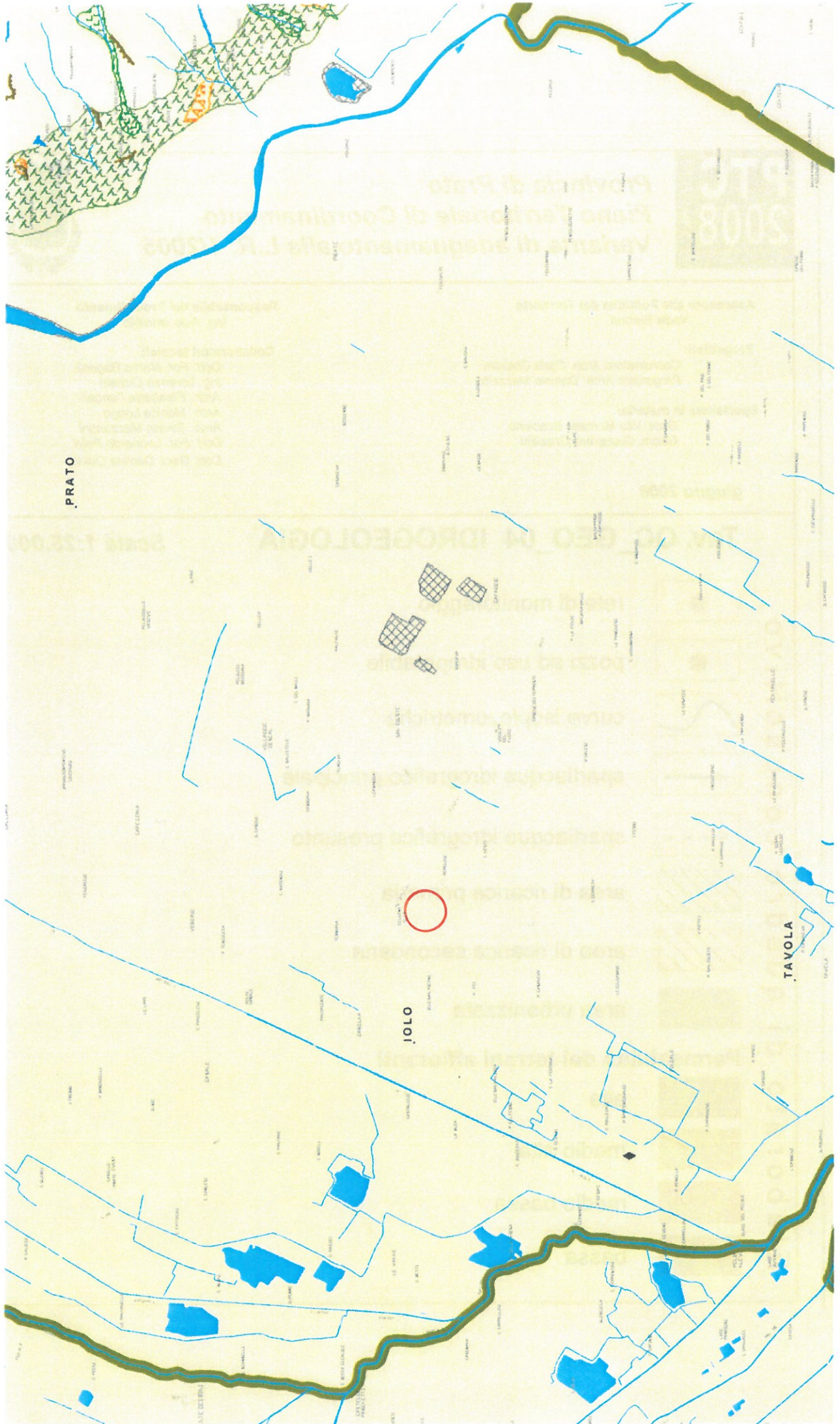
**Forme prodotte dall'azione chimica delle acque: forme di erosione**

-  ingresso di grotta
-  forra fluvio carsica
-  doline

**Forme prodotte dall'attività antropica**

-  miniera
-  cava
-  discarica





PRATO

JOLO

TAVOLA

1:50000  
I.T.C. 2008

Scala 1:5000





**Assessore alle Politiche del Territorio**  
*Nadia Baronti*

**Responsabile del Procedimento**  
*Ing. Aldo Ianniello*

**Progettisti:**  
*Coordinatore Arch. Carla Chiodini*  
*Progettista Arch. Daniele Mazzotta*

**Collaboratori tecnici:**  
*Dott. For. Marco Bagnoli*  
*Ing. Lorenzo Cipriani*  
*Arch. Elisabetta Fancelli*  
*Arch. Monica Longo*  
*Arch. Savina Mazzantini*  
*Dott. For. Leonardo Petri*  
*Dott. Geol. Daniela Quirino*

**Specialista in materia:**  
*Geol. Vito Marcello Boscaino*  
*Geom. Giampiero Graziani*

*giugno 2008*

## Tav. QC\_GEO\_04 IDROGEOLOGIA

**Scala 1:25.000**

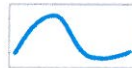
**Elaborato di quadro conoscitivo**



rete di monitoraggio



pozzi ad uso idropotabile



curve isopiezometriche



spartiacque idrografico principale



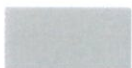
spartiacque idrografico presunto



area di ricarica primaria



area di ricarica secondaria



area urbanizzata

### Permeabilità dei terreni affioranti



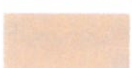
alta



medio alta

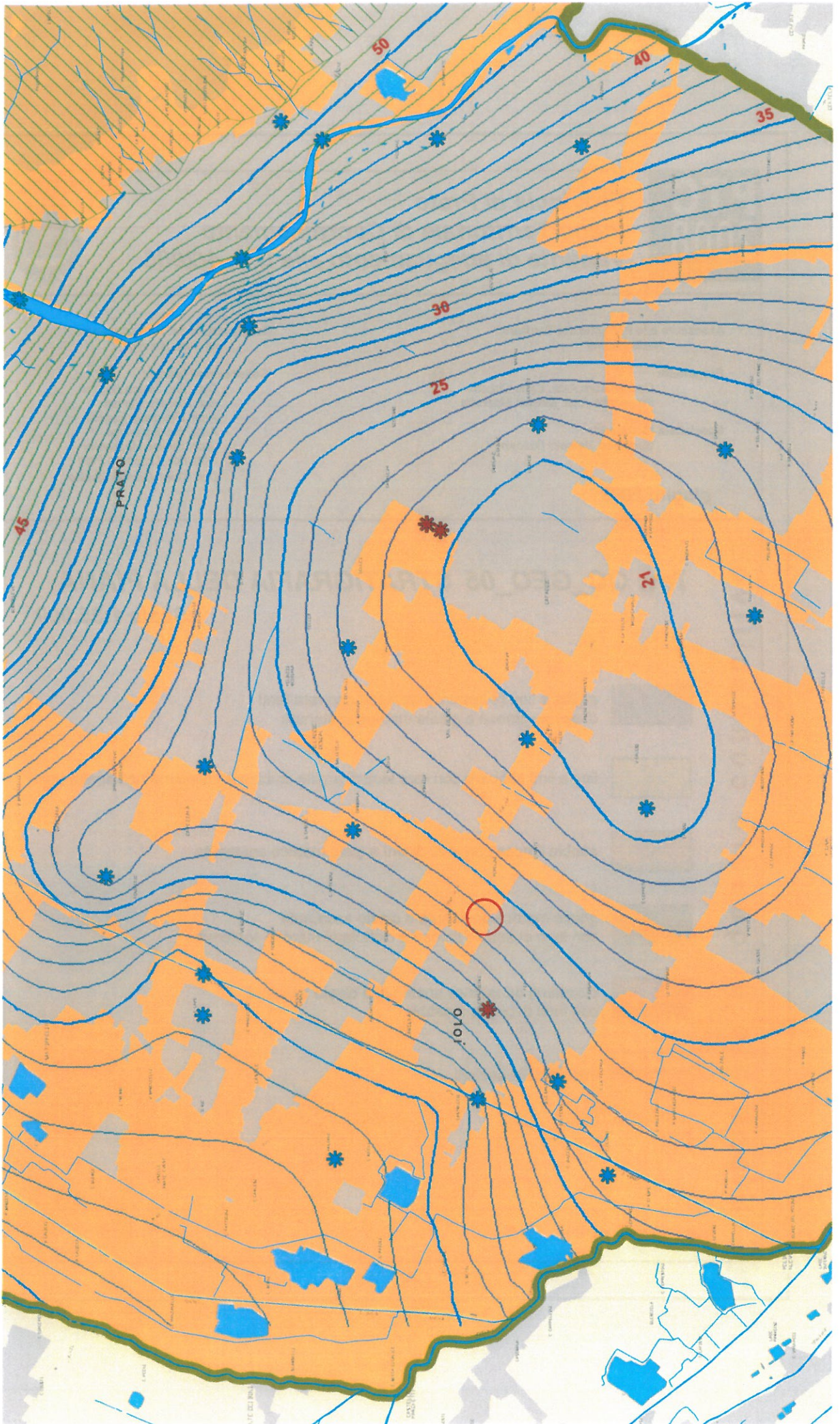


medio bassa



bassa









**Assessore alle Politiche del Territorio**  
*Nadia Baronti*

**Responsabile del Procedimento**  
*Ing. Aldo Ianniello*

**Progettisti:**  
*Coordinatore Arch. Carla Chiodini*  
*Progettista Arch. Daniele Mazzotta*

**Collaboratori tecnici:**  
*Dott. For. Marco Bagnoli*  
*Ing. Lorenzo Cipriani*  
*Arch. Elisabetta Fancelli*  
*Arch. Monica Longo*  
*Arch. Savina Mazzantini*  
*Dott. For. Leonardo Petri*  
*Dott. Geol. Daniela Quirino*

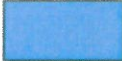



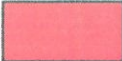

**Specialista in materia:**  
*Geol. Vito Marcello Boscaïno*

**giugno 2008**

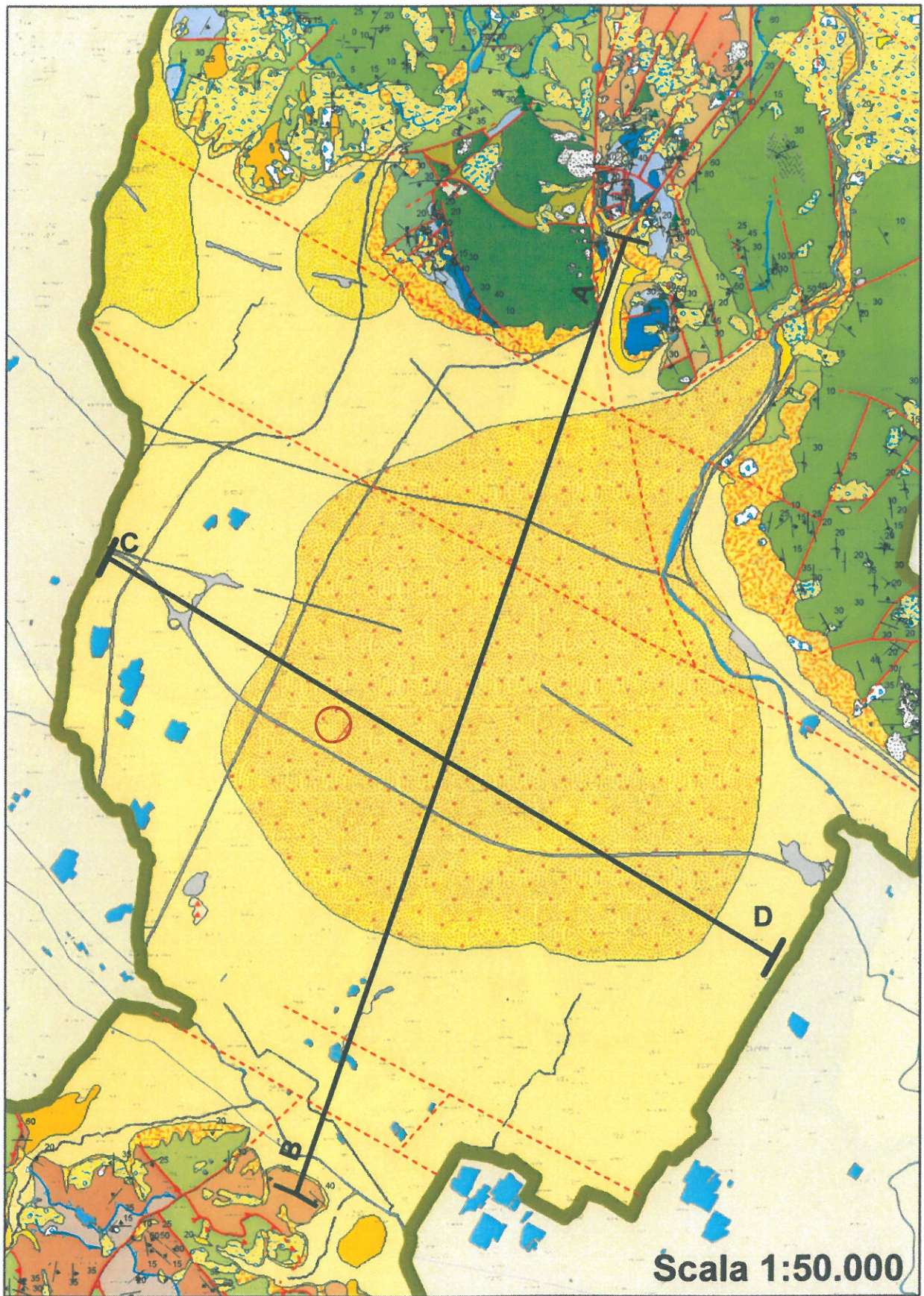
**Elaborato di quadro conoscitivo**

## **Tav. QC\_GEO\_05 STRATIGRAFIA DELLA PIANA**

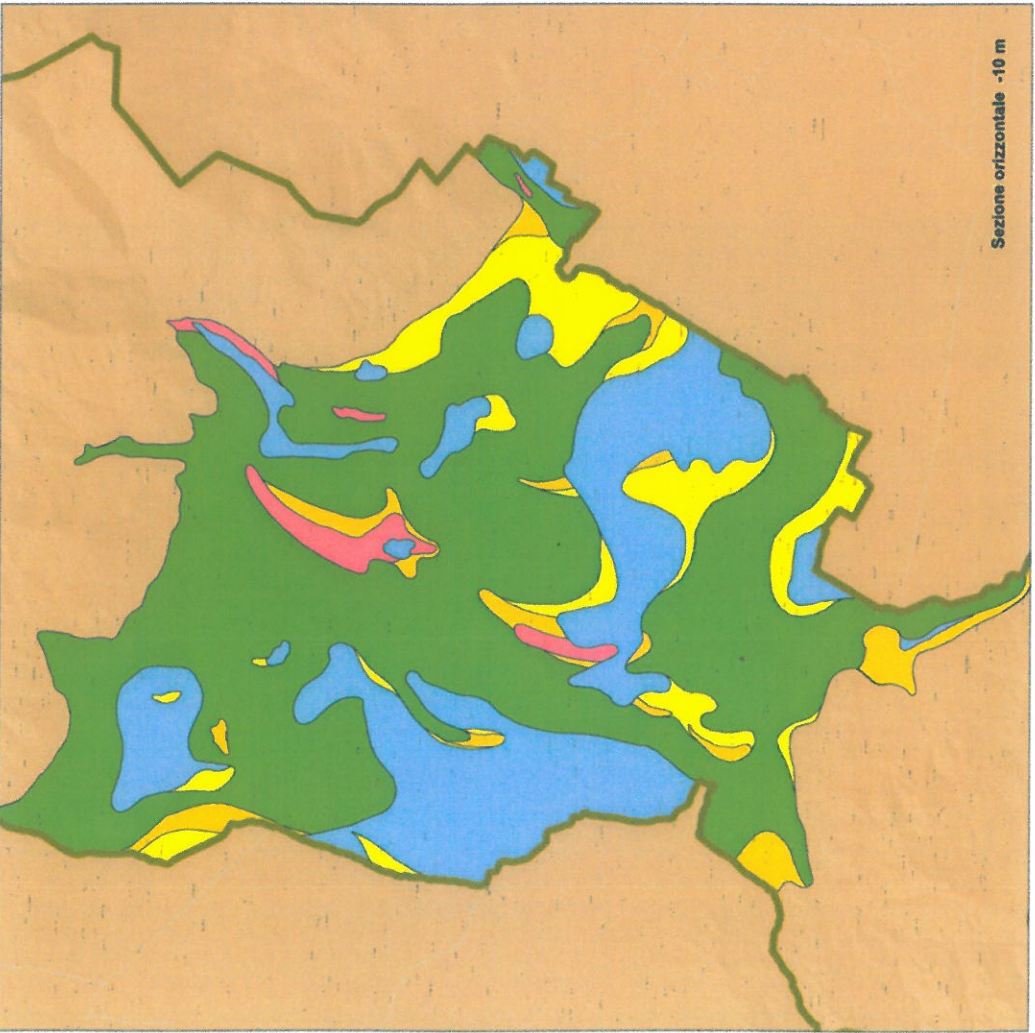
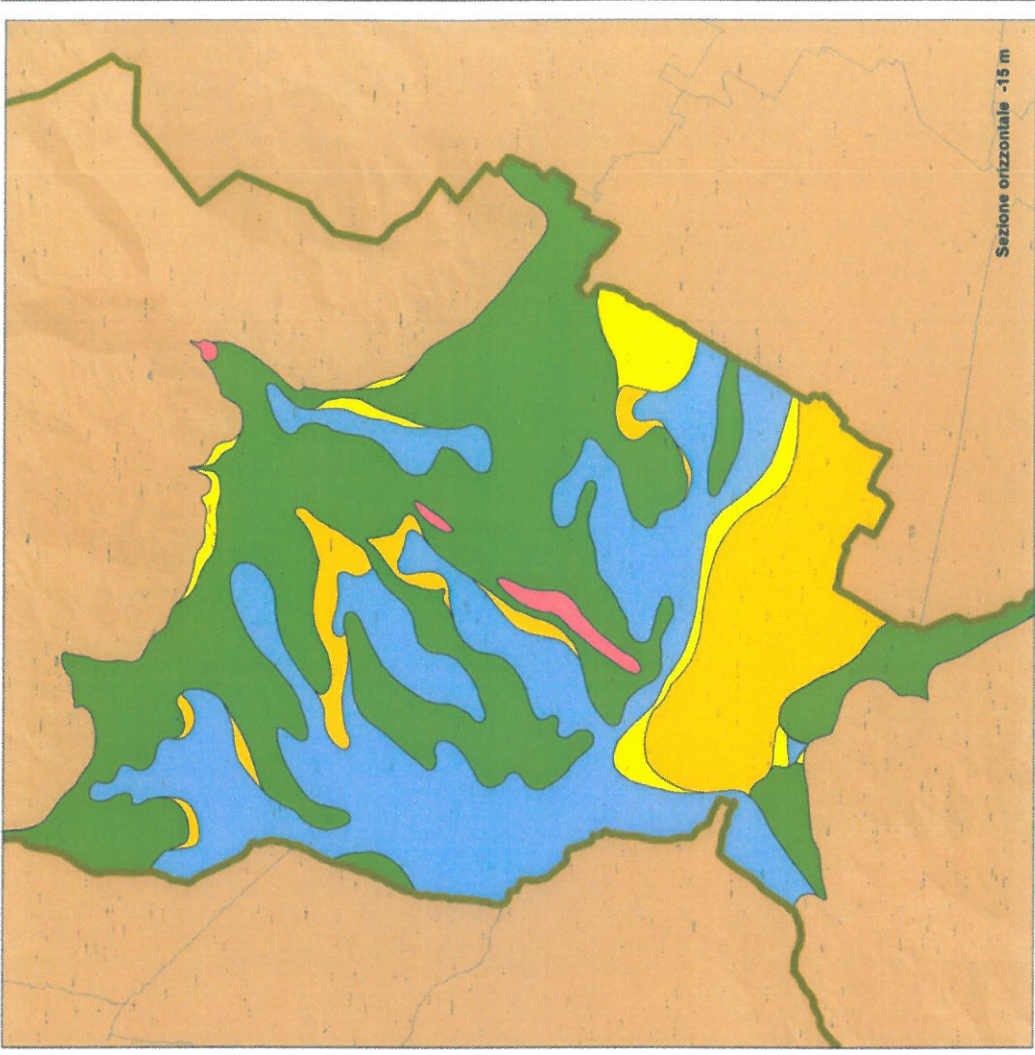
**Scala 1:35.000**

-  argille e limi (e termini intermedi) con rare lenti di sabbie limose e ghiaie matrice sostenute
-  limi e limi sabbiosi con rare lenti di argille, sabbie e ghiaie matrice sostenute
-  sabbie limose con lenti di limi e ghiaie matrice sostenute
-  ghiaie matrice sostenute e clasto sostenute con lenti di sabbie limose e ciottolami matrice sostenuti
-  ciottolami da matrice sostenuti a clasto sostenuti con lenti di ghiaie e sabbie
-  traccia delle sezioni









**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

**STRALCI DA TAVOLE DI PROGETTO**

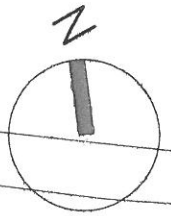
# COMUNE DI PRATO

Piano attuativo per la riqualificazione  
dell'area lungo le mura medievali in  
via del Melograno ed  
intervento perequativo in via Calabria

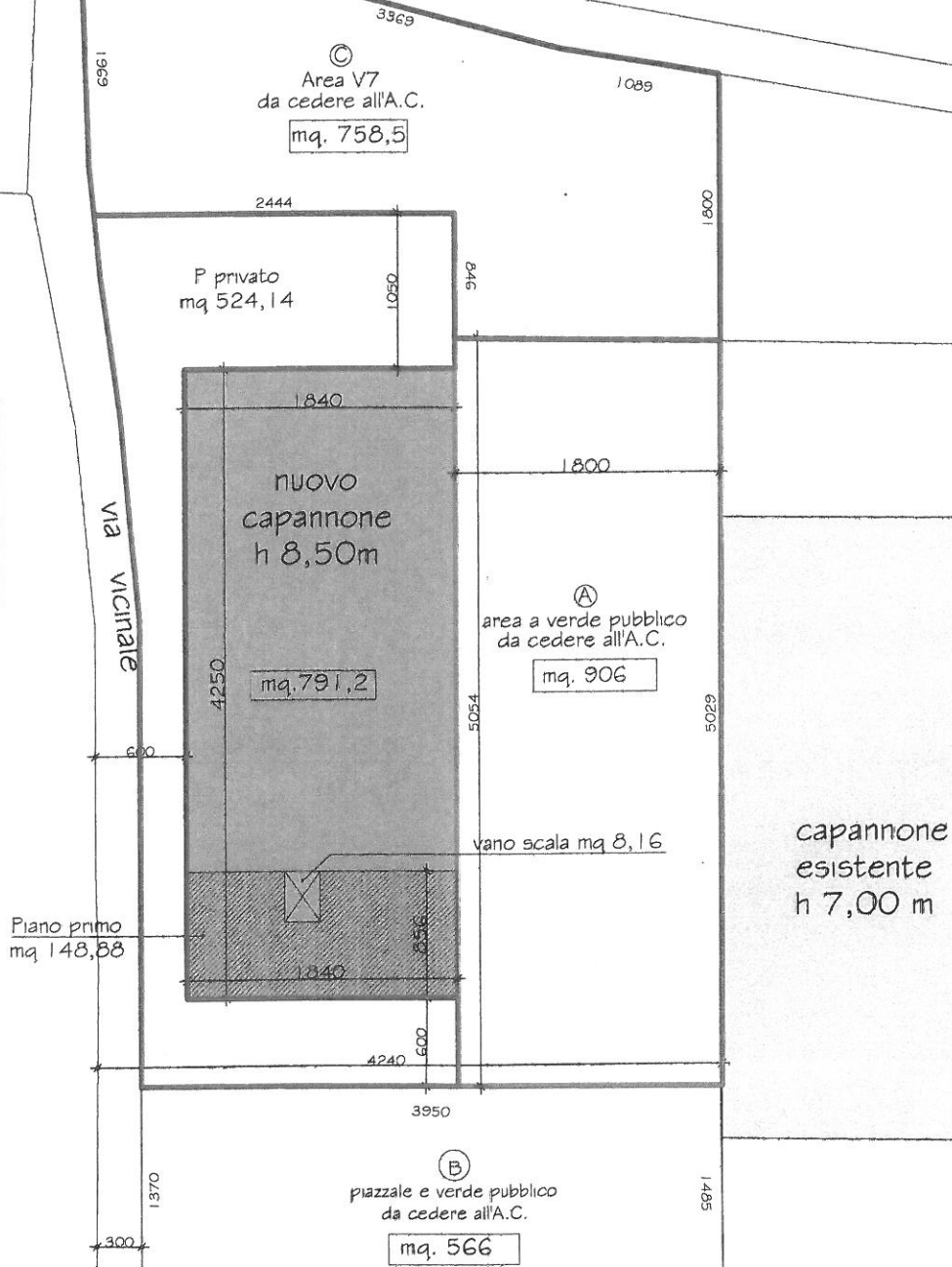
Richiedente: H.B. M. srl  
via Monteverdi n.5  
59013 Montemurlo  
p.iva 01958720979

Progetto: Arch. Alessio Cantini

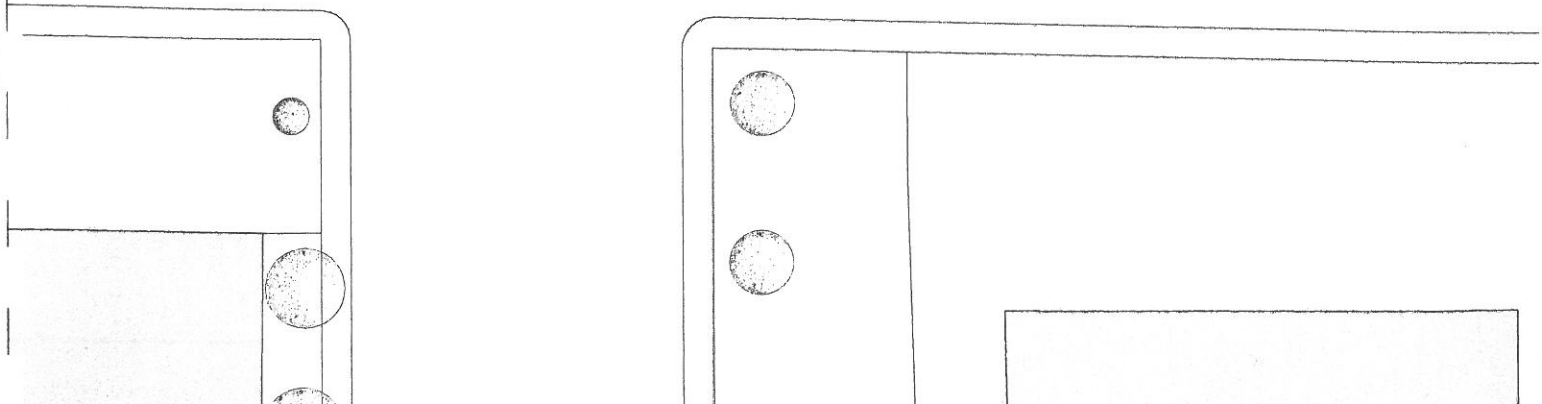
elaborato	scala	tavola
	10-12-2010	



tangenziale



via Calabria







©  
Area V7  
da cedere all'A.C.

mq. 758,5

limite della pavimentazione  
in binder con tappeto  
di usura

via  
vicinale

pavimentazione in binder  
con tappeto di usura

vano scale mq. 23

tracciato vecchia via vicinale

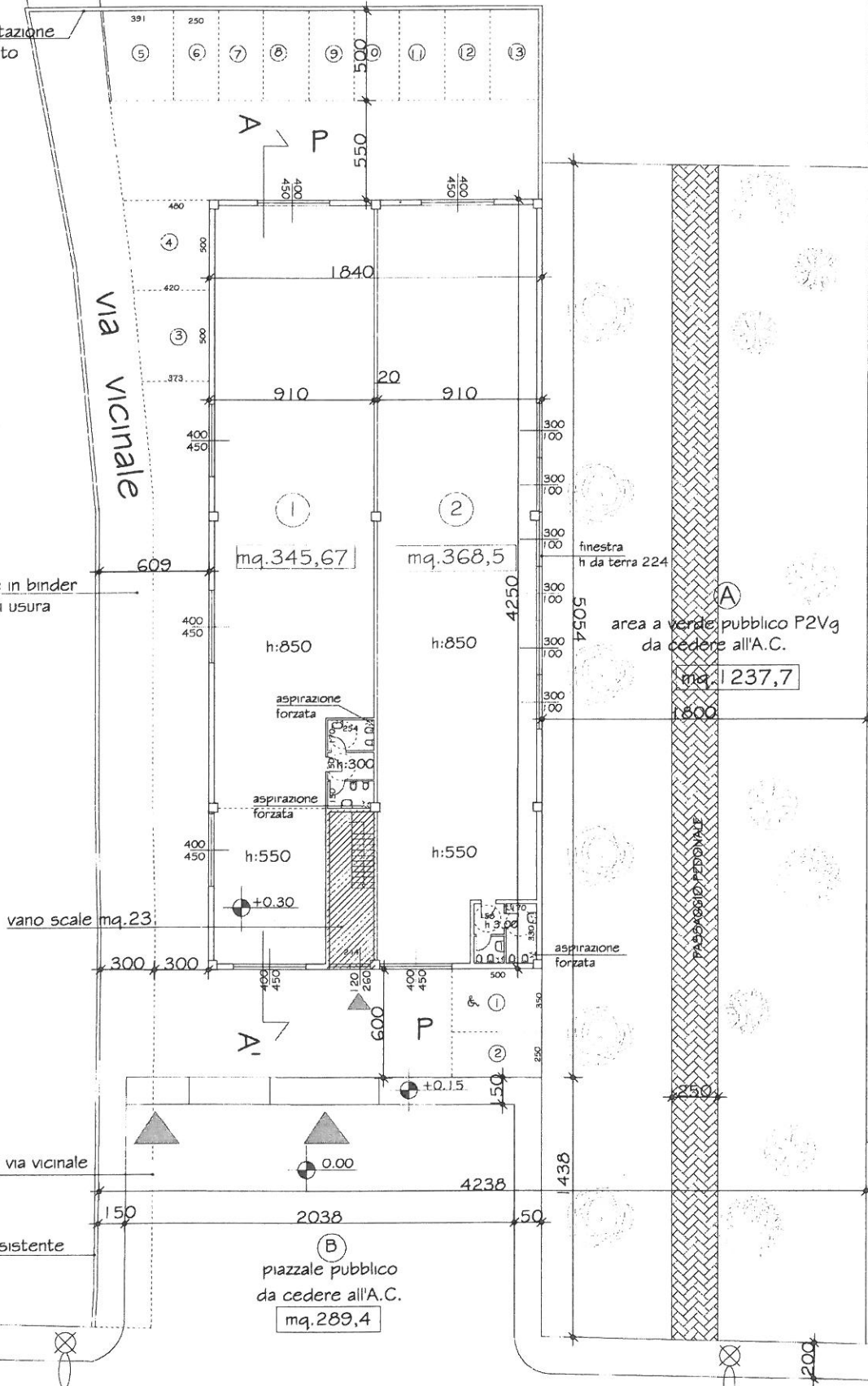
recinzione esistente

finestra  
h da terra 224

area a verde pubblico P2Vg  
da cedere all'A.C.

mq. 1237,7

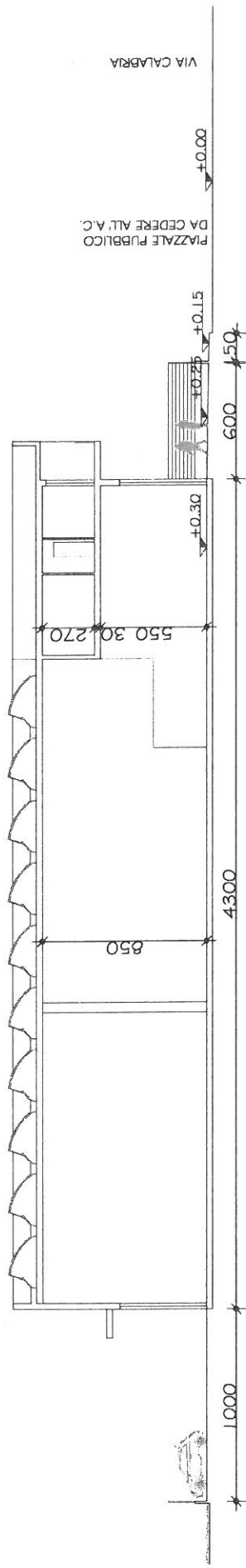
capanni  
esiste



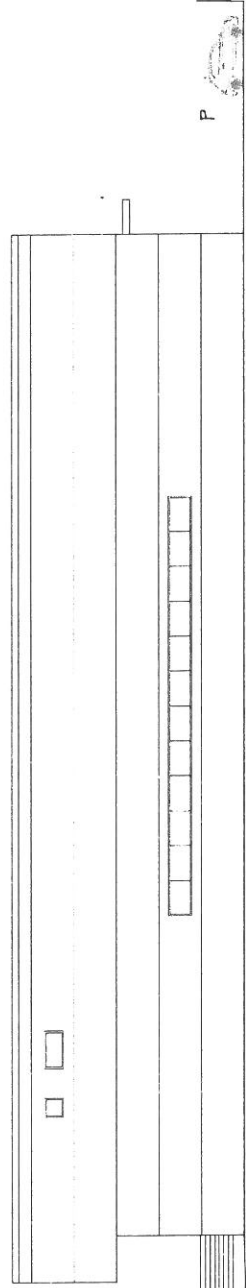
via Calabria



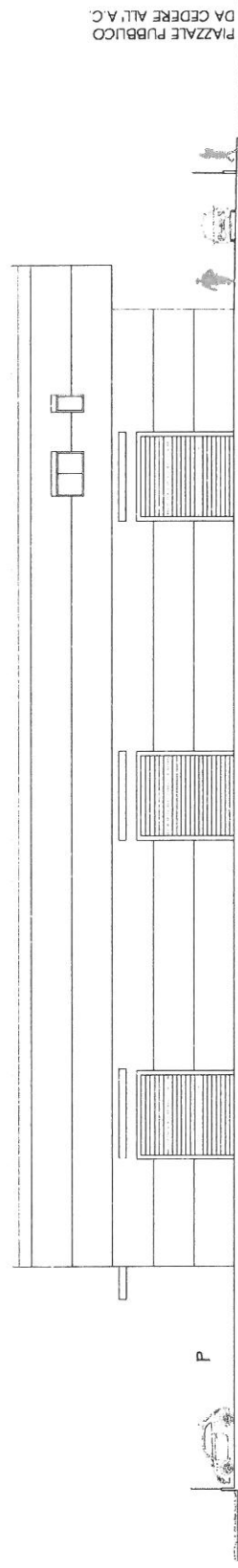




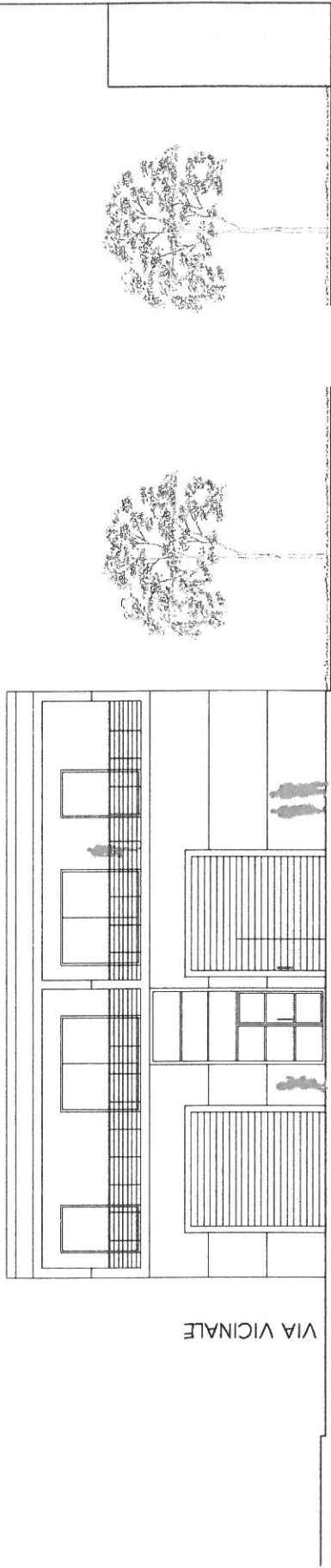
SEZIONE A-A'



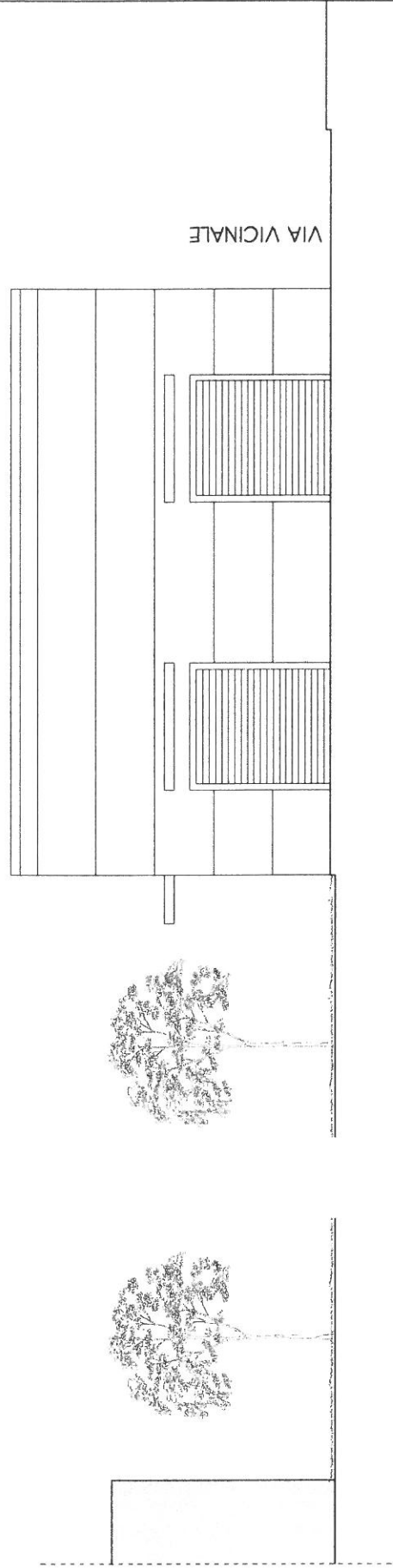
PROSPETTO SUL VERDE PUBBLICO



PROSPETTO EST



PROSPETTO VIA CALABRIA



PROSPETTO RETRO

