

**BEGGIATO GIANCARLO**

**GEOLOGO**

**"GEOLOGIA TECNICA"**

Indagini e relazioni

**"IDROGEOLOGIA"**

Tel. (0574) 462613

Via A. Negri, 9

59100 PRATO

**RELAZIONE GEOLOGICA CON CARATTERIZZAZIONE  
GEOTECNICA E SISMICA DEI TERRENI DI FONDA-  
ZIONE DI UN FABBRICATO DI MATRICE RURALE IN-  
TERESSATO DA UN PIANO DI RECUPERO CON CAM-  
BIO DI DESTINAZIONE A CIVILE ABITAZIONE**

**Ottobre 2021**

**Comune: PRATO - Località: Tavola – Le Risaie - Pinzale**

**Via Mozza per le Risaie**

**Committente: Sig. V. MANCINI**



## INDICE

Premessa	Foglio n.	1
1. Inquadramento geomorfologico e geologico	Foglio n.	2
2. Indagine geognostico-geofisica “in situ” e geognostica in area di riferimento	Foglio n.	4
2.1 – Sondaggio, prove penetrometriche e litologia	Foglio n.	4
2.2 – Sismica Down Hole	Foglio n.	5
3. Idrogeologia	Foglio n.	5
4. Unità stratigrafiche e Parametri geotecnici	Foglio n.	6
5. Azione sismica	Foglio n.	8
5.1 – Vita nominale – Classe d’uso e coefficiente d’uso – Periodo di riferimento	Foglio n.	8
5.2 – Categoria di sottosuolo e condizione topografica	Foglio n.	8
5.3 – Azione sismica di base e locale	Foglio n.	9
6. Rischio in caso di sisma - Pericolosità	Foglio n.	10
7. Considerazioni conclusive – Fattibilità – Indicazioni – Condizioni	Foglio n.	13

## Allegati

- Indagine geognostico-geofisica in area di intervento
  - Ubicazione punti di indagine
  - Diagrammi prove penetrometriche dinamiche DPSH
  - Sismica M.A.S.W. (relazione)
- Indagine geognostica in area di riferimento
  - Ubicazione aree su carta geologica
  - Colonna stratigrafica sondaggio
  - Verifica a liquefazione
  - Diagrammi ed elaborazione prova penetrometrica statica CPT 3

- ⊕ Azione sismica
  - Determinazione dei parametri sismici
- Ubicazione cartografica 1:3.000 – Estratto da P.O
- ⊗ Foto aerea.
- Cartografia geologico-tecnica ed idraulica di supporto al P.S.
  - Carta idrogeologica
  - Carta delle problematiche idrogeologiche
  - Carta della pericolosità geologica
  - Carta della pericolosità sismica locale
  - Carta della pericolosità idraulica
  - Carta della P.I. del P.G.R.A.
  - Carta dei battenti idraulici Tr 200 anni + particolare
  - Carta dei ristagni con Tr 200 anni + particolare
  - Carta della magnitudo idraulica
- Carte della P.I. e dei battenti del P.G.R.A.
- ⊕ Cartografia di microzonazione sismica
  - Carta geologico-tecnica
  - Carta delle frequenze naturali dei depositi
  - Carta delle M.O.P.S.
  - Carta del fattore di amplificazione max
- ⊕ Stralci da tavole di progetto

## **PREMESSA**

L'area oggetto della presente relazione è posta nel Comune di Prato, in località Tavola, Le Risaie, Pinzale, in Via Mozza per le Risaie.

Su detta area è posto un edificio di matrice rurale, interessato da un progetto, redatto dall'Arch. L. Petracchi, di piano di recupero di iniziativa privata con cambio di destinazione a civile abitazione.

Si tratta di un fabbricato con dimensioni ca. 8 x 20 m; si articola in 2 p. fuori terra con altezza ca. 6 m in gronda.

L'intervento di ristrutturazione prevede lavori interni (tramezzi, chiusure/aperture, solai); è previsto anche il rifacimento del tetto, mentre all'estremità dx dell'edificio è in progetto la chiusura di un portico.

Committente è il sig. Mancini Valerio.

Scopi della presente relazione sono:

- A) Studio geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico e sismico dell'area
- B) Verificare l'idoneità dell'area ad essere interessata dall'intervento in oggetto e definirne la fattibilità in relazione alle pericolosità presenti; in particolare accertare la compatibilità con la L.R. 41/2018
- C) Fornire i parametri geotecnici per la caratterizzazione dei terreni di fondazione
- D) Definire la categoria di sottosuolo dell'area; verificare l'azione sismica di base e locale del sito
- E) Fornire indicazioni per le opere di drenaggio e di scavo
- F) Dare indicazioni per eventuali interventi sulle fondazioni esistenti e/o su eventuali nuove strutture fondali, anche in relazione sia alla quota di imposta di progetto sia alla litologia.

A tali scopi è stata svolta un'indagine geognostico-geofisica nell'area di intervento, è stata consultata la cartografia geologico-tecnica ed idraulica del P.S. e si è fatto riferimento ad altra indagine geognostica svolta in area posta nello stesso contesto geologico. In particolare:

- 1) Ricognizione preliminare di tutta l'area
- 2) Sopralluogo e rilievo di dettaglio del lotto in oggetto e quelli adiacenti
- 3) Consultazione dello studio geologico-tecnico ed idraulico di supporto al P.S.
- 4) Indagine geognostica nell'area di intervento con N. 3 prove penetrometriche dinamiche DPSH; si è fatto inoltre riferimento ad un sondaggio e ad una prova penetrometrica statica CPT eseguiti in area, che, seppure non prossima, risulta posta nello stesso contesto geologico
- 5) Indagine geofisica nell'area in oggetto con una sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W.

In relazione al D.P.G.R. 36/R, in considerazione di una volumetria dell'edificio < 1.500 mc, l'intervento rientra nella classe N. 2 (art. 7). L'indagine geognostico-geofisica nell'area di intervento ed i riferimenti a quella svolta in altra area, si ritiene opportuno a quanto disposto da tale classe; adeguatezza dell'indagine e del riferimento anche in considerazione che il progetto non prevede importanti interventi strutturali.

## **1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO**

L'area è posta a Sud del contesto urbano della città di Prato, in posizione spostata verso il margine SO della pianura Firenze-Prato-Pistoia.

Questo bacino è stato riconosciuto come depressione lacustre di età villafranchiana.

I sedimenti del riempimento lacustre ed i depositi fluviali connessi hanno una giacitura sub-orizzontale sulle formazioni rocciose antiche, di origine marina, che sono state più o meno dislocate da fenomeni tettonici ed erose in ambiente continentale (paleoinvaso lacustre).

Per quanto riguarda la natura dei sedimenti del centrobacino i numerosi sondaggi effettuati nella piana hanno fornito stratigrafie spesso notevolmente diverse. I depositi sono rappresentati da termini di ampio spettro granulometrico, argille, limi, sabbie e ciottoli, e più frequentemente da terreni a composizione intermedia, con le più svariate percentuali dei litotipi suddetti.

Nella zona in cui è posta l'area in oggetto, sita al margine meridionale della grande struttura di conoide del F. Bisenzio, si ha una prevalenza in superficie di sedimenti a fine granulometria, che rappresentano la copertura di sedimenti grossolani presenti in profondità, oltre i -6 m. I materiali grossolani corrispondono ad una fase fluviale caratterizzata da una notevole erosione delle rocce affioranti nel bacino idrografico afferente. La distribuzione dei sedimenti più grossolani indica che questi fiumi corrispondevano agli attuali Arno, Ombrone, Bisenzio; quest'ultimo per l'area in studio.

L'abbondanza dei sedimenti grossolani nella zona di Prato sta ad indicare che il Bisenzio è stato, fin dall'inizio della fase lacustre, l'immissario con maggior trasporto macro-clastico. E questo è dovuto, oltre che all'ampiezza del bacino idrografico di alimentazione, anche ai sollevamenti, che determinarono, anche nelle fasi di riempimento lacustre, una scarpata di notevole entità. Il profilo longitudinale del Bisenzio doveva quindi avere una pendenza elevata, tale da permettere una notevole erosione e la formazione, ai piedi della scarpata, di una vasta conoide, costituita di materiale anche molto grossolano.

Le aree, sempre nella parte centrale della pianura, in cui scarseggiano livelli a granulometria grossolana, sono quelle lontane dallo sbocco dei fiumi più importanti.

I sedimenti della fase più francamente lacustre mostrano invece una netta prevalenza di argille, si tratta di argille turchine, talora leggermente sabbiose, con livelli di lignite e torba.

L'assenza poi di materiali grossolani nella successione lacustre delle aree al bordo sud-ovest evidenzia l'assenza di immissari di una certa importanza su questo versante del bacino.

L'area in cui è posto il lotto in studio non è interessata da faglie né da subsidenza di particolare entità.

## **2. INDAGINE GEOGNOSTICO-GEOFISICA “IN SITU” E GEOGNOSTICA IN AREA DI RIFERIMENTO**

### **2.1 – Sondaggio, prove penetrometriche e litologia**

Gli allegati **Diagrammi di Resistenza** delle prove dinamiche DPSH 1-2-3 eseguite nell'area di intervento, perfettamente correlabili, mostrano uno strato superiore di terreni (fino a -6,50 m ca.) a fine granulometria con  $R_{pd} = 15 \div 30$  Kg/cm<sup>2</sup>, mentre la  $R_p$  della prova statica CPT 3 di riferimento risulta, per la medesima profondità, costantemente intorno a 15 Kg/cm<sup>2</sup>.

Segue poi, oltre i -6,50 m ca., un orizzonte di sedimenti di natura granulare grossolana (ghiaie eterometriche) in matrice limo-sabbiosa, in corrispondenza del quale la  $R_{pd}$  sale a valori molto elevati, da 70 a 120 Kg/cm<sup>2</sup>, fino a -9,00 m ca.

Oltre i -9 m, e fino a -10,50 m ca., i profili delle prove indicano la presenza di materiali grossolani in abbondante matrice, con una  $R_{pd}$  che scende a  $20 \div 50$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Segue, oltre i -10,50 m e fino a -13 m nell'area di intervento, un nuovo ampio orizzonte di materiali granulari grossolani costituito da ghiaie eterometriche in scarsa matrice limo-sabbiosa, con un grado di addensamento elevato ( $R_{pd} \cong 120 \div 160$  Kg/cm<sup>2</sup>).

Il sondaggio ha permesso di determinare la natura dei litotipi individuati dalle penetrometrie; in particolare si rileva una serie di sedimenti fini, prevalentemente limi (limi sabbiosi/debolmente argillosi/limi argillosi debolmente sabbiosi e ghiaiosi fini), fino a -6 m ca.

Ancora nel sondaggio segue un ampio strato di ghiaia eterometrica in matrice limo-sabbiosa fino a fondo foro (12 m), all'interno del quale si rilevano sottili livelli di granulare “fine”, come sabbia medio-fine o limo con argilla sabbioso.

Nell'area di intervento il grado di consistenza dei livelli di sedimenti fini passa da medio in superficie fino a -2 m a moderato nell'intervallo tra -2 e -5,50 m, per risultare infine buono fino a -6,50 m, dove inizia l'orizzonte granulare grossolano.

La presenza dell'ampio deposito “alluvionale recente”, in particolare dei sedimenti fini di superficie, in precedenza descritto, viene indicata nella Carta geologica; in que-

sta si rileva anche la relativa vicinanza della parte terminale della grande conoide del F. Bisenzio; struttura di conoide a cui sono riferibili i materiali grossolani (ghiaie) rilevati oltre i -6,50 m.

## 2.2 – Sismica M.A.S.W.

E' stata svolta un'indagine geofisica con una sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W., su una base di 26 m, disposta sul fronte del fabbricato.

Il profilo della  $V_s$  ha un andamento piuttosto uniforme, da un basso valore iniziale (130-140 m/s) giunge abbastanza linearmente al valore prossimo ai 300 m/s a ca. -15 m; questa  $V_s$  viene poi raggiunta lentamente intorno ai -25 m, restando poi costante fino ai -30 m.

Ne è derivata una  $V_{s30}$  media, che può essere definita  $V_{s30eq}$ , nei primi 30 m pari a **251 m/s**, che consente di indicare la **categoria C** per il sottosuolo dell'area (vedi allegata Relazione Sismica).

## 3. IDROGEOLOGIA

Nei fori penetrometrici delle prove eseguite nell'area di intervento è stato rilevato un livello di falda a -2,50 m da p.c.

Si tratta della falda, confinata, caratterizzata da artesianesimo, intercettata nel livello grossolano presente intorno ai -6 m, alimentata dalla vicina "conoide" del F. Bisenzio. Non si escludono comunque falde superficiali, alimentate prevalentemente dalle precipitazioni, nei limi con una forte o prevalente frazione sabbiosa. Come risulta dall'allegata "**Carta delle problematiche idrogeologiche**", risulta sufficientemente in linea con le indicazioni di tale carta, che pone il livello (al Giugno 2015) a 34 m ca. s.l.d.m., con il p.c. ad una quota assoluta di ca. 36,5 m; la risalita dall'acquifero di materiali granulari grossolani presenti oltre i -6 m, è una conseguenza del suo carattere di artesianesimo, di fenomeni di risalita per capillarità ed anche di un più intenso regime di



precipitazioni.

In relazione alla permeabilità primaria (per porosità), lo strato superiore di sedimenti limo-argillosi-sabbiosi conferisce all'area una **permeabilità medio- bassa**, come si rileva anche nella **Carta idrogeologica**. In conseguenza si può definire **basso il grado di vulnerabilità delle acque sotterranee**, come anche indicato nella **Carta delle problematiche idrogeologiche**.

Nella stessa Carta si rileva inoltre che il lotto in oggetto risulta esterno alle fasce di rispetto delle numerose aree di approvvigionamento idrico ad uso potabile (D.P.R. 236/88), poste appena ad Est dell'area in oggetto.

#### **4. UNITA' STRATIGRAFICHE E PARAMETRI GEOTECNICI**

##### ***Valori caratteristici***

Non si esclude un eventuale "riporto" all'esterno e all'interno del fabbricato esistente in corrispondenza delle strutture fondali; necessaria verifica in fase esecutiva, anche della tipologia, dimensionamento e quota di imposta di queste ultime.

0,00 – 2,00 m	Limo sabbioso debolmente argilloso; mediamente consistente		
	$\gamma \cong 1,9 \text{ t/mc}$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 2,0 \text{ t/mc}$	<i>peso di volume</i>
	$c_u \cong 1,0 \text{ Kg/cmq}$		<i>coesione non drenata</i>
	$c' \cong 0,2 \text{ Kg/cmq}$		<i>coesione efficace</i>
	$\varphi' \cong 30^\circ$		<i>angolo efficace di attrito interno</i>
	$E_{\text{ed}} \cong 70 \text{ Kg/cmq}$		<i>modulo edometrico</i>
	$E' \cong 55 \text{ Kg/cmq}$		<i>modulo di Young drenato</i>
2,00 – 5,50 m	Limo argilloso debolmente sabbioso; moderatamente consistente		
	$\gamma \cong 1,95$	$\gamma_{\text{sat}} \cong 2,05$	
	$c_u \cong 1,2$	$c' \cong 0,35$	
	$\varphi' \cong 29^\circ$	$E_{\text{ed}} = 60$	
	$E_u \cong 70$		<i>modulo di Young non drenato</i>

5,50 – 6,50 m	Limo sabbioso debolmente argilloso, a tratti ghiaioso fine; consistente
	$\gamma \cong 1,95$ $\gamma_{\text{sat}} \cong 2,05$
	$c_u \cong 0,6$ $c' \cong 0,07$
	$\varphi' \cong 31^\circ$
	$E_{\text{ed}} \cong 90$ $E' \cong 75$
6,50 – 10,50 m	Ghiaia in abbondante matrice limo-sabbiosa debolmente argillosa, a tratti prevalente; mediamente addensata
	$\gamma \cong 1,90$ $\gamma_{\text{sat}} \cong 1,95$
	$c_u \cong 0,3$ $c' \cong 0,04$
	$\varphi' \cong 33^\circ$
	$E_{\text{ed}} \cong 150$ $E' \cong 135$
10,50 – 13,20 m	Ghiaia eterometrica in matrice limo-sabbiosa debolmente argillosa; alto il grado di addensamento
	$\gamma \cong 1,90$ $\gamma_{\text{sat}} \cong 1,95$
	$c_u \cong 0,1$ $c' \cong 0,00$
	$\varphi' \cong 35^\circ$
	$E_{\text{ed}} \cong 280$ $E' \cong 275$

**Falda:** rilevata H<sub>2</sub>O nei fori penetrometrici intorno ai -2,50 m da p.c.

## **5. AZIONE SISMICA**

In relazione alle N.T.C., di cui al D.M. 20.01.2018.

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

- ✓ **Vita nominale**  $V_N \geq 50$  anni
- ✓ **Classe d'uso** II
- ✓ **Coefficiente d'uso**  $C_U = 1$
- ✓ **Periodo di riferimento**  $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1 \geq 50$  anni

### **5.2 – Categoria di sottosuolo e condizione topografica**

#### ✓ **Categoria di sottosuolo**

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

A tale scopo è stata svolta un'indagine geofisica con una sismica a rifrazione in elaborazione M.A.S.W.

Ne è derivata una  $V_{S30}$  media nei primi 30 m, definibile anche come  $V_{S30eq}$ , pari a **251 m/s**, che consente di definire una **categoria C** per il sottosuolo indagato (*vedi punto 2.2 e Relazione sismica in Allegati*).

#### ✓ **Condizione topografica**

**Categoria T1** (superficie pianeggiante); **Coefficiente di amplificazione topografica**  $S_T = 1$ .

### 5.3 – Azione sismica di base e locale

#### ✓ *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:

- $A_g \rightarrow$  accelerazione orizzontale massima al sito
- $F_o \rightarrow$  valore massimo dell’amplificazione spettrale in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)
- $T_c^* \rightarrow$  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.

#### ✓ *Azione sismica locale*

##### Stati Limite e Probabilità di Superamento

In funzione del Grado 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 I) – Vita di Riferimento  $V_R = 50$  anni – Categoria sottosuolo definita “C” – Condizione topografi-

ca T1] hanno consentito di ricavare i *valori interpolati* dei tre parametri  $a_g$ ,  $F_0$  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 definito la Categoria di sottosuolo **C** mediante la sismica MASW nell'area di intervento, è possibile calcolare per il sito in oggetto il valore sia dell'Amplificazione Stratigrafica  $S_s$  ed sia del 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 il valore di amplificazione sismica  $S$  per il sito in oggetto.

## **6. RISCHIO IN CASO DI SISMA - 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.

In relazione alla prima configurazione, non sono stati rinvenuti orizzonti coesivi

sia potenzialmente soggetti a **Softening** (argille molli) sia particolarmente scadenti (argille e limi molto soffici); tutti i limi presenti nei primi 6,50 m sono stati definiti, in funzione delle prove penetrometriche ( $R_{pd} = 10-30 \text{ Kg/cm}^2$ ), da un grado minimo di “moderatamente consistente” al grado di “consistente”.

Anche l'**Addensamento** può essere escluso per assenza di sedimenti francamente granulari poco addensati e/o sciolti; in particolare nell'ampio orizzonte granulare grossolano, rilevato oltre i -6,50 m, gli  $N_{SPT}$  da prove penetrometriche eseguite anche in corrispondenza del livello in cui la matrice limo-sabbiosa è abbondante, garantiscono un buon grado di addensamento.

In relazione alla **Liquefazione** si ritiene che le prove penetrometriche non abbiano rilevato livelli sabbiosi sciolti. Comunque, sempre in relazione a tale fenomeno, è stata eseguita, per l'area di riferimento posta nello stesso contesto geologico, la verifica per l'unico livello che potrebbe essere soggetto a tale fenomeno.

Si tratta di uno strato, tra -2,20 e -3,00 m, costituito da una “sabbia media, limosa e con limo”. L'elaborazione degli S.P.T. del sondaggio e delle prove penetrometriche ha fornito, nell'intervallo tra -2,20 e -3,00 m, un numero minimo di colpi  $N_{SPT} = 6$ . È stata eseguita la verifica a liquefazione con il metodo di calcolo Seed e Idriss, ponendo la profondità (di verifica) alla mezzeria ca. dello strato (ca. -2,00 m), la falda a -2 m e la frazione argillosa totalmente assente (0%). Lo strato non risulta liquefacibile con un fattore di sicurezza  $F_s = 1,302$ .

Si ritiene che eventuali livelli sabbiosi, presenti nell'area di intervento, abbiano le medesime caratteristiche geotecniche.

### Cartografia di P.S.

Nella **Carta della pericolosità geologica** di P.S. l'area risulta classificata a pericolosità di classe 2 (G.2 media), in quanto «*Area caratterizzata da bassa propensione al dissesto in relazione alla litologia: terreni alluvionali con pendenza minore del 25%*».

Nella **Carta della pericolosità sismica locale** di P.S. per l'area viene definita una **pericolosità sismica di grado 2 (S.2 – media)** in quanto «*Zona stabile non suscettibile di amplificazione locale per la presenza del bedrock ben oltre i -50 m e per il basso contrasto di impedenza sismica con la copertura alluvionale, che non produce signifi-*

*cativi effetti di amplificazione sismica in superficie».*

Nella **Carta della Pericolosità Idraulica** di P.S. l'area è posta in I.4 (**pericolosità molto elevata**) in quanto «*Area interessata da allagamenti per eventi con Tr inferiore o uguale a 30*».

Nella **Carta della P.I. del P.G.R.A.** per l'area viene definita una pericolosità idraulica **elevata P3**.

La **Carta dei battenti idraulici con Tr 200 anni** indica per l'area un battente 0,00-0,25 m, che non risulta però esteso in continuità sull'area, ma limitato ad alcune parti.

Nella **Carta dei ristagni con Tr 200 anni** di P.S. vengono indicate su parti dell'area limitate zone di ristagno, per un'altezza da 0,00 a 0,25 m, relative al reticolo di drenaggio delle acque basse.

Nello studio di Microzonazione Sismica del Comune di Prato sono state consultate le seguenti tavole:

- **Carta geologico-tecnica** – Nell'area è indicata la presenza, confermata dalle indagini geognostiche sia nell'area di intervento sia in quella di riferimento con le penetrometrie ed il sondaggio, di «terreni di copertura» costituiti da “Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di piana pedemontana” **MLpd**.
- **Carta delle frequenze naturali** – L'area è posta nella fascia di frequenza da 0,35 a 0,5 hz. Nell'intorno dell'area in oggetto, due acquisizioni HVSR hanno indicato costantemente una frequenza pari a 0,38 hz. Si ritiene che tale valore possa essere definito come frequenza di picco  $f_0$  dell'area in oggetto.
- **Carta delle MOPS** – In questa carta l'area di intervento è posta nella zona 17-2017; per questa zona 17 i valori più prossimi di picco  $f_0$  sono 0,38 hz, mentre viene indicato un assetto litostratigrafico costituito da un ampio orizzonte, fino a 100÷150 m, di **ML** con intervallato, anche da p.c. e fino a -30/-60 m, uno strato di **GP** con “Ghiaie pulite addensate con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia”; a 100-150 m viene indicato un substrato **ALS** costituito da una “alternanza di litotipi, stratificato”. La zona “17-2017” risulta posta tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali”. Proprio in riferimento a tale zona viene definito il grado S.2 (medio) di pericolosità

sismica nella **Carta della pericolosità sismica locale di Variante al P.S.**

- **Carta del fattore di amplificazione massimo** – In questa carta viene indicato per l'area un  $FH_{max}$  1,5-1,6.

## **7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE – FATTIBILITA' - INDICAZIONI - CONDIZIONI**

Le risultanze dell'indagine geognostico-geofisica svolta nell'area di intervento ed i riferimenti alla geognostica nell'area di riferimento hanno consentito di definire l'assetto litostratigrafico e sismico dell'area in oggetto.

La pericolosità geologica G.2 (media) e sismica S.2 (media) permettono di definire per l'intervento una fattibilità rispettivamente geologica Fg2 e sismica Fs2.

Si tratta di fattibilità “con normali vincoli da precisare a livello di progetto esecutivo”, che sono subordinate alle risultanze di indagini geognostico-geofisiche svolte.

In relazione alle **problematiche idrauliche** si premette che l'edificio interessato dal progetto di ristrutturazione risulta posto in area a pericolosità idraulica **I.4 (molto elevata di P.S.)**, **P3 (elevata P.G.R.A.)** e di conseguenza in area interessata da “**alluvioni frequenti**” (L.R. 41/2018).

Questa situazione di pericolosità interessa l'edificio su tre lati (frontale e laterali), mentre sul retro risulta posto al limite di un'ampia area a pericolosità idraulica I.2 (media).

Molte opere del progetto di ristrutturazione interessano gli interni dell'edificio (scale, solai, tramezzi, aperture/chiusure porte, finestre, rifacimento solai e tetto).

Nessuna di queste opere contrasta con la normativa della L.R. 41; normativa che invece va ad interessare il progetto di ampliamento e chiusura della tettoia posta all'estremità del lato destro dell'edificio.

Ai sensi della LR 41, art. 12 comma 2, che rimanda all'art. 8 comma 1, la chiusura della tettoia realizza un incremento volumetrico, che è consentito a condizione che la sopraelevazione del p. di calpestio per la sua messa in sicurezza non determini «**incremento delle condizioni di rischio in altre aree**».



Assenza di incremento del rischio può essere realizzata con opera/opere di compensazione idraulica, che possono consistere nella creazione su area circostante di una cavità o abbassamento del p.c., che determini un volume, a disposizione di eventuali acque di esondazione, pari alla superficie totale della tettoia per il battente di 0,25 m.

In considerazione della limitata e ridotta estensione sia dei battenti che dei ristagni Tr 200 (vedi allegati "particolari" delle relative carte), nonché di una magnitudo idraulica moderata sull'area dell'edificio, si è ritenuto di poter non applicare il "franco", anche in considerazione che la destinazione d'uso del nuovo volume non prevede costante presenza di persone durante le ore notturne. Si pone comunque la "condizione" di una sua chiusura o che risulti dotato di porta stagna.

L'art. 19 delle NTA prescrive poi opere di regimazione al fine di mitigare l'effetto della impermeabilizzazione del suolo e mantenere il regolare deflusso delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale.

In relazione alle strutture di fondazione, si ritiene necessaria una verifica delle esistenti al fine di determinarne la tipologia, il dimensionamento e la quota di imposta e procedere così all'eventuale consolidamento. Se invece ci si orientasse per una nuova struttura fondale, si ritiene idonea una fondazione continua del tipo platea con una quota di imposta di 1 m ca. da p.c. attuale.

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

Necessaria infine una accurata regimazione delle acque di superficie che le convogli verso l'adiacente fosso che costeggia la Via Mozza delle Risaie. Si ritiene infatti che i ristagni su limitate parti dell'area siano conseguenti ad assenza di efficiente drenaggio. Drenaggi che contribuiranno ad abbattere anche i battenti da eventuali acque di esondazione che potrebbero interessare, ma solo in parte come peraltro riportato in cartografia, l'area in oggetto.

Prato, 1 Ottobre 2021

Geol. BEGGIATO Giancarlo



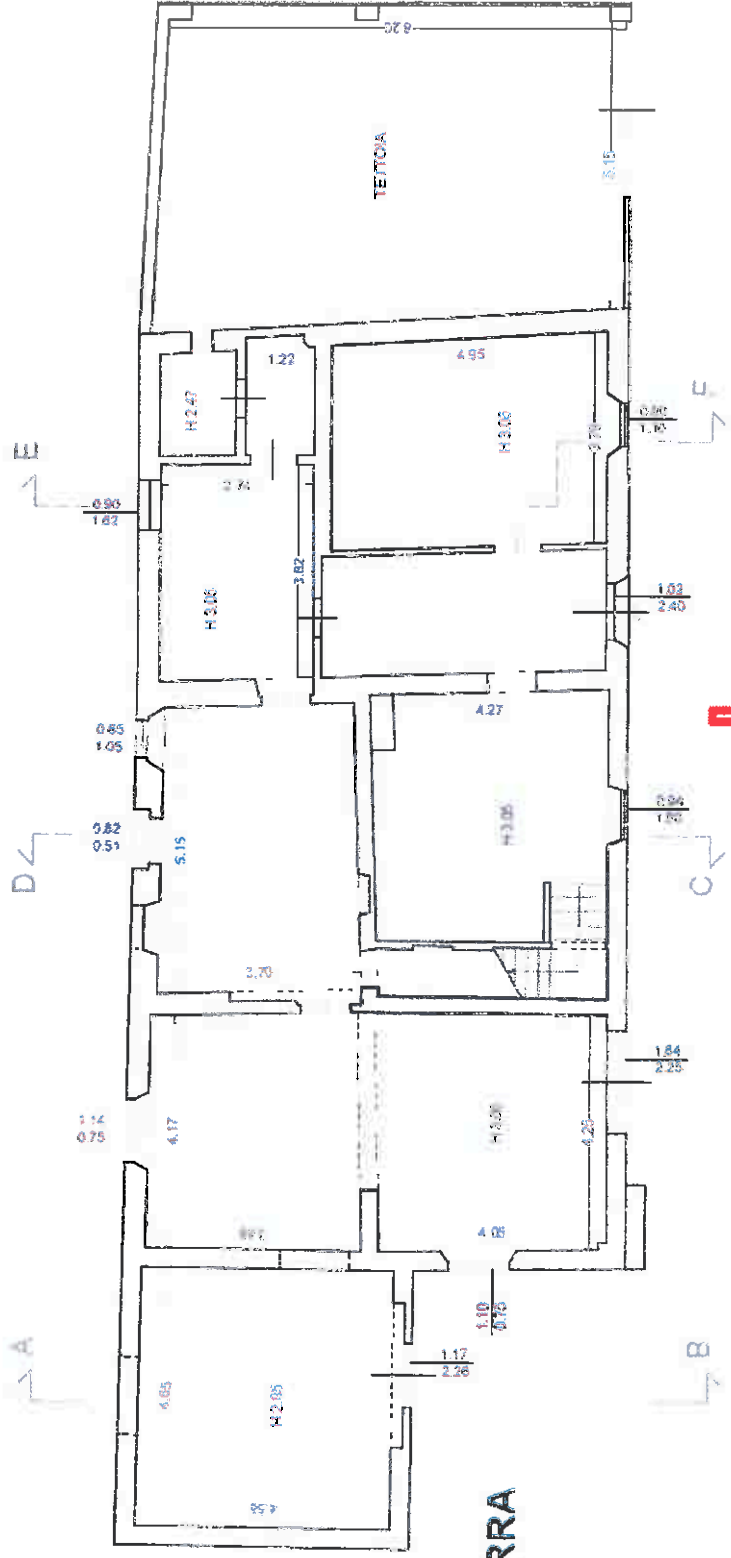
Ubicazione punti di indagine geognostica

P 2

P 1

P 3


PIANTA PIANO TERRA



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA**

n. 1

GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie Tavola PRATO

note : lato dx

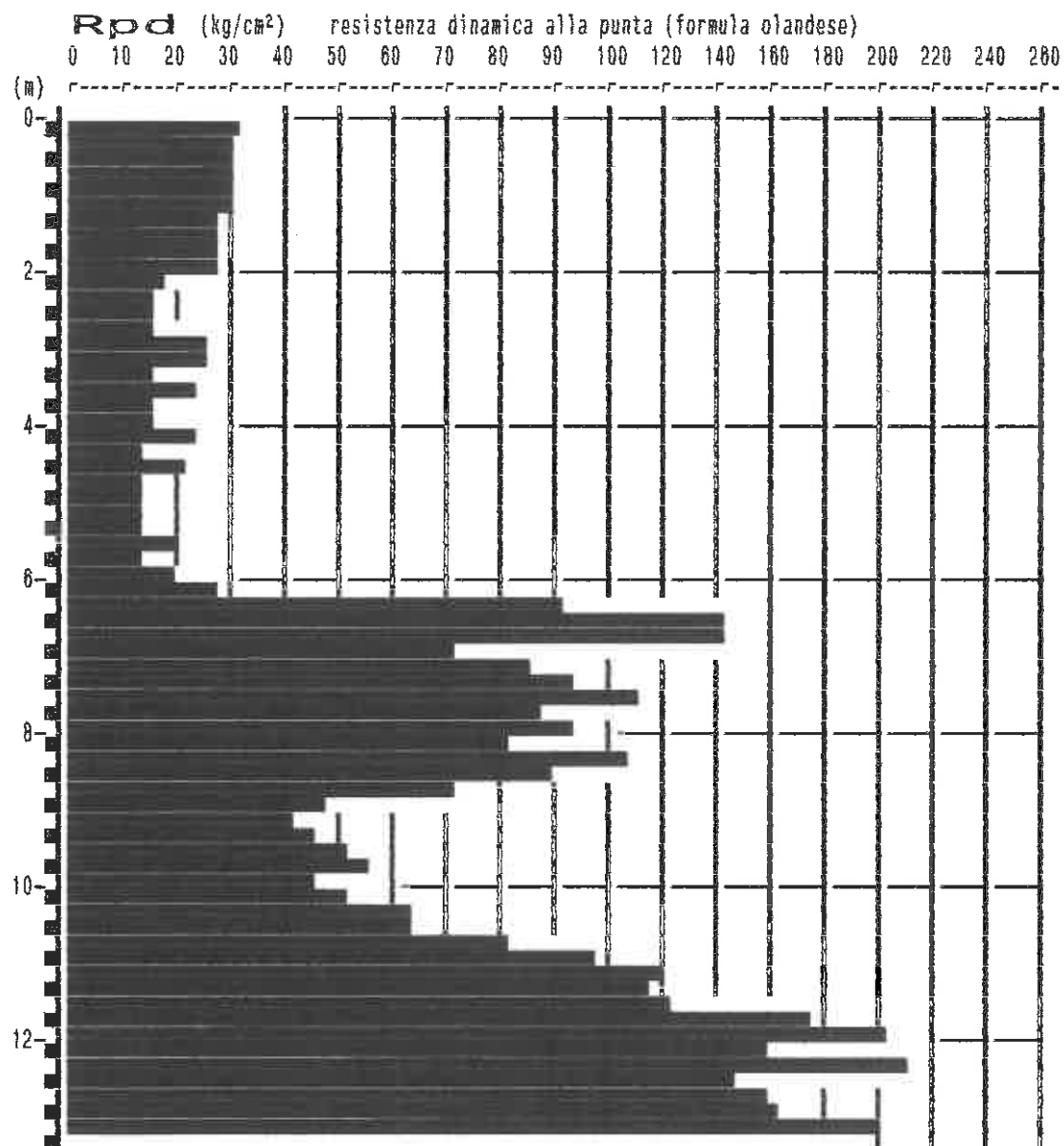
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °δ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA****n. 2**  
GPD-Z-92PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ☒M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie - Tavola

note : lato sx

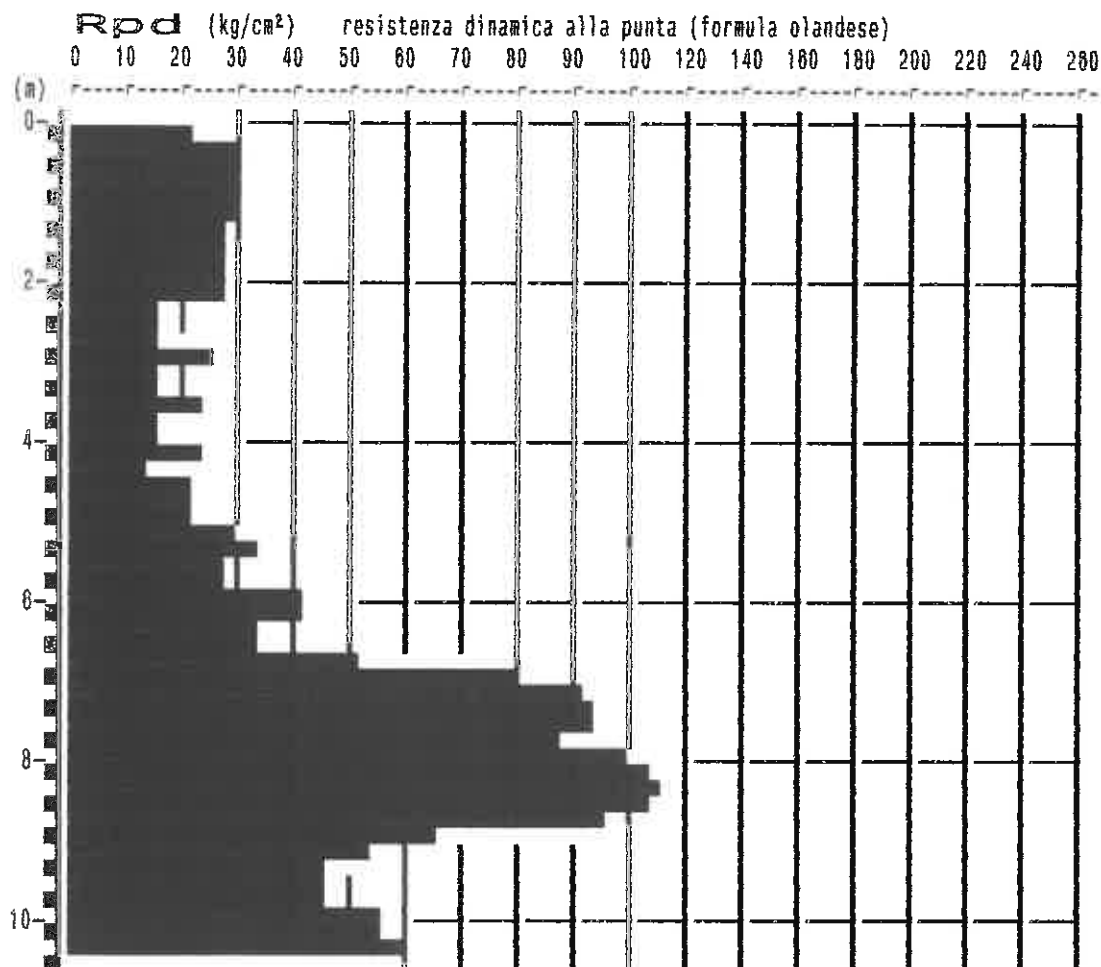
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °Ø = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA  
DIAGRAMMA RESIST. DINAMICA****n. 3**

GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ☒M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie - Tavola

note : retro

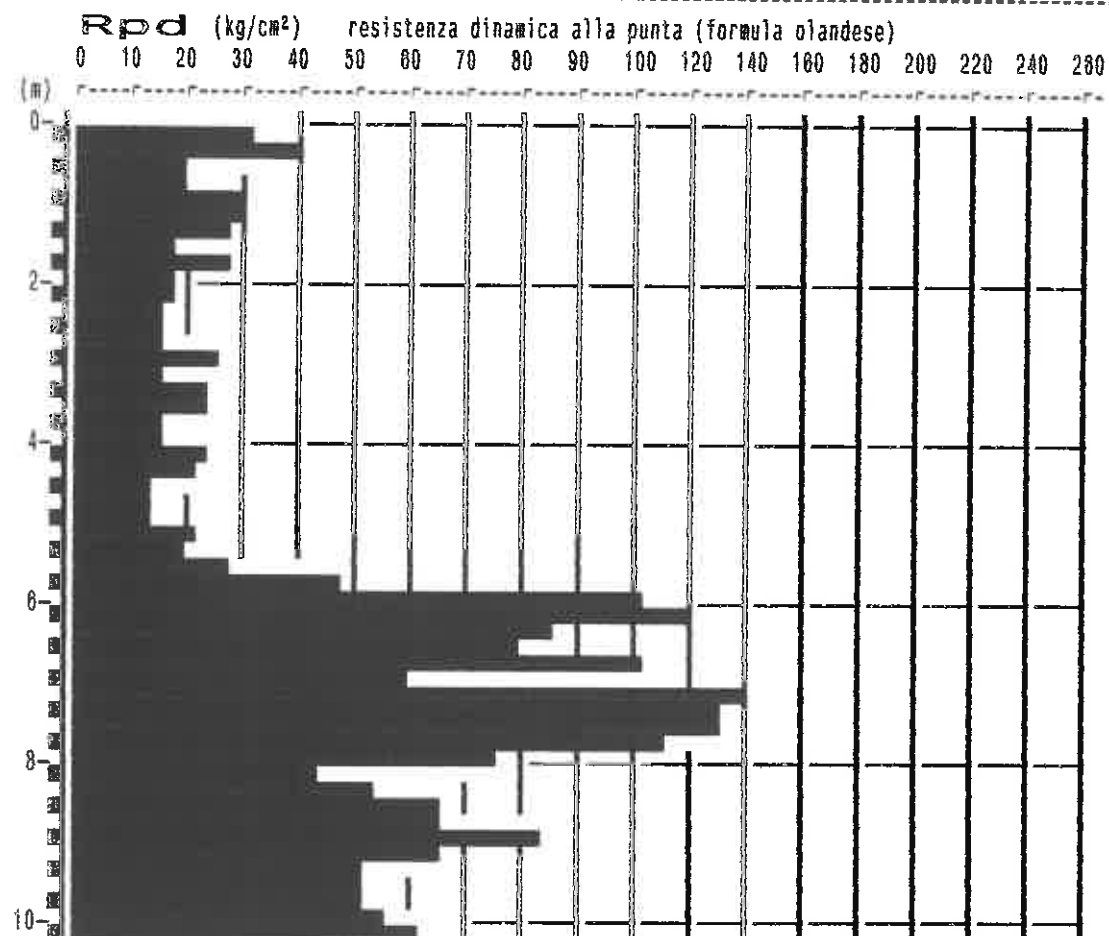
uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °δ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA**
**n. 1**  
 GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) III

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

N = N(20) °δ = 20 cmé

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

quota inizio : p.c. attuale

Località : Le Risaie Tavola PRATO

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

note : lato dx

data : 30 / 3 / 2021

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta
0.00- 0.20	3.0	32.3	1	8.00- 8.80	22.0	145.4	8
0.20- 0.40	3.0	29.8	2	8.80- 7.00	11.0	72.7	8
0.40- 0.60	3.0	29.8	2	7.00- 7.20	13.0	85.9	8
0.60- 0.80	3.0	29.8	2	7.20- 7.40	15.0	94.0	9
0.80- 1.00	3.0	29.8	2	7.40- 7.60	18.0	112.7	9
1.00- 1.20	3.0	29.8	2	7.60- 7.80	14.0	87.7	9
1.20- 1.40	3.0	27.4	3	7.80- 8.00	15.0	94.0	9
1.40- 1.60	3.0	27.4	3	8.00- 8.20	13.0	81.4	9
1.60- 1.80	3.0	27.4	3	8.20- 8.40	18.0	107.2	10
1.80- 2.00	3.0	27.4	3	8.40- 8.60	15.0	89.3	10
2.00- 2.20	2.0	18.2	3	8.60- 8.80	12.0	71.4	10
2.20- 2.40	2.0	17.0	4	8.80- 9.00	8.0	47.6	10
2.40- 2.60	2.0	17.0	4	9.00- 9.20	7.0	41.7	10
2.60- 2.80	2.0	17.0	4	9.20- 9.40	8.0	45.4	11
2.80- 3.00	3.0	25.4	4	9.40- 9.60	9.0	51.0	11
3.00- 3.20	3.0	25.4	4	9.60- 9.80	10.0	58.7	11
3.20- 3.40	2.0	15.8	5	9.80-10.00	8.0	45.4	11
3.40- 3.60	3.0	23.8	5	10.00-10.20	9.0	51.0	11
3.60- 3.80	2.0	15.8	5	10.20-10.40	12.0	85.0	12
3.80- 4.00	2.0	15.8	5	10.40-10.60	12.0	85.0	12
4.00- 4.20	3.0	23.8	5	10.60-10.80	15.0	81.2	12
4.20- 4.40	2.0	14.9	6	10.80-11.00	18.0	97.5	12
4.40- 4.60	3.0	22.3	6	11.00-11.20	22.0	119.1	12
4.60- 4.80	2.0	14.9	6	11.20-11.40	22.0	114.0	13
4.80- 5.00	2.0	14.9	6	11.40-11.60	24.0	124.4	13
5.00- 5.20	2.0	14.9	6	11.60-11.80	34.0	176.2	13
5.20- 5.40	2.0	14.0	7	11.80-12.00	39.0	202.1	13
5.40- 5.60	3.0	21.0	7	12.00-12.20	31.0	180.6	13
5.60- 5.80	2.0	14.0	7	12.20-12.40	43.0	213.8	14
5.80- 6.00	3.0	21.0	7	12.40-12.60	30.0	149.0	14
6.00- 6.20	4.0	28.0	7	12.60-12.80	32.0	159.0	14
6.20- 6.40	14.0	92.5	8	12.80-13.00	33.0	163.9	14
6.40- 6.80	22.0	145.4	8	13.00-13.20	40.0	198.7	14

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA**
**n. 2**  
 GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■

 M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie - Tavola

note : lato sx

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °θ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta
0.00- 0.20	2.0	21.5	1	5.20- 5.40	5.0	35.0	7
0.20- 0.40	3.0	29.6	2	5.40- 5.60	4.0	28.0	7
0.40- 0.60	3.0	29.6	2	5.60- 5.80	4.0	28.0	7
0.60- 0.80	3.0	29.6	2	5.80- 6.00	6.0	42.0	7
0.80- 1.00	3.0	29.6	2	6.00- 6.20	6.0	42.0	7
1.00- 1.20	3.0	29.6	2	6.20- 6.40	5.0	33.0	8
1.20- 1.40	3.0	27.4	3	6.40- 6.60	5.0	33.0	8
1.40- 1.60	3.0	27.4	3	6.60- 6.80	8.0	52.9	8
1.60- 1.80	3.0	27.4	3	6.80- 7.00	12.0	79.3	8
1.80- 2.00	3.0	27.4	3	7.00- 7.20	14.0	92.5	8
2.00- 2.20	3.0	27.4	3	7.20- 7.40	15.0	94.0	9
2.20- 2.40	2.0	17.0	4	7.40- 7.60	15.0	94.0	9
2.40- 2.60	2.0	17.0	4	7.60- 7.80	14.0	87.7	9
2.60- 2.80	2.0	17.0	4	7.80- 8.00	16.0	100.2	9
2.80- 3.00	3.0	25.4	4	8.00- 8.20	17.0	106.5	9
3.00- 3.20	2.0	17.0	4	8.20- 8.40	19.0	113.1	10
3.20- 3.40	2.0	15.8	5	8.40- 8.60	18.0	107.2	10
3.40- 3.60	3.0	23.8	5	8.60- 8.80	16.0	95.3	10
3.60- 3.80	2.0	15.8	5	8.80- 9.00	11.0	85.5	10
3.80- 4.00	2.0	15.8	5	9.00- 9.20	9.0	53.6	10
4.00- 4.20	3.0	23.8	5	9.20- 9.40	8.0	45.4	11
4.20- 4.40	2.0	14.9	6	9.40- 9.60	8.0	45.4	11
4.40- 4.60	3.0	22.3	6	9.60- 9.80	8.0	45.4	11
4.60- 4.80	3.0	22.3	6	9.80-10.00	10.0	58.7	11
4.80- 5.00	3.0	22.3	6	10.00-10.20	10.0	59.7	11
5.00- 5.20	4.0	29.7	6	10.20-10.40	11.0	59.6	12

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA**
**n. 3**  
 GPD-Z-92

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ☐

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

N = N(20) °b = 20 cmé

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

quota inizio : p.c. attuale

Località : Le Risaie - Tavola

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

note : retro

data : 30 / 3 / 2021

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	asta
0.00- 0.20	3.0	32.3	1	5.20- 5.40	3.0	21.0	7
0.20- 0.40	4.0	39.5	2	5.40- 5.60	4.0	28.0	7
0.40- 0.60	2.0	19.7	2	5.60- 5.80	7.0	49.0	7
0.60- 0.80	2.0	19.7	2	5.80- 6.00	15.0	104.9	7
0.80- 1.00	3.0	29.0	2	6.00- 6.20	17.0	118.9	7
1.00- 1.20	3.0	29.6	2	6.20- 6.40	13.0	85.9	8
1.20- 1.40	3.0	27.4	3	6.40- 6.60	12.0	79.3	8
1.40- 1.60	2.0	18.2	3	6.60- 6.80	18.0	105.7	8
1.60- 1.80	3.0	27.4	3	6.80- 7.00	9.0	59.5	8
1.80- 2.00	2.0	18.2	3	7.00- 7.20	21.0	138.8	8
2.00- 2.20	2.0	18.2	3	7.20- 7.40	21.0	131.5	9
2.20- 2.40	2.0	17.0	4	7.40- 7.60	21.0	131.5	9
2.40- 2.60	2.0	17.0	4	7.60- 7.80	18.0	112.7	9
2.60- 2.80	2.0	17.0	4	7.80- 8.00	12.0	75.2	9
2.80- 3.00	3.0	25.4	4	8.00- 8.20	7.0	43.8	9
3.00- 3.20	2.0	17.0	4	8.20- 8.40	9.0	53.0	10
3.20- 3.40	3.0	23.0	5	8.40- 8.60	11.0	85.5	10
3.40- 3.60	3.0	23.8	5	8.60- 8.80	11.0	85.5	10
3.60- 3.80	2.0	15.0	5	8.80- 9.00	14.0	83.3	10
3.80- 4.00	2.0	15.8	5	9.00- 9.20	11.0	85.5	10
4.00- 4.20	3.0	23.0	5	9.20- 9.40	9.0	51.0	11
4.20- 4.40	3.0	22.3	6	9.40- 9.60	9.0	51.0	11
4.40- 4.60	2.0	14.9	6	9.60- 9.80	9.0	51.0	11
4.60- 4.80	2.0	14.9	6	9.80-10.00	10.0	50.7	11
4.80- 5.00	2.0	14.9	6	10.00-10.20	11.0	82.4	11
5.00- 5.20	3.0	22.3	6				



**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**ELABORAZIONE STATISTICA**
**n. 1**  
**GPD-Z-92**
PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ☒M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie Tavola PRATO

note : lato dx

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °δ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021

M = valore medio

min = valore minimo

Max = valore massimo

s = scarto quadratico medio

profond. (m)	PARAMETRO	e l a b o r a z i o n e     s t a t i s t i c a							VALORE CARATTER. ASSUNTO	β	Nspt
		M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
0.00- 2.00	N	3.0	3.0	3.0	3.0	0.0	3.0	3.0	3	2.00	8
	Rpd	29	27	32	28	2	27	31	29		
2.00- 6.00	N	2.3	2.0	3.0	2.2	0.5	1.9	2.8	2	2.00	5
	Rpd	18	14	25	16	4	14	22	18		
6.00-11.00	N	12.9	4.0	22.0	8.4	4.5	8.3	17.4	13	2.00	28
	Rpd	78	28	145	53	30	48	108	78		
11.00-13.20	N	31.8	22.0	43.0	26.9	7.1	24.7	38.9	32	1.52	48
	Rpd	182	114	214	138	34	120	196	182		

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)β = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico β<sub>t</sub> = 1.52)

Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = β N     TENTATIVO DI CORRELAZIONE é

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**ELABORAZIONE STATISTICA**
**n. 2**  
**GPD-2-92**

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) ■

M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie - Tavola

note : lato sx

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = W(20) °δ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021

M = valore medio

min = valore minimo

Max = valore massimo

s = scarto quadratico medio

profond. (m)	PARAMETRO	elaborazione statistica							VALORE CARATTER. ASSUNTO	β	Nspt
		M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
0.00- 2.20	N	2.9	2.0	3.0	2.5	0.3	2.6	3.2	3	2.00	6
	Rpd	28	22	30	25	2	25	30	28		
2.20- 5.00	N	2.4	2.0	3.0	2.2	0.5	1.9	2.9	2	2.00	5
	Rpd	19	15	25	17	4	18	23	19		
5.00- 8.80	N	4.9	4.0	8.0	4.4	0.8	4.0	5.7	5	2.00	10
	Rpd	34	28	42	31	8	28	39	34		
8.80-10.40	N	12.6	8.0	19.0	10.3	3.7	8.9	16.3	13	2.00	25
	Rpd	78	45	113	61	24	52	100	78		


N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)

β = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico βt = 1.52)

Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = β N

\* TENTATIVO DI CORRELAZIONE é

**PROVA PENETROMETR. DINAMICA**  
**ELABORAZIONE STATISTICA**
**n. 3**  
**GPD-Z-92**
PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) M = 63.5 kg - H = 0.75 m - A = 20.00 cm<sup>2</sup> - D = 50.5 mm

Cantiere : Via Mozza per le Risaie MANCINI VALERIO

Località : Le Risaie - Tavola

note : retro

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) °δ = 20 cmé

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 2.50 m da quota inizio

data : 30 / 3 / 2021

M = valore medio

min = valore minimo

Max = valore massimo

s = scarto quadratico medio

profond. (m)	PARAMETRO	elaborazione statistica							VALORE CARATTER. ASSUNTO	β	Nspt
		M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
0.00- 1.80	N	2.8	2.0	4.0	2.4	0.7	2.1	3.4	3	2.00	6
	Rpd	27	18	39	23	7	20	34	27		
1.80- 5.40	N	2.4	2.0	3.0	2.2	0.5	1.9	2.9	2	2.00	5
	Rpd	19	15	25	17	4	15	23	19		
5.40-10.20	N	12.4	4.0	21.0	8.2	4.7	7.7	17.0	12	2.00	25
	Rpd	78	28	139	53	31	47	109	78		

N = numero colpi (punta) prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm)

Rpd = resistenza dinamica alla punta (kg/cm<sup>2</sup>)β = coefficiente di correlazione con la prova SPT (valore teorico β<sub>t</sub> = 1.52)

Nspt = numero di colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = β N \* TENTATIVO DI CORRELAZIONE é

**CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO**

**via Mozza per le risaie - Tavola - PRATO (PO)**

data: 28.05.2021

committente: **MANCINI VALERIO**

direzione cantiere : **Dott. Geol. GIANCARLO BEGGIATO**

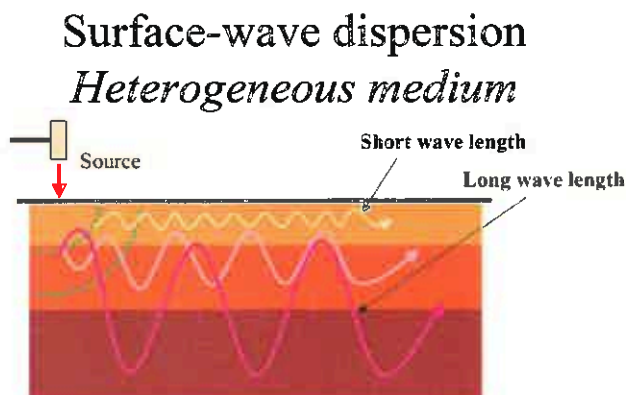


La presente indagine geofisica di sismica a rifrazione è stata svolta al fine di individuare le condizioni sismostratigrafiche nell'area investigata e definire la categoria di sottosuolo semplificata ai sensi delle NTC 2018.

Per la prospezione di sismica a rifrazione è stato utilizzato un sismografo DoReMi 24bit della SARA Electronics con 12+12 canali attrezzati ciascuno con geofoni SARA electronic instruments 4.5Hz; l'energizzazione (shot) è stata ottenuta mediante impatto con mazza 10 Kg su piattello in polizene. Le tracce sismografiche sono state registrate su pc portatile MEDIACOM W100. Le acquisizioni svolte hanno permesso una elaborazione di tipo "interlaccio", con duplicazione delle tracce sismiche e produzione di un adeguato spettro di potenza

È stata svolta una interpretazioni M.A.S.W. alla battuta a X = 26.00.

"Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi e ciò limita i costi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs, basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo." (da Caratterizzazione sismica dei suoli con il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves – V. Roma 2006).



da SAGEEP2003

L'indagine MASW si sviluppa utilizzando la medesima configurazione applicata per la sismica a rifrazione, mediante la materializzazione sul terreno di una linea retta mediante la posa di una fettuccia metrica. A seguire vengono posizionati i sensori (nel nostro caso geofoni verticali SARA electronics con frequenza propria di 4.5Hz) intervallati con passo costante. Esternamente alla stesa geofonica, da ora base sismica, vengono svolte delle energizzazioni mediante massa battente. Sulla base di alcune verifiche empiriche svolte in proprio, è stabilito che la massa minima per produrre una buona pervasività nei terreni di qualsiasi natura è data da mazza di 10 Kg. Ottimale l'uso di un grave di maggior peso. Nel cantiere svolto è stato ritenuto sufficiente l'adozione di massa battente pari a Kg10.00

La maggior profondità di caratterizzazione raggiunta è legata alla minor frequenza registrata. Come già indicato nella figura, una frequenza alta caratterizza gli strati superficiali. La registrazione delle frequenze minori è destinata ai geofoni più lontani dalla sorgente.

Il numero di geofoni utile all'esecuzione ottimale di una indagine M.A.S.W. è risultato, per il cantiere svolto, di

Piazza Libertà 1 - 51013 Chiesina Uzzanese (PT) – tel. e fax 0572411748 – cell. 3483342249  
c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472 – email landopacini@gmail.com



12+12 geofoni (duplice acquisizione con interlaccio delle tracce acquisite) dei quali sono state utilizzate tutte le tracce. La lunghezza dell'acquisizione è stata definita in 2.00 secondi.

Vista la lunghezza sviluppata di 26 m è stato ritenuto utile svolgere la sola registrazione attiva.

Le frequenze tipiche di registrazione per le M.A.S.W. attive sono comprese nel range 2 -70Hz .

Il metodo geofisico M.A.S.W. consente la caratterizzazione meccanica dei terreni investigati mediante stima indiretta della velocità di propagazione delle onde elastiche di taglio VS derivate dalle velocità di rotazione delle Rayleigh (o delle Love); inoltre, qualora si conosca anche la densità "ρ", le caratteristiche meccaniche dei terreni investigati:

Le formule per esprimere i moduli in funzione di VS, VP e densità:

Modulo di Poisson (adimensionale)	$\left[ \frac{V_p^2 - 2V_s^2}{2(V_p^2 - V_s^2)} \right]$
Modulo di Young (in Pa)	$\rho V_s^2 \left( \frac{4 - 3k^2}{1 - k^2} \right)$
Modulo di Taglio (in Pa)	$\rho V_s^2$
Modulo di Lamé λ (in Pa)	$\rho V_s^2 (k^2 - 2)$
Modulo di Compressione (in Pa)	$\rho V_s^2 (k^2 - 4/3)$

dove:

$k = V_p/V_s$  (adimensionale)

$\rho =$  densità (Kg/m<sup>3</sup>)

$V_s$  e  $V_p =$  velocità onde di taglio e compressionali in m/s

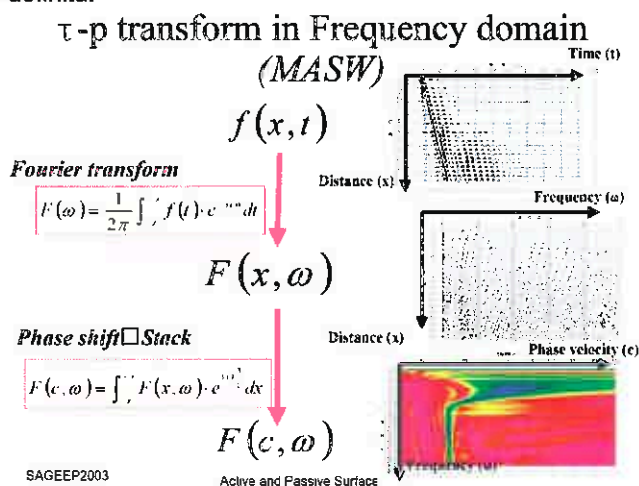
Chiaramente per convertire valori espressi in Pascal (Pa) in valori in MegaPascal (MPa) è sufficiente dividere il numero per 10<sup>6</sup> (Mega = 1 milione)

L'uso delle indagini M.A.S.W. si è diffuso quale strumento rapido ed efficace per ottenere una sismo stratigrafia atta a permettere di discretizzare la categoria di suolo di fondazione per le categorie semplificate indicate in Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

E' tuttavia utile ricordare che la profondità equivalente dei 30 m sotto il piano fondazione spesso richiede l'interpretazione congiunta di M.A.S.W. attivo e passivo.

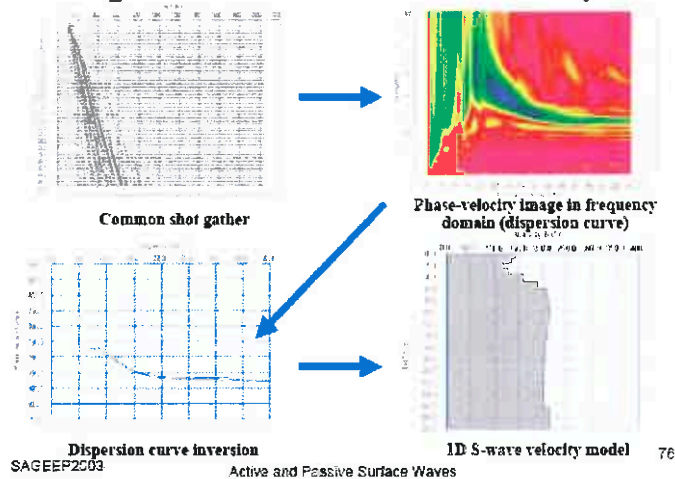
Il metodo interpretativo della M.A.S.W. si compone dei seguenti passaggi di analisi dei segnali acquisiti:

- individuazione della variazione del segnale acquisito nel tempo
- analisi di Fourier con definizione dei contenuti spettrali acquisiti nei segnali
- stacking dello spostamento di fase con definizione delle velocità di rotazione retrograda compatibile con il campo di frequenza definita.



Al posteriori dell'analisi matematica del segnale acquisito, definito un modello stratigrafico compatibile con la geologia locale, si provvede all'inversione della curva di dispersione ottenendo la sismo stratigrafia. Di seguito è indicato il procedimento di elaborazione che ha prodotto i certificati in allegato:

### Dispersion curve and its analysis



### Considerazioni sul cantiere svolto

La elaborazione M.A.S.W. ha evidenziato l'assenza di substrato sismico entro i primi 30 m dal p.c.. La Vs30equivalente risulta  $Vs30eq = 251$  m/s definendo quindi una categoria di sottosuolo semplificato C. Per quanto concerne la tomografia sismica si definisce una capacità normal dispersiva.

x Lpgeognostica

Dott. Geol. Lando Umberto Pacini

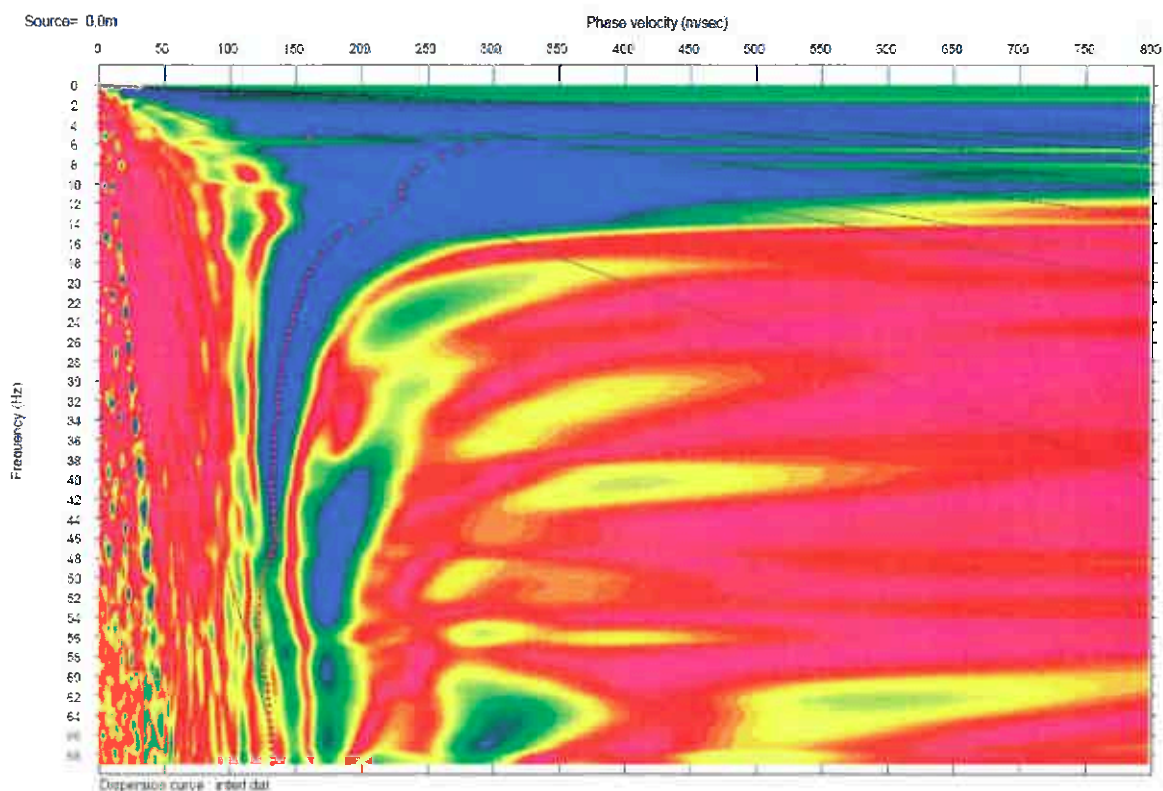
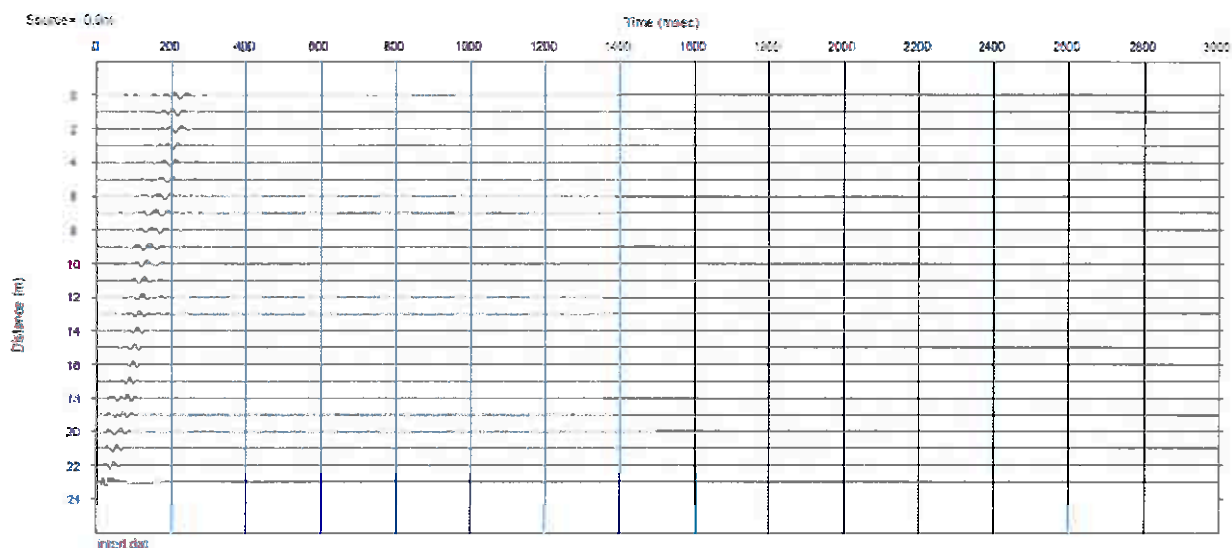


vista da X = 0.00 m.



## MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

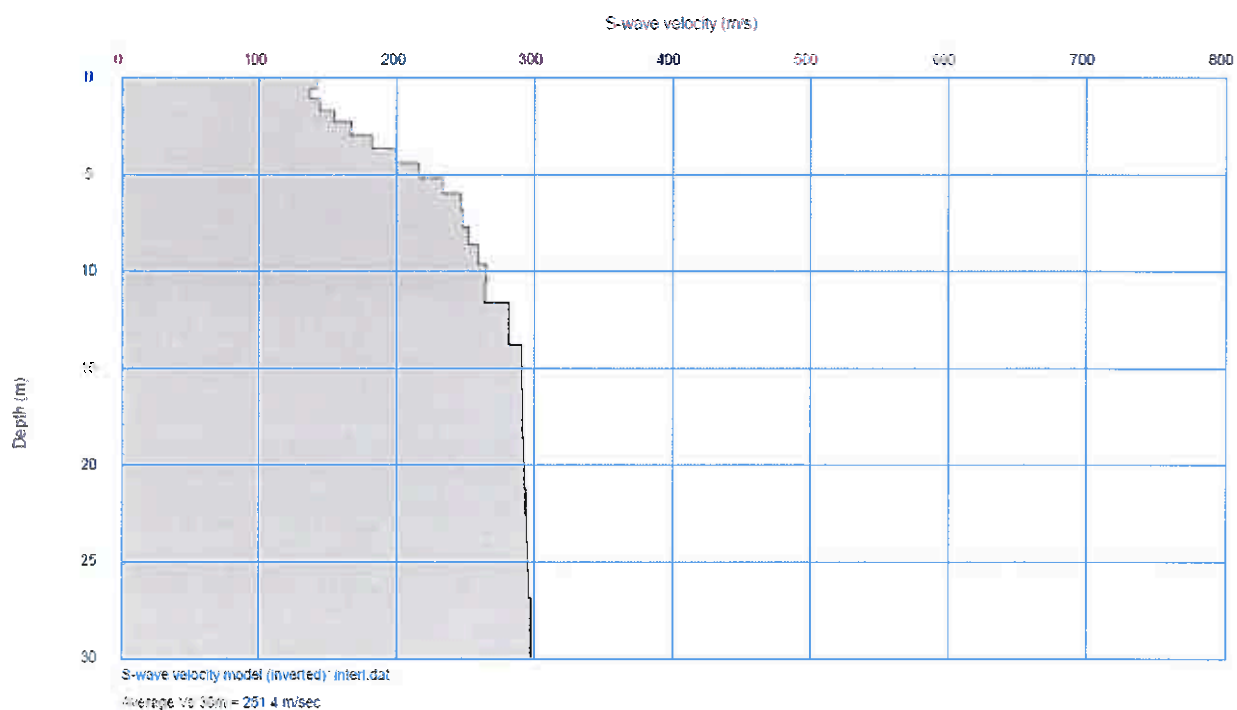
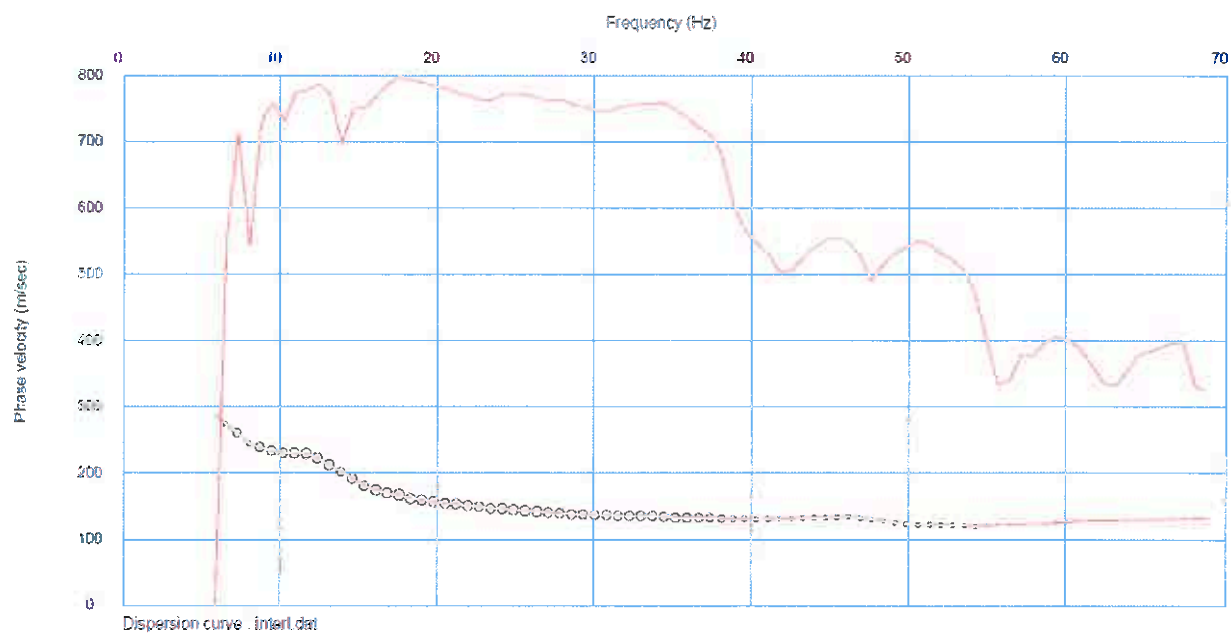
base 1 x = 26.00 m



Piazza Libertà 1 - 51013 Chiesina Uzzanese (PT) – tel. e fax 0572411748 – cell. 3483342249  
c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472 – email [landopacini@gmail.com](mailto:landopacini@gmail.com)

## MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

**base 1 x = 26.00 m**







Conc. Min. Intr. e Tras. con Decreto n°5950 del 15/06/2011 Settore C

Cantiere: Via G. Braga Loc. Tavola - Prato

Committente: Fondazione Moretti Fabrizio

Data inizio perforazione: 22-6-2013

Data fine perforazione: 24-6-2013

Sondaggio: S1

Richiedente: Geol. G. Beggiato

Lunghezza (m): 31.0

Scala grafica: 1:150

Inclinazione (°):

Profondità (m)	Quota (m s.l.m.)	Litologia	Descrizione litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket Penetrometer (KPa) 100 200 300 400	Pocket Vane Test (KPa) 50 100 150 200	Piezometro Livello/i piez.
1.0			Limo con sabbia e sabbioso argilloso marroni con resti vegetali nella parte alta					
2.2			Limo argilloso e con argilla sabbioso, marrone ed avana					
3.0			Limo sabbioso e con sabbia argilloso, marrone passante grigio.	SPT	2.0 m 2 4 5			
4.0			Sabbia media limosa e con limo, grigio-marrone.			160	64	
			Limo con sabbia ghiaiosa fine grigio marrone			70	32	
			Limo con argilla sabbioso grigio			80	32	
5.7			Argilla con limo passante (5.3 m) a limo con argilla, debolm. sabbiosi, grigi, con rari resti torbosi	SPT	5.5 m 6 7 9			
			Limo sabbioso e con sabbia argilloso, grigio					
7.9			Ghiaia eterometrica, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 5 cm, Dmed 1.2 cm, in matrice sabbiosa e limoso sabbiosa, marrone grigio (clasti 70-90%)					
			Sabbia medio-fine limosa marrone	SPT	9.0 m 4 5 8			
10.3			Limo sabbioso e con sabbia argilloso marrone ocra			90	40	
			Ghiaia medio-fine con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 5 cm, Dmed 1 cm, in matrice limoso-sabbiosa marrone e marrone ocra (clasti 60-90%) Presenti passaggi di sabbia nella parte bassa					
12.0			Limo con argilla sabbioso, marrone ocra.					
			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax > 10 cm, Dmed 2-3 cm, in matrice limoso sabbiosa marrone e marrone ocra (clasti 70-90%)					
			Tratto eseguito "a distruzione di nucleo"					

Diametro perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina perforatrice: Comacchio C450

Metodo di perforazione: aste e carotiere

Responsabile di sito: Geol. D. Senesi

Note: al termine della perforazione il foro di sondaggio è stato attrezzato per l'esecuzione di prove sismiche tipo down hole

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

n° pagine certificato: 2

Pagina 1

Metodo di calcolo

Seed e Idriss

Tokimatsu e Yoshimi

Inmissione (da)

Profondità di calcolo (m)	2,50
Profondità della falda dal p. c. (m)	2,50
Peso di volume del terreno (t/m <sup>3</sup> )	1,95
Numero di colpi SPT o SCPT	6
Frazione argillosa (%)	0
Accelerazione sismica massima (g)	0,15

Calcola

Risultati

Pressione totale del terreno (kg/cmq)	0,4875
Pressione efficace del terreno (kg/cmq)	0,4875
Fattore correttivo per la frazione argillosa (%)	0,00
Numero di colpi standard corretto $N_a$	8,5895
Resistenza alla liquefazione (R)	0,1222
Sforzo di taglio normalizzato (t)	0,0938
Coefficiente di sicurezza $(F.S. = R / t)$	1,3023

Il deposito non è liquefacibile

**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**DIAGRAMMI DI RESISTENZA****CPT 3**  
**RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

data : 15 / 5 / 2013

Cantiere : Centro Ippico - Fondaz. Moretti Fabrizio - Via G. Braga

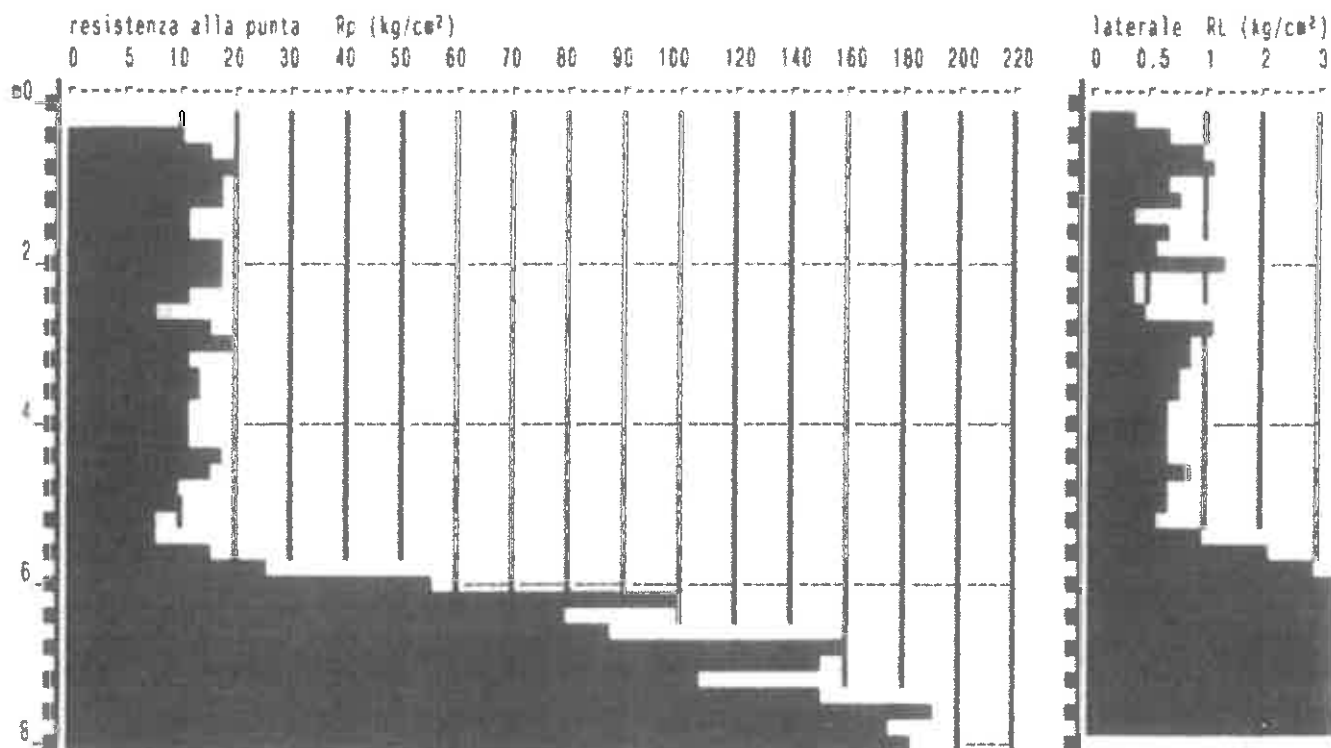
quota inizio : p.c. attuale

Località : Tavola - PRATO

prof. falda = 3.75 m da quota inizio

note : tra Paddock e Club House

scala profondità = 1 : 100



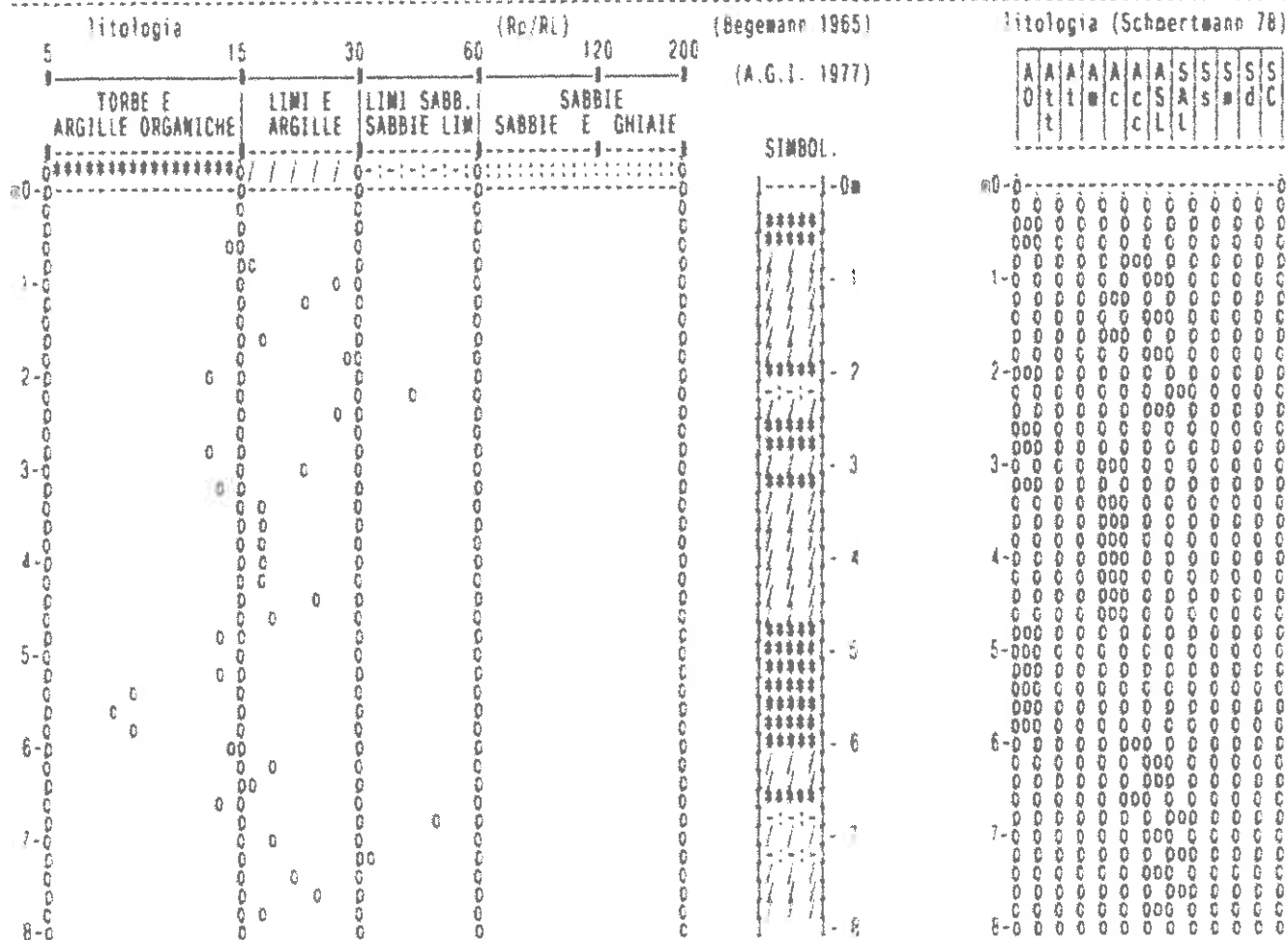
**PROVA PENETROMETR. STATICA**  
**TABELLE VALORI RESISTENZA**
**CPT 3**  
**RZ-GP-90**

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE  $C_t = 10.00$   
 punta meccanica tipo Begemann  $\Phi 35.7\text{mm}$  (area punta  $10\text{cm}^2$  - apertura  $60^\circ$ ) - manicotto laterale (superficie  $150\text{cm}^2$ )  
 Cantiere : Centro Ippico - Fondaz. Moretti Fabrizio - Via G. Braga quota inizio : p.c. attuale  
 Località : Tavola - PRATO prof. falda = 3.75 m da quota inizio  
 note : tra Paddock e Club House data : 15 / 5 / 2013

Letture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Letture 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	-	-	-	-	0.40	-	-	4.20	12.0	22.0	-	12	0.67	18	-
0.40	10.0	16.0	-	10	0.67	15	-	4.40	17.0	27.0	-	17	0.73	23	-
0.60	15.0	25.0	-	15	1.07	14	-	4.60	16.0	27.0	-	16	0.87	18	-
0.80	19.0	35.0	-	19	1.13	17	-	4.80	10.0	23.0	-	10	0.73	14	-
1.00	18.0	35.0	-	18	0.67	27	-	5.00	10.0	21.0	-	10	0.67	15	-
1.20	18.0	26.0	-	18	0.80	23	-	5.20	8.0	18.0	-	8	0.60	13	-
1.40	12.0	24.0	-	12	0.40	30	-	5.40	8.0	17.0	-	8	1.00	8	-
1.60	12.0	18.0	-	12	0.67	18	-	5.60	16.0	31.0	-	16	2.13	7	-
1.80	17.0	27.0	-	17	0.60	28	-	5.80	25.0	57.0	-	25	3.00	6	-
2.00	18.0	27.0	-	18	1.40	13	-	6.00	55.0	100.0	-	55	3.80	14	-
2.20	17.0	38.0	-	17	0.40	43	-	6.20	99.0	156.0	-	99	5.20	19	-
2.40	11.0	17.0	-	11	0.40	28	-	6.40	80.0	158.0	-	80	4.67	16	-
2.60	8.0	14.0	-	8	0.53	15	-	6.60	88.0	161.0	-	88	6.53	13	-
2.80	16.0	24.0	-	16	1.27	13	-	6.80	158.0	256.0	-	158	3.33	47	-
3.00	20.0	39.0	-	20	0.87	23	-	7.00	150.0	200.0	-	150	8.27	18	-
3.20	12.0	25.0	-	12	0.87	14	-	7.20	109.0	233.0	-	109	3.33	33	-
3.40	14.0	27.0	-	14	0.80	18	-	7.40	150.0	200.0	-	150	7.27	21	-
3.60	14.0	26.0	-	14	0.80	18	-	7.60	190.0	299.0	-	190	8.20	23	-
3.80	12.0	24.0	-	12	0.67	18	-	7.80	175.0	298.0	-	175	9.87	18	-
4.00	12.0	22.0	-	12	0.67	18	-	8.00	182.0	330.0	-	182	-	-	-

CPT 3  
R7-GP-90

scala profondità = 1 : 100





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

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

Cantiere : Centro Ippico - Fondaz. Moretti Fabrizio - Via G. Braga

Località : Tavola PRATO

data : 15 / 5 / 2013

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 3.75 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>	d'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 (°)	ødk (°)	øay (°)	Awax/g (-)	E'50 kg/cm <sup>2</sup>	E'25 kg/cm <sup>2</sup>	Mo kg/cm <sup>2</sup>
0.20	-	-	26////6	1.85	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	10	15	26////6	1.85	0.07	0.50	0.4	85	128	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.60	15	14	26////6	1.85	0.11	0.67	50.4	113	170	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.80	19	17	26////6	1.85	0.15	0.79	49.8	122	190	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.00	18	27	26////6	1.85	0.19	0.75	38.1	128	191	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.20	10	23	26////6	1.85	0.22	0.75	28.8	128	191	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.40	12	30	26////6	1.85	0.26	0.57	18.9	97	146	45	32	32	35	38	41	33	28	0.082	28	30	35
1.60	12	18	26////6	1.85	0.30	0.57	14.3	97	146	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.80	17	29	26////6	1.85	0.33	0.72	18.8	123	184	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.00	10	13	26////6	1.85	0.37	0.75	15.2	128	191	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.20	17	43	26////6	1.85	0.41	0.72	12.0	123	184	54	33	33	35	38	41	32	27	0.084	28	43	51
2.40	11	28	26////6	1.85	0.44	0.54	8.0	107	180	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.60	8	15	26////6	1.85	0.48	0.40	5.0	133	199	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.80	16	13	26////6	1.85	0.52	0.70	0.1	123	184	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.00	20	23	26////6	1.85	0.58	0.90	0.9	138	204	60	31	32	35	38	40	31	27	0.080	33	50	60
3.20	12	14	26////6	1.85	0.58	0.57	0.0	157	235	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.40	14	18	26////6	1.85	0.63	0.84	0.4	183	245	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.60	14	18	26////6	1.85	0.67	0.64	5.0	177	285	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.80	12	18	26////6	0.82	0.80	0.57	5.0	189	283	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.00	12	18	26////6	0.82	0.78	0.57	4.8	185	282	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.20	12	18	26////6	0.82	0.72	0.57	4.7	201	301	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.40	17	23	26////6	0.87	0.74	0.72	8.1	195	293	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.60	18	18	26////6	0.90	0.78	0.70	5.8	205	307	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.80	10	14	26////6	0.90	0.78	0.50	3.8	220	320	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.00	10	15	26////6	0.90	0.80	0.50	3.5	224	337	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.20	8	13	26////6	0.88	0.81	0.40	2.8	218	314	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.40	8	8	26////6	0.88	0.83	0.40	2.5	211	317	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.60	16	8	26////6	0.98	0.85	0.70	4.0	235	353	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.80	25	8	26////6	0.94	0.87	0.91	0.8	222	323	75	28	32	35	37	40	30	28	0.053	42	68	75
6.00	55	14	26////6	1.91	0.89	1.83	15.5	312	488	185	54	38	38	40	42	34	31	0.115	82	138	185
6.20	99	19	26////6	1.85	0.91	3.30	31.4	503	842	287	74	38	40	42	44	37	34	0.171	185	248	287
6.40	80	18	26////6	1.83	0.83	2.47	23.4	453	880	240	88	37	39	41	43	36	33	0.146	193	288	240
6.60	88	13	26////6	1.84	0.95	2.93	25.7	499	748	284	88	38	40	41	44	37	33	0.158	147	228	284
6.80	158	47	26////6	1.89	0.97	-	-	-	-	-	88	40	42	43	45	39	38	0.218	283	385	474
7.00	150	18	26////6	1.89	0.98	5.00	47.3	850	1275	450	88	40	42	43	45	39	38	0.218	258	375	450
7.20	169	33	26////6	1.91	1.01	-	-	-	-	-	75	38	40	42	44	37	34	0.173	182	273	327
7.40	150	21	26////6	1.89	1.04	5.00	44.9	850	1275	450	85	40	41	43	45	39	38	0.208	250	375	450
7.60	190	21	26////6	1.12	1.08	6.33	58.7	1077	1615	570	93	41	42	44	45	40	37	0.232	317	475	570
7.80	175	19	26////6	1.11	1.08	5.83	51.8	992	1488	525	89	41	42	44	45	39	37	0.221	292	438	525
8.00	182	-	26////6	1.12	1.10	-	-	-	-	-	90	41	42	44	45	39	37	0.224	303	455	548

# PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 3 PARAM. GEOTECNICI diagrammi R2-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t

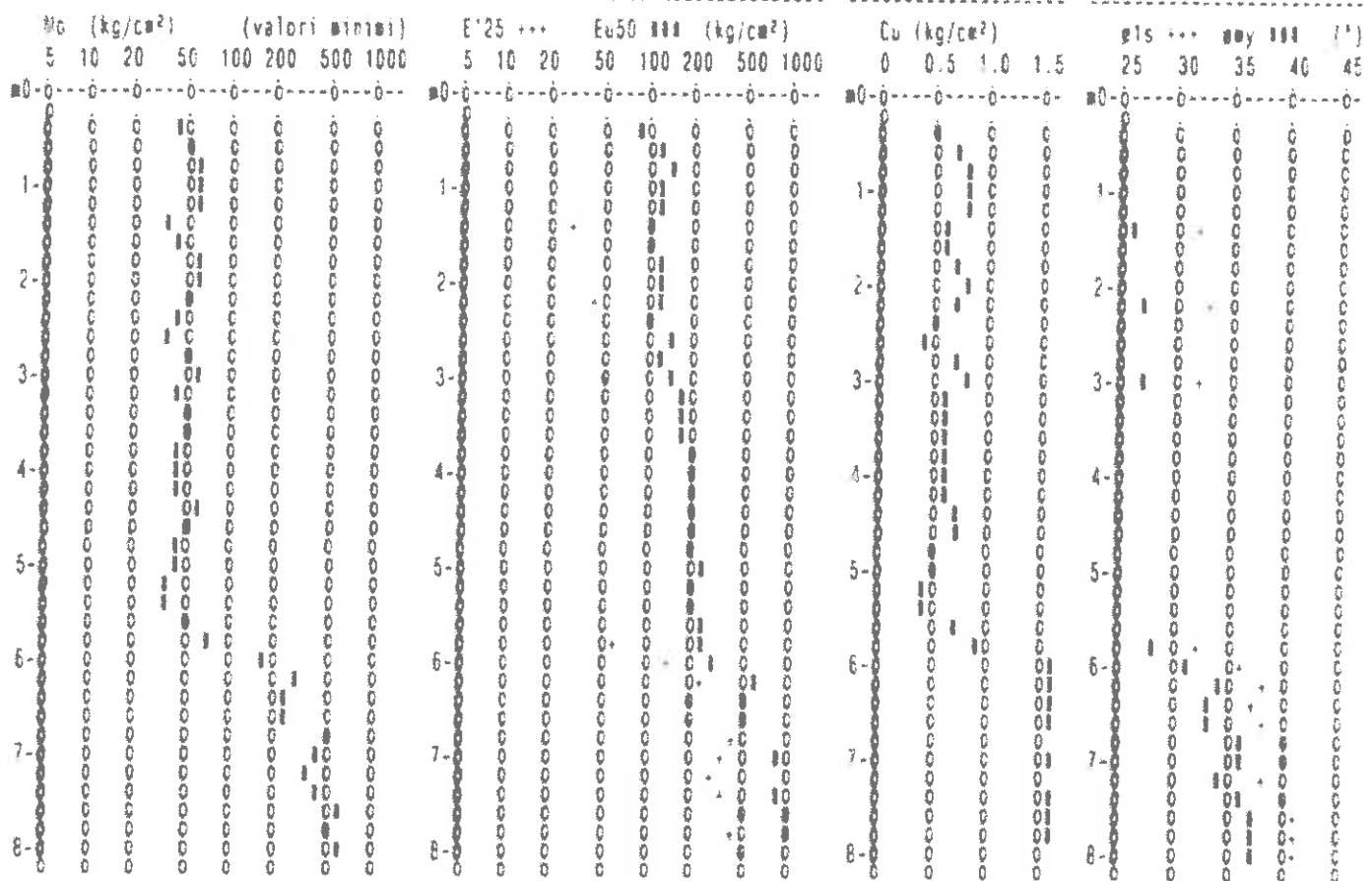
Cantiere : Centro Ippico - Fondaz. Moretti Fabrizio - Via G. Braga

Località : Tavola PRATO

data : 15 / 5 / 2013

quota inizio : p.c. attuale

prof. falda = 3.75 m da quota inizio



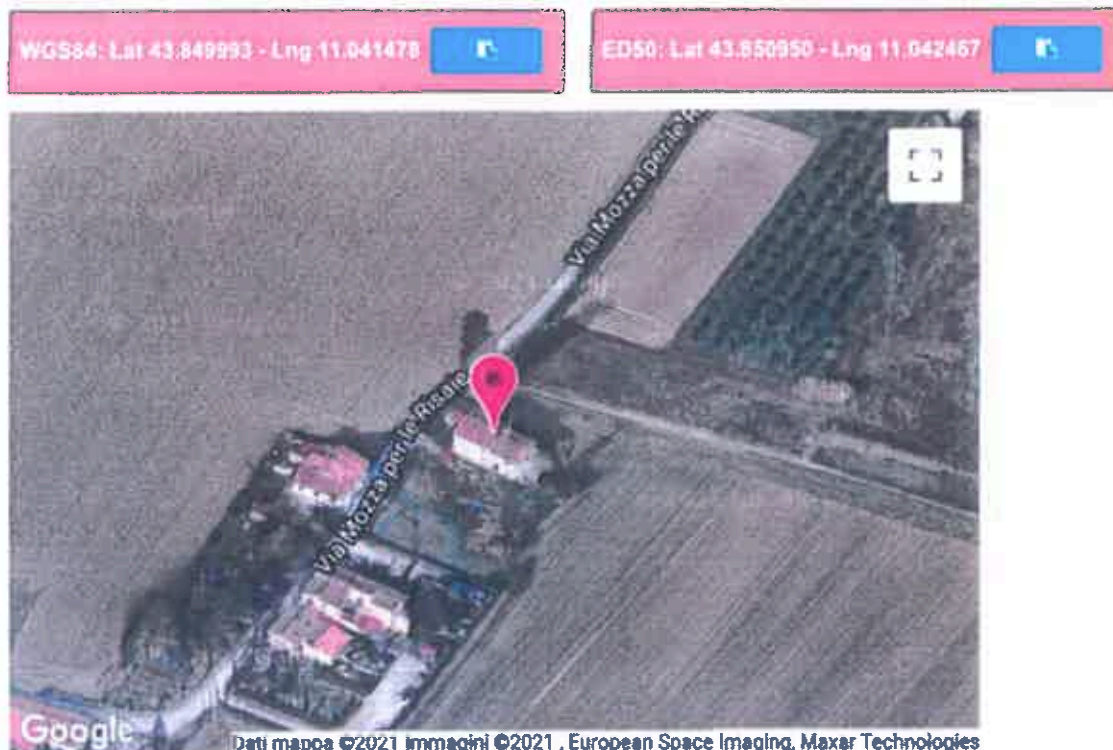
## AZIONE SISMICA

14

### Determinazione dei parametri sismici

It00q2Z6

Prato Via Mozza per Le Risaie



## Stati limite



Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...



Vita Nominale

50



Interpolazione

Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	$T_c'$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.047	2.540	0.249
Danno (SLD)	50	0.057	2.575	0.264
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.132	2.426	0.298
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.170	2.382	0.309
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

# Coefficienti sismici



Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni



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



1.000

1



1.000

1.00



Cat. Sottosuolo

C



Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,46
CC Coeff. funz categoria	1,66	1,63	1,57	1,55
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00



Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]



0.00

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.014	0.017	0.048	0.060
kv	0.007	0.009	0.024	0.030
Amax [m/s²]	0.692	0.835	1.948	2.434
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

# GeostruPS

## Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Fondazioni

### Sito in esame.

latitudine: 43,85095  
longitudine: 11,042467  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

3963,740	Sito 1 ID: 19611	Lat: 43,8584	Lon: 10,9941	Distanza:
1946,909	Sito 2 ID: 19612	Lat: 43,8598	Lon: 11,0634	Distanza:
4928,518	Sito 3 ID: 19834	Lat: 43,8098	Lon: 11,0654	Distanza:
6015,550	Sito 4 ID: 19833	Lat: 43,8084	Lon: 10,9962	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: 0,047 g  
Fo: 2,540  
Tc\*: 0,249 [s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,057 g  
Fo: 2,575  
Tc\*: 0,264 [s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 475 [anni]  
ag: 0,132 g  
Fo: 2,426  
Tc\*: 0,298 [s]

#### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 975 [anni]  
ag: 0,170 g  
Fo: 2,382  
Tc\*: 0,309 [s]

### Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

#### SLO:

Ss: 1,500  
Cc: 1,660  
St: 1,000  
Kh: 0,014  
Kv: 0,007  
Amax: 0,692  
Beta: 0,200

#### SLD:

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

		GeostruPS.
	Kh:	0,017
	Kv:	0,009
	Amax:	0,835
	Beta:	0,200
SLV:		
	Ss:	1,500
	Cc:	1,570
	St:	1,000
	Kh:	0,048
	Kv:	0,024
	Amax:	1,948
	Beta:	0,240
SLC:		
	Ss:	1,460
	Cc:	1,550
	St:	1,000
	Kh:	0,060
	Kv:	0,030
	Amax:	2,434
	Beta:	0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 43.849993
longitudine: 11.041478





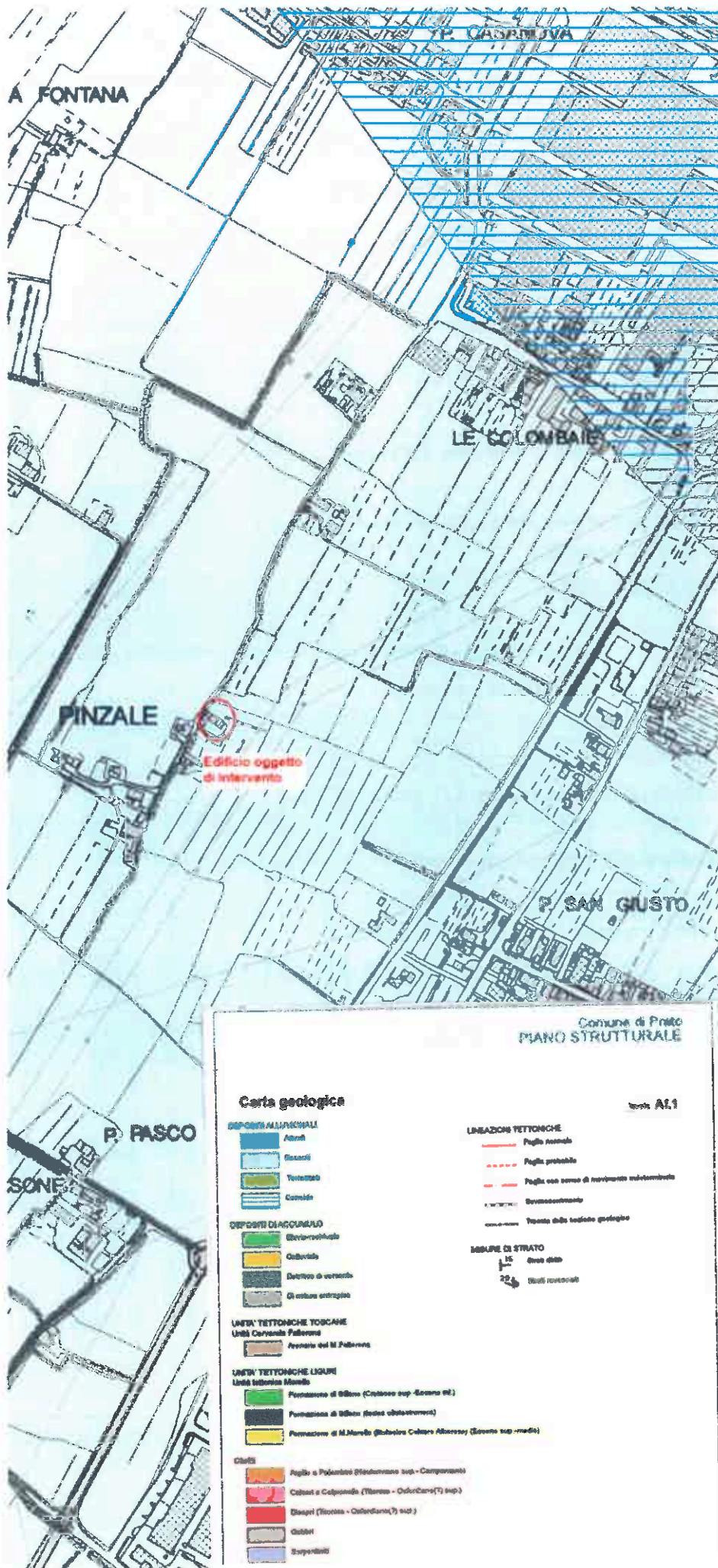
## FOTO AEREA



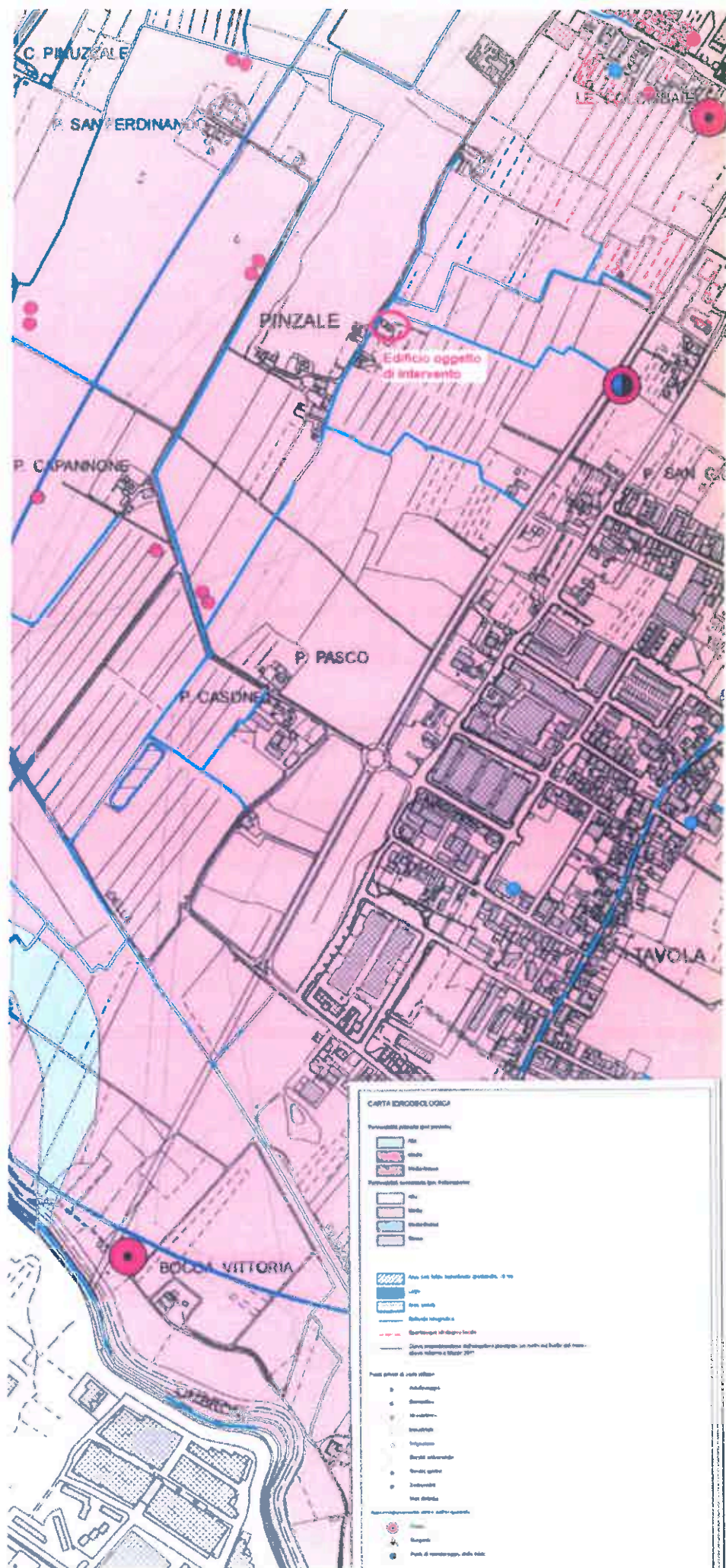
**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

**CARTOGRAFIA  
GEOLOGICO-TECNICA E IDRAULICA  
DI SUPPORTO AL P.S.**

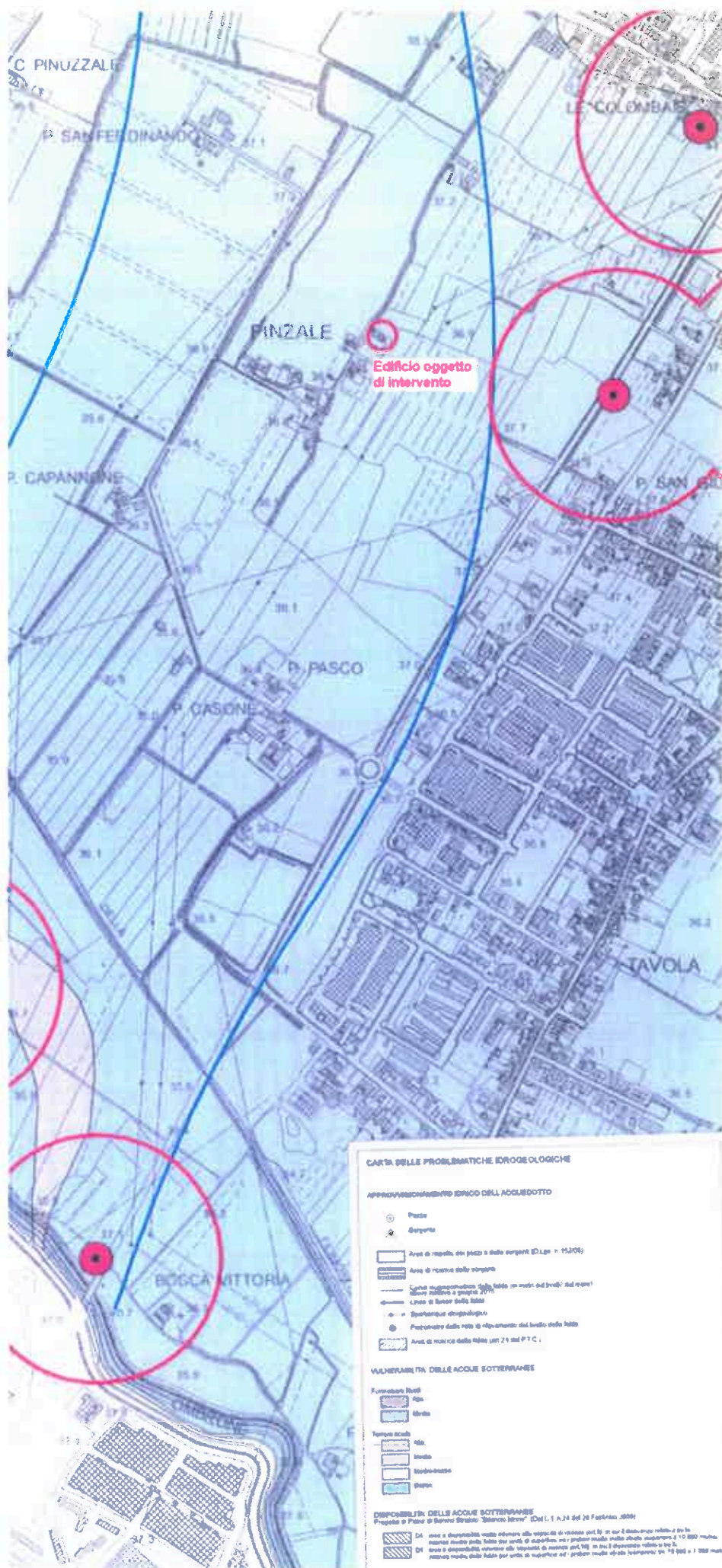
**CARTOGRAFIA  
DI MICROZONAZIONE SISMICA**

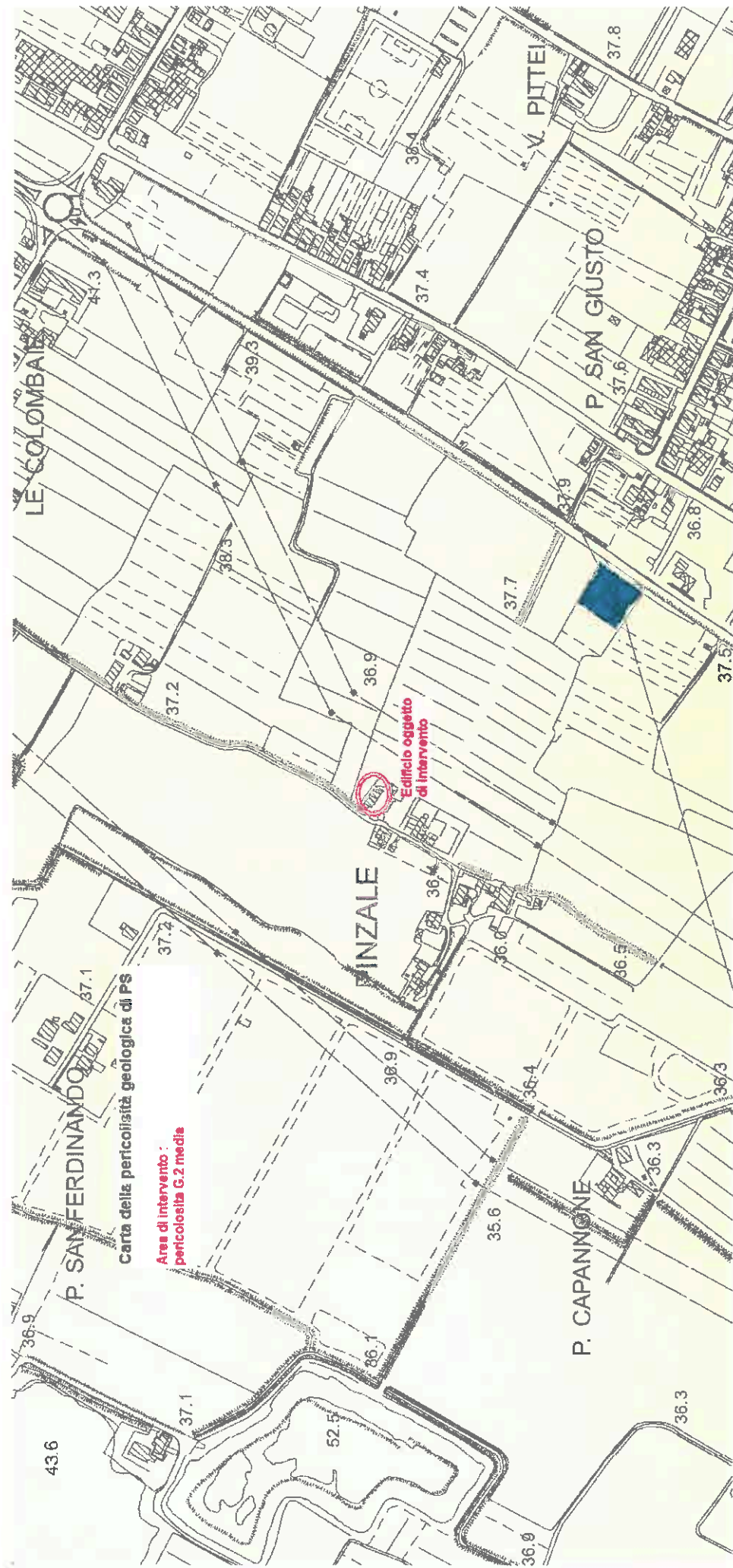




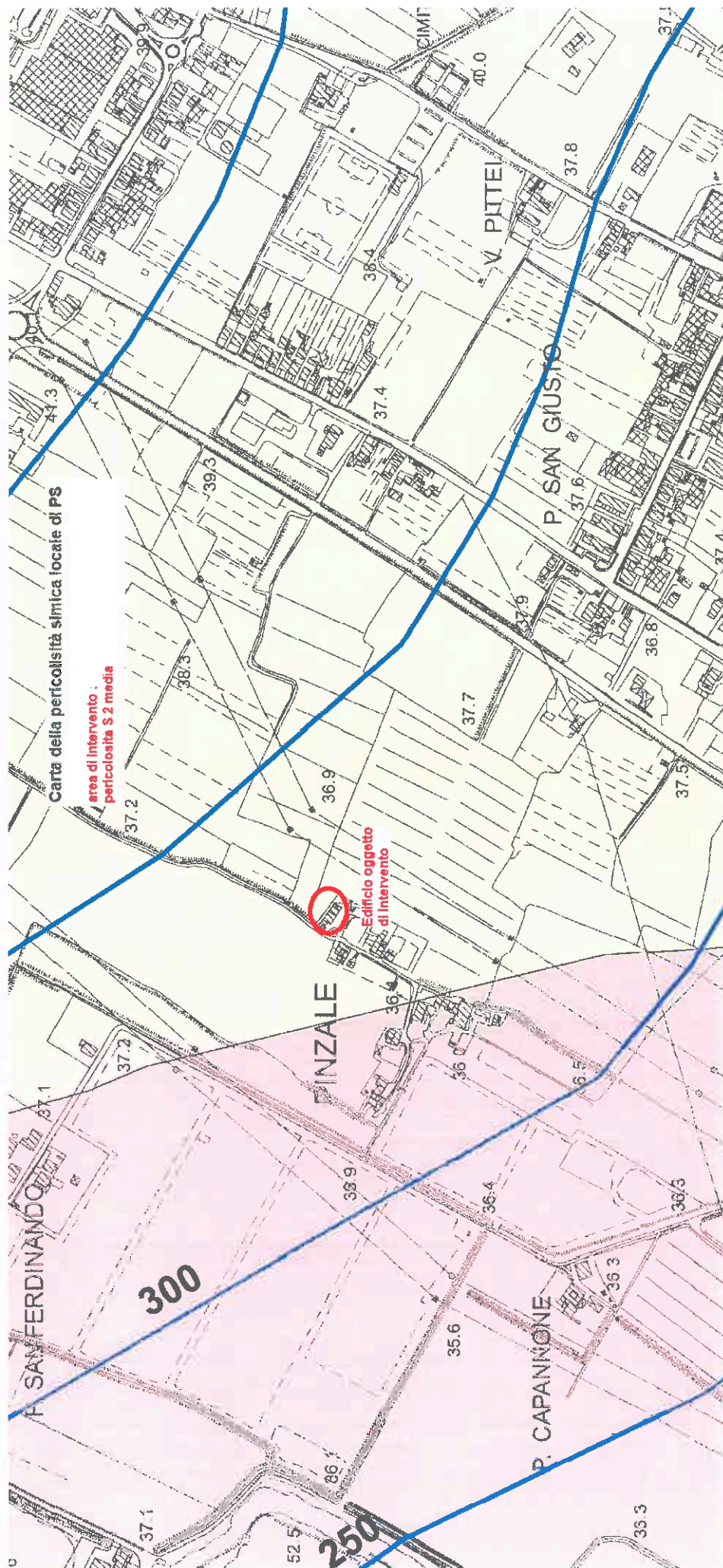


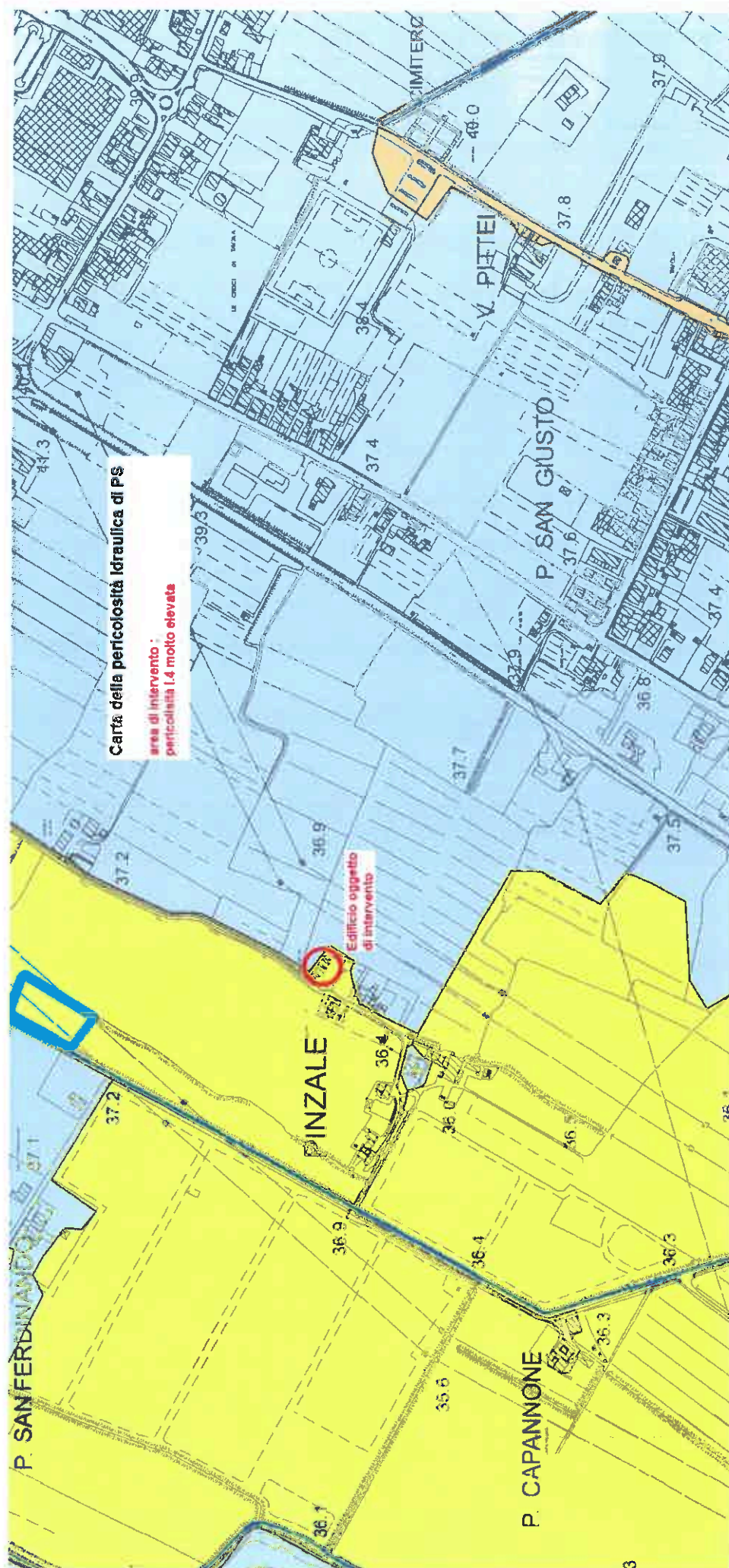






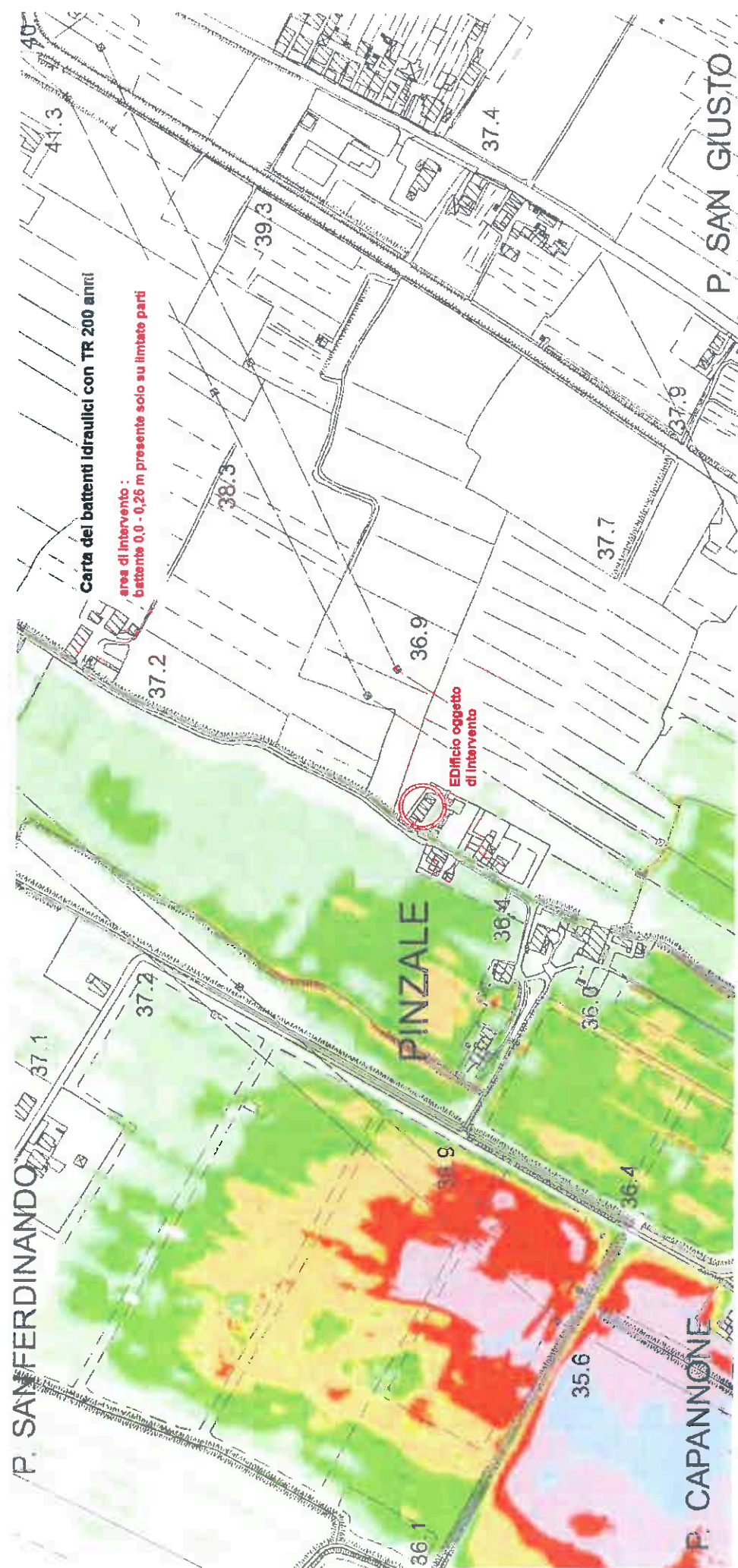














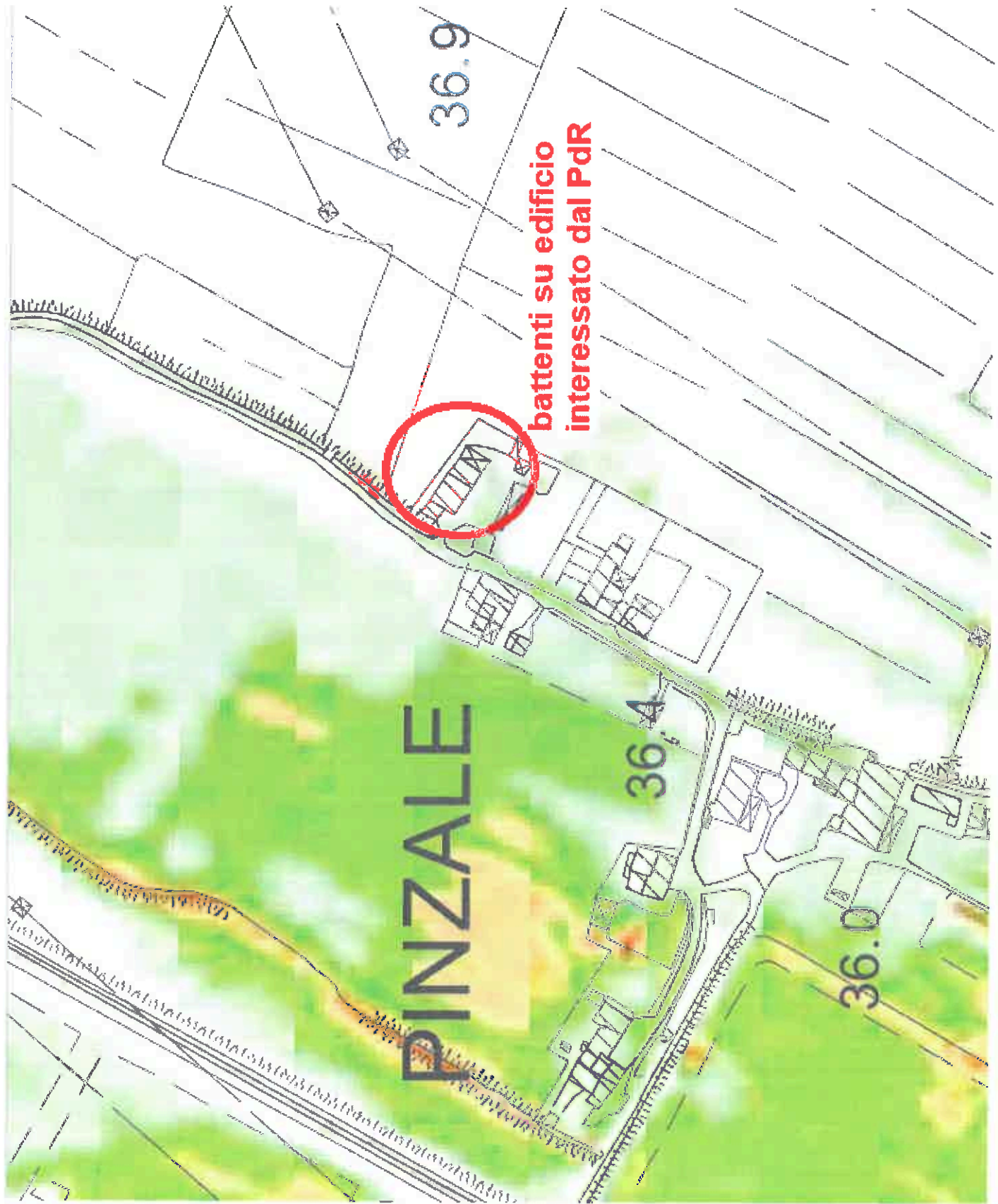
**battenti su edificio  
interessato dal PdR**

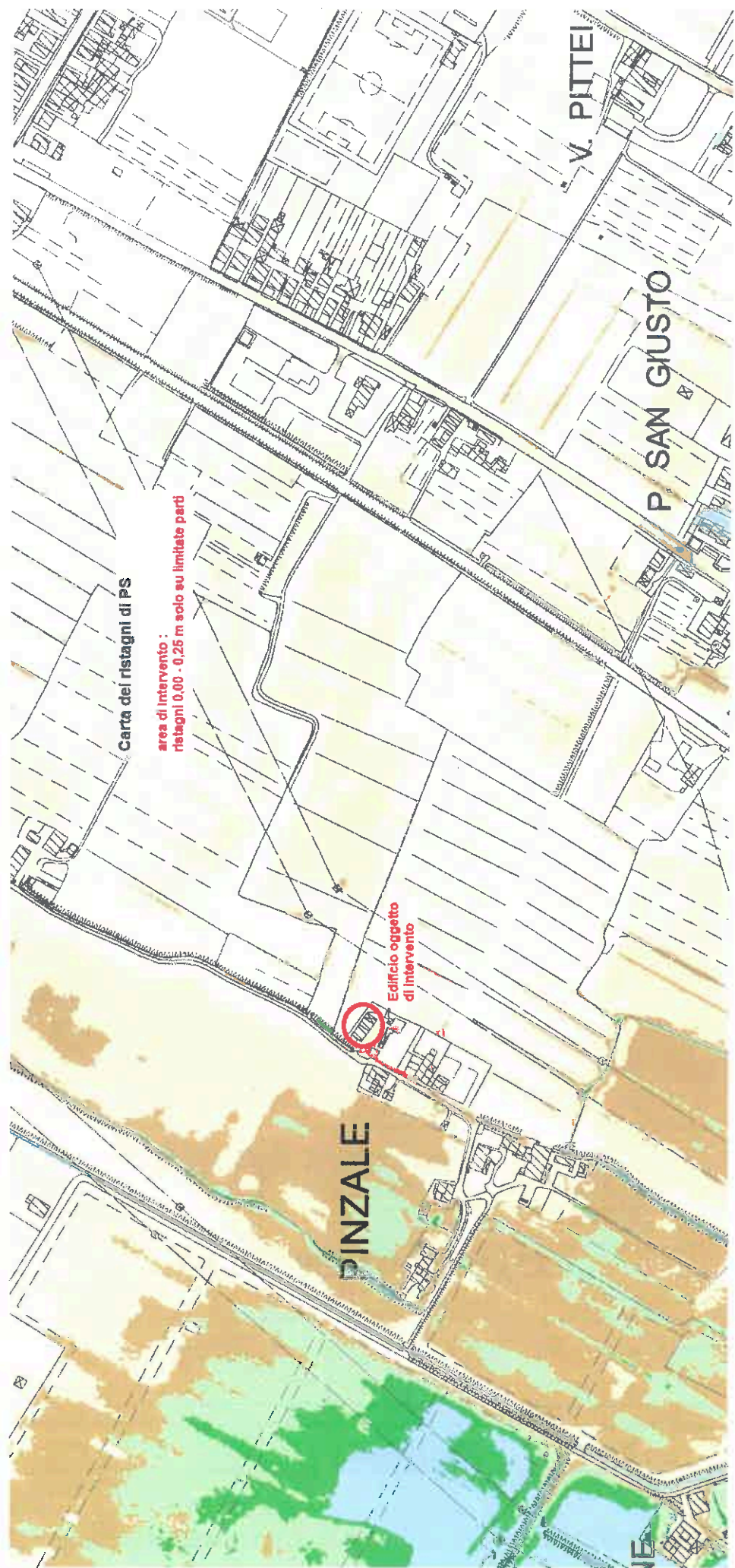
**PINZALE**

36.9

36.4

36.0





Carta dei ristagni di PS

area di intervento :  
ristagni 0.00 - 0.25 m solo su limitate parti

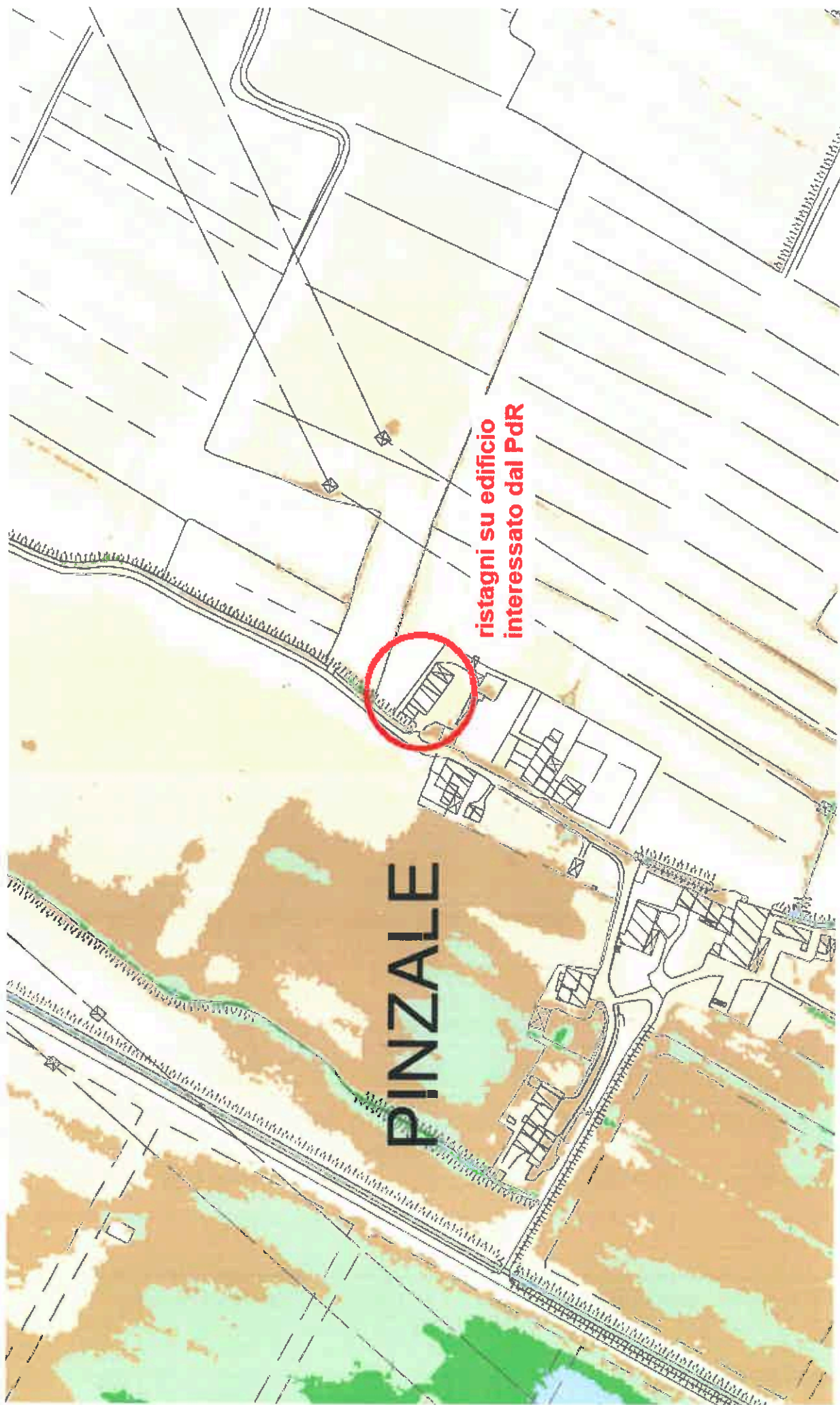
Edificio oggetto  
di intervento

PINZALE

V. PITTEI

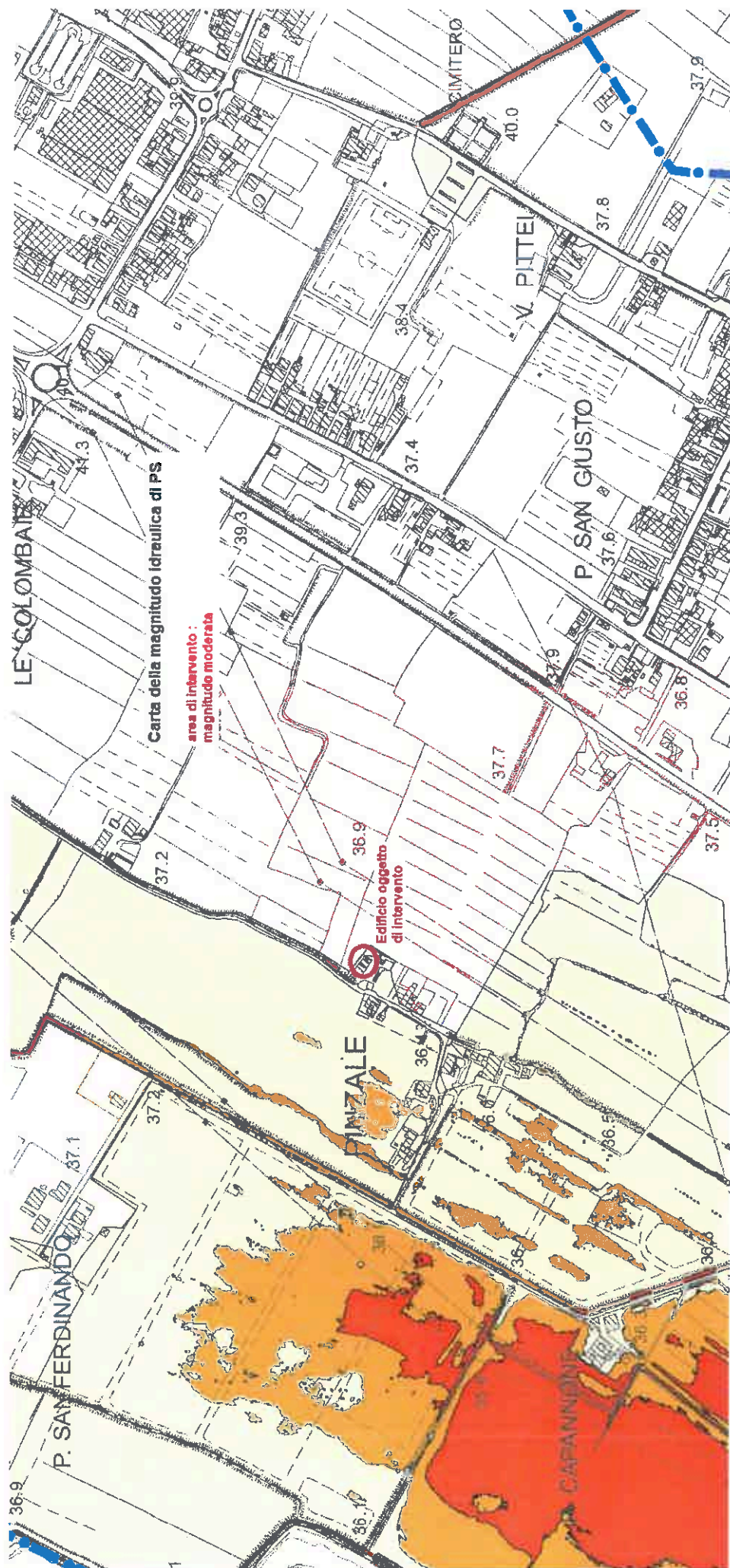
P SAN GIUSTO



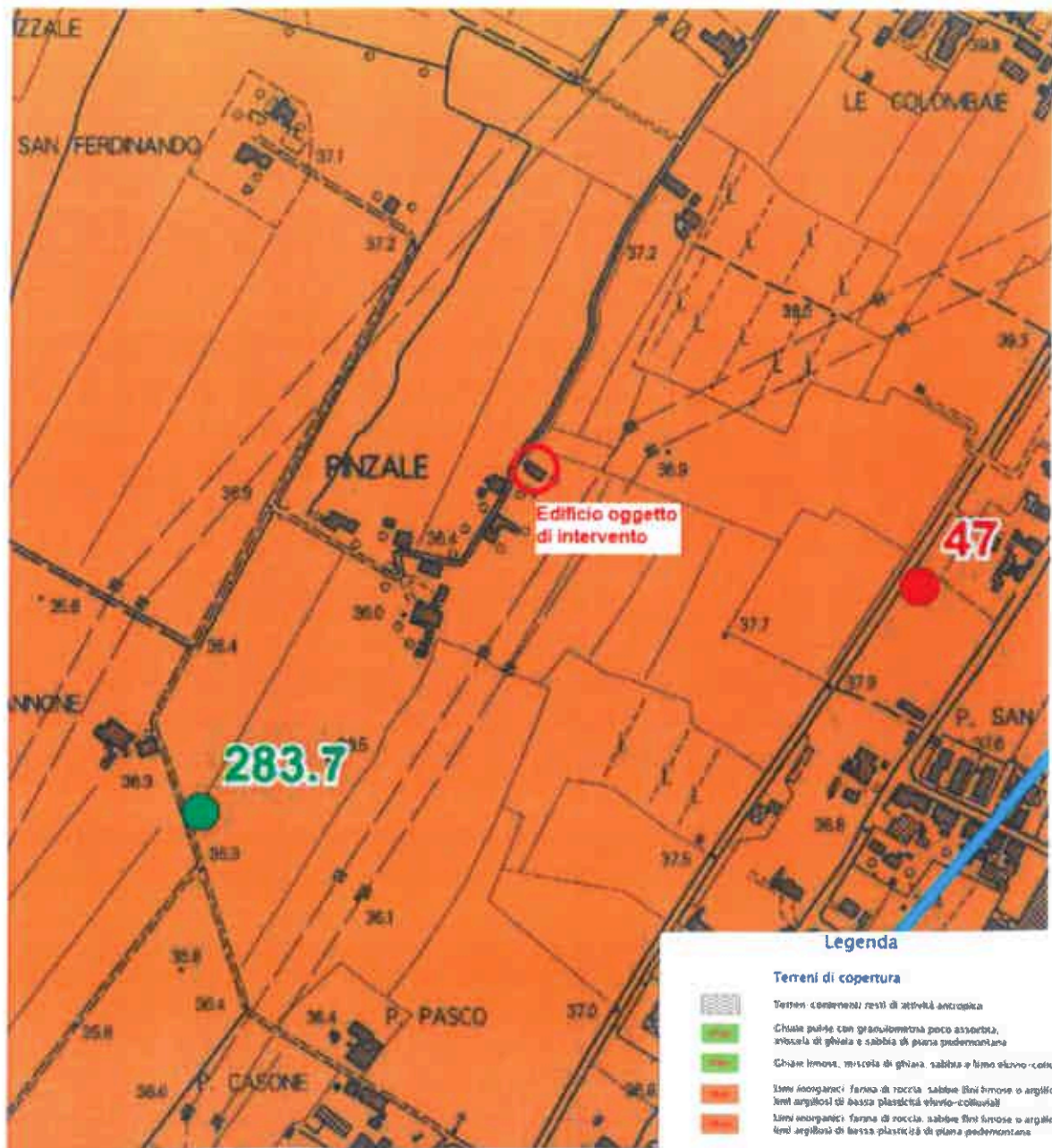


ristagni su edificio  
interessato dal PdR

PINZALE







#### Legenda

##### Terreni di copertura

- Terreni contenenti resti di attività antropica
- Chiese pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia di piana pedemontana
- Chiese limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo eluvio-colluviale
- Limi inorganici: farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità eluvio-colluviali
- Limi inorganici: farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di piana pedemontana

##### Substrato geologico

- Substrato costituito da alternanza di litologie stratificate
- Substrato lapideo
- Substrato lapideo stratificato
- Substrato geologico molto fratturato o alterato

##### Instabilità di versante

- Frana di ribaltamento attiva
- Frana di scivolamento quiescente

##### Elementi tettonico-strutturali

- Faglie distesse non attive
- Faglie con cinematisimo non definito non attive

##### Forme di superficie e sepolte

- Asse di paleotopografia

##### Elementi geologici e idrogeologici

- Sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico. Il numero indica la profondità del sondaggio.
- Sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico. Il numero indica la profondità del substrato.
- Traccia della sezione geologica-geotecnica
- Misure di strato

- Area del comune non interessata dallo Studio di Microzonazione Sismica
- Località di campionamento

0 250 500 1000 metri



Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

## MICROZONAZIONE SISMICA

### Carta geologico-tecnica

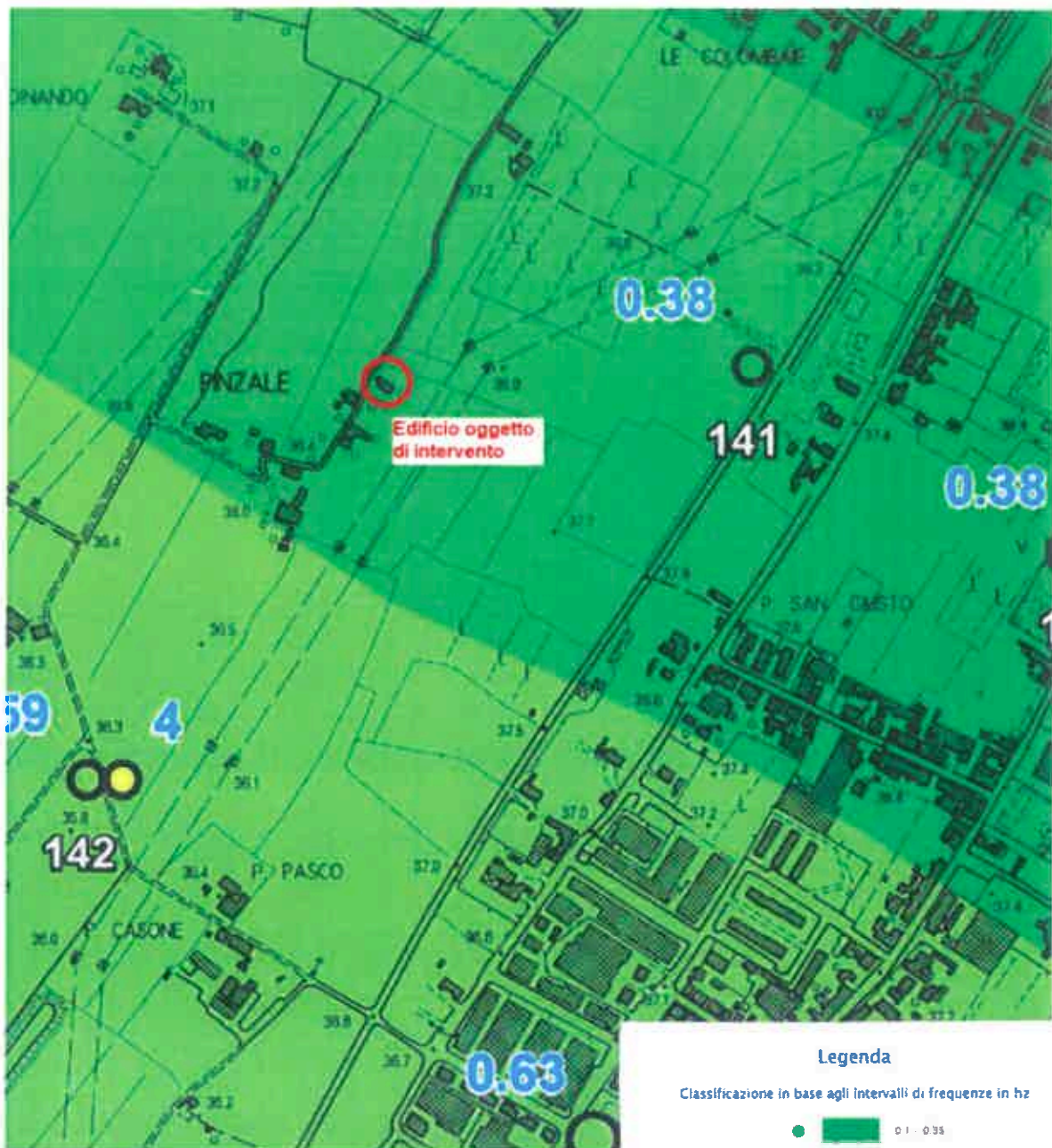
scala 1:10.000

Regione Toscana  
Comune di Prato

Regione  
Toscana  
Comune  
Prato

Soggetto realizzatore  
D.R.E.A.M. Italia  
Mannipri & Burchietti  
Geologi Associati

Data  
Ottobre 2015



Attestazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

## MICROZONAZIONE SISMICA

### Carta delle frequenze naturali dei depositi

scala 1:10.000

Regione Toscana  
Comune di Prato

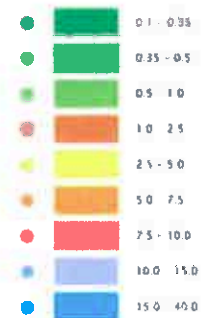
Regione  
Toscana  
Comune  
Prato

Progetto redattore  
D.R.E. Italia  
Mannoni & Burchielli  
Geologi Associati

Data  
Ottobre 2015

### Legenda

Classificazione in base agli intervalli di frequenze in hz



Classificazione in base al valore di ampiezza

Misure HVSR con ampiezza compresa fra 2 e 3

Misure HVSR con ampiezza compresa fra 3 e 5

Misure HVSR con ampiezza > 5

Misure HVSR per le quali non è stato individuato alcun picco

Numero dell'indagine

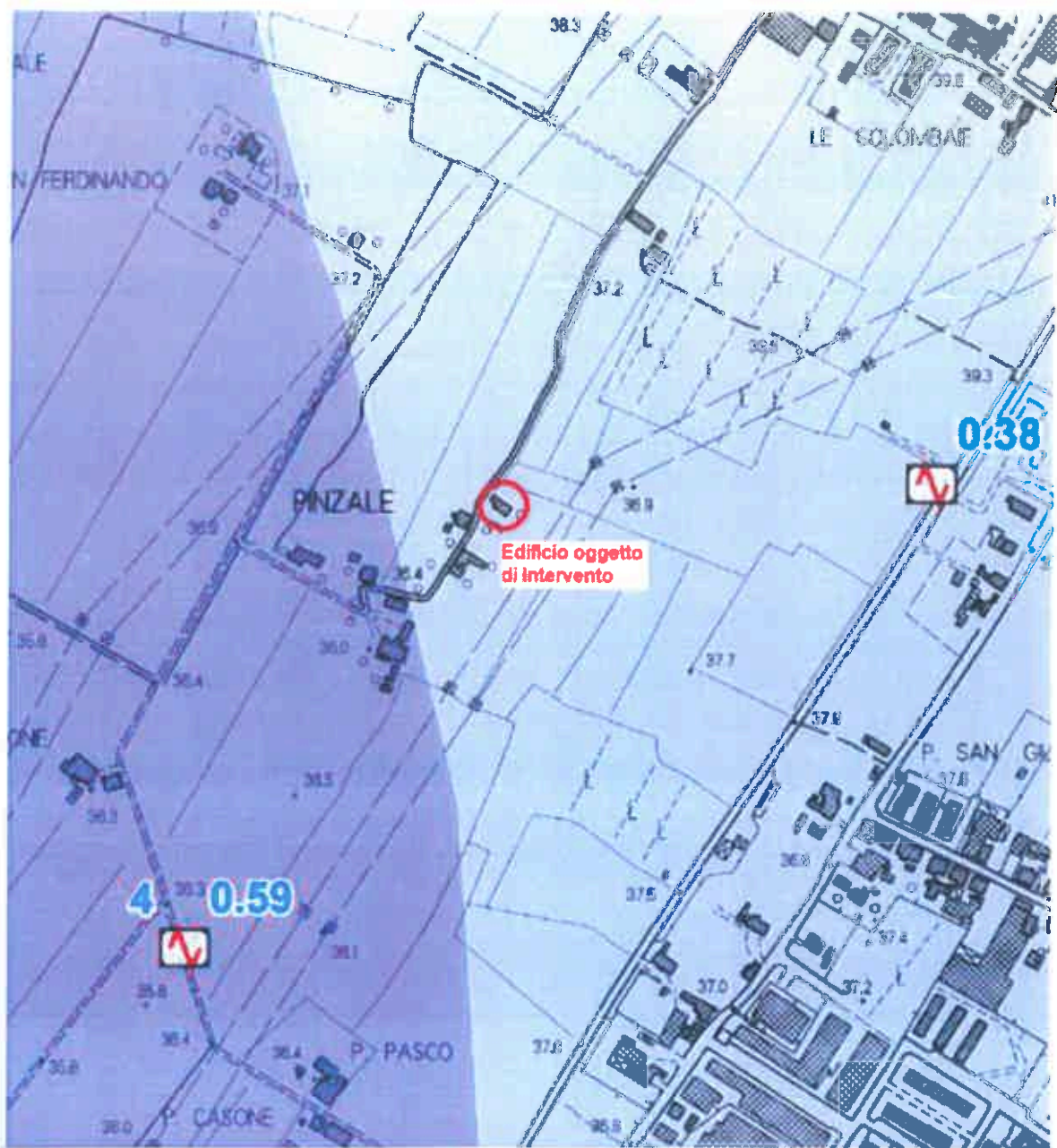
Valore della frequenza f0 di picco in hz

Area del comune non interessata dallo Studio di Microzonazione Sismica

Limite di estensione

0 20 40 60 metri









Approvazione dell'Assemblea del Comune di Prato il giorno 29/06/2015 n. 11

## MICROZONAZIONE SISMICA

Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

scala 1:10.000

**Regione Toscana**  
Comune di Prato

Regione Toscana  
 Provincia di Prato  
 Ottobre 2015

D.R.E.M. Italia  
 Mannori & Burchiotti  
 Geologi Associati

### Legenda

**Zone stabili**

**Zone stabili suscettibili di amplificazioni topografiche (Substrato su pendio con inclinazione >15°)**

**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

**Zone 10** **Zone 11** **Zone 12** **Zone 13** **Zone 14** **Zone 15** **Zone 16** **Zone 17** **Zone 18** **Zone 19** **Zone 20**

NI Terreni consistenti privi di attività antropica  
 ML Terreni incoerenti: sabbie e ghiaie, sabbie e limi  
 CA Ghiaie, limi, miscela di ghiaie, sabbie e limi  
 CP Ghiaie pulite addensate con granulometria poco aperta, miscela di ghiaie e sabbie  
 CA Substrato granulare cementato  
 LP Substrato lapideo  
 AS Substrato costituito da calcarenarie di tipo, stratificato

**Zone di attenzione per instabilità**

ZA, FR, A zone di attenzione per instabilità di versante attiva  
 ZA, FR, Q zone di attenzione per instabilità di versante quiescente

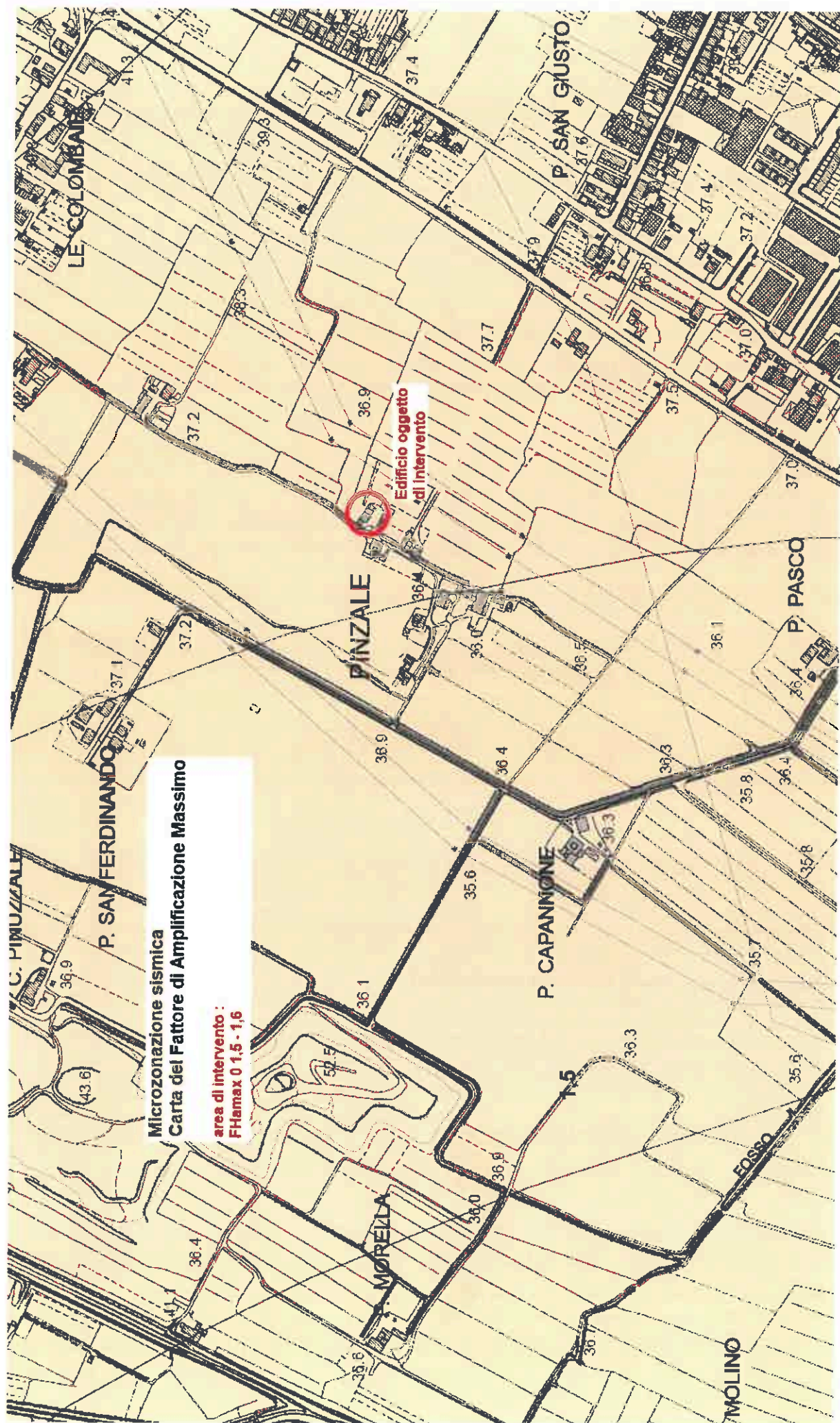
**Contorni differenziali**

**Punti di misura di rumore ambientale**

P. 5 Punto di misura di rumore ambientale con indicazione del valore di riferimento che rappresenta due valori sono quelli per i quali sono stati individuati due picchi significativi

Area del comune non interessata dallo Studio di Microzonazione Sismica  
 Limite di comune

0 250 500 1000 metri





**BEGGIATO GIANCARLO - Geologo**

## **STRALCI DA TAVOLE DI PROGETTO**

Richiedente:  
Vialeto Mancini  
Via delle Rose n. 12 - Prato

COMUNE DI PRATO  
Via Mozza per le Rasse n.3

Origine: Piano di recupero di fabbricato di matrice rurale con cambio di destinazione a civile abitazione

agosto 2021

TAVOLA 2

STATO DI RILIEVO

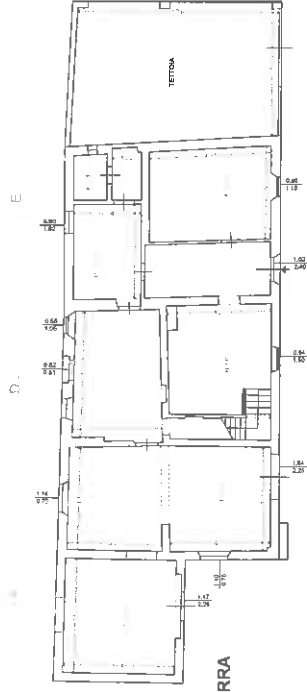
scala 1:100

Progettista e Direttore dei Lavori:  
Dott. Arch. Leonardo L. Petracchi  
PRL 1/10 10/05/2021

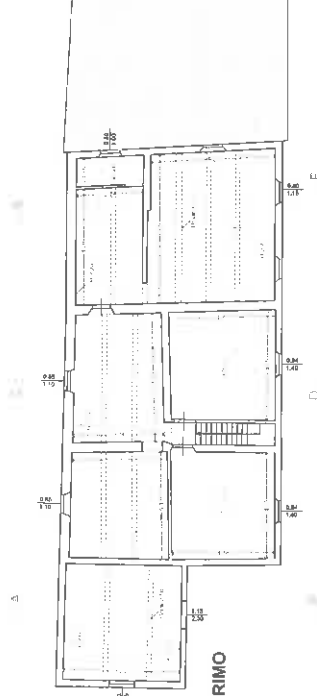
dott. arch. Leonardo L. Petracchi

Via A. del. Petracchi, 4 - 51100 Prato - Tel. 0574 333 399 02 78 - [leonardo@lpetracchi.com](mailto:leonardo@lpetracchi.com) - P.iva 0474294042

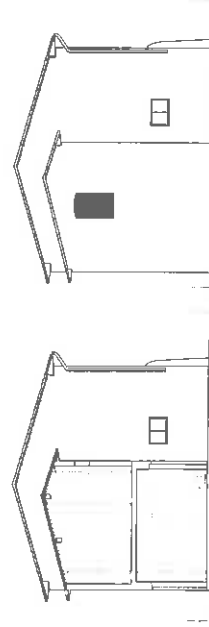
## STATO DI RILIEVO



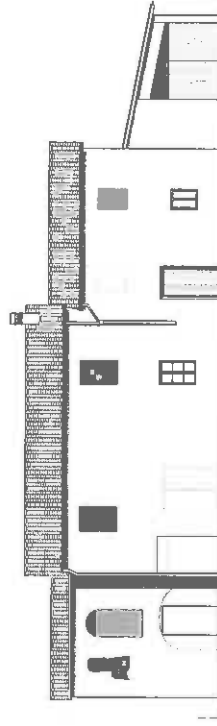
PIANTA PIANO TERRA



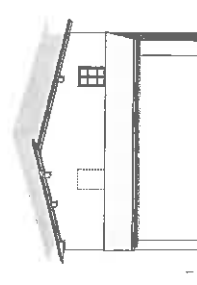
PIANTA PIANO PRIMO



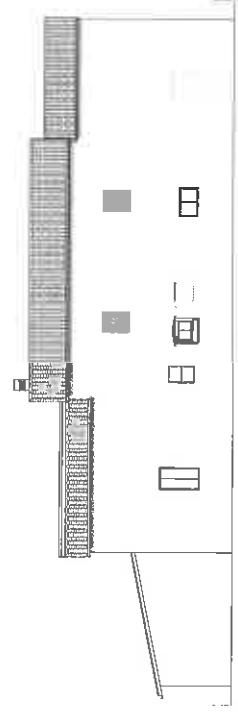
SEZIONE A-B



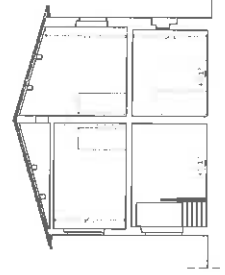
PROSPETTO LATO STRADA



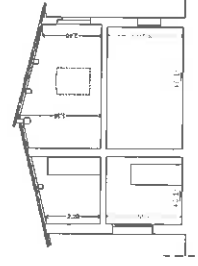
PROSPETTO LATERALE



PROSPETTO TERGALE



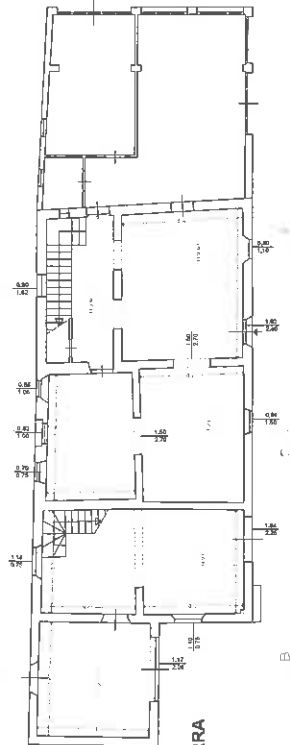
SEZIONE C-D



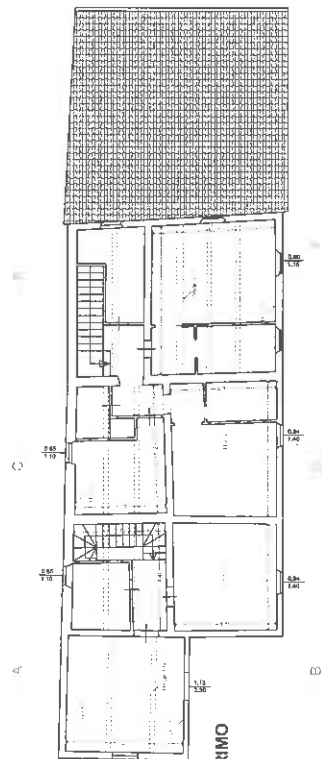
SEZIONE E-F

Richiedente: Villaggio Minopoli Via delle Rose n. 12 - Prato	COMUNE DI PRATO Via Mozza per le risate n.3
Oggetto: Piano di recupero di fabbricato di matrice rurale con cambio di destinazione a civile abitazione	
agosto 2021	TAVOLA 3
STATO DI PROGETTO scala 1:100	
dott. arch. Leonardo Livo Petracchi Via F.lli. Alp. Martiri, 4 - 53100 Prato - Tel. 0574 335.550-60.78. leonardopetracchi@hotmail.com - P. fax 0547269413	

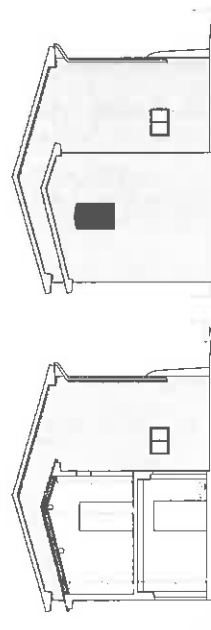
STATO DI PROGETTO



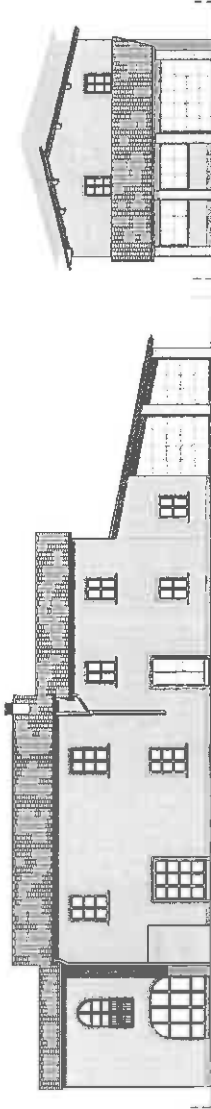
PIANTA PIANO TERRA



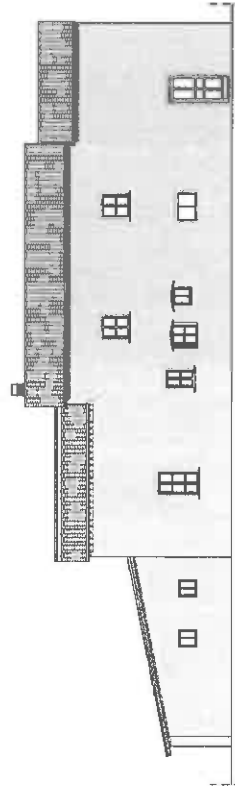
PIANTA PIANO PRIMO



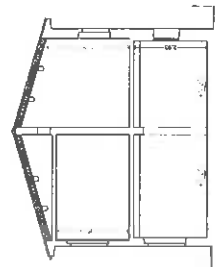
PROSPETTO LATO STRADA



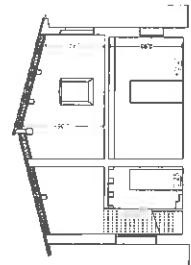
PROSPETTO LATERALE



PROSPETTO TERGALE



SEZIONE C-D



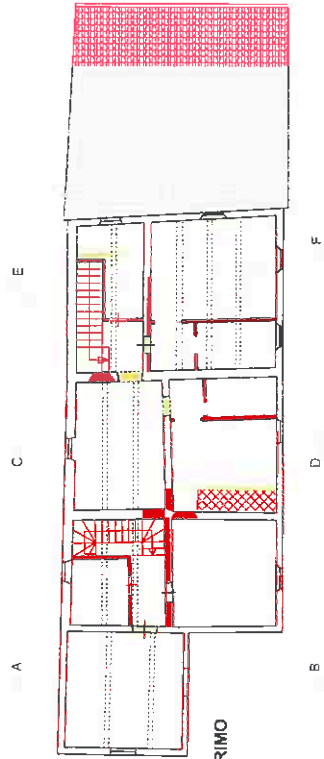
SEZIONE E-F

Richiedente: Valerio Mancini Via della Rovere n. 12 - Prato		COMUNE DI PRATO Via Mozza per le risale n.3	
Origine: Piano di recupero di fabbricato di matrice rurale con cambio di destinazione a civile abitazione			
agosto 2021	TAVOLA 4	Progettista e Direzione dei Lavori: Dott. Arch. Leonardo L. Petracci Via Garibaldi 1000	
STATO SOVRAPPONTO		dott. arch. Leonardo Lino Petracci	
scala 1:100		Via A. del Biondi, 5 - 51100 Prato - Tel. 0574 233 896/278 - email: petracci@studiope.com - P.IVA 042326042	

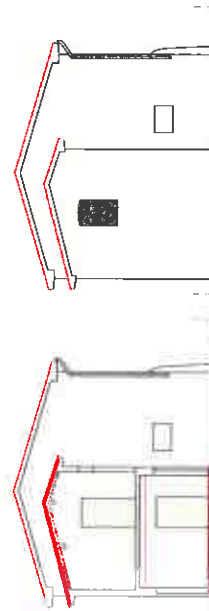
STATO SOVRAPPONTO



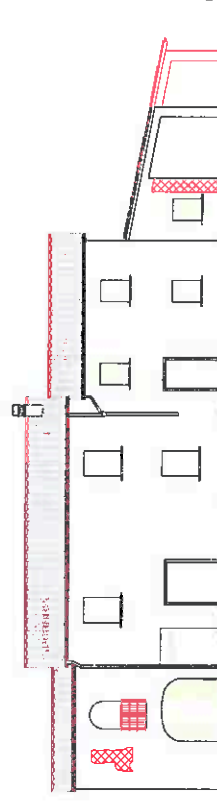
PIANTA PIANO TERRA



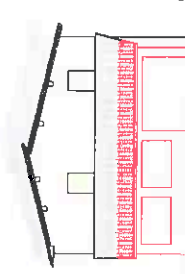
PIANTA PIANO PRIMO



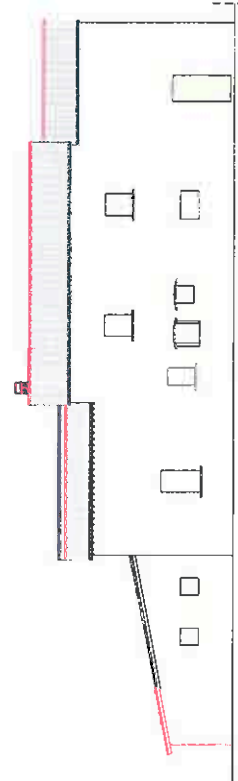
PROSPETTO LATO STRADA



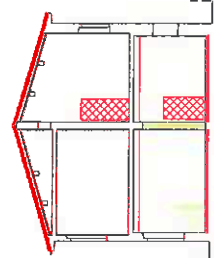
PROSPETTO FRONTALE



PROSPETTO LATERALE



PROSPETTO TERGALE



SEZIONE E-F

Firmato da:

**GIANCARLO BEGGIATO**

codice fiscale BGGGCR39R28H501K

num.serie: 2426784106750065452

emesso da: ArubaPEC EU Qualified Certificates CA G1

valido dal 08/01/2021 al 08/01/2024

**Razzai Luca**

codice fiscale RZZLCU81B25G999C

num.serie: 92998141049670175074818551397037728927

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 17/04/2020 al 18/04/2023

**petracchi leonardo livio**

codice fiscale PTRLRD52C05G999M

num.serie: 35817753009119783790577695236043800201

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 13/09/2021 al 13/09/2024