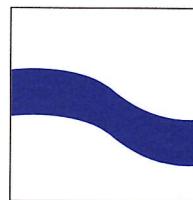




COMUNE DI CERTALDO

elaborato  
INTEGRATO

in data 13 MAR 2009



# IdroGeo Service Srl

Indagini geologico-tecniche di supporto al Piano di Recupero per progetto di un fabbricato di civile abitazione con demolizione e ricostruzione di volumetria esistente in Via Casale – Podere La Croce, nel Comune di Certaldo (FI).

Committenti:  
Montagnani Luciano, Stefani Simonetta  
Montagnani Ilio, Niccolini Iolanda

Allegato 17/17 alla deliberazione  
n. 43 / CC del 22.04.09

Castelfiorentino, febbraio 2009

IdroGeo Service Srl

Capitale Sociale euro 10.320,00 int. vers.

Via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (FI) - Tel. / Fax 0571 651312  
U.O. Piazza Ulivelli, 21/23 - 50051 Castelfiorentino (FI) - Tel. 0571 635053  
Registro Imprese di Firenze n° 02321740488 - R.E.A. di Firenze 518741 - P. IVA 02321740488

## SOMMARIO

1 - PREMESSA .....	1
2 - GEOMORFOLOGIA .....	2
3 - ACCLIVITA' DEI VERSANTI .....	2
4 - GEOLOGIA.....	3
5 – CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI.....	3
6 – INDAGINI GEOGNOSTICHE DI SUPPORTO AL P.D.R. ....	4
7 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE .....	5
8 – VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI.....	6
9– VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI E DI SITO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO.....	6
10 – ASPETTI DI DINAMICA COSTIERA.....	6
11 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA.....	7
12 – PERICOLOSITA' IDRAULICA .....	8
13 – CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE .....	8
14 – PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE .....	11
15 – ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE DI FATTIBILITÀ .....	11

## ALLEGATI

ALLEGATO 0 – Scheda Della Fattibilità

ALLEGATO 1 – Estratto Carta della Pericolosità Geologica del Piano Strutturale (1:5.000)

ALLEGATO 2 – Estratto P.A.I. Carta della Pericolosità da Fenomeni Geomorfologici di Versante, scala 1:25.000

ALLEGATO 3 – Tabulati prova penetrometrica

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO AL PIANO DI RECUPERO  
PER PROGETTO DI UN FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE CON  
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI VOLUMETRIA ESISTENTE, IN VIA  
CASALE – PODERE LA CROCE, NEL COMUNE DI CERTALDO (FI).

\*\*\*\*\*

1 - PREMESSA

Nella presente nota, su incarico dei Sigg. Montagnani Luciano, Stefani Simonetta, Montagnani Ilio e Niccolini Iolanda, vengono esposti e commentati i risultati dell'indagine geologico tecnica di supporto al Piano di Recupero per il progetto di un fabbricato di civile abitazione con demolizione e ricostruzione di volumetria esistente, posto in via Casale – Podere La Croce, nel Comune di Certaldo (FI).

Il Piano di Recupero prevede appunto la demolizione di una porzione di un fabbricato (fabbricato A), della cantina e della centrale termica e la delocalizzazione della volumetria risultante (fabbricato B) sul terreno di proprietà, in prossimità dell'edificio esistente.

Per maggiori dettagli riguardo le specifiche progettuali si rimanda agli elaborati tecnici a cura dei progettisti Dott. Ing. Roberta Faraoni e Geom. Filippo Montagnani.

Il Comune di Certaldo (FI) è stato in Zona sismica 3S ai sensi della Del. G.R. n. 431 del 19/06/06 (Riclassificazione sismica del territorio regionale).

Le presenti Indagini Geologico-Tecniche, partendo dai dati di base delle indagini geologico tecniche di supporto al P.S. del Comune di Certaldo, sono state redatte in conformità al “Regolamento di Attuazione dell’articolo 62 della L.R. 03/01/2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche” (DPGR 27/04/2007 n. 26/R) ed a quanto disposto dal Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI - D.P.C.M. 06/05/2005).

Si fa presente inoltre che l’area in esame è soggetta al Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923, L.R. 39/00 e D.P.G.R. n.48/R del 08/08/2003).

## 2 - GEOMORFOLOGIA

L'area in esame (fig. 1) si localizza nel territorio comunale di Certaldo, ad una distanza di circa 3,5 Km in direzione Nord-Est dal centro del capoluogo.

Dal punto di vista morfologico, il comparto d'intervento si colloca sui rilievi collinari pliocenici in destra idrografica del Torrente Agliena, in corrispondenza di una dorsale secondaria, orientata circa NO-SE, che dalla zona di crinale degrada ad Ovest verso il Borro del Fossato, affluente destro del T. Agliena.

In particolare, il nuovo fabbricato sarà realizzato in corrispondenza del toponimo Podere La Croce, alla quota di circa 130 m s.l.m..

Dai dati climatici rilevati nella stazione pluviometrica di Certaldo e dalla ricostruzione delle isoiete risulta una piovosità media annua di circa 830 mm, con massimi di precipitazione nei mesi di Novembre e Aprile e con minimi in Luglio e Agosto, che risultano essere anche i mesi più caldi. Il clima risulta quindi essere temperato con stagione secca secondo la classificazione di KÖPPEN.

Per avere un inquadramento generale delle caratteristiche geomorfologiche dell'area d'intervento, partendo dall'acquisizione della carta geomorfologica del P.S., è stato effettuato un rilievo speditivo di campagna di una zona ampia nell'intorno del comparto d'intervento.

Dal rilievo eseguito, in corrispondenza dei rilievi collinari in esame è emersa la presenza di forme e processi di origine naturale, per lo più di tipo erosivo (fig. 2). In particolare, in corrispondenza dei versanti mediamente acclivi, che dalla zona di crinale degradano verso il Borro del Fossato, si rilevano fenomeni di soliflusso e di erosione incanalata per rivoli (Gully erosion). Tali forme comunque non interessano direttamente l'area d'intervento. L'edificio sarà realizzato in prossimità della zona di crinale che risulta delimitata da scarpate di erosione in parte rimodellate da interventi antropici, ad oggi comunque prive di dissesti in atto.

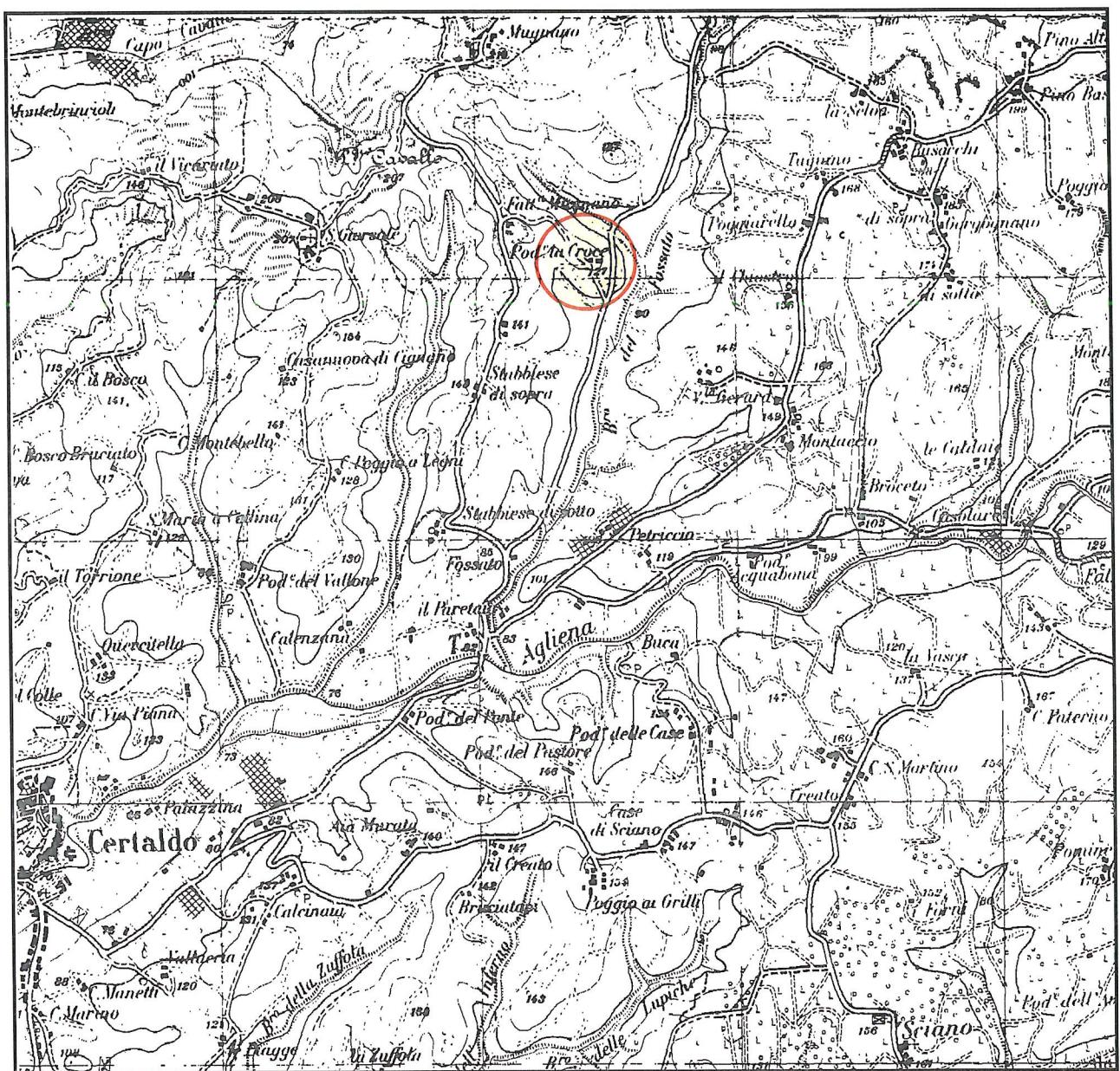
Allo stato attuale, non si rilevano dunque fenomeni morfogenetici di natura gravitativa attivi e/o quiescenti in grado di compromettere la fattibilità dell'intervento previsto dal Piano di Recupero.

## 3 - ACCLIVITA' DEI VERSANTI

Il comparto in esame è posto su un versante collinare caratterizzato da pendenze medie comprese fra il 15 ed il 25% (fig. 3 – estratto Piano Struturale - classe 2).

# COROGRAFIA GENERALE

Scala 1:25.000



## Legenda

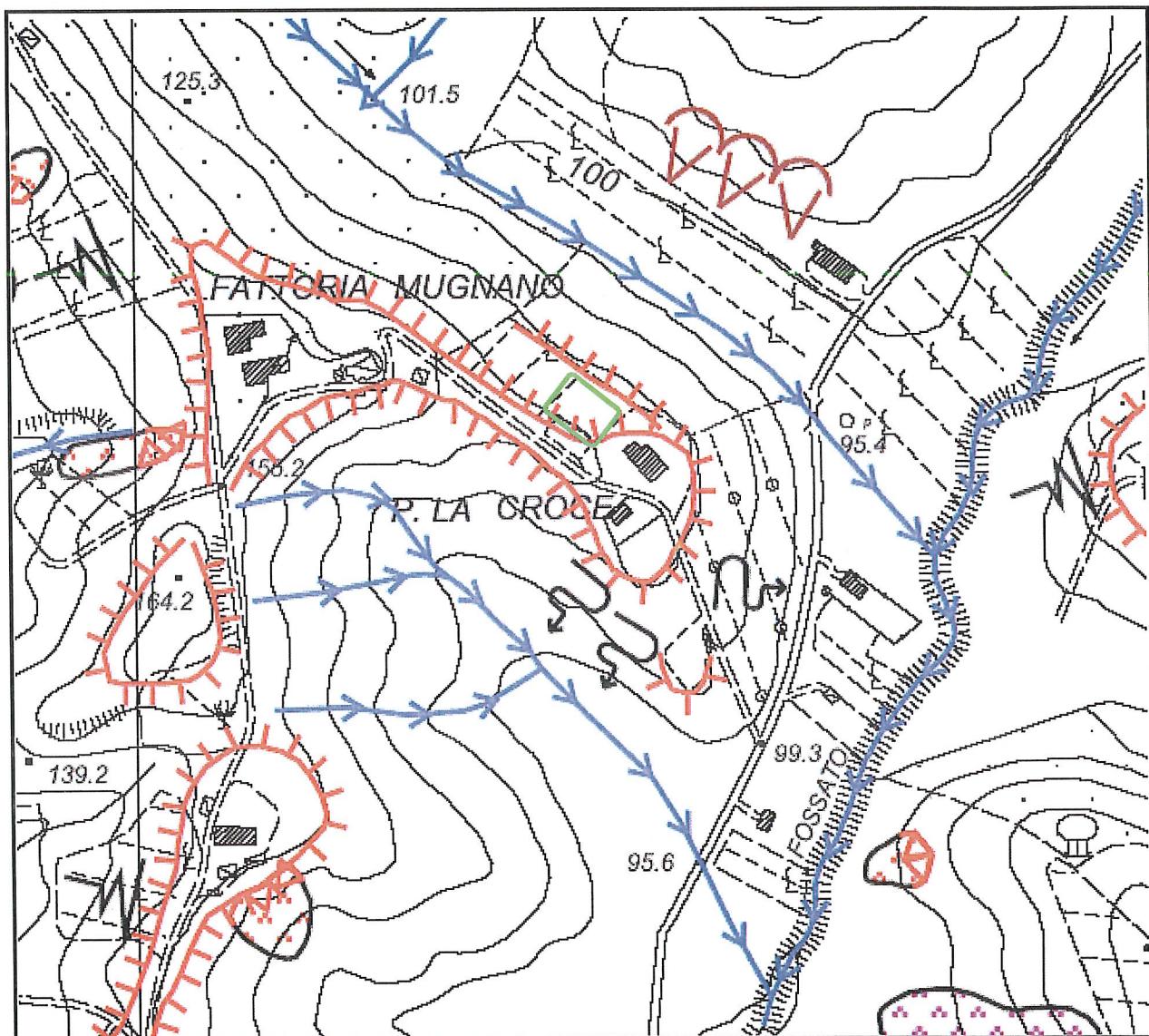


Area in studio

Fig. 1

# ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA DEL PIANO STRUTTURALE

SCALA 1:5.000



Area d'intervento

Fig. 2

# LEGENDA

## FORME E PROCESSI GRAVITATIVI

### Forme di denudazione

Attive      Inattive



Corona di frana con  $h < 5$  m



Corona di frana con  $h > 5$  m e  $< 10$  m



Corona di frana con  $h > 10$  m



Frana non cartografabile (complessa)



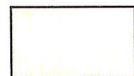
Frana non cartografabile (crollo)



Frana non cartografabile (scorr. rotazionale)



Movimento di massa generalizzato



Dissesti geomorfologici diffusi

### Forme di accumulo

Attive      Inattive



Accumulo di frana complessa

+



Accumulo di frana per colamento



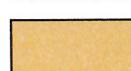
Accumulo di frana per scorrimento rotazionale



Accumulo di frana per crollo



Cono detritico



Copertura detritica

## FORME E PROCESSI DI EROSIONE IDRICA E DEL PENDIO

Attive	Inattive	+	-
			Scarpata d'erosione con $h < 5$ m
			Scarpata d'erosione con $h > 5$ m e $< 10$ m
			Scarpata d'erosione con $h > 10$ m
			Scarpata fluviale con $h < 5$ m
			Scarpata fluviale con $h > 5$ m
			Orolo di terrazzo fluviale
			Alveo in erosione
			Erosione incanalata per rivoli
			Ruscellamento diffuso
			Erosione superficiale accelerata
			Depressione
			Paleoalveo

## FORME ANTROPICHE

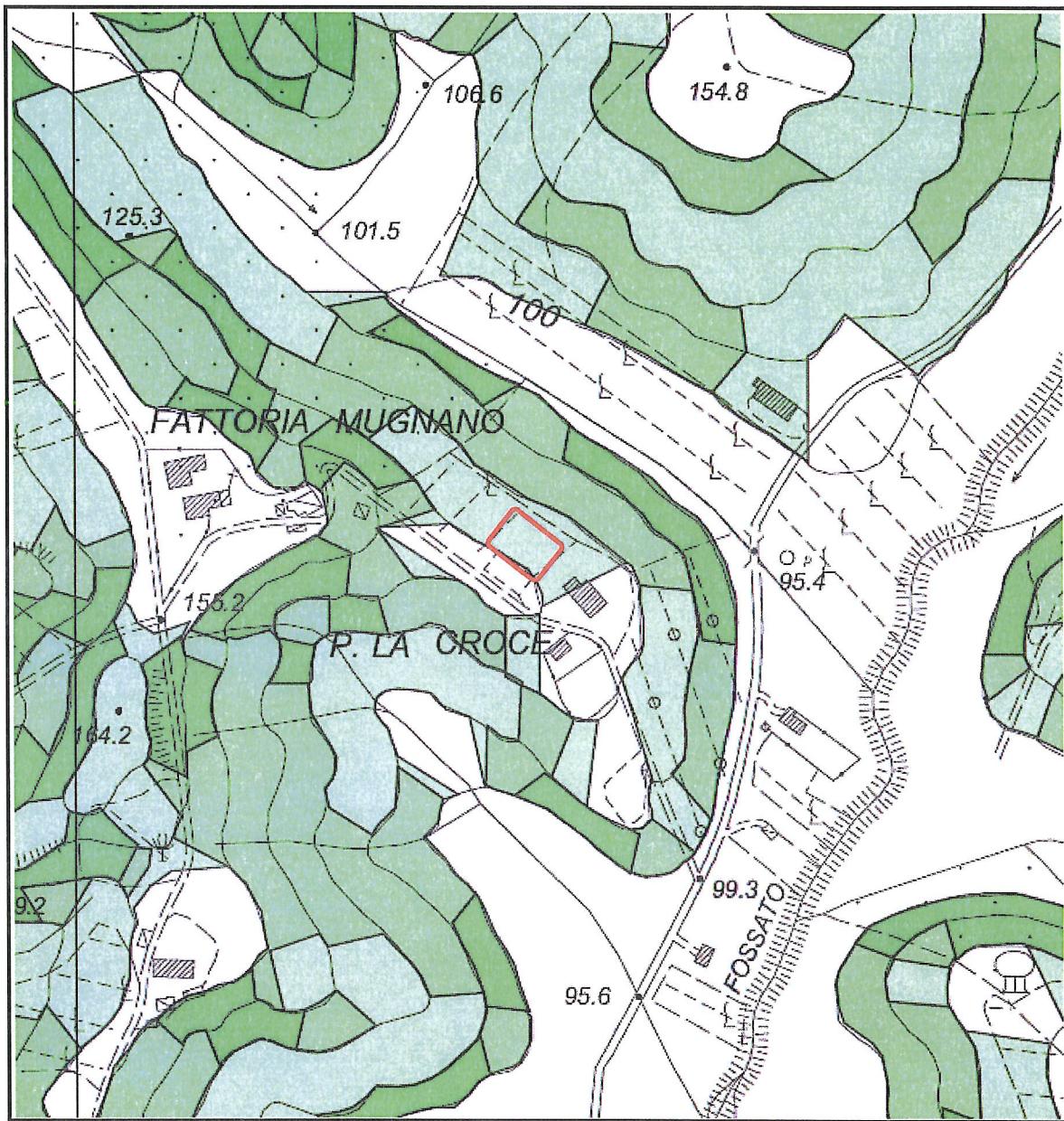
	Scarpata antropica
	Corpi d'acqua artificiali
	Riporto
	Argine o rilevato
	Terrazzamenti
	Reptazione agricola

## SEGNI CONVENZIONALI

	Rottura di pendio
	Crinale

# ESTRATTO CARTA DELLE PENDENZE DI PIANO STRUTTURALE

SCALA 1:5.000



Legenda

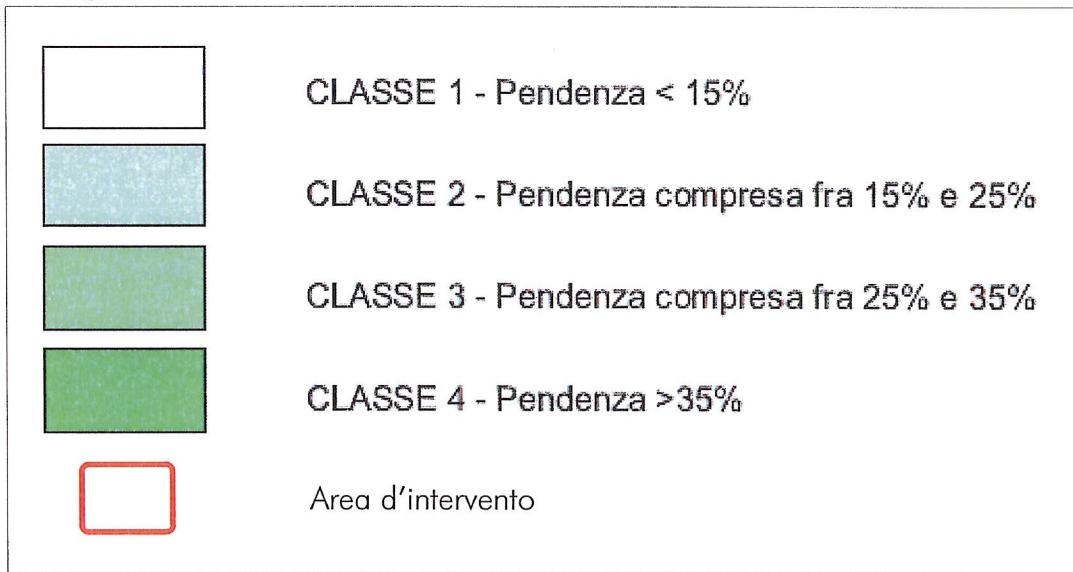


Fig. 3

## 4 - GEOLOGIA

Nell'area indagata si rilevano due unità litologiche appartenenti a depositi marini a tessitura variabile, sedimentati durante il Pliocene (fig. 4).

Caratteristica dei terreni pliocenici è l'estrema eterogeneità granulometrica a testimoniare le variazioni degli ambienti di sedimentazione che passano, sia da Ovest verso Est, che dal basso verso l'alto, da un ambiente di piattaforma ad ambienti litorali e sub-litorali con caratteri deltizi.

Nell'area in esame si rileva dunque le seguenti unità litologiche (fig. 4):

- Argille (Pag)
- Sabbie e Argille (Ps-ag)

L'unità litologica delle Argille è costituita da depositi argilloso-limosi di colore grigio-azzurro che si presentano piuttosto omogenei e con una diffusa fessurazione, a causa dei processi di alterazione superficiale, soprattutto al termine della stagione secca. Talvolta, all'interno di tale formazione, si rilevano abbondanti livelli fossiliferi.

L'unità litologica delle Argille affiora estesamente sui rilievi collinari in esame.

L'unità litologica delle Sabbie e Argille, definita di transizione, è costituita da depositi di origine marina a tessitura che passa dalle sabbie limose alle argille di color grigio od ocra.

Lo spessore degli strati rilevati risulta essere molto variabile (tra 0.005 e 2 metri). Sia le sabbie che le argille presentano una colorazione prevalente grigia se inalterati.

La formazione affiora in lente nella porzione mediana dei versanti.

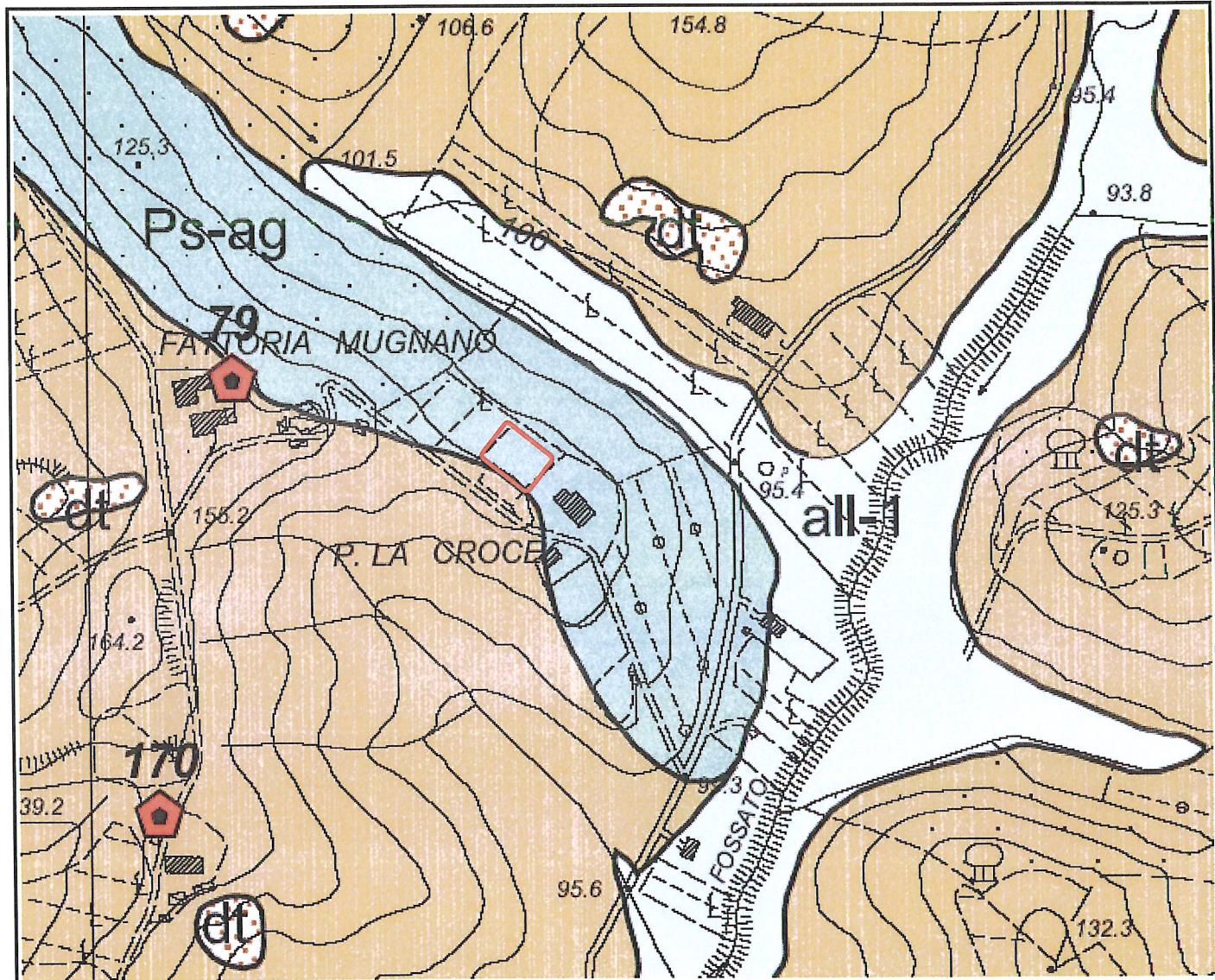
L'edificio in oggetto sarà realizzato in corrispondenza dell'unità delle Sabbie e Argille, in prossimità del passaggio con l'unità delle Argille.

## 5 – CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE DEI TERRENI

Dal punto di vista litotecnico, l'unità delle Sabbie e Argille che affiora nel perimetro d'interesse, costituita da sabbie limose e argille, presenta caratteristiche geotecniche generalmente medie, con un debole grado di cementazione nei termini incoerenti ed alta coesione in quelli coerenti.

# ESTRATTO CARTA GEOLOGICA/LITOTECNICA DI PIANO STRUTTURALE

SCALA 1:5.000



Area d'intervento

Fig. 4

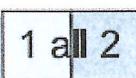
## LEGENDA

# PUNTI DI CONTROLLO LITOSTRATIGRAFICO

-  Prova penetrometrica statica CPT
-  Prova penetrometrica dinamica media DPA
-  Prova penetrometrica dinamica pesante DPH
-  Pozzo con stratigrafia nota
-  Sondaggio geognostico
-  Saggio con escavatore

# GEOLITOLOGIA

## COMPLESSO DEI SEDIMENTI QUATERNARI

-  **DEPOSITI DETRITICI**  
Depositi detritici di versante
-  **ALLUVIONI**  
Depositi recenti prevalentemente coerenti, argille - limi e sabbie fini, con livelli incoerenti o pseudocoerenti, quali sabbie, ciottoli e ghiaie.  
La distinzione fra i due tipi di sedimenti alluvionali è basata sulla diversa consistenza degli stessi e sul diverso ambiente di deposizione:  
< per il litotipo 1 (prevalenza depositi dei tributari laterali) ; > per il 2 ( prevalenza depositi del fiume Elsa)

**Pag**

## **ARGILLE**

Depositi prevalentemente finissimi dal caratteristico colore turchino, di ambiente marino, presentano talora intercalazioni più grossolane (sabbie limose), di spessore variabile.

**Ps-ag**

## **SABBIE E ARGILLE**

Alternanza di depositi sabbiosi e argillosi

**Ps**

## **SABBIE**

Sabbie grigie e gialle di ambiente litorale ben classate ed a composizione mineralogica mista; talora si presentano stratificate, con livelli cementati e intercalazioni limo-argillose e/o ciottoloso-ghiaiose

**Pcg**

## **GHIAIE E CONGLOMERATI:**

Sedimenti grossolani di ambiente misto (zona di conoide) caratterizzati da elementi carbonatici molto elaborati e ritrasportati in matrice sabbioso-limosa e/o limoso-argillosa.



Direzione e immersione degli strati

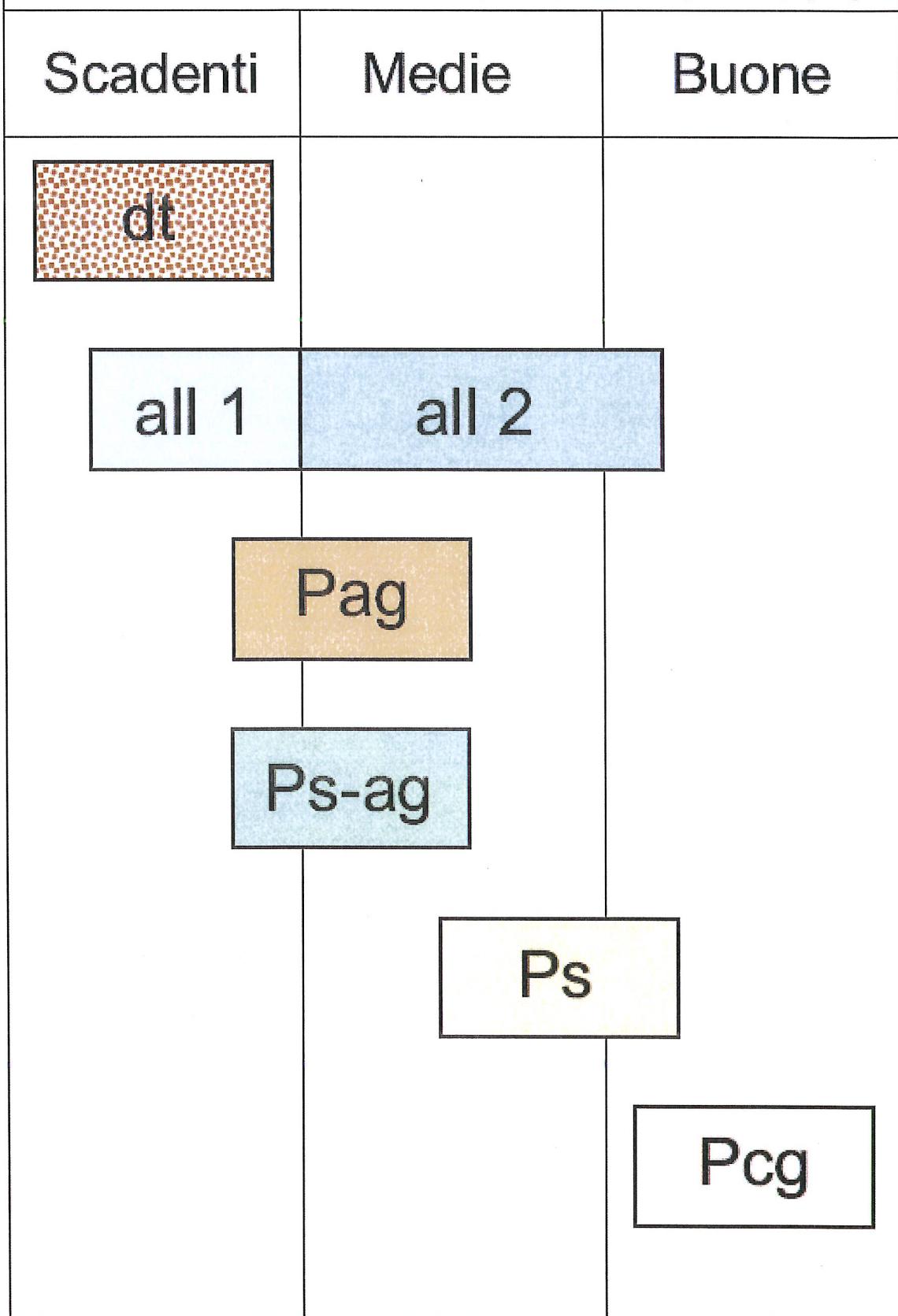


Strati orizzontali



Faglie e linee di fratturazione certe (continue) e presunte (tratteggiate)

## Caratteristiche litotecniche medie



## 6 – INDAGINI GEOGNOSTICHE DI SUPPORTO AL P.d.R.

Al fine di caratterizzare i terreni di fondazione dell'opera in progetto, in corrispondenza della sagoma del nuovo fabbricato è stata eseguita una prova penetrometrica statica (CPT) e due saggi geognostici con escavatore meccanico. L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in figura 5, le stratigrafie dei terreni incontrati sono schematizzate nelle figg. 6a-c.

L'apparecchio utilizzato per l'esecuzione della prova penetrometrica statica è un penetrometro statico da 10 tonnellate fornito di punta conica tipo "Begemann".

L'operazione eseguita staticamente consiste nell'infiggere nel terreno a mezzo di un martinetto idraulico le aste misurando ai manometri ogni 20 cm la resistenza alla penetrazione ( $qc$ ), la resistenza unitaria all'attrito laterale ( $F_s$ ) e il rapporto delle resistenze  $F_s/Q_c$  in % ( $R_f$ ).

Elaborando le letture di campagna, è possibile risalire alle principali caratteristiche dei terreni attraversati. In particolare il rapporto di attrito fornisce una indicazione della granulometria e consente quindi di distinguere i terreni coesivi dai terreni incoerenti.

Il punto d'indagine P1 (fig. 6a) ha raggiunto la profondità di -9,80 m dal p.c. attuale; il foro penetrometrico suddetto è stato, inoltre, provvisto di piezometro per rilevare la presenza di un eventuale livello acquifero significativo.

I saggi hanno raggiunto la massima profondità di -3,00 m da p.c. (S2); sui terreni messi in luce con gli scavi sono state eseguite prove di caratterizzazione geotecnica in situ mediante penetrometro tascabile.

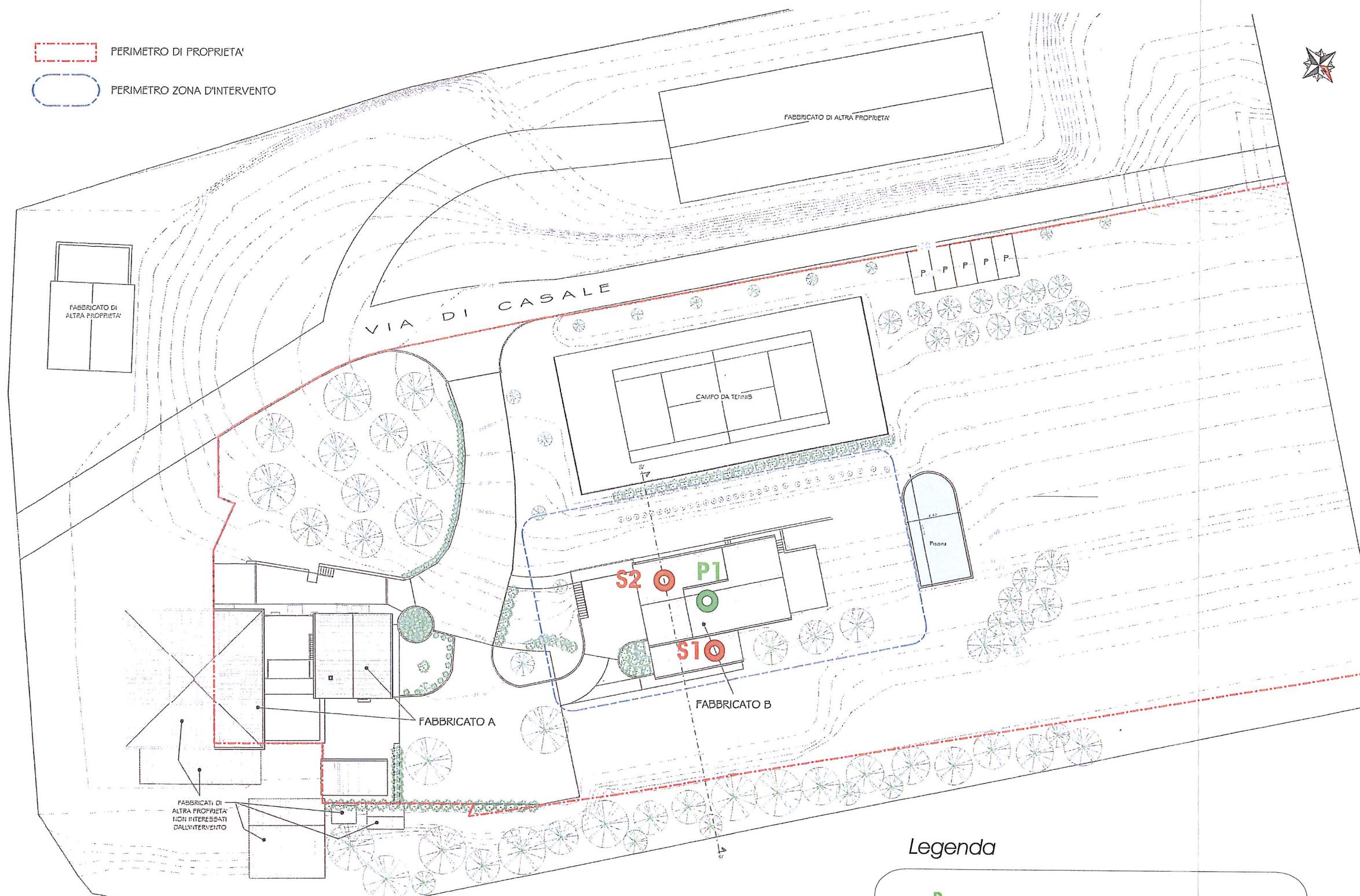
Sulla base dell'indagine eseguita risulta principalmente quanto segue (figg. 6a-c).

Nell'area indagata, al di sotto di un orizzonte di terreno rimaneggiato e/o di riporto di scadenti caratteristiche geotecniche, si rilevano terreni pliocenici a comportamento fisico meccanico prevalentemente coesivo, da mediamente compatti a compatti, dotati di medie caratteristiche geotecniche.

In particolare, la prova penetrometrica P1, realizzata in corrispondenza della sagoma di progetto del nuovo edificio, ha messo in evidenza la presenza di un orizzonte di circa 2,00 m di terreno di riporto e/o rimaneggiato poco consistente a composizione limoso argillosa e limoso sabbiosa di scadenti caratteristiche geotecniche. Al di sotto si rilevano limi argilosi mediamente compatti fino a circa -3,40 m da p.c. d'indagine; da tale profondità, i terreni sempre a composizione argilloso limosa risultano da mediamente compatti a compatti fino a circa -8,40 m da p.c., passanti a molto compatti fino alla massima profondità indagata di -9,80 m da p.c..

# UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA 1:500



Legenda

- <sup>P</sup>** Prova penetrometrica statica
- <sup>S</sup>** Saggio geognostico

Fig. 5

# STRATIGRAFIA SCHEMATICA

Scala 1:50

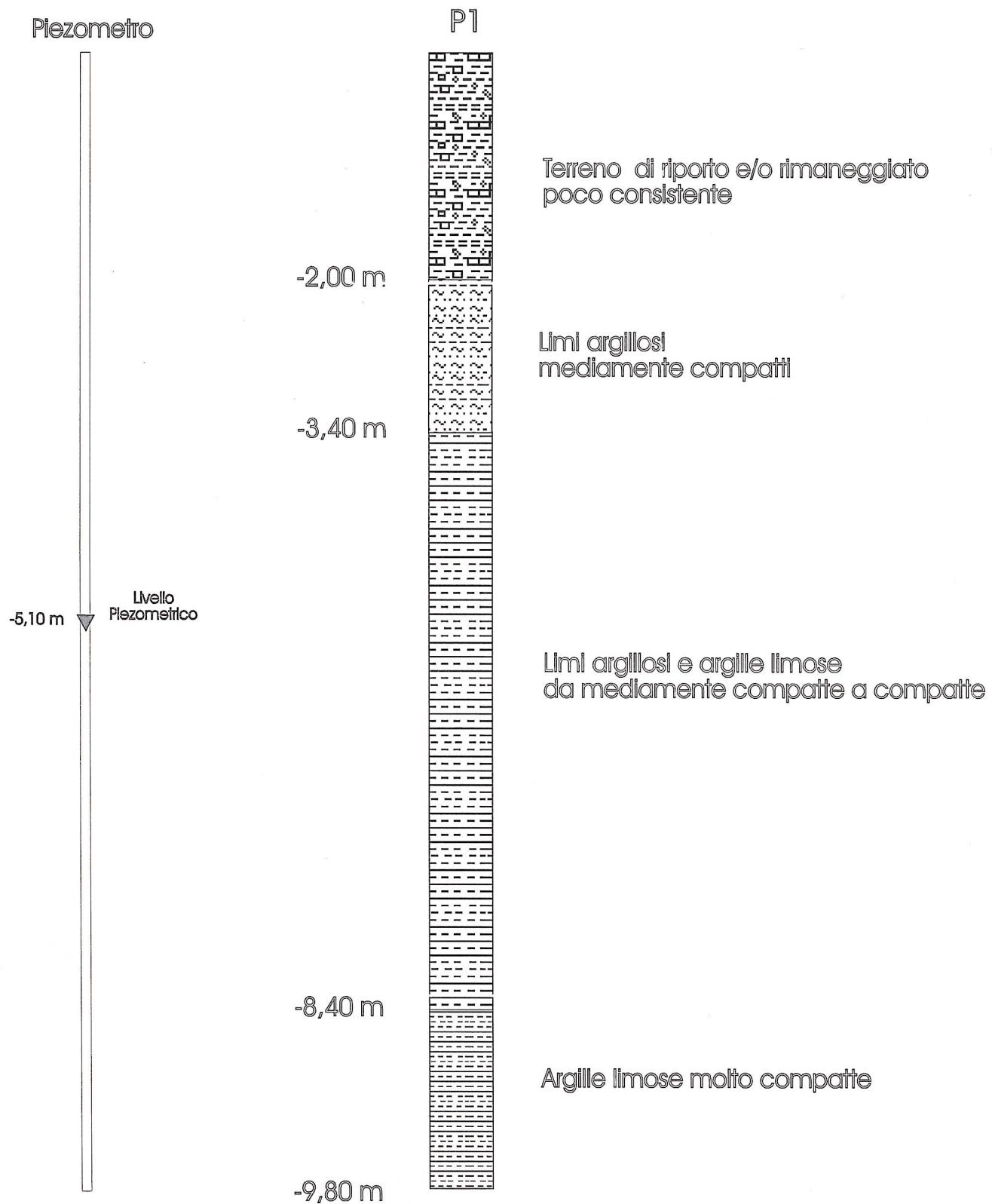


FIG. 6a

# STRATIGRAFIA SCHEMATICA

Scala 1:20

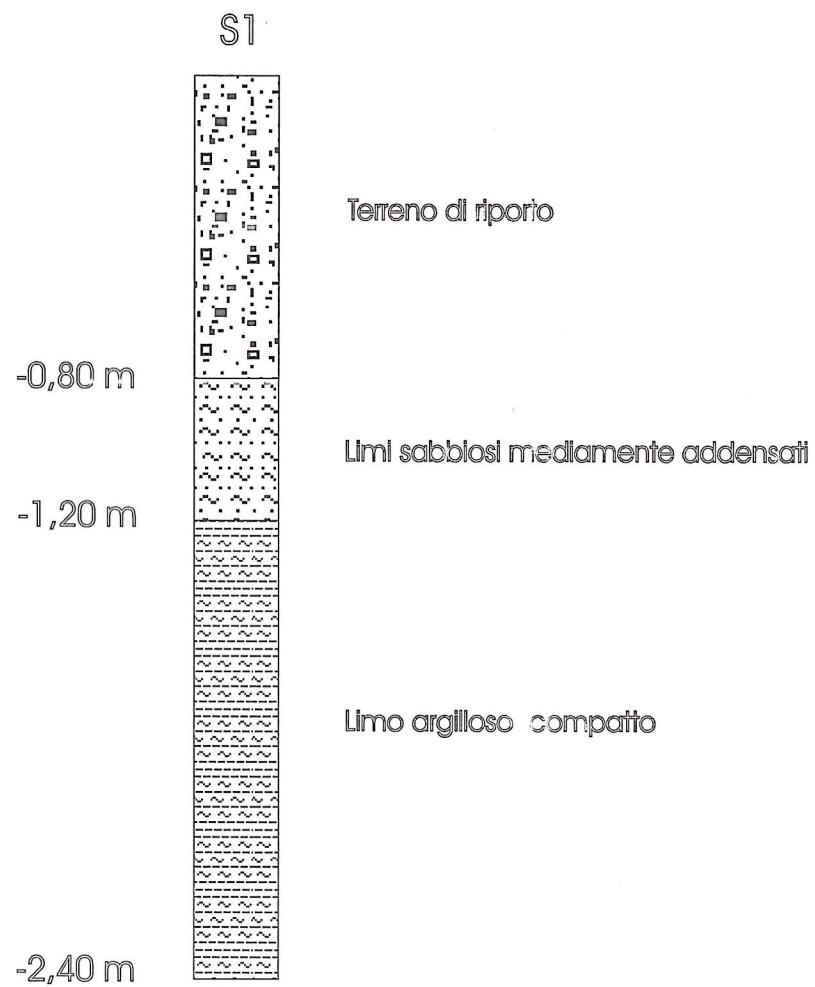


FIG. 6b

# STRATIGRAFIA SCHEMATICA

Scala 1:20

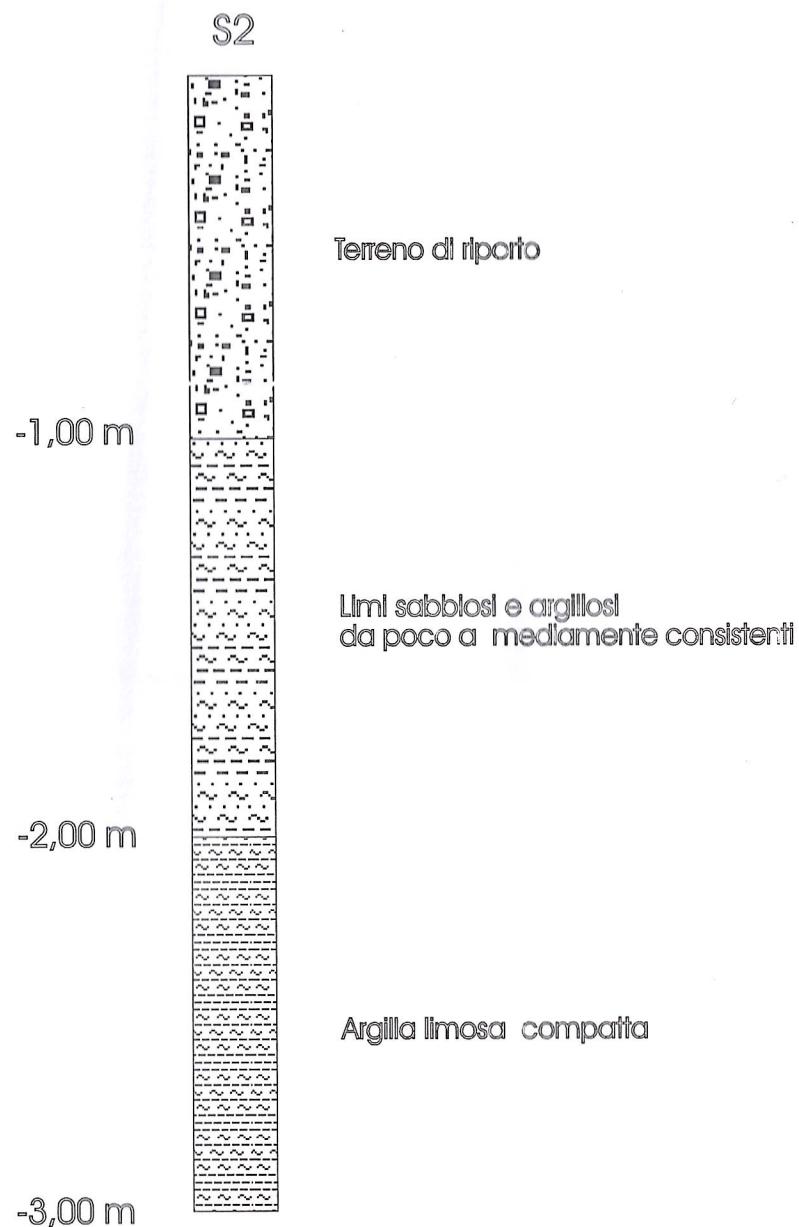


FIG. 6c

Le caratteristiche geotecniche medie dei terreni incontrati, in termini cautelativi, durante l'esecuzione della prova penetrometrica statica sono brevemente riassunte di seguito:

P1	Z(m)	Qc(kg/cm <sup>2</sup> )	ϕ	Cu(kg/cm <sup>2</sup> )	Mv(cm <sup>2</sup> /kg)
<b>Terreno rimaneggiato</b>					
e/o di riporto poco consistente	0,00-2,00	10	-	-	-
Limi argillosi med. compatti	2,00-3,40	25	0	0,80	0,012
Limi argillosi e argilla limosa					
da med. compatta a compatta	3,40-8,40	38	0	1,20	0,008
Argilla limosa molto compatta	8,40-9,80	60	0	1,60	0,005

dove:

Z=profondità dal p.c.

Qc=resistenza alla punta

ϕ=angolo di attrito interno

Cu=coesione non drenata

Mv=coefficiente di compressibilità volumetrica

Per valutazioni di dettaglio si rimanda all'allegato 3.

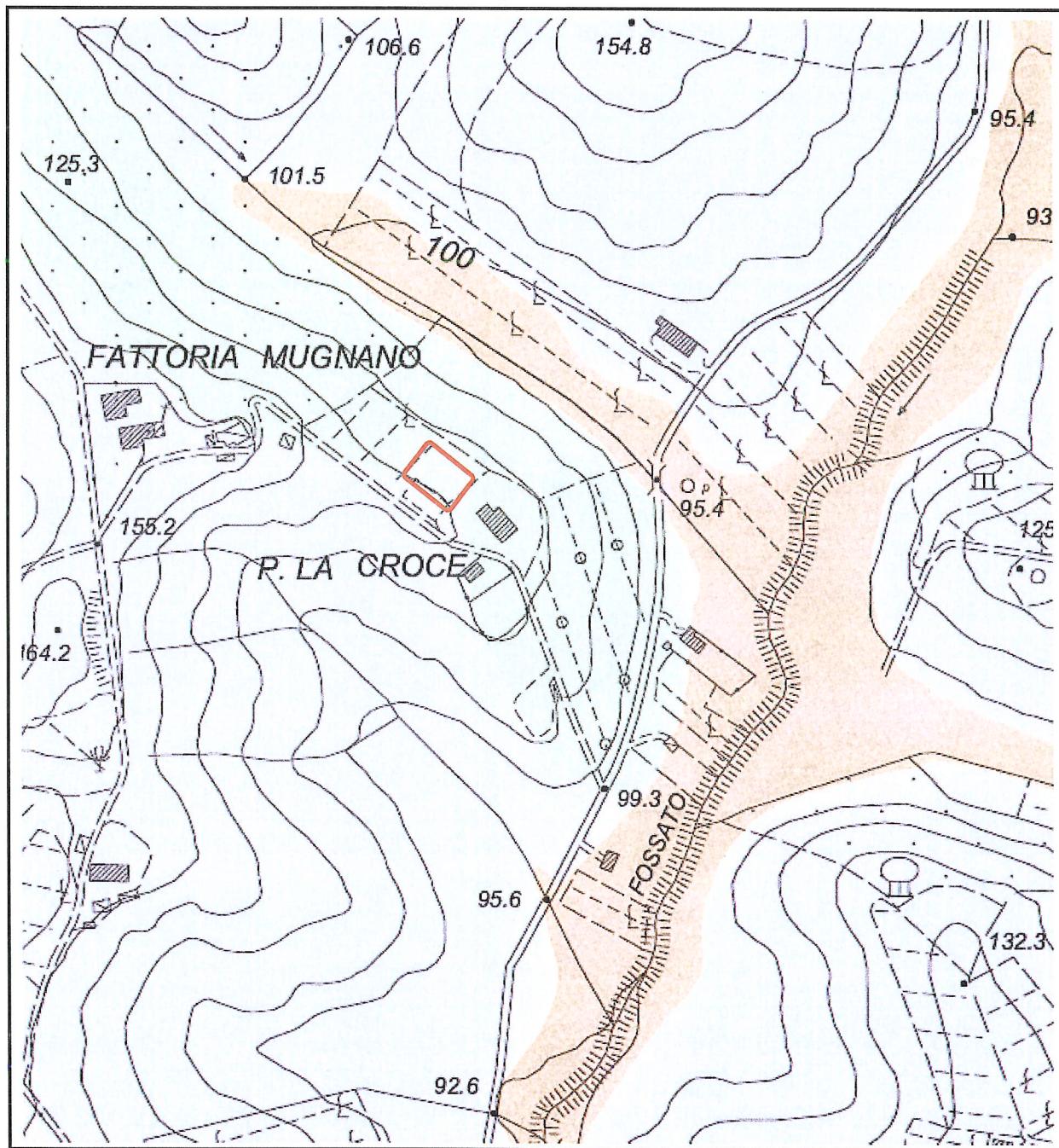
I saggi geognostici eseguiti hanno confermato il modello geotecnico sopra definito.

## 7 – CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico, l'unità affiorante delle Sabbie e Argille presenta una permeabilità primaria medio-bassa e comunque variabile in relazione alla percentuale di materiali fini presenti.

L'indagine idrogeologica condotta nel foro penetrometrico P1, provvisto di piezometro, nell'aprile 2007 aveva rilevato la presenza di un livello acquifero alla profondità di -5,10 m da p.c. d'indagine. Trattasi con ogni probabilità di una falda di modesta entità contenuta negli interstrati a composizione limoso sabbiosa.

ESTRATTO CARTA IDROGEOLOGICA  
DI PIANO STRUTTURALE  
SCALA 1:5.000



Area d'intervento

Fig. 7

## LEGENDA

VALUTAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI	
VULNERABILITA'	CLASSI
Elevata	<p>Acquifero superficiale in materiali alluvionali a granulometria da grossolana a media (alluvioni recenti), senza o con scarsa protezione, la cui superficie è localmente al disotto del livello di base dei fiumi vicini (riallimentazione indotta).</p>
Media	<p>L'unità comprende acquiferi di modesta importanza in: sabbie e ciottolami con interposti livelli limosi, generalmente con copertura poco permeabile (ciottolami e sabbie, ghiaie e ciottolami, ghiaie con sabbie e sabbie) o materiali con granulometria variabile da sabbie a argille con protezione di materiali fini.</p>
Bassa	<p>L'unità comprende gli acquiferi di limitata produttività (acquifardi) presenti in: sedimenti a grana fine (limi e argille) praticamente privi di circolazione idrica sotterranea (acquiudi), in cui l'inquinamento è limitato alle acque superficiali.</p>

Sulla base di quanto detto si ritiene che, allo stato attuale d'indagine, nessun livello freatico permanente interessa direttamente i terreni di fondazione dell'intervento edilizio in progetto.

Non si esclude comunque la possibilità che si formino livelli umidi e/o falde a carattere temporaneo anche nei terreni superficiali.

## 8 – VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI

Non si ritiene necessario produrre la carta dei contesti idraulici, in quanto area collinare non soggetta a probabilità di esondazione da parte di corsi d'acqua, nonché di allagamento per insufficienza di drenaggio.

## 9 – VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI E DI SITO PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

Dall'analisi e dalla valutazione integrata delle conoscenze acquisite, relative agli elementi di tipo geomorfologico, geologico e litotecnico è stato possibile evidenziare le aree in cui possono potenzialmente verificarsi effetti locali o di sito di amplificazione sismica.

Nel caso specifico, il comparto d'interesse si colloca in una zona priva di dissesti gravitativi attivi e/o quiescenti, pertanto, nell'area di P.d.R. non si ravvisa la possibilità che si verifichino frane e/o dissesti geomorfologici legati a movimenti di massa, neppure in condizioni dinamiche (sisma). Non si rilevano inoltre strutture tettoniche o contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-mecaniche significativamente diverse tali da generare fenomeni di amplificazione sismiche locali. Non si evidenziano infine terreni suscettibili a liquefazione o a cedimenti diffusi e differenziali.

All'interno dell'area di Piano di Recupero non sono state individuate condizioni tali da ipotizzare alcun fenomeno di possibile amplificazione sismica locale e pertanto non è stata prodotta la relativa cartografia (Carta della zone a maggiore pericolosità sismica locale).

## 10 – ASPETTI DI DINAMICA COSTIERA

Non si ritiene necessario produrre la carta della dinamica costiera, vista la lontananza dal litorale marittimo.

## 11 – PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Attraverso la sintesi degli elaborati di base descritti nei paragrafi precedenti è stata elaborata la carta della pericolosità geomorfologica dell'area direttamente interessata dall'intervento oggetto di P.d.R. compreso un congruo intorno di essa, scelto in relazione alle caratteristiche geomorfologiche, alle destinazioni d'uso, alla proprietà della committenza e alla normativa vigente.

In particolare, lo studio sulla pericolosità si è sviluppato seguendo sia le direttive generali sulla pericolosità geologica del D.P.G.R. 26/R del 27/04/2007, sia le indicazioni riportate nel P.A.I. (allegato 2).

Ai sensi del nuovo regolamento D.P.G.R. 26/R del 27/04/2007, nell'area oggetto d'intervento è stata individuata la seguente classe di pericolosità geomorfologica (fig. 8):

### **CLASSE G.3 – PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ELEVATA**

*Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.*

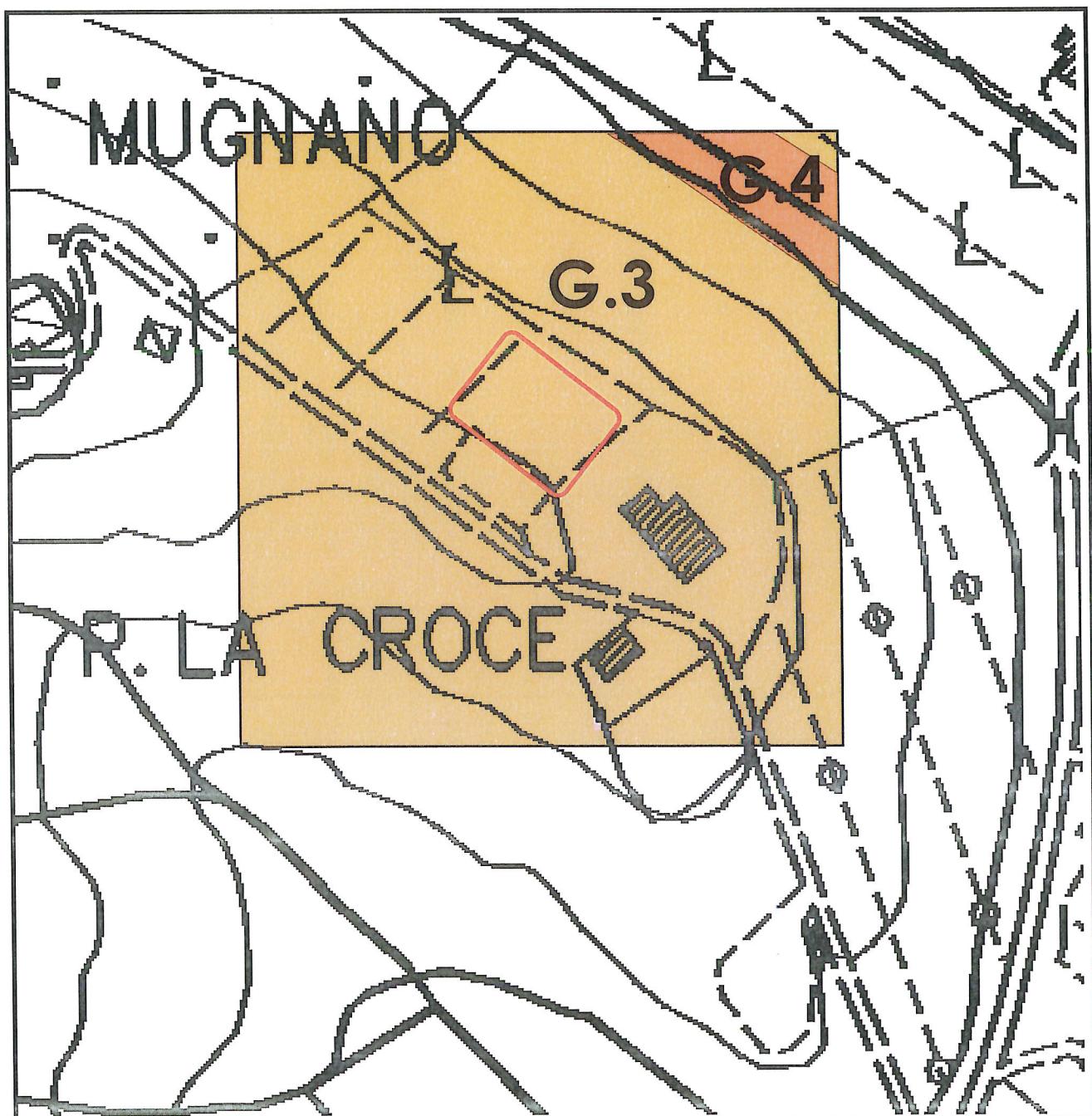
L'individuazione della suddetta classe di pericolosità deriva sostanzialmente dalla presenza di terreni limoso argillosi e sabbiosi con pendenze superiori al 15 %.

Dall'analisi degli elaborati cartografici redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno per il Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - P.A.I., approvato con DPCM del 06/05/05 (*Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante – Livello di sintesi – scala 1/25.000*), è emerso che l'area interessata dall'intervento in progetto si colloca in un'area classificata con la sigla P.F. 2, indicante le aree a pericolosità media da processi geomorfologici di versante (allegato 2).

In tali aree è consentita ogni tipologia di intervento prevista dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

# CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:2.000



## Legenda

**G.4**

Pericolosità geomorfologica molto elevata

**G.3**

Pericolosità geomorfologica elevata



Limite area oggetto di Piano di Recupero

## 12 – PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Per quanto concerne la pericolosità idraulica, nell'area oggetto di Piano di Recupero si rileva la seguente classe (fig. 9):

### CLASSE I.1 – PERICOLOSITÀ IDRAULICA BASSA

Aree collinari o montane prossime a corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o in mancanza al ciglio di sponda.

## 13 – CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

In relazione a quanto indicato nel precedente paragrafo 7 relativamente alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti e tenendo in considerazione la pubblicazione sulla metodologia per la redazione delle carte del rischio idrogeologico a cura del Dott. Geol. Prunecchi e Dott. Geol. Carlo Simoncini, incrociando i valori numerici rappresentativi della permeabilità dei terreni con la tipologia della falda, mediante il seguente abaco, si sono ottenuti i valori numerici rappresentativi della vulnerabilità ( $V$ ) dell'acquifero.

### Calcolo della vulnerabilità dell'acquifero

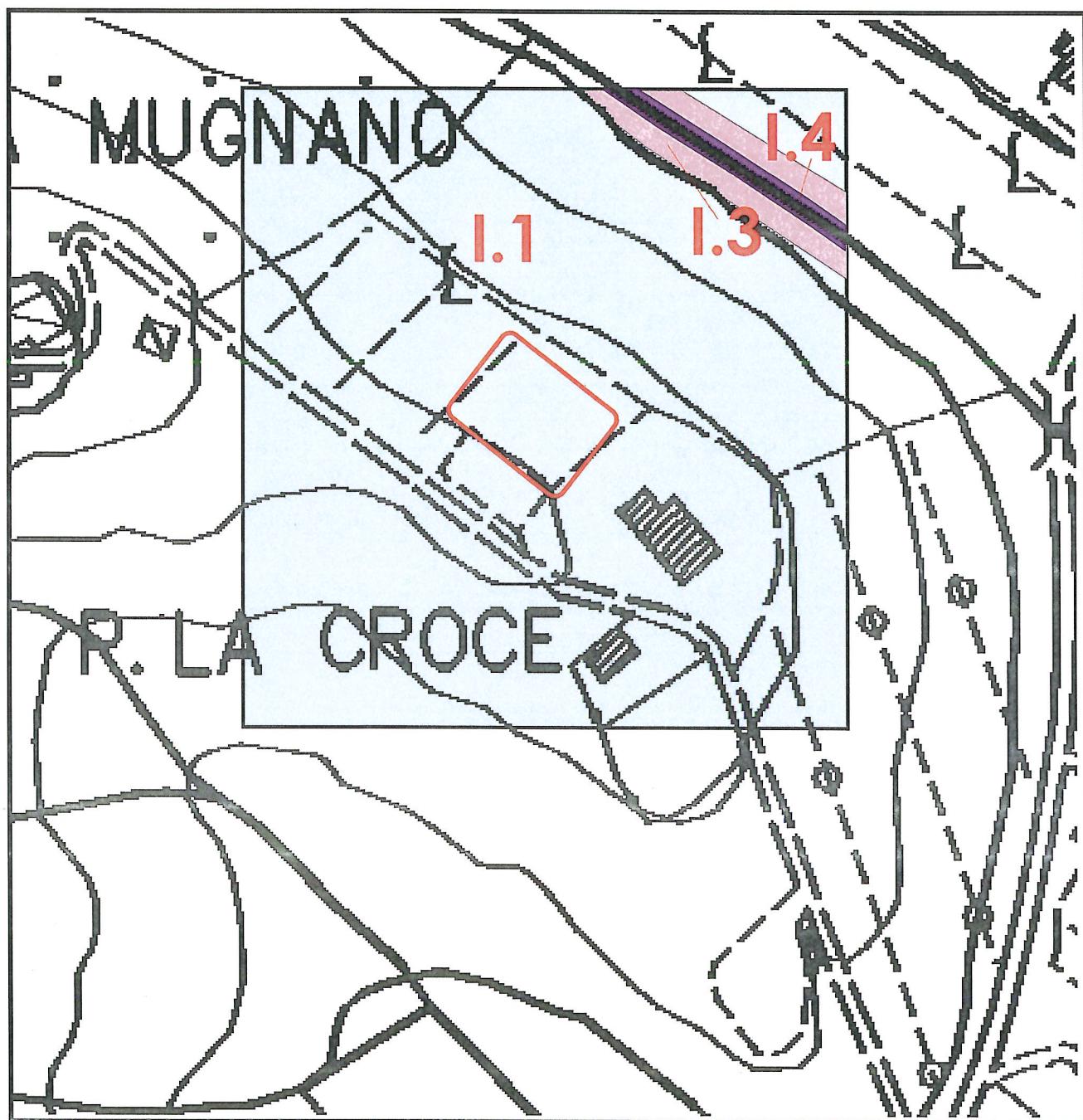
Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle classi di permeabilità (1, 2, 3, 4) e quelli attribuiti alle tipologie di falda (1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 1 e 12 che si suddivide in classi di vulnerabilità  $V$  secondo il seguente schema:  
 $V_1=1-3$ : valore rappresentativo = 1 vulnerabilità bassissima  
 $V_2=4-6$ : valore rappresentativo = 2 vulnerabilità bassa  
 $V_3=7-9$ : valore rappresentativo = 3 vulnerabilità media  
 $V_4=10-12$ : valore rappresentativo = 4 vulnerabilità elevata

Classi di permeabilità				Tipologia di falda
Elevata	Media	Bassa	bassissima	
4	3	2	1	3 Falda libera
12	9	6	3	2 Falda semiconfinata
8	6	4	2	1 Falda confinata
4	3	2	1	
Classi di vulnerabilità ( $V$ )				

Successivamente tale metodologia prevede di incrociare i valori numerici relativi alla quantità della risorsa con quelli relativi alla qualità della risorsa, ottenendo valori di potenzialità dell'acquifero ( $P$ ), attraverso il seguente abaco:

# CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1:2.000



## Legenda

**I.4**

Pericolosità idraulica molto elevata

**I.3**

Pericolosità idraulica elevata

**I.1**

Pericolosità idraulica bassa



Limite area oggetto di Piano di Recupero

### Calcolo della potenzialità dell'acquifero

Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle classi di quantità della risorsa (0, 1, 2, 3) e quelli attribuiti alle classi di qualità della risorsa (0, 1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 0 e 9 che si suddivide in classi di potenzialità dell'acquifero P secondo il seguente schema:

$P_0=0$ : valore rappresentativo = 0 = potenzialità nulla  
 $P_1=1-3$ : valore rappresentativo = 1 = potenzialità bassa  
 $P_2=4-6$ : valore rappresentativo = 2 = potenzialità media  
 $P_3=7-9$ : valore rappresentativo = 3 = potenzialità alta

Quantità della risorsa				Qualità della risorsa	
Elevata	Media	Bassa	Nulla	3	Ottima
3	2	1	0	3	Ottima
9	6	3	0	2	Discreta
6	4	2	0	1	Mediocre
3	2	1	0	0	Inutilizzabile
0	0	0	0		
Valori di potenzialità dell'acquifero (P)					

La carta della Pericolosità Idrogeologica dell'area è stata prodotta incrociando i valori numerici rappresentativi della vulnerabilità (V) dell'acquifero con quelli rappresentativi della sua potenzialità (P) mediante il seguente abaco finale:

### Calcolo della pericolosità idrogeologica

Vulnerabilità dell'acquifero (V)				Potenzialità dell'acquifero (P)	
Elevata	Media	Bassa	bassissima	3	Elevata
4	3	2	1	3	Elevata
12	9	6	3	2	Media
8	6	4	2	1	Bassa
4	3	2	1	0	Nulla
0	0	0	0		
Classi di pericolosità idrogeologica (H)					

Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle classi di vulnerabilità dell'acquifero V (1, 2, 3, 4) e quelli attribuiti alle classi di potenzialità dell'acquifero P (0, 1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 0 e 9 che si suddivide in classi di pericolosità idrogeologica H secondo il seguente schema:

$H_0=0$ : valore rappresentativo = 0 = pericolosità bassa  
 $H_1=1-4$ : valore rappresentativo = 1 = pericolosità media  
 $H_2=5-8$ : valore rappresentativo = 2 = pericolosità elevata  
 $H_3=9-12$ : valore rappresentativo = 3 = pericolosità molto elevata

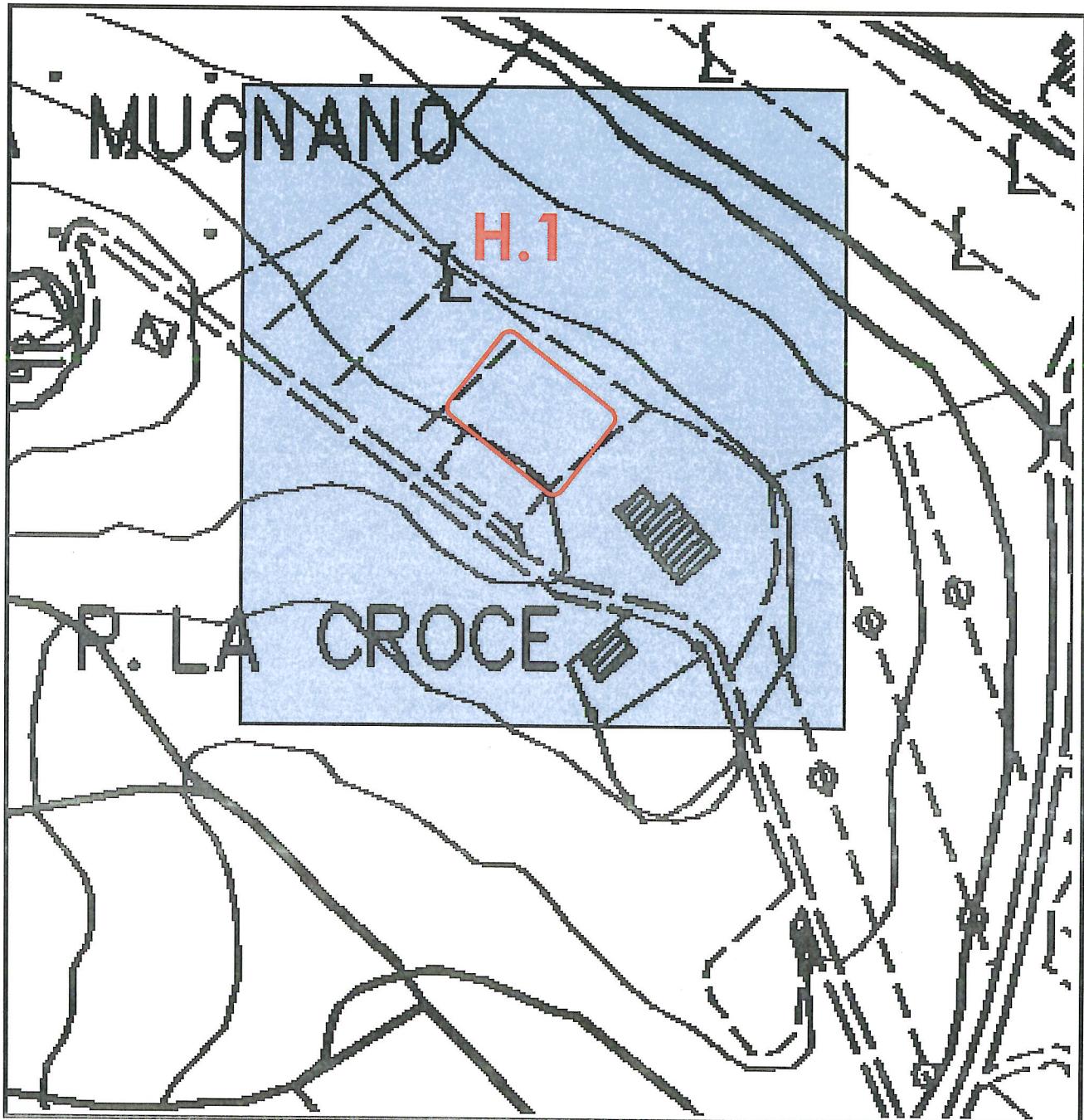
In particolare, come indicato nella specifica cartografia di seguito riportata (fig. 10) dal suddetto calcolo è stata ottenuta la seguente classe di pericolosità idrogeologica:

- classe di pericolosità idrogeologica H.1 – pericolosità media

Tale classe interessa l'intera area oggetto di P.d.R..

# CARTA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

SCALA 1:2.000



## Legenda

**H.1**

Pericolosità idrogeologica media



Limite area oggetto di Piano di Recupero

È stata inoltre realizzata la carta del Rischio Idrogeologico dell'area incrociando i valori numerici rappresentativi della classe di pericolosità idrogeologica (H) individuata, con quelli attribuiti alle categorie di valore degli elementi (E) mediante il seguente abaco e tenuto in considerazione la pubblicazione succitata (Prunecchi e Simoncini) e la destinazione d'uso prevista dal Piano:

Categorie di valore degli elementi (E)			Classi di pericolosità idrogeologica (H)	
Alta	Media	Bassa	3	Molto elevata
3	2	1	2	Elevata
9	6	3	1	Media
6	4	2	0	bassa
3	2	1	0	
0	0	0	0	

*Livelli di rischio idrogeologico (R)*

↓

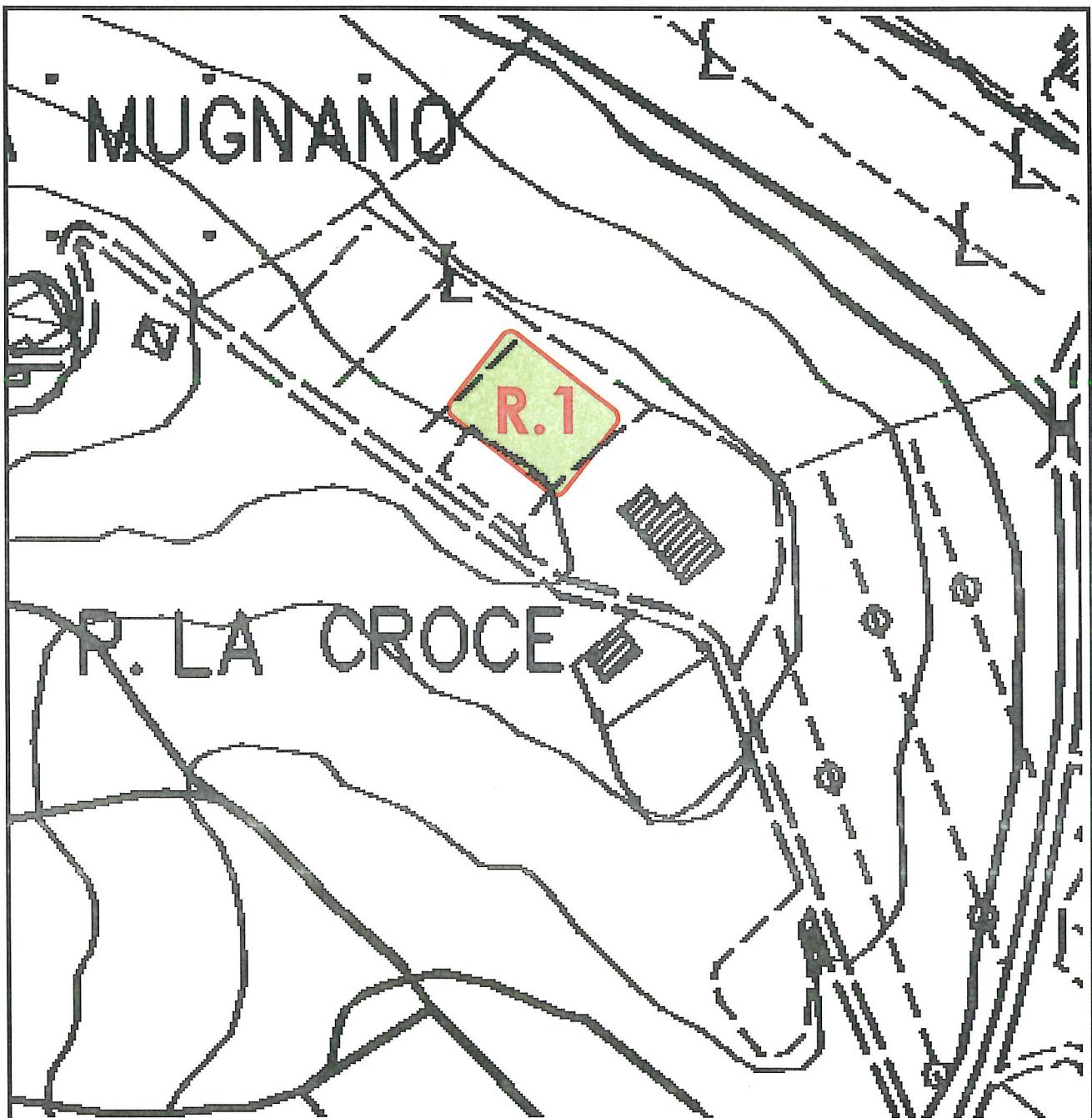
Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle categorie di valore degli elementi E (1, 2, 3) e quelli attribuiti alle classi di pericolosità idrogeologica H (0, 1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 0 e 9 che si suddivide in livelli di rischio R secondo il seguente schema:

R<sub>0</sub>=0: valore rappresentativo = 1 = rischio nullo  
 R<sub>1</sub>=1-3: valore rappresentativo = 2 = rischio basso  
 R<sub>2</sub>=4-6: valore rappresentativo = 3 = rischio medio  
 R<sub>3</sub>=7-9: valore rappresentativo = 4 = rischio elevato

In particolare, come indicato nella specifica cartografia di seguito riportata (fig. 11), dal suddetto calcolo è stato ottenuto un livello di rischio idrogeologico basso R.1, per l'intera area in oggetto.

# CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

SCALA 1:2.000



## Legenda



Rischio idrogeologico basso



Limite area oggetto di Piano di Recupero

## 14 – PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Dall’analisi e dalla valutazione integrata delle conoscenze acquisite, relative agli elementi di tipo geomorfologico, geologico e litotecnico è stato possibile evidenziare le aree in cui possono potenzialmente verificarsi effetti locali o di sito.

Nel caso specifico, il comparto d’interesse si colloca in una zona priva di dissesti gravitativi attivi e/o quiescenti, pertanto, nell’area di P.d.R. non si ravvisa la possibilità che si verifichino frane e/o dissesti geomorfologici legati a movimenti di massa, neppure in condizioni dinamiche (sisma). Non si rilevano inoltre strutture tettoniche o contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-mecaniche significativamente diverse tali da generare fenomeni di amplificazione sismica locali. Non si evidenziano infine terreni suscettibili a liquefazione o a cedimenti diffusi e differenziali.

All’interno dell’area di Piano di Recupero non sono state individuate condizioni tali da ipotizzare alcun fenomeno di possibile amplificazione sismica locale.

A tal proposito si precisa pertanto che non è stata redatta la Carta delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (ZMPSL).

In considerazione di quanto sopra esposto ed in ottemperanza a quanto sancito dal vigente regolamento DPGR 26/R, si ritiene che l’area oggetto d’intervento ricada all’interno della seguente classe di pericolosità sismica locale (fig. 12):

### CLASSE S1: PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE BASSA

*In questa classe si collocano quelle aree dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.*

## 15 – ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE DI FATTIBILITÀ

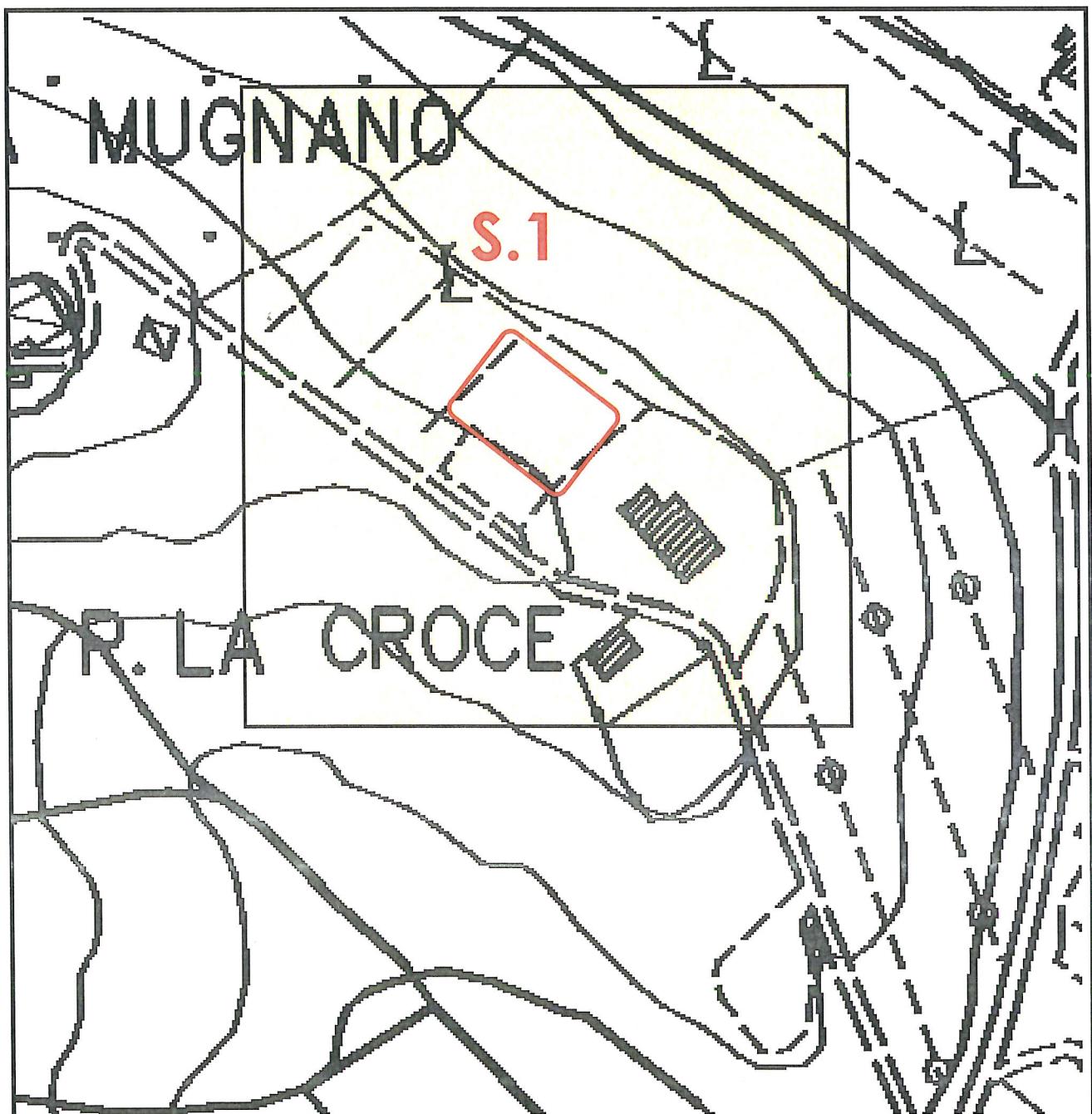
In relazione agli elaborati di base ed alle carte di pericolosità precedentemente descritte, si è prodotta una carta della fattibilità relativa al Piano di Recupero in oggetto (scala 1:1.000), tenendo in considerazione le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali dell’area (per dettagli consultare gli elaborati di progetto del Piano, la carta di fattibilità – fig. 13- e la scheda di fattibilità - Allegato 0 alla presente nota).

In particolare, per gli interventi previsti dal Piano di Recupero in oggetto, sono state individuate le seguenti categorie di fattibilità:

### Categoria F1: fattibilità senza particolari limitazioni

# CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

SCALA 1:2.000



## Legenda

**S.1**

Pericolosità sismica locale bassa



Limite area oggetto di Piano di Recupero

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

#### Categoria F3: fattibilità condizionata

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali, ai fini dell'individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti d'indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Nella specifica scheda allegata alla carta della fattibilità ed alla presente relazione sono esplicitati i vari criteri generali di fattibilità consistenti in specifiche prescrizioni di carattere geomorfologico, idrogeologico e sismico. Nella scheda vengono quindi forniti, oltre alle indicazioni sull'ubicazione del comparto e sulla tipologia degli interventi in progetto, i condizionamenti cui è subordinata la realizzazione delle opere previste a livello di Permesso a Costruire od altro atto autorizzativo di supporto al progetto edilizio.

Per dettagli si rimanda alla specifica scheda e carta della fattibilità (allegato 0 e fig. 13).

Castelfiorentino, FEBBRAIO 2009

IdroGeo Service S.r.l.

Il Tecnico

Dott. Geol.  
Alessandro MURRATZU



# CARTA DELLA FATTIBILITA'

Scala 1: 500

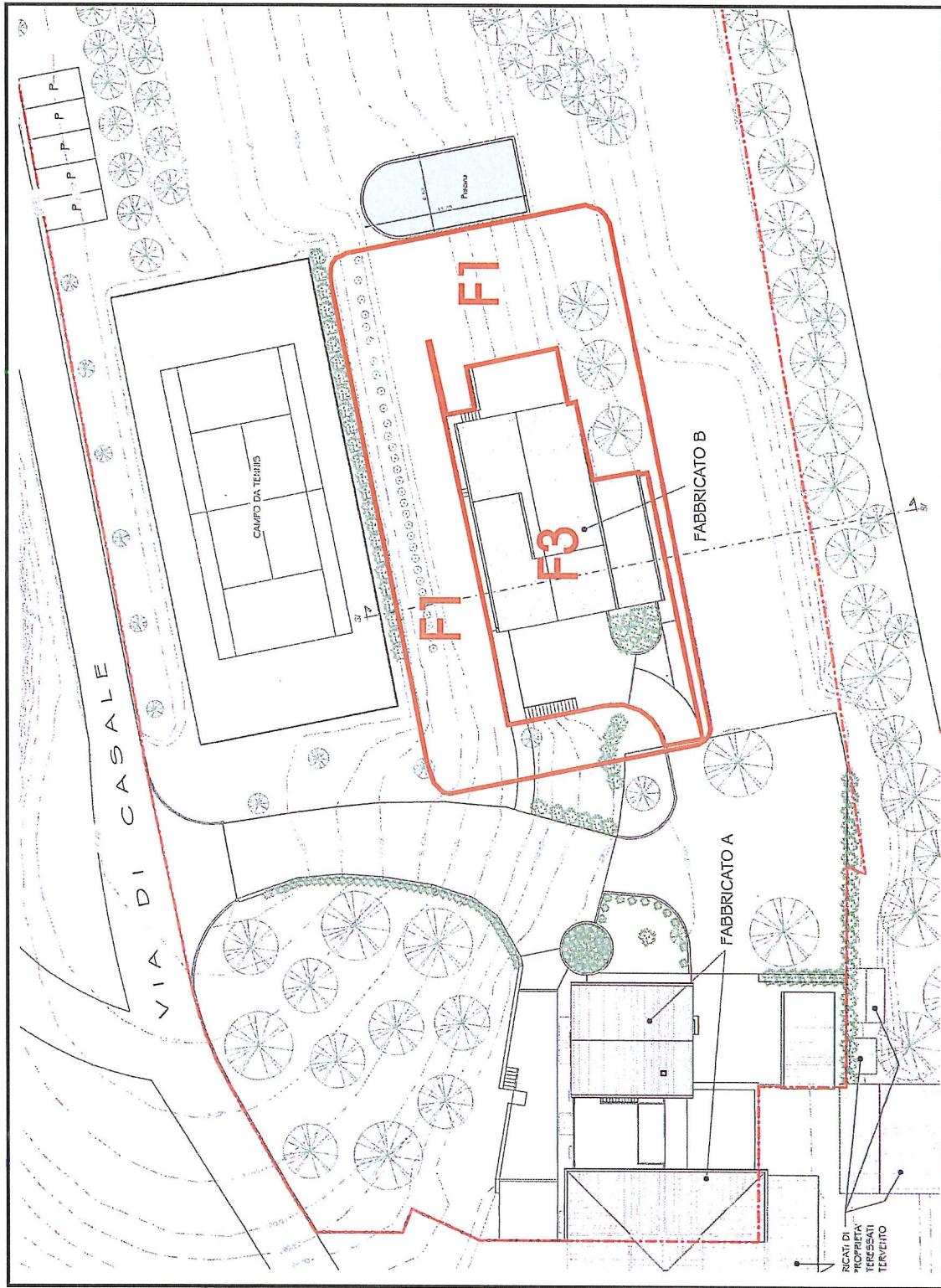


Fig. 13

## Legenda

**F1**

Fattibilità senza particolari limitazioni

**F3**

Fattibilità condizionata

**ALLEGATI**

ALLEGATO 0 – *Scheda Della Fattibilità*

ALLEGATO 1 – *Estratto Carta della Pericolosità Geologica del Piano Strutturale (1:5.000)*

ALLEGATO 2 – *Estratto P.A.I. Carta della Pericolosità da Fenomeni Geomorfologici di Versante, scala 1:25.000*

ALLEGATO 3 – *Tabulati prova penetrometrica*

## ALLEGATO 0

SCHEDA DI FATTIBILITÀ: PIANO di RECUPERO  
PROGETTO DI UN FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE CON DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DI VOLUMETRIA ESISTENTE

UBICAZIONE: intervento situato in Via Casale – località Podere La Croce.

TIPOLOGIA DI INTERVENTO: demolizione di una porzione di fabbricato (fabbricato A), della cantina e della centrale termica e delocalizzazione della volumetria risultante (fabbricato B) sul terreno di proprietà, in prossimità dell’edificio esistente.

CLASSI DI PERICOLOSITÀ ALL’INTERNO DELL’AREA OGGETTO DI PIANO DI RECUPERO:

G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata

I.1 - Pericolosità idraulica bassa

H.1 – Pericolosità idrogeologica media

S.1 - Pericolosità sismica locale bassa

CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ALL’INTERNO DELL’AREA OGGETTO DEL PIANO DI RECUPERO:

R.1 – rischio basso

CATEGORIE DI FATTIBILITÀ:

F1 – fattibilità senza particolari limitazioni

F3 – fattibilità condizionata

NOTE:

Per l’area classificata in categoria di fattibilità F1 (fattibilità senza particolari limitazioni) sono previsti esclusivamente interventi a carattere conservativo o di ripristino quali le aree a verde e la sistemazione ambientale del resede dell’edificio.

Di seguito, pur ritenendo di non dover formulare prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia, si indicano i suggerimenti e gli approfondimenti da eseguire in riferimento ai criteri generali di fattibilità.

- In relazione agli aspetti geomorfologici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico. Si dovranno comunque realizzare delle opere di regimazione delle acque superficiali, recapitando le stesse nel ricettore naturale, senza alterare la stabilità dei terreni o creare fenomeni di erosione e/o ristagno.

- Per quanto concerne gli aspetti idraulici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere idraulico.
- In relazione alla situazione del comparto non saranno dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni connesse a problematiche di dinamica costiera.
- Per quanto concerne gli aspetti connessi a problematiche idrogeologiche non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere idrogeologico.
- In relazione agli aspetti sismici del comparto, vista la tipologia di intervento (area a verde e sistemazione resede) non sono da prevedersi specifiche indagini.

Per l'area classificata in categoria F3 (fattibilità condizionata), ai fini dell'individuazione delle condizioni di compatibilità dell'intervento con le situazioni di pericolosità riscontrate, si definiscono i condizionamenti in merito alle opere da eseguire. In tale area è previsto un intervento di nuova edificazione a destinazione residenziale in area a pericolosità geomorfologica elevata G.3 (per presenza di terreni limoso argillosi e sabbiosi con pendenza superiore al 15 %) e sismica locale bassa S.1.

Di seguito si espongono i criteri ed i condizionamenti generali di fattibilità da rispettare.

- In relazione agli aspetti geomorfologici, l'area d'interesse risulta stabile e la realizzazione dell' intervento di nuova edificazione non determina condizioni di instabilità; tuttavia in fase esecutiva, si dovranno eseguire specifiche valutazioni sulla stabilità dei fronti di scavo tenendo in considerazione i risultati delle indagini geognostiche.

Si dovranno inoltre realizzare delle opere di regimazione delle acque superficiali, recapitando le stesse nel ricettore naturale, senza alterare la stabilità dei terreni o creare fenomeni di erosione e/o ristagno.

- Per quanto concerne gli aspetti idraulici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere idraulico.
- In relazione alla situazione del comparto non saranno dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni connesse a problematiche di dinamica costiera.
- Per quanto concerne gli aspetti connessi a problematiche idrogeologiche, l'indagine idrogeologica condotta nel foro penetrometrico P1, provvisto di piezometro, nell'aprile 2007 aveva rilevato la presenza di un livello acquifero alla profondità di -5,10 m da p.c. d'indagine. Trattasi con ogni probabilità di una falda di modesta entità contenuta negli interstrati a composizione limoso sabbiosa. Sulla base di quanto detto, si ritiene che, allo stato attuale d'indagine, nessun livello freatico permanente interessi direttamente i terreni di fondazione dell'intervento edilizio in progetto. Non si esclude comunque la possibilità che si formino livelli umidi e/o falde a carattere temporaneo anche nei terreni superficiali.
- In relazione agli aspetti sismici del comparto (pericolosità sismica locale bassa – S.1), in tale area sotto il profilo strettamente sismico non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Vista comunque la tipologia di intervento, sono da prevedersi specifiche valutazioni geologico-tecniche. Il progetto esecutivo dell'intervento di nuova costruzione dovrà essere realizzato nel rispetto del D.M. 11.03.88 e della normativa sismica vigente.

Dalle indagini eseguite nell'area d'intervento, al di sotto di un orizzonte di terreno rimaneggiato e/o di riporto di scadenti caratteristiche geotecniche di circa 2,00 m di spessore, si rilevano terreni pliocenici a comportamento fisico meccanico prevalentemente coesivo, da mediamente compatti a compatti, dotati di medie caratteristiche geotecniche. In considerazione delle condizioni stratigrafiche e geomecaniche dei terreni rilevate, il piano di posa delle fondazioni andrà posto alla profondità minima di circa -2,20 m da p.c. attuale in P1, in modo da posizionarsi sui terreni pliocenici non alterati a composizione argilloso limosa e comunque al di sotto dello strato di terreno rimaneggiato e/o di riporto di scadenti caratteristiche geotecniche. In relazione inoltre alla presenza di terreni a composizione prevalentemente argillosa soggetti a fenomeni di essiccazione, si suggerisce di realizzare fondazioni di tipo a platea.

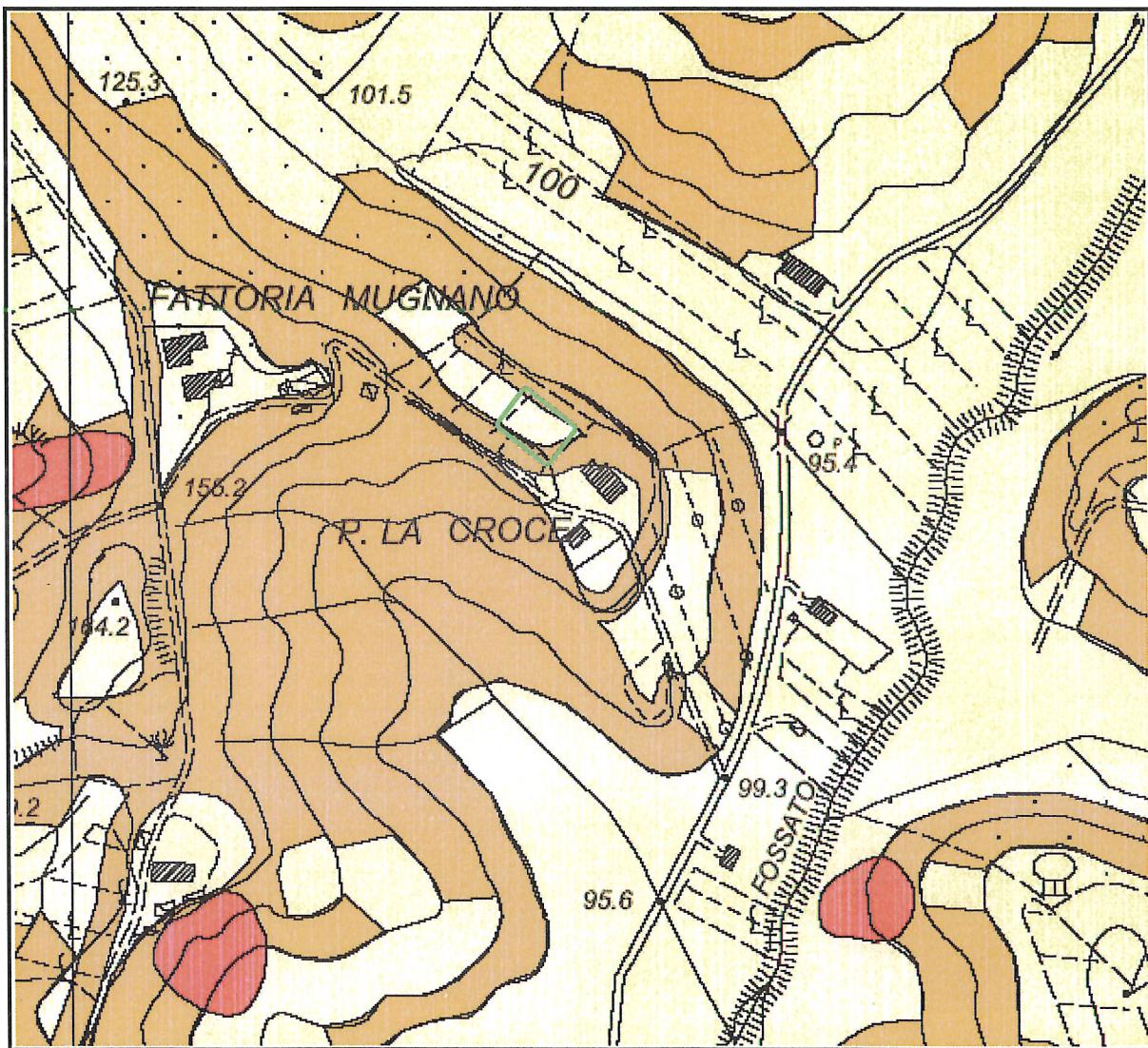
Gli scavi dovranno essere eseguiti adottando le necessarie opere e modalità d'intervento per assicurare la stabilità del fronte di scavo stesso e dei terreni limitrofi a seguito delle modifiche antropiche da eseguire.

Allegato 1

*Estratto Carta della pericolosità geologica  
del Piano Strutturale (scala 1:5.000)*

# ESTRATTO CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DI PIANO STRUTTURALE

SCALA 1:5.000



## Legenda

<input type="checkbox"/>	2 - Pericolosità bassa
<input type="checkbox"/>	3a - Pericolosità medio-bassa
<input type="checkbox"/>	3b - Pericolosità medio-elevata
<input type="checkbox"/>	4 - Pericolosità elevata
<input type="checkbox"/>	Area d'intervento

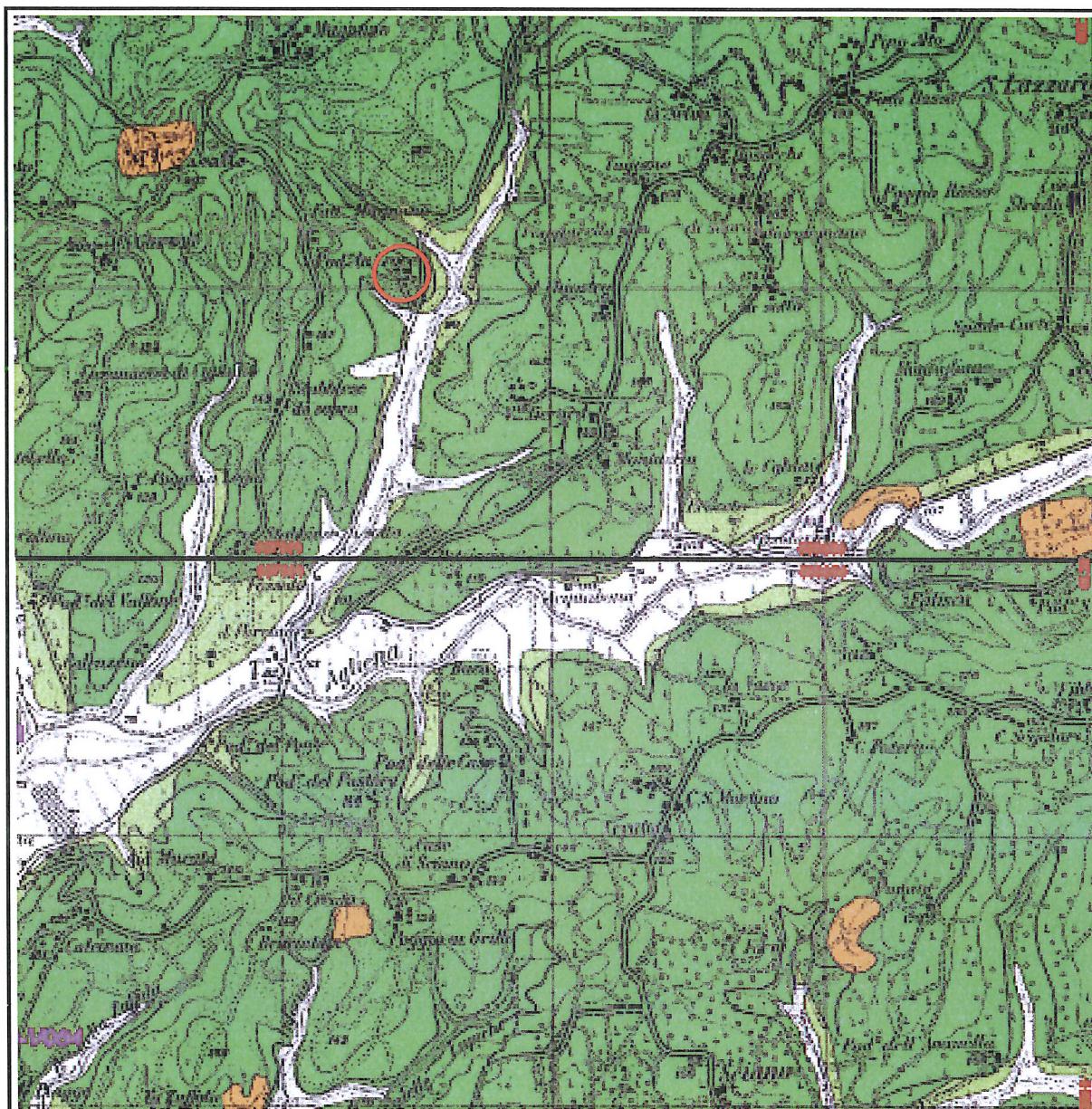
ALLEGATO 1

Allegato 2

*Estratto cartografia PAI*

# ESTRATTO CARTOGRAFIA P.A.I. (DPCM 6 Maggio 2005)

Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante  
SCALA 1:25.000



[PF3] P. Elevata [PF2] P. Media [PF1] P. Moderata

■ Pericolosità individuata su cartografia in scala 1:10.000

○ Area d'interesse

**Allegato 3**

*Tabulati Prova Penetrometrica*

# Prova Penetrometrica Statica

Pagina n.1

## **Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze

Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: IdroGeo Service srl							Indagine: VA-98-07	Certificato: 75/07	Prova n° 1			
Località: Certaldo							in data: 14/03/2007					
Note sulla committente: ==												
Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 9.80												
Falda rilevata alla profondità di cm: == Spinta del penetrometro (tonnellate): 10												

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
60	9	0,60	6,67	C	0,0	0,0	0,41	3,99	0,05556	Argilla limosa
80	10	0,47	4,67	C	0,0	0,0	0,32	2,36	0,05000	Limo argilloso
100	15	0,93	6,22	C	0,0	0,0	0,63	3,73	0,03333	Argilla limosa
120	10	1,00	10,00	C	0,0	0,0	0,68	3,33	0,05000	Argilla
140	12	0,60	5,00	C	0,0	0,0	0,41	1,72	0,04167	Limo argilloso
160	9	0,87	9,63	C	0,0	0,0	0,59	2,17	0,05556	Argilla
180	12	1,00	8,33	C	0,0	0,0	0,68	2,22	0,04167	Argilla limosa
200	16	1,07	6,67	C	0,0	0,0	0,73	2,12	0,03125	Argilla limosa
220	21	1,20	5,71	C	0,0	0,0	0,82	2,17	0,01587	Limo argilloso
240	17	1,47	8,63	C	0,0	0,0	1,00	2,42	0,02941	Argilla
260	20	1,80	9,00	C	0,0	0,0	1,22	2,72	0,01667	Argilla
280	29	1,73	5,98	C	0,0	0,0	1,18	2,42	0,01149	Limo argilloso
300	31	2,07	6,67	C	0,0	0,0	1,41	2,67	0,01075	Argilla limosa
320	34	1,27	3,73	I	52,7	26,0	0,00	0,00	0,00980	Limo sabbioso
340	35	1,80	5,14	C	0,0	0,0	1,22	2,04	0,00952	Limo argilloso
360	37	2,47	6,67	C	0,0	0,0	1,68	2,63	0,00901	Argilla limosa
380	41	2,47	6,02	C	0,0	0,0	1,68	2,48	0,00813	Limo argilloso
400	40	2,73	6,83	C	0,0	0,0	1,86	2,59	0,00833	Argilla limosa
420	40	2,73	6,83	C	0,0	0,0	1,86	2,46	0,00833	Argilla limosa
440	35	2,47	7,05	C	0,0	0,0	1,68	2,11	0,00952	Argilla limosa
460	31	2,80	9,03	C	0,0	0,0	1,90	2,28	0,01075	Argilla
480	50	3,07	6,13	C	0,0	0,0	2,09	2,38	0,00667	Argilla limosa
500	31	2,47	7,96	C	0,0	0,0	1,68	1,84	0,01075	Argilla limosa
520	22	1,53	6,97	C	0,0	0,0	1,04	1,10	0,01515	Argilla limosa
540	30	1,73	5,78	C	0,0	0,0	1,18	1,19	0,01111	Limo argilloso
560	48	2,93	6,11	C	0,0	0,0	1,99	1,94	0,00694	Argilla limosa
580	55	3,67	6,67	C	0,0	0,0	2,49	2,33	0,00606	Argilla limosa
600	42	3,40	8,10	C	0,0	0,0	2,31	2,09	0,00794	Argilla limosa
620	39	2,73	7,01	C	0,0	0,0	1,86	1,62	0,00855	Argilla limosa
640	37	3,13	8,47	C	0,0	0,0	2,13	1,79	0,00901	Argilla limosa
660	43	2,53	5,89	C	0,0	0,0	1,72	1,41	0,00775	Limo argilloso
680	48	3,33	6,94	C	0,0	0,0	2,27	1,79	0,00694	Argilla limosa
700	41	3,00	7,32	C	0,0	0,0	2,04	1,56	0,00813	Argilla limosa
720	43	2,47	5,74	C	0,0	0,0	1,68	1,25	0,00775	Limo argilloso
740	32	2,40	7,50	C	0,0	0,0	1,63	1,18	0,01042	Argilla limosa
760	37	1,73	4,68	C	0,0	0,0	1,18	0,83	0,00901	Limo argilloso
780	21	1,27	6,03	C	0,0	0,0	0,86	0,59	0,01587	Limo argilloso
800	22	1,20	5,45	C	0,0	0,0	0,82	0,55	0,01515	Limo argilloso
820	39	1,93	4,96	C	0,0	0,0	1,31	0,86	0,00855	Limo argilloso
840	43	2,80	6,51	C	0,0	0,0	1,90	1,21	0,00775	Argilla limosa
860	52	4,20	8,08	C	0,0	0,0	2,86	1,78	0,00641	Argilla limosa
880	58	4,13	7,13	C	0,0	0,0	2,81	1,70	0,00575	Argilla limosa
900	60	4,27	7,11	C	0,0	0,0	2,90	1,72	0,00556	Argilla limosa
920	62	4,13	6,67	C	0,0	0,0	2,81	1,63	0,00538	Argilla limosa
940	61	4,27	6,99	C	0,0	0,0	2,90	1,64	0,00546	Argilla limosa

### **Legenda Parametri Geotecnici:**

Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm2). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2). Cu n. - Resistenza al taglio non drenata normalizzata.

Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm2/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**

Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze

Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415

Committente: IdroGeo Service srl

Località: Certaldo

Note sulla committenza: ==

Note relative alla prova: Tubo piezometrico ml 9.80

Falda rilevata alla profondità di cm: ==

Indagine: VA-98-07 Certificato: 75/07 Prova n° 1

in data: 14/03/2007

Spinta del penetrometro (tonnellate): 10

Z	Qc	Fs	Rf	Car	Dr	Fi	Cu	Cu n.	Mv	Classificazione
960	64	4,07	6,35	C	0,0	0,0	2,77	1,53	0,00521	Argilla limosa
980	66	0,00	0,00		0,0	0,0	0,00	0,00	0,00000	

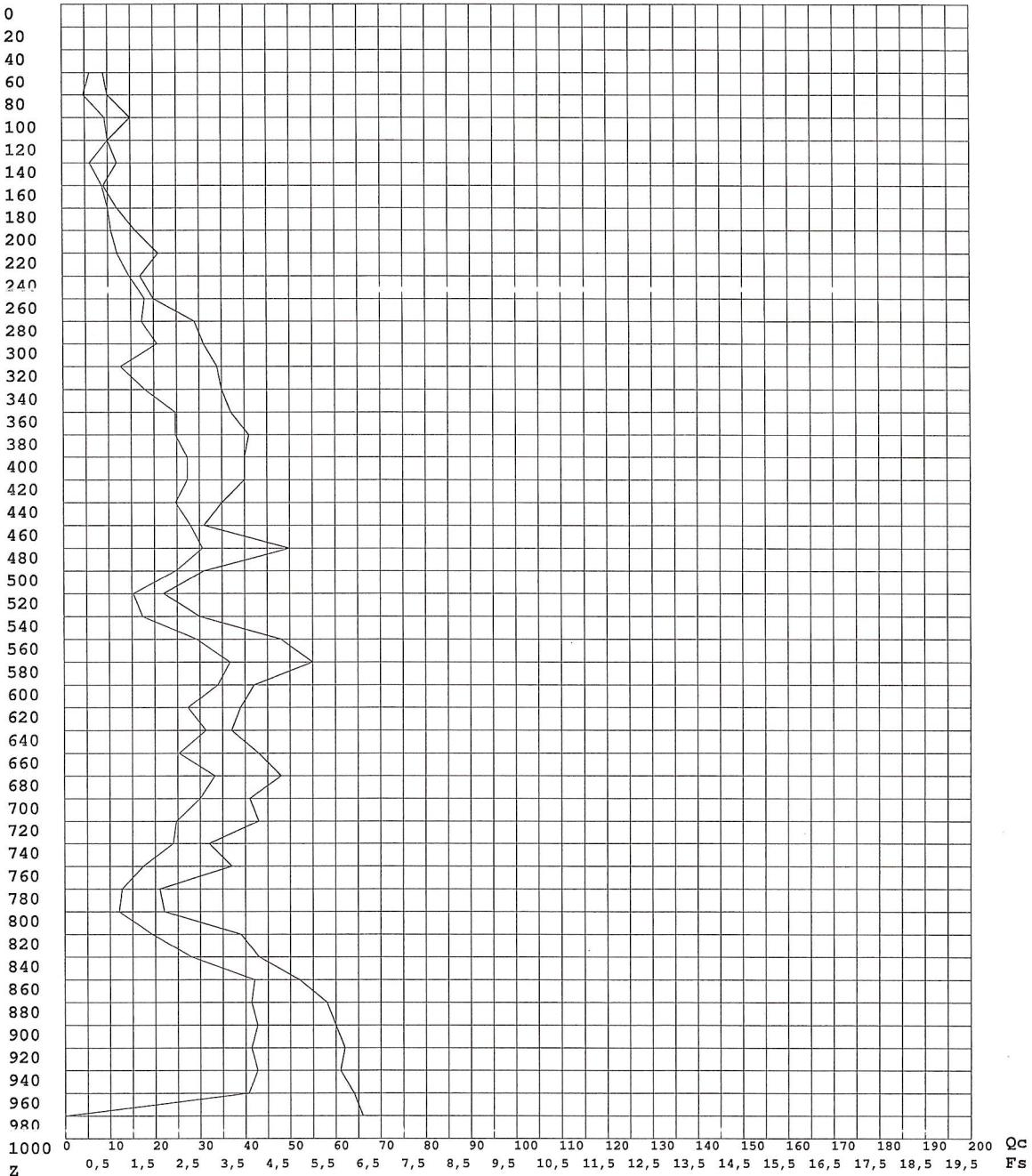
**Legenda Parametri Geotecnici:**Z - Profondità dal piano di campagna (in cm). Qc - Resistenza alla punta (in Kg/cm<sup>2</sup>). Fs - Resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm<sup>2</sup>).

Rf - Rapporto delle resistenze Fs/Qc (in %). Car - Caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente). Dr - Densità relativa (in %).

Fi - Angolo di attrito efficace (in gradi). Cu - Resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm<sup>2</sup>). Cu n.- Resistenza al taglio non drenata normalizzata.Mv - Coefficiente compressione volumetrica (in cm<sup>2</sup>/Kg). Classificazione - interpretazione stratigrafica del terreno (da SEARLE 1979)

## Diagramma di resistenza alla punta

**Committente** : IdroGeo Service srl  
**Note** ::=  
**Indagine** : VA-98-07 - Certificato di prova : 75/07  
**Località** : Certaldo  
**Numero prova** : 1  
**Data prova** : 14/03/2007  
**Note operative** : Tubo piezometrico ml 9.80  
**Profondità falda** ::= (cm)  
**Spinta penetr.** : 10 (tonn.)



### Legenda

**Ascisse :** Qc - lettura punta (in Kg/cm<sup>2</sup> - tratto grafico marcato)  
**:** Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm<sup>2</sup>)  
**Ordinata:** Z - profondità dal piano di campagna (in centimetri)

**Gea s.n.c. - Indagini Geognostiche**  
**Sede Operativa: Via di Ugnano 41 B - Firenze**  
**Tel. 055-7875348 Fax. 055-7320415**