

COMUNE DI LARI

PROVINCIA DI PISA

**PIANO ATTUATIVO-ZONA C- AREE DI ESPANSIONE A PREVALENTE CARATTERE
RESIDENZIALE-COMPARTO 4, SITO IN VIA DELLE CASINE
LOC. LE CASINE- PERIGNANO**

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA
(D.P.G.R.53/R/2011)**

COMMITTENZA: KING IMMOBILIARE SRL; BIONDI L.-CARTACCI L.;
ANTONELLI-TARRINI; BENDINELLI-GRONCHI-MASINI;
PRINCI-SARCIOLI; PRINCI; FILIPPESCHI-MAGNANO;
NANNETTI;

LUGLIO 2012

Dott.Geol. MONICA LAQUIDARA
Via Vecchia Fiorentina, 254
Loc. Montione - Cascina (Pisa)- Cell. 339.3197224
e-mail: monilaq@libero.it



INDICE

1-Introduzione e caratteristiche dell'intervento	pag. 3
2-Quadro normativo di riferimento	pag. 3
3-Inquadramento geologico e ricostruzione stratigrafica	pag. 3
4-Inquadramento idrogeologico e consistenza del reticolo idraulico	pag. 5
5- Considerazioni sulla pericolosità dell'area	pag. 6
6- Considerazione sul rischio sismico	pag. 8
7- Classe di Fattibilità dell'intervento	pag. 9
8- Considerazioni conclusive	pag. 10

INDICE DELLE TAVOLE

Tavola 1	Corografia	Scala 1:5.000
Tavola 2	Carta geologica (estratto PS comunale)	Scala 1:10.000
Tavola 3	Carta Geomorfologica (estratto PS comunale)	Scala 1:10.000
Tavola 4	Carta Litotecnica (estratto PS comunale)	Scala 1:10.000
Tavola 5	Carta della pericolosità geomorfologica (estratto PS comunale)	Scala 1:5.000
Tavola 6	Carta della pericolosità idraulica (estratto PS comunale)	Scala 1:5.000
Tavola 7	Carta della Vulnerabilità idrogeologica (estratto PS comunale)	Scala 1:10.000
Tavola 8	Carta della Microzonazione sismica locale (estratto PS comunale)	Scala 1:5.000

ALLEGATI

- Tavola ubicazione indagine;
- Prova penetrometrica statica eseguita in sito;

1 – Introduzione e caratteristiche dell'intervento

La presente relazione illustra i risultati dello studio geologico, geomorfologico e idrologico svolto a supporto del Piano Attuativo relativo a aree di espansione ubicato in Via delle Casine, Loc. Le Casine-Perignano, l'area è sita nel Comune di Lari (vedi Tav.1). Il progetto prevede la realizzazione di edifici da adibire a civile abitazione a carattere residenziale (per il dettaglio vedere tavole progettuali).

2 - Quadro normativo di riferimento

La presente Relazione è stata realizzata ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011 "Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche", del D.P.C. 349/88 (P.T.C.), del D.C.R. 45/2007 (P.I.T. 2005-2010) approvato il 17/10/2007, della L.R. 1/05 e del P.A.I. dell'Autorità del Bacino del Fiume Arno (in vigore da ottobre 2005).

Lo studio geologico è stato quindi impostato partendo dall'analisi del quadro conoscitivo disponibile, costituito dal P.T.C. provinciale, dal P.A.I. dell'autorità di Bacino dell'Arno e dagli Strumenti Urbanistici Generali del Comune di Lari.

Relativamente alla normativa sismica la Del.GRT n.841 del 29 novembre 2007, che approva la Del.GRT del 19 giugno 2006 n. 431 "Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del D.M. 19/09/2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 11/05/2006", classifica in zona 3s il comune di Lari; considerando la divisione del territorio nazionale in zone sismiche, ciascuna contraddistinta da un diverso valore di a_g = accelerazione orizzontale massima convenzionale sul suolo, il territorio è contraddistinto da un valore di $0,100g \leq a_g \leq 0,125g$.

Nello specifico l'indagine verifica la situazione geologico, geomorfologica, idrogeologica ed idraulica locale, al fine di determinare la pericolosità geologica dell'area e la fattibilità della previsione.

3 - Inquadramento geologico e ricostruzione stratigrafica

L'area oggetto del presente studio ricade nel territorio del comune di Lari nella frazione di Le Casine- Perignano (vedi Tav. 2), è posta ad una quota di circa 23,0m s.l.m. nel settore collinare del territorio comunale.

Le formazioni presenti sono il risultato di due cicli stratigrafici il più basso

geometricamente e più antico in facies marina riferibile al Pliocene inferiore-medio, il secondo in facies salmastra riferibile al Pleistocene inferiore. Nel Comune di Lari non affiorano i depositi del Miocene in quanto le Colline di Lari costituiscono il margine settentrionale di un alto strutturale, rilievi di Casciana Terme.

Depositi del Pliocene inferiore-medio

Nel territorio comunale affiorano dal basso verso l'alto:

- argille azzurre (p)
- Sabbie argillose (p2)
- Sabbie (p3)
- Calcareniti e sabbie ad *Amphistegina* (p4)

Anche sulle Colline di Lari come in tutta la Toscana mancano depositi appartenenti al Pliocene superiore si ipotizza che ciò sia dovuto ad sollevamento delle terre in modo generalizzato.

Depositi del Pleistocene inferiore

- Sabbie ed argille ad *Arctica* (q2)
- Sabbie di Nugola Vecchia (q3)

Depositi del Pleistocene medio-superiore

- Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci (q6)
- Sabbie e limi di Vicarello (q11)
- Alluvioni Terrazzate (at)
- Alluvioni (a)

Nell'area oggetto di studio affiorano i depositi appartenenti alla formazione delle Sabbie e Limi di Vicarello appartenente al Pleistocene superiore, questa formazione è costituita da sabbie debolmente limose all'interno delle quali talvolta si rilevano letti discontinui di conglomerati plurimillimetrici.

Questi depositi sono di origine eolica-palustre e di piana di esondazione fluviale. Questa formazione è facilmente distinguibile perché costituisce piccoli rilievi che emergono dalle alluvioni e sono poste alla base delle colline fino ad una quota di circa 35 m s.l.m.

Dal punto di vista geomorfologica l'area si trova nel settore nord del territorio comunale questa parte del territorio è pianeggiante ad eccezione di alcuni modesti orli di terrazzo impostati nelle "Sabbie di Vicarello"; tali orli non presentano segni di attività ed hanno altezze modeste.

La ricostruzione stratigrafica è stata eseguita attraverso una prova

penetrometrica statica eseguita in sito, nella tabella sottostante vengono riportate le principali caratteristiche litotecniche di questi depositi:

Strato 0 0- 0,40	Terreno vegetale/suolo
Strato I 0,40-1,20	Deposito a matrice sabbiosa addensato peso di volume γ (t/mc)= 2,10 angolo di attrito $\Phi= 44^\circ$
Strato II 1,20-12,00	Alternanza di sabbie limose e argille limose peso di volume γ (t/mc)= 1,90 angolo di attrito $\Phi= 28^\circ$ cu (kg/cmq)= 1,00

Al termine della prova è stata misurata l'altezza della falda, questa si attesta a -4,00m dal pc.

4 - Inquadramento idrogeologico e consistenza del reticolo idraulico

In generale il reticolo idrografico principale del territorio comunale è concentrato nel fondovalle ed è rappresentato dal Fiume Cascina e si estende nella pianura tra gli abitati di Perignano e Lavaiano, queste aree sono state interessate in passato da episodi alluvionali e risultano fragili dal punto di vista idraulico.

L'area oggetto del presente progetto si trova su un alto morfologico a circa 20,0 m dal pc ed è interessata da fosse e canalette che dividono i poderi.

Il fondovalle ed in particolare il F. cascina è stato recentemente messo in sicurezza per eventi con tempo di ritorno duecentennali (Tr200) a seguito dell'adeguamento del Ponte San Marco e della realizzazione di due casse di laminazione che hanno abbattuto il rischio idraulico per le aree La Capannina fino a Ponsacco.

La pianura tra Perignano e Lavaiano è caratterizzata da una direzione di drenaggio sud-est nord-ovest, gli assi drenanti principali sono la Fossa Nuova che corre in corrispondenza del confine con i comuni di Ponsacco e di Pontedera e dal Fosso Zannone che raccoglie sia le acque provenienti dalle colline attraverso il fosso di Fagiolaia, il Rio Petagnoli ed il Rio Zannoncino, sia le acque di alcuni fossi minori presenti nel fondovalle.

Il reticolo idraulico minore è costituito da una serie di fosse campestri e capofossi che in alcuni momenti presentano situazioni di fragilità prodotte da interventi antropici, quali strade, ponticelli, strettoie e altro.

Anche in questo caso sono stati realizzati interventi di messa in sicurezza attraverso le casse di laminazione ubicate lungo il Torrente Zannone, il Torrente Zannoncino ed il Rio Galletta, riducendo le condizioni di rischio idraulico locale nell'area di Perignano.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche la falda freatica superficiale subisce oscillazioni modeste tra il periodo di ricarica e quello di magra stagionale (circa 1,0m), si tratta di una falda estremamente superficiale contenuta in depositi mediamente permeabili e direttamente influenzata dalle acque meteoriche; si tratta di un acquifero poco produttivo, con tetto prossimo alla superficie e per questo vulnerabile.

L'acquifero profondo, di tipo artesiano, dal quale attingono anche alcuni pozzi ad uso idropotabile di proprietà della A.S.C., sembrano avere una buona ricarica ed una discreta potenzialità ad oggi sfruttata solo parzialmente.

5 - Considerazioni sulla pericolosità dell'area

Le classi di pericolosità dell'area riportate di seguito sono conformi a P.T.C., P.I.T., P.A.I.

Pericolosità geomorfologia

L'area ai sensi del D.P.G.R.T.53/R (ex DPGRT del 27 aprile 2007 n.26/R) l'area è classificata a **pericolosità geomorfologica bassa (G.1)**. In questa classe ricadono quelle aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfo-evolutivi (vedi Tav.3).

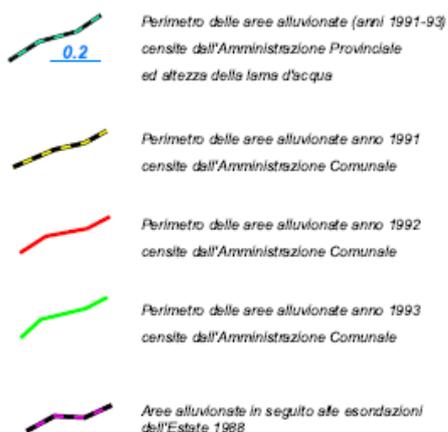
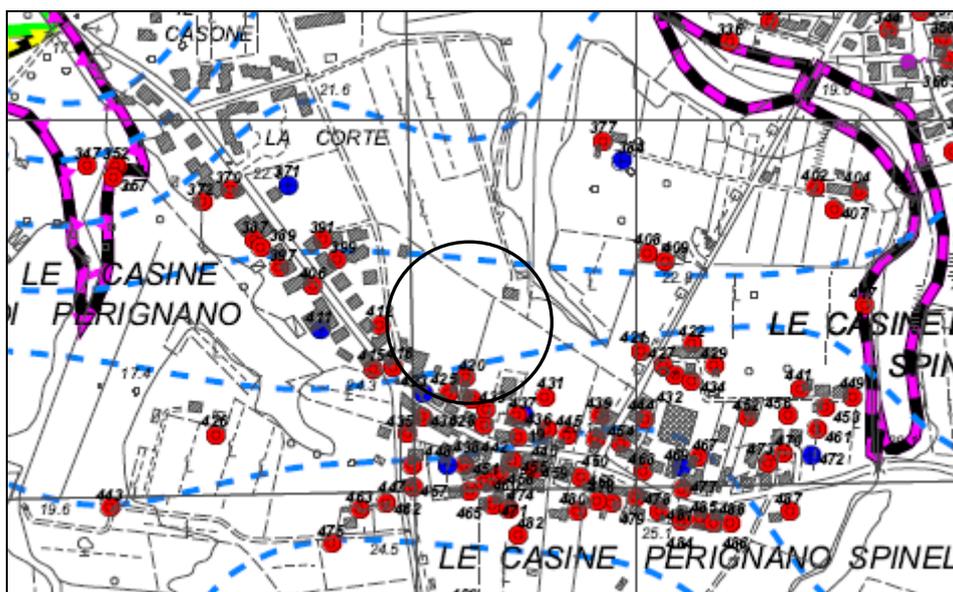
Pericolosità idraulica

L'area è classificata ai sensi del D.P.G.R.T.53/R (ex DPGRT del 27 aprile 2007 n.26/R) a **pericolosità idraulica media (I.2)** (vedi Tav.4): aree interessate da allagamenti per tempi di ritorno compresi tra $200 < TR < 500$ anni. Fuori dalla UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi

idrogeologici idraulici, rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

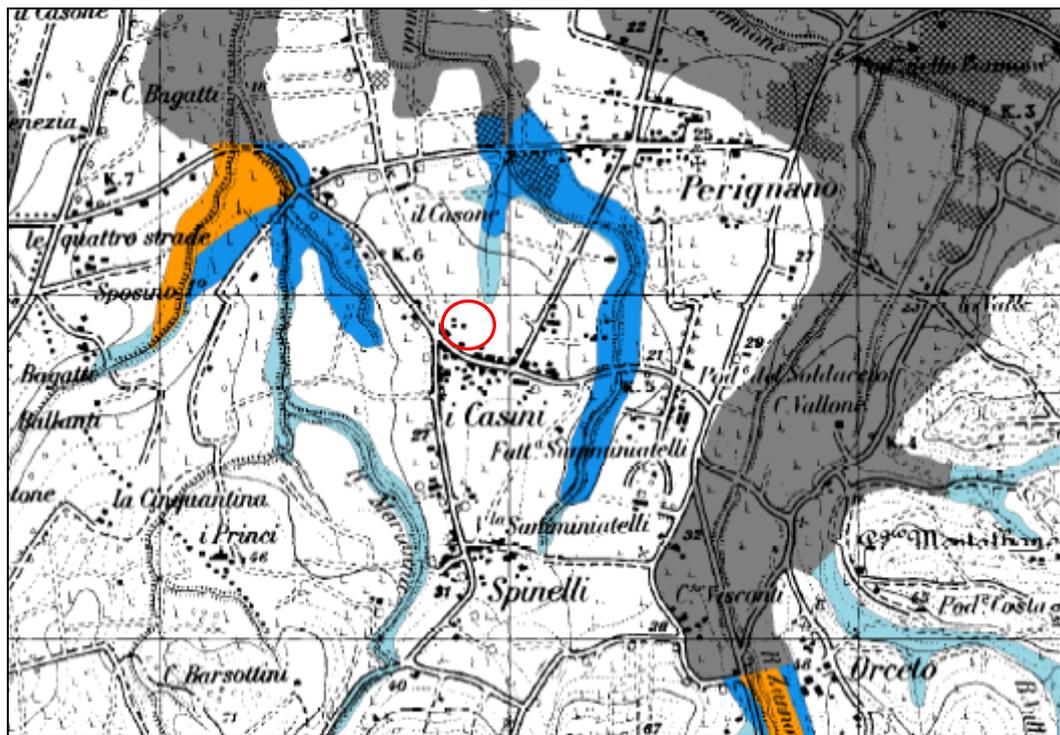
- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine, o in mancanza al ciglio di sponda.

Un esame della Carta Idrogeologica ha evidenziato che l'area in oggetto non è stata interessata dagli ultimi fenomeni alluvionali:



Pericolosità idraulica (ai sensi del P.A.I.)

L'area oggetto di studio non ricade all'interno di alcuna classe di pericolosità idraulica stabilita dal Piano Stralcio Autorità di bacino del fiume Arno.



6 - Considerazione sul rischio sismico

L'area oggetto del presente studio ricade nel comune di Lari, la Del.GRT n.841 del 27 novembre 2007 che approva la Del.GRT n.431 del 19/06/2006 "Riclassificazione Sismica Regionale", inserisce il territorio comunale nella zona 3s. All'interno della stessa delibera è stata redatta la Mappa della pericolosità sismica MPS nella quale è possibile distinguere le diverse fasce che rappresentano i valori di accelerazione massima convenzionale al suolo, nell'area oggetto di studio i valori di a_g sono compresi tra 0,100g e 0,125g (Tav.6).

I dati raccolti riguardanti gli aspetti geologico, geomorfologico e idrogeologico possono aiutare a cercare di valutare gli effetti locali ai fini della riduzione del rischio sismico.

In base al DPGRT 53/R 25 ottobre 2011 (ex DPGRT del 27 aprile 2007 n.26/R), l'area è classificata a **pericolosità sismica locale elevata (S.3)**, questa si riferisce a zone con possibile amplificazione per effetti stratigrafici (9,10,11) in comuni a media- elevata sismicità (zone 2 e 3s).

Il valore di V_{s30} ricavato dallo stendimento sismico contenuto all'interno della campagna d'indagine che ha consentito la realizzazione della "Carta di pericolosità sismica locale", della quale alleghiamo tavola e illustriamo i risultati, indica in prossimità dell'area oggetto della relazione un valore medio di V_{s30} pari a 258 m/s.

Questo consente di assegnare al sito la seguente categoria di suolo di fondazione (tab.3.2.II-NTC 2008):

CATEGORIA "C": Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT, 30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu, 30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Si rimanda a campagna di indagine sismica di dettaglio che verrà eseguita nella fase esecutiva.

7 - Classe di Fattibilità dell'intervento

In relazione al livello di pericolosità geomorfologica ed idraulica individuato, le previsioni di Fattibilità per quest'area ai sensi del DPGR 53/R 25 ottobre 2011 sono:

F.g1: fattibilità geomorfologica senza particolari limitazioni; si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;

F.i2: fattibilità idraulica con normali vincoli; si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia delle indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia;

F.s3: fattibilità sismica condizionata; si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgere in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

8 - Considerazioni conclusive

La Relazione geologica e idrogeologica a supporto del Piano di Recupero ottempera alla normativa vigente in materia di relazioni geologiche (53/R/2011).

L'indagine definisce la natura litologica dei terreni ed analizza il comparto in relazione alle problematiche idrauliche;

L'area dal punto di vista urbanistico è denominata zona di espansione a carattere residenziale;

Vengono di seguito esposti i principali risultati delle indagini svolte:

Pericolosità geologica

- Pericolosità geomorfologica : **1, G.1 pericolosità bassa**
- Pericolosità idraulica: **2,I.2 pericolosità media**
- Pericolosità sismica locale: **3,S.3 pericolosità elevata**

Fattibilità Geologica

Classe di fattibilità geomorfologica F.g1, fattibilità senza particolari limitazioni

Classe di fattibilità idraulica F.i2, fattibilità con normali vincoli

Classe di fattibilità sismica F.s3, fattibilità condizionata

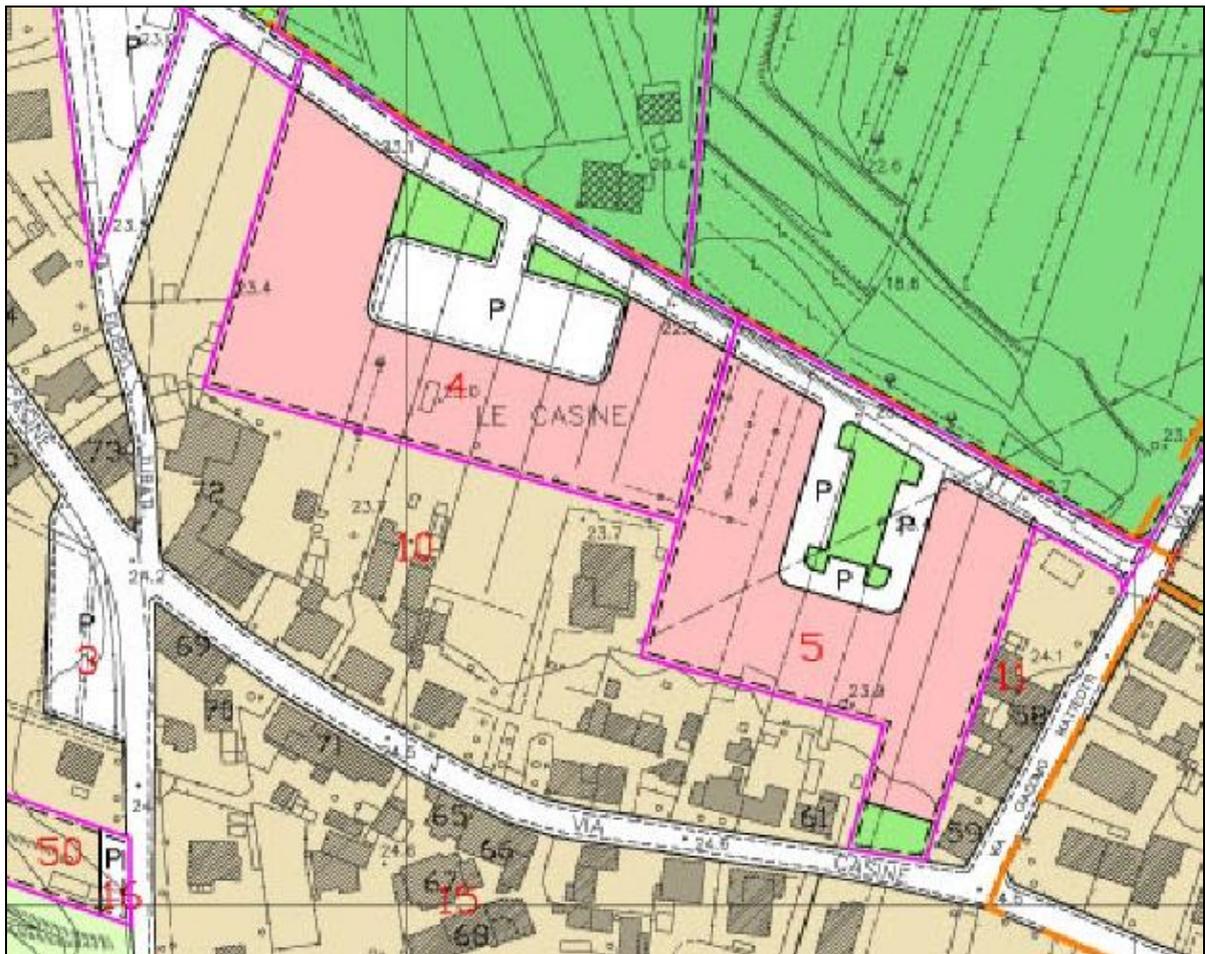
Gli interventi previsti nel Piano attuativo risultano compatibili con il contesto geologico e idrogeologico del sito, da un punto di vista idraulico-idrogeologico la zona in esame non presenta alcun problema di smaltimento delle acque meteoriche e non risulta essere soggetta ad allagamenti.

In base all'indagine svolta non sono emersi aspetti negativi tali da rendere non fattibile l'intervento, ci riserviamo di eseguire uno **studio di dettaglio nella fase successiva di progetto esecutivo con adeguata campagna di indagini geognostica e sismica ai sensi del regolamento DPGR 36/R/2009.**

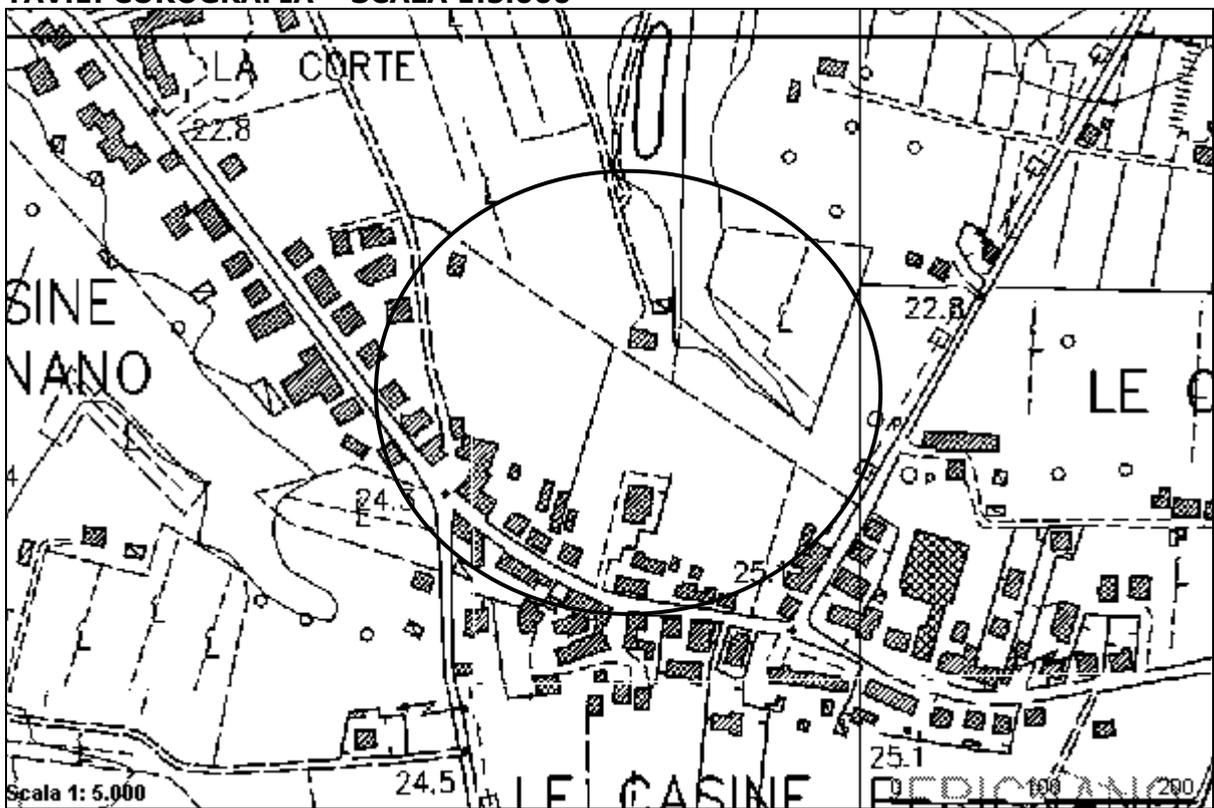
Cascina, luglio 2012

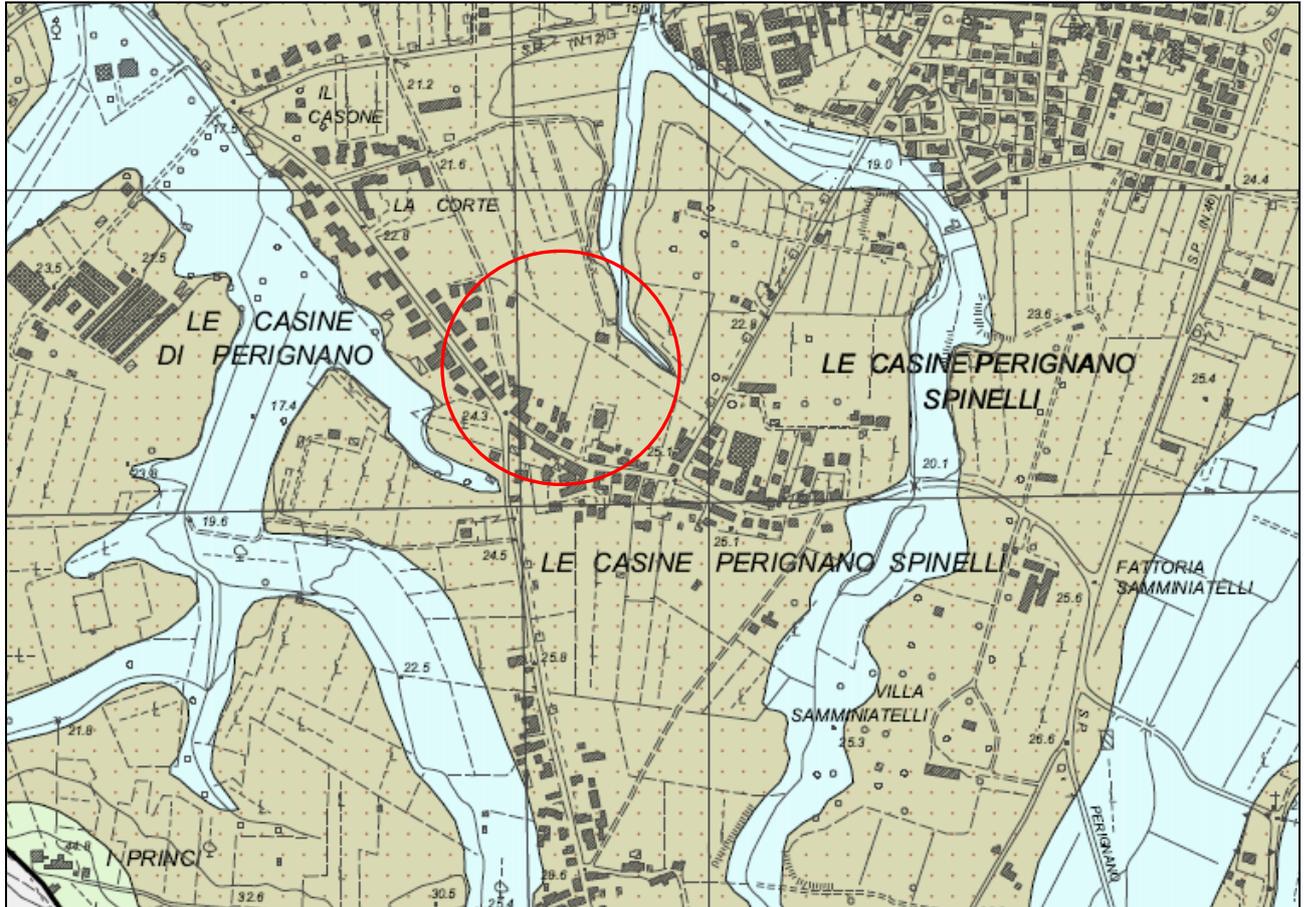
Dott. Geol. Monica Laquidara





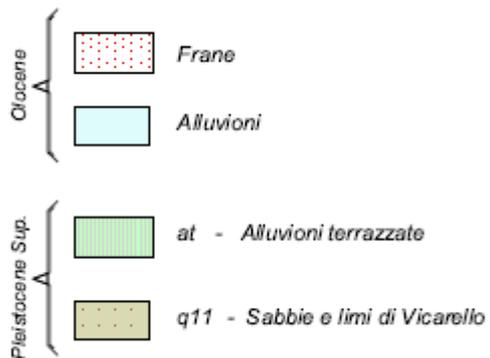
TAV.1: COROGRAFIA - SCALA 1:5.000



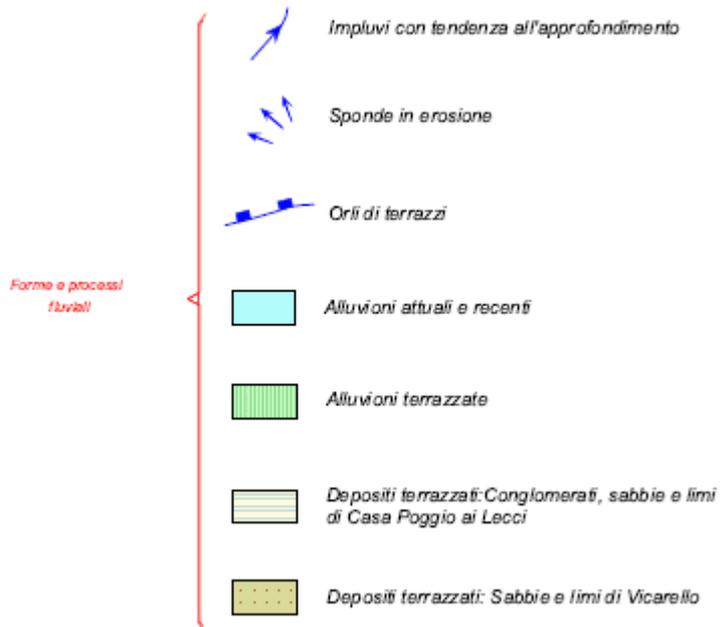
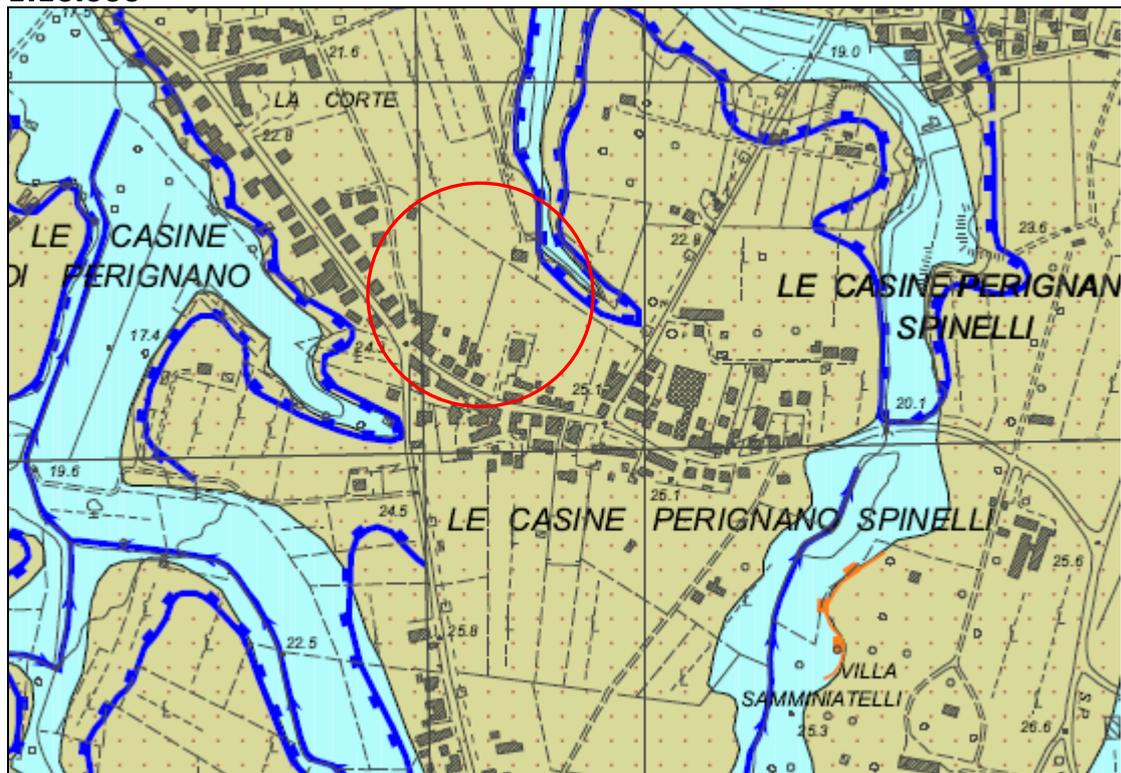
TAV.2: CARTA GEOLOGICA – ESTRATTO PS COMUNALE – SCALA 1:10.000

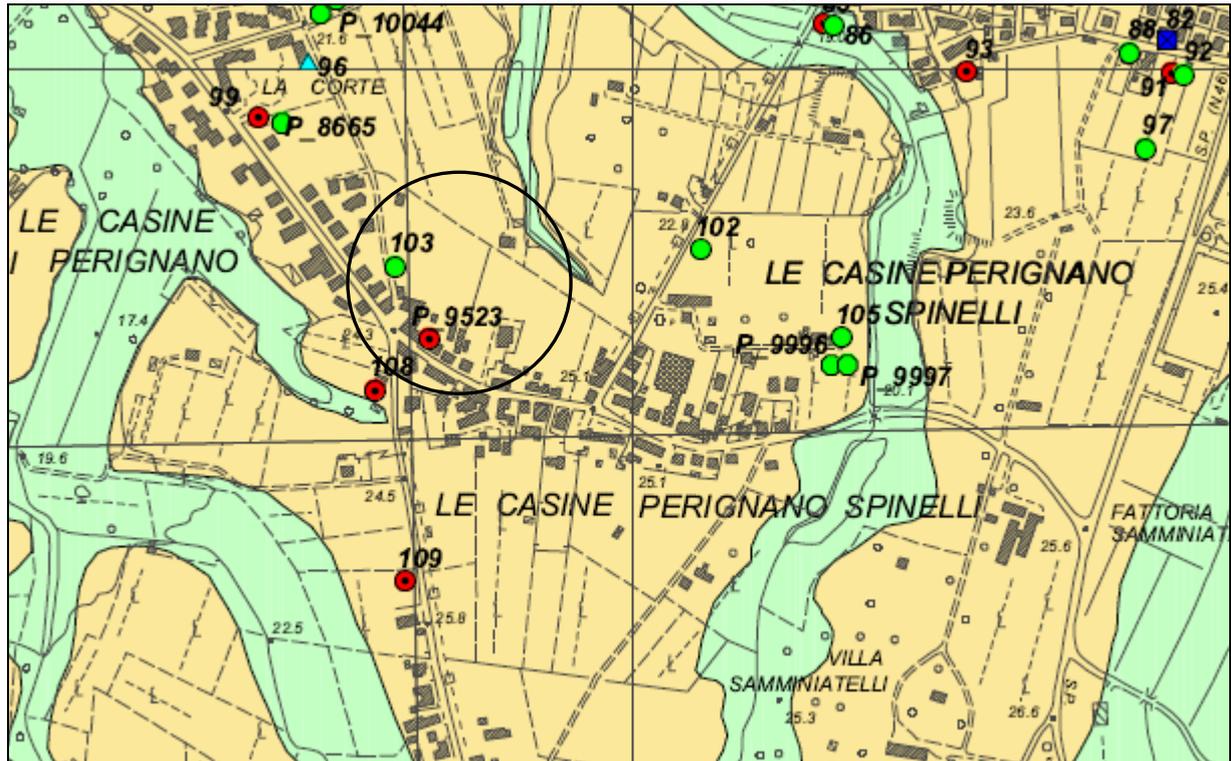
LEGENDA:

COMPLESSO NEOAUCTONO



TAV.3: CARTA GEOMORFOLOGICA – ESTRATTO PS COMUNALE – SCALA 1:10.000



TAV.4: CARTA LITOTECNICA - ESTRATTO PS COMUNALE - SCALA 1:10.000**UNITA' LITOLOGICO - TECNICA C****MATERIALI GRANULARI CEMENTATI**

L'U.L.T.C comprende rocce e rocce deboli costituite da materiale prevalentemente granulare con grado di cementazione medio basso, che presentano caratteristiche intermedie fra quelle delle rocce e quelle dei terreni s.s.

conglomerati e brecce matrice - sostenuti

-  at - Alluvioni terrazzate
- C2 - q11 - Sabbie e limi di Vicarello
- q6 - Conglomerati, sabbie e limi di Casa Poggio ai Lecci

sabbie cementate e arenarie deboli

-  C3 - q3 - Sabbie di Nugola Vecchia
- p3 - Sabbie

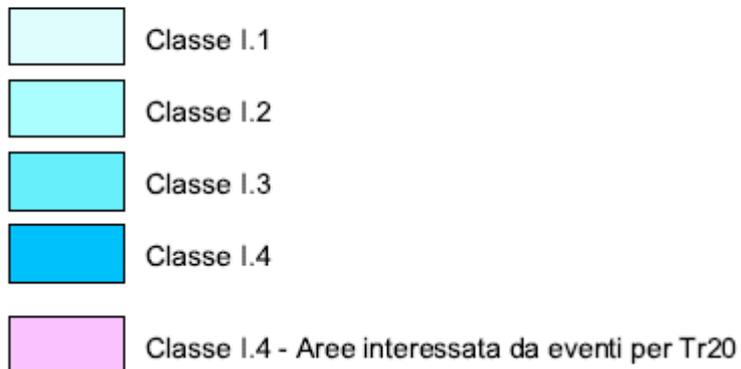
**TAV.5: CARTA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA DI SUPPORTO AL PS
COMUNALE VIGENTE (AI SENSI DELLA DPGR 26/R 2007) SCALA 1:5.000**

Classi di Pericolosità Geomorfologica
ai sensi del D.P.G.R. 27/04/2007 n.26/r

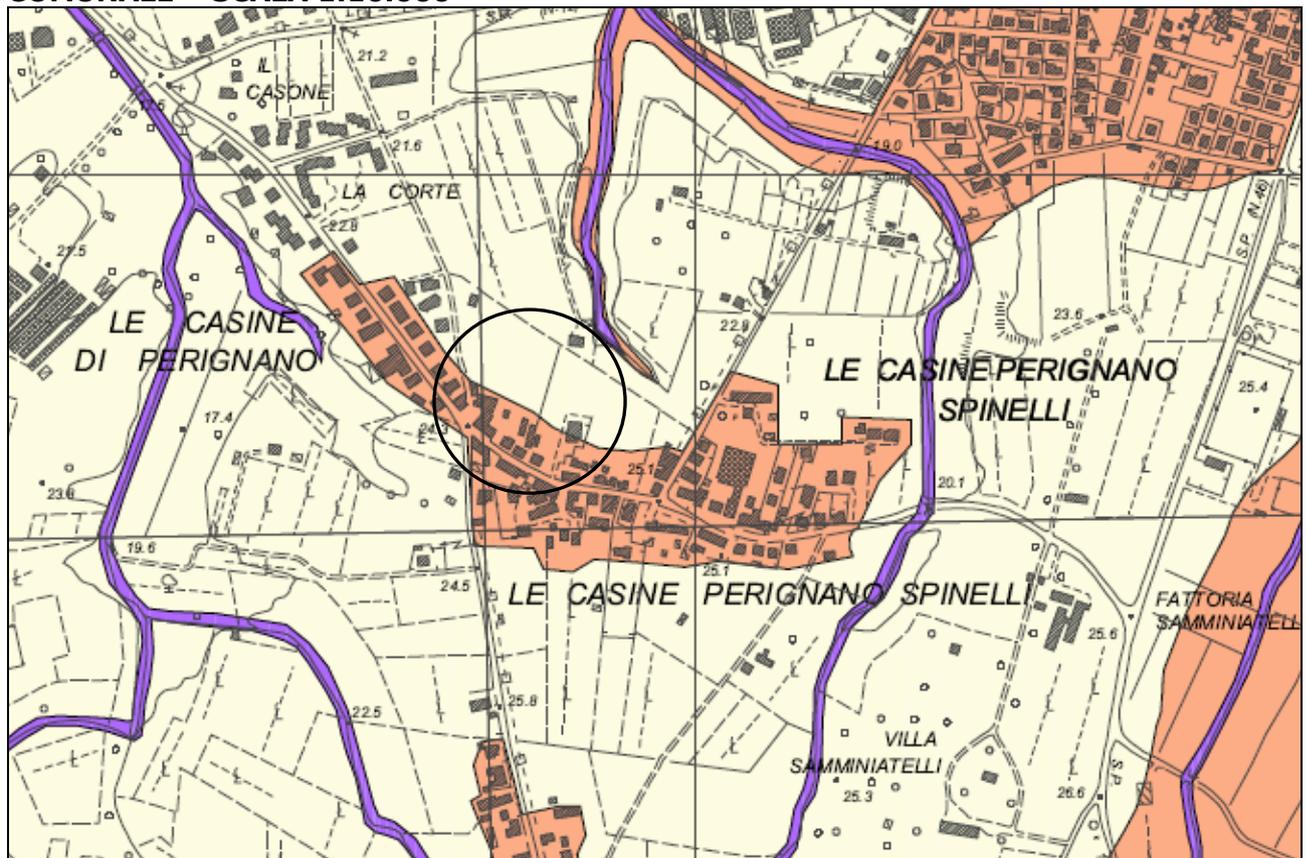


TAV.6: CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA DI SUPPORTO AL PS COMUNALE VIGENTE (AI SENSI DELLA DPGR 26/R 2007) SCALA 1:5.000

Classi di Pericolosità Idraulica
ai sensi del D.P.G.R. 27/04/2007 n.26/r



**TAV.7: CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA- ESTRATTO PS
COMUNALE - SCALA 1:10.000**



CLASSE 3 - VULNERABILITA' MEDIA

Sottoclasse 3a

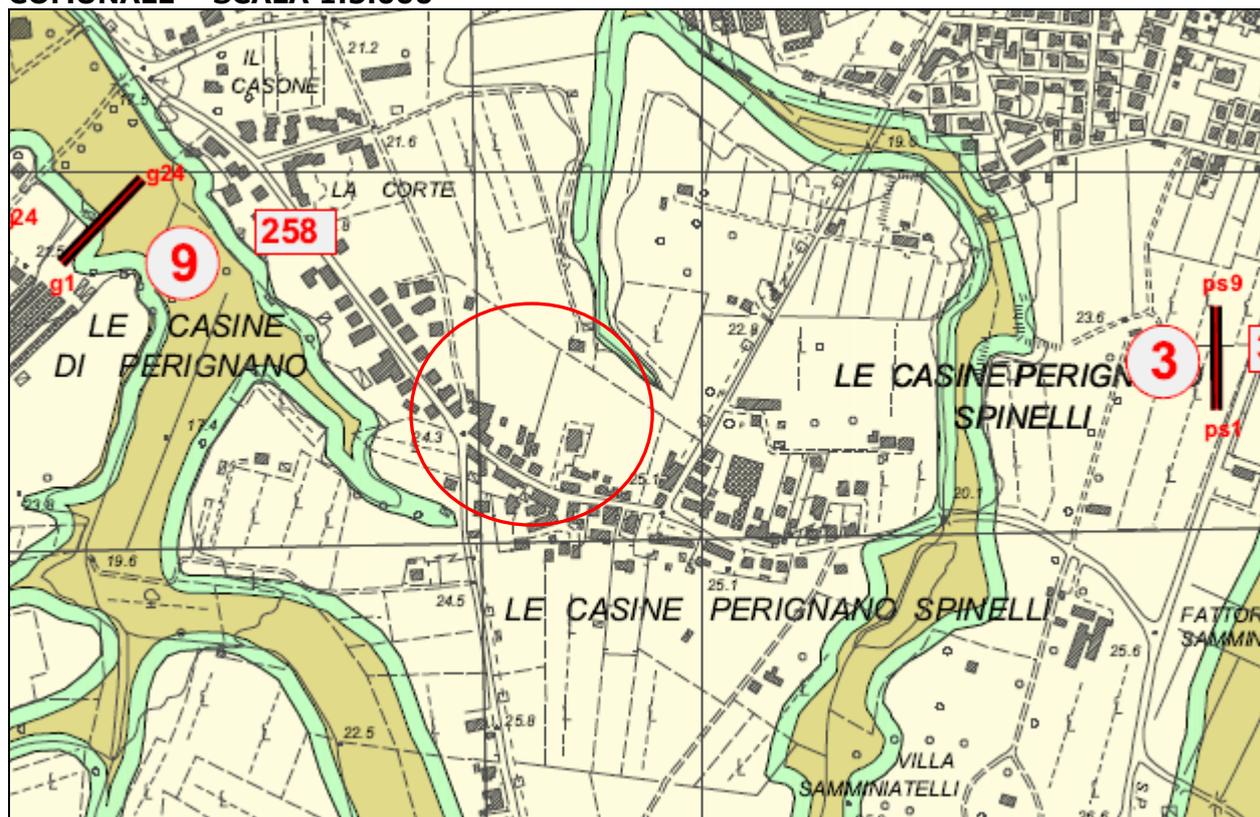


Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantire la salvaguardia; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 ed i 30 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna, da falde idriche in materiali a medio-bassa permeabilità con piezometria depressa per cause naturali, da falde idriche spesso sospese attestata in terrazzi alluvionali non direttamente connessi con gli acquiferi principali ovvero in estesi corpi detritici pedecollinari, nonché, nelle aree collinari e montuose, le zone in cui affiorano terreni a bassa permeabilità e le zone interessate da falde freatiche attestata in complessi detritici sufficientemente estesi o con evidenze di circolazione idrica.

Sottoclasse 3b



Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione medio-basso; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda compresi tra i 7 ed i 15 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali mediamente permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, quelle di ricarica di acquiferi confinati a bassa permeabilità, quelle consistenti in terrazzi alluvionali antichi costituiti da litologie poco permeabili e direttamente connessi all'acquifero principale, quelle a permeabilità medio-alta ma con superficie freatica depressa per cause naturali, nonché, nelle aree collinari e montuose, le zone di affioramento di terreni litoidi a media permeabilità, le zone morfologicamente pianeggianti con affioramento di terreni sciolti di media permeabilità con sufficiente estensione e ricarica, le zone di alimentazione delle sorgenti di principale importanza emergenti da litologie poco permeabili.

TAV.8: CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA LOCALE – ESTRATTO PS COMUNALE – SCALA 1:5.000


Zona sismica di riferimento (Del. G.R.T. 431 del 19/06/2006)		3S	GRADO DI PERICOLOSITA' SISMICA
SIMBOLOGIA	TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI		
	(1)	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	S4
	(2A)	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	S3
	(2B)	Zone potenzialmente franose (sede di intensi fenomeni di erosione)	S3
	(4)	Zone con terreni particolarmente scadenti (ex cavi ricolmi)	S3
	(8)	Zone di bordo della valle e di raccordo con il versante	S3
	(9)	Zona con presenza di depositi alluvionali e di depositi del ciclo stratigrafico plio-pleistocenico (complesso neautoctono)	S3
	(10)	Zona con presenza di coperture colluviali	S3

Pericolosità Geomorfologica

ai sensi del DPGRT n. 53/R del 25/10/2011

G1: pericolosità geomorfologica bassa

Pericolosità Idraulica

ai sensi del DPGRT n. 53/R del 25/10/2011

I2: pericolosità idraulica media

Pericolosità sismica locale

ai sensi del DPGRT n. 53/R del 25/10/2011

S3: pericolosità sismica locale elevata

Fattibilità

ai sensi del DPGRT n. 53/R del 25/10/2011

F.g1: fattibilità geomorfologica senza particolari limitazioni

F.i2: fattibilità idraulica con normali vincoli

F.s3: fattibilità sismica condizionata



TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p>GEOSERVIZI S.p.A. di Coscò e Spadaro Via U. Foscolo, 4 Ghazzone (PI) Tel. 0503870470 BNA.01121470512</p>		prove totali: 1 Prova numero: 1 Committente: DOTT. LAQUIDARA Località: PERIGNANO Cantiere: CASINE Data: 1/12/11	
		profondità massima: 12 quota falda: 4 quota piano campagna:	
certificato num: 202/2011			
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			101
0,4			168
0,6	143	168	171
0,8	121	157	265
1	140	183	332
1,2	128	135	404
1,4	103	166	367
1,6	94	131	378
1,8	90	207	387
2	79	176	411
2,2	60	123	481
2,4	77	92	420
2,6	56	121	387
2,8	46	106	301
3	47	105	251
3,2	39	77	207
3,4	37	80	201
3,6	47	79	203
3,8	51	81	175
4	52	83	171
4,2	56	82	179
4,4	60	92	187
4,6	68	105	167
4,8	65	96	163
5	52	88	145
5,2	45	81	146
5,4	53	84	159
5,6	60	101	168
5,8	54	91	167
6	45	72	140
6,2	22	31	120
6,4	26	40	101
6,6	34	57	122
6,8	32	56	120
7	32	56	118
7,2	60	69	162
7,4	81	112	203
7,6	102	144	214
7,8	99	112	244
8	117	134	293
8,2	131	161	247
8,4	30	90	217
8,6	53	84	181
8,8	70	113	242
9	58	88	301
9,2	94	121	272
9,4	26	48	275
9,6	19	34	160
9,8	14	22	158
10	17	24	161

TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p>GEOSERVIZI S.p.A. di Coscò e Spadaro Via U. Foscolo, 14 Ghazzone (PI) Tel. 0503870470 BNA.01121470512</p>		prove totali: 1 Prova numero: 1 Committente: DOTT. LAQUIDARA Località: PERIGNANO Cantiere: CASINE Data: 1/12/11	
		profondità massima: 12 quota falda: 4 quota piano campagna:	
certificato num: 202/2011			
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
10,2	28	45	170
10,4	30	46	181
10,6	13	27	145
10,8	14	27	163
11	25	34	176
11,2	43	69	215
11,4	53	92	255
11,6	45	93	266
11,8	37	85	288
12	36	84	301
12,2			
12,4			
12,6			
12,8			
13			
13,2			
13,4			
13,6			
13,8			
14			
14,2			
14,4			
14,6			
14,8			
15			
15,2			
15,4			
15,6			
15,8			
16			
16,2			
16,4			
16,6			
16,8			
17			
17,2			
17,4			
17,6			
17,8			
18			
18,2			
18,4			
18,6			
18,8			
19			
19,2			
19,4			
19,6			
19,8			
20			



GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro

Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

PROVA PENETROMETRICA STATICA

ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

Committente: DOTT. LAQUIDARA
Località: PERIGNANO
Cantiere: CASINE
Data: 1/12/11
N. prove: 1

Caratteristiche del sistema

Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani
Punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°
Ap=10 cm²; At=20 cm²; Am=150 cm²
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec
peso aste interne: 0,130 Kg
passo di lettura: 20 cm

LEGENDA

#####	aot	argilla organica e/o torba	Qc	Resistenza alla Punta (Kg/cm ²)
=====	a	argilla	Fs	Attrito laterale unitario (Kg/cm ²)
====~	al	argilla limosa	Qc/Fs	Rapporto Begemann
~~~~~	l	limo	Rt	Spinta totale (rivest.+punta)
~.~.~.~.~	sl	sabbia e limo	$\gamma$	Peso di volume
~.~.~.~.~	ss	sabbia sciolta	$\sigma'_{vo}$	Pressione verticale efficace
~.~.~.~.~	sm	sabbia mediamente addensata	$\phi$	Angolo di attrito interno
~.~.~.~.~	sdg	sabbia densa e/o ghiaia	Dr	Densità relativa
*****	rip	riporto	Cu	Coesione non drenata
			m _v	Coeff. di compressibilità volum.



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
 di Cosco e Spadaro  
 Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
 tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1

Data: 1/12/11

Committente: DOTT. LAQUIDARA

Località: PERIGNANO

Cantiere: CASINE

Profondità massima: 12,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 4,0 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2				1021	1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4				1691	1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	144,1	1,67	86	1721	2,10	0,11	45	100	-	2,3		sdg
0,8	122,3	2,40	51	2663	2,10	0,16	45	100	-	2,7		sdg
1	141,3	2,87	49	3333	2,10	0,20	45	100	-	2,4		sdg
1,2	129,3	0,47	277	4053	2,10	0,24	44	100	-	2,6		sdg
1,4	104,3	4,20	25	3683	2,10	0,28	34	-	-	3,2		sl
1,6	95,3	2,47	39	3793	2,08	0,32	33	-	-	3,5		sl
1,8	91,4	7,80	12	3884	2,08	0,37	-	-	3,64	4,4		a
2	80,4	6,47	12	4124	2,06	0,41	-	-	3,20	5,0		a
2,2	61,4	4,20	15	4824	2,01	0,45	-	-	2,44	6,5		a
2,4	78,4	1,00	78	4214	1,99	0,49	39	76	-	4,3		sm
2,6	57,4	4,33	13	3884	2,01	0,53	-	-	2,27	7,0		a
2,8	47,5	4,00	12	3025	1,98	0,57	-	-	1,88	8,4		a
3	48,5	3,87	13	2525	1,99	0,61	-	-	1,92	8,2		a
3,2	40,5	2,53	16	2085	1,97	0,65	-	-	1,59	9,9		a
3,4	38,5	2,87	13	2025	1,96	0,68	-	-	1,51	10,4		a
3,6	48,5	2,13	23	2045	1,99	0,72	-	-	1,91	8,2		al
3,8	52,7	2,00	26	1767	1,99	0,76	-	-	2,08	7,6		al
4	53,7	2,07	26	1727	2,00	0,78	-	-	2,11	7,5		al
4,2	57,7	1,73	33	1807	1,89	0,80	31	-	-	5,8		sl
4,4	61,7	2,13	29	1887	1,91	0,82	31	-	-	5,4		sl
4,6	69,7	2,47	28	1687	1,95	0,84	32	-	-	4,8		sl
4,8	66,8	2,07	32	1648	1,93	0,86	31	-	-	5,0		sl
5	53,8	2,40	22	1468	2,00	0,88	-	-	2,12	7,4		al
5,2	46,8	2,40	19	1478	1,98	0,90	-	-	1,84	8,6		a
5,4	54,8	2,07	27	1608	2,00	0,92	-	-	2,15	7,3		al
5,6	61,8	2,73	23	1698	2,02	0,94	-	-	2,43	6,5		al
5,8	55,9	2,47	23	1689	2,00	0,96	-	-	2,20	7,2		al
6	46,9	1,80	26	1419	1,98	0,98	-	-	1,84	8,5		al
6,2	23,9	0,60	40	1219	1,72	0,99	28	-	-	13,9		sl
6,4	27,9	0,93	30	1029	1,74	1,01	28	-	-	11,9		sl
6,6	35,9	1,53	23	1239	1,96	1,03	-	-	1,40	11,1		al
6,8	34,0	1,60	21	1220	1,95	1,04	-	-	1,32	11,8		a
7	34,0	1,60	21	1200	1,95	1,06	-	-	1,32	11,8		a
7,2	62,0	0,60	103	1640	1,91	1,08	34	50	-	5,4		sm
7,4	83,0	2,07	40	2050	2,02	1,10	32	-	-	4,0		sl
7,6	104,0	2,80	37	2160	2,10	1,12	34	-	-	3,2		sl
7,8	101,2	0,87	117	2462	2,10	1,15	36	66	-	3,3		sdg
8	119,2	1,13	105	2952	2,10	1,17	37	71	-	2,8		sdg
8,2	133,2	2,00	67	2492	2,10	1,19	38	75	-	2,5		sdg
8,4	32,2	4,00	8	2192	1,95	1,21	-	-	1,24	11,5		a
8,6	55,2	2,07	27	1832	2,00	1,23	-	-	2,16	7,3		al
8,8	72,3	2,87	25	2443	2,04	1,25	-	-	2,84	5,5		al
9	60,3	2,00	30	3033	1,90	1,27	31	-	-	5,5		sl
9,2	96,3	1,80	54	2743	2,08	1,29	36	62	-	3,5		sm
9,4	28,3	1,47	19	2773	1,94	1,31	-	-	1,08	14,1		a
9,6	21,3	1,00	21	1623	1,93	1,33	-	-	0,80	18,8		a
9,8	16,4	0,53	31	1604	1,91	1,35	-	-	0,60	19,4		al
10	19,4	0,47	42	1634	1,70	1,36	-	-	0,72	16,7		l



**GEOSERVIZI S.N.C.**  
 di Cosco e Spadaro  
 Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
 tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero: 1

Data: 1/12/11

Committente: DOTT. LAQUIDARA

Località: PERIGNANO

Cantiere: CASINE

Profondità massima: 12,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 4,0 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

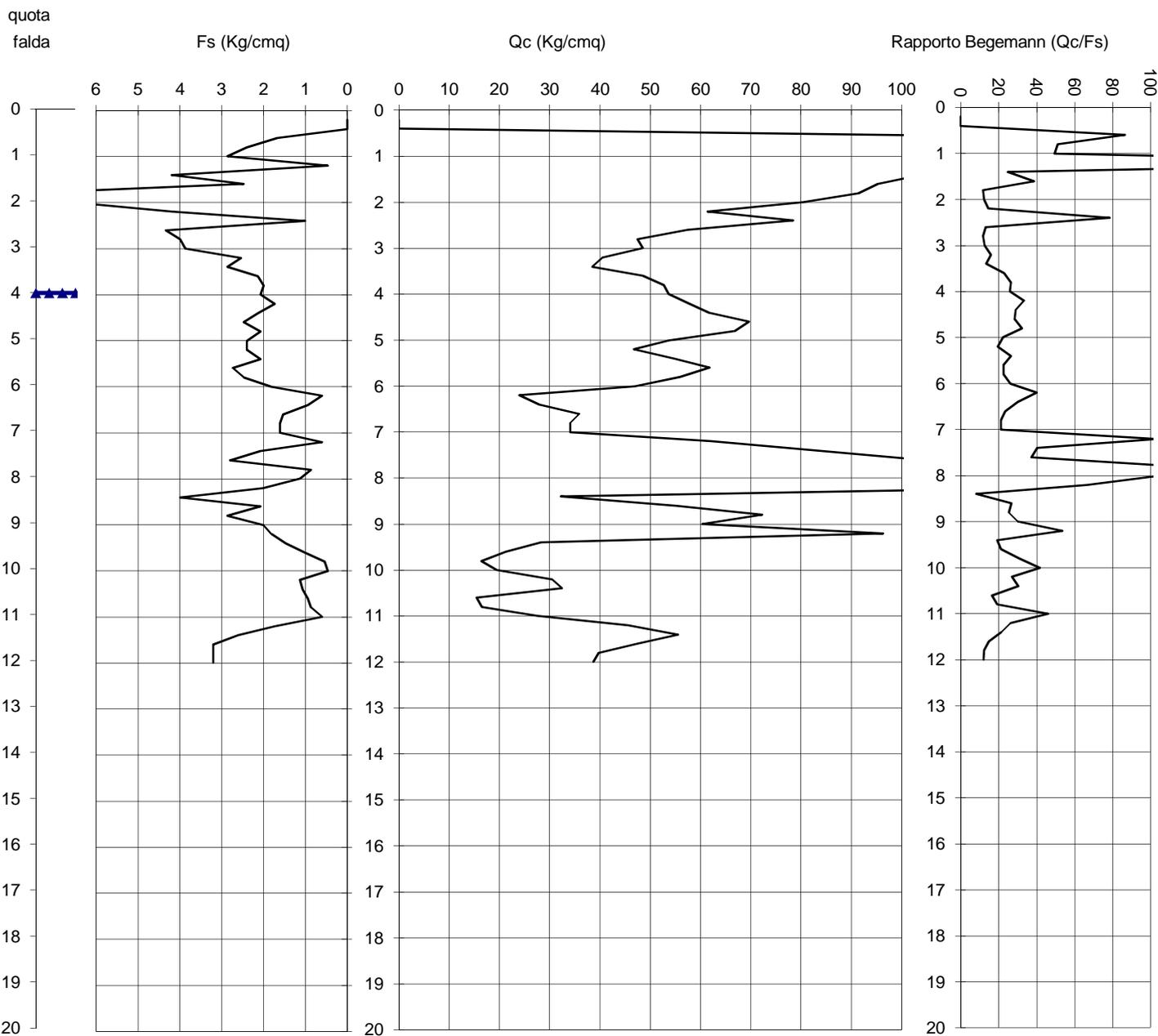
Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	30,4	1,13	27	1724	1,95	1,38	-	-	1,16	13,1	=====	al
10,4	32,4	1,07	30	1834	1,76	1,39	29	-	-	10,3	=====	sl
10,6	15,4	0,93	17	1474	1,91	1,41	-	-	0,56	19,6	=====	a
10,8	16,6	0,87	19	1656	1,91	1,43	-	-	0,61	19,4	=====	a
11	27,6	0,60	46	1786	1,74	1,44	28	-	-	12,1	=====	sl
11,2	45,6	1,73	26	2176	1,98	1,46	-	-	1,76	8,8	=====	al
11,4	55,6	2,60	21	2576	2,00	1,48	-	-	2,16	7,2	=====	al
11,6	47,6	3,20	15	2686	1,98	1,50	-	-	1,84	8,4	=====	a
11,8	39,7	3,20	12	2907	1,97	1,52	-	-	1,53	10,1	=====	a
12	38,7	3,20	12	3037	1,96	1,54	-	-	1,49	10,3	=====	a
12,2												
12,4												
12,6												
12,8												
13												
13,2												
13,4												
13,6												
13,8												
14												
14,2												
14,4												
14,6												
14,8												
15												
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



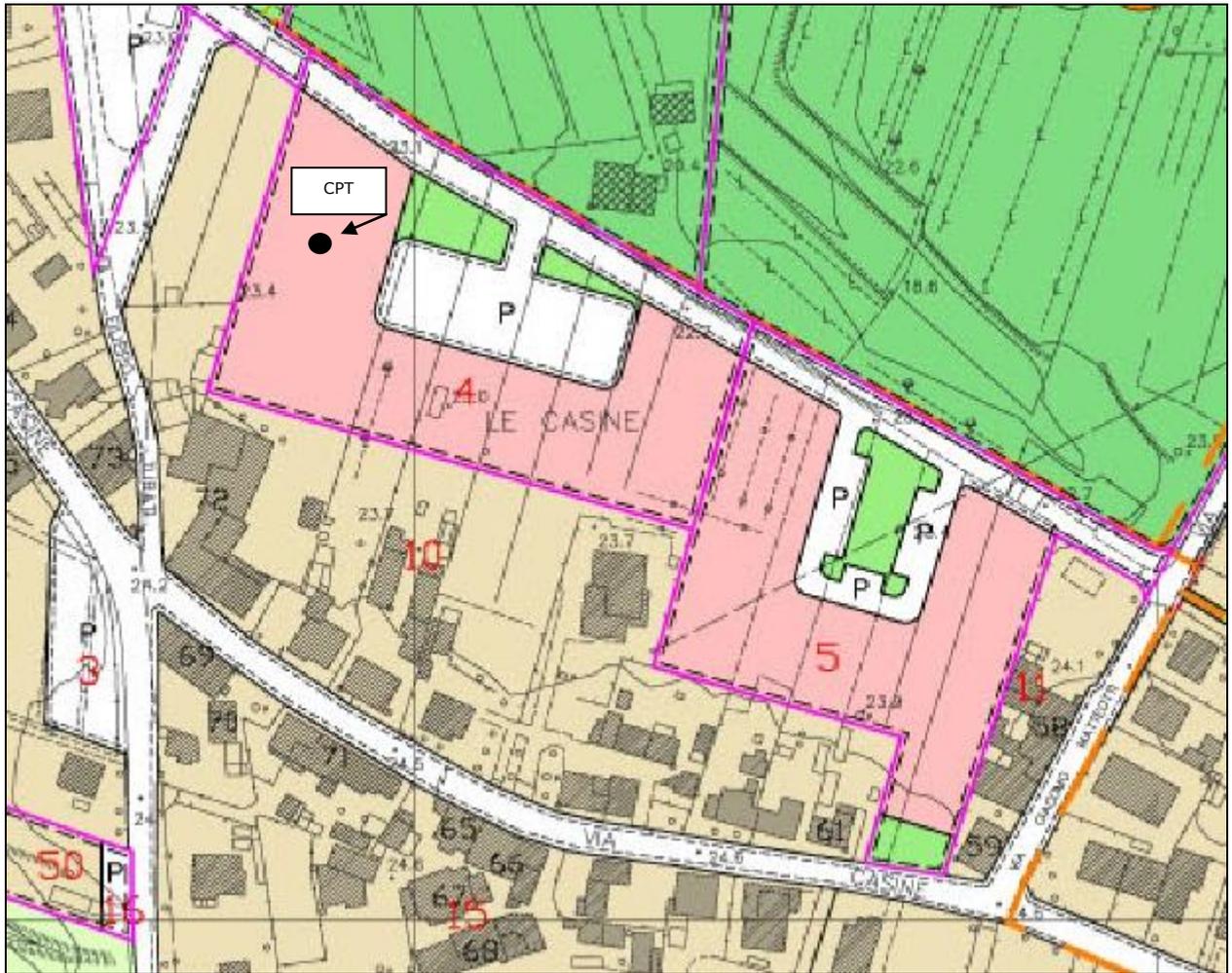
**GEOSERVIZI S.N.C.**  
di Cosco e Spadaro  
Via U. Foscolo 14 - 56017 Ghezzano (PI)  
tel e fax 050-878470 cell. 339-1344492

Prova numero 1  
Committente DOTT. LAQUIDARA  
Località PERIGNANO  
Cantiere CASINE  
Data 1/12/11

Profondità massima (m): 12  
Quota falda (m dal p.c.): 4



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI



Ubicazione indagine

