Dott. Geologo Vito Bruno - STUDIO TETIDE

GEOLOGIA TECNICA – IDROGEOLOGIA - GEOFISICA

COMUNE DI S. GIULIANO TERME
(Pisa)

VARIANTE SCHEDA NORMA COMPARTO 14b PER ATTUAZIONE DI SUB-COMPARTO ARTIGIANALE FUNZIONALE INDIPENDENTE
LOC. LE PRATA, VIA GIGLI

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

(D.P.G.R. N. 53/R del 25/10/2011)

PROPRIETA': COLOMBANI COSTRUZIONI Srl
di Colombani Luisa e Carla

GEOLOGO : Dott. Vito BRUNO

GENNAIO 2017

Via Vecchia Fiorentina n. 72 - S. Lorenzo alle Corti - Cascina (Pisa)
tel. & fax 050/771891 – cell. 349/8055483 - E-mail: studiotetide@tiscali.it
COD. FISC. BRNVTI63S14H501K – P. IVA 01181120500 – O.G.T. N. 699

INDICE

1. PREMESSA **2**

2. NORMATIVE SOVRAORDINATE AL P.R.G.: P.A.I BACINO F. SERCHIO **2**

2.1 PERICOLOSITÀ DI DISSESTO IDROGEOLOGICO 2
2.1 PERICOLOSITÀ IDRAULICA 3
2.2 NORMATIVA ACQUE PUBBLICHE E P.I.T. REGIONE TOSCANA 6

3. S.U. VIGENTE DEL COMUNE DI S. GIULIANO TERME **7**

3.2 VINCOLI SOVRAORDINATI 8

4. ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA **8**

5. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA DEL SITO **10**

6. IDROGEOLOGIA DEL SITO **11**

7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA **12**

8. CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA' AI SENSI D.P.G.R. N. 53/R/2011 ..... **14**

8.1 PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA 14
8.2 PERICOLOSITÀ IDRAULICA 14
8.3 PERICOLOSITÀ SISMICA 14

9. FATTIBILITA' DELLA VARIANTE AL R.U. **16**

Appendici

appendice1. *Carta della pericolosità geomorfologica scala 1:2.000 (D.P.G.R. n. 53/R/2011)*
appendice2. *Carta della pericolosità idraulica scala 1:2.000 (D.P.G.R. n. 53/R/2011)*
appendice3. *Carta della pericolosità sismica locale scala 1:2.000 (D.P.G.R. n. 53/R/2011)*

1. PREMESSA

La presente relazione di fattibilità geologica supporta la variante alla scheda norma del comparto 14b, finalizzata alla creazione di un sub-comparto funzionale a destinazione artigianale la cui attuazione sia funzionale ma svincolata dal Piano Particolareggiato previsto dal R.U. vigente.

L'intervento si inserisce in uno Strumento Urbanistico supportato da indagini geologiche redatte ai sensi di vecchie direttive regionali decadute (D.C.R.T. n° 94/85 e D.C.R.T. n. 230/94). Tali normative sono state sostituite dal D.P.G.R. n.26/R/2007 e, più recentemente, dal D.P.G.R. n.53/R/2011, che ha modificato i criteri di zonazione del rischio geomorfologico ed idraulico aggiungendo la valutazione della pericolosità simica locale.

Il presente studio ridefinisce le classi di rischio e la fattibilità geologica della previsione in aderenza al comma 3 allegato "A" del D.P.G.R. n. 53/R/2011.

2. NORMATIVE SOVRAORDINATE AL P.R.G.: P.A.I BACINO F. SERCHIO

2.1 Pericolosità di dissesto idrogeologico

Nella seguente Fig. 1, tratta in stralcio dalla carta della franosità in scala 1:10.000 dell'Autorità di Bacino del Serchio, si constata che il sub-comparto 14b e la porzione di pianura circostante non sono interessati da dissesti o rischi in virtù della favorevole configurazione geomorfologica.

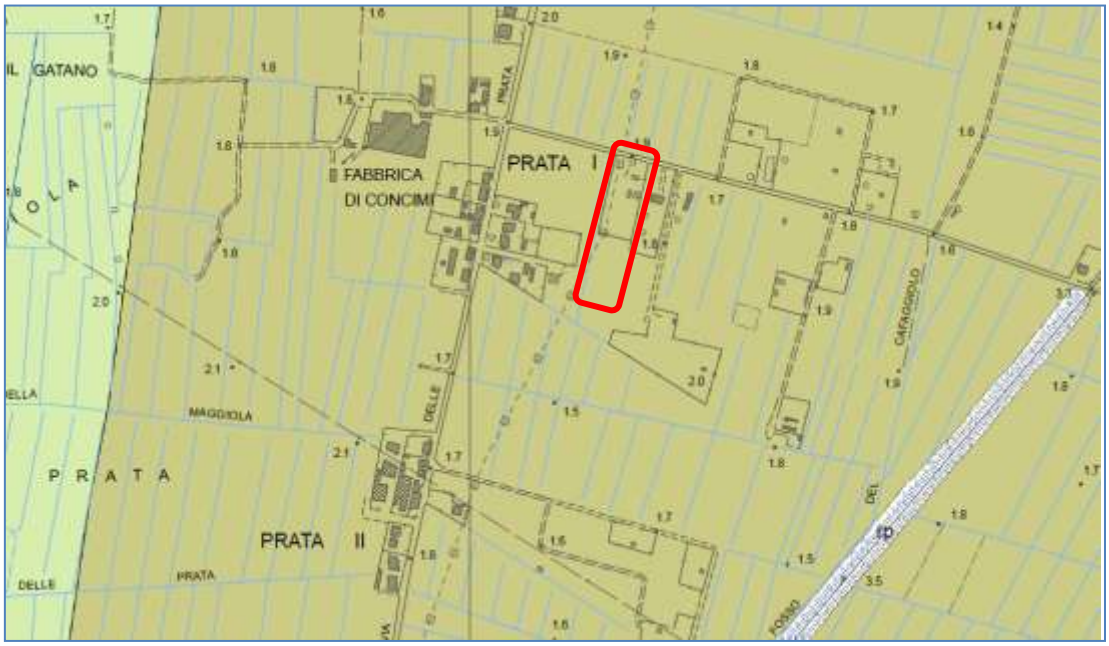


Fig. 1 – Carta della Franosità (Fonte Sez. 273050 P.A.I. Autorità Bacino Serchio)

L'area è cartografata solo in relazione alla tipologia dei terreni prevalenti (limi-sabbiosi) mentre sono esclusi problemi relativi alla portanza del terreno o alla presenza di sedimenti sottoconsolidati cedevoli o plastici che sono ipotizzati essere in altre zone della pianura.

2.1 Pericolosità idraulica

Il 1° aggiornamento del P.A.I., approvato con D.P.C.M. 26/7/2013 e tuttora vigente, ha apportato alcune modifiche cartografiche al quadro conoscitivo preesistente, specie riguardo agli aspetti idraulici. Ciò sulla base di dati altimetrici più precisi derivati dal "Modello Digitale del Terreno Idraulico" (DTMI) elaborato dopo il rilievo del 2006 effettuato con tecnologia Laser Scanner nel basso bacino del Serchio.

Esaminando le carte delle aree inondabili il sito in oggetto risulta oggi classificato come segue:

a) ***Zona NON INONDABILE da eventi con tempo di ritorno Tr=30 anni*** (cfr. Fig.2)

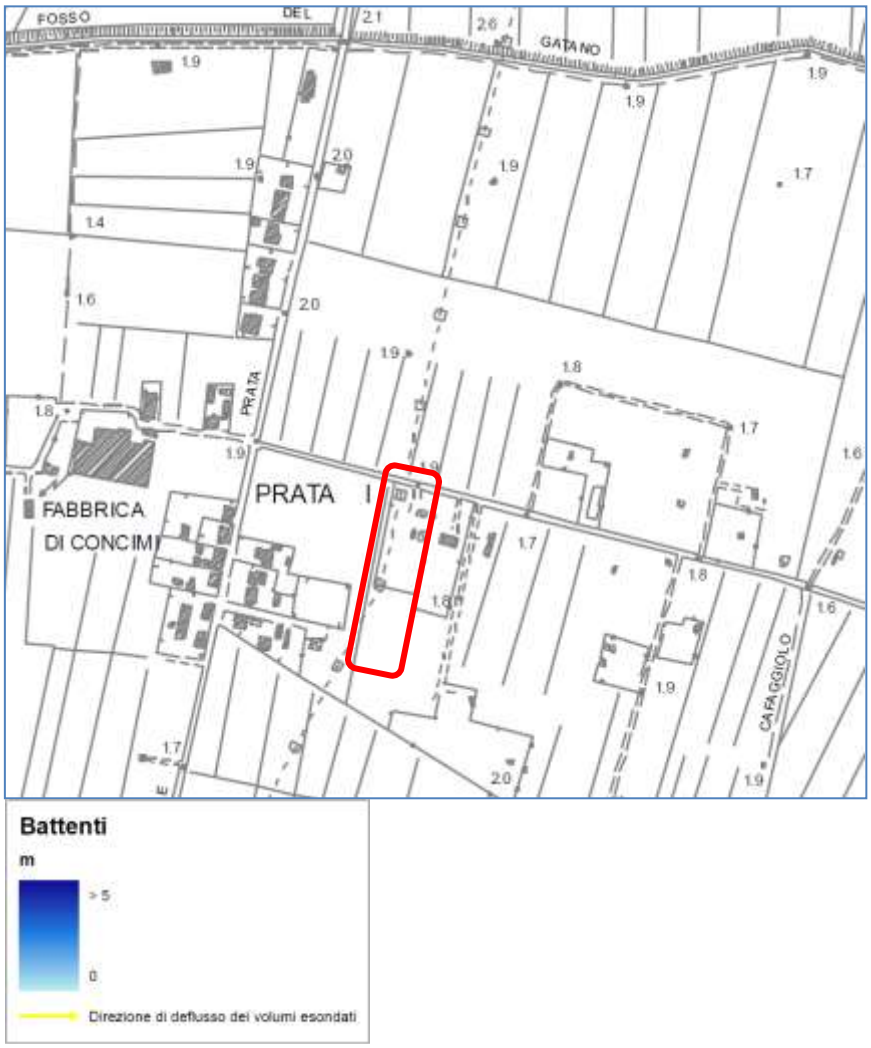


Fig. 2 – Carta delle aree inondabili Tr = 30 anni (Fonte: Tav. 5.2.3 P.A.I.)

b) ***Zona inondabile da eventi con tempo di ritorno Tr = 200 anni*** (cfr. Fig. 3)

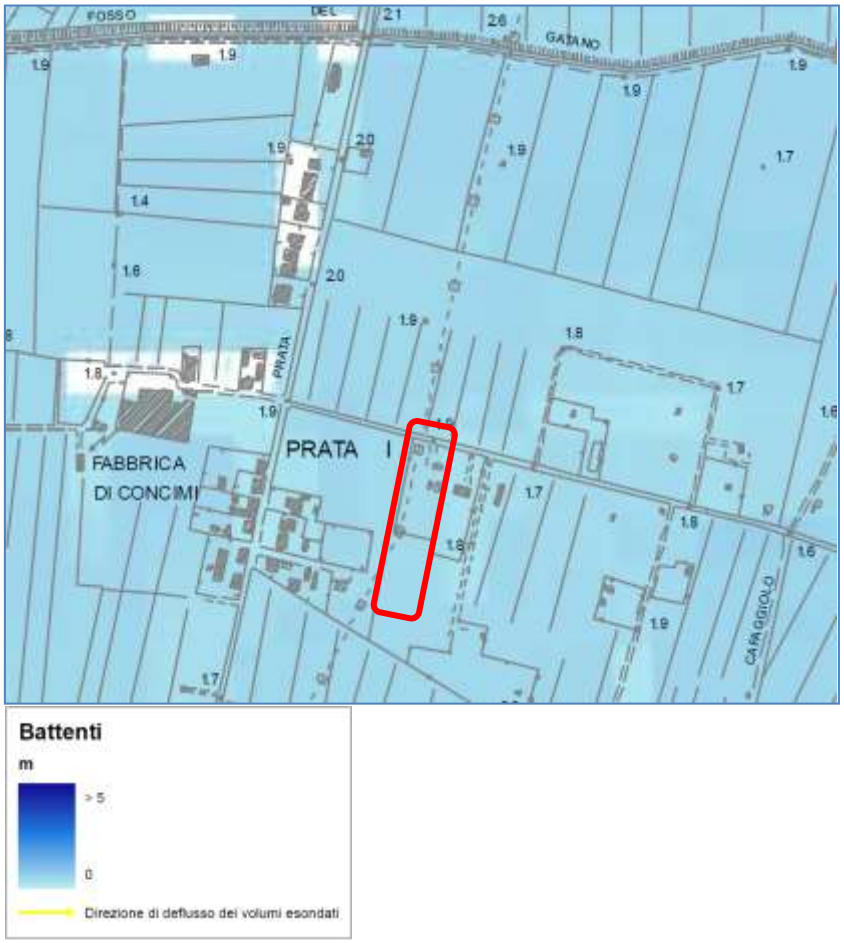


Fig. 3 – Carta delle aree inondabili Tr = 200 anni (Fonte: Tav. 5.1.3 P.A.I.)

Se consideriamo attendibili i punti quotati della C.T.R. in scala 1:10.000 su cui è prodotta la "Carta delle aree inondabili" non si possono non riscontrare alcune incongruenze significative. **Nella stessa porzione di pianura si riscontrano, a breve distanza l'una dall'altra, zone teoricamente non sommerse dalle acque di esondazione o ristagno e zone allagate le cui quote sono superiori o equivalenti alle prime**. Un caso evidente nei pressi del sub-comparto in oggetto è rappresentato dai due terreni edificati ad ovest (Motorizzazione Civile) e a nord (fila di edifici residenziali) dell'incrocio tra via Lenin e via Gigli. **Pur essendo tali terreni livellati a quota +1,8/+1,9 m s.l.m., essi sono parzialmente NON perimetrati nelle aree inondabili dall'evento duecentennale a differenza dei comparti 16a, 16b e di altre zone agricole che hanno quote analoghe**.

L'analisi delle carte di pericolosità idraulica prodotte dall'Autorità di Bacino del Serchio delineano in sintesi il seguente quadro:

A) Le piogge con tempo di ritorno statistico trentennale non mettono in crisi l'asta fluviale principale (F. Serchio) nè i fossi ed i canali del reticolo idrografico di basso ordine tra il Fosso Doppio Canova e il Fiume Morto. Il sub-comparto 16b

interessato dalla variante non è pertanto allagabile.

B) L'evento pluviometrico duecentennale a scala di bacino (cui si riferisce il modello idrologico-idraulico) può causare la tracimazione dagli argini del Fiume Serchio e l'esondazioni di fossi e canali minori. Le lame d'acqua attese nel sub-comparto 14b sono limitate e comprese ragionevolmente tra i 10cm ed i 30-40cm se si ritiene corretta la cartografia dell'Autorità di Bacino. Possibili discrepanze rispetto alle altezze menzionate possono essere determinate dalla configurazione planoaltimetrica locale, la quale ha comunque modesti scarti di quota anche nell'ambito della stessa proprietà. La quota reale del terreno dovrà essere determinata con precisione nella fase di progettazione attraverso un rilievo topografico per stabilire correttamente le misure di autosicurezza a tutela del fabbricato.

Nella carta di riferimento delle norme di Piano del P.A.I. il sub-comparto 14b oggetto della variante è **perimetrato nell'area *"P2" a MODERATA PROBABILITA' DI ESONDAZIONE per sormonto arginale*** *(cfr. Fig. 4)*.

Fig. 4 – Stralcio Norme di Piano P.A.I. (fuori scala)

Con la vigenza del 1° aggiornamento del P.A.I. **non sussistono vincoli o limitazioni per l'approvazione di una variante al R.U. che prevede unicamente la**

modifica della scheda norma mantenendo inalterati la destinazione d'uso del terreno ed i volumi di costruzione.

L'attuazione dell'intervento edilizio, o meglio il rilascio del titolo abilitativo alla realizzazione del progetto, una volta approvata la variante, sarà invece disciplinato dagli artt. 23, 50 e 50 bis delle norme di piano, i quali **non ostano la fattibilità delle opere sul patrimonio edilizio esistente a condizione che siano realizzate opere di autosicurezza** (v. Fig. 5). Tali opere, conformi ai principi dell'art. 50, debbono essere finalizzate ad impedire l'allagamento ed ridurre la vulnerabilità del fabbricato **con riferimento al tirante idrico duecentennale**.

11. OPERE DI DEMOLIZIONE TOTALE E RISCOSTRUZIONE	Ammesse con opere di autosicurezza Ammesse su tettoie aperte, pertinenze e accessori, volumi tecnici esistenti.

Fig. 5 – Stralcio matrice II per interventi sul patrimonio edilizio esistente

Nella stessa matrice è chiaramente specificato che **il rilascio del titolo abilitativo NON è subordinato al parere dell'Autorità di Bacino del fiume Serchio**.

2.2 Normativa acque pubbliche e P.I.T. Regione Toscana

Il sub-comparto soggetto a variante è esterno alle fasce di rispetto di fiumi o fossi di acque pubbliche (10 metri da sponde o argini). Non sussiste quindi il vincolo di inedificabilità stabilito dall'art. 96 del R.D. n. 523/1904, poi reiterato da varie delibere della regione Toscana a partire dal 1994.

3. S.U. VIGENTE DEL COMUNE DI S. GIULIANO TERME

Nelle cartografie del Piano Strutturale di S. Giuliano Terme, conformi alla vecchia direttiva regionale oggi decaduta (D.C.R.T. n° 94/85 e 230/94), l'area interessata dalla variante normativa è classificata come segue (cfr. Fig. 6):

Pericolosità Geomorfologica → Classe 2 (rischio basso)
Pericolosità idraulica → Classi 3 (rischio medio)

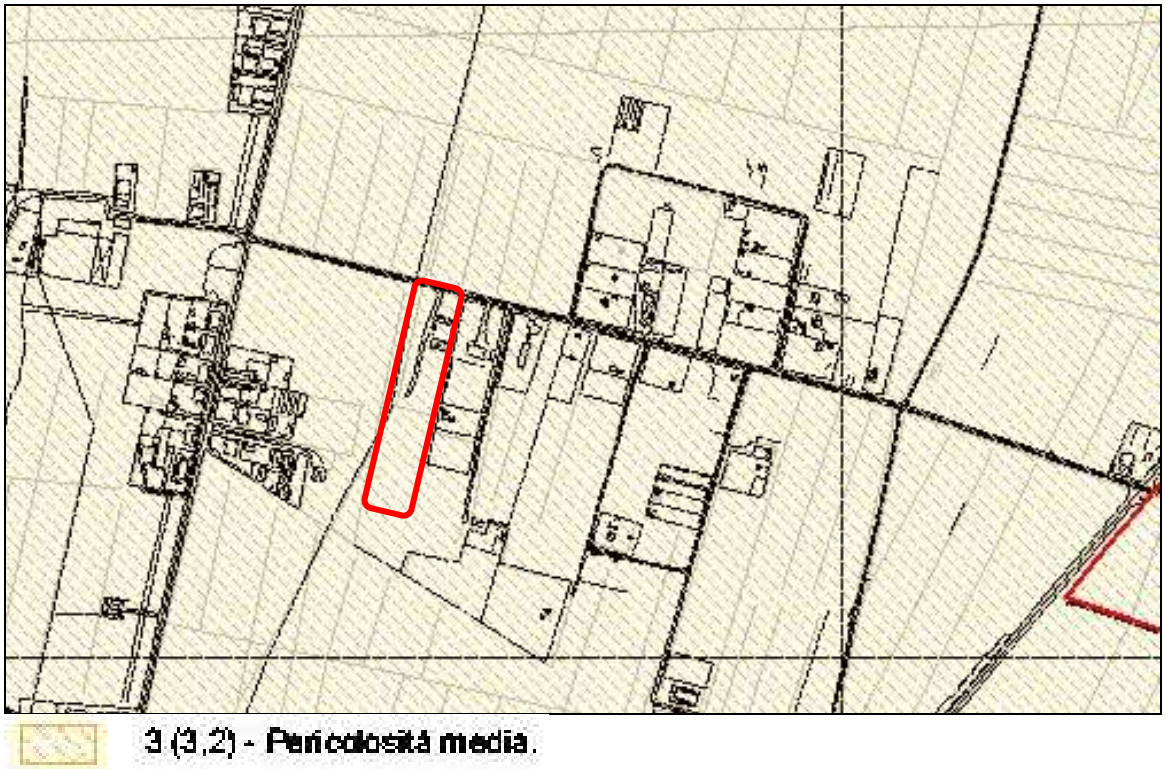


Fig. 6 – Stralcio Carta della Pericolosità (tratta da P.S., fuori scala)

Il rischio mediamente elevato di alluvione è dovuto al fatto che l'area si colloca in una zona di pianura protetta da opere di difesa idraulica a ridosso di corsi d'acqua arginati (fiume Serchio) o difficilmente soggetti a piene che ne determinano la tracimazione dall'alveo naturale (Canale Demaniale di Ripafratta e Canale Ozzeri).

La pericolosità idraulica del vigente Piano Strutturale comunale corrisponde grossomodo a quella definita dall'Autorità di Bacino del fiume Serchio, che stima un rischio di alluvione *moderato* basandosi sul modello teorico dell'evento di piena del fiume Serchio con ricorrenza statistica duecentennale.

Nel vigente R.U. del Comune di S. Giuliano Terme il comparto 14b del Sistema Ambientale in località Le Prata, in conseguenza dei gradi di rischio sopra citati, risulta dunque classificato in ***CLASSE 3 a fattibilità condizionata per gli aspetti idraulici*** (cfr. Fig. 7).

Fig. 7 – Stralcio Carta della Fattibilità (tratta da R.U., fuori scala)

3.2 Vincoli sovraordinati

Il sito in oggetto non è perimetrato in:

-) aree soggette a vincolo idrogeologico, paesaggistico e/o archeologico;
-) zone di rispetto di infrastrutture esistenti (cimiteri, depuratore, elettrodotti, strade e ferrovie);
-) zone di rispetto di pozzi ad uso idropotabile del pubblico acquedotto;
-) aree protette di interesse locale, regionale o nazionale;

4. ASPETTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA

Il sub-comparto oggetto della variante si colloca in località Le Prata, sul margine occidentale del comparto 14b. A livello di area estesa trattasi di una porzione ristretta situata tra via Lenin, via Gigli ed il fiume Morto della ampia pianura alluvionale Pisano-Versiliese. In questa zona il territorio è caratterizzato da case sparse e piccoli agglomerati di edifici che fiancheggiano la viabilità storica risalente all'epoca della centuriazione romana. Nel dettaglio il comparto 14 è parzialmente occupato da fabbricati precari e non, più o meno legittimi, circondati o affiancati da terreni destinati a seminativo, giardino od orto. Sul sub-comparto di proprietà Colombani, in particolare, si attesta attualmente un fabbricato artigianale condonato versante in condizioni precarie che necessita di un intervento di risanamento radicale.

La morfologia della zona è del tutto pianeggiante, come si può accertare nella Fig. 8. Gli elementi e le costruzioni di origine antropica sono sovrimpressi ad un ambiente agricolo caratterizzato da campi molto lunghi conformati a schiena d'asino allineati lungo la direttrice NNE-SSO. Gli appezzamenti sono separati da scoli campestri paralleli che confluiscono in capofossi sub-paralleli a via Gigli ed ortogonali a via Lenin. La quota media del terreno si aggira sui +1,9/+2 m s.l.m. sia lungo via Gigli che nei campi a sud, dove il suolo mantiene quote simili per lungo tratto. Mediamente, ad osservare le quote della C.T.R., la porzione di pianura a sud di via Gigli sembra essere leggermente più alta di quella compresa tra la strada stessa ed il fosso del Gatano corrente a nord.

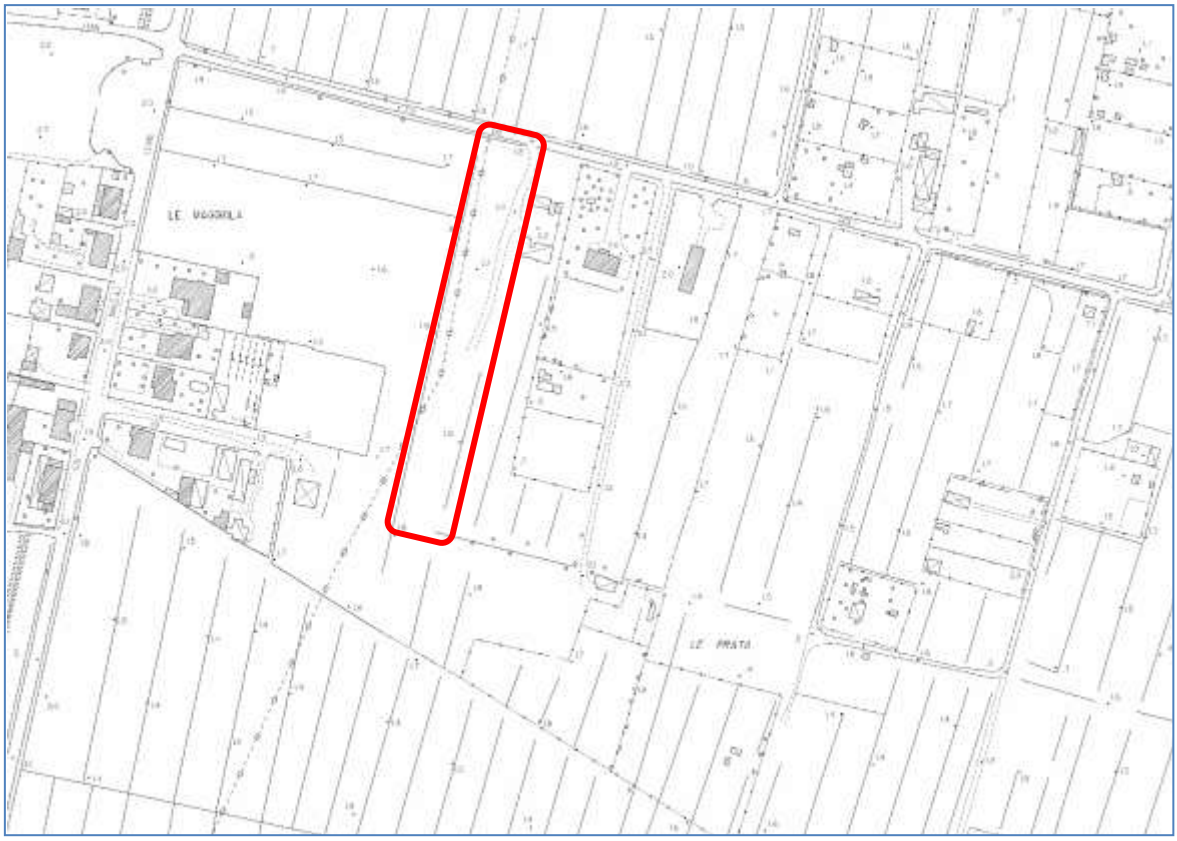


Fig. 8 – Corografia C.T.R. (fuori scala)

Ad ampia scala nella zona a sud di via Gigli la morfologia tabulare del territorio non denota una chiara pendenza. Probabilmente la pianura ha una inclinazione assai lieve verso Sud-Sud-Ovest non alterata da importanti infrastrutture artificiali puntuali o a rete, se si eccettua il rilevato della ferrovia a binario unico Pisa-Lucca, che passa circa 900 metri a est dal sub-comparto. Il reticolo idraulico locale ereditato dalla centuriazione romana mantiene tuttora una apprezzabile continuità ed è ripartito in comprensori indipendenti drenati dai fossi principali. Nella zona attorno alla proprietà Colombani le due fosse campestri correnti sui confini est ed ovest convogliano le acque basse verso sud in un fosso diagonale che si immette nella fossa lungo via Lenin. Mediante quest'ultima le acque defluiscono poi nel fiume Morto circa 650 metri a sud del gruppo di case "Le Maggiola".

5. GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA DEL SITO

Come si può osservare nella Carta geologica di Fig. 9, estratta in stralcio dalla sezione 273050 – Pisa – del Servizio geologico regionale (2006), il sub-comparto 14b si colloca nella pianura alluvionale tra il fiume Serchio e il fiume Morto, da cui dista circa 650 metri in direzione sud. In quest'area, analogamente a molte altre zone della pianura geologicamente recente, a differenza di quanto rappresentato in diverse cartografie, i terreni sono costituiti da alternanze di litotipi pseudo-coerenti limoso-argillosi e argillosi e litotipi misto-granulari, prevalentemente sabbie fini con frazione limo-argillosa variabile.

Le variazioni stratigrafiche verticali e le frequenti vicarianze laterali tra i diversi litotipi rendono assai ardua la zonazione litologica in assenza di correlazione tra un notevole numero di indagini geognostiche. Prova ne è che alla stessa area oggetto di analisi vengono attribuiti sedimenti limoso-sabbiosi nella carta di franosità dell'Autorità di Bacino del Serchio (cfr. Fig. 1) e sedimenti limosi e argillosi nella carta geologica della Regione Toscana (cfr. Fig. 9). Le poche indagini geotecniche effettuate nella zona confermano che il quadro litostratigrafico è variabile. In particolare le prove penetrometriche CPT attorno al sub-comparto acquisibili da banche dati e studi geologici comunali evidenziano alternanze di limi sabbiosi ed argille limose nei primi metri di sottosuolo.

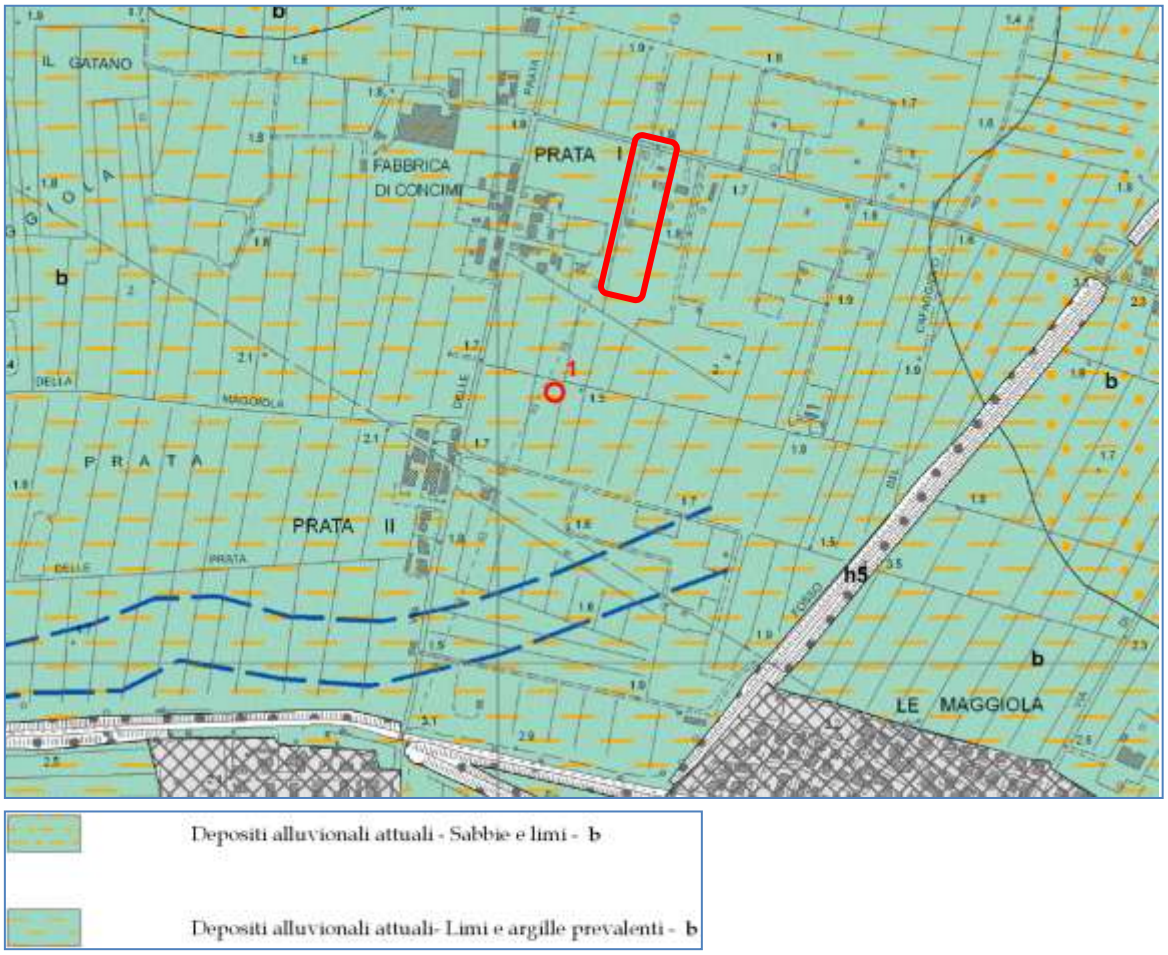


Fig. 9 – Carta geologica (Fonte: Regione Toscana, fuori scala)

Alcune prospezioni sismiche a rifrazione di superficie, qualche stratigrafia di pozzi artesiani scavati nella zona oggetto di studio documentano che lo spessore deii sedimenti alluvionali sciolti è sicuramente superiore ai 30 metri. Vi sono inoltre altri dati di letteratura geologica che, sulla base di qualche pozzo profondo realizzato in passato nel piano di Pisa, situano il substrato sismico di riferimento (o tetto di formazioni litoidi) a profondità variabili dai 350-400 metri ai 650-700 metri procedendo dal Monte Pisano-Oltreserchio verso la linea di costa. Si può quindi ritenere che lo spessore de terreni sciolti o comunque non litificati nel sottosuolo dell'area in esame sia notevole.

6. IDROGEOLOGIA DEL SITO

Nell'area tra S. Martino a Ulmiano e Pisa esiste una circolazione sotterranea dovuta a una falda freatica superficiale di portata modesta alimentata dalle piogge, dal versante montano e dalle acque di subalveo dei corsi d'acqua principali. La circolazione sotterranea interessa gli strati sabbiosi e limo-sabbiosi a maggiore permeabilità, per cui, data la notevole vicarianza dei medesimi, origina vene sospese poco abbondanti e talora aride in estate, separate da livelli argillosi saturi e molli ma improduttivi.

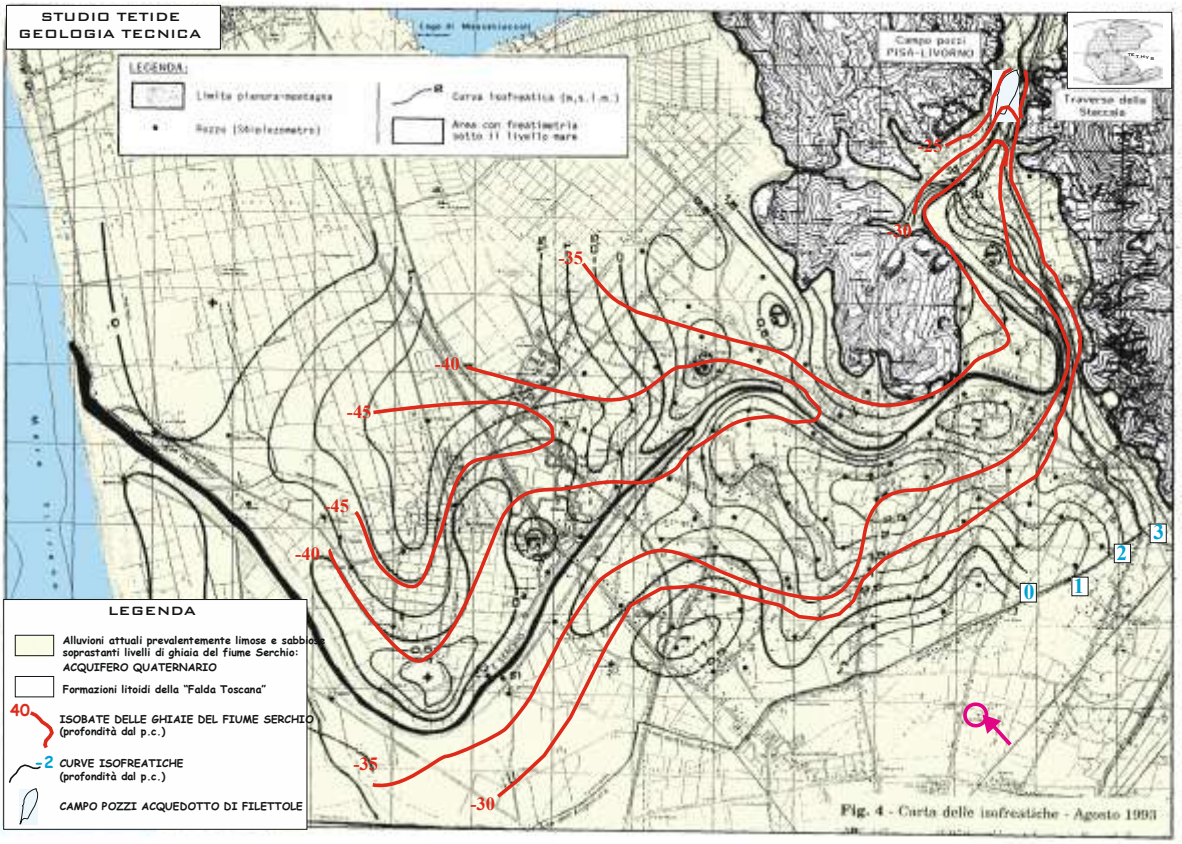


Fig. 10 – Carta idrogeologica della zona (Fonte: Ghezzi et alii, 1994)

Nella carta idrogeologica tratta dal lavoro "La dinamica del cuneo salino nel fiume Serchio ed i suoi rapporti con la falda superficiale" (*Ghezzi G. ed altri, Atti del convegno di*

Pisa del 19 febbraio 1994 "Il Serchio: una possibile soluzione dei problemi idrici di Pisa e Livorno"), il tetto della falda freatica nella zona in esame è posto tra -1 e +0 m s.l.m. sulla base delle isoipse tracciate con le misure piezometriche dell'agosto 1993 (cfr. Fig. 10).

Posto che il sito in oggetto ha una quota equivalente o appena inferiore a +2 s.l.m., le isoipse suddette collocherebbero il tetto della falda tra 2 e 3 metri dal p.c. locale. Sulla scorta di quanto riscontrato in altre indagini su siti contermini all'area di interesse si può asserire che la linea di saturazione della falda freatica è soggetta ad oscillazioni stagionali di 1-1,5 metri. Ciò determina saturazioni temporanee degli strati a contatto o poco sotto le fondazioni dei fabbricati. Senza un monotoraggio di lungo periodo non si può sapere quanto sia prolungata la permanenza della falda a livelli vicini alla superficie. Tuttavia è verosimile ritenere che la bassa soggiacenza della falda freatica dal p.c. sia un elemento costante nella stagione umida e non raro anche nelle stagioni intermedie.

Ai fini dell'attivazione di cedimenti si può ritenere che la variazione del contenuto d'acqua naturale causata dall'oscillazione della linea di saturazione ha un effetto limitato sul comportamento meccanico del terreno quando il sedimento ha una bassa frazione argillosa ed è poco soggetto a rigonfiamento e ritiro. Nel caso di suolo argilloso sottoconsolidato i fenomeni di rigonfiamento e ritiro sono più marcati per cui la problematica degli assestamenti deve essere analizzata con maggior cura.

7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI MASSIMA

Nella fig. 11 si riporta uno stralcio cartografico del "*continuum geologico*" della regione Toscana con la posizione delle indagini geotecniche acquisibili da banche dati. Nel dettaglio trattasi di tre prove penetrometriche statiche CPT: la prova CPT-7300 è stata estratta dalla banca dati regionale BD, le altre due dagli studi geologici del Piano Strutturale comunale (107, 111).

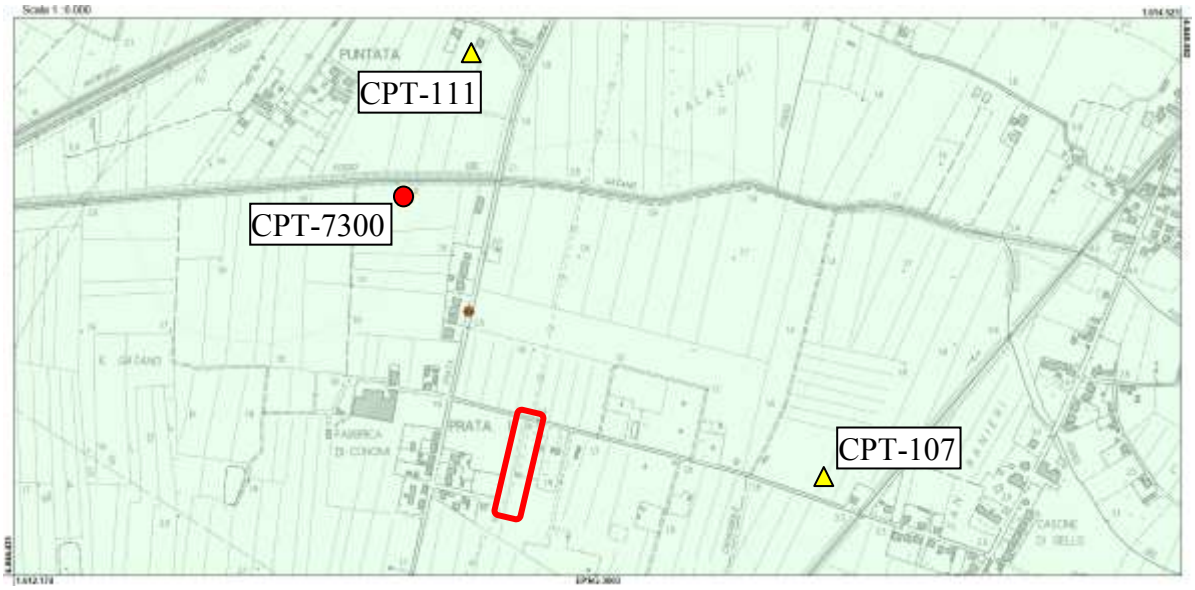
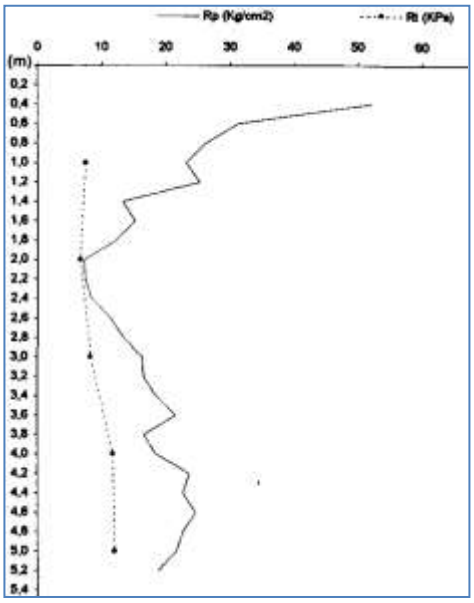


Fig. 11 – Dati di base acquisibili

I log e le informazioni riferibili alla resistenza alla punta delle prove penetrometriche CPT n. 7300, 107 e 111 consentono di fare le seguenti osservazioni (cfr. Fig. 11):

letture di campagna				valori derivati			
profondità (m)	punta	punta più manicotto	totale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rt kg/cm²	Rp/RL
0,20							
0,40	52	78		52,13	0,93		56,05
0,60	31	45		31,13	1,60		19,46
0,80	26	50		26,13	1,20		21,78
1,00	23	41	74	23,13	1,00	740	23,13
1,20	25	40		25,26	1,00		25,26
1,40	13	28		13,26	0,93		14,26
1,60	15	29		15,26	0,87		17,54
1,80	12	25		12,26	0,73		16,79
2,00	7	18	65	7,26	0,40	650	18,15
2,20	7	13		7,39	0,47		15,72
2,40	8	15		8,39	0,53		15,83
2,60	11	19		11,39	1,07		10,64
2,80	13	29		13,39	0,60		22,32
3,00	16	25	81	16,39	0,53	810	30,92
3,20	16	24		16,52	0,80		20,65
3,40	18	30		18,52	0,87		21,29
3,60	21	34		21,52	1,27		16,94
3,80	16	35		16,52	1,27		13,01
4,00	18	37	115	18,52	1,47	1150	12,60
4,20	23	45		23,65	1,47		16,09
4,40	22	44		22,65	1,53		14,80
4,60	24	47		24,65	0,93		26,51
4,80	22	36		22,65	1,47		15,41
5,00	21	43	118	21,65	1,20	1180	18,04
5,20	18	36		18,78			



Numero	Località	Tipo d'indagine	Profondità investigata (m)	Descrizione litologica
107	Cascine di Gello	penetrometria statica	6,0	predominante: argille non predominante: sabbie e limi torbe: 3,8-4,2 m dal p.c 56%:Rp > 10 Kg/cm², Rp_{media} = 15,6 Kg/cm² Rp ≤ 10 Kg/cm² fra: 3,8-6,0 m dal p.c.
111	Puntata	penetrometria statica	6,0	predominante: argille, argille limose non predominante: limi e sabbie (2,8-3,4 m e 4,0-4,6 m dal p.c.) torbe: 2,0-2,4 m e 4,6-5,2 m dal p.c 52%:Rp > 10 Kg/cm², Rp_{media} = 17,8 Kg/cm² Rp ≤ 10 Kg/cm² fra: 2,0-2,8 m e 4,6-6,0 m dal p.c.

Fig. 11 – Log resistenza alla punta Rp prova CPT-7300

1) Le alluvioni sono costituite, quantomeno nei primi 6 metri, da limi e argille, ossia da terreni prevalentemente coerenti "fine-grained"

2) La resistenza alla punta denota un valor medio discreto attorno ai 15-18 kg/cm^2, tuttavia oscilla nel range 7<Rp<20 kg/cmq evidenziando alternanza di strati compatti e livelli soffici spessi alcuni decimetri. In superficie valori alti della Rp sono indicativi della tendenza a formare croste dovute ad essiccazione stagionale nel primo metro

3) I dati escluderebbero strati sabbiosi significativi nei primi metri di sottosuolo

8. CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA' AI SENSI D.P.G.R. n. 53/R/2011

Seguendo i criteri del D.P.G.R. n. 53/R/2011, considerando il quadro delineato dal Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Serchio, considerando inoltre i risultati delle indagini geognostiche documentabili nell'intorno più prossimo al sito, sono state elaborate nuove carte di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica locale limitate all'area oggetto di variante. Esse sostituiscono e implementano le carte di pericolosità del Piano Strutturale comunale, non più rispondenti ai criteri di zonazione vigenti per gli atti di pianificazione urbanistica.

8.1 Pericolosità geomorfologica

Nella cartografia in scala 1:2.000 di app. 1 l'area soggetta a variante normativa semplificata è classificata nella ***zona G.1 a BASSA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA.*** La bassa propensione al dissesto è dovuta al fatto che il sito è pianeggiante, distante da terrapieni o scavi artificiali. Inoltre, pur essendo caratterizzato da vicarianze stratigrafiche laterali tra sabbie, limi ed argille più o meno sabbiose, il sottosuolo sembra non presentare in quest'area terreni particolarmente soffici o sedimenti ad elevata plasticità. Non sono infine noti o segnalati fenomeni di subsidenza significativi.

8.2 Pericolosità idraulica

La zona è ***classificabile nella zona I.3 ad ELEVATA PERICOLOSITA' IDRAULICA*** in quanto non allagabile da eventi pluviometrici trentennali ma alluvionabile, secondo il modello idrologico-idraulico elaborato dall'Autorità di Bacino del Sechio, da tracimazioni arginali del Serchio connesse a piene con ricorrenza statistica non superiore ai 200 anni (cfr. app. 2). I battenti statici sul piano campagna desumibili dalla carta delle aree allagate sono tuttavia limitati a pochi decimetri di altezza.

8.3 Pericolosità sismica

Il sito in oggetto si colloca in un comune confermato in zona 3 dall'O.P.C.M. n.3274 dell'aprile 2003, inserito nella zona "3s" dalla prima classificazione sismica approvata dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n.841 del 26/11/2007. Più recentemente le norme tecniche sulle costruzioni emanate dallo Stato con D.M. 14/01/2008 hanno superato il concetto preesistente di zonazione sismica ed introdotto il concetto di azione sismica "*sito-dipendente*". L'ultima revisione della classificazione sismica adottata dalla Regione Toscana si avvicina al concetto delle NTC 2008 e inserisce il comune di S. Giuliano Terme nella zona 3 caratterizzata da accelerazione attesa ag = 0,12 m/sec^2.

In questa ottica la valutazione dell'azione sismica nella progettazione o negli interventi di adeguamento o miglioramento sismico degli edifici si basa, oltre che su coefficienti dipendenti dalla destinazione d'uso e dalla vita nominale delle strutture in progetto, su una serie di "soil factors" dipendenti da fattori di rischio locali.

Le nozioni che si possono acquisire dal database "DISS 3.0" dell'INGV, nel quale sono censite su scala nazionale le sorgenti sismogenetiche attive di varia tipologia (faglie, sorgenti individuali, composite e di indefinita natura), evidenziano che il sottosuolo del bacino alluvionale tra Serchio e Arno non si attesta ed è abbastanza distante da sorgenti sismogenettiche attive (cfr. fig. 12). Le più vicine sono il sistema di faglie della Garfagnana-Lunigiana e di Orciano Pisano che distano oltre 50 km dal sito (cfr. Fig. 12).

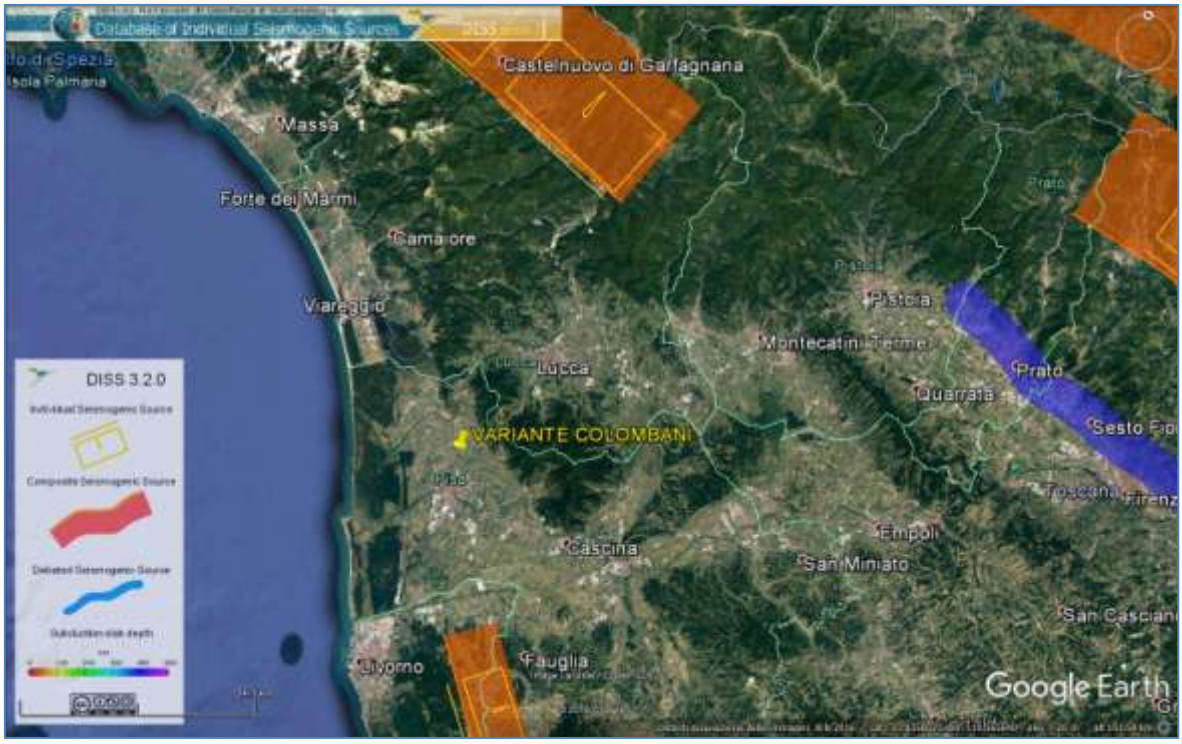


Fig. 12 – Immagine DISS 3.2.0 (Database of Individual Seismogenetic Sources, Fonte: Sito WEB INGV)

Nel comune di S. Giuliano Terme non sono mai stati effettuati studi di microzonazione sismica (quindi non si dispone neppure di carte MOPS) finalizzati a determinare la sussistenza e l'incidenza di effetti locali o di sito nell'amplificazione delle onde sismiche. Le conoscenze generali fornite da rare perforazioni profonde, da alcuni sondaggi e/o pozzi artesiani scavati nei depositi che riempiono il bacino alluvionale tra i fiumi Arno e Serchio, consentono di asserire con sufficiente attendibilità che:

a) il substrato litoide ad elevata impedenza sismica rispetto ai sedimenti alluvionali sciolti è molto profondo. Si stima che nel sito in esame sia nell'ordine dei 350-400 metri;

b) il rischio di liquefazione del terreno attivata da sisma è basso nelle zone alluvionali relativamente distanti dalle dune costiere in quanto non vi sono spessi livelli sabbiosi saturi nei primi 15-20 metri di sottosuolo;

c) Al di fuori delle depressioni lacustri e lagunari (come ad esempio il lago di Massaciuccoli), nella fascia tra Serchio e Fiume Morto difficilmente si trovano terreni di

fondazione particolarmente soffici e/o molto sensibili alle variazioni di contenuto d'acqua in grado di originare cedimenti notevoli;

Per le considerazioni sopra elencate si può ritenere che sussista una bassa probabilità che nell'area tra San Martino a Ulmiano e la città di Pisa possano verificarsi importanti amplificazioni delle onde sismiche di taglio. Alla superficie perimetrata dalla Variante si può quindi ragionevolmente attribuire ***la classe di pericolosità sismica locale media S.2*** (cfr. app. 3).

9. FATTIBILITA' DELLA VARIANTE AL R.U.

Alla luce delle considerazioni contenute in questa relazione di fattibilità geologica e delle indagini ubicate nell'area strettamente contermine si possono fare le seguenti considerazioni conclusive sulla fattibilità della variante al R.U. comunale:

a) Il sito non è perimetrato in aree a pericolosità elevata soggette a vincoli di inedificabilità imposti dal vigente Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Serchio né ricade parzialmente o totalmente in fasce di tutela di corsi d'acqua pubblici. Non sussistono inoltre vincoli ambientali.

b) Il sub-comparto 14b, come del resto l'intero comparto destinato al Piano Attuativo, si colloca in una zona pianeggiante a distanza notevole da rilievi morfologici naturali o elementi artificiali quali terrapieni o scavi importanti. Esso non può essere quindi coinvolto in dissesti idrogeologici causati dagli agenti meteorici o dalla gravità. La pericolosità per gli aspetti geomorfologici è quindi bassa e potenzialmente connessa alla natura litostratigrafica e geotecnica del terreno di fondazione.

c) Il rischio di alluvionamento per tracimazione arginale del Serchio o dei corsi d'acqua minori non sussiste per piene con tempo di ritorno statistico trentennale. Il modello idrologico-idraulico dell'Autorità di Bacino ipotizza invece che la fascia tra via Gigli e il fiume Morto ha una pericolosità elevata di essere allagata per piene eccezionali con tempo di ritorno non superiore ai 200 anni. Per tali eventi, certamente meno frequenti, il coinvolgimento di questa porzione di pianura abbastanza distante dal Serchio è marginale, per cui i battenti d'acqua attesi sul suolo sono di altezza limitata a qualche decimetro. La carta delle aree inondabili dell'Autorità di bacino individua, infatti, nella porzione di pianura a sud del Fosso Gatano aree allagate ed aree "emerse" caratterizzate da quote equivalenti o variazioni di quota assai lievi. La moderata probabilità di inondazione colloca il sito nella zona P2 soggetta all'art. 23, 50 e 50 bis delle norme di P.A.I. Queste non vietano l'attuazione del progetto di riqualificazione del sub-comparto, tuttavia lo condizionano alla realizzazione di opere di autosicurezza che dovranno essere definite nel dettaglio nell'ambito del progetto architettonico ed esecutivo. Il rilascio del titolo abilitativo alla realizzazione dell'intervento diretto non è soggetto al parere dell'Autorità di Bacino del fiume Serchio.

d) Le conoscenze di carattere generale sulla risposta sismica del sottosuolo fornite dalla letteratura geologica e da alcune stratigrafie più o meno profonde reperibili in questa zona consentono di attribuire una pericolosità sismica di medio grado al sito in esame. Gli aspetti del rischio sismico dovranno comunque essere approfonditi ed eventualmente confermati con apposita indagine in situ da effettuare contestualmente all'indagine geotecnica nella fase di progettazione preliminare al rilascio del permesso a costruire.

Tenendo conto dei gradi di pericolosità gravanti sul sito, in ottemperanza al D.P.G.R. n. 53/R/2011 si attribuiscono alla variante del sub-comparto 14b le seguenti classi di fattibilità***:***

Fattibilità per gli aspetti geomorfologici →Classe F2 (con normali vincoli)
Fattibilità per gli aspetti idraulici →Classe F3 (condizionata)
Fattibilità per gli aspetti sismici →Classe F2 (con normali vincoli)

L'intervento di riqualificazione attuabile con l'approvazione della variante normativa dovrà essere supportato da uno studio geologico di dettaglio basato su:

a) Analisi geomorfologica del sub-comparto e dell'area circostante basata su rilievo topografico e/o su analisi spaziale fondata su modello LIDAR a maglia di 1-2 metri. L'analisi dovrà essere finalizzata a definire i rapporti tra le quote del suolo attuale e di progetto, piano di calpestio e battente duecentennale al fine di progettare correttamente le eventuali opere di autosicurezza del fabbricato.

b) Esecuzione di prove geotecniche in situ quali carotaggi e/o prove penetrometriche CPT/CPTU e, se necessarie, analisi di laboratorio, quantificate in numero e tipologia in base alle dimensioni del fabbricato in progetto nel rispetto delle NTC vigenti e delle classi di indagine definite nell'art. 7 del D.P.G.R. 36/R/2009.

c) Esecuzione di prospezione geofisica con metodo a rifrazione/riflessione per la definizione di Vs30 e categoria di sottosuolo. Potrà essere concordato con la proprietà ed il progettista strutturale se svolgere o meno una analisi RSL finalizzata ad una valutazione più attendibile degli effetti locali di amplificazione su accelerazione e frequenze di picco indotte dal sisma.

S. Lorenzo alle Corti (Cascina), 31/1/2017

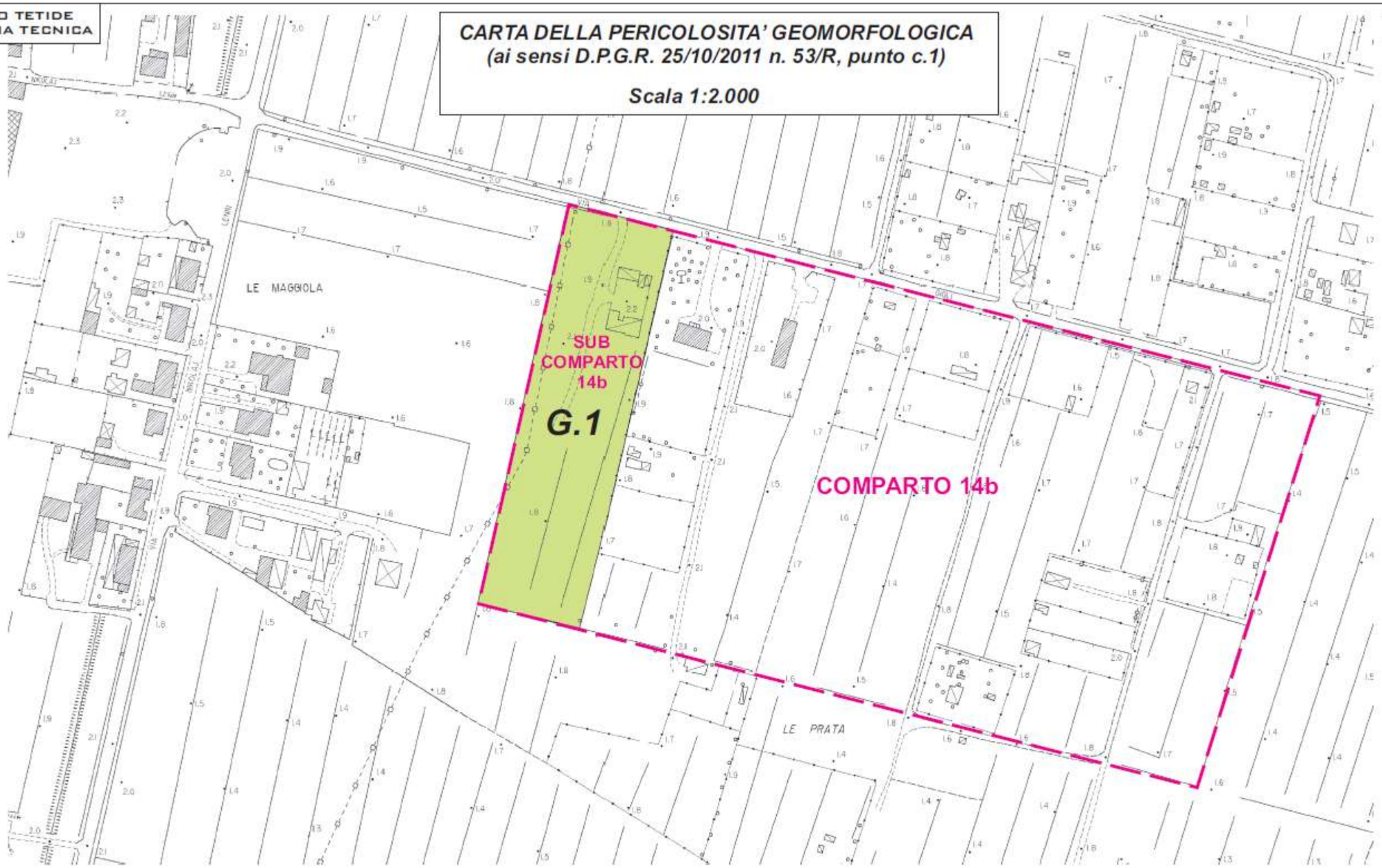
Il Geologo

APPENDICI

STUDIO TETIDE
GEOLOGIA TECNICA

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA
(ai sensi D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, punto c.1)

Scala 1:2.000



LEGENDA

G.1 ***PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA BASSA***
Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi

G.2 ***PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MEDIA***
Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

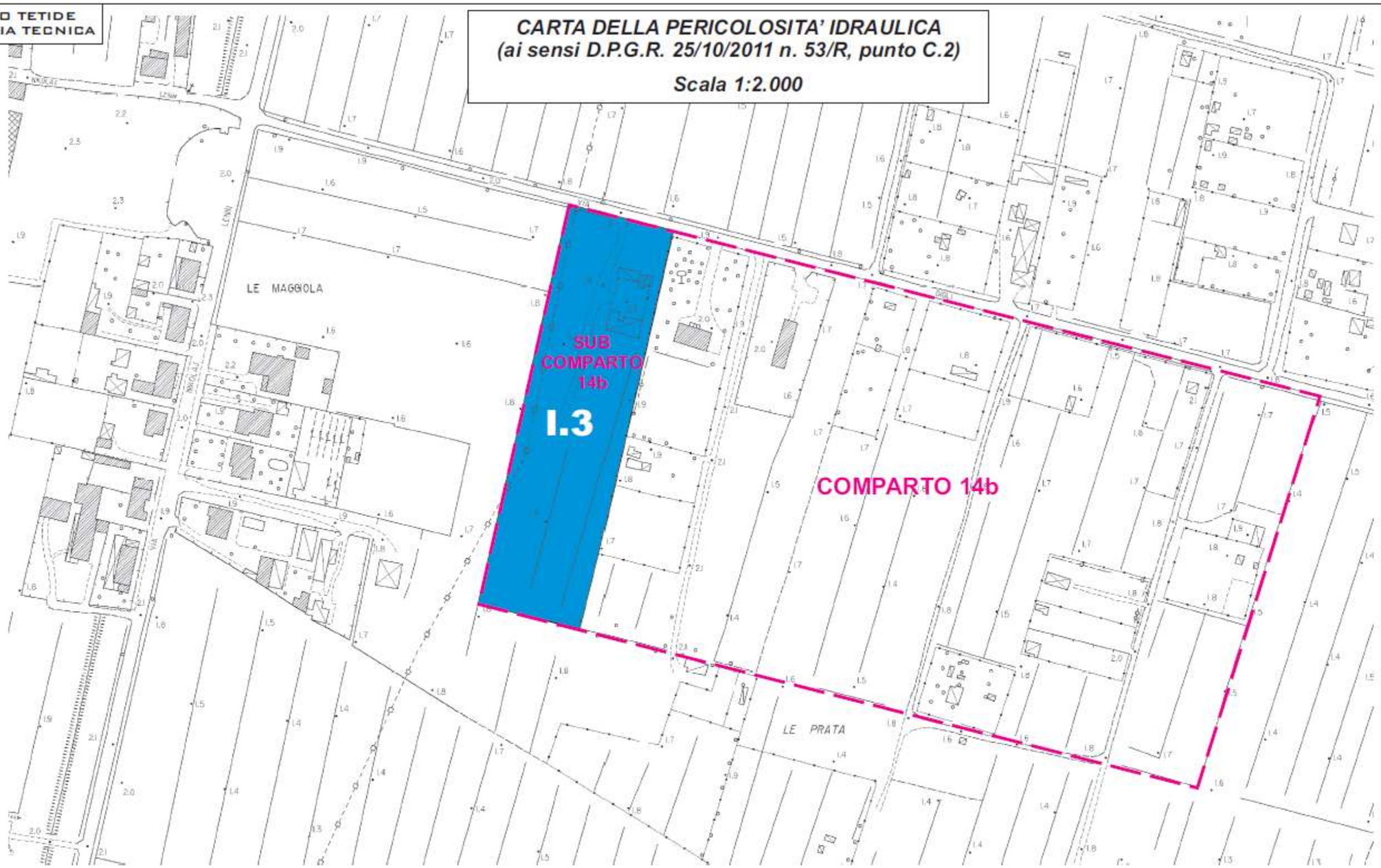
G.3 ***PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ELEVATA***
Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all' acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonchè a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%

G.4 ***PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA MOLTO ELEVATA***
Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza; aree interessate da soliflussi

STUDIO TETIDE
GEOLOGIA TECNICA

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
(ai sensi D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, punto C.2)

Scala 1:2.000



LEGENDA

I.1 — ***PERICOLOSITA' IDRAULICA BASSA***
Aree collinari o montane prossime ai 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 metri 2 rispetto al piede esterno dell' argine o, in mancanza, al ciglio di sponda

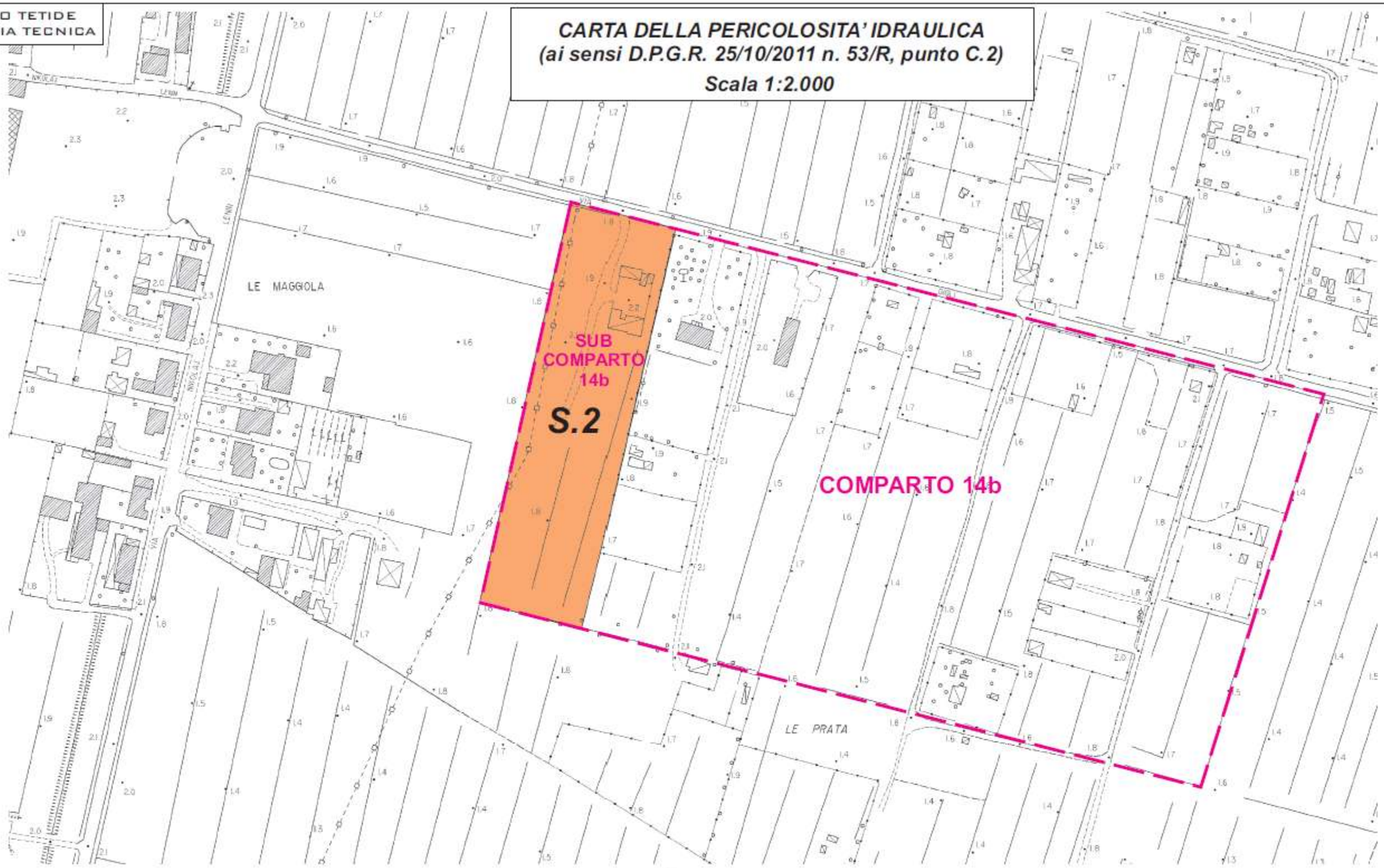
I.2 — ***PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA***
Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200<Tr<500 anni.

I.3 — ***PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA***
Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30<Tr<200 anni.

I.4 — ***PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA***
Aree interessate da allagamenti per eventi con Tr < 30 anni

STUDIO TETIDE
GEOLOGIA TECNICA

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
(ai sensi D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R, punto C.2)
Scala 1:2.000



LEGENDA

S.1 — ***PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE BASSA***
Zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido di riferimento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica

S.2 — ***PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA***
Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)

S.3 — ***PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA***
Zone suscettibili di instabilità di versante quiesciente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta a effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci che potenzialmente possono creare deformazione in superficie; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

S.4 — ***PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA***
Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;