



**GEOTECNICA IDROGEOLOGIA
GEOLOGIA AMBIENTALE**

Via G. Pajetta, 48
56030 Calcinaia (PI)
tel./fax: 0587-489181

af.geo@virgilio.it

DOTT. GEOL. PAOLO GIANI – O.G.T. n. 1562

PIAZZA L. MONACO 16, 56020 CASTEL DEL BOSCO - MONTOPOLI IN VAL D'ARNO (PI)

TEL. 328 7239715 – E-MAIL: paologiani73@libero.it – P. IVA: 01613600509

COMUNE DI CASTELFRANCO DI SOTTO

PROVINCIA DI PISA

PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA.

PIANO DI RECUPERO (ART. 12.3 R.U.) DI

COMPLESSO EDILIZIO DAL PUNTO DI VISTA

ARCHITETTONICO, URBANISTICO E AMBIENTALE MEDIANTE

RISANAMENTO DELLA SITUAZIONE DI DEGRADO ESISTENTE

IN ORENTANO, LOC. CORTE PELATO, VIA DI PONTICELLI

FEBBRAIO 2022

COMMITTENTE:

Sig.ra Marchese Natasha

Sig.ra Galligani Leda

SOMMARIO

PREMESSA.....	1
I. INQUADRAMENTO DELL'AREA	1
II. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DEI TERRENI D'IMPOSTA	15
III. VALUTAZIONE DELLA POTENZIALITA' DI LIQUEFAZIONE	17
IV. CONCLUSIONI	18

ALLEGATI

- Corografia generale, scala 1:25.000
- Corografia, scala 1:10.000
- Studio Geologico di supporto allo S.U.: estratto carta geologica e geomorfologica, scala 1:5.000
- Studio Geologico di supporto allo S.U. vigente: estratto carta della pericolosità geologica, scala 1:5.000
- Studio Geologico di supporto allo S.U. vigente: estratto carta della pericolosità idraulica, scala 1:5.000
- Studio Geologico di supporto allo S.U. vigente: estratto carta della pericolosità sismica, scala 1:5.000
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale: Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (PAI) – Stralcio carta di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica, scala 1:5.000
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale: Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) – Stralcio carta della pericolosità idraulica per il dominio fluviale, scala 1:5.000
- Planimetria, scala 1:1.000

- Risultati indagine di riferimento
- Documentazione fotografica
- Carta della pericolosità geologica ai sensi del DPGR n. 5/R del 30.01.2020, scala 1:5.000
- Carta della pericolosità da alluvioni ai sensi del DPGR n. 5/R del 30.01.2020, scala 1:5.000
- Carta della pericolosità sismica ai sensi del DPGR n. 5/R del 30.01.2020, scala 1:5.000

PREMESSA

Il presente documento costituisce RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ GENERALE a supporto di un piano attuativo di iniziativa privata per PIANO DI RECUPERO (ART. 12.3 R.U.) DI COMPLESSO EDILIZIO DAL PUNTO DI VISTA ARCHITETTONICO, URBANISTICO E AMBIENTALE MEDIANTE RISANAMENTO DELLA SITUAZIONE DI DEGRADO ESISTENTE, SU un terreno posto in Comune di Castelfranco di Sotto (PI), fraz. Orentano, loc. Corte Pelato, Via di Ponticelli.

Il Comune di Castelfranco di Sotto ha uno S.U. Vigente supportato da apposito Studio Geologico ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 25.10.2011.

Lo studio si è articolato sulla caratterizzazione geologica, geomorfologica, idraulica e idrogeologica di un conveniente intorno dell'area, anche per riferimento alle cartografie tematiche esistenti (Studio Geologico di supporto allo S.U., ...), con adeguamento, laddove necessario, ai recenti aggiornamenti normativi (D.P.G.R. 5/R del 30.01.2020).

Per una preliminare definizione stratigrafica e geomeccanica dei terreni d'imposta si è fatto riferimento a una verticale geognostica eseguita nel 2015 a supporto di un altro progetto edilizio.

Al sensi del D.P.G.R. 5/R del 30.01.2020 sono definite le CLASSI DI PERICOLOSITÀ e i CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ.

I. INQUADRAMENTO DELL'AREA

UBICAZIONE

L'area in oggetto è inquadrabile nella carta IGMI (scala 1:25.000), al Foglio 274 Sezione IV (Fucecchio, e nella Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000), alla Sezione 274 010. E' posta a Est dell'abitato di Orentano, in prossimità del toponimo *Corte Pelato*, sui rilievi

delle Cerbaie, che si sviluppano a Nord della piana alluvionale del F. Arno, tra il Padule di Bientina a Ovest e il Padule di Fucecchio a Est, su una spianata morfologica con quota media del piano campagna intorno ai 35 – 40 m s.l.m..

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Il territorio comunale di Castelfranco di Sotto si colloca in un'area compresa tra i rilievi collinari delle Cerbaie a Nord, la pianura alluvionale del Fiume Arno a Sud, la pianura di Bientina a Ovest e quella di Fucecchio a Est. Queste due valli, i cui corsi d'acqua confluiscono in destra del Fiume Arno, drenano due bacini di sprofondamento tettonico neogenico ad asse appenninico (NordOvest-SudEst) della Dorsale Medio Toscana. Quest'ultima è rappresentata dai rilievi di rocce triassiche e pre-triassiche che dal Monte Pisano si prolungano nei nuclei di Iano e della Montagnola Senese, per proseguire verso sud fino ai nuclei del Grossetano. Nell'insieme la dorsale descrive un arco a concavità occidentale, interno e parallelo a quello dell'attuale crinale dell'Appennino Settentrionale.

Durante il Messiniano superiore l'isolamento del Mediterraneo ha determinato una crisi di salinità per cui i bacini di sprofondamento tettonico della Toscana occidentale si prosciugarono e/o furono sommersi dai depositi paralici definiti come di "lago-mare".

Successivamente, col riattivarsi delle comunicazioni tra Atlantico e Mediterraneo, il livello del mare si innalzò determinando l'ingressione marina del Pliocene iniziale. Le facies di lago-mare vennero sostituite da facies marina anche di mare profondo. In letteratura tale trasgressione è nota come "acqua su acqua" e ha interessato gran parte della Toscana occidentale dove, sui fondali del paleomare, si depositarono strati di sedimenti detritici sabbiosi e argillosi all'interno dei quali sono presenti livelli ricchi di lamellibranchi, ostree e coralli.

Al termine del Pliocene, l'area iniziò un lento sollevamento tettonico a cui seguì il ritiro definitivo del mare, tra la fine del Pleistocene inferiore e parte del Pleistocene superiore si rilevano episodi diversificati di sollevamento e cicli di erosione e sedimentazione

fluviale, che portano alla formazione dei rilievi delle colline di Montecarlo-Altopascio-Cerbaie.

Nel tardo Pleistocene questi rilievi separano la Piana di Lucca-Padule di Bientina dalla Piana di Pescia-Montecatini-Padule di Fucecchio. Studi recenti hanno evidenziato che il sollevamento delle Cerbaie è continuato fino all'inizio dell'ultima glaciazione (Wurm; stadio isotopico dell'ossigeno OIS2), con un basculamento che ha determinato una netta scarpata sulla valle del Fiume Arno e un'inclinazione della dorsale verso Ovest-NordOvest.

Durante l'Olocene si sono poi definiti i tratti attuali della valle del Fiume Arno e delle valli minori.

Da un punto di vista morfologico il territorio comunale di Castelfranco di Sotto è caratterizzato da tre diversi ambiti: la pianura alluvionale del Fiume Arno, il paesaggio collinare delle Cerbaie e la pianura alluvionale del Padule di Bientina.

La pianura dell'Arno, che occupa circa un terzo dell'area totale, risulta largamente sovralluvionata con una morfologia di aspetto senile; a ridosso del rilievo collinare di Montefalcone scorrono il Canale Maestro di Usciana e l'Antifosso di Usciana.

Il Canale di Usciana, emissario del Padule di Fucecchio da alcuni ritenuto un antico ramo secondario del Fiume Arno, si è rivelato determinante per l'equilibrio idrografico della Valdinievole e della Pianura compresa tra l'Arno e le Cerbaie; per facilitare il deflusso delle acque dal Padule di Fucecchio a partire dal 1569 si procedette al suo raddrizzamento mentre nel 1748 fu scavato l'Antifosso per facilitare il drenaggio degli scoli campestri che risultava impedito in concomitanza con le piene del Canale di Usciana.

La pianura alluvionale del Padule di Bientina è caratterizzata da terreni alluvionali, palustri e di colmata; in tempi storici è stata interessata dal *lago di Bientina (o Sesto)*, ed è stata oggetto di progressive opere di bonifica che hanno visto la realizzazione di argini, la deviazione di corsi d'acqua, la creazione di una rete di canali artificiali, scavi e riporti di terreno. In tal modo si è instaurato di un sistema di bonifica a scolo meccanico facente capo

ad alcuni impianti di sollevamento.

Il paesaggio collinare, largamente rappresentato nella porzione del territorio comunale ove sorgono le Frazioni di Orentano e Villa Campanile e nella zona di Montefalcone, è caratterizzato da rilievi con le forme dolci tipiche dei terreni in prevalenza sabbiosi con le sommità spianate e blandamente inclinate che rappresentano superfici emerse nel Quaternario. In queste aree il sollevamento recente è stato modesto, ma l'erosione è stata rapida a causa dei materiali scarsamente coerenti (sabbie con o senza ciottoli), cosicché le valli simulano una morfologia di aspetto senile, mentre la rete idrografica è giovane, cioè di età Quaternaria.

Il versante subito a Sud di Montefalcone, che raccorda il paesaggio collinare a quello di pianura del Fiume Arno, è caratterizzato dalla presenza di alcuni fenomeni di dissesto, che si sviluppano sia per le pendenze mediamente elevate che per la presenza di terreni con caratteristiche litotecniche e di permeabilità molto differenti. Terreni costituiti da sabbie, conglomerati e depositi ciottolosi di origine fluviale sormontano sabbie gialle, arenarie, argille sabbiose e conglomerati di ambiente salmastro lagunare.

Per il resto del territorio collinare non si rilevano fenomeni di dissesto di alcuna rilevanza, sia per le blande pendenze interrotte solo dal ciglio del terrazzo delle "Cerbaie" e sia per le caratteristiche dei terreni, comunque di buona consistenza.

GEOLOGIA

Il territorio comunale risulta caratterizzato, in affioramento, dalle seguenti "unità litostratigrafiche", a partire da quella più recente:

- **SEDIMENTI DELLE AREE GOLENALI (Olocene):** depositi prevalentemente limosi e sabbiosi presenti all'interno dell'area golenale del Fiume Arno e direttamente connessi all'azione di trasporto e di deposito del corso d'acqua stesso. Nel lato interno all'ansa il fiume tende a depositare progressivamente orizzonti obliqui di terreni gradati ("sedimentazione di *point bar*") donando ai depositi un trend *fining upward* da

sabbie a limi argillosi, con frequenti inclusi di legno originariamente trasportati dal fiume. Sul lato esterno l'azione del fiume è generalmente erosiva;

- **DEPOSITI LACUSTRI E DI COLMATA (Olocene):** sedimenti fini prevalentemente argillosi con presenza più o meno abbondante di sostanza organica indecomposta (torbe) caratterizzati da variazioni laterali e verticali dovute alla continua instabilità degli ambienti lago-palustri e che si estendono in prossimità del fondovalle del Rio Ponticelli e in corrispondenza del Padule di Bientina. Stagionalmente tali terreni possono presentare un alto grado di saturazione in acqua che associato all'elevata percentuale di sostanza organica conferisce loro un elevato grado di compressibilità;
- **DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI PREVALENTEMENTE LIMOSO SABBIOSI (Olocene):** sedimenti a prevalenza limosa e sabbiosa, in rapporto variabile, depositati nei fondovalle dei Rii che incidono i rilievi collinari e in parte della pianura alluvionale del Fiume Arno;
- **DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI PREVALENTEMENTE ARGILLOSO LIMOSI (Olocene):** sedimenti prevalentemente fini con limi e argille in rapporto variabile, e subordinatamente sabbie, depositati dal Fiume Arno;
- **Depositi alluvionali terrazzati (Pleistocene superiore - Olocene):** depositi alluvionali, di origine fluviale, reinciati in terrazzi presenti alla base di alcune vallecole minori nel tratto collinare, e alla base del rilievo collinare di Poggio Adorno-Montefalcone. Le litologie prevalenti sono sabbie e limi con ciottoli e subordinatamente brecciole;
- **DEPOSITI ALLUVIONALI DEL BACINO CERBAIE-ALTOPASCIO – “TERRAZZO DELLE CERBAIE” (Pleistocene medio):** depositi di ambiente fluvio-lacustre costituiti da sabbie e conglomerati, addensati, a cui si intercalano sottili e discontinui intervalli di argille grigie lacustri. I ciottoli hanno dimensioni generalmente inferiori a 10 – 15 cm e sono costituiti da anageniti, arenarie, scisti, diaspri, metacalcri e selci. La matrice sabbiosa si presenta caratteristicamente arrossata per pedogenesi, lo stato d'alterazione è particolarmente accentuato e caratterizzato da frequente e abbondante argillificazione con presenza di plintiti. Questa unità affiora diffusamente sul rilievo delle Cerbaie. Nel tratto compreso tra Montefalcone (quota 110 m s.l.m.) e l'abitato

di Staffoli ubicato in sinistra del Rio di Ponticelli (35 – 40 m s.l.m.) il profilo morfologico, assecondando l'immersione degli strati, immerge in modo costante verso Ovest-NordOvest, con una pendenza media calcolata intorno 1,3°. Più a Nord, in destra del Rio di Ponticelli, e fino all'abitato di Altopascio, la morfologia è perfettamente tabulare con una quota media compresa tra 28 e 32 m s.l.m. Questo assetto porta a ipotizzare la presenza di due sequenze, la più giovane delle quali affiorante nel settore Nord (Orentano-Chimenti-Villa Campanile), giacerebbe in *on lap* sulla più antica affiorante nel tratto Montefalcone-Staffoli. Se la fine del basculamento delle Cerbaie è fissata all'inizio della glaciazione Wurmiana (110.000 anni fa) allora è ipotizzabile che la sequenza che affiora nel settore Nord delle Cerbaie possa essersi depositata nella fase iniziale del Pleistocene Superiore che ha inizio 126.000 anni fa. La quota altimetrica, compresa entro i 30 – 40 m s.l.m., e l'assetto pianeggiante farebbero ricollegare la zona Nord delle Cerbaie ai depositi terrazzati del Pleistocene Superiore e con le ben note (in letteratura) *Sabbie e limi di Vicarello*. In alternativa è ipotizzabile che il basculamento del terrazzo delle Cerbaie abbia interessato solo la sua porzione Sud, nel tratto tra Montefalcone e Rio di Ponticelli, determinando una “rottura” in direzione circa sudovest-nordest nel tratto in cui successivamente si sarebbe impostato il fondovalle del Rio di Ponticelli;

➤ **DEPOSITI FLUVIALI E LACUSTRI DEL BACINO DI LUCCA-MONTECARLO-VINCI (?Ruscignano-Villafranchiano superiore):** sono sottostanti i depositi del bacino Cerbaie-Altopascio e affiorano principalmente in corrispondenza del versante di raccordo tra i rilievi collinari e il fondovalle del Fiume Arno. Si distinguono tre termini dall'alto verso il basso:

- **SABBIE E ARGILLE DI MARGINONE-MASTROMARCO:** sabbie gialle, limi sabbiosi e argille limose di colore grigio-nocciola, con strutture sedimentarie (facies di canale e di piana alluvionale) e associazione fossilifera (malacofaune dulcicole e terrestri) di ambiente deposizionale fluviale e palustre. Queste sabbie sono generalmente addensate, anche se non raggiungono la cementazione

propriamente detta;

- LIVELLI CONGLOMERATICI: nelle facies di canale sono presenti livelli conglomeratici, spesso cementati e con ciottoli prevalentemente carbonatici al cui interno si distinguono elementi della Falda Toscana ed elementi del Verrucano dei Monti Pisani. I livelli conglomeratici hanno spessori compresi tra 3 e 5 metri e raggiungono il loro massimo sviluppo in località la Tomba, a Sud-Est di Montefalcone dove in alcuni tratti raggiungono i 12 – 15 metri di spessore. I termini sopra descritti corrispondono alla formazione di Monteserampoli (SRM) con sigla SRM01 per i livelli ghiaiosi e SRM02 per quelli sabbiosi e sabbioso-limosi nella carta geologica della Provincia di Pisa;
- SABBIE DI MARGINONE-MASTROMARCO: è l'unità stratigraficamente più bassa e affiora al piede del versante di Montefalcone, si tratta di sabbie clinostratificate di ambiente fluviale datate al Villafranchiano inferiore. Sono caratterizzate da un elevato grado di addensamento raggiungendo di frequente la cementazione. Nella carta geologica redatta dalla Provincia di Pisa, questo termine corrisponde alla formazione di *Formazione di Massarella – Torre (MST)*.

* * * * *

L'area in studio risulta cartograficamente impostata sui DEPOSITI ALLUVIONALI DEL BACINO CERBAIE-ALTOPASCIO.

GEOMORFOLOGIA

ASPETTI GEOMORFOLOGICI PER DINAMICA DI VERSANTE

I rilievi collinari raggiungono quote altimetriche fino a 110 m s.l.m. (Montefalcone), e tendono gradualmente a diminuire altimetricamente procedendo verso Nord, verso gli abitati di Galleno (35 – 40 m s.l.m.), Chimenti 30 – 33 m s.l.m.), Villa Campanile (29 – 32 m

s.l.m.) e Orentano (12 – 35 m s.l.m.). Sono caratterizzati da ampie spianate e solchi vallivi poco accentuati. Le numerose vallecole che incidono il rilievo delle Cerbaie presentano alcune un profilo trasversale a V e altre il fondo piatto; verso monte gli impluvi riprendono il profilo concavo e sono interessati da depositi alluvionali colluviali.

In questo tratto collinare gli unici fenomeni di dissesto segnalati sono concentrati lungo il versante a Sud di Montefalcone, nel tratto di raccordo tra i rilievi collinari e il fondovalle del Fiume Arno.

Si segnalano:

- ❖ FRANA DI SCORRIMENTO STABILIZZATA: si tratta di due frane stabilizzate artificialmente. La prima è ubicata lungo il lato monte dei tornanti della Via di Montefalcone. Questa frana, segnalata anche nel vecchio P.R.G. è stata stabilizzata mediante la posa in opera di gabbionate in pietrame che si appoggiano direttamente sul sottostante muro di contenimento che si estende sul lato monte della Viabilità. E' considerata come stabilizzata anche la porzione al piede dell'ampio dissesto in località la Tomba, oggetto in passato di interventi che hanno visto la realizzazione di alcuni ampi gradoni e di un preciso sistema di regimazione delle acque. Alcune porzioni dell'area oggetto di interventi sono state coinvolte in successivi dissesti, che si sono verificati in particolare dopo le piogge dell'inverno 2012-2013;
- ❖ FRANA DI SCORRIMENTO QUIESCENTE: si tratta di sei frane di modeste dimensioni, che coinvolgono areali compresi tra 500 e 3.500 m². Le frane si concentrano in corrispondenza di cigli di scarpate e agiscono secondo una tipologia di scorrimento traslazionale lungo più superfici di rottura. Queste frane non hanno subito evoluzione in seguito alle precipitazioni dell'inverno del 2012-2013;
- ❖ FRANA DI CROLLO-SCORRIMENTO ATTIVA: si tratta di due distinti corpi di frana il cui ciglio è impostato in livelli particolarmente consistenti che danno luogo a fenomeni di crollo e arretramenti. Il piede delle frane è invece posto in terreni più teneri nei quali si sviluppa una dinamica di scorrimento traslazionale. La frana di maggiori dimensioni, poco meno di 35.000 m² è posta in località la Tomba, i crolli sono localizzati in

corrispondenza di un livello cementato di conglomerati, mentre gli scorrimenti si sviluppano all'interno delle sottostanti sabbie. La porzione superiore del dissesto, impostata al di sopra dei livelli conglomeratici, è arrivata a interessare la sede stradale di Via Poggio Adorno secondo dinamiche di scorrimento. La seconda frana di crollo-scorrimento, che si estende per oltre 3.000 m², è localizzata sul versante immediatamente a destra dei tornanti di Via Montefalcone. Il dissesto è in gran parte dovuto ai crolli che si generano in corrispondenza di un livello di sabbie cementato, mentre gli scorrimenti sono esigui e concentrati nella parte bassa del dissesto. Entrambi i dissesti hanno subito riattivazioni parziali nell'inverno 2012-2013;

- ❖ FRANA DI CROLLO ATTIVA: si tratta di due frane poste nella parte più alta del rilievo di Montefalcone. La più piccola, di circa 450 m², è posta in corrispondenza di una scarpata al margine della Via Montefalcone e si sviluppa in un livello di sabbie e conglomerati molto consistente. Nel febbraio 2013 si è riattivata e il materiale rimosso ha occupato una parte della carreggiata stradale causando disagi alla viabilità. L'altra frana è impostata all'interno dei livelli conglomeratici cementati che si estendono a valle della Via di Poggio Adorno, poco a Est dell'esteso dissesto segnalato in località la Tomba;
- ❖ FRANA DI SCORRIMENTO ATTIVA: si tratta di tre frane ubicate lungo il rilievo di Montefalcone, che si sono innescate tra Febbraio e Marzo 2013 in seguito alle precipitazioni intense di quel periodo. I dissesti hanno coinvolto la porzione superficiale della coltre vegetale alterata. Il dissesto di maggiori dimensioni, poco meno di 3.000 m², ubicato poco a Ovest della Via di Montefalcone, è evoluto in frana di colamento al piede, a causa dell'eccessiva imbibizione dei terreni e di una componente maggiormente coesiva;
- ❖ AREE DI INFLUENZA: ai sensi del nuovo regolamento regionale, e delle Norme del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, oltre ai perimetri delle zone effettivamente in frana sono individuati anche gli areali potenzialmente coinvolgibili in seguito a un'evoluzione del dissesto. Le perimetrazioni tengono conto della tipologia del

fenomeno e delle ipotesi cinematiche a questo connesse.

ASPETTI GEOMORFOLOGICI PER DINAMICA FLUVIALE

Il territorio di Castelfranco di Sotto si distingue per le porzioni di pianura suddivise tra il Padule di Bientina e la pianura alluvionale del Fiume Arno e le zone collinari delle Cerbaie.

La zona del Padule, organizzata in un preciso sistema di canalette e fossi per il convogliamento delle acque verso le idrovore raggiunge quote altimetriche tra 5 e 7 m s.l.m.. La pianura alluvionale del Fiume Arno raggiunge quote altimetriche comprese tra i 14 e 17 metri m s.l.m. ed è densamente abitata essendo presente sia il capoluogo che il Macrolotto industriale.

Tra gli aspetti della dinamica fluviale si evidenziano quelli che contribuiscono a determinare situazioni di fragilità geomorfologica e idraulica rilevanti ai fini della pianificazione territoriale:

- ❖ **ORLO DI TERRAZZO:** in corrispondenza dei rilievi collinari si individuano gli orli del terrazzo dei depositi fluviali delle Cerbaie. Questo orlo generato durante la fase di reincisione dei depositi stessi è ben marcato nella zona Sud dei rilievi collinari, nel tratto compreso tra Montefalcone e Staffoli e si estende tra le quote di 60 e 110 m s.l.m. seguendo la debole immersione degli strati e contornando le ampie spianate che si estendono tra gli impluvi. Più a Nord, nel tratto compreso tra il Rio di Ponticelli e l'abitato di Villa Campanile, l'orlo di terrazzo si pone a quote minori, generalmente comprese tra 25 e 35 m s.l.m., e tende gradualmente a sparire procedendo verso Nord;
- ❖ **TRACCIA DI ALVEO FLUVIALE ABBANDONATO (PALEOALVEO):** nelle cartografie geologiche sia del CARG che della Provincia di Pisa è segnalata la presenza di alcuni paleoalvei in corrispondenza del tratto di fondovalle del Fiume Arno. Dal confronto delle tracce di questi paleomeandri con i dati derivati dalle indagini geognostiche disponibili, con l'effettiva morfologia dei luoghi e con le foto aeree dell'Istituto Geografico Militare, è

da considerare certa la traccia di paleoalveo che si estende a Ovest dell'Abitato di Castelfranco di Sotto. Si può anche individuare un'ulteriore traccia che si estende a Est dell'abitato di Castelfranco attraversando la zona industriale per virare nettamente verso Ovest poco a Sud del Canale Usciana;

- ❖ **DEPRESSIONE PALUSTRE:** nel tratto più a Nord del Padule di Bientina si individua come depressione palustre una vasta area, delimitata da argini, che si estende tra le ultime propaggini collinari del territorio di Castelfranco di Sotto e la strada Bientina-Altopascio. In quest'area, di notevole pregio naturalistico, si è instaurato un ambiente umido con prevalenza di canneti e stagni e substrato costituito in prevalenza da torbe.

ASPETTI GEOMORFOLOGICI ANTROPICI

L'attività dell'uomo si è svolta principalmente nelle zone di fondovalle, limitandosi, nelle zone di collina a piccoli insediamenti.

Nella pianura del Fiume Arno e del Padule di Bientina l'attività antropica per la canalizzazione delle acque e la messa in sicurezza dei nuovi insediamenti ha portato nel tempo alla realizzazione di una rete di canali e di argini per la bonifica dei terreni e di rilevati e riporti per la messa in sicurezza rispetto alle esondazioni. Si possono segnalare:

- ❖ **ARGINI FLUVIALI:** opere di difesa idraulica come il corpo arginale del Fiume Arno e gli argini del Canale Usciana e del suo collettore, o opere di bonifica come il corpo arginale del Canale Usciana e dei fossi di bonifica del Padule di Bientina. In alcuni casi gli argini sono utilizzati anche come viabilità come ad esempio l'argine in sinistra del Canale Emissario lungo cui scorre la Strada Bientina- Altopascio;
- ❖ **RILEVATI STRADALI:** si considerano come tali quelli che hanno spessori oltre un metro come ad esempio il rilevato stradale della Strada Nuova Francesca e di alcune viabilità che vi si innestano. Il rilevato stradale di Via della Chiesa a Orentano, nel tratto che conduce dalla Strada Bientinese al centro del paese, oltre a ospitare la

viabilità, svolge anche le funzioni di argine fluviale;

- ❖ RILEVATI IN AREE URBANIZZATE: il macrolotto industriale è realizzato in leggero rilevato rispetto alla morfologia al contorno. Lo spessore medio del rilevato è circa un metro in corrispondenza delle viabilità principali e dei lotti già edificati. In corrispondenza del sedime dei capannoni, il rilevato ha generalmente spessori maggiori, ma comunque contenuti entro i 2 m. In corrispondenza del centro abitato di Castelfranco non esistono evidenze morfologiche di possibili rilevati che, se presenti, sono certamente con spessori minori di un metro;
- ❖ RIPORTI: SI HA la presenza di alcuni riporti di terreno e di materiali eterogenei. In alcuni casi i riporti sono stati messi in posto per consentire una nuova edificazione, come parte della zona sportiva di Orentano che si estende al margine della Via della Chiesa. In altri casi i terreni accumulati sono il risultato dell'esubero di materiale in seguito alla realizzazione di nuove viabilità come i riporti segnalati al margine della Bientinese nel tratto di nuova realizzazione a Sud di Altopascio;
- ❖ DISCARICHE: si ha una discarica che si estende lungo il margine dell'argine destro del Canale Usciana, già identificata come PI032 – CASTELFRANCO DI SOTTO – PONTE USCIANA nell'allegato 4 *"Anagrafe dei siti con necessità di approfondimento"* della Del. n. 384 di cui alla L.R. 25/98 art. 9 comma 2 *"Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate"*;
- ❖ CUMULI DI MATERIALE ETEROGENEO/RIFIUTI: si hanno cinque zone al margine della Via Bientinese nelle quali sono presenti cumuli di materiale di riporto misto a rifiuti. Una di queste, quella posizionata immediatamente a Sud della nuova variante, ha preso fuoco durante l'estate del 2011. Nei giorni successivi all'incendio, le fiamme si sono propagate nell'estesa torbiera adiacente. Sul sito dell'ARPAT, è possibile visionare il dettaglio delle analisi eseguite dall'ente su campioni di terreno e di essenze vegetali prelevati nelle immediate vicinanze dell'area;
- ❖ OPERE DI CONTENIMENTO: SI HANNO alcune opere di contenimento realizzate sia lungo la Via Montefalcone che lungo la Via Pie' di Monte. In particolare, gran parte della

banchina stradale della Via Montefalcone che dal fondovalle dell'Arno raggiunge l'altopiano delle Cerbaie, è provvisto di muri di contenimento lungo il lato monte. In un piccolo tratto, superiormente al muro di contenimento è presente anche una gabbionata in pietrame messa in posto per stabilizzare un piccolo dissesto avvenuto anni fa nei terreni a monte. Lungo la Via Piè di Monte sono state cartografate due gabbionate in pietrame, con funzione di contenimento delle piccole scarpate a monte.

* * * * *

L'area in studio risulta inserita in un contesto geomorfologico che, a media scala, risulta caratterizzato da ottima stabilità generale, senza interessamento da parte di fenomeni di modellamento, naturali (erosivi o gravitativi, attivi o quiescenti) o antropici, che possano in qualche modo limitare o condizionare quanto in progetto.

IDROGEOLOGIA

In relazione ai vari affioramenti geologici, sulla base della litologia e della permeabilità, si possono distinguere alcune "situazioni" idrogeologiche:

- ➔ la *fascia dei rilievi delle Cerbaie*, dove importanti spessori fini, sterili, vedono l'intercalazione di livelli ghiaiosi (piuttosto profondi). Sulla base delle risultanze di perforazioni di pozzi artesiani, si possono localizzare risorse idriche di un qualche interesse a profondità variabili da 80 a oltre 130 m di profondità;
- ➔ la *zona dei rilievi plio-pleistocenici*, dove depositi a prevalenza argillosa, sterili, presentano intercalazioni di livelli sabbiosi, anche in questo caso piuttosto profondi, sede di acquiferi di media produttività; i pozzi che si attestano in detti acquiferi sono utilizzati per scopi essenzialmente domestici (quindi con consumi piuttosto limitati);
- ➔ la *zona di pianura*, particolarmente nota dal punto di vista idrogeologico date le numerose perforazioni per i pozzi concentrati nelle varie zone industriali sviluppatasi

nella fascia a cavallo del Fiume Arno. Questa zona è caratterizzata da una coltre di alluvioni argillose e limose con intercalazioni sabbiose e ghiaiose sede di acquiferi produttivi; la base di tali alluvioni (nella porzione centrale) è mediamente localizzabile intorno a 100 – 130 m di profondità. Gli acquiferi principali (artesiani) localizzabili nel “materasso” quaternario sono:

- ✧ acquifero A1: sabbioso e ghiaioso, individuato a partire dal piano campagna fino a una profondità massima di 50 m;
- ✧ acquifero A2: costituito da ghiaie, individuato tra i 60 e i 95 m dal p.c., separato dall’acquifero A1 da un importante spessore (mediamente 30 m) semipermeabile.

Entro i 10 – 15 m dal p.c., si ha la presenza di uno o più livelli sabbiosi fini, che favoriscono l’infiltrazione e accumulo delle acque, formando una lama continua d’acqua con i connotati di falda acquifera vera e propria. Tale falda, da libera a semiconfinata, fino a confinata laddove i terreni più superficiali sono a prevalenza argillosa, è alimentata, oltre che dalle acque d’infiltrazione diretta, da quelle di subalveo dei corsi d’acqua minori. La produttività è relativamente bassa, e a questa attingono pozzi di grande diametro (del tipo detto “a sterro”) a uso domestico, che devono la loro funzionalità all’accumulo, per effetto “cisterna”, delle acque drenate all’immediato intorno. La piezometria è relativamente superficiale, anche se in genere abbastanza oltre la canonica quota d’imposta di fondazioni dirette.

* * * * *

L’area in oggetto ricade nel contesto collinare.

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

L’idrografia superficiale nel medio intorno, verso Sud-Est risulta caratterizzata dai tratti iniziali di alcuni rami laterali (destra) del Rio Ponticelli.

PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ

Le cartografie di riferimento per la classificazione di pericolosità sono:

- ❖ Studio Geologico di supporto allo S.U. del Comune di Castelfranco di Sotto:
 - ➔ Carta della pericolosità geologica;
 - ➔ Carta della pericolosità idraulica;
 - ➔ Carta della pericolosità sismica.
- ❖ Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale:
 - ➔ Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (PAI): Carta della pericolosità da dissesti di natura geomorfologica;
 - ➔ Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA): Carta della pericolosità idraulica del dominio fluviale.

Nello Studio Geologico di supporto allo S.U. l'area ricade in *classe G.1 (BASSA) di pericolosità geologica* e in *classe I.1 (BASSA) di pericolosità idraulica*; non risulta classificata nella *carta di pericolosità sismica locale* e nella *carta di fattibilità*.

Nel *Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)* dell'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE l'area ricade in *classe P1 (PERICOLOSITÀ MODERATA)* nella cartografia delle aree con pericolosità da dissesti di natura geomorfologica.

Nel *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)* dell'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE, nella carta della pericolosità idraulica del dominio fluviale, l'area non risulta classificata.

II. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DEI TERRENI D'IMPOSTA

Per la caratterizzazione preliminare dei terreni d'imposta si è fatto riferimento a una

verticale geognostica eseguita nello stesso terreno a supporto di un precedente progetto edilizio.

INDAGINE GEOGNOSTICA DI RIFERIMENTO

Si tratta di una *prova penetrometrica statica CPT* (Cone Penetration Test), spinta a poco più di 7 m di profondità (interrotta a causa dell'eccessiva resistenza totale).

La prova é stata eseguita dalla ditta MAPPO GEOGNOSTICA¹ srl di Spianate (LU) con un penetrometro statico-dinamico PAGANI TG 63/200 semovente autoancorante attrezzato, per la prova CPT, con punta meccanica tipo Begemann, e con dispositivo di spinta fino a 20 t complessive.

Il substrato, per lo spessore indagato, risulta caratterizzato da prevalenti terreni fini (argillosi e limosi) da consistenti a consistentissimi, con clasti grossolani. I valori della resistenza alla punta sono in genere superiori ai 30 kg/cm², con valori di $q_{C_{med}}$ assunti (cautelativamente) come variabili da 45 a 75 kg/cm².

Un controllo direttamente nel perforo della prova con sonda freaticometrica ha permesso di verificare l'assenza di acqua.

Sulla scorta delle risultanze delle varie verticali di indagine, si definisce un preliminare modello geologico e geotecnico.

- LITOTIPO 0 **[da 0 m a 0,8 m]: terreno vegetale, terreno alterato/rimaneggiato, terreno indurito per essiccamento:** si intende esteso fino a circa 0,8 m dal p.c., e non viene caratterizzato meccanicamente;

¹ La Ditta MAPPO GEOGNOSTICA srl è certificata con Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti a effettuare e certificare prove geotecniche sui terreni, n. 5021 del 24/05/2011

- LITOTIPO A **[da 0,8 m a 3,0 m + da 4,6 a 6,0 m]: prevalenti litotipi argillosi e limosi molto consistenti con clasti grossolani**: si ritrova al di sotto del litotipo 0, per tutto lo spessore indagato; è assimilato al CASO COESIVO², e viene attribuito (cautelativamente) un valore medio di qc intorno a 45 kg/cm²;
- LITOTIPO B **[da 3,0 a 4,6 m + > 6,0 m]: prevalenti litotipi argillosi e limosi consistentissimi con clasti grossolani**: si alterna al litotipo A tra 3 e 4,6 e si rinviene oltre i 6 m; è assimilato al CASO COESIVO², e viene attribuito (cautelativamente) un valore medio di qc intorno a 75 kg/cm².

III. VALUTAZIONE DELLA POTENZIALITA' DI LIQUEFAZIONE

Il potenziale di liquefazione prodotto per tensioni cicliche derivate da un evento tellurico nasce dall'istantaneo incremento di pressioni neutre (fluido interstiziale) sottoposte all'accelerazione sismica, che possono comportare il totale annullamento delle pressioni effettive intergranulari, determinando il completo decadimento della resistenza tangenziale di un terreno a comportamento esclusivamente granulare.

La liquefazione consiste quindi in una diminuzione della resistenza del terreno, a seguito del raggiungimento della condizione di fluidità. Una volta che il terremoto ha innescato il processo di liquefazione, la massa del suolo resta in movimento fino a che non raggiunge una nuova condizione di stabilità. Perché ciò possa accadere occorre che il sedimento non sia dotato di coesione e che il drenaggio non sia talmente rapido da avvenire istantaneamente.

I terreni "ideali" per la liquefazione sono i depositi sabbiosi fini monogranulari, saturi e non addensati; in realtà depositi soggetti a liquefazione sono in generale sabbie e limi la

² La canonica interpretazione delle prove penetrometriche statiche (CPT) discrimina tra terreni puramente coesivi (dotati cioè della sola coesione) e termini puramente incoerenti (caratterizzati cioè dal solo angolo di attrito). Questa interpretazione (che omette quindi uno dei due parametri di resistenza al taglio) appare spesso come particolarmente cautelativa.

cui deposizione è avvenuta nell'Olocene (si tratta cioè di terreni generalmente non più antichi di 10.000 anni) a granulometria uniforme (ben classati) che si trovano in strati con spessori nell'ordine dei metri e in condizioni sature.

Nel caso specifico si rilevano condizioni nettamente differenti a quanto sopra e pertanto è legittimo assumere per la zona in oggetto la **NON SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE**.

IV. CONCLUSIONI

Ai sensi del D.P.G.R. 5/R del 30.01.2020 e nello specifico dell'Allegato A, si definiscono le seguenti classi di pericolosità.

❖ ASPETTI GEOLOGICI:

- **Classe G.1 (Pericolosità geologica bassa)**: aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

❖ ASPETTI IDRAULICI:

Ai sensi di quanto all'Allegato A (Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche), punto C.2, "*... la caratterizzazione delle aree a pericolosità da alluvioni è effettuata secondo la seguente classificazione:*

- *Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della l.r.41/2018;*
- *Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018;*
- *Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010 ...".*

L'area in oggetto non risulta ricadere in alcuna delle classi di pericolosità di cui sopra, pertanto **non si definisce la classe di pericolosità**.

❖ ASPETTI SISMICI:

- **Classe S.2 (Pericolosità sismica locale media):** zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (Fx) < 1.4; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3;

Di seguito si definiscono poi i *CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ*.

❖ ASPETTI GEOLOGICI

Per questo aspetto, ai sensi del DPGR n. 5/R, punto 3.6.5, “... NON È NECESSARIO INDICARE CONDIZIONI DI ATTUAZIONE PER LA FASE ATTUATIVA O PROGETTUALE DEGLI INTERVENTI ...”.

In ogni caso nell’ambito della progettazione esecutiva si provvederà al completamento delle indagini in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente (D.P.G.R. n. 1/R del 19.01.2022) in merito all’intervento in progetto, e conseguentemente la definizione di un modello geologico e geotecnico di dettaglio (con definizione di spessori e variazioni laterali dei differenti litotipi nell’ambito del volume significativo), che fornisca gli elementi (parametri geotecnici) per appropriate valutazioni geotecniche.

❖ ASPETTI IDRAULICI

Per questo aspetto, la norma di riferimento recita: “ ... *nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla l.r. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di*

bacino.

La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della l.r.41/2018 ...".

Stante quanto sopra e dato quanto visto per la classificazione di pericolosità, NON È NECESSARIO INDICARE CONDIZIONI DI ATTUAZIONE PER LA FASE ATTUATIVA O PROGETTUALE DEGLI INTERVENTI.

❖ ASPETTI SISMICI

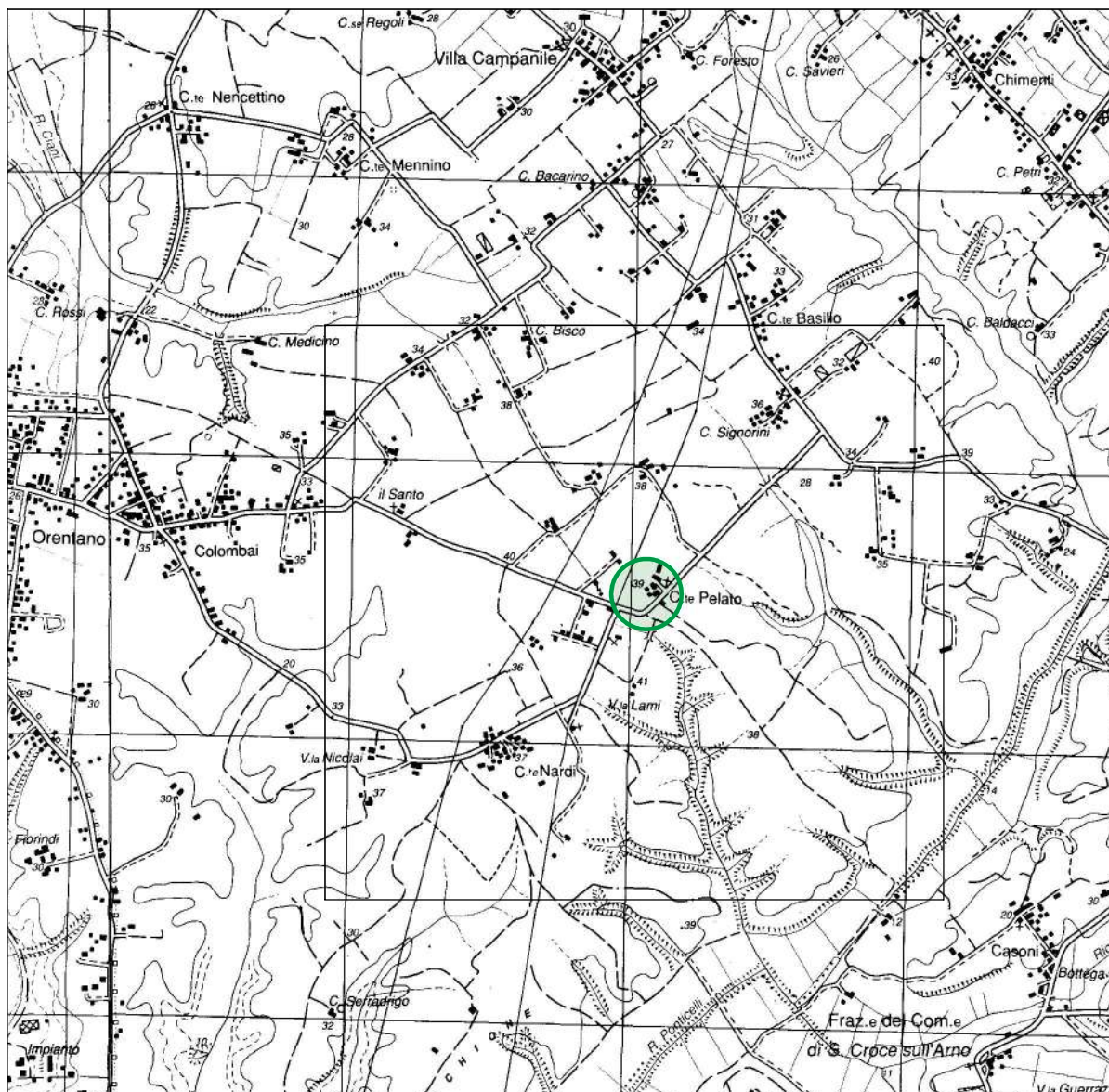
Per questo aspetto, ai sensi del DPGR n. 5/R, punto 3.6.5, "... NON È NECESSARIO INDICARE CONDIZIONI DI ATTUAZIONE per la fase attuativa o progettuale degli interventi. Limitatamente a quelle connesse con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore ad 1herz, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione tiene conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia. ...".

In ogni caso nell'ambito della progettazione esecutiva si provvederà all'esecuzione delle indagini in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente (D.P.G.R. n. 1/R del 19.01.2022) in merito all'intervento in progetto, e conseguentemente la definizione della modellazione sismica.

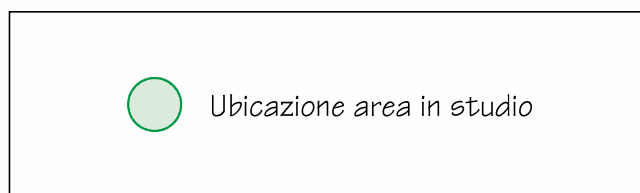
Febbraio 2022

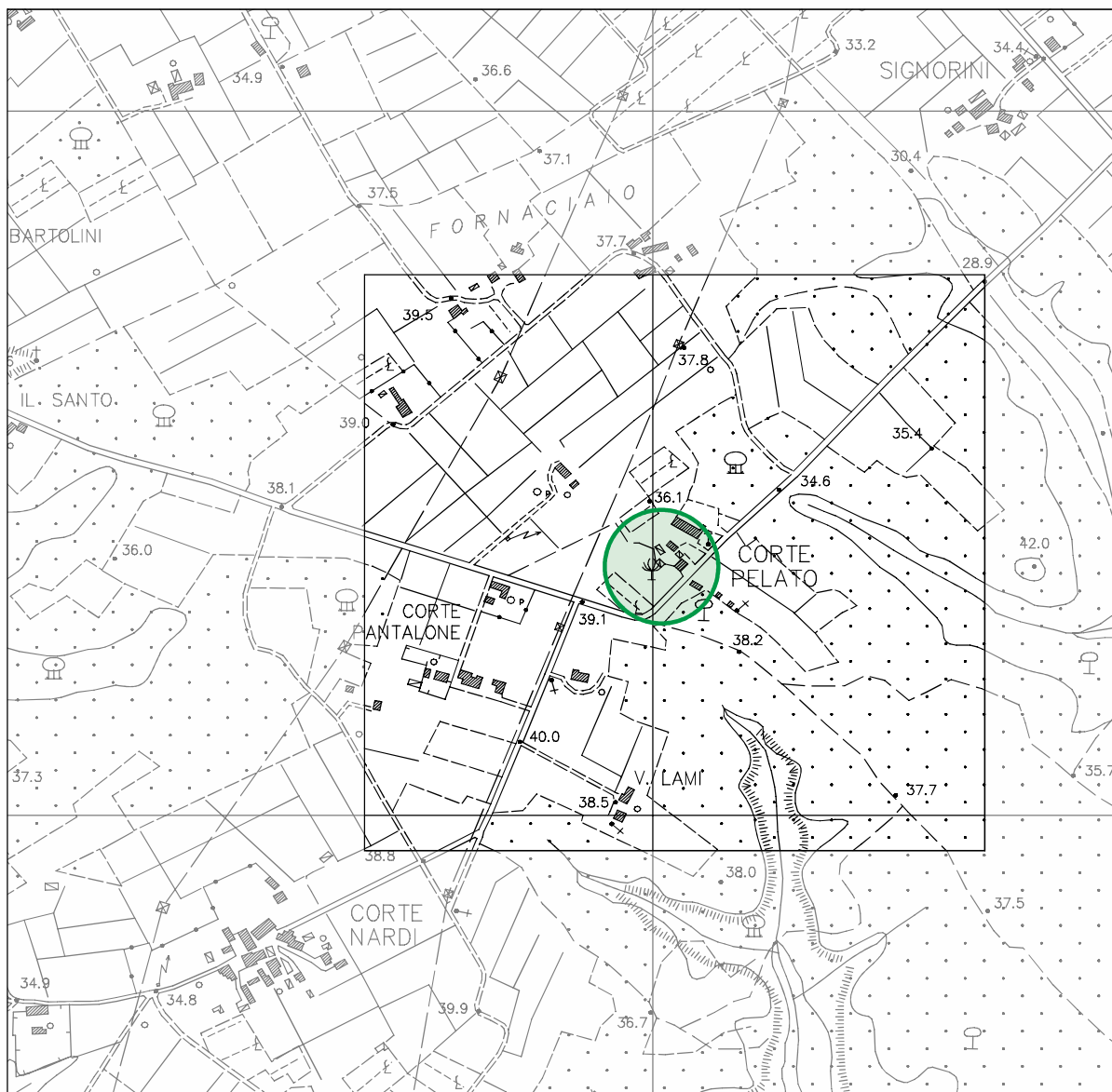
Alessandro Fontanelli
Geologo

Dott. Geol. Paolo Gianì

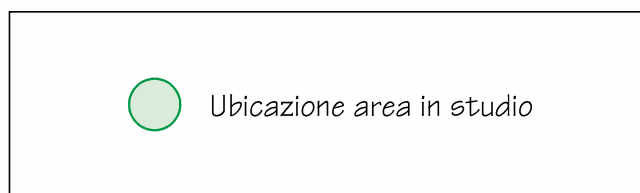


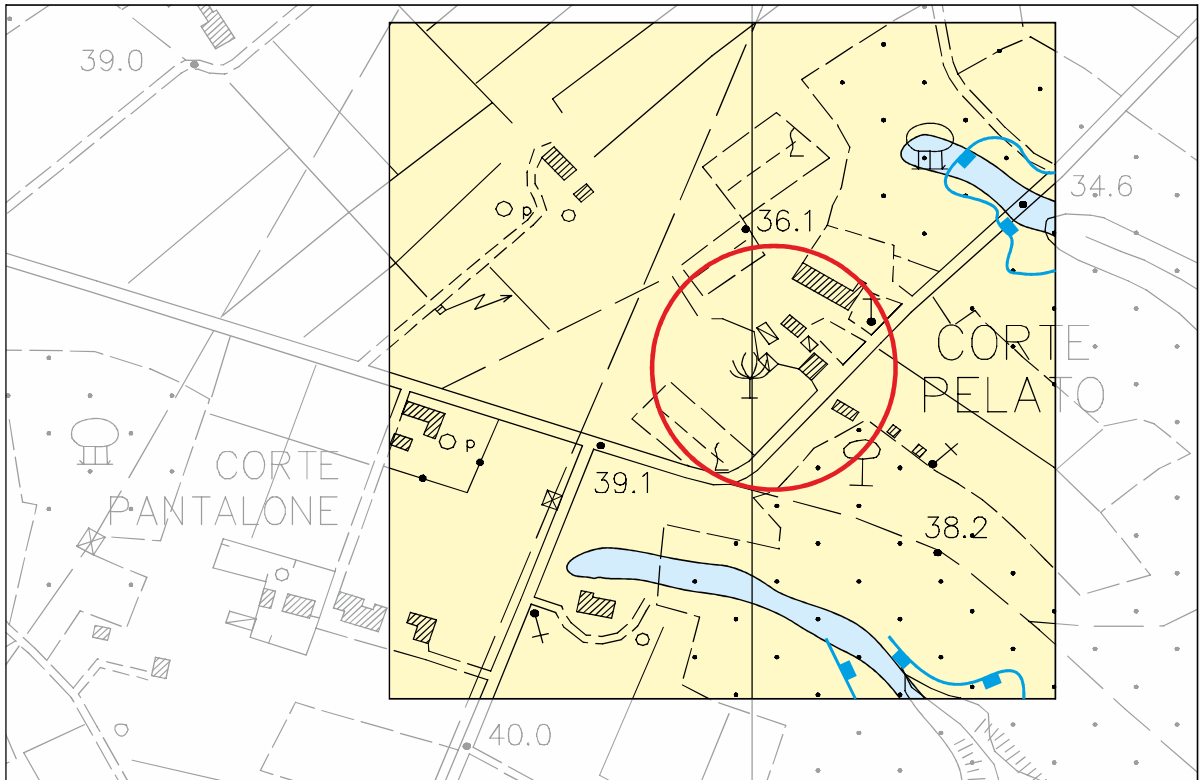
COROGRAFIA GENERALE - SCALA 1:25.000
(dalla carta IGMI - Foglio 273, Sez. I e IV)





COROGRAFIA - SCALA 1:10.000
(dalla Carta Tecnica Regionale - Sez. 274 010)





STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO ALLO S.U.
 ESTRATTO CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA
 SCALA 1:5.000

LEGENDA

 Ubicazione area in studio


GEOMORFOLOGIA

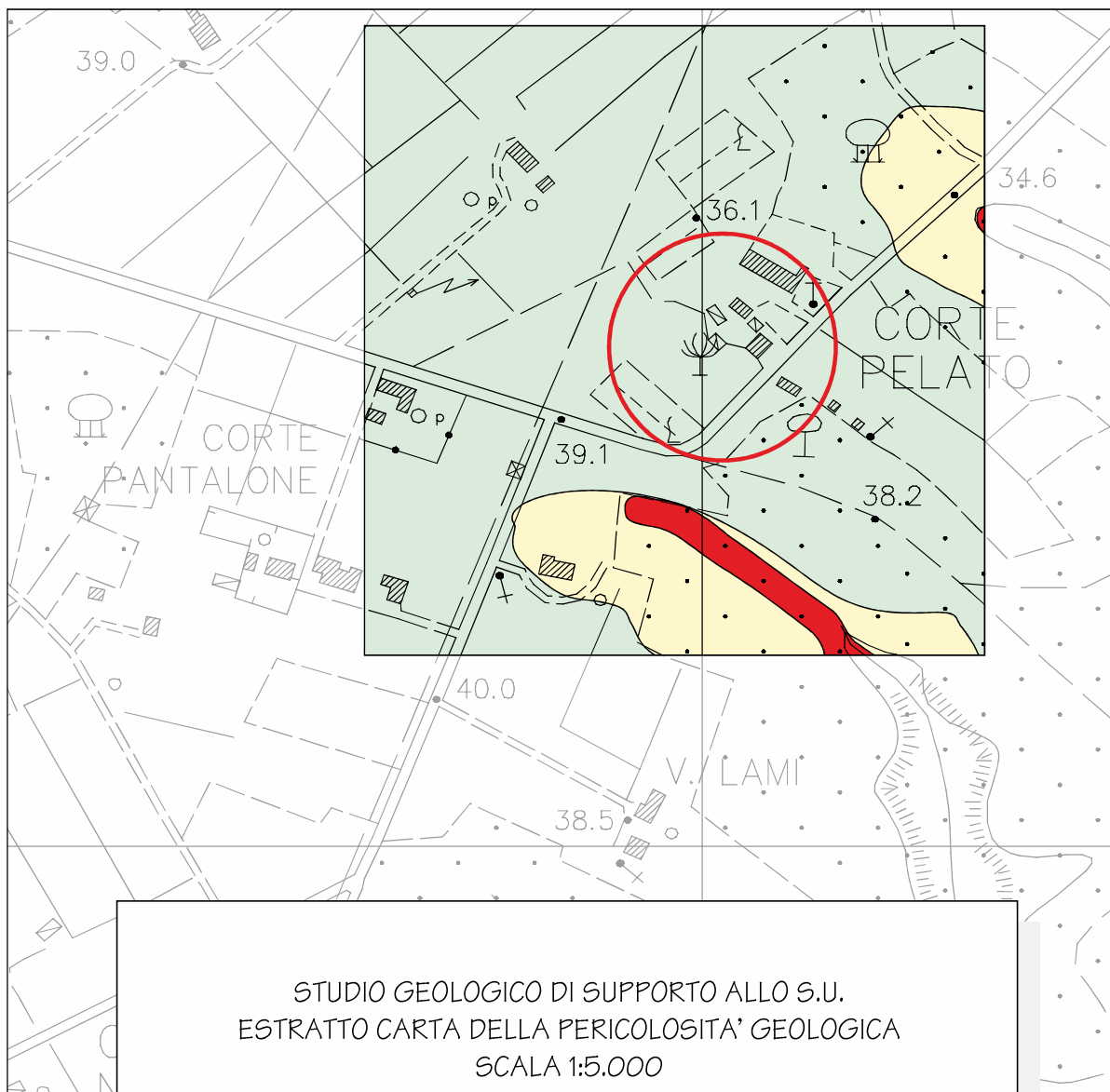
Forme e processi fluviali

 Orlo di terrazzo






GEOLOGIA

 Olocene - Depositi alluvionali recenti

 Pleistocene medio - Depositi alluvionali del Bacino Cerbaie-Altospasio







LEGENDA

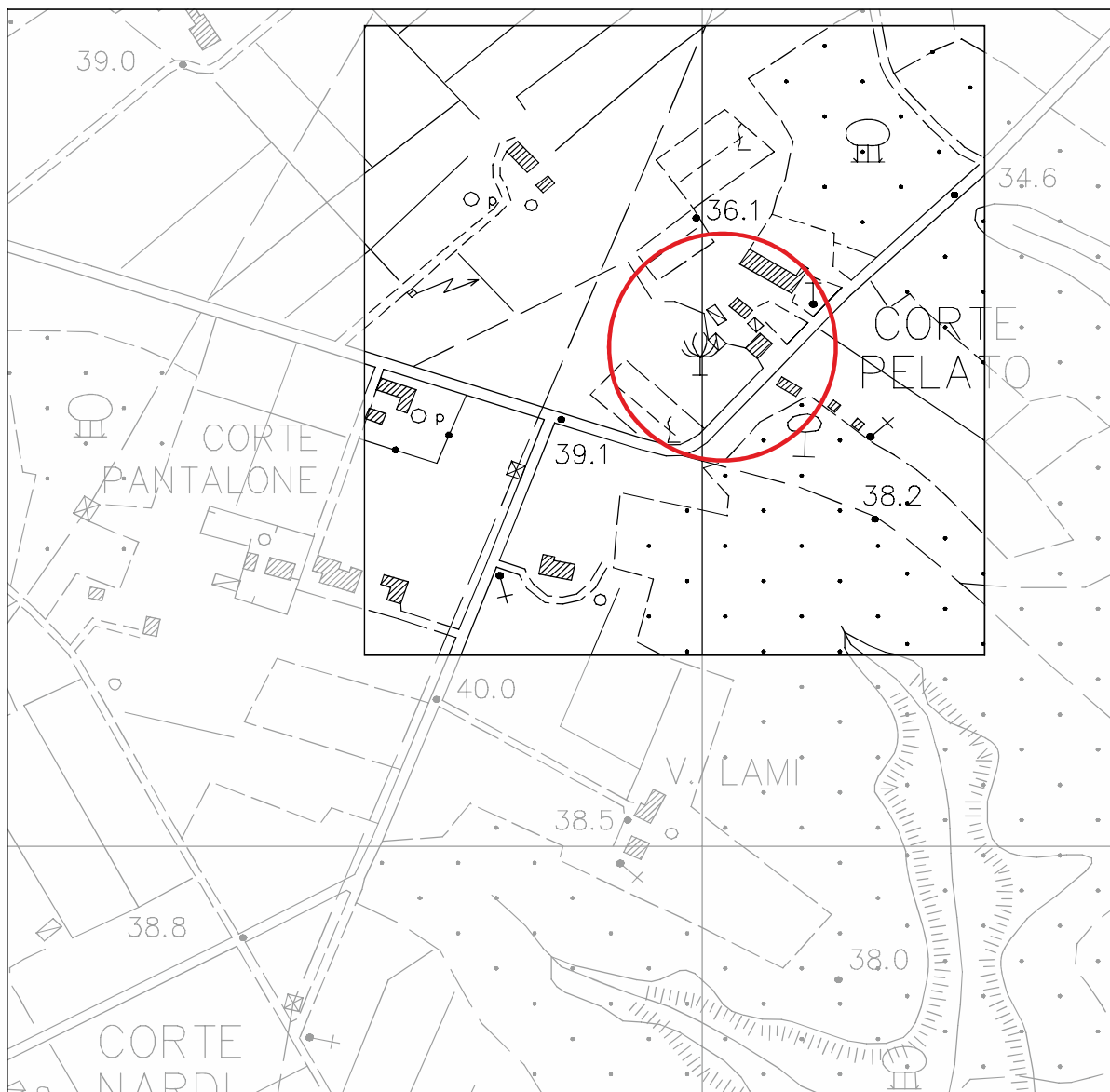
-  Ubicazione area in studio
-  CLASSE G.1 - Pericolosità geologica bassa
-  CLASSE G.2 - Pericolosità geologica media
-  CLASSE G.3 - Pericolosità geologica elevata
-  CLASSE G.4 - Pericolosità geologica molto elevata



STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO ALLO S.U.
 ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
 SCALA 1:5.000

LEGENDA

-  Ubicazione area in studio
-  Corsi d'acqua principali e laghi
-  CLASSE I.1 - Pericolosità idraulica bassa
-  CLASSE I.2 - Pericolosità idraulica media



STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO ALLO S.U.
 ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA
 SCALA 1:5.000

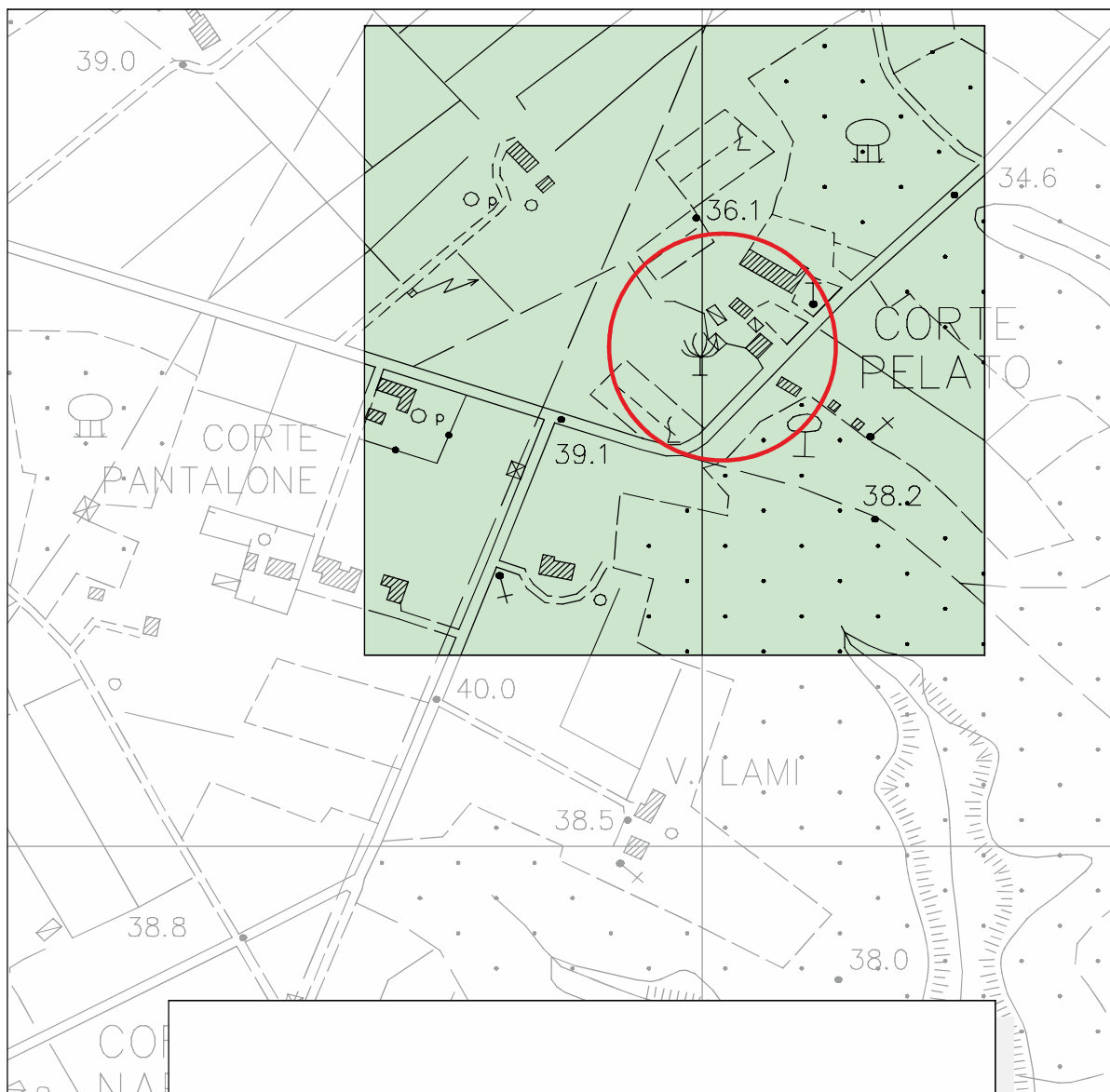
LEGENDA



Ubicazione area in studio





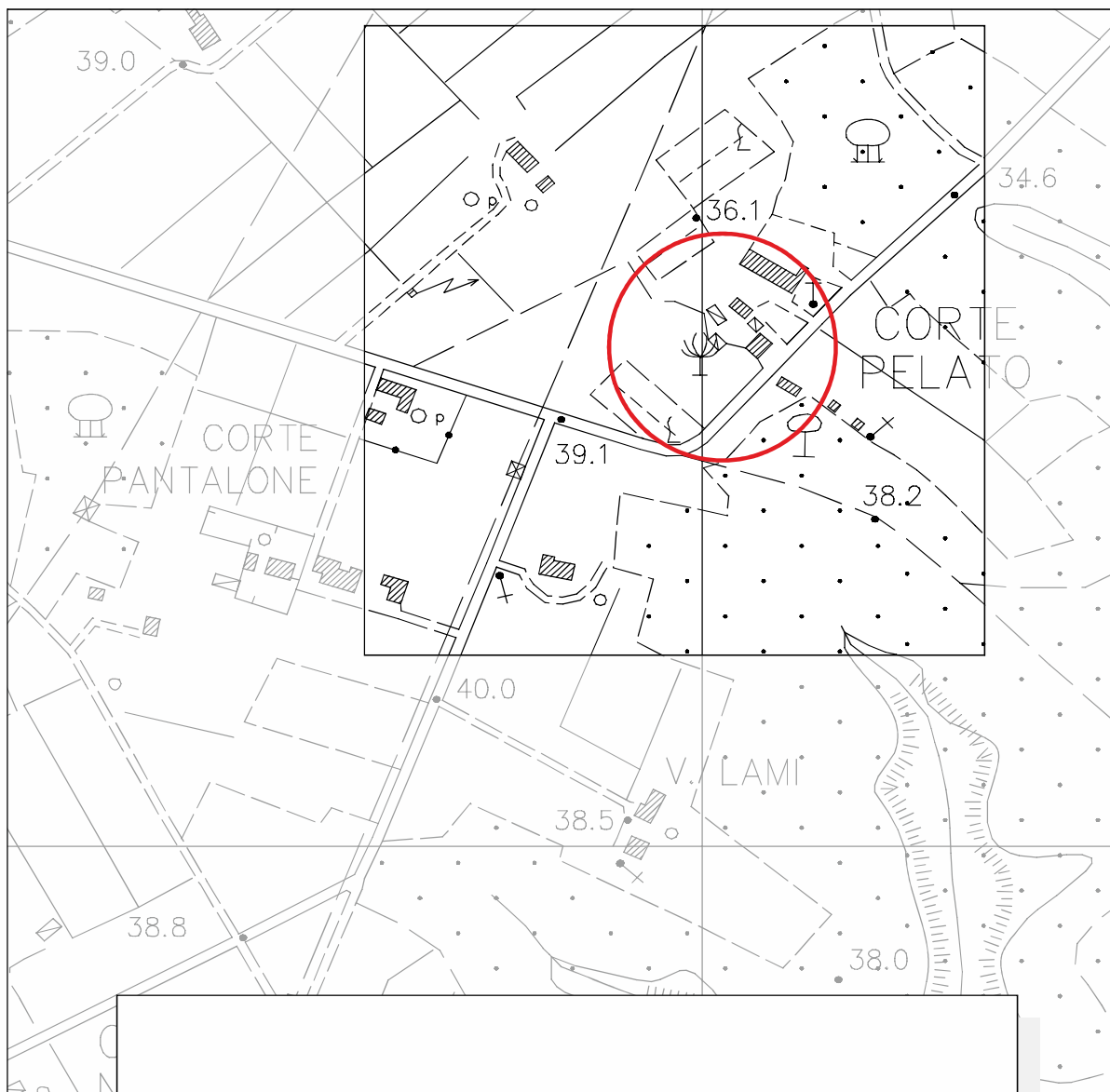
L'area rappresentata non risulta classificata



AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE
 DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE
 PIANO DI BACINO STRALCIO ASSETTO
 IDROGEOLOGICO PER LA GESTIONE DEL RISCHIO
 DA DISSESTI DI NATURA GEOMORFOLOGICA (PAI)
 SCALA 1:5.000

LEGENDA

-  Ubicazione area in studio
-  P1 - Pericolosità moderata



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME ARNO
 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO
 DI ALLUVIONI (PGRA)
 PERICOLOSITA' IDRAULICA - DOMINIO FLUVIALE
 SCALA 1:5.000

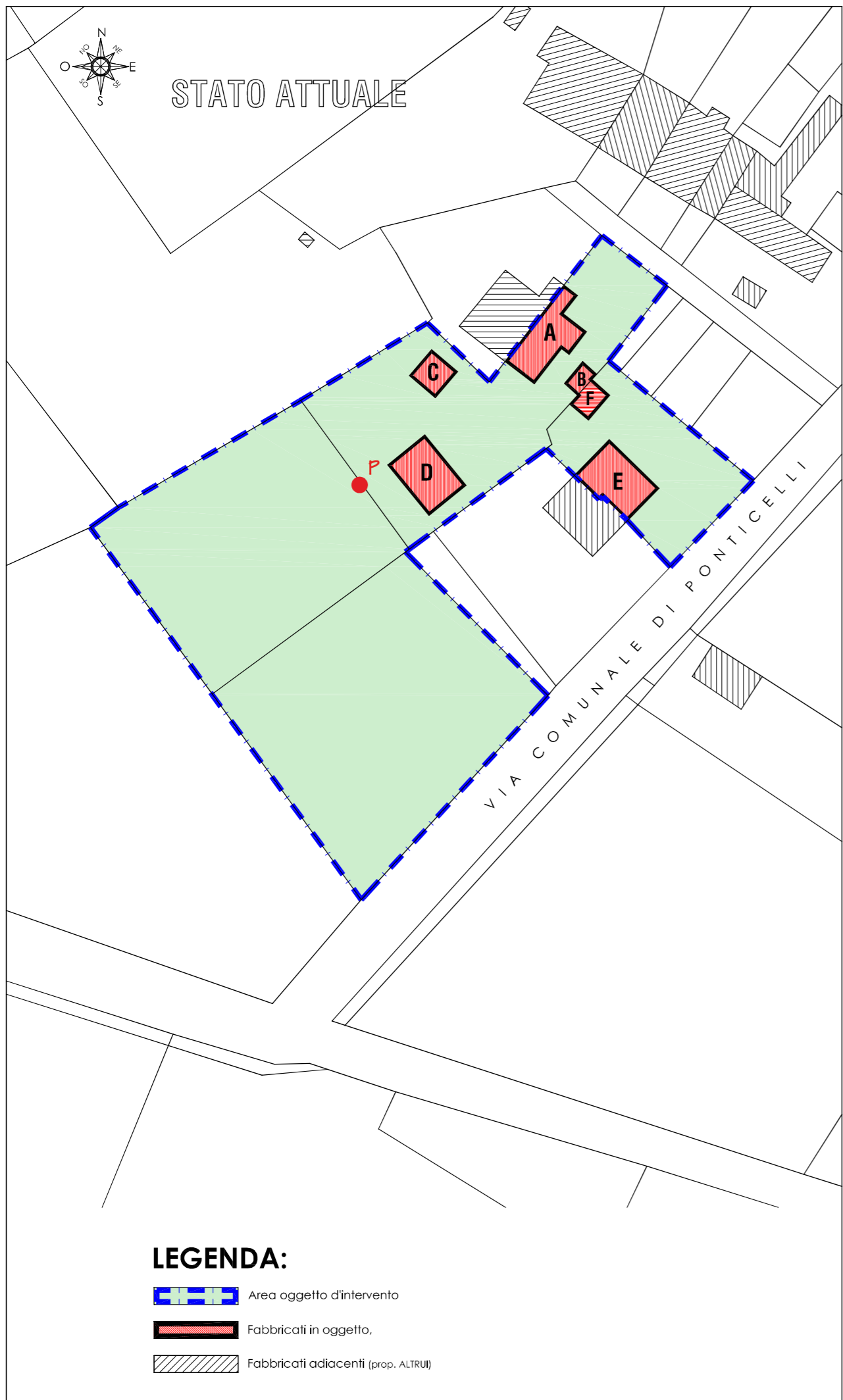
LEGENDA



Ubicazione area in studio



L'area rappresentata non risulta classificata



PLANIMETRIA - SCALA 1:1.000

LEGENDA

Ubicazione verticale geognostica di riferimento

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro

PAGANI TG 63/100
Punta meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità

Committente
Marchese Natasha

Località
**Castelfranco di Sotto (PI),
loc. Orentano**

Impresa esecutrice
MAPPO GEOGNOSTICA - Spianate (LU)

Elaborazione
Alessandro Fontanelli Geologo

Legenda:

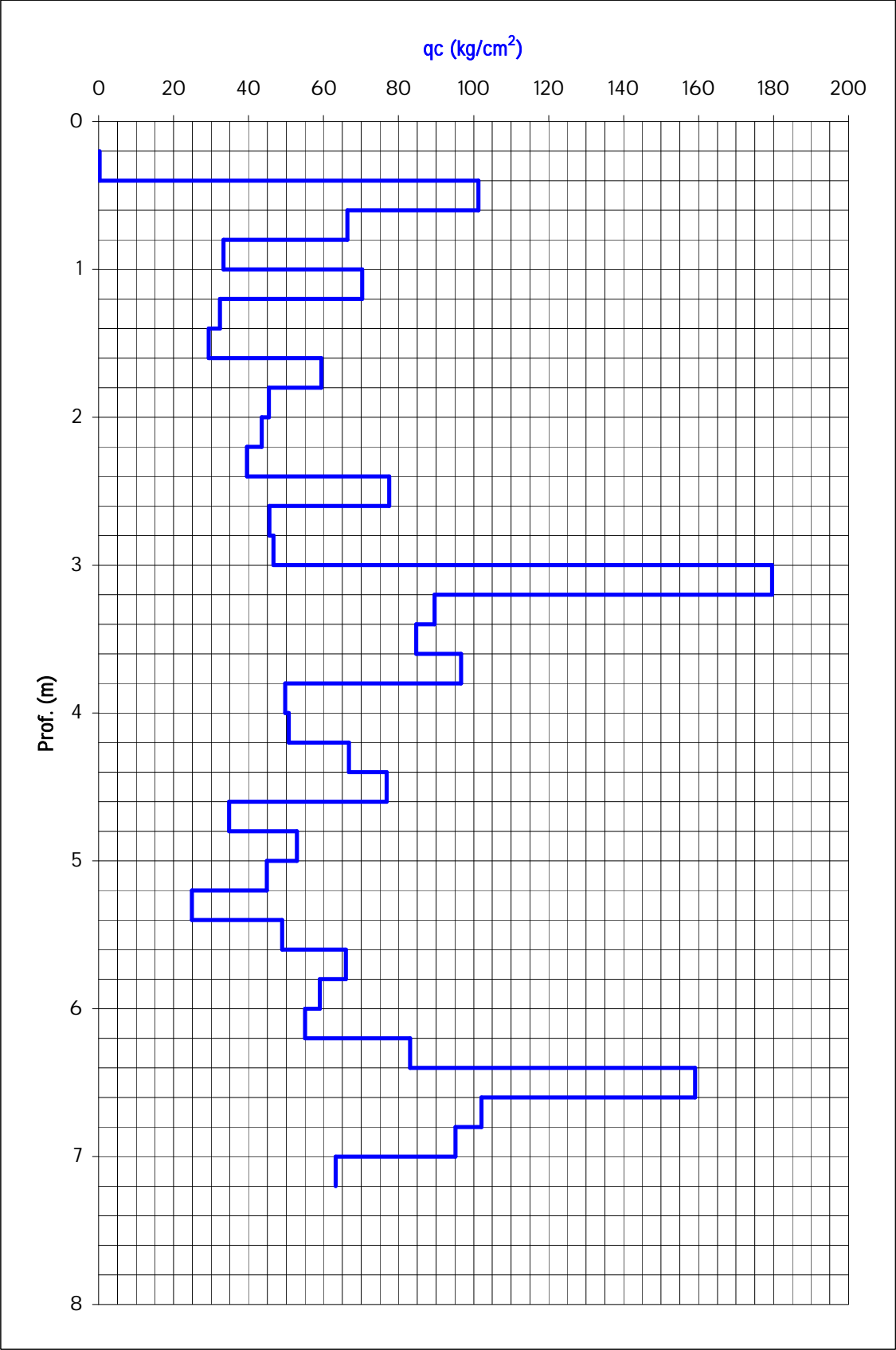
qc = resistenza alla punta (Kg/cm^2)
fs = resistenza laterale (Kg/cm^2)
qc/fs = rapporto Begemann
FR % = rapporto di attrito

Classificazione terreni secondo Searle (1979)

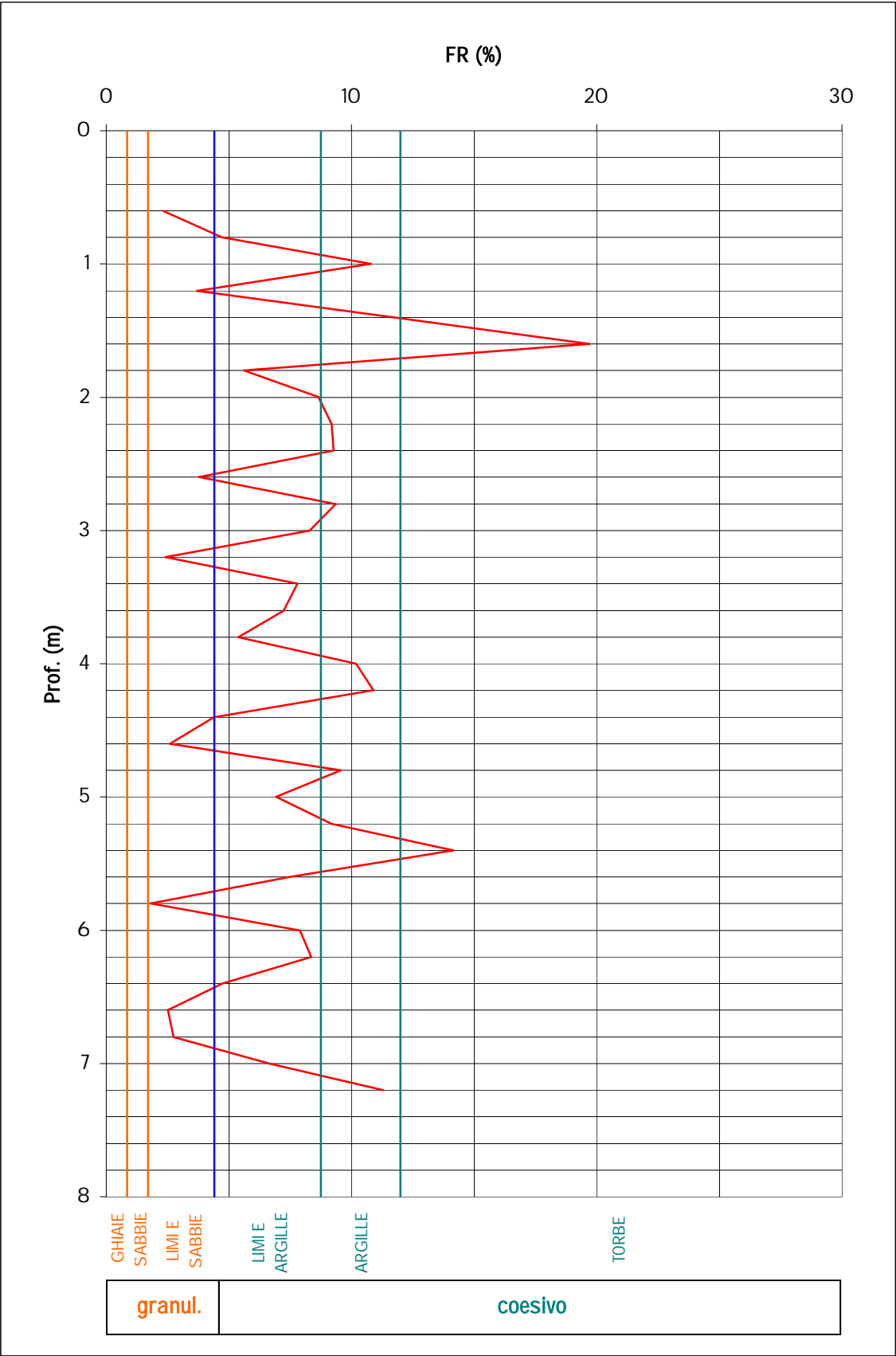
Comm.te Marchese Natasha	Data 07/07/2015
Località Castelfranco di Sotto (PI), loc. Orentano	Prova n° 1
Quota p.c. -	Prof. H₂O n.r.

Profondità (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs	FR %	Litotipo (cl. secondo Searle)
0,2	-	-	-	-	-
0,4	-	-	-	-	-
0,6	101	2,3	43	2	SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA
0,8	66	3,1	21	5	LIMO ARGILLOSO
1,0	33	3,6	9	11	ARGILLA
1,2	70	2,6	27	4	LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO
1,4	32	3,8	9	12	ARGILLA
1,6	29	5,8	5	20	TORBA
1,8	59	3,3	18	6	LIMO ARGILLOSO
2,0	45	3,9	12	9	ARGILLA LIMOSA
2,2	43	4,0	11	9	ARGILLA
2,4	40	3,7	11	9	ARGILLA
2,6	78	2,9	26	4	LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO
2,8	46	4,3	11	9	ARGILLA
3,0	47	3,9	12	8	ARGILLA LIMOSA
3,2	180	4,3	41	2	SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA
3,4	90	7,0	13	8	ARGILLA LIMOSA
3,6	85	6,1	14	7	ARGILLA LIMOSA
3,8	97	5,2	19	5	LIMO ARGILLOSO
4,0	50	5,1	10	10	ARGILLA
4,2	51	5,5	9	11	ARGILLA
4,4	67	2,9	23	4	LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO
4,6	77	2,0	38	3	SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA
4,8	35	3,3	10	10	ARGILLA
5,0	53	3,7	14	7	ARGILLA LIMOSA
5,2	45	4,1	11	9	ARGILLA
5,4	25	3,5	7	14	ARGILLA TORBOSA
5,6	49	3,7	13	7	ARGILLA LIMOSA
5,8	66	1,2	55	2	SABBIA LIMOSA
6,0	59	4,7	13	8	ARGILLA LIMOSA
6,2	55	4,6	12	8	ARGILLA LIMOSA
6,4	83	3,9	21	5	LIMO ARGILLOSO
6,6	159	4,0	40	3	SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA
6,8	102	2,8	37	3	SABBIA ARGILLOSO-LIMOSA
7,0	95	6,3	15	7	ARGILLA LIMOSA
7,2	63	7,1	9	11	ARGILLA

Comm.te Marchese Natasha	Data
Località Castelfranco di Sotto (PI), loc. Orentano	Prova n° 1
Quota p.c. -	Prof. H₂O

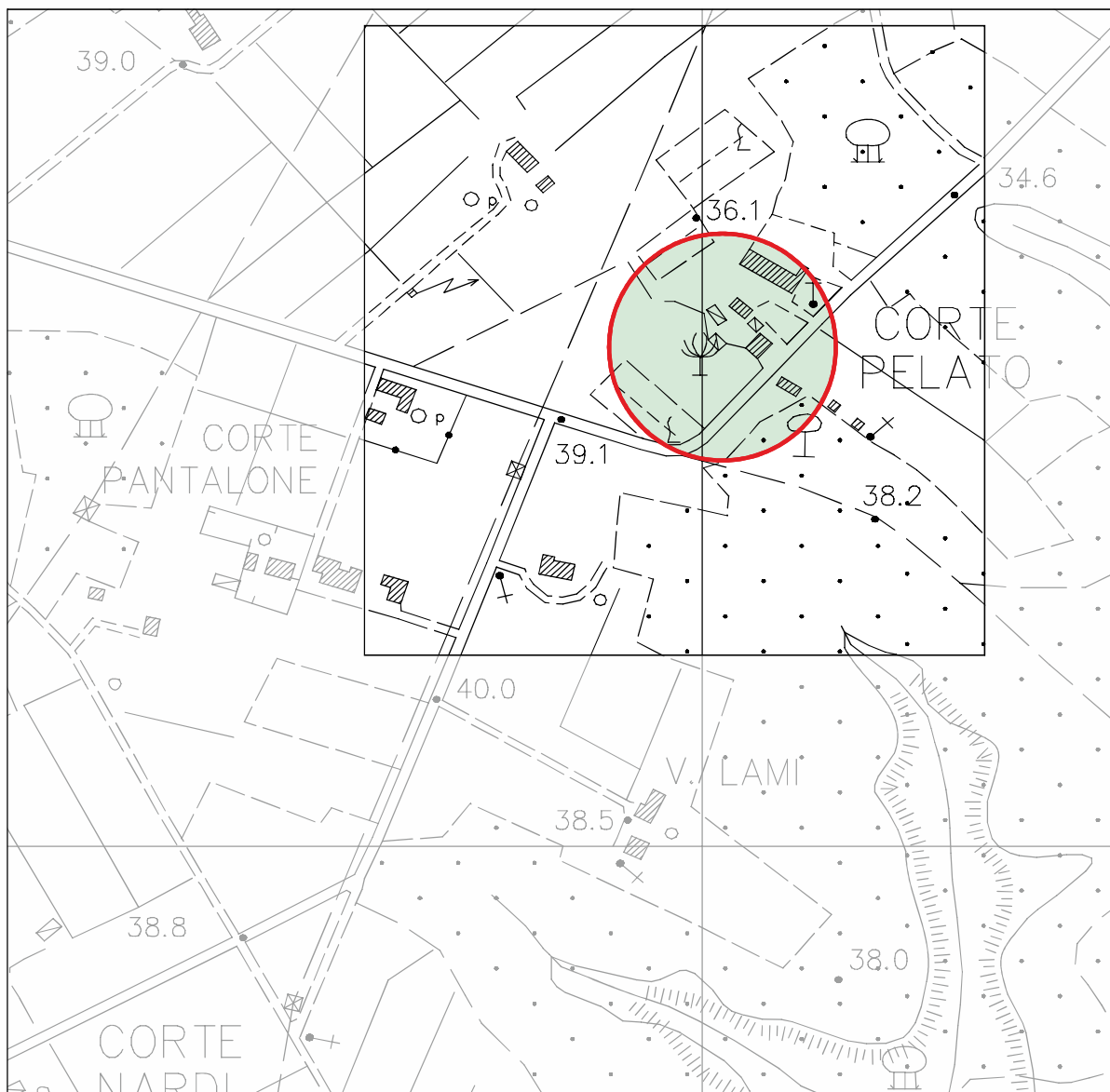


Comm.te Marchese Natasha	Data
Località Castelfranco di Sotto (PI), loc. Orentano	Prova n° 1
Quota p.c. -	Prof. H₂O





DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PROVA PENETROMETRICA



CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA
 AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R
 SCALA 1:5.000

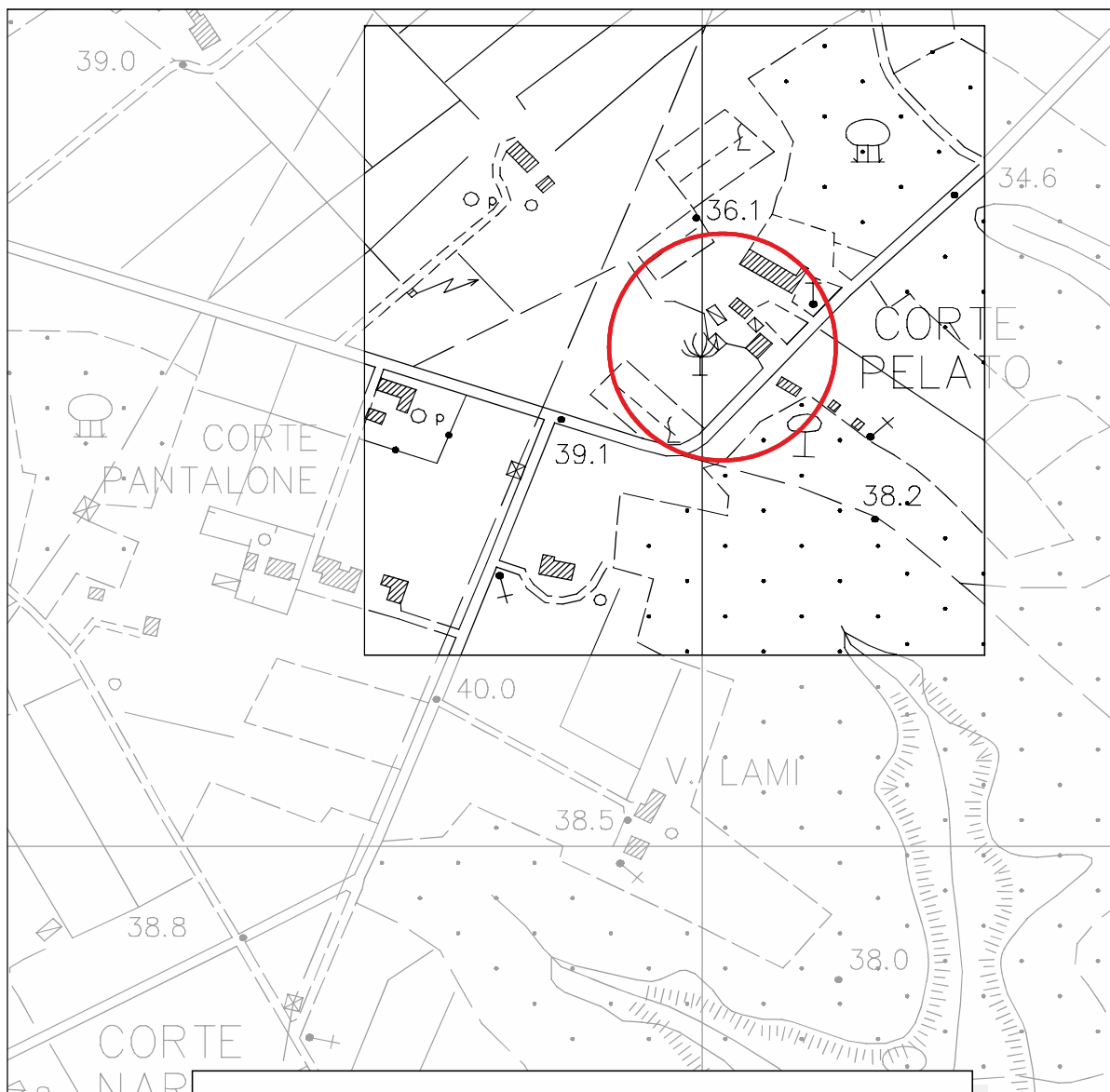
LEGENDA



Ubicazione area in studio



G.1 - Pericolosità geologica bassa



CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI
 AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R
 SCALA 1:5.000

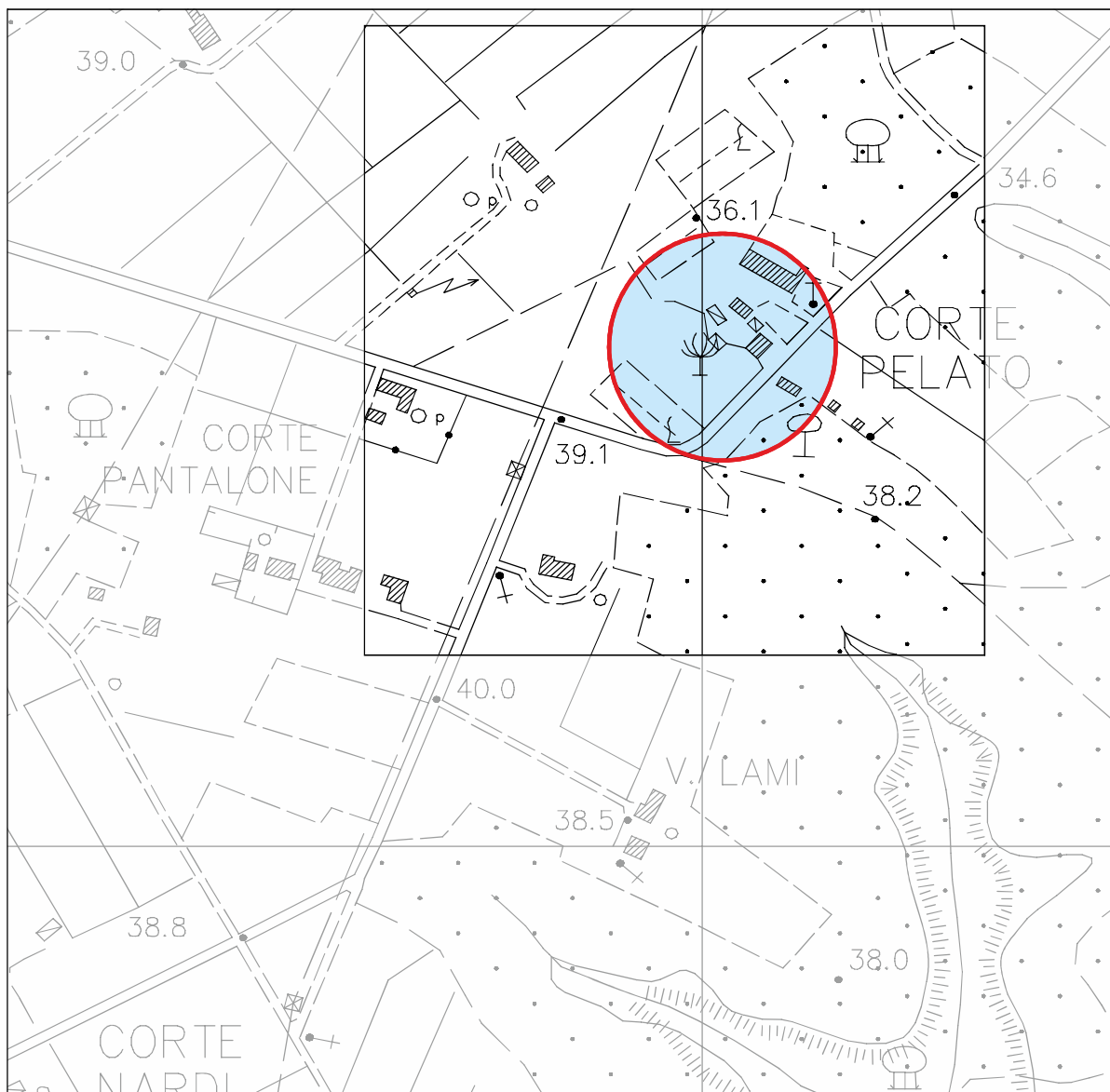
LEGENDA



Ubicazione area in studio



L'area in oggetto non risulta ricadere
 in alcuna delle classi di pericolosità
 di cui alla normativa di riferimento



CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI
 AI SENSI DEL D.P.G.R. 5/R
 SCALA 1:5.000

LEGENDA



Ubicazione area in studio



I.1 - Pericolosità idraulica bassa