



COMUNE DI CASCINA

Provincia di Pisa



Committente:



Soc. T2D S.p.A.

via A. Canobbio, 34 – 37132 VERONA

Oggetto:

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA
CAVA DI ARGILLA POSTA IN LOCALITA' "BORGARELLO" - CASCINA (PI)**

(L.R. n. 35/2015)

Elaborato:

RELAZIONE ANALISI DEI LUOGHI

Data:

Aprile 2024

IL TECNICO:

Dott. Geol. Fabrizio Alvares

Dott. Geol. Fabrizio Alvares
Via L. Muratori n.1 - 56017 San Giuliano Terme
Cell. 3356067338 - fabrizio.alvares@gmail.com

1. PREMESSA

Nella seguente relazione vengono illustrate le caratteristiche dei luoghi dove è prevista l'apertura di una nuova cava di argilla a servizio dello stabilimento di produzione laterizi della T2D S.p.A. nell'area estrattiva in Loc. "Borgarello", nel Comune di Cascina (PI).

L'area d'interesse, evidenziata nella figura di seguito riportata e in Fig.1, si localizza nella porzione occidentale del territorio comunale di Cascina (PI), ad una distanza di circa 8,3 km in direzione W-SW dal centro urbano del capoluogo.

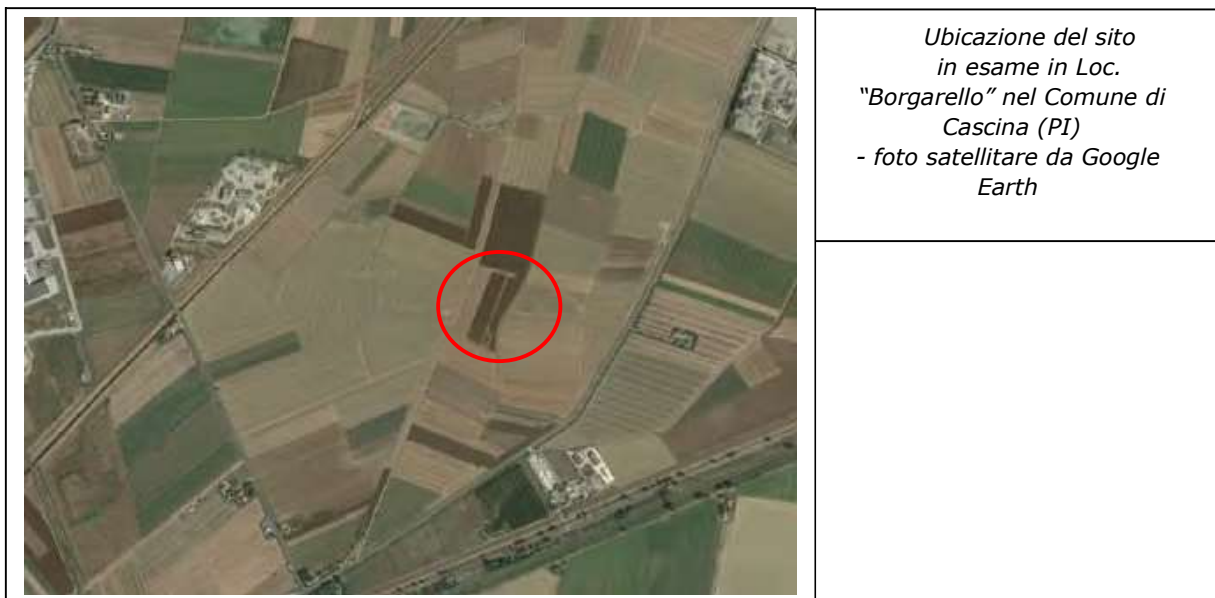


Fig. 1 - Corografia dell'area

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Dal punto di vista geologico l'area in cui si inserisce il perimetro di cava oggetto di studio si trova nella parte sud-occidentale della pianura pisana. A scala regionale la piana alluvionale di Pisa si estende dai piedi dei rilievi dei Monti Pisani, a nord, fino al mare mentre a sud è limitata dai rilievi delle Colline Pisane e dai Monti Livornesi. Essa si è originata in seguito al progressivo sprofondamento (dell'ordine di migliaia di metri) del litorale pisano-versiliese causato dalla azione distensiva di faglie dirette. La subsidenza di quest'area, collegata al sollevamento generale dei rilievi montuosi formatisi durante le fasi parossistiche del corrugamento dell'Orogene Appenninico, è stata controbilanciata dalla sedimentazione marina e fluvio-lacustre avvenuta a partire dal Miocene superiore.

Questa attività tettonica distensiva è ben documentata fino al Pleistocene medio, ma non è escluso che sia tuttora attiva, considerando l'attuale morfologia e le tendenze evolutive della zona.

L'attuale situazione geologica e stratigrafica degli strati superficiali di terreno della Pianura di Pisa (**Fig. 2**) è principalmente il risultato dell'attività di trasporto ed esondazione dell'Arno, nonché delle variazioni del suo corso fluviale, ed è anche legata agli effetti della presenza di vaste aree paludose in rapporto alle variazioni eustatiche del livello marino e dei variabili equilibri della dinamica costiera. Si tratta quindi sostanzialmente di sedimenti fluvio-palustri, separati dal mare aperto da depositi eolico-transizionali dei lidi e dune litoranee più ad ovest. Inoltre, nelle zone ancora più depresse, un tempo permanentemente paludose mentre attualmente lo diventano solo occasionalmente in concomitanza degli eventi meteorici più consistenti, si sono deposte anche argille organiche e torbe.

In prossimità dell'alveo attuale del Fiume Arno sono presenti depositi a granulometria mediamente più grossolana, rappresentati da limi sabbiosi e sabbie depositatisi durante le frequenti esondazioni del fiume. Le aree il cui substrato è costituito da questi terreni sono leggermente più rilevate rispetto a quelle ex aree palustri in cui si ritrovano sedimenti mediamente più fini.

Sulla base dei dati disponibili, il sottosuolo della Pianura di Pisa può essere schematicamente suddiviso in tre parti:

- ✓ SUBSTRATO PROFONDO: comprende le formazioni litoidi della Serie Toscana, le stesse che affiorano sui Monti Pisani, a nord di Pisa, e che nella pianura sono state ribassate dall'azione delle faglie dirette, mentre a sud si rinviene nei Monti Livornesi e nei Monti di Casciana.
- ✓ SUBSTRATO INTERMEDIO: è costituito da sedimenti "neoautoctoni" la cui deposizione ha un inizio variabile da zona a zona, ma non è mai anteriore al Miocene sup. e si è conclusa alla fine del Pleistocene inf.. Si tratta di sedimenti depositi in presenza di una subsidenza di origine tettonica. La successione, dal basso verso l'alto, si sviluppa come segue:
 - *sabbie e conglomerati*: raggiungono spessori di poche decine di metri e sono caratterizzati da assenza di macrofossili;
 - *argille lagunari*: sono evidenti faune a molluschi (*Cerithium* e *Cardium*) e microfaune a Foraminiferi e Ostracodi. Raggiungono spessori di decine di metri;
 - *gessi*: presenti sia in sottilissimi strati variamente alternati a strati argillosi (balatino) sia in banchi di grossi cristalli geminati (spicchiolino o selenitico) anch'essi alternati a banchi di argille. Rappresentano il livello più propriamente evaporitico della successione del Miocene sup.;
 - *sabbie, argille e conglomerati*; di spessori superiori ai 100 m, sedimentati in un bacino senza comunicazione con i mari aperti, caratterizzato da acque poco profonde e scarsa salinità;
 - *argille azzurre*: di facies francamente marina di mare profondo;
 - *sabbie gialle*: sedimento di mare profondo per la presenza di microfaune planctoniche e dovuto alla risedimentazione di depositi più litorali. Indicherebbe un allargamento e approfondimento del bacino di sedimentazione. Le sabbie gialle e le argille azzurre si

susseguono alternandosi ognuno in tre grossi banchi di spessore variabile da poche decine di metri a oltre 150 m che denotano l'alternarsi appunto di ambienti marini più o meno profondi;

- *sabbie ed argille ad Arctica*: di età Pleistocenica, sono costituite da banchi sabbiosi calcareo-arenacei alternati a strati argillosi. Indicherebbero un ambiente di mare poco profondo. Data la presenza di sedimentazione incrociata alla base e per l'assenza di microfauna del Pliocene superiore (*Globorotalia inflata*), vengono considerate trasgressive;
 - *sabbie di Nugola Vecchia*: rappresentano un episodio di sedimentazione di mare basso che indica quindi un fenomeno di regressione marina avvenuto al termine del Pleistocene inferiore.
- ✓ SUBSTRATO SUPERIORE: è formato da sedimenti posteriori al Pleistocene inferiore, depositi in presenza di variazioni del livello del mare e di mutazioni del regime dei fiumi (variazioni sia quantitative sia granulometriche del trasporto solido in seguito alle variazioni del clima). Al substrato superiore appartiene un livello molto diffuso in tutta la Pianura di Pisa: la Formazione dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina (Segre, 1955), che rappresenta quasi un livello guida per le perforazioni in tutta la pianura pisana. Questo livello si trova a circa 50 metri di profondità presso Cascina fino a raggiungere i circa 145 metri nella zona di Pisa, costituito da ciottoli delle formazioni affioranti sui Monti Pisani ed è sede di un importante acquifero artesianamente molto sfruttato. La notevole profondità in cui questo livello si trova, anche in corrispondenza del lembo più meridionale della Pianura di Pisa, indica che esso si è depositato in corrispondenza di una fase di glaciazione (wurmiana), in cui il livello del mare si era notevolmente abbassato. Al di sopra, seguono i Limi fluvio-palustri a clasti nettamente più piccoli rispetto alla formazione dei conglomerati, dovuti probabilmente ad una fase di più limitata attività fluviale. Questa diminuzione del trasporto è probabilmente legata ad un cambiamento del clima in senso più arido, al culmine del quale sarebbe poi dovuta la deposizione, nel Pleistocene superiore, delle dune di sabbia eolica dell'Isola di Coltano che si trovano al di sopra dei Limi fluvio-palustri. La deposizione di queste sabbie indica un fenomeno di ingressione marina seguito da un sollevamento eustatico con formazione di dune di origine eolica. A tali sabbie segue la deposizione dei Limi fluvio-palustri di superficie che sono legati a fenomeni di esondazione dell'Arno e dei corsi d'acqua minori che, provenendo dai monti Pisani o dalle Colline Pisane, spesso si impaludavano nella pianura nell'Olocene. Tutto ciò a partire da circa 10.000 anni fa quando, a seguito dell'ultimo acme glaciale, il clima è notevolmente migliorato con conseguente innalzamento, seppur con oscillazioni minori, del livello del mare che ha portato ad un progressivo rapido alluvionamento della pianura stessa e che è caratterizzato dalla deposizione di sedimenti prevalentemente sabbiosi (ad es. zona di Tombolo).

La successiva regressione, che ha portato la graduale emersione della parte più occidentale della Pianura di Pisa, in realtà è dovuta all'enorme aumento dell'apporto solido principalmente ad opera del Fiume Arno, in epoche storiche, cui ruolo di non secondaria importanza l'ha avuto l'azione antropica che ha provocato un aumento dell'erosione montana e collinare a causa del selvaggio disboscamento.

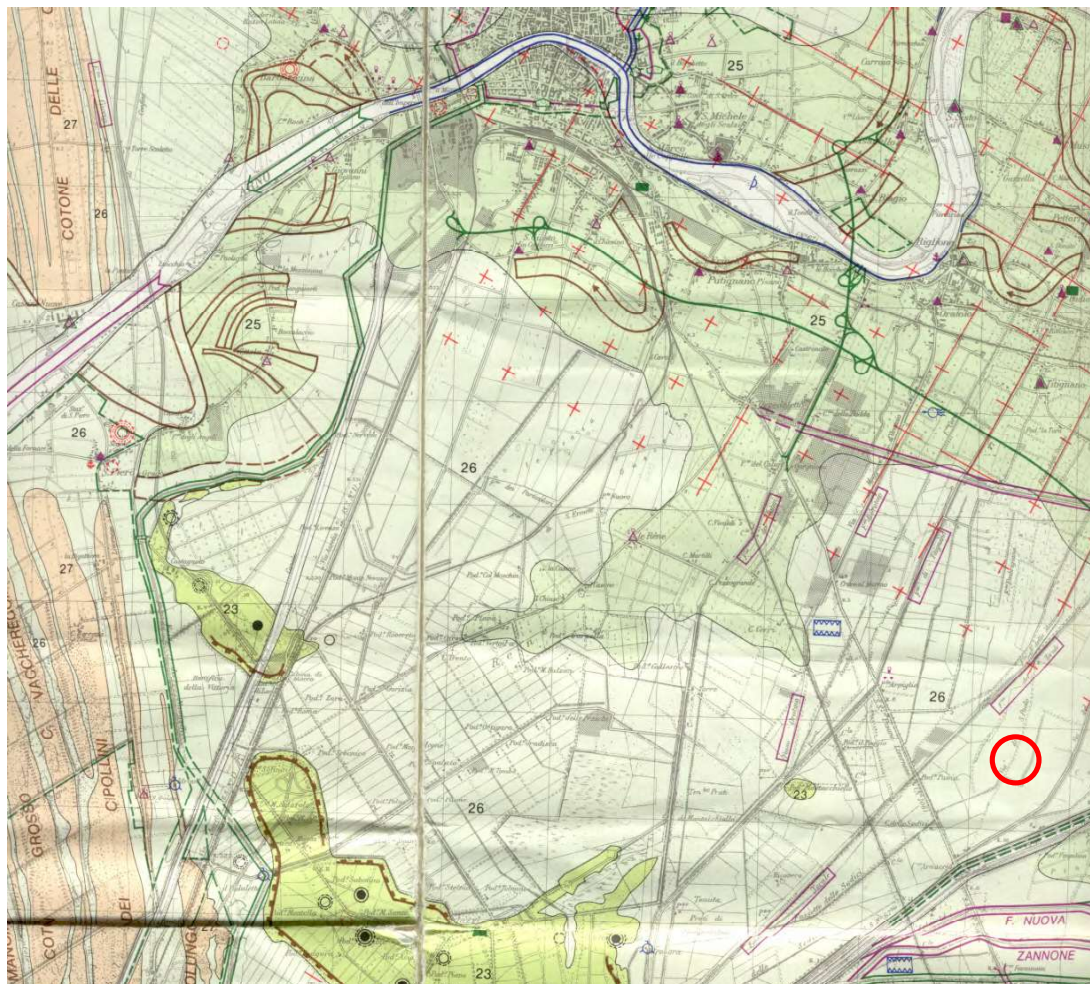


Fig. 2 - Inquadramento geologico-geomorfologico regionale (tratta dalla carta degli elementi naturalistici e storici della piana di Pisa – Mazzanti & altri)

Relativamente all'area in esame, essa interessa una superficie di circa 4.4 ettari, con quote altimetriche mediamente dell'ordine di 1.4/1.6 metri s.l.m.. La morfologia dell'area si presenta del tutto pianeggiante, con terreni affioranti che sono costituiti in prevalenza da litotipi argillosi s.l. All'interno degli strati argillosi sono presenti livelli costituiti da sabbie e limi.

I depositi appartenenti a questo gruppo sono rappresentati da sedimenti molto fini e sono generalmente localizzati nelle zone più lontane dal corso d'acqua sulle quali si sono verificati fenomeni di sovralluvionamento.

3. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E GEOLOGICHE

L'assetto geomorfologico dell'area in esame mostra i caratteri tipici della piana alluvionale pisana, con un reticolo idrografico ben sviluppato e con vasti affioramenti di depositi alluvionali riferibili ai vari cicli deposizionali del Fiume Arno e dei suoi tributari. L'area, in virtù del proprio carattere pianeggiante, non presenta fenomenologie geomorfologiche derivanti da processi gravitativi e/o erosivi in genere mentre mostra problematiche prettamente idrauliche connesse a fenomeni di esondazione e/o ristagno.

Nella **Fig. 3** si riportano gli elementi geomorfologici salienti della zona di studio, tratti dalla carta geomorfologica di P.S.I.

Nelle **Figg. 4 e 5** sono riportati gli estratti della carta geologica e litotecnica, da dove si evince la costituzione argillosa dei terreni interessati dalla coltivazione della cava.

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Sull'area in studio fu condotta una vasta campagna di indagini geognostiche, i cui punti di indagine sono riportati in **Fig. 6**.

Dall'elaborazione delle suddette indagini sono stati costruiti i profili lito-stratigrafici di **Fig. 7**.

Fino alla profondità di circa 6 m il sottosuolo in esame è costituito da litotipi argilloso- limosi di medio-bassa consistenza ai quali seguono, fino alla profondità indagata di 15.0 metri, argille grigie molli, a tratti organiche e torbose. A questi ultimi terreni sono intercalati due principali orizzonti sabbioso-limosi dei quali, il primo, non sempre presente, si riscontra alla

profondità di circa 6 – 7 m dal p.c. per uno spessore di circa 1 m, mentre il secondo, sempre presente nell'area, si ritrova dalla profondità di circa 9.5 m con spessori variabili da 1 m a 2.5 m.

Le sabbie limose intercalate presentano un grado di addensamento da medio a basso, risultando talvolta sciolte.

Ai suddetti terreni possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici:

LITOTIPO	PROFONDITÀ (m dal p.c.)	γ (Kg/dmc)	ϕ (°)	cu (Kg/cmq)
Argilla debolmente limosa	p.c. – 5.5	1.9	0	0.3-0.5
Sabbia limosa (non sempre presente)	5.5 – 6.5	1.8	30	0.00
Argilla organica	5.5 – 15.0	1.7	0	0.2

5. GIACIMENTOLOGIA DEL COMPLESSO ESTRATTIVO

In giacimento di interesse estrattivo è rappresentato dallo strato superficiale delle argille limose (**Fig. 7**); non è prevista l'escavazione dello strato sottostante di sabbie al fine di evitare interconnessioni con la circolazione idrica sotterranea.

CARTA GEOMORFOLOGICA

(Estratto Tav. QG.02.4 - Indagini Geologico - Tecniche di supporto al Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina)
SCALA 1:10.000

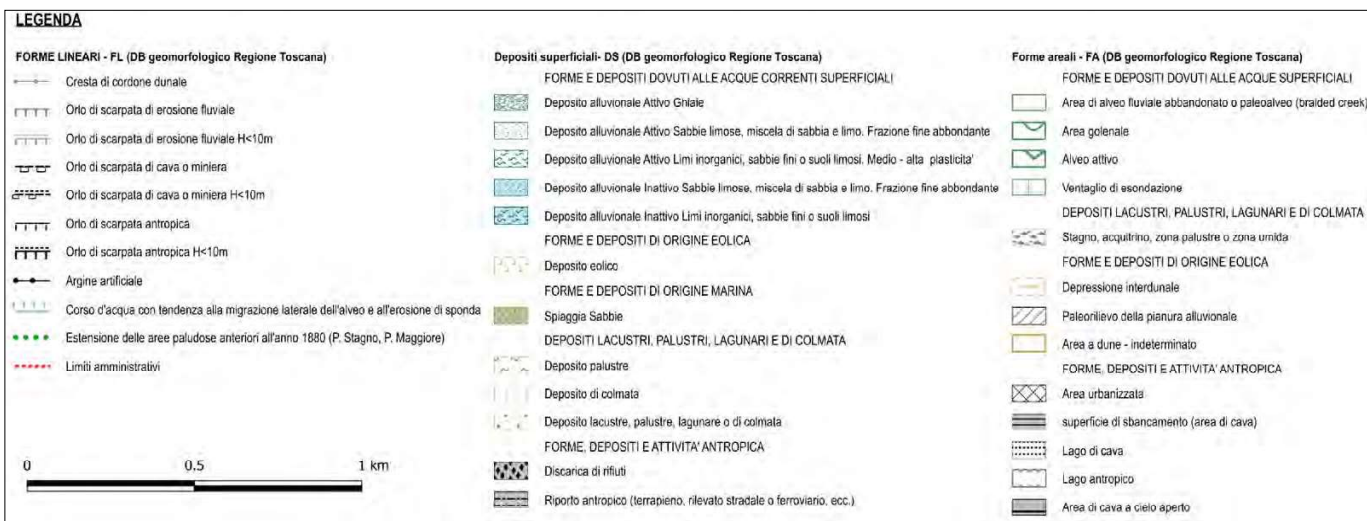
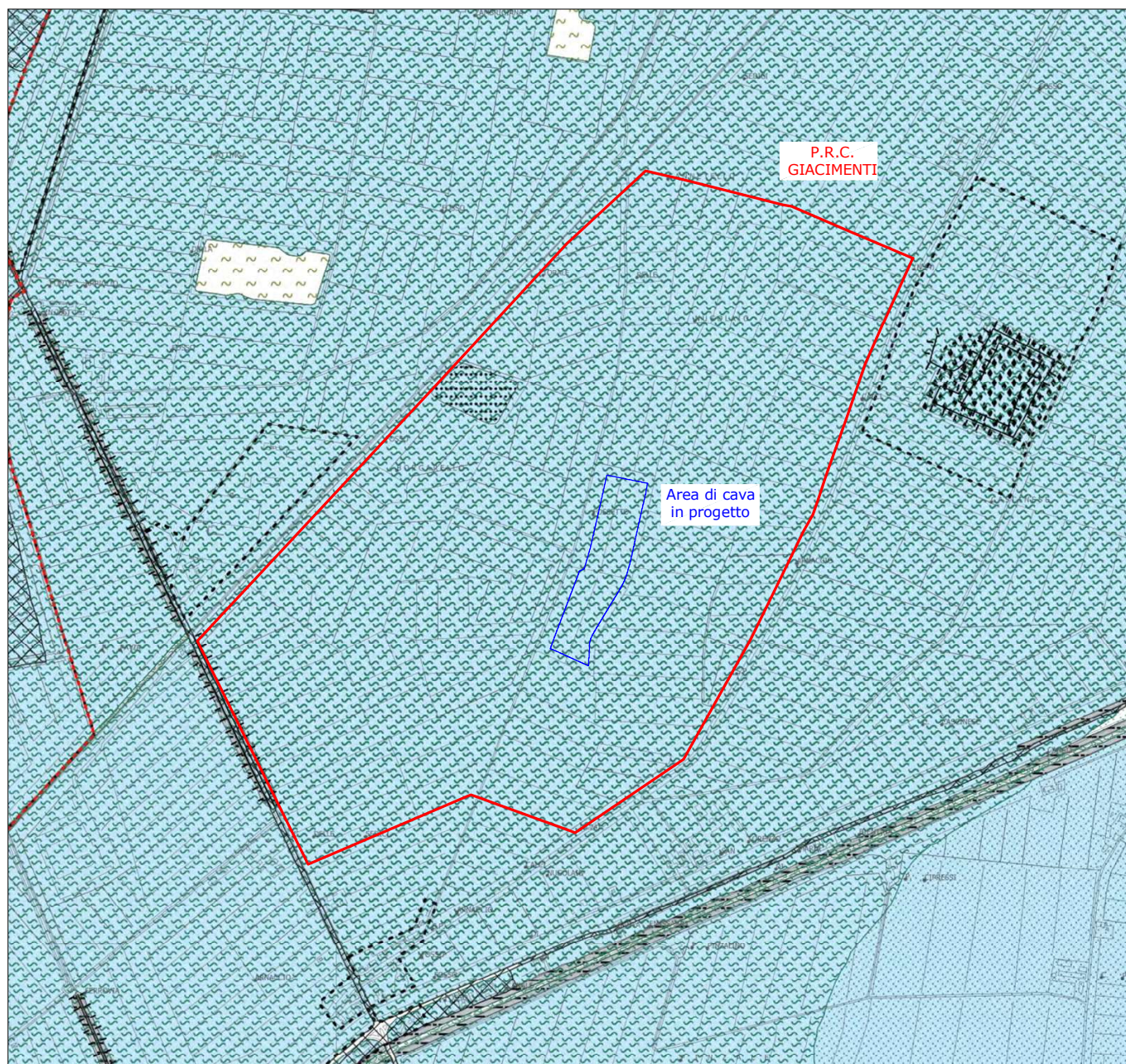
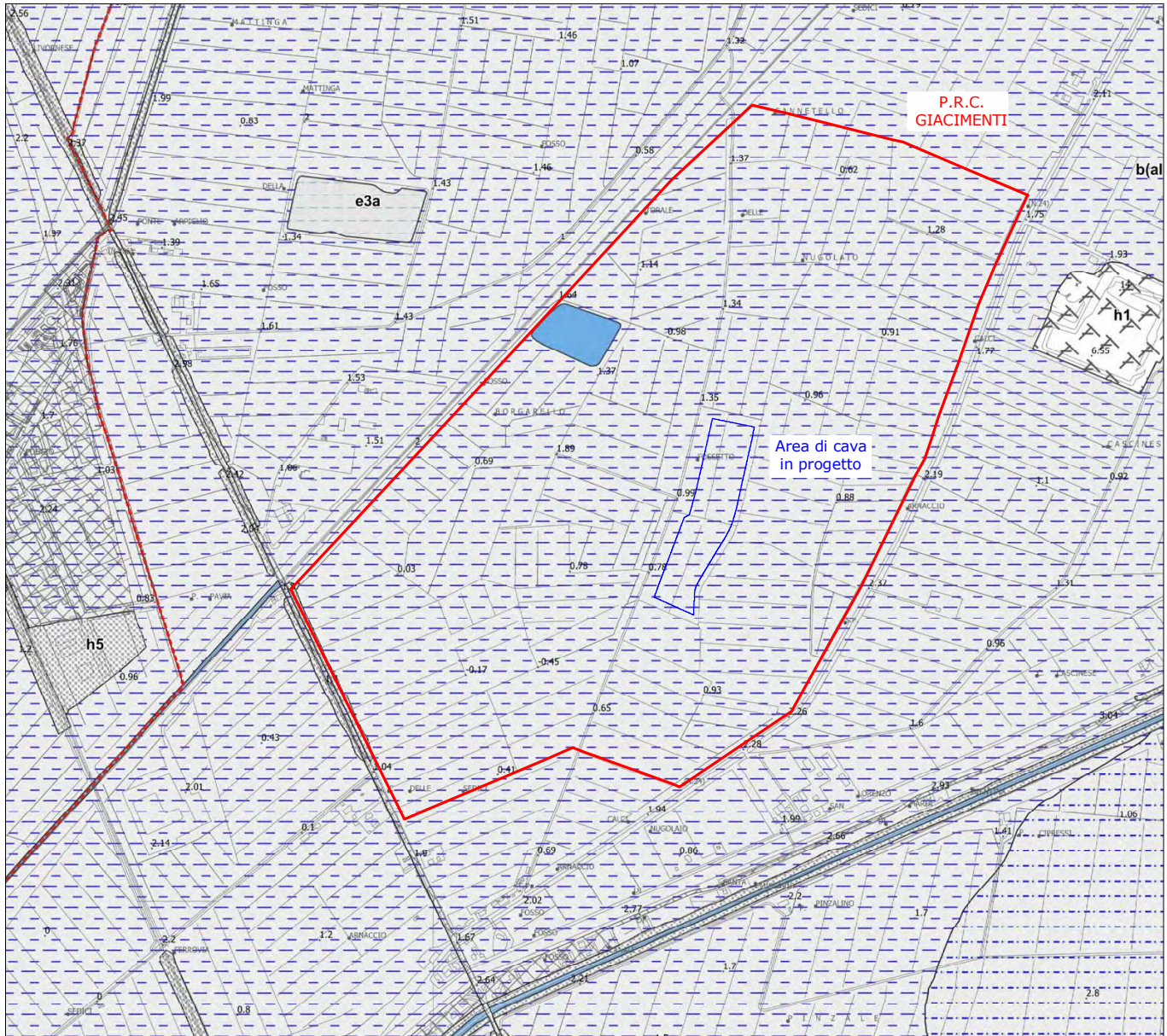


Fig. 3

CARTA GEOLOGICA

(Estratto Tav. QG.01.4 - Indagini Geologico - Tecniche di supporto al Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina)

SCALA 1:10.000



LEGENDA

DEPOSITI OLOCENICI

Depositi eolici e di spiaggia

Depositi di spiaggia emersa: sabbie medie - g2a

Depositi eolici: sabbie da medie a fini - da

Depositi continentali

Depositi alluvionali attuali prevalentemente limosi e argillosi - b(al)

Depositi alluvionali attuali prevalentemente limosi e sabbiosi - b(ls)

Depositi palustri, lagunari e di colmata prevalentemente argillosi - ea

Depositi palustri prevalentemente argillosi - e3a

DEPOSITI PLEISTOCENICI

Depositi alluvionali terrazzati - bnb - : sabbie medio-fini limose di colore giallo screziate arancione con presenza di piccoli noduli calcarei. Sabbie e limi di Vicarello QVC (Pleistocene Superiore)

FORME E STRUTTURE ANTROPICHE

Terreni di riporto

Discariche per inerti

Lago artificiale o specchio d'acqua

Area urbanizzata

F. Arno e reticolo idrico

Limiti amministrativi

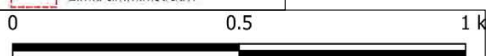


Fig. 4

CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE

(Estratto Tav. QG.03.4 - Indagini Geologico - Tecniche di supporto al Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina)
SCALA 1:10.000

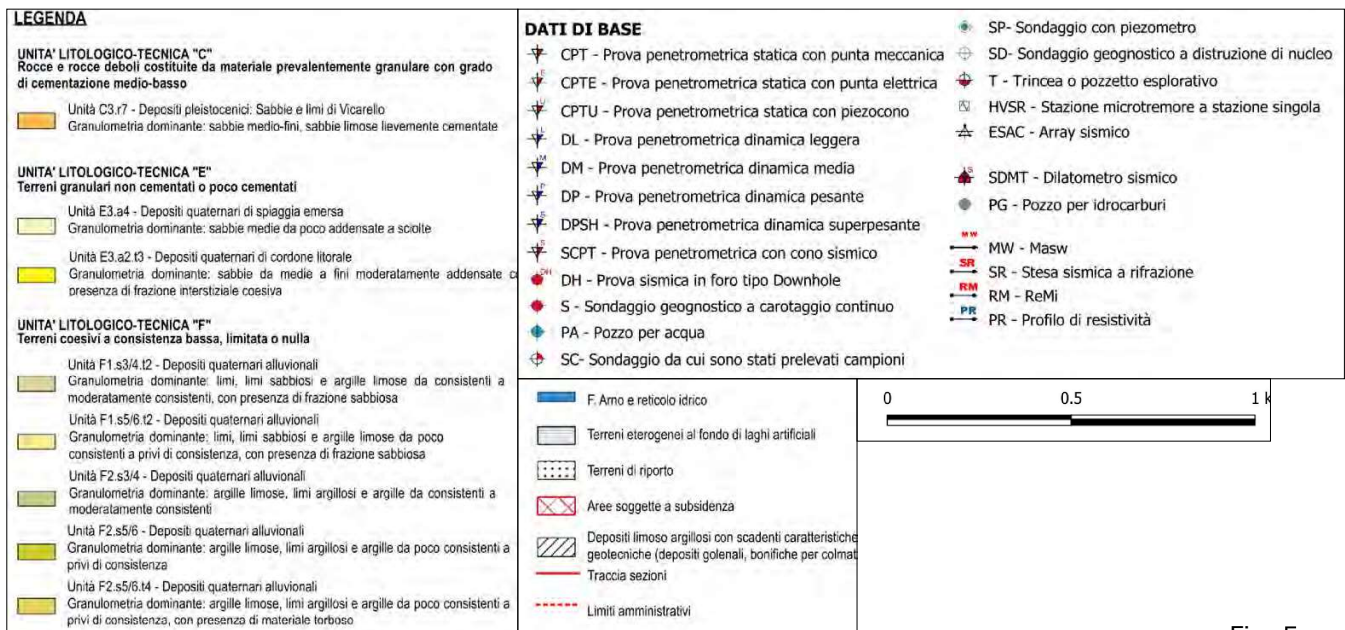
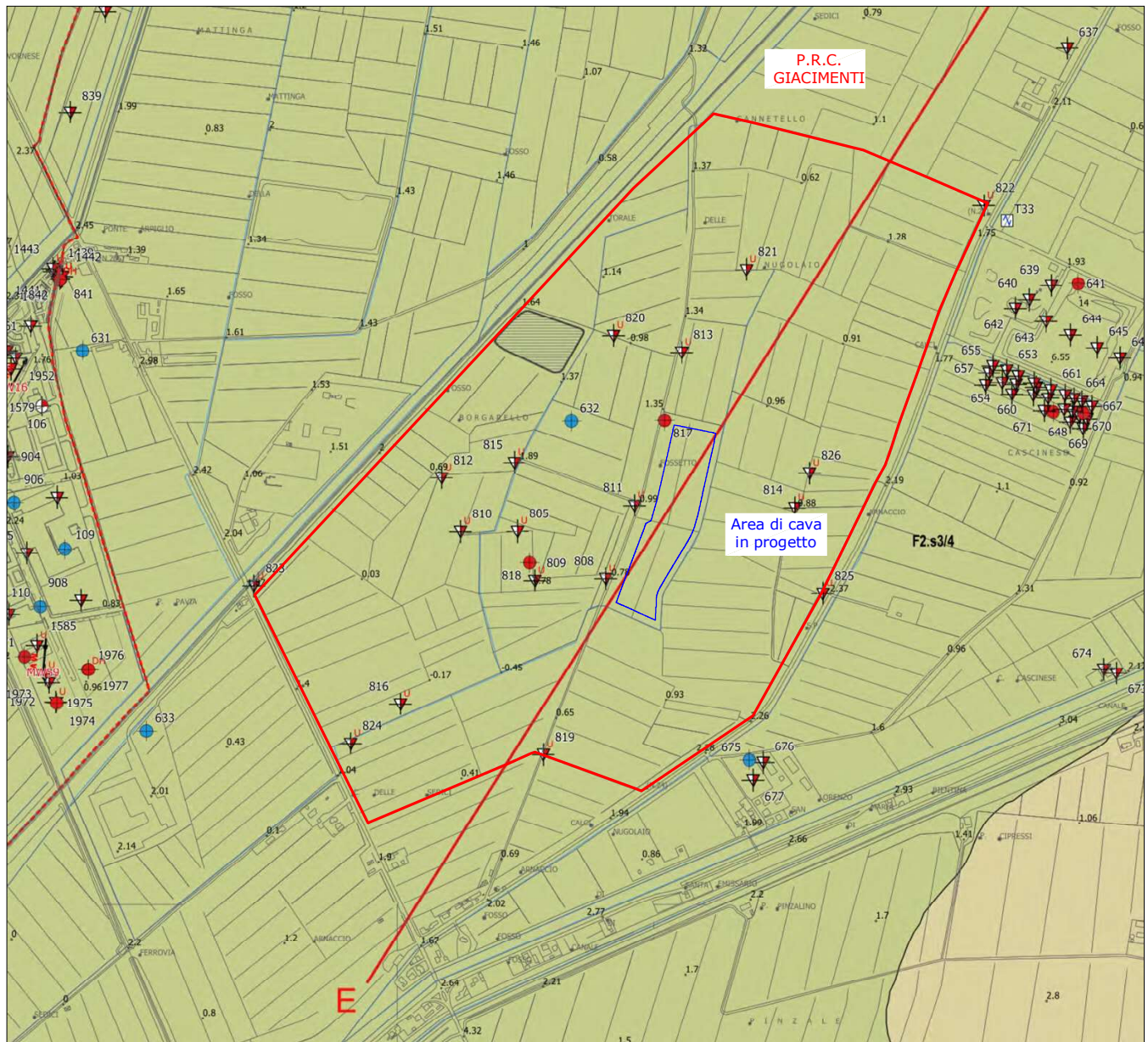
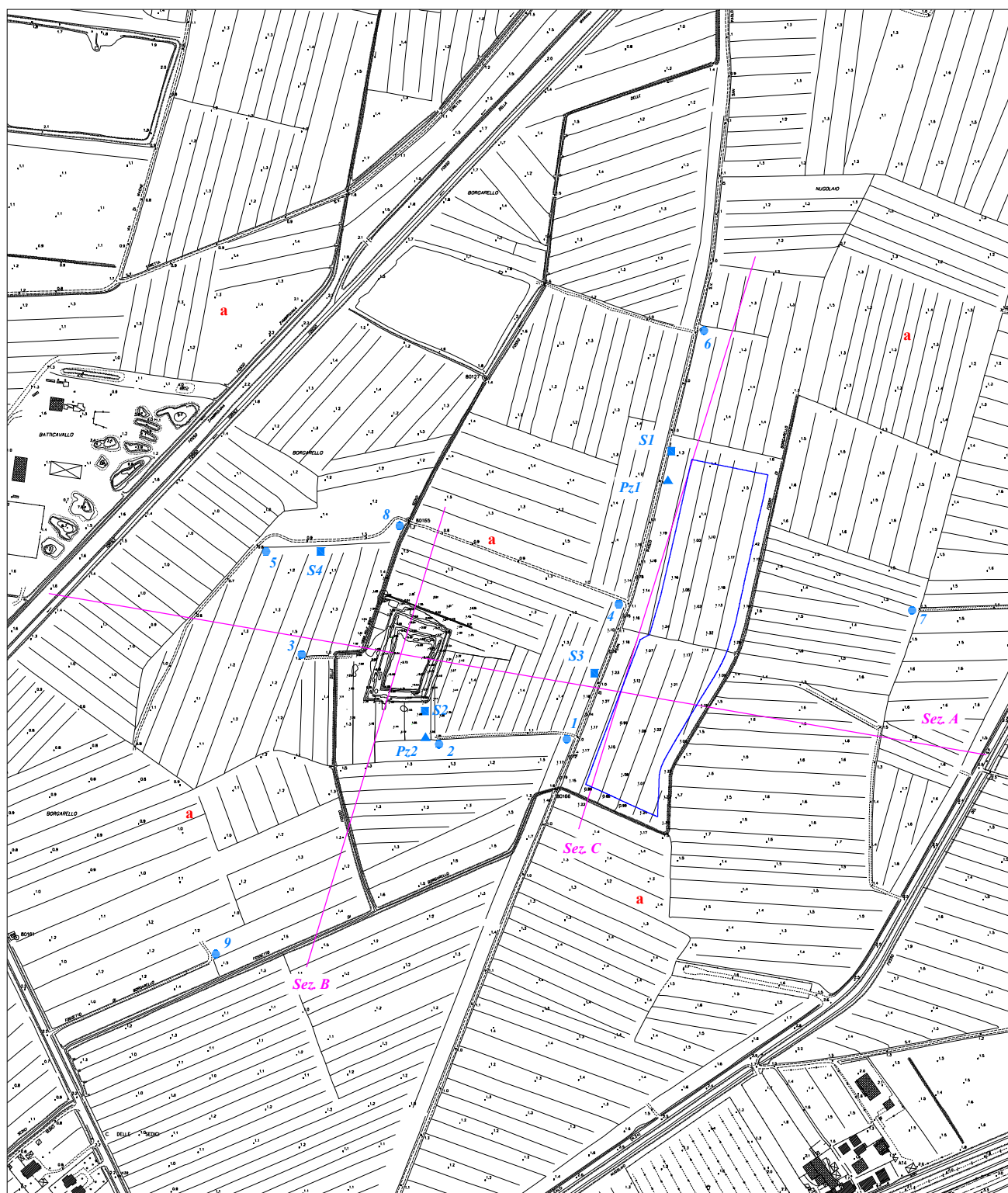


Fig. 5

CARTA UBICAZIONE INDAGINI DI DETTAGLIO

SCALA 1:5.000



LEGENDA

- CPTU
- ▲ Sondaggi a carotaggio
- Piezometri
- Traccia di sezione

LITOLOGIA

- a** Depositi alluvionali prevalentemente argillosi con, in subordine, lenti limoso-sabbiose.

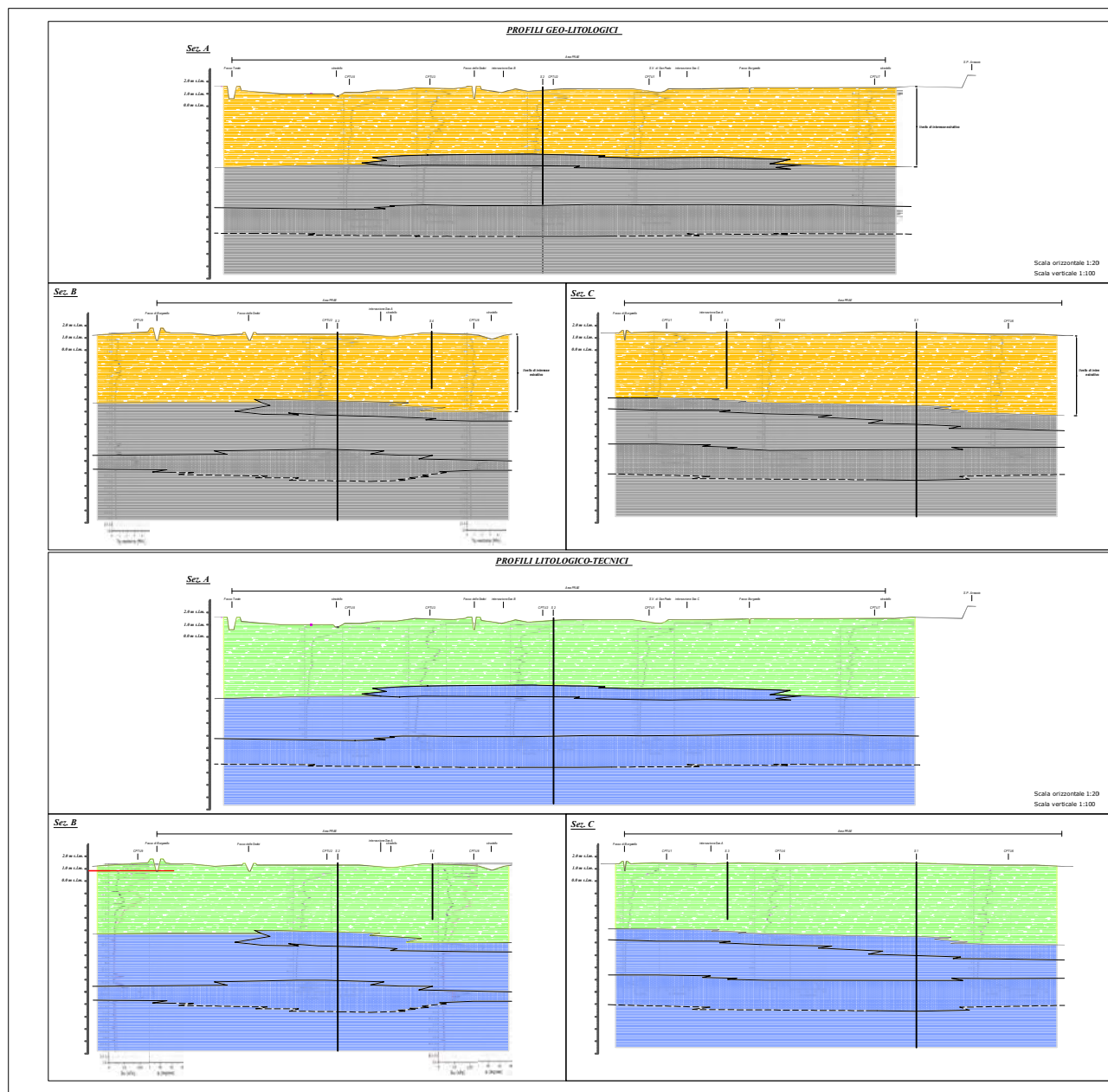


Area di cava in progetto

Fig. 6

CARTA DELLE SEZIONI GEOLOGICO TECNICHE DI DETTAGLIO

SCALA 1:2.000 - 1:100

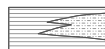


LEGENDA

PROFILI GEO-LITOLOGICI



Argilla limosa e limo

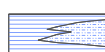


Argilla organica con discontinue intercalazioni
sabbioso-limose

PROFILI LITOLOGICO-TECNICI



Litotipi argillosi e limosi, da poco a mediamente consistenti,
caratterizzati da valori di coesione (S_u) compresi tra 20 KPa
e 40 KPa, sovraconsolidati ($OCR > 1$).



Argilla organica di consistenza molle caratterizzata da valori di
coesione $S_u < 10$ KPa, da normalconsolidata a sottoconsolidata
($OCR \leq 1$), con intercalazioni discontinue di livelli sabbioso-limosi.

Fig. 7

6. IDROGEOLOGIA REGIONALE E LOCALE

Il contesto idrogeologico regionale in cui si inserisce l'area in esame si caratterizza dalla presenza di depositi alluvionali di natura prevalentemente argillosa che notoriamente presentano un grado di permeabilità molto basso. In essi possono essere contenuti subordinati e discontinui orizzonti sabbioso-limosi dove talora può espletarsi una circolazione idrica comunque modesta, alimentata prevalentemente dalle piogge locali.

Tali depositi alluvionali, sulla base delle numerose perforazioni eseguite nella zona, si protraggono fino alla profondità di circa 50 m dal p.c. dove sono presenti litotipi ghiaiosi e sabbiosi che rappresentano il livello dei "Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina" (Segre, 1955). Si tratta di ciottoli e ghiaie fluviali il cui spessore non supera i 10 m che costituiscono un acquifero con buone capacità produttive.

A livello locale, dalle indagini condotte sono stati ricostruiti i profili idrogeologici di dettaglio di **Fig. 8**.

Nella **Fig. 9** si riporta la carta idrogeologica, estratta dal P.S.I., da cui si evince la bassa classe di permeabilità dei terreni in esame.

In particolare, per i litotipi argillosi superficiali si stima un valore di permeabilità dell'ordine di 10^{-9} m/sec.

7. IDROGRAFIA E ACQUE SUPERFICIALI

L'area di progetto si colloca in destra idrografica rispetto al Canale Emissario di Bientina, in una zona il cui reticolo superficiale è ben sviluppato e caratterizzato da una serie di fossi e scoline campestri che convogliano le acque di ruscellamento superficiale verso i principali corsi d'acqua presenti, tra i quali il Fosso delle Sedici che scorre ad est e a sud dell'area di cava.

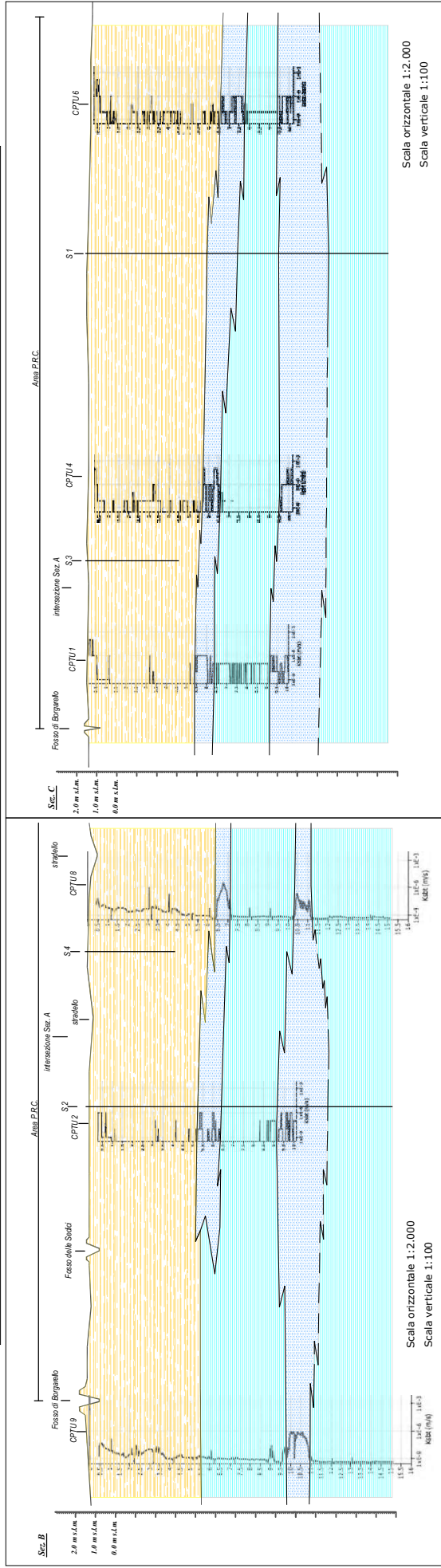
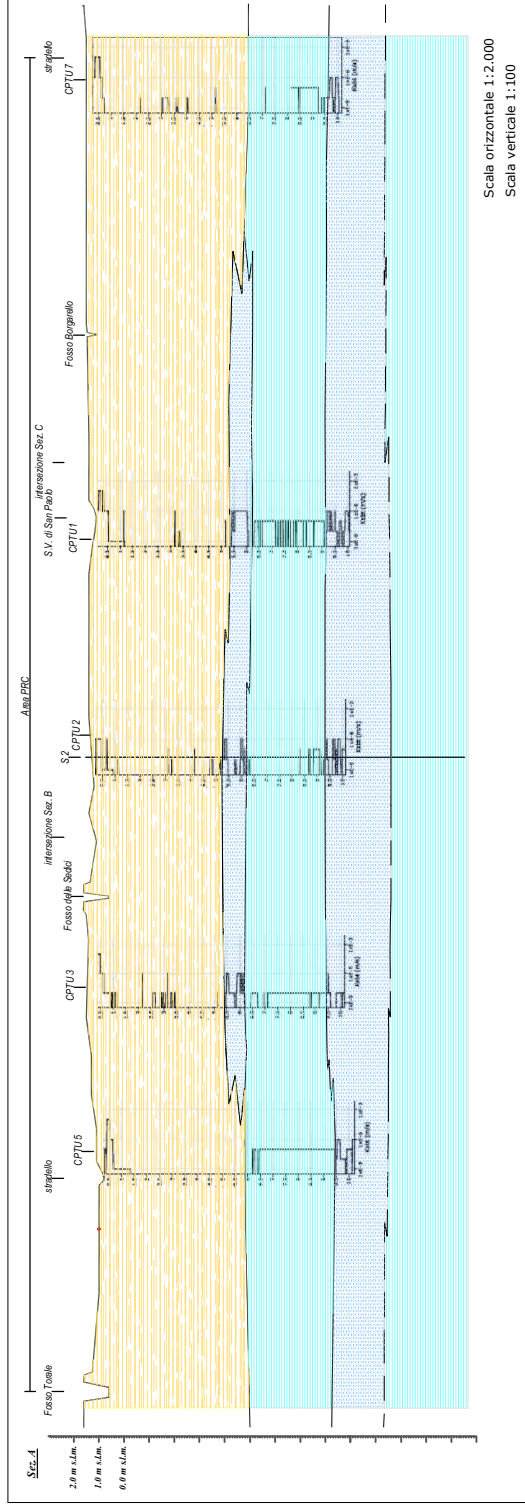
Per maggiori dettagli riguardanti il reticolo drenante si rimanda alla **Fig. 10**.

8. CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE E VEGETAZIONALI

In merito all'analisi del territorio, si individuano "Subsistemi e Unità Territoriali Organiche Elementari" definiti specificatamente in funzione delle emergenze paesaggistiche e rurali che li differenziano. In particolare la zona in esame è inserita nel Sistema territoriale della pianura bonificata e nel Subsistema Ambientale Agricolo.

In questo sistema si individuano in modo sparso anche specchi d'acqua e laghetti di origine antropica.

SEZIONI IDROGEOLOGICHE DI DETTAGLIO



PROFILI IDROGEOLOGICI

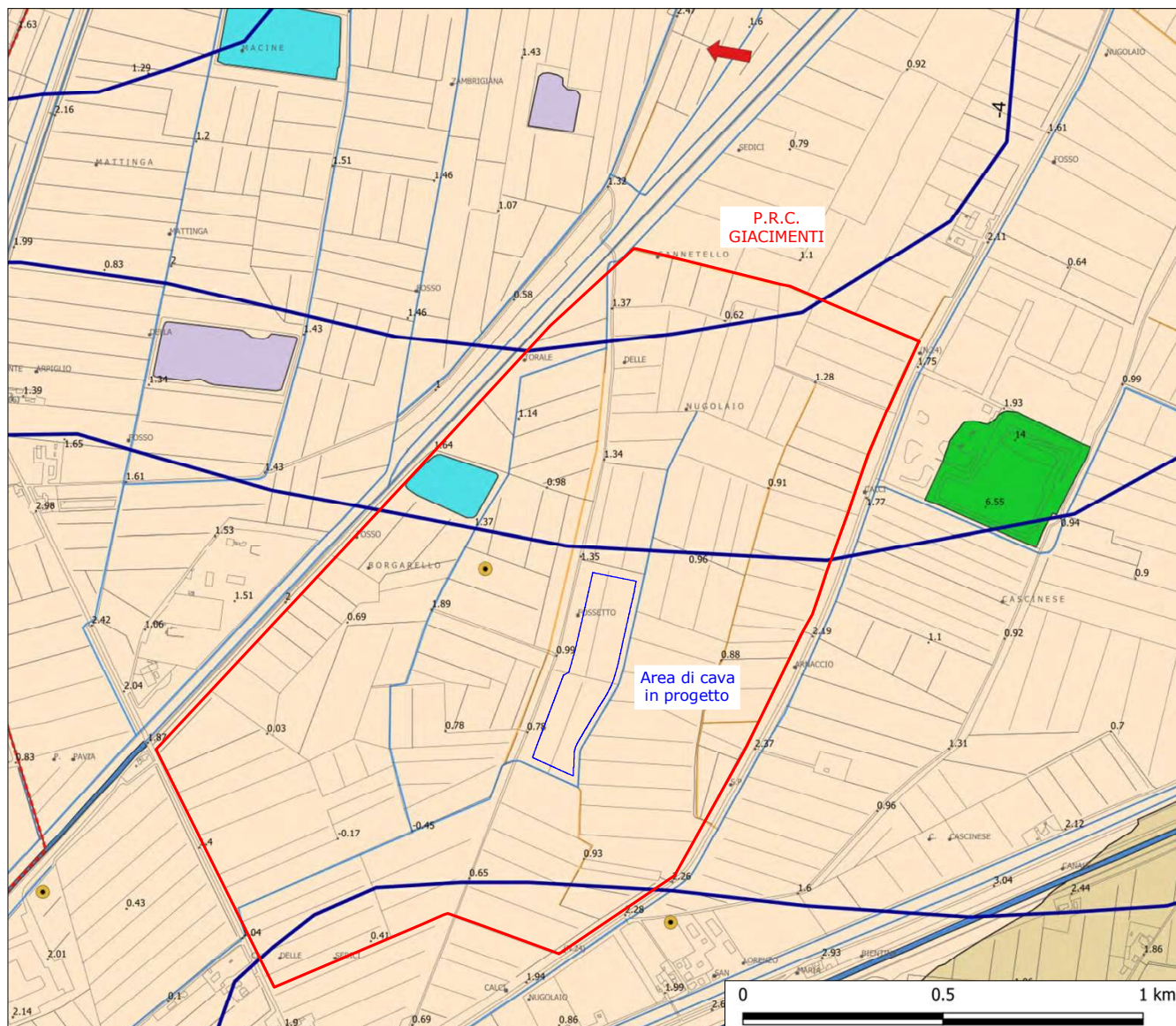
Terreni argilloso-limosi a bassa permeabilità ($K \leq 10^{-9}$ m/s)

Terreni sabbiosi e sabbioso-limosi a media permeabilità ($10^{-9} < K < 10^{-7}$ m/s)

Fig. 8

CARTA IDROGEOLOGICA

(Estratto Tav. QG.05.4 - Indagini Geologico - Tecniche di supporto al Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina)
SCALA 1:10.000



LEGENDA

CLASSI DI PERMEABILITA'

- MOLTO-BASSA
- BASSA
- MEDIO-BASSA
- MEDIA
- MEDIO-ALTA
- ALTA

- Pozzo potabile
- Zona di rispetto 200 m (art.94.c.6 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)
- Pozzo potabile con fascia di rispetto ridotta ai sensi del b.G.R. n. 5920/2017
- Zona di rispetto (delibera giunta regionale n.590/2017)
- Pozzo dismesso
- Pozzo (altri usi)
- Idrovora

- Linee isopiezometriche (m s.l.m.) - 1° falda significativa in ghiaie (Agosto 1994)

Punti di accumulo

- Flusso convergente
- Flusso divergente
- Direzione di flusso
- Lago artificiale
- Discariche per inerti

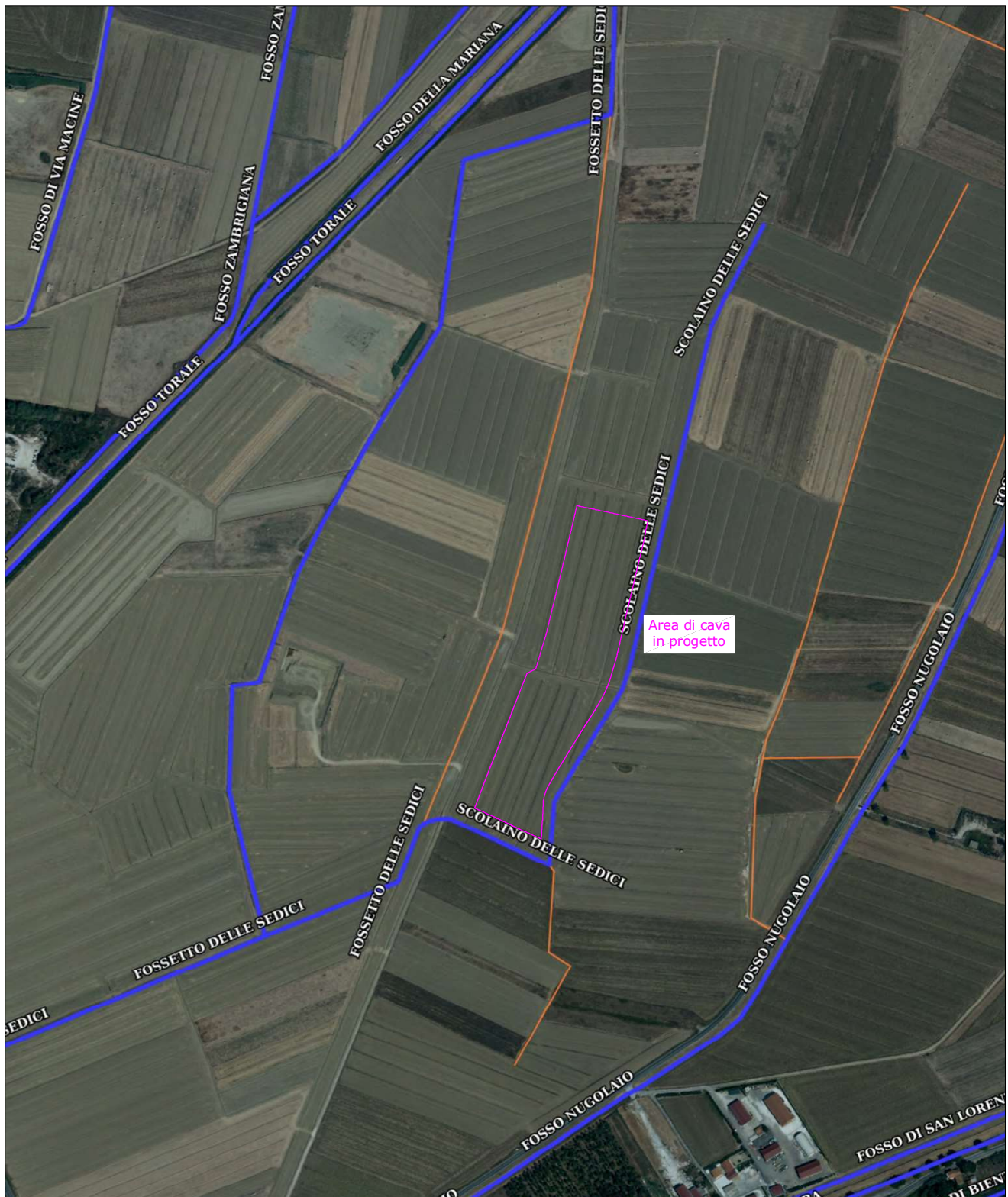
RETICOLO IDROGRAFICO DCR 81/2021

- SI
- TOMBATO
- TRATTO DA APPROFONDIRE
- NO (ALTRO RETICOLO)
- F. Arno e reticolo idrico
- Limiti amministrativi

Fig. 9

RETICOLO IDROGRAFICO E DI GESTIONE (DCR 103/2022)

SCALA 1:5.000



Ret. gestione aggiornato con DCR 103/2022

Tratto in gestione

Tratto non in gestione

Infrastruttura Idrica

OFC 2021 20cm - 32 bit colore - RGB

Fig. 10

(*Populus nigra* L.; *P. alba* L.), e salici bianchi (*Salix alba* L.); più estesi i canneti (*Arundo donax* L.) in prossimità del sito di progetto.

Nel complesso, le identità vegetazionali riferite all'area vasta indagata e descritte di seguito, possono essere elencate schematicamente come segue:

- Vegetazione meso-igrofila ripariale seminaturale a prevalenza di *Populus* sp.
- Vegetazione delle aree coltivate

Vegetazione meso-igrofila ripariale seminaturale a prevalenza di *Populus* sp.

Nell'area considerata, la maggior parte delle formazioni di questo tipo è assai limitata; si concentra in piccole aree lungo l'Arnaccio ed è rappresentata da raggruppamenti a prevalenza di pioppo nero (*Populus nigra* L.), pioppo bianco (*Populus alba* L.) e salice bianco (*Salix alba* L.). Il pioppo, in natura, occuperebbe la porzione più esterna dell'alveo, che in occasione delle piene maggiori rimaneva sommersa da acque calme che deponevano limo fertile: oggi, questa porzione di territorio è stata ampiamente modificata dalle colture agricole e dagli insediamenti urbani, che hanno facilitato l'ingresso di specie che testimoniano la presenza antropica come la vitalba (*Clematis vitalba* L.), il rovo (*Rubus caesius* L.) e la robinia (*Robinia pseudacacia* L.).

Tra le specie erbacee si ricordano anche il farfaraccio maggiore (*Petasites hybridus* (L.) Gaertn.), la canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum* L.) la saponaria comune (*Saponaria officinalis* L.).

Nel bosco ripario è inoltre presente anche il pioppo bianco (*Populus alba* L.). Altre specie riscontrate risultano il frassino comune (*Fraxinus excelsior* L.) e più frequentemente l'acero campestre (*Acer campestre* L.).

Nei canali artificiali è imposto alle rive una brusca pendenza che elimina gli ambienti di transizione che fanno parte del paesaggio fluviale naturale: manca naturalmente la rappresentazione della serie dinamica nel complesso, a causa della cementificazione dell'alveo che impedisce la normale evoluzione della vegetazione potenziale; mancano i greti, i terrazzi intermedi e sistemi di depressioni collegate all'alveo attivo e ciclicamente allagate. Questa semplificazione morfologica riduce nettamente la biodiversità vegetale: infatti, le formazioni vegetali sono tipicamente paucispecifiche e rappresentate quasi unicamente da raggruppamenti a pioppo nero (*Populus nigra* L.) e meno frequentemente a pioppo bianco (*Populus alba* L.) e salice bianco (*Salix alba* L.).

A testimonianza della natura prevalentemente antropica delle aree presenti nei dintorni è la presenza di formazioni sinantropiche estese: si tratta dei canneti ad *Arundo donax*, specie infestante e competitiva che impedisce l'evoluzione del bosco ripario naturale.

Tuttavia un'importante funzione dei canneti è quella di essere l'habitat ideale per la vita di moltissimi animali; al loro interno infatti, gli animali trovano un luogo idoneo per la nidificazione, per potersi nascondere e rifugiare e per potersi alimentare.

Vegetazione delle aree coltivate

Il sito oggetto di studio è rappresentato da zone coltivate: in queste aree si sviluppa una vegetazione infestante riconducibile ai *Secalinetea* Br.-Bl. 1951 o ai *Chenopodietea albi* Br.-Bl. 1936.

Tra le specie individuate in questo ambito si trovano soprattutto graminacee come l'erba mazzolina (*Dactylis hispanica* Roth), la scagliola (*Phalaris brachystachys* Link), l'avena (*Avena sativa* L.).

La modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi soprattutto di specie erbacee ruderali e sinatropiche. Tra le specie che si riscontrano sono frequenti il trifoglio bituminoso (*Psoralea bituminosa* L.), il vilucchio (*Convolvulus arvensis* L.), la piantaggine (*Plantago lanceolata* L.), la cicoria (*Cichorium intybus* L.) ed alcune sfuggite alle colture come l'erba medica (*Medicago sativa* L.).

Sono presenti le numerose specie infestanti graminoidi come il forasacco (*Bromus erectus* Hudson) la gramigna (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), l'avena selvatica (*Avena fatua* L.) ed altre, frequenti negli oliveti e nei luoghi coltivati, come la scrofularia (*Scrophularia peregrina* L.), la calendula (*Calendula arvensis* L.) la cicoria (*Cichorium intybus* L.), il papavero (*Papaver rhoeas* L. subsp. *strigosum* (Boenn.) Pignatti).

Nelle aree maggiormente a contatto con le infrastrutture viarie, si instaurano boscaglie degradate strutturalmente non definite, dove è quasi del tutto assente la vegetazione naturale: qui si inseriscono specie arboree esotiche invasive come la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) e l'ailanto (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle).

I robinieti si trovano a partire da poco sopra il livello del mare fino a circa 700 m, alle aree collinari ed alle pendici submontane.

Il sottobosco è tipicamente rappresentato da un corteggio di specie nitrofile, tra le quali le più frequenti sono il sambuco nero (*Sambucus nigra* L.) ed il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott), e tra le specie erbacee *Parietaria officinalis* L., *Lamium purpureum* L., *Urtica dioica* L., *Geranium robertianum* L., *Helianthus tuberosus* L., *Chaerophyllum temulum* L.

9. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Nella **TAV. 2** si riporta la documentazione fotografica del sito di progetto ripreso da varie angolazioni tramite volo con drone.