

COMUNE DI SCANDICCI

AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 08e

Progetto Unitario Convenzionato per la Riqualificazione di area
con impianto di lavorazione inerti

Ubicazione:	località San Colombano, Via del Chese
Proprietà:	ITALSCAVI srl - Via del Chese 12, Scandicci (FI)
Progetto:	Ing. Tiziano Staiano - HYDROGEO Ingegneria

Oggetto:

RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Normativa di riferimento: *D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020 ("Regolamento di attuazione dell'art. 104 della L.R. 65/2014, contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche")*
D.G.R. n°31 del 20.01.2020 ("Allegato A: direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche")
L.R. n.65 del 10.11.2014 ("Norme per il governo del territorio")

STUDIO DI GEOLOGIA



Dott. Roberto Checcucci

*Geologia - Geotecnica
Idrogeologia - Geologia Ambientale*

*Via Francesco Berni n°13, 50124 Firenze
cell. 328.1340927
mail: cherob59@gmail.com*

Codice:

Scala:

Formato:

A4

Data:

MARZO 2025

Rev:

01



INDICE

1 - INTRODUZIONE	pag.	1
2 - CONTENUTI DEL PIANO UNITARIO CONVENZIONATO	pag.	3
3 - SINTESI DELLE CONOSCENZE	pag.	5
3.1 - Vincolo Idrogeologico	pag.	5
3.2 - Norme dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale	pag.	5
3.3 - L'applicazione del RD n.523 del 25/07/1904	pag.	6
3.4 - Piano Regolatore Generale del Comune di Scandicci	pag.	6
4 - ANALISI E APPROFONDIMENTI	pag.	9
4.1 - Inquadramento geologico	pag.	9
4.1.1 - Note di Geologia Regionale	pag.	9
4.1.2 - Costituzione stratigrafica	pag.	11
4.2 - Lineamenti geomorfologici	pag.	13
4.3 - Caratteri idrogeologici	pag.	14
4.3.1 - Permeabilità dei terreni	pag.	14
4.3.2 - Inquadramento idrogeologico	pag.	15
4.3.3 - Situazione idrogeologica locale	pag.	15
4.4 - Caratterizzazione del substrato	pag.	16
4.4.1 - Descrizione della campagna geognostica	pag.	16
4.4.2 - Caratterizzazione stratigrafica	pag.	17
4.4.3 - Valutazioni sul comportamento geotecnico dei terreni	pag.	18
4.4.4 - Permeabilità dei sedimenti	pag.	20
4.5 - Sismicità dell'area	pag.	20
4.5.1 - Rischio sismico nell'area fiorentina	pag.	20
4.5.2 - Classificazione sismica	pag.	21
4.5.3 - Pericolosità sismica di base	pag.	22
4.5.4 - Misure passive di rumore sismico HVSR	pag.	23
4.6 - Aspetti idraulici	pag.	24
5 - VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DELL'AREA	pag.	25
6 - FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI PROPOSTI	pag.	27
6.1 - Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti geologici.....	pag.	27
6.1.1 - Prescrizioni di fattibilità da Scheda-norma	pag.	27
6.1.2 - Prescrizioni contenute nelle NTA del POC	pag.	27
6.2 - Criteri di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica	pag.	28
6.3 - Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni	pag.	28
6.4 - Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici	pag.	28
6.4.1 - Prescrizioni di fattibilità da Scheda-norma	pag.	28

6.4.2 – Prescrizioni contenute nelle NTA del POC pag. 29

- APPENDICE I** - Elaborati grafici richiamati nel testo
- APPENDICE II** - Stralci cartografici Quadro Conoscitivo
- APPENDICE III** - Schede-Norma di RUC
- APPENDICE IV** - Indagini geognostiche



1 - INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione geologica di fattibilità a supporto delle previsioni (“Riqualificazione di area con impianto di lavorazione inerti”) da attuarsi all’interno del comparto individuato dalla **Scheda-Norma RQ 08e**, di cui all’art.19 delle NTA del Piano Operativo 2019.

Tale articolo, in particolare, così recita: “1. Le “Aree TR / trasformazione degli assetti insediativi” e le “Aree RQ / riqualificazione degli assetti insediativi e/o ambientali” riferite alle aree elencate al successivo punto 2, in ragione della minore complessità e/o estensione dei singoli interventi rispetto alle aree soggette a Piano Attuativo di cui all’art.18, possono essere poste in realizzazione previa elaborazione di un Progetto Unitario riferito all’intera area di intervento, da sottoporre all’approvazione dell’Amministrazione Comunale. In tali aree il rilascio e/o l’efficacia dei titoli o atti abilitativi comunque denominati relativi agli interventi previsti è subordinata, oltre che all’approvazione del Progetto Unitario, alla stipula della correlata convenzione, ovvero - nei casi esplicitamente contemplati dalle ‘schede normative e di indirizzo progettuale’ di cui all’Allegato ‘A’ alle presenti norme - alla sottoscrizione di atti unilaterali d’obbligo”.

Si ricorda che l’area di interesse si trova all’interno del Comune di Scandicci, località San Colombano, tra Via Masiani e Via del Chese, come si evince dalle cartografie di inquadramento riportate in Fig.1, Fig.2 e Fig.3 (perimetro di scheda-norma).

Tutto ciò secondo quanto specificato nella **L.R. n°65 del 10.11.2014** all’**art.104**, nonché nel **D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020** (“Regolamento di attuazione dell’art.104 della LR 10 novembre 2014, n.65, Norme per il governo del territorio, contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche”).

Quest’ultimo regolamento, come si legge all’art.1 - comma 1 - punto a), disciplina “le direttive per la predisposizione delle indagini che verificano la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico, le aree esposte a rischio e la fattibilità degli interventi di trasformazione in relazione all’obiettivo della mitigazione dei rischi”. Inoltre, all’art.5 tale norma così stabilisce:

“1. Al fine di verificare la pericolosità del territorio e la fattibilità degli interventi di trasformazione previsti negli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica nel territorio sono individuate aree omogenee a pericolosità molto elevata, elevata, media e bassa con riferimento agli aspetti sismici.

2. ... omissis ...

3. I criteri per l’individuazione delle aree a pericolosità eologica e sismica sono indicati nelle direttive tecniche di cui all’articolo 2, con particolare riferimento ai seguenti fenomeni:

a) per gli aspetti geologici: ... omissis ..., morfodinamica fluviale, i processi di degrado di carattere antropico, cedimenti connessi alla presenza di terreni con caratteristiche scadenti;

b) per gli aspetti sismici: deformazioni legate a faglie attive e capaci, liquefazione dinamica, fenomeni franosi, zone stabili suscettibili di amplificazione sismica locale.

4. L’individuazione delle aree a pericolosità per alluvioni è effettuata ai sensi dell’art.2, comma 1, lettere d) ed e) della legge regionale 24 luglio 2018, n.41”.

Questa norma, inoltre, è dotata di un Allegato (contenuto all’interno della **D.G.R n.31 del 20.01.2020: Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche**) che – al punto 4 (Direttive per la formazione dei piani attuativi) - così recita:

“I piani attuativi sono corredati da una relazione contenente gli esiti degli approfondimenti di indagine, laddove siano stati indicati necessari nel P.O. oppure indicazioni sulla tipologia delle indagini da eseguire o sui criteri e sugli accorgimenti tecnico-costruttivi da adottare, ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all’attività edilizia. Qualora il piano operativo abbia subordinato la loro attuazione alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di mitigazione del rischio, la relazione contiene anche il progetto delle opere, con una descrizione dettagliata delle caratteristiche, delle dimensioni e degli effetti, le eventuali attività di monitoraggio e loro durata.



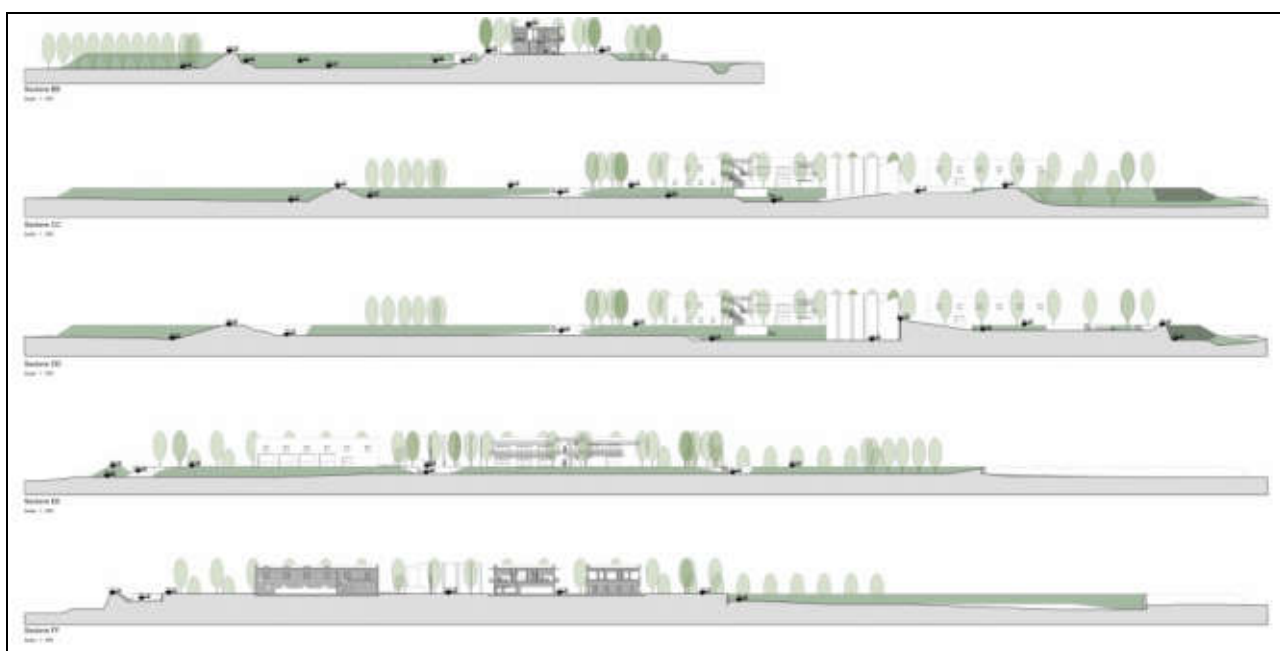
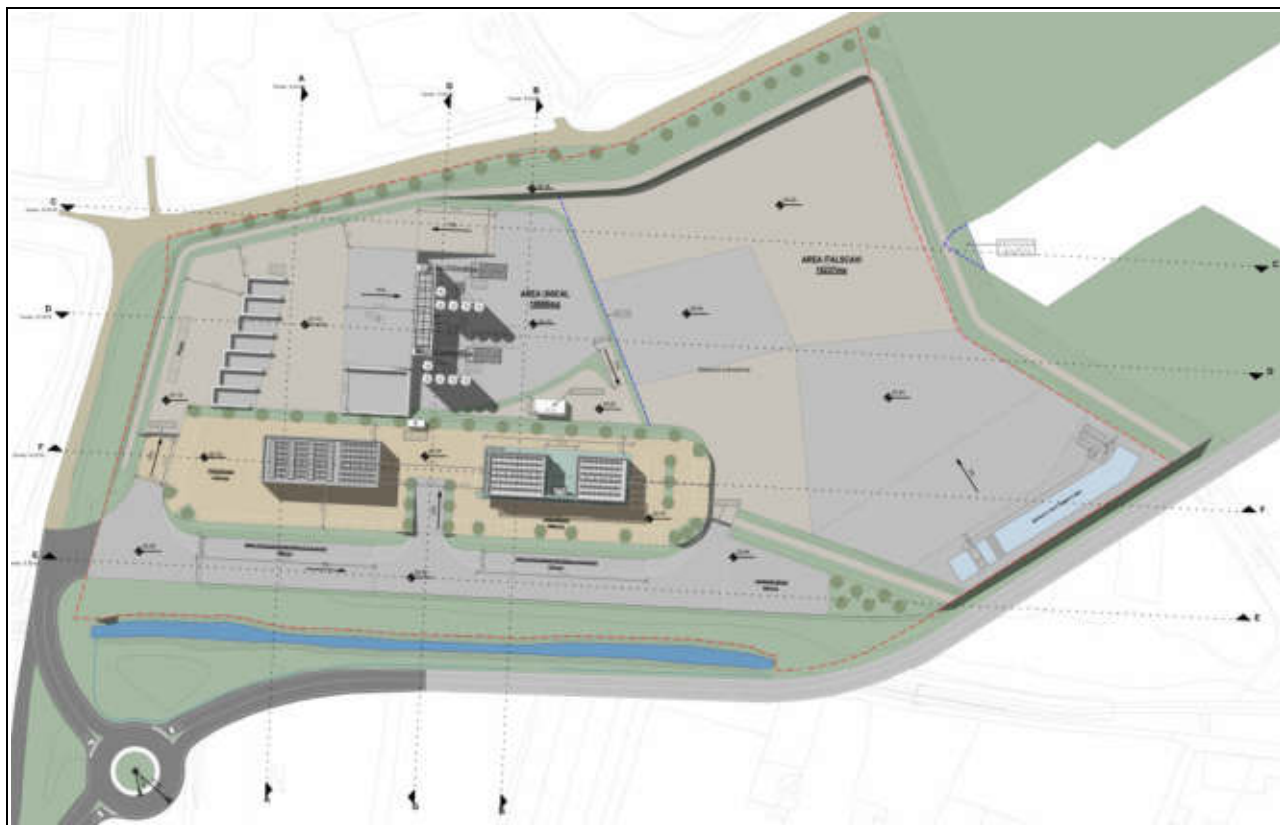
La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente agli aspetti geologico, idraulico e sismico. In caso contrario, è necessario procedere ad aggiornare tale quadro conoscitivo con riferimento alla porzione di territorio interessata dalle mutate condizioni di pericolosità.

Lo studio adotta le metodologie di analisi e di redazione cartografica contenute nelle presenti direttive ed è condotto alla scala di redazione del piano attuativo”.



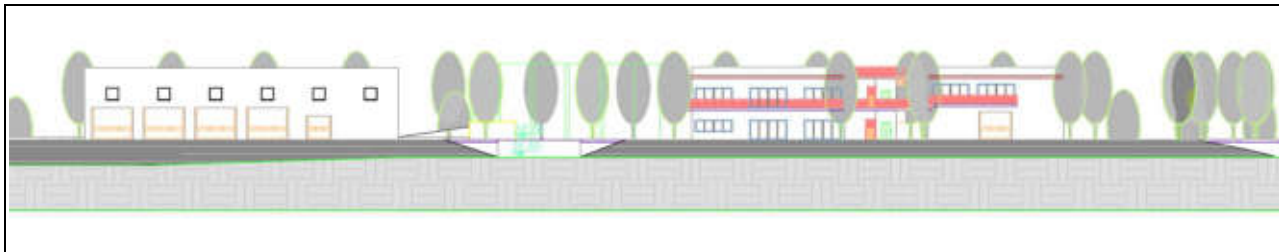
2 – CONTENUTI DEL PIANO UNITARIO CONVENZIONATO

Il presente Piano Unitario Convenzionato prevede la riqualificazione dell'area ricompresa nella scheda-norma RQ 08e, tramite la riprofilatura di tutta l'area e la realizzazione di un rilevato arginale perimetrale con doppia funzione di messa in sicurezza idraulica e riqualificazione ambientale (vedi planimetria e sezioni sottostanti).





All'interno di tale piano – inoltre - viene prevista la realizzazione di n.2 nuovi fabbricati da adibirsi sia ad uffici della ditta ITALSCAVI che magazzino/rimessaggio/officina macchine a servizio dell'attività (vedi la sezione riportata di seguito).





3 – SINTESI DELLE CONOSCENZE

In questa sezione vengono raccolte le informazioni relative al quadro conoscitivo esistente in materia geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica derivante dagli strumenti di pianificazione territoriale vigenti ai vari livelli (statale, regionale, provinciale, comunale).

3.1 - Vincolo idrogeologico (ai sensi della L. n°3267/1923, del R.D. 1126/1926, artt. 21 e 22, nonché del D.P.G.R. N°48/R del 08.08.2010 “Regolamento forestale della Toscana – Testo Coordinato” aggiornato al 20/02/2019 - e dal collegato Regolamento Comunale)

L'area in oggetto non ricade nelle zone sottoposte a vincolo, per cui in sede di progettazione edilizia non sarà necessario attivare le relative procedure autorizzative presso l'Amministrazione Comunale.

3.2 – Norme dell'Autorità di Distretto Appennino Settentrionale

- **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)** – Tale atto di pianificazione sostituisce in toto il Piano di Assetto Idrogeologico Idraulico per quanto attiene la pericolosità idraulica: con questo inoltre si viene ad ottemperare a quanto previsto dalla direttiva “alluvioni” 2007/60/CE che stabiliva che entro il 22 dicembre del 2015 ogni Stato dell'Unione Europea si doveva dotare di un piano per la gestione del rischio di alluvioni nei bacini del proprio territorio nazionale. Tale Piano è stato aggiornato nella seduta dello scorso 20 dicembre 2021 della Conferenza Istituzionale Permanente, con l'adozione (deliberazione n.26) del nuovo “**Piano di Gestione del rischio di Alluvioni 2021 – 2027**”.

Nella “*Cartografia Idraulica – Mappa della Pericolosità per alluvione fluviale e costiera*” l'area in esame ricade per la maggior parte in **classe P2 (pericolosità media)**, vedi Fig.4), corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni: per tale classe valgono i disposti di cui agli articoli 9 e 10 della Disciplina di Piano 2021.

Alcune zone marginali del comparto sono inoltre classificate in **classe P3 (pericolosità elevata)**: corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno inferiore di 30 anni: per tale classe valgono i disposti di cui agli articoli 7 e 8 della Disciplina di Piano 2021.

Si ricorda inoltre che il Distretto Appennino Settentrionale dispone anche di una cartografia interattiva dei battenti idraulici afferenti al reticolo principale per $T_r = 200$ anni: tale cartografia mette in evidenza che il comparto in esame risulta caratterizzato da un battente idraulico duecentennale pari a 38.26 mt slm (vedi Fig.5).

- **Piano di Gestione delle Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (PGA) e Piano di Bacino, stralcio Bilancio Idrico del Fiume Arno (PBI)** - Il Piano di Gestione delle Acque (PGA) è lo strumento, previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, con il quale vengono fissati gli obiettivi di non deterioramento e di raggiungimento del buono stato per i corpi idrici superficiali (stato ecologico e stato chimico) e per i corpi idrici sotterranei (stato quantitativo e stato chimico): tale piano - approvato con DPCM 27 ottobre 2016 - è stato aggiornato nella seduta dello scorso 20 dicembre 2021 della Conferenza Istituzionale Permanente con l'adozione (deliberazione n. 25) del nuovo **Piano di Gestione delle Acque 2021-2027** del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Il **Piano di Bilancio Idrico (PBI)** del fiume Arno, approvato con DPCM 20 febbraio 2015 e pubblicato in G.U. n. 155 del 7/7/2015, è invece lo strumento conoscitivo su cui fondare la gestione della risorsa idrica, e fornisce gli strumenti per la regolazione amministrativa dei prelievi, sia superficiali che sotterranei, del bacino. Per l'area in esame il Piano di Gestione delle Acque individua la presenza di:

- Corpo idrico superficiale “**Fiume Arno Fiorentino – tratto di valle**” (che scorre immediatamente a monte del comparto in oggetto), classificato in stato ecologico SCARSO (con obiettivo del



raggiungimento dello stato sufficiente al 2027) ed in stato chimico NON BUONO (con obiettivo del raggiungimento dello stato buono al 2027);

- Corpo idrico sotterraneo **“Corpo idrico della piana Firenze-Prato-Pistoia – zona Firenze”**, classificato in stato quantitativo BUONO (con obiettivo del mantenimento dello stato suddetto) e stato chimico NON BUONO (con obiettivo del raggiungimento dello stato buono al 2027).
- **Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)** del fiume Arno, approvato con DPCM 6 maggio 2005 (GU n. 230 del 3/10/2005), ad oggi vigente nell'intero bacino del fiume Arno per la sola parte geomorfologica, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla difesa del suolo da rischi geomorfologici. Tale piano, con deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 28 del 21 dicembre 2022 è stato aggiornato tramite l'adozione del **“Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica”**. In merito al comparto in esame, si segnala che questo ricade in area completamente pianeggiante, quindi non rientra nelle perimetrazioni di pericolosità da frana.
- **Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio «Bilancio Idrico» (dicembre 2010)** – Ai nostri scopi, interessano i contenuti di cui all'**Allegato 5 “Indirizzi per la salvaguardia della risorsa idrica in ambito di escavazioni”**. Tale allegato *“fissa gli indirizzi ai quali dovranno attenersi la autorità competenti al rilascio dei provvedimenti autorizzativi al fine di perseguire la compatibilità delle attività estrattive, e di escavazione in genere, con la salvaguardia delle risorse idriche, garantendo che tali attività non privino il corpo idrico sotterraneo della sua protezione. Gli strati di copertura hanno la funzione di impedire, ritardare e comunque attenuare la propagazione di sostanze inquinanti, sia di origine naturale che antropica, verso l'acquifero stesso. Non deve essere, pertanto, aumentata la vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei in seguito alle attività di escavazione. In linea di principio l'attività estrattiva e/o i lavori di escavazione non devono inoltre modificare le caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica sotterranea”*. In questa sede è possibile affermare che, in considerazione del fatto che non è prevista la realizzazione di locali interrati, non si ravvisano rischi di interferenze con la falda acquifera.

3.4 – L'applicazione del R.D n°523 del 25.07.1904

Tale norma impone le limitazioni d'uso alla fascia di 10 ml rispetto al piede esterno dell'argine o al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino, costituendo questa una fascia di territorio esclusivamente deputata al passaggio dei mezzi meccanici finalizzati alla manutenzione idraulica.

Come si evince dalla planimetria riportata in Fig.6, il comparto in oggetto si trova vicino al corso del Fosso Rigone, distinto all'interno del Reticolo Idrografico e di Gestione della Regione Toscana con i seguenti codici:

<i>GID:</i>	<i>74794</i>
<i>Nome</i>	<i>Fosso Rigone</i>
<i>IDRETLR79:</i>	<i>MV33942</i>

Rispetto a tale asta fluviale sarà pertanto necessario mantenere la fascia d rispetto di 10 metri precedentemente citata.

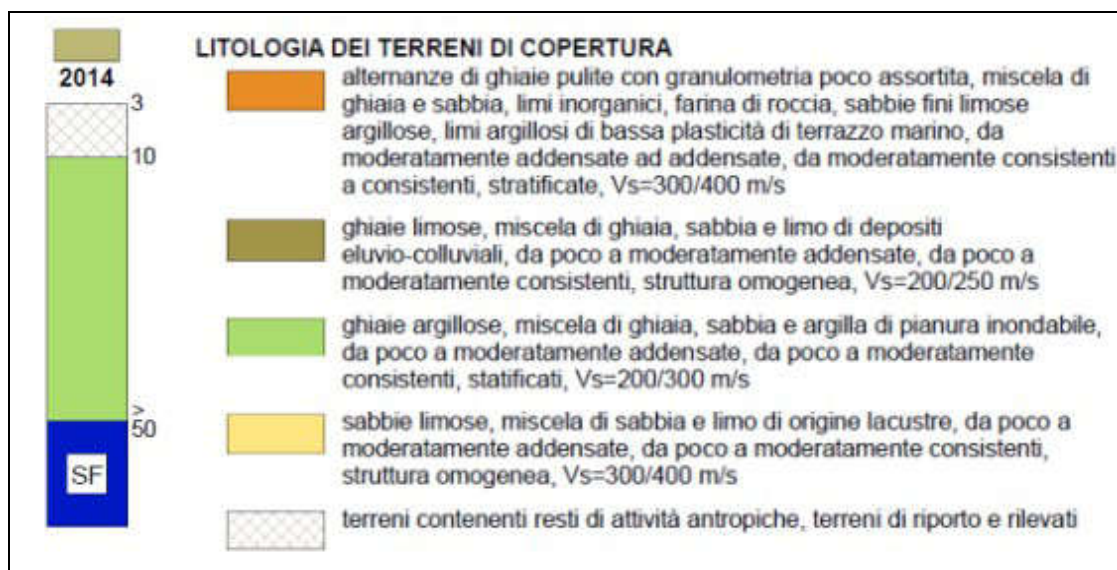
3.5 – Piano Regolatore Generale del Comune di Scandicci (Variante 2 al Piano Strutturale - 2019)

In Appendice II vengono riportati gli stralci delle cartografie tematiche ritenute più significative e



facenti parte degli studi geologico-tecnici a supporto della Seconda Variante al Piano Strutturale, approvata con DCC n.33 del 10.04.2019 e divenuta efficace a partire dal 08.06.2019. Di seguito si riporta una descrizione dei tematismi maggiormente attinenti all'area adesso in esame.

- **Carta del Vincolo Idrogeologico** (Tavola 1) – L'area non risulta vincolata
- **Carta Geologica** (Tavola 2) – Da tale carta si rileva che il comparto di interesse si trova all'interno dei **“b - Depositi alluvionali attuali”** dei corsi d'acqua della pianura: in particolare, l'area di interesse è classificata come **“h3: Depositi antropici: riempimenti di cava”**.
- **Carta Litotecnica** (Tavola 3) – Da tale cartografia si ricava che l'area in oggetto si trova all'interno dei **“Terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti”**, in particolare all'interno dell'unità **“Depositi antropici: riempimenti di cava (h3)”**
- **Carta geomorfologica** (Tav.4) – Il comparto ricade per intero all'interno di un'area caratterizzata da **“Forme, Depositi e Attività Antropiche”**: in particolare, costituisce una consistente porzione di una cava recuperata e colmata.
Da notare – infine – che l'area è attraversata longitudinalmente (grossomodo da est a ovest) da una traccia di paleo-alveo dell'Arno.
- **Carta Idrogeologica** (Tavola 5) – Dalla carta si evince che il comparto in esame ricade all'interno di un'unità litologica permeabile per porosità con permeabilità alta, caratterizzata dalla presenza di una falda libera con produttività idrica elevata.
Dalla disposizione delle isofreatiche sulla cartografia descritta, si ricava che il livello idrico della piana di Scandicci si attesta – nell'area in oggetto - a circa 1,00 mt di profondità (misure 2002), con direzione di flusso da nord a sud (verso l'Arno).
- **Carta delle opere di regimazione idraulica** (Tavola 6) – L'area non è interessata da nessuna opera di questa tipologia: vale la pena notare unicamente che il confine meridionale del comparto corre parallelo e adiacente al corso del Fosso Rigone
- **Carta Geologico-Tecnica** (Tavola 7) – In tale cartografia – redatta nell'ambito degli studi di microzonazione sismica – il comparto è interamente costituito dall'**unità RI** (terreni contenenti resti di attività antropiche, terreni di riporto e rilevati).
- **Carta delle Frequenze Fondamentali** (Tavola 8) – Da tale cartografia – anch'essa redatta nell'ambito degli studi di microzonazione sismica – si evince che l'area in oggetto può essere caratterizzata da una frequenza fondamentale di circa 2,0 Hz (classe $1,0 < f_0 < 2,5$)
- **Carta delle MOPS** (Tavola 9) – Da questa cartografia si evince che il comparto rientra all'interno delle **“Zone stabili suscettibili di amplificazione”**; in particolare nella **microzona 2014**, caratterizzata dalla presenza di consistenti spessori di riporto antropico, come si evince dalla stratigrafia-tipo riportata di seguito



- **Carta della Pericolosità Geologica** (Tavola 10) – Il comparto rientra in **classe G3 (pericolosità elevata)**, caratterizzata da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche, essendo classificabile all'interno delle aree con rilevanti manomissioni antropiche quali le zone di cava abbandonate e ricolmate presenti nella pianura dell'Arno e della Greve
- **Carta della Pericolosità Idraulica** (Tavola 11) – Il comparto rientra per la sua quasi totalità in **classe I3 (pericolosità elevata)**, cioè in un'area soggetta ad allagamenti per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni (in linea con la classificazione di pericolosità fornita dal PGRA). Una piccola porzione occidentale ricade invece in **classe I4 (pericolosità molto elevata)**, comprendente aree soggette ad allagamenti per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni.
- **Carta della Pericolosità Sismica** (Tavola 12) - Il comparto rientra in **classe S3 (pericolosità elevata)**, che viene attribuita alle coperture fluvio-lacustri con spessore non superiore a 30-50 metri poste al di sopra del substrato rigido. In queste situazioni il contrasto di impedenza sismica tra i due litotipi posto ad una profondità significativa può determinare effetti di amplificazione sismica in superficie. Tali situazioni si possono verificare lungo tutta la fascia pedecollinare che borda la pianura di Scandicci. Le altre situazioni particolari per le quali è attribuibile un livello di pericolosità elevato sono quelle dove sono presenti corpi franosi quiescenti, che possono subire una riattivazione del movimento, ed i terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, quali i riempimenti di cava (come nel caso in esame), che possono subire cedimenti diffusi o differenziali sotto una forte sollecitazione sismica.
- **Carta della Pericolosità Idrogeologica e Salvaguardia degli Acquiferi** (Tavola 13) – Il comparto rientra in classe di **pericolosità elevata E**, in quanto caratterizzato da una vulnerabilità dell'acquifero elevata e da una media potenzialità dello stesso acquifero.



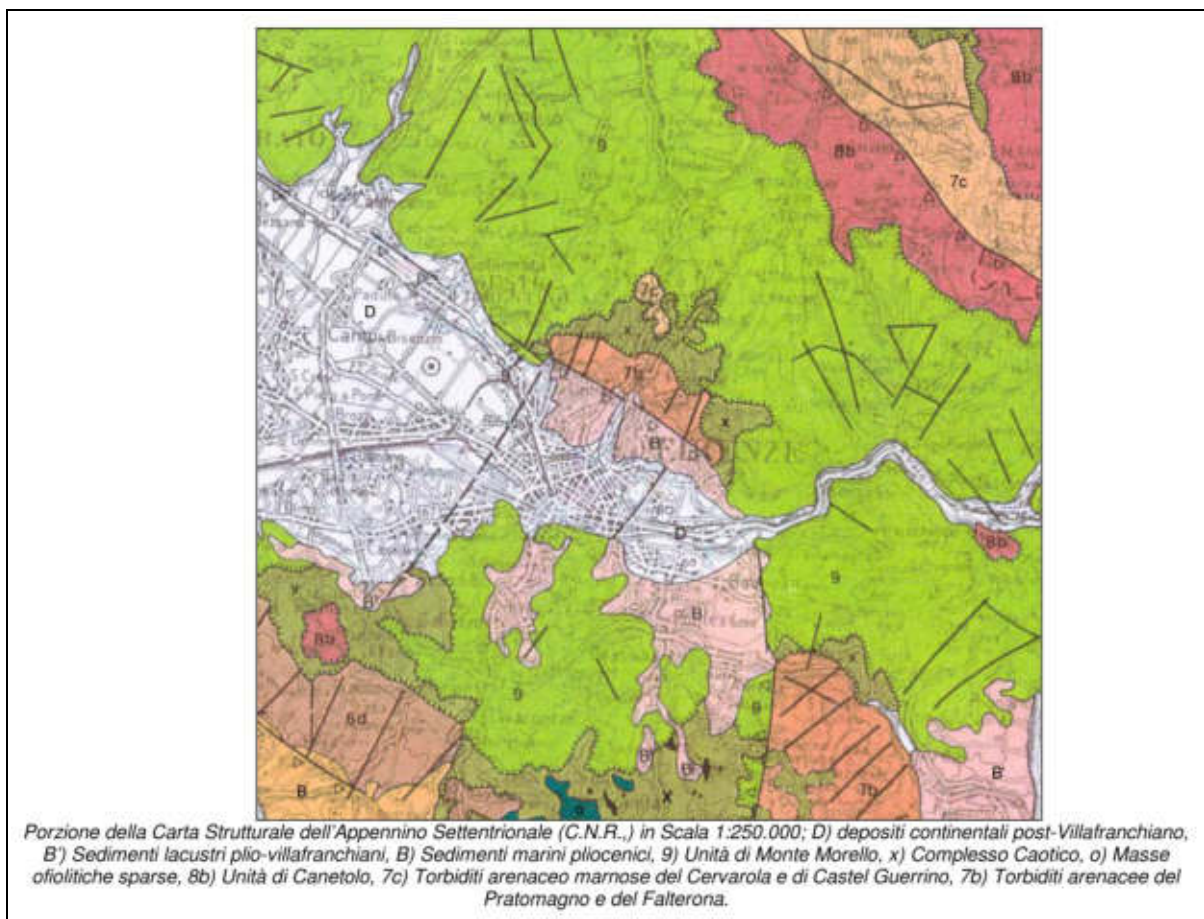
4 – ANALISI ED APPROFONDIMENTI

4.1 – Inquadramento geologico

4.1.1 – Note di Geologia Regionale

L'area di Scandicci è collocata nel settore sud-orientale del bacino di Firenze-Prato-Pistoia (vedi sotto) che si sviluppa in direzione NW-SE: tale bacino si è individuato a partire dal Pliocene superiore come depressione tettonica, sede di sedimentazione fluvio-lacustre a partire dal Pliocene. L'area è caratterizzata dall'estesa pianura alluvionale dell'Arno orientata in direzione appenninica e posta a circa 45-60 mt. s.l.m. e in parte da rilievi collinari spesso con sommità tabulare.

In questa porzione di territorio, infatti, le formazioni pre-plioceniche (che costituiscono il substrato del bacino e che affiorano in corrispondenza dei rilievi circostanti) sono accavallate in falde sovrapposte tra loro lungo piani di scorrimento a basso angolo con vergenza verso ENE, a testimonianza di fasi di tettonica compressiva legate sia all'orogenesi alpina sia all'orogenesi appenninica, ed evolutesi a partire dal Cretaceo superiore fino al Miocene superiore.



Questa fase di tettonica compressiva provocò il sollevamento della catena nord-appenninica, coinvolgendo unità tettonico-sedimentarie (Liguri, Toscane, Umbro-Marchigiane) costituite da litologie arenacee, calcaree, calcareo-marnose ed ofiolitiche, derivanti da sedimenti provenienti da bacini di sedimentazione distinti sia per età che per localizzazione.

La fase tettonica miocenica-pliocenica provocò nella Toscana meridionale la frammentazione della crosta terrestre lungo una rete di faglie: i blocchi sprofondati divennero dei bacini lacustri o marini, mentre le zone sollevate costituirono delle dorsali che separavano le varie fosse di sedimentazione.



Ancora oggi, queste vicende tettoniche determinano lo schema della variabilità litologica e morfologica dei rilievi. In particolare, il bacino di Firenze-Prato-Pistoia presenta la sua profondità massima nella zona tra Campi Bisenzio e Calenzano (500-550 m), minori profondità si sono riscontrate tra Prato e Pistoia (400-450 m); le profondità minime sono invece presenti nella zona di Firenze (50 m nel centro cittadino). L'emissario di questo antico lago era probabilmente ubicato alla stretta della Gonfolina: avendo la depressione un carattere endoreico, aveva i principali immissari nella paleo-Ema nella conca di Firenze, nell'Ombrone all'estremo opposto del bacino e nel Bisenzio nella sua parte centrale.

Il progressivo abbassamento del fondo del lago veniva compensato dal forte trasporto solido di tali corsi d'acqua (in considerazione del fatto che l'area appenninica di provenienza era in forte sollevamento e quindi in accentuata erosione), che dettero luogo ad ampie conoidi clastiche.

Il fondo del bacino risultò di forma asimmetrica, incernierato in corrispondenza del margine meridionale, con maggiore profondità verso il margine settentrionale a causa dell'azione della faglia normale che lo delimitava a NE. Ulteriori faglie, trasversali rispetto al suo asse maggiore (faglia di Maiano – Bagno a Ripoli e di Castello – Scandicci), interessarono il substrato pre-lacustre, causando il sollevamento (di circa 150-200 m) della conca di Firenze rispetto al resto del bacino che si estinse precocemente.

Il movimento relativo di tali faglie è il principale responsabile della diversa profondità del substrato litoide pre-lacustre all'interno del bacino. L'andamento di tale substrato rappresenta un elemento di fondamentale importanza nel quadro dell'assetto geologico-stratigrafico della città, in quanto costituisce un vero e proprio bedrock potente e continuo, in grado di condizionare lo sviluppo della morfologia recente, controllare le dinamiche della circolazione idrica sotterranea dei vari acquiferi e di influenzare le diverse dimensioni della risposta sismica superficiale in funzione del contrasto di impedenza con terreni più recenti e meno consolidati.

In questa pianura così prosciugata si instaurò un reticolo idrografico controllato dal livello di base dell'Arno, il cui corso sfociava nel lago residuo in corrispondenza delle Cascine, formando una pseudoconoide che si estendeva verso Osmannoro e Campi Bisenzio: tale conoide risultava associata nella zona di Castellina a quelle dei torrente Ema, Greve e Vingone, e nella zona di Careggi a quella del Terzolle.

Conseguentemente, ciò causò un raccorciamento dell'area occupata dal lago, che veniva così ad essere delimitato a Sud-Est dall'allineamento Castello-Scandicci: nel restante bacino di Prato-Pistoia, invece, continuò senza soluzione di continuità la deposizione lacustre fino al totale colmamento.

Questi sedimenti lacustri affiorano estesamente nei dintorni di Firenze e più limitatamente lungo il fianco sud-ovest della piana, mentre mancano del tutto lungo il fianco nord-est (da Castello fino a Pistoia). Ciò testimonia una attività tettonica del fianco nord-est, continuata anche durante le fasi del riempimento lacustre.

Nella successiva fase alluvionale si instaurò un reticolo idrografico facente sempre capo all'Arno (vedi illustrazione nella pagina seguente) che, con numerosi cicli di erosione e deposizione (coincidenti con le varie fasi glaciali che si sono succedute), rimaneggiò l'originaria superficie depositandovi una spessa coltre di sedimenti sciolti. Questi ultimi erano in genere a granulometria grossolana in prossimità dei corsi d'acqua o entro gli alvei, ed a granulometria decisamente più fine nelle zone più distali. Si ricorda in proposito che la stessa alluvione del 1966 ha depositato in alcune aree oltre 50 centimetri di sedimenti costituiti prevalentemente da limi e sabbie fini.

La fase più recente è caratterizzata dalla migrazione del corso dell'Arno che si è spostato da NE verso SW, meandrando ed erodendo alla base le colline di San Miniato e di Bellosguardo.

L'ultima fase evolutiva del bacino vide infine sia l'abbondante sedimentazione di materiali in corrispondenza degli alvei dell'Arno e dei suoi affluenti sia l'instaurarsi di estese zone palustri, specialmente ai margini della pianura neofornata ed in prossimità dei corsi d'acqua principali, alcune delle quali perdurarono fino in epoca storica: in tali ambienti, sedimentologicamente tranquilli, si depositarono sedimenti fini con frequenti intercalazioni torbose.

In tempi preistorici le aree lacustri del bacino risultarono ridotte e – pertanto – Ombrone e Bisenzio,



già immissari di un lago poco profondo, divengono tributari dell'Arno. Più o meno nello stesso periodo si completa la formazione della piccola conoide del Fosso delle Grazie (a Nord di Rovezzano), quella di Ponte a Mensola (fra Campo di Marte e Coverciano) e quella del Torrente Affrico.

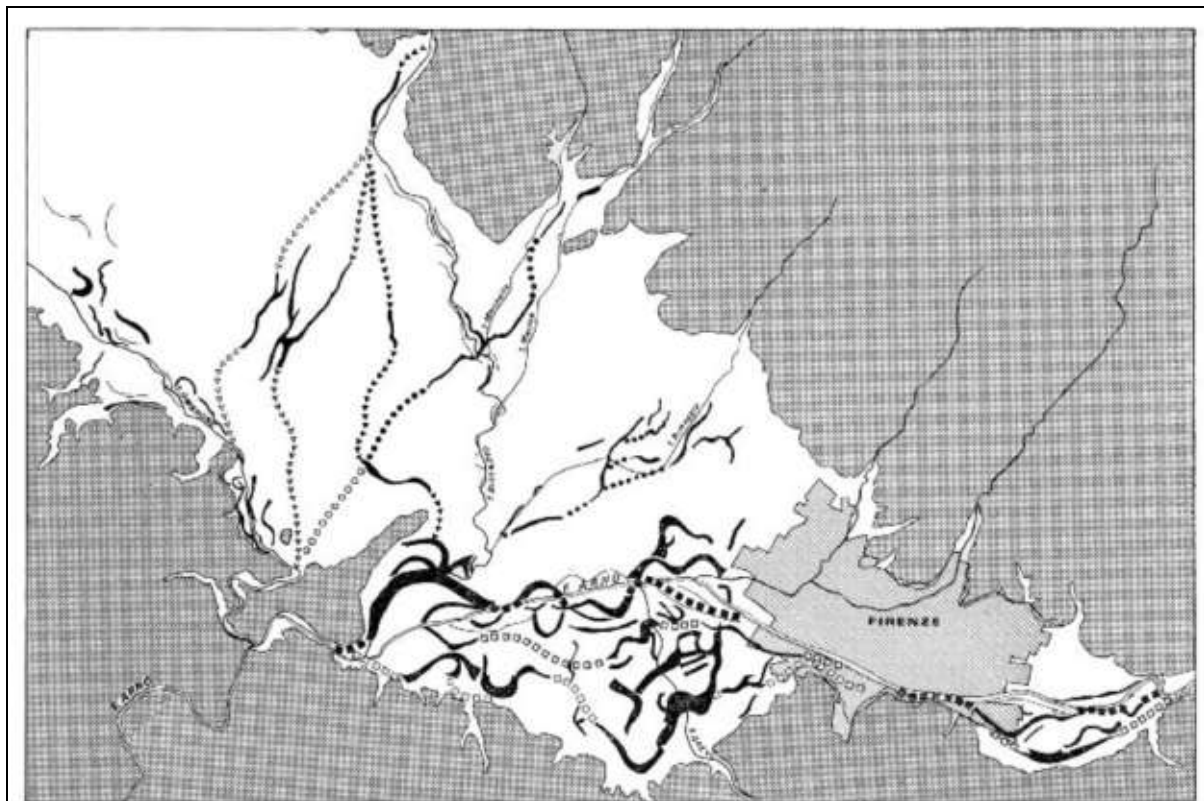


Fig. 13 – Antichi percorsi dei fiumi della Piana di Firenze-Prato desunti da foto aeree (da Conedera & Ercoli, 1973).

A questa attività costruttiva dei piccoli affluenti dell'Arno fa riscontro – nelle ultime migliaia di anni – una prevalente attività erosiva da parte dell'Arno che incide, a monte di Firenze, i suoi stessi depositi formando terrazzi fluviali di due ordini successivi. Il più recente di essi – noto come “Ripa del Bisarno” – era molto evidente fino a circa 30 anni fa prima delle più recenti urbanizzazioni.

4.1.2 – Costituzione stratigrafica

Caratteristica peculiare dei terreni clastici fluvio-lacustri ed alluvionali presenti nella piana fiorentina è un'accentuata varietà di facies laterale e verticale con frequenti discontinuità stratigrafiche, spesso corrispondenti a fenomeni erosivi nell'ambito di un processo sedimentario prevalente.

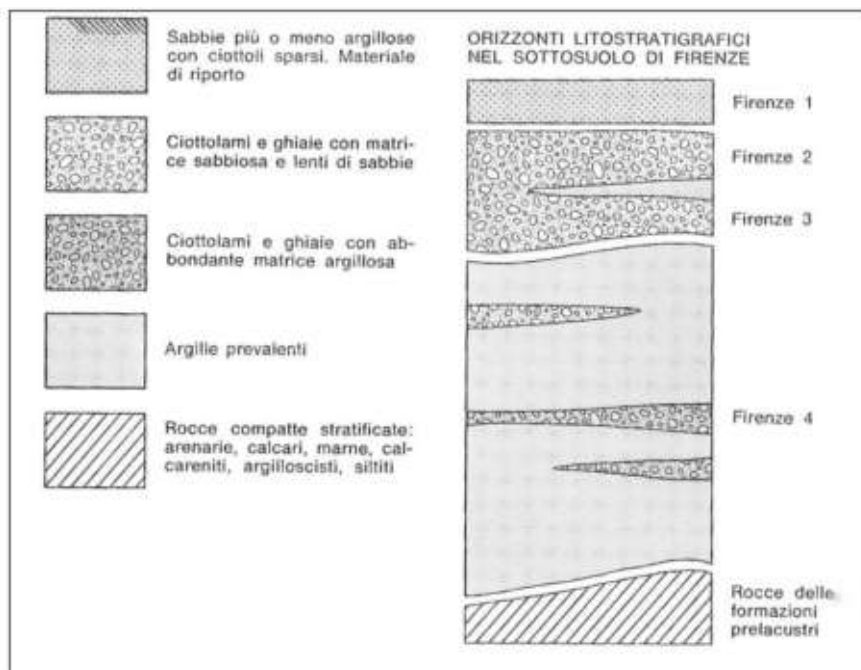
Altrettanto rilevante è la complessità dei rapporti stratigrafici che – per lo più – non sono di semplice sovrapposizione, ma di incastro laterale secondo superfici sedimentarie eteropiche o secondo superfici erosive complesse e ripetute. Recentemente l'analisi critica di tutti i dati geognostici disponibili, accostata all'evoluzione geologica dell'area, ha reso possibile l'individuazione di diverse situazioni tettonico-sedimentarie distinte nel tempo, ben definite da rapporti di erosione e deposizione; pertanto ognuna di queste è stata considerata un Sistema secondo i vari ambienti fluvio-lacustri o corsi fluviali di afferenza (BRIGANTI et. Alii, 2003).

Sulla base di questa nuova classificazione, e come si nota dalla carta geologica allegata in Fig.7 (Progetto C.A.R.G.), l'area in esame ricade all'interno dei **Depositi Alluvionali Olocenici**, appartenenti al cosiddetto “**Sistema dell'Arno**”, che racchiude al suo interno i depositi d'alveo e di esondazione recenti ed attuali del materasso alluvionale dell'Arno e dei suoi affluenti nell'area fiorentina.



All'interno di tali depositi di riempimento del bacino è stato possibile riconoscere quattro successive fasi di deposizione che in bibliografia sono state denominate "Orizzonti Firenze" (vedi sotto).

- **Orizzonte Firenze 1** - È lo strato più superficiale, costituito in massima parte da materiale deposto dal Fiume Arno e dai suoi affluenti durante le piene e presenta uno spessore che oscilla tra 3 e 9 m. L'orizzonte di regola è composto da sabbia fine con argilla; le ghiaie e i ciottoli sono frequentemente dispersi nel banco mentre sono molto più rare piccole lenti di argilla. In varie località questo orizzonte è composto da sabbie anche grossolane e relativamente pulite come, per esempio, in zone in prossimità dell'Arno (Anconella).



Come è ben riportato nelle cartografie tematiche del Comune di Scandicci, nel comparto in oggetto la sedimentazione naturale di questo primo orizzonte è stata rimaneggiata e parzialmente sostituita dai materiali di riporto prodotti dalla attività antropica che si è sviluppata negli anni

- **Orizzonte Firenze 2** - È composto da ciottolami, ghiaie e sabbie, depositi fluviali incoerenti che presentano notevoli e rapide variazioni granulometriche, sia in senso orizzontale, sia verticale. La frazione argillosa è di solito assai scarsa tanto da conferire complessivamente una buona permeabilità. Lo spessore di questo orizzonte è molto variabile (da 0,00 a 22,00 mt); diminuisce gradualmente verso i margini della pianura e verso ovest. L'età risulta compresa tra l'ultimo interglaciale e l'attuale.
- **Orizzonte Firenze 3** - È costituito da ciottolami, ghiaie e sabbie, con una matrice argillosa più abbondante che nell'orizzonte Firenze 2 soprastante, tanto da risultare mediamente meno permeabile: l'argilla a tratti è presente anche in lenti. La maggior percentuale di matrice argillosa nei sedimenti più grossolani fa pensare a un deposito lacustre prossimale, ubicato in corrispondenza dello sbocco di un fiume, con fasi di avanzamento e retrocessione della linea di riva dell'antico lago. L'orizzonte Firenze 3 è in genere separato dal soprastante da uno strato di argilla di colore turchino, probabilmente di origine palustre-lacustre e nelle poche zone dove quest'ultimo viene a mancare, i due orizzonti non possono essere distinti con certezza in quanto mostrano una sostanziale continuità deposizionale. L'età dell'orizzonte Firenze 3 è Pleistocene medio-superiore.
- **Orizzonte Firenze 4** - È costituito da argille di deposizione lacustre, compatte di colore turchino, più raramente giallastro, talora con presenza di lignite e torba. A vari livelli sono presenti lenti di ghiaie e ciottoli, più raramente di sabbie; la matrice argillosa è quasi sempre abbondante, tanto da limitare notevolmente la permeabilità del deposito. Lo spessore dell'orizzonte Firenze 4 è determinato dalla quota del fondo lago; infatti, all'Anconella lo spessore si aggira intorno a 70 metri, nel centro città è sui 25 metri, aumentando rapidamente verso le Cascine fino a superare i 300 metri nella zona di San Donnino.



4.2 - Lineamenti geomorfologici

L'attuale morfologia del territorio fiorentino è frutto soprattutto degli eventi avvenuti a partire dalla fine del Pleistocene, con la formazione di un reticolo idrografico avente come livello di base il corso del Fiume Arno, le cui dinamiche sono controllate dalle fluttuazioni glacio-eustatiche e dipendenti pertanto dall'alternanza di fasi climatiche glaciali ed inter-glaciali. In particolare, la pianura fiorentina si configura come un'area di tipo alluvionale, essendo stata fino ad oggi soggetta a fenomeni di esondazione e di erosione laterale dei corsi d'acqua talora anche molto accentuati.

Il fiume Arno attualmente scorre nella porzione meridionale della pianura (vicino al comparto in esame), caratterizzato da una linearità artificiale e da processi di approfondimento in alveo dovuti a progressivi interventi antropici nelle zone di monte, che negli ultimi 130 anni circa hanno raggiunto valori dell'ordine dei 4 – 6 m.

La morfologia dell'area in esame – in particolare - risulta completamente pianeggiante e posta tra le quote di 33,0 e 35,0 mt slm: questa risulta tuttavia pesantemente alterata dall'attività antropica che si è succeduta sul posto negli anni (stoccaggio, trattamento e recupero di rifiuti speciali non pericolosi inerti quali detriti da costruzione, terre di scavo etc): all'interno dell'area – ad esempio – è presente un piccolo rilevato con sommità a circa 38,00 mt slm, su cui si trovano gli attuali uffici della Ditta ITALSCAVI srl.

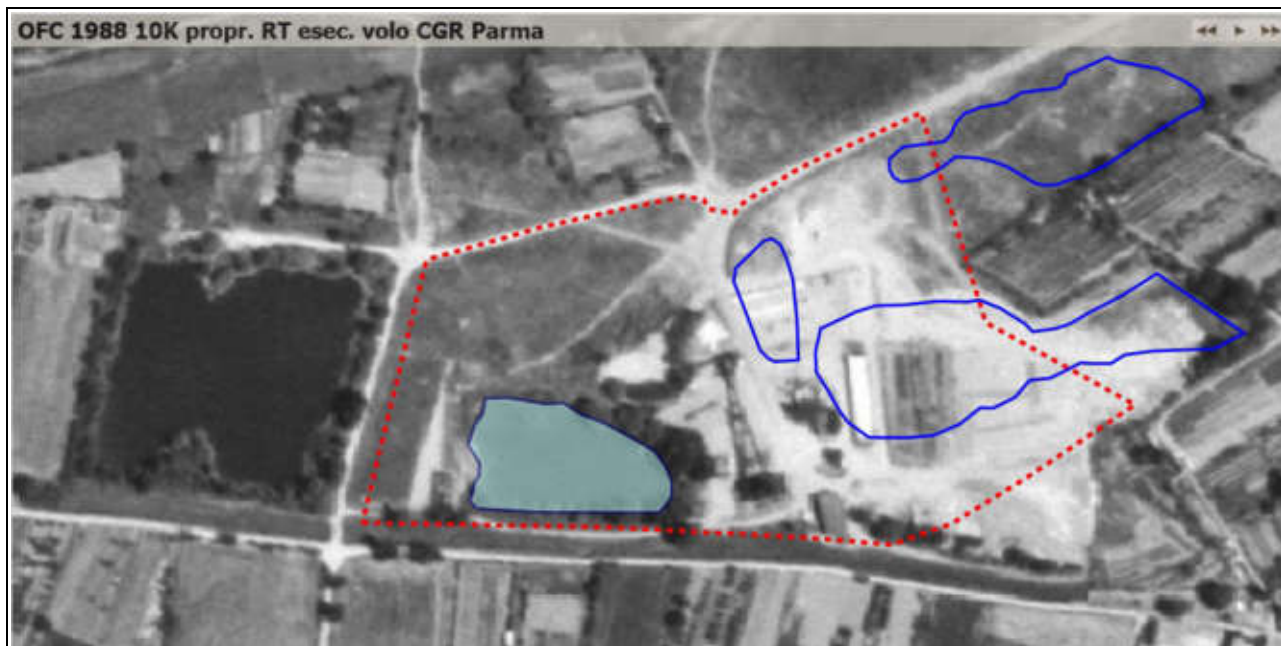
Oltre a ciò, è necessario rilevare che in passato si sono svolte nell'area anche attività di escavazione di inerti che hanno dato luogo – negli anni - a numerosi bacini artificiali (di cui uno ancora esistente a sinistra del comparto in esame) in cui il pelo libero dell'acqua coincideva con la profondità nel sottosuolo della falda freatica.

Sulla base della documentazione aerofotogrammetrica disponibile, si ha notizia di tali bacini sin dal 1978 (vedi foto aeree sotto).



Tali bacini dovrebbero essere esistiti per tutto il decennio successivo: nella successiva foto del 1988 si nota infatti la permanenza di solo uno di questi (vedi foto nella pagina seguente).

Successivamente – a partire dalla foto relativa al 1996 – tutti i bacini artificiali che esistevano all'interno del comparto si dimostrano ricolmatati e con il piano di campagna ricostruito al livello originario: sui materiali utilizzati per tali riempimenti non si hanno notizie certe: è tuttavia possibile ipotizzare che siano stati utilizzati ,materiali di ogni genere, ivi compresi gli scarti delle lavorazioni che avvenivano sul posto (fanghi di risulta etc).



In considerazione di quanto detto e delle attività che si sono svolte nel comparto da decenni a questa parte, non si esclude la presenza di significativi spessori di riporto anche nelle aree che non sono state interessate dagli invasi artificiali in passato, visibili nelle precedenti foto aeree.

Rileviamo infine che il comparto in oggetto si ritrova ricompreso tra i corsi del Fiume Arno (a Nord) e del Fosso Rigone, che scorre praticamente in adiacenza al confine meridionale del comparto stesso.

4.3 – Caratteri idrogeologici

4.3.1 – Permeabilità dei terreni

La valutazione di una roccia o di un sedimento si basa su un parametro, la permeabilità, che rappresenta la maggiore o minore conduttività dell'ammasso nei confronti di un fluido; essa è definita



“*primaria*” se è dovuta alla presenza di vuoti ed interstizi tra i granuli di un terreno sciolto, “*secondaria*” se è dovuta alla presenza di fratture nelle rocce lapidee. L'area in esame rientra nella zona di affioramento dei sedimenti alluvionali, fluvio-lacustri e lacustri recenti, sciolti, caratterizzati da permeabilità primaria per porosità variabile in dipendenza della granulometria e del grado di cementazione e/o addensamento della massa sedimentaria.

In particolare i limi e limi argillosi lacustri e fluvio-lacustri sono caratterizzati da valori di permeabilità generalmente modesti, ridotti verso l'alto dall'intensa pedogenesi a pseudogley dei livelli più superficiali.

Invece i termini macroclastici che costituiscono il corpo ghiaioso principale (Orizzonte *Firenze 2* della bibliografia) sono caratterizzati da valori di permeabilità generalmente assai elevati, vengono infatti definiti “*acquiferi*” in quanto consentono sia il moto (orizzontale e verticale) che l'immagazzinamento dell'acqua.

4.3.2 – Inquadramento idrogeologico

Il sottosuolo della pianura di Firenze e Scandicci, che ospita un acquifero sede di una falda freatica molto importante per estensione e potenzialità, è costituito da diversi complessi idrogeologici, con caratteristiche di permeabilità variabili e strettamente dipendenti dalla costituzione delle singole unità litologiche. Il substrato di base - che funge da sostegno della circolazione idrica sotterranea - è costituito dal complesso idrogeologico roccioso delle Formazioni di Sillano e della Pietraforte, rappresentate da calcari marnosi, marne, arenarie ed argilliti, generalmente di bassa permeabilità a meno della presenza di orizzonti fratturati che ne aumentano localmente la conducibilità idraulica.

Sopra questo substrato poggia la successione dei terreni di origine alluvionale, caratterizzata da una sequenza basale di sedimenti lacustri limoso-argillosi con intercalazioni di livelli e/o lenti macroclastiche, cui segue la sequenza di depositi fluviali a granulometria prevalentemente grossolana, la cui deposizione è riconducibile all'azione dell'Arno e dei suoi affluenti (Mugnone, Affrico, Terzolle, Mensola, etc.).

L'acquifero costituito dalla coltre dei terreni alluvionali è sede di una falda freatica che si riscontra generalmente a profondità comprese tra 1 e 10 m, variabili anche in relazione al periodo stagionale e che trova la sua alimentazione dai corsi d'acqua, dalle piogge efficaci ricadenti nell'area della piana, e dalle acque di ruscellamento superficiale che scendono dai rilievi collinari e si infiltrano nei detriti di versante e nei depositi eluvio-colluviali presenti nella fascia pedecollinare.

La circolazione idrica sotterranea si sviluppa per lo più all'interno degli orizzonti clastici grossolani delle alluvioni dell'Arno (“*Orizzonte Firenze 2*” della bibliografia), che sono presenti in maniera pressoché continua nel sottosuolo di gran parte della pianura fiorentina. Solo in corrispondenza delle parti più marginali, dove l'orizzonte superiore limoso-argilloso presenta spessori maggiori e la superficie piezometrica tende a raggiungere quote prossime alla superficie topografica, si hanno condizioni tipiche di falda semiconfinata.

4.3.3 – Situazione idrogeologica locale

Misurazioni freatiche effettuate all'interno dei piezometri installati hanno fornito i seguenti risultati (misure gennaio 2025).

sondaggio	Profondità acqua (mt dal p.c.)
S3 PZ	2,66
S4 PZ	2,58
S5 PZ	5,35
S6 PZ	5,30
S7 PZ	5,49

Tali misurazioni hanno messo in luce livelli idrici distinti: il primo si trova alla profondità di 2.50 mt



circa dal piano di campagna e corrisponde ad un livello sospeso probabilmente all'interno dei livelli di riporto maggiormente grossolani o meno compattati. Il secondo livello è invece riferibile alla falda principale fiorentina contenuta nel corpo ghiaioso principale e descritta in precedenza.

4.4 – Caratterizzazione del substrato

4.4.1 – Descrizione della campagna geognostica

Come si evince anche da quanto riportato nei precedenti paragrafi, l'area in esame – come tutto il sottosuolo di Firenze e Scandicci – è geologicamente nota. Tuttavia, in ottemperanza alla normativa vigente – quindi al fine di accertare che *“non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente all'aspetto geologico”* (Allegato 1 della **D.G.R n.31 del 20.01.2020** - punto 4) – è stato ritenuto necessario definire una stratigrafia di maggior dettaglio per il comparto in oggetto, al fine di poter ricostruire un modello geologico adatto alla attuale scala di indagine e utile alla progettazione.

A questo scopo, la seguente campagna geognostica è rispettosa dei requisiti dimensionali minimi previsti dalla normativa di settore (DPGR 01R/2022), in particolare dalla **classe d'indagine 4**, di cui all'Allegato 1, paragrafo 3, punto 1.4: essa potrà essere utilizzata nella sua completezza – pertanto – nelle successive fasi progettuali. Tale campagna si è composta delle seguenti indagini, eseguite dalla Ditta SOIL TEST di Arezzo.

1. n.1 sondaggio a 30 metri di profondità, da attrezzarsi con tubo per l'esecuzione della prova sismica in foro down-hole
2. n.6 sondaggi a 10 metri di profondità, da attrezzarsi con piezometro per il monitoraggio periodico del livello di falda
3. esecuzione di n.16 prove SPT in totale nei fori di sondaggio
4. prelievo di n.4 campioni di terreno indisturbato da sottoporre ad analisi di laboratorio: il limitato numero di campioni è dipendente dalla natura sovente macroclastica dei terreni, che ha quasi ovunque impedito il campionamento con fustella
5. in laboratorio, su ogni campione, andranno svolte le seguenti analisi: peso di volume, umidità naturale, granulometria, limiti di Atterberg, classificazione stradale di Casagande, prova di taglio CD, prova di espansione laterale libera ELL, prova di compressione edometrica, prova di permeabilità, prova Proctor modificata
6. n.5 prove di permeabilità in foro
7. n.10 prove penetrometriche spinte alla profondità di 10 metri. per la loro esecuzione sono stati utilizzati i seguenti macchinari;
 - un penetrometro dinamico superpesante D.P.S.H, dotato di massa battente del peso di 63,5 Kg e con volata di caduta libera di 0,75 mt. Con tale apparecchio è possibile misurare la resistenza del terreno inserendo una punta conica di 20 cm. nel terreno e contando il numero di colpi necessario per far avanzare tale punta senza rivestimento del foro.
 - un penetrometro statico da 20 tonn montato su mezzo semovente, con cui viene infissa nel terreno - tramite una batteria di aste metalliche protette da rivestimento - una punta calibrata tipo *“Begemann”* con *“Friction Jacket”* solidale con le aste, mediante contropinta idraulica ottenuta tramite ancoraggio del penetrometro al terreno. La punta calibrata è collegata ad un manometro attraverso il quale si misurano separatamente e successivamente sia la resistenza all'infissione della punta (R_p), che la resistenza per attrito laterale (R_l). Dal valore del rapporto tra queste due grandezze, tramite le correlazioni proposte nel diagramma di SEARLE, è possibile ottenere informazioni su costituzione



granulometrica e stato fisico dei terreni (BEGEMANN 1966, AGI 1977, SCHMERTMANN 1978).

8. n.3 linee sismiche con onde P ed S con determinazione della categoria di sottosuolo
9. n.2 misure di rumore sismico HVSr
10. n.3 linee di tomografia elettrica 2D

L'ubicazione sul terreno dei vari punti di indagine effettuati in questa fase è riportata in Fig.8, mentre i certificati di prova delle indagini utilizzate in questa fase sono allegati in Appendice IV.

Preme mettere in evidenza che – in accordo con la committenza – la campagna geognostica programmata ed eseguita è stata dimensionata per rispondere anche alle esigenze delle successive fasi progettuali: essa infatti risulta decisamente sovradimensionata se finalizzata unicamente alla presente fase urbanistica. Per tale motivo nei paragrafi seguenti verranno utilizzate – ed allegate - unicamente le indagini funzionali agli scopi attuali, demandando la presentazione e l'utilizzo di tutta la campagna geognostica alle successive fasi progettuali.

4.4.2 - Caratterizzazione stratigrafica

I suddetti dati geognostici hanno consentito di accertare che la stratigrafia naturale del terreno risulta – nell'area in oggetto – pesantemente rimaneggiata dalle attività antropiche di escavazione prima e lavorazione inerti dopo che si sono succedute nel tempo.

La disponibilità di ulteriori indagini geognostiche nelle immediate vicinanze del comparto adesso in oggetto permette di ricostruire la successione stratigrafica originaria del sito, che risulta così costituita:

- Fino a circa 2 metri di profondità si incontrano limi, limi sabbioso-argillosi e sabbie fini limose beige e marroni, generalmente privi di concrezioni ed accumuli secondari: questo livello corrisponde alla copertura alluvionale fine derivata dalle ultime esondazioni di epoca storica (**Unità 1**)
- Al di sotto inizia una sequenza sedimentaria costituita essenzialmente da sabbie pulite, sabbie grossolane, sabbie fini di colore generalmente marrone o beige: al loro interno si riconoscono facilmente strutture di sedimentazione fluviale.
Al loro interno si ritrovano intercalazioni lenticolari di vario spessore ed estensione di ghiaie in matrice sabbiosa, ghiaie pulite, ghiaietto fine pulito. Questa successione si estende sino 6,00 – 9,50 mt. di profondità rispetto al piano di campagna attuale (**Unità 2**)
- Ancora più in basso si incontra una sequenza sedimentaria prevalentemente grossolana, costituita da ghiaie medio grossolane in matrice sabbioso-limosa, ghiaie pulite addensate, ghiaietto in matrice sabbiosa (**Unità 3**).
Il sondaggio S1DH eseguito in questa fase ha dimostrato che tale unità si estende sino alla profondità di 13,60 mt rispetto al piano di campagna attuale, oltre la quale iniziano le argille limose e i limi di deposizione fluvio-lacustre.

I dati disponibili grazie alla campagna geognostica eseguita all'interno del comparto hanno consentito di ricostruire le sezioni stratigrafiche semplificate riportate in Fig.9, il cui intento è quello di visualizzare gli spessori e la variabilità laterale dei riporti presenti: per tale motivo è stata riportata solo la distinzione tra riporto e sedimenti alluvionali naturali.

Grazie all'ausilio delle tomografie sismiche ed elettriche è stato possibile ricostruire con maggior dettaglio l'andamento laterale di tali riporti, il cui spessore si dimostra strettamente dipendente dalla loro originaria messa in opera:

1. gli spessori maggiori (7-9 metri) si hanno in corrispondenza di vecchi bacini artificiali derivati dall'escavazione di inerti, che sono stati appunto riempiti con materiali di varia natura (limo sabbioso



ghiaioso con clasti eterogenei anche di laterizi color grigio poco addensato, sabbia debolmente limosa e ghiaia di origine antropica con clasti eterogenei e presenza di boiaccia e laterizi, sabbia limosa scarsamente addensata colore grigio con strutture di laminazione e con ciottoli bitume laterizi e litoidi calcarenitici, limi sabbiosi e ghiaia con clasti centimetrici con frequenti laterizi e materiale cementizio colore grigio non addensato).

In questo caso il riporto sostituisce completamente le precedenti Unità 1 e Unità 2, attestandosi la propria base sui primi livelli dell'Unità 3 ghiaiosa o sugli ultimi livelli dell'Unità 2, maggiormente sabbiosi.

2. Gli spessori minori (1-3 metri) sono invece conseguenza dell'attuale attività di lavorazione inerti che si è sviluppata nel tempo. Anche in questo caso i riporti sono costituiti da sabbia debolmente limosa poco addensata con ghiaia (clasti eterogenei acne di natura antropica tipo laterizi), limi sabbiosi e ghiaia (clasti di origine antropica: laterizi, bitume agglomerati e litoidi) mediamente addensato, sabbia color marrone e ghiaia non addensata con intervalli limosi color nocciola.
Tali riporti sostituiscono completamente o quasi totalmente l'Unità 1 e la loro base è quasi sempre localizzata in corrispondenza dell'Unità 2.

Le sezioni mettono bene in evidenza l'estrema variabilità laterale degli spessori del riporto, anche entro distanze assai limitate; inoltre tali materiali hanno mostrato un grado di addensamento da medio a praticamente nullo. Di tali circostanze sarà necessario tenere conto nella progettazione delle opere, soprattutto per quanto riguarda la scelta delle fondazioni dei nuovi fabbricati da realizzare.

4.4.3 – Valutazioni sul comportamento geotecnico dei terreni

In questa fase non risulta necessario determinare con esattezza le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, utilizzando tutti i dati acquisibili dalla corposa campagna geognostica eseguita: come già detto in precedenza, tale attività afferisce piuttosto allo studio geologico di dettaglio che dovrà essere eseguito a supporto della progettazione esecutiva.

In questa fase è invece importante mettere in evidenza le caratteristiche dei terreni che possono costituire elemento di attenzione e condizionamento per la progettazione e – conseguentemente – condizionare l'enunciazione dei criteri di fattibilità geologica dell'intervento. A tale scopo – pertanto – utilizzeremo i valori disponibili delle prove SPT e delle prove di permeabilità eseguite nel corso dell'avanzamento dei sondaggi.

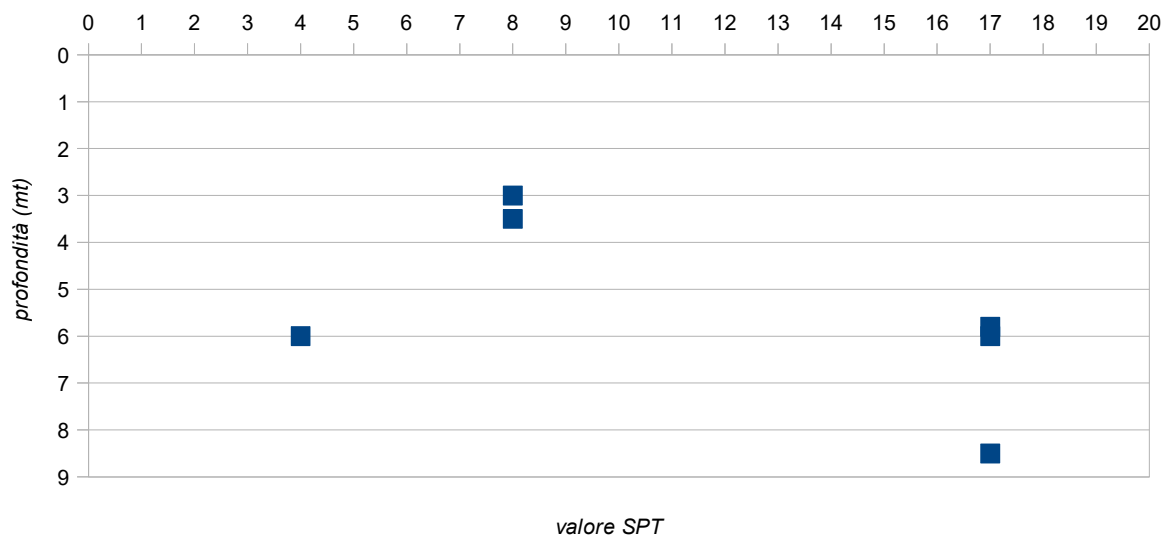
Come detto in precedenza, i riporti presenti – oltre ad avere spessori assai variabili – sono caratterizzati da valori di addensamento altrettanto variabili, come dimostrano le prove SPT effettuate all'interno dei fori di sondaggio.

Il diagramma riportato nella pagina seguente mostra tale dispersione di valori (da 4 a 17), che comunque mostrano una tendenza all'aumento (maggiore grado di addensamento) andando in profondità, sicuramente anche a causa dell'effetto del carico litostatiche che aumenta proporzionalmente con la profondità.

Va comunque messa in evidenza la possibilità di ritrovare livelli scarsamente addensati anche in profondità, come dimostra uno dei valori misurati a -6,00 mt dal piano di campagna.

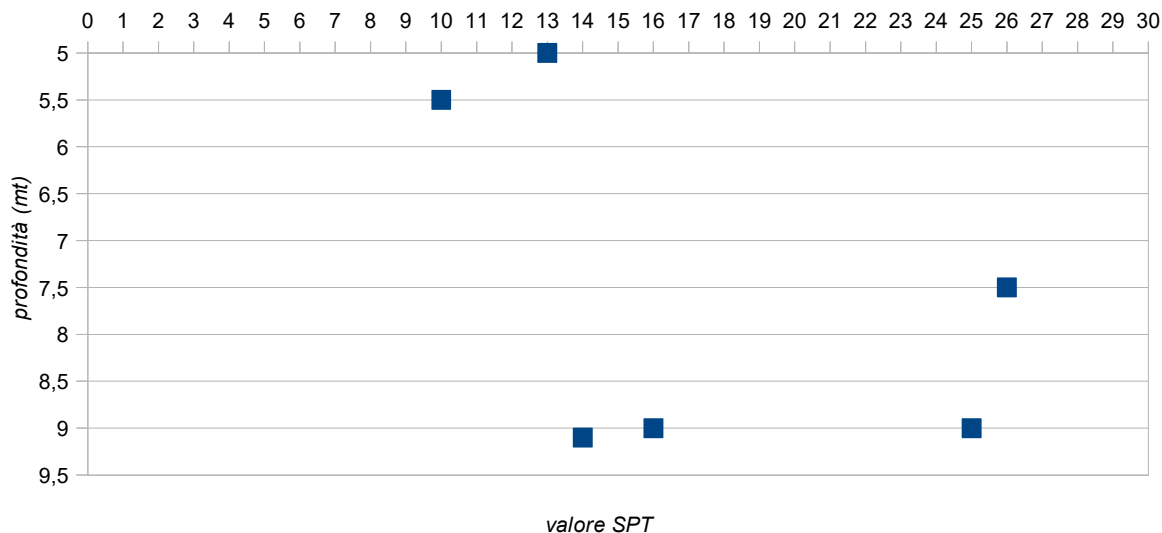


Riporto: valori SPT in foro



L'Unità 2 – laddove presente – si mostra invece caratterizzata da un grado di addensamento da medio a buono, probabilmente dalla percentuale di frazione sabbiosa grossolana e ghiaiosa all'interno dell'ammasso sedimentario. Il diagramma seguente mostra anche in questo caso una certa dispersione dei valori (da 13 a 25) ed una leggera tendenza all'aumento del grado di addensamento con la profondità.

Unità 2: valori SPT in foro



Infine l'Unità 3 – maggiormente ghiaiosa - si mostra decisamente addensata: in questo caso le misure di SPT in foro sono solo due ma sono ambedue superiori al valore di 20 (26 e 50): il valore specifico – in particolare – dipende strettamente dalla percentuale di scheletro grossolano presente localmente nel sedimento.



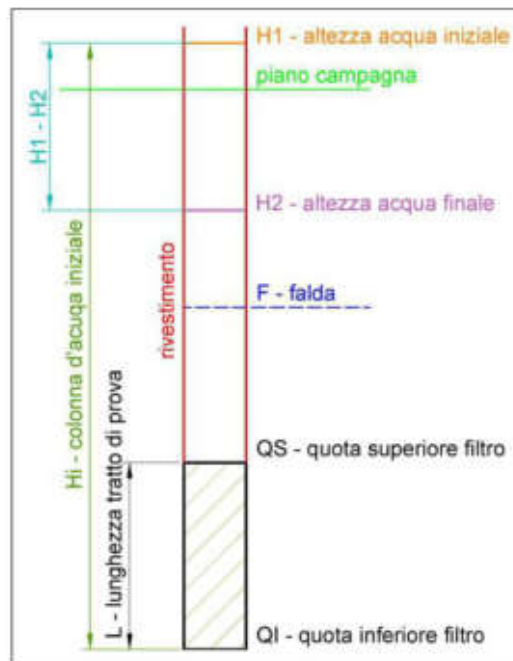
4.4.4 – Permeabilità dei sedimenti

In considerazione della natura granulometrica sia dei riporti che dei sedimenti naturali – decisamente spostata verso le frazioni granulari – l'ammasso sedimentario risulta generalmente caratterizzato da buoni valori di permeabilità.

In prospettiva della realizzazione del terrapieno previsto dal progetto per la sicurezza idraulica ed il recupero paesaggistico, tale parametro risulta particolarmente importante in quanto può condizionare l'insorgenza o meno di fenomeni di filtrazione o sifonamento sia nel corpo arginale che nei sottostanti terreni di fondazione.

Sono state pertanto eseguite alcune prove di permeabilità in foro, tipo Lefranc a carico variabile. In particolare, la valutazione della permeabilità K è stata condotta seguendo la metodologia raccomandata dall'Associazione Geotecnica Italiana (AGI) tramite la formula:

$$K = \frac{A}{F_r \cdot (T_2 - T_1)} \cdot \ln \left(\frac{H_2}{H_1} \right)$$



In particolare, sono state eseguite n.5 prove di questo tipo, che hanno fornito i risultati riportati nella tabella seguente.

Profondità di prova (mt)	Sondaggio	K (cm/sec)
1,20 – 2,60	S4PZ	$6,10 \cdot 10^{-5}$
1,30 – 2,50	S5PZ	$1,90 \cdot 10^{-4}$
1,30 – 2,50	S6PZ	$1,40 \cdot 10^{-4}$
1,30 – 2,50	S7PZ	$3,70 \cdot 10^{-6}$
2,80 – 4,00	S3PZ	$1,90 \cdot 10^{-6}$

Dalle prove effettuate si ricava che i riporti presenti sono caratterizzati da valori di permeabilità variabili tra 10^{-4} e 10^{-5} , mentre i sedimenti dell'Unità 2 sono caratterizzati da una permeabilità dell'ordine di 10^{-6} cm/sec.

4.5 – Sismicità dell'area

4.5.1 – Rischio sismico nell'area fiorentina

A livello provinciale, sulla base dei dati ottenuti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani - che include i principali terremoti italiani dal 416 a.C. al 1997 - 46 eventi di intensità compresa tra 4 e 9 della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (M.C.S.) hanno un epicentro ubicato all'interno della Provincia di Firenze. Di questi, molti sono i terremoti nell'area mugellana (zona sismica del Mugello), un'abbondante densità di terremoti strumentali viene registrata nel Comune di Firenzuola e nei Comuni adiacenti, mentre una fascia di media intensità si localizza tra i Comuni di Montespertoli, San Casciano e Certaldo. Nella figura seguente viene rappresentata la distribuzione degli epicentri degli eventi sismici registrati nel territorio fiorentino nell'intervallo temporale 1985 – 2000, con indicazione della Magnitudo e della profondità ipocentrale.



Scendendo nel dettaglio dell'area di Firenze, possiamo affermare che - pur non avendo memoria di forti eventi sismici nella storia - la città non può essere comunque ritenuta un'area a rischio sismico nullo o comunque molto basso, risentendo della relativa vicinanza di importanti sorgenti sismiche, poste a nord ed a sud della città.

La prima, capace nel passato di generare terremoti di magnitudo Ms compresa tra 5 e 6, si situa nel bacino del Mugello a nord di Firenze (circa 30-40 km dal centro cittadino). La seconda, con magnitudo storiche più basse, si situa invece a sud della città, relativamente più vicina al nucleo urbano rispetto alla precedente (circa 15 km dal centro). Proprio questa costituisce l'area sismogenetica responsabile dei maggiori effetti macrosismici risentiti a Firenze e zone limitrofe.

Dal punto di vista dei risentimenti in sito, l'area di Firenze ha manifestato intensità macrosismiche fino ad un massimo dell'VIII° grado MCS, con sensibili differenze locali nelle diverse aree della città, legate sia a fattori "geologici" (natura e assetto stratigrafico dei terreni presenti nel sottosuolo) sia a fattori "costruttivi", connessi alle diverse epoche e tipologie delle costruzioni.

Dall'analisi dei terremoti registrati a Firenze e dintorni, a partire da quelli storici fino a quelli attuali in un intorno di 30 Km di raggio, si nota che:

- Il maggiore evento è stato registrato nel 1919, con epicentro a Vicchio e magnitudo $M = 6,18$. Da un'analisi eseguita sui danni riportati in città in occasione di questo terremoto, si è potuto osservare che le zone con presenza dei danni maggiori si concentrano soprattutto nei quartieri della Cure, di San Jacopino, di San Frediano e di San Niccolò, mentre nelle restanti zone all'interno della cerchia dei viali i danni maggiori sono stati osservati nei quartieri di Santa Croce, San Gallo e Piazza della Libertà.
- I terremoti attuali sono stati tutti caratterizzati da magnitudo molto inferiori rispetto a quelle dei terremoti storici, generalmente sempre inferiori a $M = 4,00$

4.5.2 - Classificazione sismica

- **Classificazione nazionale** - Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale nel quale risiede il 40% della popolazione. Il Comune di Scandicci – in particolare – è stato classificato sismico per la prima volta con D.M. 19.03.1982 e fu inserito in classe 2.

Nel 2003 vennero emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio (analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo). A tal fine è stata pubblicata l'**O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003** ("Criteri generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"), che dettava i principi generali sulla cui base le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (D.L. n.112/1998 e D.P.R. n.380/2001 "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), dovevano compilare l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone in cui veniva riclassificato il territorio nazionale.

Zona 1 - E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti

Zona 2 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti

Zona 3 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari

Zona 4 - E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

Di fatto, spariva il territorio "non classificato" e veniva introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. Ad ogni zona, inoltre, viene attribuito un'azione sismica utile per la progettazione (in termini di accelerazione massima su roccia) (zona 1 = 0.35 g, zona 2 = 0.25 g, zona 3 = 0.15 g, zona 4 = 0.05 g). Sulla base di questa classificazione, il Comune di



Scandicci veniva confermato in classe 2.

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state recepite e affinate con le norme successive. Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale, previsto dall'OPCM 3274/03, fu adottato con l'**O.P.C.M n.3519/2006**. Tale norma proponeva l'adozione di una normativa coerente con il codice europeo in materia antisismica (EC8), favorendo un'impostazione prestazionale: questo nuovo studio di pericolosità ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Zona 1 $ag > 0.25$

Zona 2 $0.15 < ag \leq 0.25$

Zona 3 $0.05 < ag \leq 0.15$

Zona 4 $ag \leq 0.05$

A ciascuna zona o sottozona è stato attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido (ag). Tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

- **Classificazione regionale** - Con la D.G.R.T. n°431 del 19.06.2006 la Regione Toscana ha approvato la riclassificazione del territorio, applicando i criteri nazionali prescritti nelle ordinanze nazionali. In particolare, con tale Delibera veniva istituita una nuova "zona 3S", nella quale non viene diminuito il livello di protezione precedente e le costruzioni dovevano essere progettate e realizzate con le azioni sismiche della zona 2. Ai sensi di tale normativa, il Comune di Scandicci veniva inserito all'interno della zona 3S. Tale classificazione venne nuovamente aggiornata a seguito dell'entrata in vigore delle NTC 2008, grazie alla D.G.R.T. n°878 del 08.10.2012 volta alla verifica dell'interazione della mappa di pericolosità sismica con i dati amministrativi di comuni classificati a bassa sismicità, nonché al superamento della zona 3S.

In particolare, per quei comuni che hanno mostrato una percentuale di popolazione ed abitazioni all'interno di aree con $a > 0,15g$ superiore al 30%, si è ritenuto necessario l'innalzamento della zona sismica da 3S a 2. Tali Comuni sono 5 in tutta la regione: conseguentemente, **tutti gli altri comuni che erano stati inseriti in zona 3S vengono riconfermati in zona 3.** Ne consegue una zona sismica 2 caratterizzata da 95 comuni ed una zona sismica 3 relativa a 168 comuni; la zona sismica 4 rimane inalterata a 24 comuni. Il Comune di Firenze – in particolare – ricade tra i 105 Comuni che vengono trasferiti dalla Zona 3S alla **Zona 3**, caratterizzata dai seguenti parametri.

<i>Decreti fino al 1984</i>	<i>Grado di sismicità</i>	9
<i>Classificazione 2003</i>	<i>Accelerazione orizz. di ancoraggio spettro di risposta elastico</i>	0.25
<i>Classificazione</i>	<i>Fascia di accelerazione massima ($T_r = 475$ anni)</i>	0.125 - 0.150
<i>Toscana 2012</i>	<i>Fascia di accelerazione minima ($T_r = 475$ anni)</i>	0.100 - 0.125

Infine, con la D.G.R.T. n°421 del 25.05.2014 è stata approvata la classificazione sismica regionale, relativa all'aggiornamento dell'elenco dei comuni, divenuto necessario a seguito della fusione di 14 comuni toscani, con conseguente istituzione dal 01.01.2014 di 7 nuove amministrazioni comunali. Alla luce di questa norma, la classificazione sismica del Comune di Scandicci non è mutata.

4.5.3 – Pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica viene descritta dalla probabilità che – in un certo periodo di tempo – vi possa



verificare un evento sismico di entità pari almeno ad un valore prefissato: tale periodo di tempo viene definito come “**periodo di riferimento V_R** ” e la probabilità denominata “**Probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR}** ”. Tale stima viene effettuata considerando che lo scuotimento limite venga superato nel 10% dei casi in 50 anni: in buona sostanza, si tratta di individuare quel terremoto che mediamente si verifica ogni 475 anni. La definizione della pericolosità di un sito viene separata in due fasi distinte.

Studi di pericolosità sismica di base sono stati condotti a livello nazionale dall'I.N.G.V, in particolare dal Gruppo di Lavoro per la redazione della Mappa di Pericolosità Sismica in ottemperanza ai disposti dell'OPCM N°3274/2003. In particolare, è stata sviluppata una nuova zonazione sismogenetica – denominata **ZS9** – partita da un ripensamento della precedente ZS4 alla luce di evidenze di tettonica attiva e di valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni. Da ciò discende la suddivisione del territorio in zone sismogenetiche, omogenee dal punto di vista del comportamento geodinamico e del meccanismo di rottura. Per ogni zona si fornisce una stima della “profondità efficace” ed un meccanismo di fagliazione prevalente usabile in combinazione con le relazioni di attenuazione modulate sulla base dei coefficienti proposti da BOMMER et alii (2003). Ogni zona sismogenetica è caratterizzata da una propria **Mw – Magnitudo Momento** – grandezza assoluta che esprime la quantità effettivamente liberata dal terremoto in profondità. Nel nostro caso ci troviamo all'interno della **zona sismogenetica n.916 (Versilia – Chianti)**, caratterizzata dalla seguente Mw massima (vedasi “*Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica – Rapporto conclusivo*” - aprile 2004):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Versilia-Chianti	916		5.52	5.45	5.45	+1(c)	5.68	+3(d)	6.14

Tabella 6. Valori di Mwmax da DISS2 e CPTI2 (col.3, 4, 5); valori di Mwmax dopo l'applicazione degli intervalli di completezza CO-04.2 (col.6); azioni e valore finale di Mwmax1 (col.7, 8); azioni e valori finali di Mwmax2 (col.9, 10). Le azioni indicano l'aumento (in numero di classi) rispetto ai valori della colonna 6 determinato da:
 a = aumento di 1 classe per convenzione (i) (arrotondamento alla classe superiore);
 b = aumento per convenzione (ii) (adozione dell'evento massimo osservato anche se al di fuori del periodo di completezza);
 c = aumento per motivazioni particolari descritte nel testo;
 d = aumento fino alla classe 6.14 per ragioni di maggiore cautela (vedi testo);
 G = aumento per adeguamento al dato geologico di DISS2.

E' tuttavia doveroso ricordare che nella zona 916 i dati pubblicati dall'INGV evidenziano che negli anni di monitoraggio strumentale - che hanno portato alla zonazione sismogenetica ZS9 - la magnitudo massima registrata è stata di 4.6 Md, la profondità efficace è di 6 km e che la maggior parte dei terremoti che si verificano hanno basse magnitudo, indicando così un frequente movimento che ha funzione dissipativa delle energie tettoniche che potrebbero potenzialmente accumularsi nell'area (nella successiva tabella sono riportati i dettagli delle misurazioni effettuate).

Zona	Numero di eventi Md>2.0	Numero di eventi Md>2.5	Numero di eventi Md>3.0	Magnitudo massima (Md)	Classe di profondità (km)	Profondità efficace (km)
916	140	83	16	4.6	5-8	6 *

4.5.4 – Misure passive di rumore sismico HVSR

in ottemperanza a quanto espressamente richiesto nella scheda-norma (“*già a livello di Progetto Unitario, devono essere effettuate indagini sismiche di microtremore per la verifica della sussistenza delle condizioni per il determinarsi di possibili effetti di amplificazione sismica dovuti all'eventuale presenza a profondità significativa di livelli ghiaiosi molto addensati*”), sono state effettuate n.4 misure HVSR proprio con lo scopo precedentemente espresso.



I risultati dell'elaborazione della misura - eseguita secondo la tecnica H/V mediante software WINMASW 2018 Academy – hanno mostrato in tutti e quattro i casi un picco in corrispondenza di **1 Hz**.

Ciò, secondo tabella di Albarello et alii (2010) riportata accanto, corrisponde ad un contrasto di impedenza a circa 100 metri di profondità: tale contrasto – pertanto – non è in grado di determinare particolari effetti di amplificazione sismica condizionanti la progettazione.

f_0 (Hz)	h (m)
< 1	> 100
1 - 2	100 - 50
2 - 3	50 - 30
3 - 5	30 - 20
5 - 8	20 - 10
8 - 20	10 - 5
> 20	< 5

Da Albarello et alii, 2010

4.6 – Aspetti idraulici

Questa tematica è oggetto di una specifica relazione specialistica, per cui a questa si rimanda integralmente.



5 - VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DELL'AREA

Il territorio viene caratterizzato in funzione dello stato della pericolosità, con l'indicazione degli eventuali condizionamenti alla trasformabilità: tale grado di pericolosità viene ottenuto grazie alla sovrapposizione delle carte tematiche riportate e sopra descritte. Attraverso l'analisi eseguita è stato possibile caratterizzare aree omogenee dal punto di vista della pericolosità e delle criticità rispetto agli specifici fenomeni che le generano.

In particolare, la pericolosità geologica rappresenta la sintesi di tutti i temi geologici, geomorfologici, clivometrici e litologico-geotecnici redatti per descrivere le caratteristiche del territorio investigato. Il suo scopo fondamentale è dare elementi per indicare:

- l'ubicazione e l'intensità dei fenomeni geomorfologici s.l. che interessano determinate porzioni di territorio;
- il livello di indagine di approfondimento da attuare nel caso di interventi in aree da essi interessate.

Da ciò si evince chiaramente che il grado di pericolosità geologica attribuito ad ogni porzione territoriale deriva dalla interazione di numerosi fattori ambientali, che dipendono essenzialmente dai caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici, geomeccanici e clivometrici del territorio: questi possono causare sia un diretto dissesto del suolo, che una potenziale minaccia ad intere aree.

La pericolosità idraulica – invece – vuole rappresentare la sintesi e l'entità del rischio di alluvione e ristagno a cui è soggetto un determinato territorio. Da questo punto di vista, è ormai accertato che gran parte del territorio comunale lungo il fondovalle dell'Arno comprendente i sistemi insediativi esistenti risulta a rischio idraulico per tempi di ritorno correlabili alle piene trentennale (alluvione frequente), duecentennale (alluvione poco frequente) e cinquecentennale.

La pericolosità sismica – infine – vuole illustrare la sintesi degli effetti locali o di sito ai fini della riduzione del rischio sismico e consente di rappresentare:

- probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica, topografica e per morfologie sepolte;
- la presenza di faglie e/o strutture tettoniche;
- i contatti tra litotipi a caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
- accentuazione della instabilità dei pendii;
- terreni suscettibili a liquefazione e/o addensamento;
- terreni soggetti a cedimenti diffusi e differenziali.

In generale, la sintesi di tutte le informazioni derivanti dallo studio di MS di livello 1, deve consentire di valutare le condizioni di pericolosità sismica dei centri urbani studiati secondo le seguenti graduazioni di pericolosità con i criteri di attribuzione alle stesse così come rappresentate nelle tavole di pericolosità sismica del Comune di Firenze.

Le cartografie di pericolosità allegata al quadro conoscitivo dello strumento urbanistico vigente sono già state riportate e descritte al par. 3.4: allegata alle NTA di RUC è poi presente una specifica scheda in cui tali classificazioni di pericolosità vengono riproposte senza variazioni di sorta.

In questa sede, in ottemperanza a quanto richiesto dal **punto C**, Allegato 1 della **D.P.G.R. n°5R/2020**, sono state effettuate indagini in sito, analisi e approfondimenti finalizzati alla eventuale definizione di aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità, rispetto agli specifici fenomeni che le generano. Nello specifico, tali indagini hanno dimostrato che:

- non sono intervenute modifiche sostanziali rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente agli aspetti geologico, idraulico e sismico.
- Il comparto in oggetto risulta omogeneo per quanto riguarda la pericolosità,

In considerazione di ciò, vengono riconfermate le pericolosità già assegnate nella scheda-norma



(allegata in Appendice III) di RUC, aggiornate alle definizioni contenute all'interno del **punto C**, Allegato 1 della vigente **D.P.G.R. n°5R/2020**.

- ***Pericolosità Geologica G3*** – Il comparto è caratterizzato da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche e rientra all'interno delle aree con rilevanti manomissioni antropiche quali le zone di cava abbandonate e ricolmate presenti nella pianura dell'Arno e della Greve.
Ai sensi del **punto C**, Allegato 1 della vigente **D.P.G.R. n°5R/2020**, il comparto rientra in tale classe di pericolosità in quanto caratterizzato da “*processi di degrado di carattere antropico*” e da “*terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche*”
- ***Pericolosità da Alluvioni*** – Il comparto rientra per la maggior parte nelle “*aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2)*”, così come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018.
Alcune zone marginali del comparto sono inoltre classificate nelle “*aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3)*”, così come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018.
- ***Carta della Pericolosità Sismica S3*** - Il comparto è caratterizzato da terreni con caratteristiche geotecniche scadenti - quali i riempimenti di cava - che possono subire cedimenti diffusi o differenziali sotto una forte sollecitazione sismica.
Anche ai sensi del **punto C**, Allegato 1 della vigente **D.P.G.R. n°5R/2020**, il comparto rientra in tale classe di pericolosità in quanto caratterizzato da “*terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti*”



6 - FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI PROPOSTI

Come accennato al capitolo 2 - così come previsto dalla **D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020** - il presente Piano Attuativo avrà come obiettivo la demolizione dei fabbricati esistenti e la realizzazione di un nuovo edificio adibito alla civile abitazione.

Sovrapponendo le suddivisioni delle carte della pericolosità con le previsioni del presente Piano, è possibile dare un giudizio sulla fattibilità degli interventi previsto, secondo quanto specificato dal già citato *“Regolamento di attuazione dell’articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n.65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche”*. Preliminarmente, riportiamo le attribuzioni delle varie fattibilità contenute all'interno della scheda-norma attualmente vigente e allegata in Appendice III.

PERICOLOSITA'	geologica	idraulica	sismica
	G.3	I.3 - I.4	S.3
FATTIBILITA'	Fg.3	Fi.4	Fs.3

Il vigente regolamento 5R/2020 - al contrario del precedente D.P.R.G 53R/2011 - non impone la definizione di una classe di fattibilità, ma prescrive unicamente i cosiddetti **“criteri generali di fattibilità”** - dipendenti anche dai singoli gradi di pericolosità del territorio – per la realizzazione delle varie previsioni. Per tale motivo, in ottemperanza a tale norma non viene prodotta una specifica cartografia di fattibilità: si terrà comunque conto delle specifiche contenute all'interno delle vigenti NTA (articoli 73, 74, 75 e 76) del RUC.

In linea del tutto generale, si ritiene fattibile l'intervento in fase di progettazione urbanistica senza particolari controindicazioni di carattere “geologico” e nel novero dell'applicazione dei normali criteri del “buon costruire”: si impartiscono pertanto i seguenti criteri generali di fattibilità.

6.1 – Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

6.1.1 – Prescrizioni di fattibilità da Scheda-Norma

All'interno della scheda così si legge: *“L’attuazione dell’intervento è subordinata all’effettuazione di studi geologico-tecnici e sismici già a livello di Progetto Unitario, in relazione alle particolari condizioni litologiche e morfologiche del sito che è stato oggetto, nel tempo, di attività di scavo e di movimentazione di terreni sciolti (Fg.3 / Fs.3) Tali condizioni impongono verifiche puntuali rispetto alla possibilità dell’insorgenza di fenomeni di cedimento differenziale sia per effetto dei carichi indotti dalle nuove strutture edilizie sia per effetto delle sollecitazioni sismiche”*.

In ottemperanza a quanto sopra, è stata eseguita una campagna geognostica completa e rispettosa dei disposti di cui alla DPGR 01R/2022, che ha consentito di ricostruire l'andamento laterale e lo spessore della coltre di riporto derivante dalle passate attività di scavo e movimentazione dei terreni.

Le indagini effettuate – infine – consentiranno una caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni di fondazione di ogni manufatto in progetto, tale da permettere la valutazione puntuale e l'ammissibilità dei cedimenti sia assoluti che differenziali.

6.1.2 – Prescrizioni contenute nelle NTA del POC

All'interno dell'**art.40 comma 3** delle NTA – tra l'altro – così si legge: *“nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica elevata (G.3) la fattibilità degli interventi presuppone il rispetto dei seguenti criteri generali:*

- a) *la realizzazione di interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici - da elaborare a livello di Piano Attuativo, Progetto*



Unitario o di intervento diretto - finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità dell'area, prima e dopo la realizzazione dell'intervento, ed alla individuazione della eventuale necessità di realizzare, preventivamente o contestualmente, interventi di messa in sicurezza;

- b) *gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici di cui alla lett. a), devono essere comunque tali da:*
- *non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;*
 - *non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e/o prevenzione dei fenomeni;*
 - *consentire l'effettuazione di successivi interventi di manutenzione delle opere stesse"*

A margine di ciò si richiama la campagna geognostica già eseguita e già citata nel precedente paragrafo, che ottempera a quanto sopra. Inoltre – in specifico riferimento al progetto in esame – si raccomanda quanto segue per quanto riguarda le successive fasi progettuali

- dovranno essere attentamente valutate le tipologie fondazionali da adottare per gli edifici in progetto, in funzione dello spessore dei riporti e delle loro caratteristiche fisico-meccaniche, nonché delle caratteristiche geotecniche dei sedimenti naturali alla loro base
- dovranno essere attentamente valutati i cedimenti derivanti dalla realizzazione del rilevato di confine ed eventualmente considerare l'adozione di interventi di miglioramento dei terreni che ne limitino la loro entità, soprattutto in considerazione della loro differenzialità da punto a punto.

6.2 - Criteri di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica

Nella Tav.Fi4 *"Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi"* del quadro conoscitivo del Piano Strutturale (vedi Tav.13 allegata in Appendice II) sono individuate le classi di vulnerabilità degli acquiferi in relazione alle caratteristiche idrogeologiche del substrato. Tale valutazione, di tipo qualitativo, costituisce un ulteriore supporto, al pari della pericolosità geologica, idraulica e sismica, per la definizione delle condizioni di fattibilità degli interventi e destinazioni d'uso previste dal Piano Operativo. In particolare, Nelle aree in Classe E si prescrive quanto segue:

1. a tutela delle opere di captazione ad uso acquedottistico si applicano le disposizioni di salvaguardia di cui all'art. 36 del PO;
2. nelle fasi di cantiere degli interventi da eseguirsi nelle aree 'TR' di trasformazione ed 'RQ' di riqualificazione, di cui agli artt. 3 e 4 delle presenti norme, sono adottate tutte le misure necessarie a prevenire infiltrazioni inquinanti sulla base di un apposito documento di sicurezza che tenga conto delle caratteristiche dell'acquifero e delle eventuali interferenze con la falda derivanti dai lavori (art.35 comma 2 NTA POC)

6.3 - Criteri di fattibilità in relazione al rischio di alluvioni

Tutti gli argomenti afferenti al rischio da alluvioni e al rischio idraulico in genere sono oggetto di specifica relazione specialistica, alla quale si rimanda integralmente.

6.4 – Criteri di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

6.4.1 – Prescrizioni di fattibilità da Scheda-Norma

All'interno della scheda così si legge: *"Già a livello di Progetto Unitario, devono essere effettuate indagini sismiche di microtremore per la verifica della sussistenza delle condizioni per il determinarsi di*



possibili effetti di amplificazione sismica dovuti all'eventuale presenza a profondità significativa di livelli ghiaiosi molto addensati”.

In ottemperanza a quanto sopra, si rimanda agli esiti delle misure HVSR già eseguite e descritte al precedente par. 4.5.4, che hanno escluso la possibilità di amplificazione sismica data da livelli ghiaiosi molto addensati a profondità significativa: le misure effettuate hanno infatti rilevato un contrasto di impedenza a profondità di circa 100 metri.

6.4.2 – Prescrizioni contenute nelle NTA del POC

All'interno dell'**art.44 comma 3** delle NTA – tra l'altro – così si legge: *“in sede di predisposizione dei Piani Attuativi di cui all'art.18, ovvero, in loro assenza, in sede di predisposizione dei Progetti Unitari di cui all'art. 19 o dei progetti relativi ad interventi urbanistico-edilizi diretti, l'attuazione degli interventi deve essere comunque supportata, oltre che dalle indagini geognostiche previste dal D.M. 17.01.2018 (NTC 2018) e dal D.P.G.R. n.36/R/09, da specifiche indagini geognostiche e geofisiche riferite alle seguenti casistiche:*

- a)
- b) *nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono da effettuare adeguate indagini geognostiche e geotecniche basate su sondaggi e analisi di campioni di terreno, finalizzate alle verifiche dei cedimenti;*
- c) *per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono da effettuare adeguate indagini geognostiche e geotecniche basate su sondaggi, analisi granulometriche su campioni di terreno e prove CPT, finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni.*
- d)
- e) *nelle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido, deve essere effettuata una campagna di indagini geofisiche (es: profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (es: sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico. Nelle zone di bordo della valle, per quanto attiene alla caratterizzazione geofisica, è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico;*
- f) *per gli interventi per i quali, ai sensi del D.P.G.R. n. 36/R/09, siano da realizzare indagini in foro, si deve procedere con l'elaborazione di un'analisi di risposta sismica locale per la valutazione dell'azione sismica di progetto ai sensi delle NTC 2018. Gli esiti dello studio di risposta sismica locale devono essere confrontati con le categorie di sottosuolo di cui alle NTC 2018 in modo da utilizzare i parametri più cautelativi”.*

A margine di quanto sopra, ricordiamo che tutte le indagini prescritte dalle norme sono già state effettuate e consentiranno di eseguire tutte le valutazioni e verifiche tecniche richieste in questa fase e verranno completamente utilizzate nelle successive fasi dell'iter progettuale.

Firenze, marzo 2025

Dott. Geol. ROBERTO CHECCUCCI



APPENDICE I

ELABORATI GRAFICI RICHIAMATI NEL TESTO

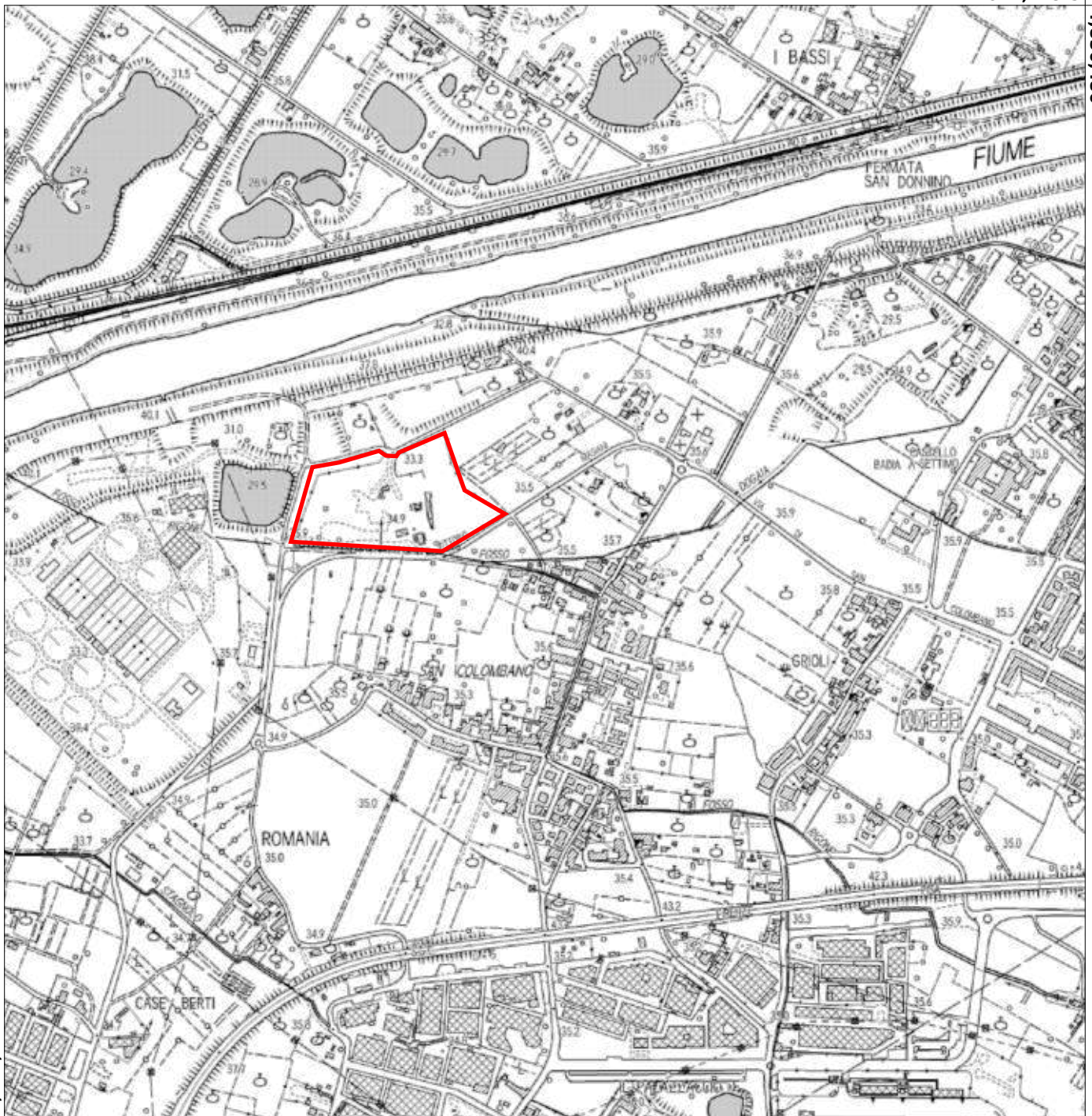


Regione Toscana - SIPT: Cartoteca

Scala 1 : 10,000

672,729.5

4,850,486



4,848,617

670,912.5

EPSG:25832

Fig.1 - Ubicazione del comparto in esame



Regione Toscana - SIPT: Cartoteca

Scala 1 : 2,500

671,826.9

4,849,899



4,849,432

671,372.7

EPSG:25832

Fig.2 - Planimetria

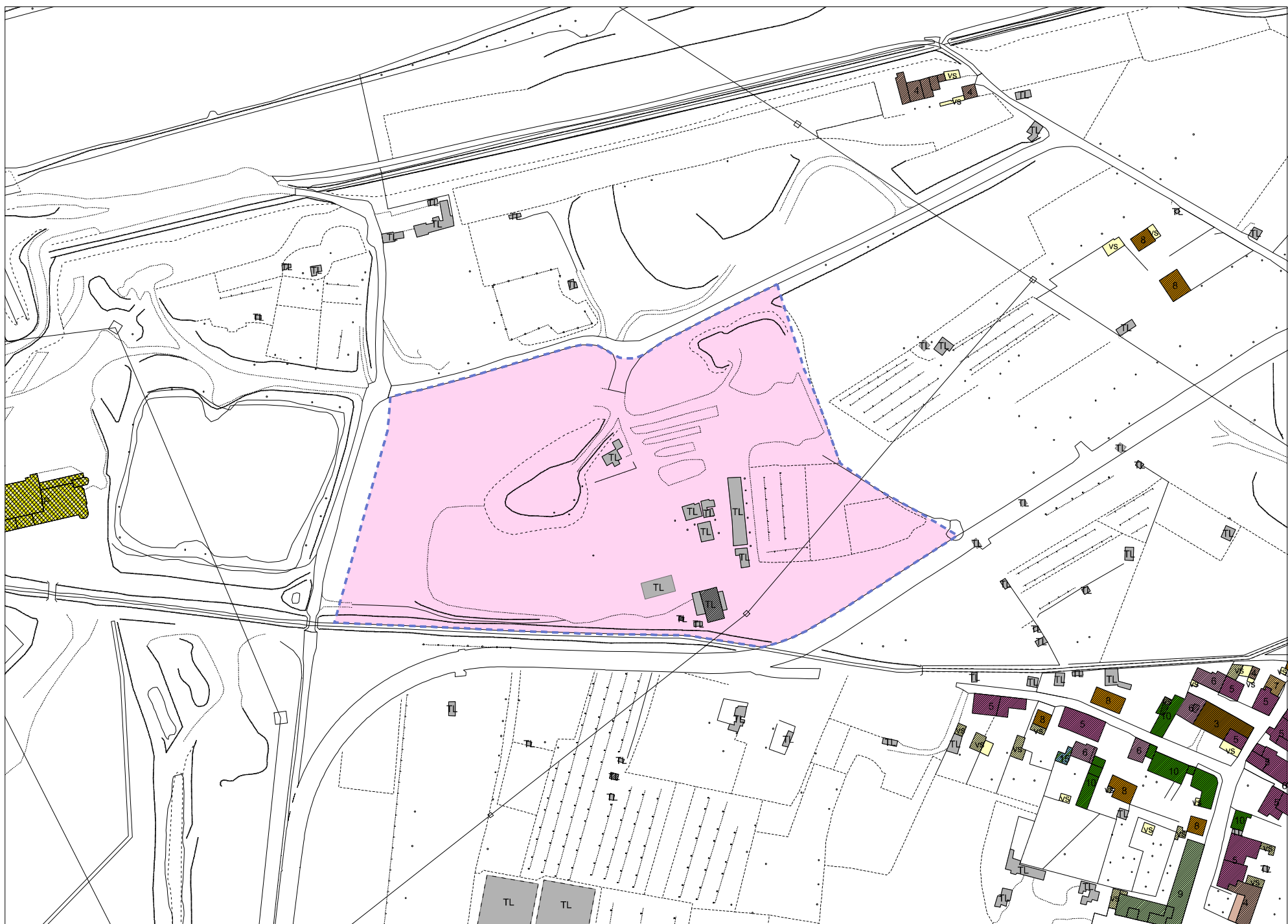
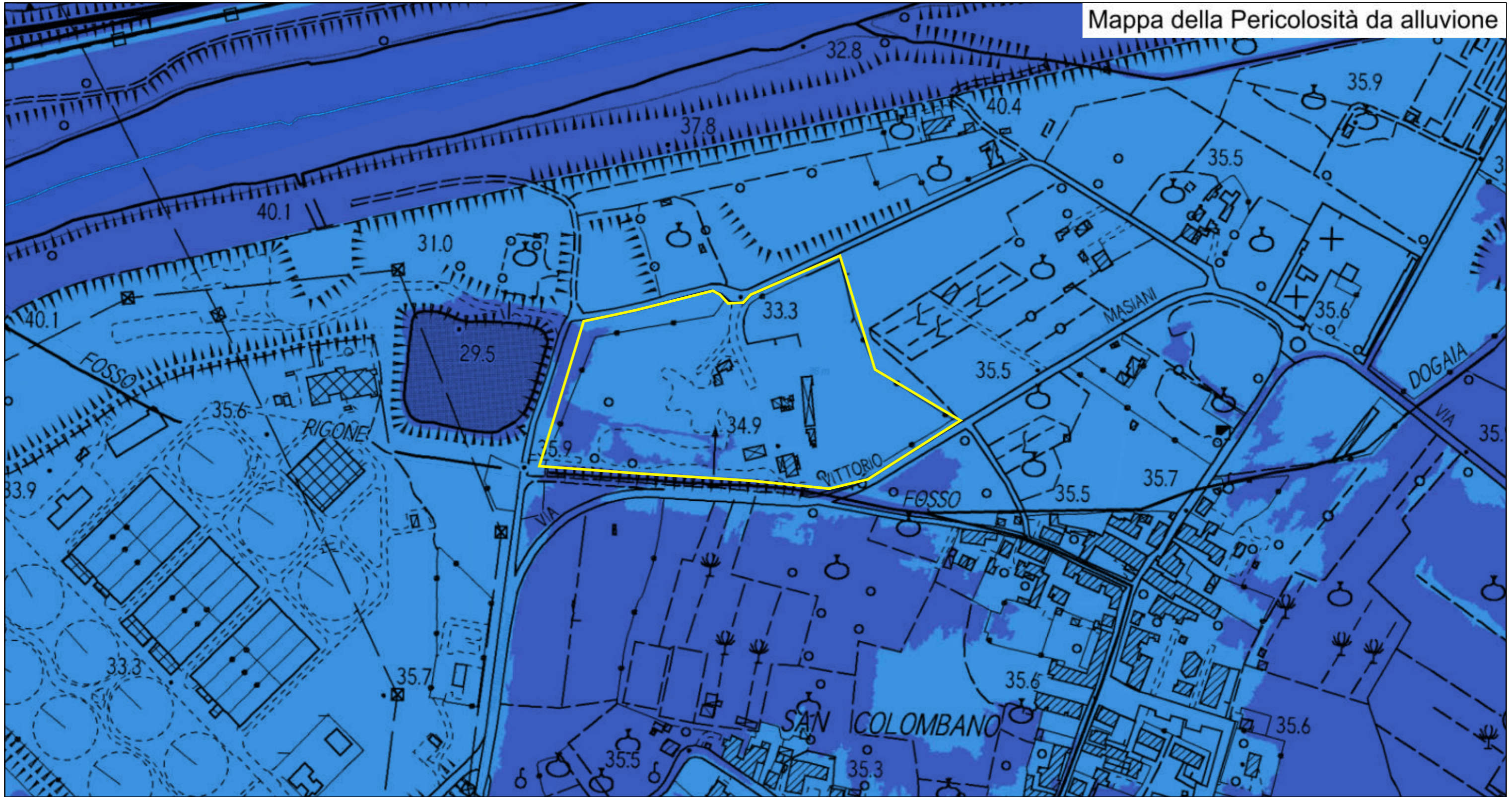


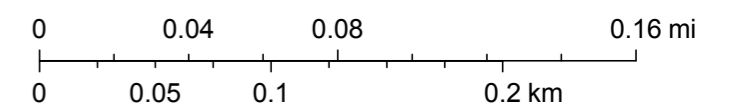
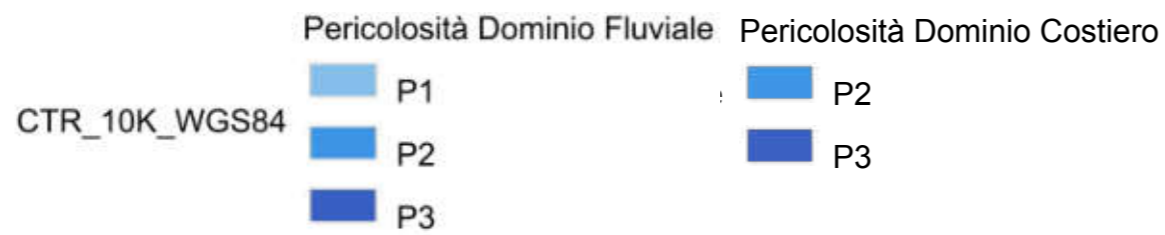
Fig.3 - Perimetro del comparto di Scheda-Norma

Mappa della Pericolosità da alluvione



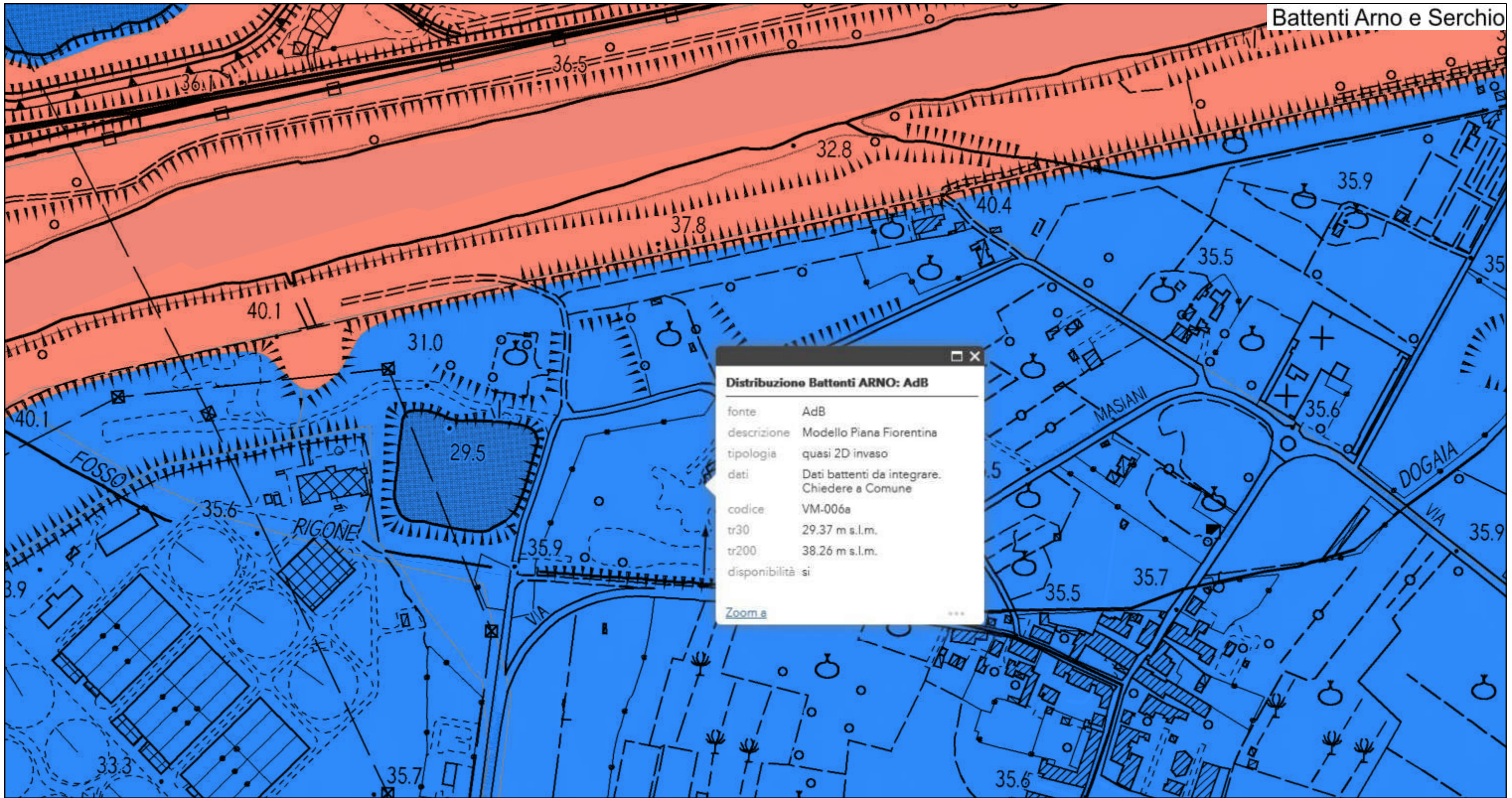
14/10/2024, 15:09:39

1:4,514



Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA,

Fig.4 - Autorità Distrettuale Appennino Settentrionale: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA

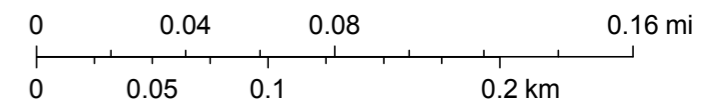


14/10/2024, 15:11:09

1:4,514

Distribuzione Battenti SERCHIO Distribuzione Battenti ARNO

- Battenti disponibili
- Battenti non disponibili



Esri Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community

Fig.5 - Autorità Distrettuale Appennino Settentrionale: Distribuzione dei battenti di Arno e Serchio



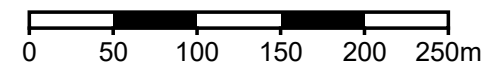
Regione Toscana

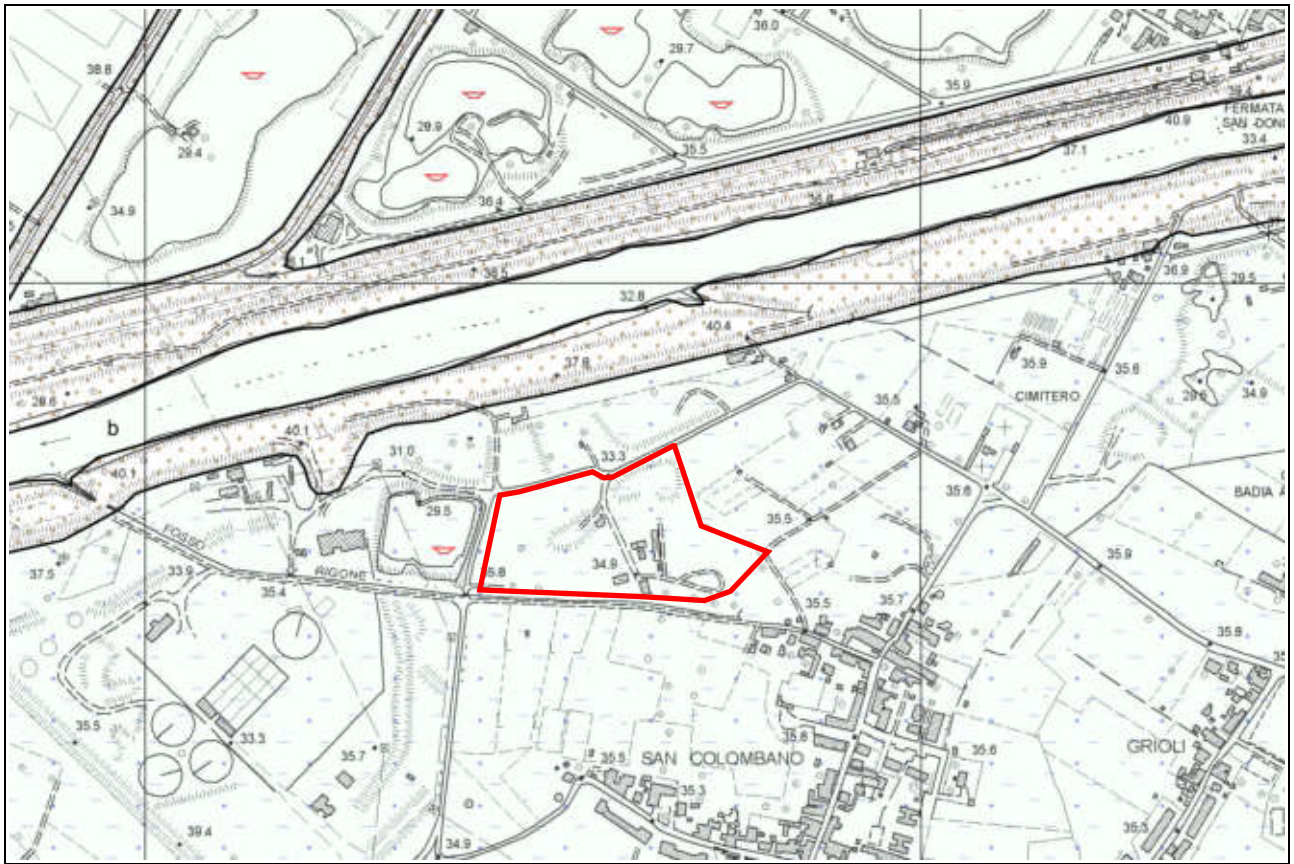
Ret. idrografico aggiornato con DCR 25/2024

-  SI
-  TOMBATO
-  TRATTO DA APPROFONDIRE





Fig.6 - Reticolo Idrografico e di Gestione della Regione Toscana





LEGENDA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA
Carta Geologica Regionale della Regione Toscana

FRANE

- | | | |
|---|-----|--|
|  | a1a | Frana attiva con movimento indeterminato |
|  | a1q | Frana quiescente con movimento indeterminato |

DEPOSITI OLOCENICI



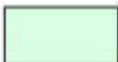

- | | | |
|---|------------|--|
|  | h5 | Depositi antropici
Terreni di riporto, bonifica per colmata |
|  | b | Depositi alluvionali attuali |
|  | b (LAS) | Depositi alluvionali attuali |
|  | bn1,2,...n | Depositi alluvionali recenti terrazzati |
|  | b2a | Depositi eluvio-colluviali |

Fig.7 - Carta geologica (Progetto CARG Toscana - scala indicativa)

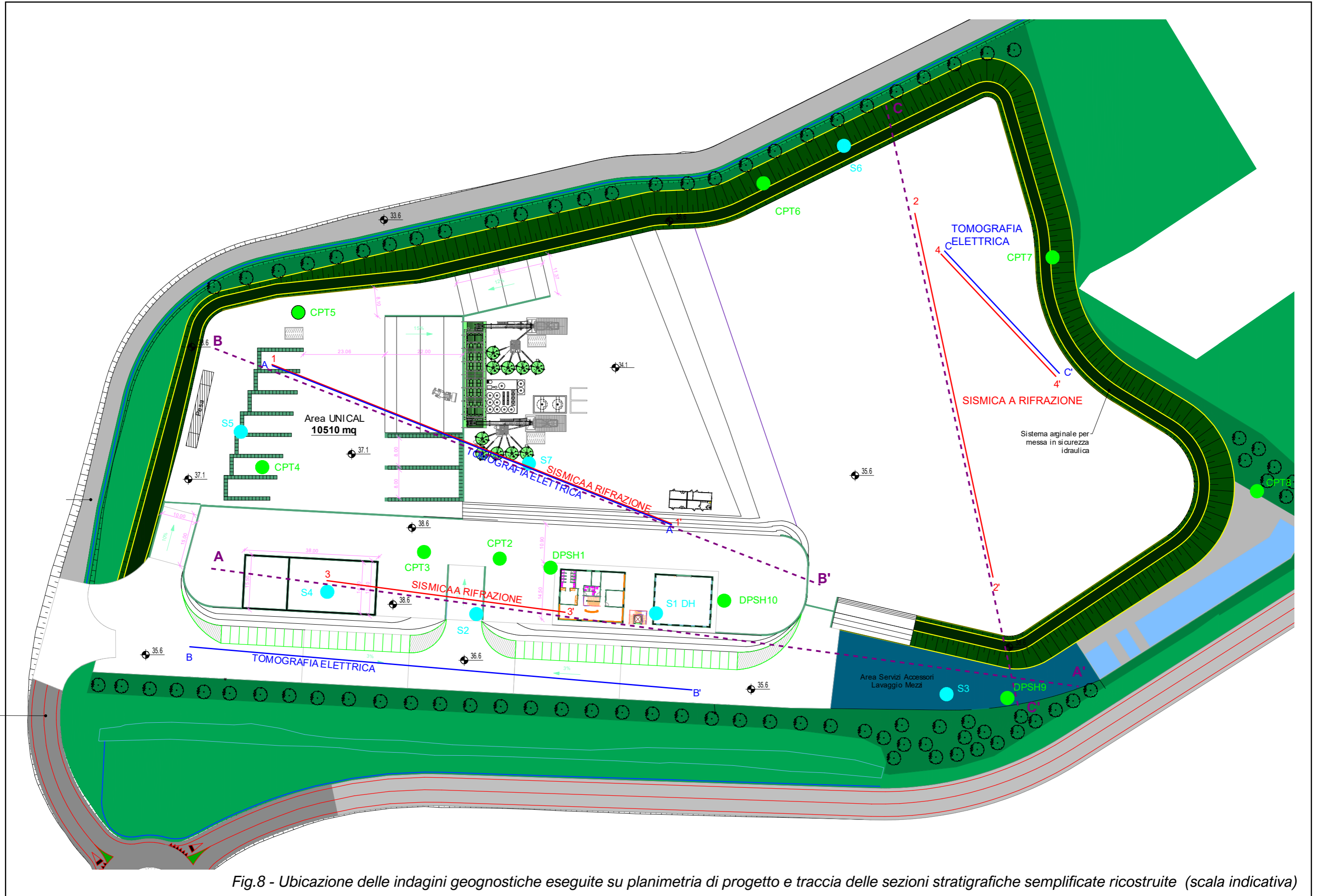
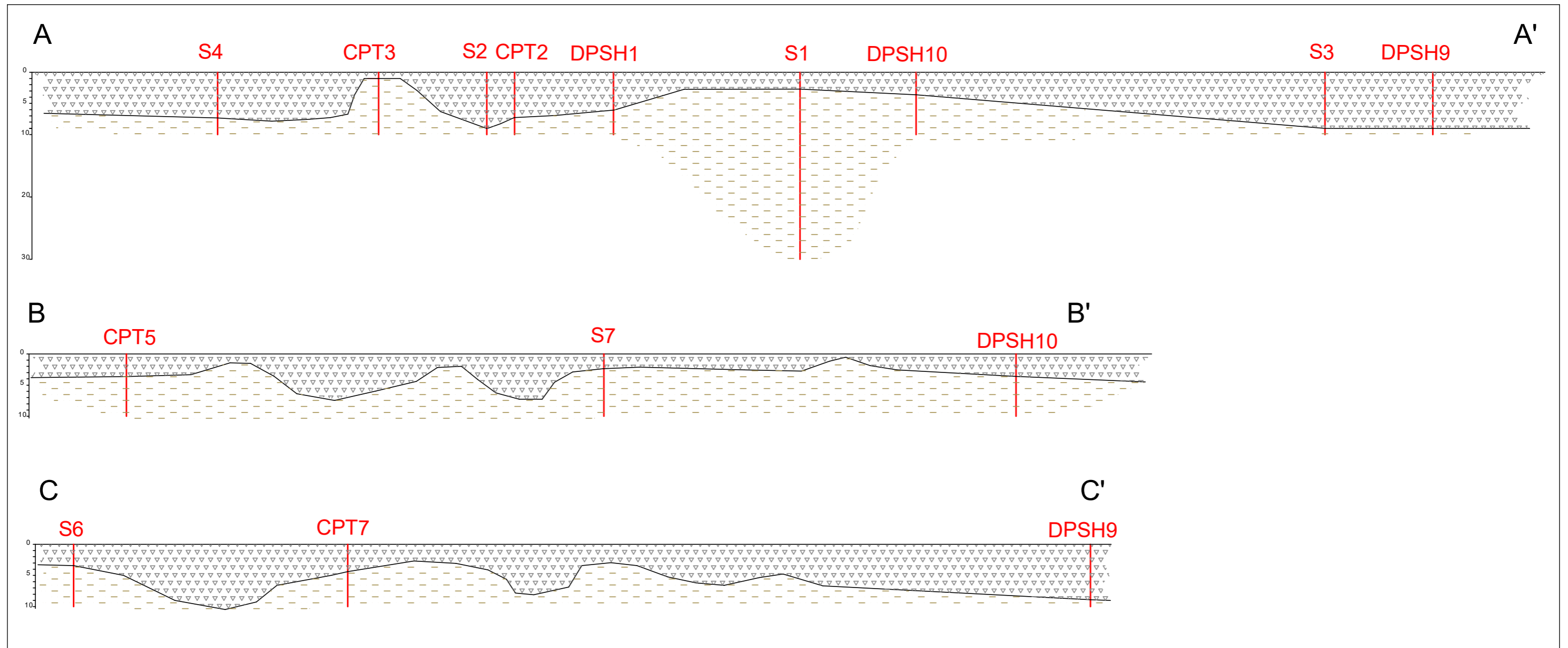


Fig.8 - Ubicazione delle indagini geognostiche eseguite su planimetria di progetto e traccia delle sezioni stratigrafiche semplificate ricostruite (scala indicativa)



LEGENDA

	Riporti, materiale di riempimento
	Sedimenti alluvionali in posto

Fig.9 - Sezioni stratigrafiche semplificate (scala 1:650)

APPENDICE II

*STRUMENTI URBANISTICI VIGENTI:
STRALCI CARTOGRAFICI*



Tav. Pv 2 Vincolo idrogeologico



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Stipendio della informazione
e della partecipazione
Giuseppe Ruffini

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cristina Ruffini
Paola Di Fede
Fabrizio Fiaschi
Serenella Cini
Alessandra Chianelli
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
L'Ingegnere S.p.A.
Suzanne Amadio
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Sara Scatizzi

Collaborazioni Interdisciplinari
Settore Servizi, Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Castaldi

Aspetti ambientali
Paolo Giambico

Aspetti agronomici e ecobiosfera
Sara Scatizzi

Aspetti zoonomati
Lorenzo Paoli
Suzanne Amadio

Aspetti geologici
Alberto Tassi

Aspetti storici
West Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti antropologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandione
Chiara Misani e Ada Sabbi
Ulrich Welter
Direzione Scientifica Soprintendenza ADAP FLPT-PO

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'innovazione
dell'Università di Firenze

Settore
Sandro Fallari
Vice Sindaco - Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Politecnico del Piemonte
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Senesi

Ufficio Stampa
Matteo Giusti

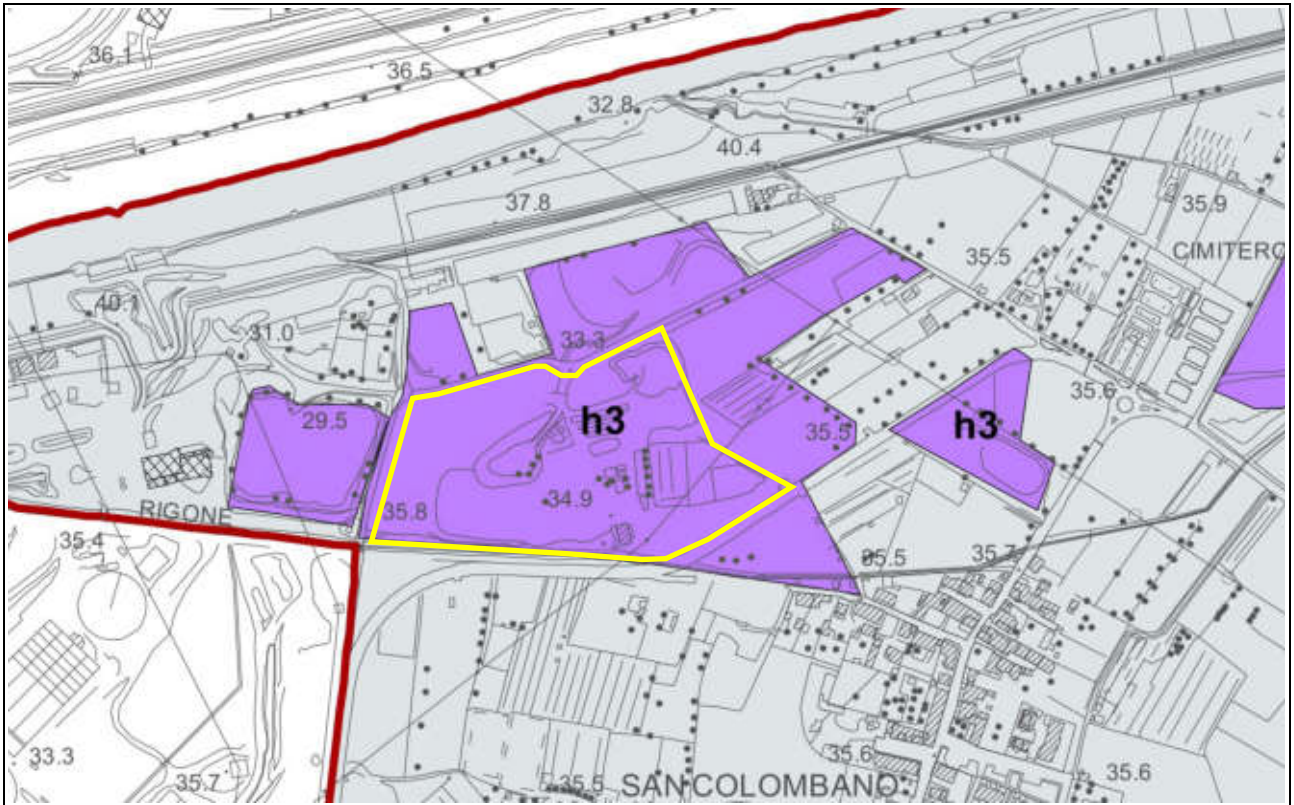
 Vincolo idrogeologico

 Aree boscate di cui alla L.R. 39/2000 *

 Confine comunale

PS

Tavola 1 (scala indicativa)



Tav. Fi 1 Carta Geologica



1:10.000

Aprile 2019

Progetto a responsabilità unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Responsabile della informazione
e della partecipazione
Chiara Rebelli

Ufficio di Piano
Settore Sviluppo del Territorio
Chiara Rebelli
Paola Di Fido
Paolo Fiaschi
Serena Cini
Alessandra Chiarini
Chiara Narduzzi

Responsabile tecnico
Luca Colonna e o.p.
Susanna Amadori
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milani
Seria Scottari

Collaborazioni internazionali

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Castellani

Aspetti ambientali
Paolo Giamboni

Aspetti agronomici e zootecnici
Seria Scottari

Aspetti geomorfologici
Lorenzo Paoli
Susanna Amadori

Aspetti geologici
Alberto Tomai

Aspetti italoici
West Systems S.r.l. - Divisione Physis

Aspetti archeologici
Michela De Silbi
Gruppo Archeologico Scandicciense
Chiara Masini e Ada Saffi
Ursula Weyer
Direzioe Scientifica Soprintendenza ABAP FI-PT-PD

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'innovazione
dell'Università di Firenze

Disegno
Seria Scottari

View Building / Assessment all'urbanistica
Andrea Giorgi

Partecipazione del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazioni
Claudia Senesi

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

UNITA' LITOTECNICHE

Terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti

- b Depositi alluvionali attuali
- bna Depositi alluvionali terrazzati
- b2a Depositi eluvio colluviali
- h3 Depositi antropici: riempimenti di cava

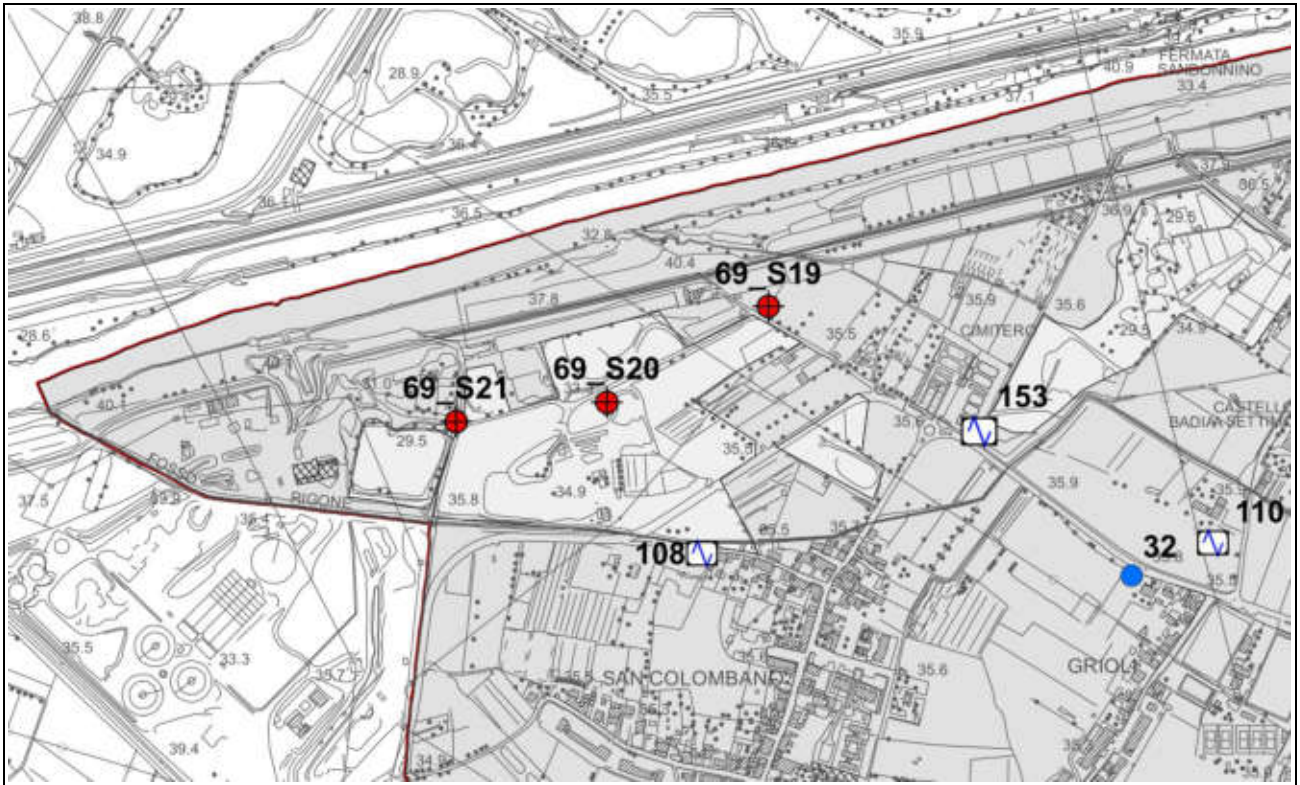
Sistema Fiume Elsa - Sub-Sistema E1

- Ea ciottolami e limi sabbiosi fortemente alterati

Sistema San Miniato

- Ma Litofacies limoso argillosa
- Ms Litofacies ciottolosa sabbiosa

Tavola 1 (scala indicativa)



Tav. Fi 3 Carta litologico-technica e dei dati di base

Aprile 2019

Progettata e coordinata tecnicamente dal procedimento:
Lorenzo Pizzi

Coordinatore della informazione e della partecipazione:
Cristina Rebbani

Ufficio di Piano:
Sottosegretario del Territorio:
Cristina Rebbani

Primo D. Fatto:
Fabrizio Ricci

Secondo D. Fatto:
Alessandro Chiarotti

Chiesa Narduzzi

Rappresentante:
Luca Comune sulla:

Suola Anicato
Tommaso Di Pietro

Fabrizio Masi
Nella Scattari

Collaboratori internazionali:
Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici:
Piero Calassini

Aspetti urbanistici:
Piero Giannini

Aspetti agronomici e paesaggistici:
Nella Scattari

Aspetti geologici:
Lorenzo Pizzi

Suola Anicato

Aspetti geologici:
Alberto Tomasi

Aspetti strutturali:
Wiel Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti archeologici:
Michele De Silve

Gruppo Archeologico Scandione:
Chiara Marini e Aida Babi

Ursula Vignar
Direzionale Scientifica Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti autoeconomi:
Laboratorio di economia dell'Innovazione
dell'Università di Firenze

Sezioni:
Sandro Fabbri

Vito Coricini / Assessore all'Urbanistica:
Andrea Giorgi

Portatore del Ordine:
Responsabile Ufficio informazione:
Claudia Senari

Ufficio Geomac:
Matteo Guzzi

1:10.000

PS

Unità litotecniche

TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI E DI COPERTURA RECENTI

- al** Depositi fluviali di pianura, eluviali di fondovalle (b), caratterizzati da composizione prevalentemente limosa nello spessore superficiale e da sottostanti livelli granulari (ghiaie e sabbie) nelle alluvioni di Arno, Greve e Pesa
- d** Depositi eluvio-colluviali (h2a), depositi detritico-colluviali di alto terrazzo (bna), composizione limoso-argillosa con elementi litoidi, spessore di qualche metro
- f** Depositi antropici: riempimenti di cava (h3)
- LA** Depositi prevalentemente limoso/argillosi con grado di consolidamento progressivo con la profondità al di sotto dei terreni di copertura superficiali di alterazione, rimaneggiamento agricolo e colluviali (ELA, MA)
- SC** Conglomerati sciolti o pseudosciolti e sabbie, spesso intercalati come livelli in LA e con abbondante matrice limosa (ECA, E2, M3, FPT1)

Archivio delle indagini geognostiche disponibili per la consultazione presso l'A.C.:
Il numero in cartografia individua il file .pdf contenente i report di indagine

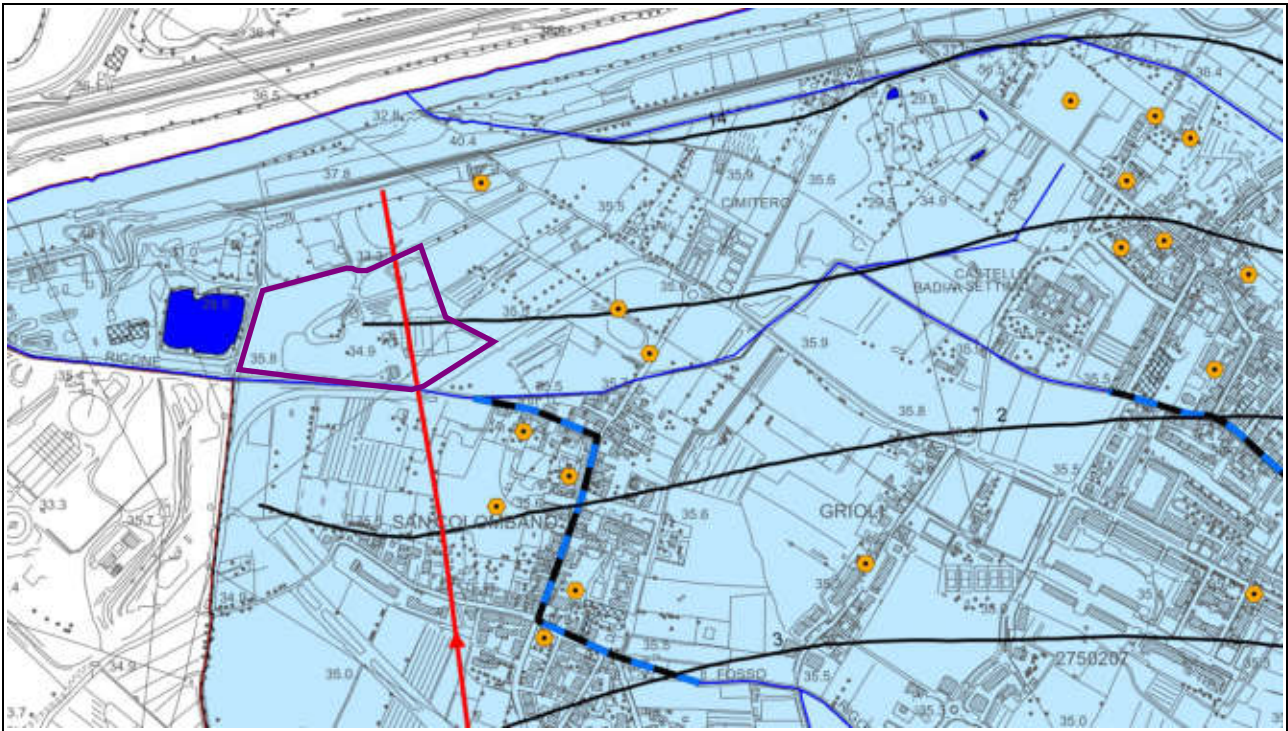
Lineari (Lx)

- Tomografia elettrica
- Profilo sismico a rifrazione (onde P e SH)
- Profilo sismico a rifrazione tipo MASW

Puntuali (Px)

- prova penetrometrica statica/dinamica
- misura di microtremore a stazione singola (HVSR)
- down-hole in foro di sondaggio
- prova penetrometrica statica (CPT)
- prova penetrometrica dinamica (DPSH)
- sondaggio a carotaggio continuo
- array sismico ESAC

Tavola 3 (scala indicativa)



Tav. Fi 4 Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi

Aprile 2019

Progetto e responsabilità tecnica di coordinamento
Lorenzo Passi

Gerente della informazione e della comunicazione
Cristina Mattar

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Claudia Rettori
Palma Di Pietro
Fabrizio Fedi
Simone Cati
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Sezione tecnica
Luca Corradi e.o.a.
Suzanne Arineto
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Misasi
Sara Scatari

Collaborazioni internazionali
Natore Savio, Tiziana e Javier Pablos
Paolo Catalano

Aspetti ambientali
Paolo Giamboni

Aspetti agronomici e ambientali
Sara Scatari

Aspetti parageografici
Lorenzo Passi
Suzanne Arineto

Aspetti geologici
Alberto Torral

Aspetti citrulli
West Systems S.r.l. - Divisione Phytel

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandicciase
Chiara Misasi e Ada Salmi
Ulrich Wiener
Direzione Scientifica Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'innovazione dell'Università di Firenze

Sezione
Sandra Fallani
Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Partecipazioni del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

1:10.000

PS

VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

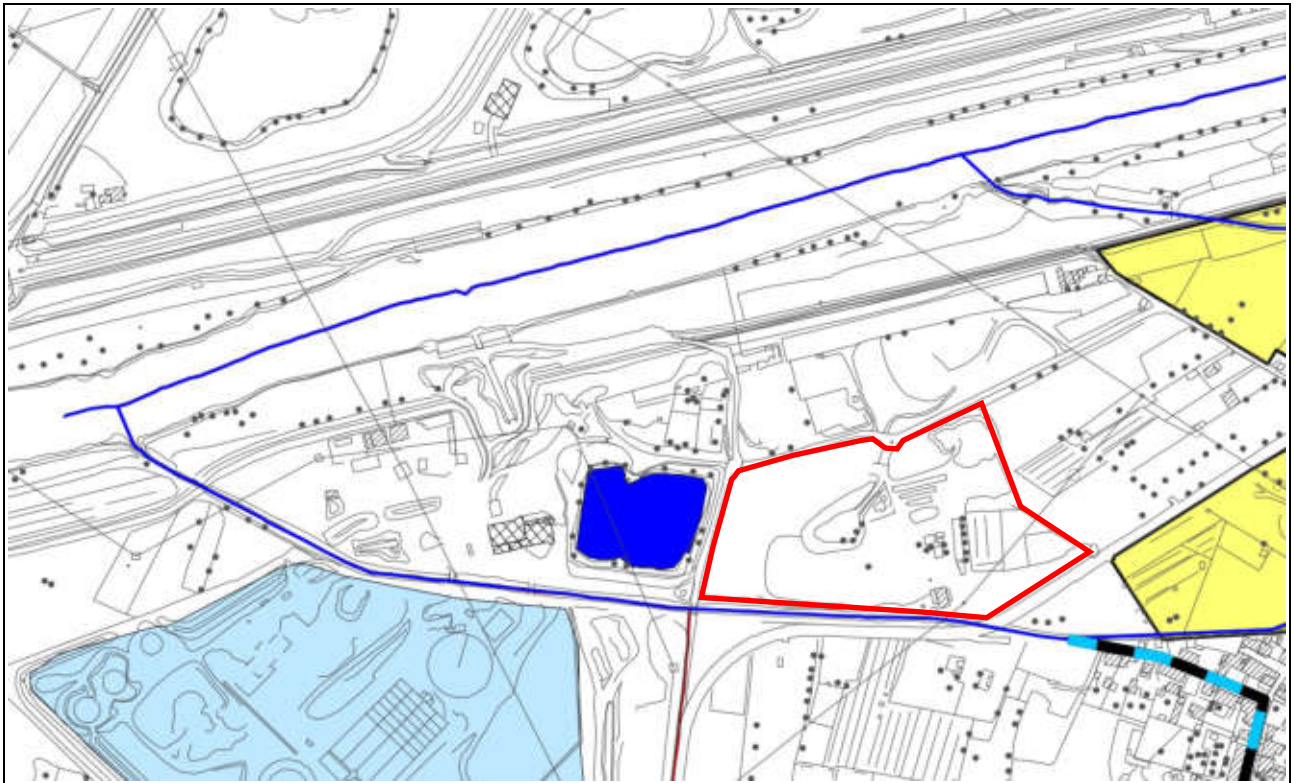
Permeabilità del substrato				Tipologia di falda
alta	media	bassa	molto bassa	
AL	DT		AA	falda libera
	SG	AG	LA	falda semi-confinata
	CM	AR		falda confinata

Classi di vulnerabilità

- elevata
- media
- bassa
- bassissima

- pozzo ad uso acquedottistico
- pozzo
- sorgente
- linee isobatiche
- direzione di flusso della falda
- corso d'acqua
- lago

Tavola 6 (scala indicativa)



Tav. Fi 9

Carta delle opere di regimazione idraulica e del reticolo idrografico superficiale

Aprile 2019

Progettato e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Pisci

Unità di informazione
e della partecipazione
Crista Rattori

Ufficio di Piano
Settore Gestione del Territorio
Crista Rattori
Prima Di Fico
Fabrizio Fico
Simone Cini
Alessandra Chiarotti
Chiara Narducci

Spazio aperto
Linea Comune s.p.a.
Suzette Anzalone
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Masi
Irene Scatari

Collaborazioni internazionali
Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calabrese

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecologici
Irene Scatari

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Pisci
Susanne Amadori
Aspetti geologici
Alberto Torrici
Aspetti storici
West Systems S.r.l. - Divisione Phylo
Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scavitolese
Chiara Mastri e Ada Sola
Ulrich Wieser
Direzione Scientifica/Soprintendenza ASAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'innovazione
dell'Università di Firenze

Servizio
Sandro Fallani
Vice Servizio / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Professione del Sindaco
Responsabile Ufficio informazione
Claudia Sereno

Ufficio Tecnico
Nello Gucci

1:10.000

PS

Aree destinate alle opere di regimazione idraulica di cui al DPCM 5.11.99, DPCM 19.05.11 e decreto del segretario generale dell'Autorità di Bacino dell'Arno n.67 del 30.11.2015

Area di tipo A (norma 2 del d.p.c.m. 5.11.99)

Opere di mitigazione del rischio idraulico di interesse comunale

realizzate

cassa di espansione S. Maria, Villa Antinori (settore di valle)

da realizzare (progettata)

cassa di espansione da realizzare: Ghindossoli, Villa Antinori (settore di monte)

in previsione

interventi di regimazione idraulica del Torrente Vingone: località Castelpulci

realizzata (da collaudare)

interventi di regimazione idraulica del Torrente Vingone: tratto a monte e del Borro Soggia

Reticolo idrografico delle acque superficiali ai sensi della LR.n.79/12 e DCRT.n.101/2016
aggiornamento dicembre 2017

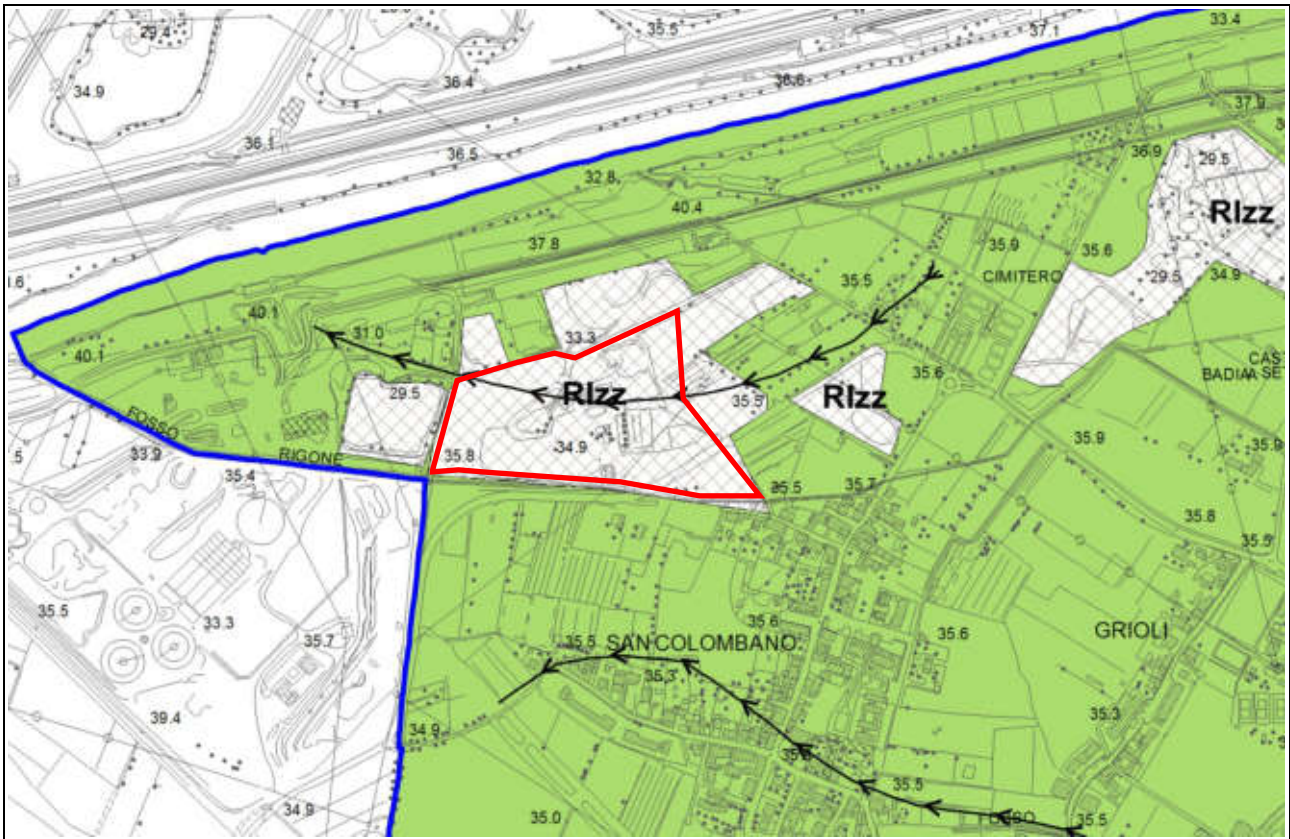
— corso d'acqua

— tratto inlucato

— specchio d'acqua

— impianto di sollevamento San Colombano

Tavola 6 (scala indicativa)



**Tav. FI 15 Studi e indagini di Microzonazione Sismica di livello 1
Tavola 3 - Carta geologico-technica (aggiornamento 2019)**

Aprile 2019

1:10.000

Progetto e responsabilità unica del procedimento:
Lorenzo Paoli

Coordinatore della informazione
e della partecipazione:
Chiara Rebelli

Ufficio di Piano:
Sottosegretario del Territorio:
Chiara Rebelli
Palma Di Fidio
Fabrizio Piva
Simona Cini
Alessandro Chiarelli
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico:
Linda Corcione e.p.a.
Suzanne Anzalone
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Renia Scatolzi

Collaborazioni internazionali:
Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Piacco Calabrese

Aspetti progettuali:
Piero Giambelli

Aspetti economici e ambientali:
Renia Scatolzi

Aspetti progettuali:
Lorenzo Paoli
Suzanne Anzalone

Aspetti geologici:
Alberto Tomai

Aspetti strutturali:
West Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti archeologici:
Michele De Silvo
Gruppo Archeologico Scandicciense
Chiara Molari e Ada Galvi
Ulrich Wierer
Divisione Scientifica Superintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici:
Laboratorio di economia dell'Innovazione
dell'Università di Firenze

Settore:
Sandro Felici

Vice Direttore e Assessore all'Urbanistica:
Andrea Giorgi

Responsabile Ufficio Informazioni:
Claudia Senesi

Ufficio Servizio:
Matteo Gucci

PS

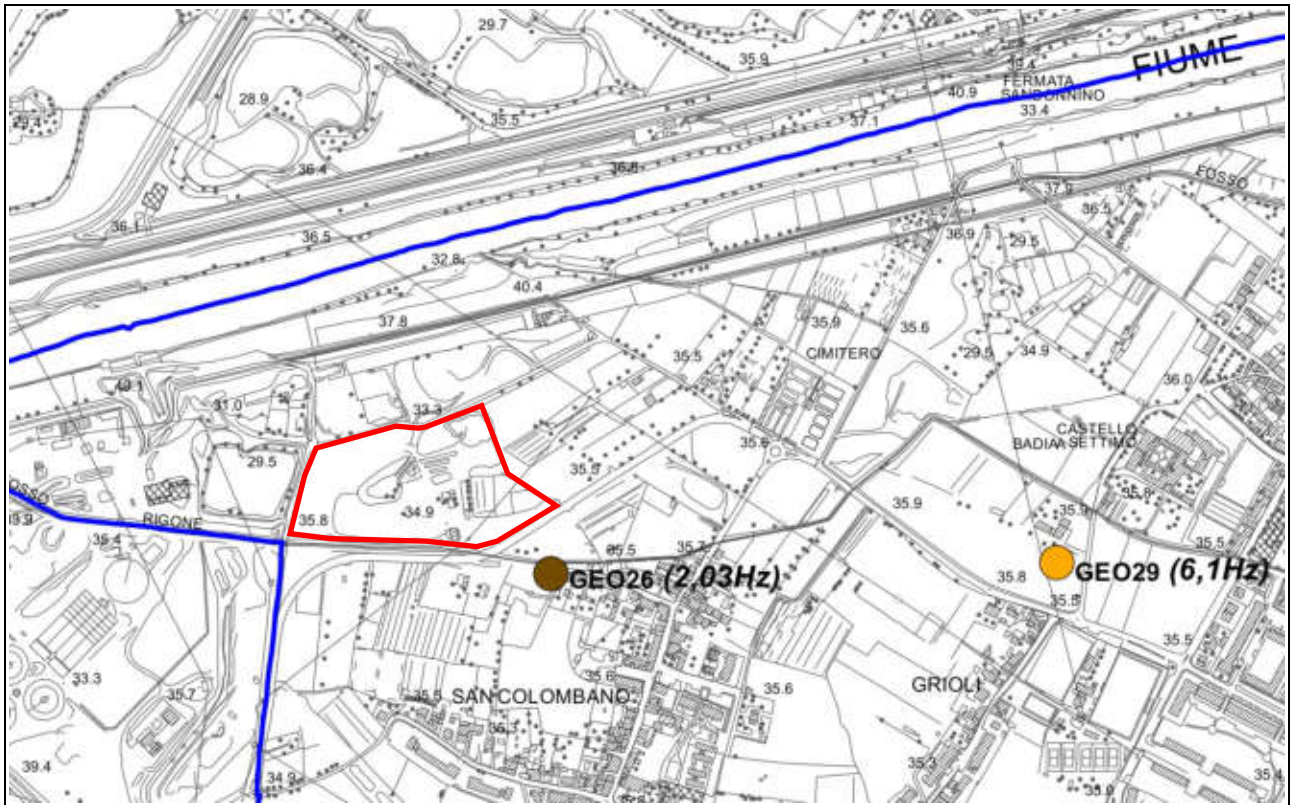
TERRENI DI COPERTURA

- GMfd** ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di detrito di versante, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, struttura omogenea
- GMec** ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di depositi eluvio-colluviali, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, struttura omogenea
- GMtm** ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di terrazzo marino, da moderatamente addensate ad addensate, da moderatamente consistenti a consistenti, stratificati
- GPTm** ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia di terrazzo marino, da moderatamente addensate ad addensate, da moderatamente consistenti a consistenti, stratificati
- MLtm** limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose argillose, limi argillosi di bassa plasticità di terrazzomarina, da moderatamente consistenti a consistenti, stratificati
- GCpl** ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla di pianura inondabile, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, stratificati
- SMlc** sabbie limose, miscela di sabbia e limo di origine lacustre, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, struttura omogenea
- RI** terreni contenenti resti di attività antropiche, terreni di riporto e rilevati

FORME DI SUPERFICIE E SEPOLTE

- 4010** conoide alluvionale
- 4020** falda detritica
- ← → asse di paleovalve
- — — — — cresta

Tavola 7 (scala indicativa)



**Tav. Fi 15 Studi e indagini di Microzonazione Sismica di livello 1
Tavola 2 - Carta delle frequenze (aggiornamento 2019)**



1:10.000

Aprile 2019

Proprietà e responsabile unico del procedimento:
Lorenzo Paoli

Dirigente della informazione
e della partecipazione:
Cristina Reffoni

Ufficio di Piano:
Sottosegretario del Territorio:
Cristina Reffoni
Palma Di Fida
Fabrizio Fias
Sensorella Carr
Alessandra Chianelli
Orsola Nerbuzzi

Supporto tecnico:
Unità Comune s.p.a.
Società Anonima
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scattari

Collaborazioni interistituzionali:

Servizio Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Piero Calabrese

Impianti sismologici:
Piero Giambro

Impianti sismologici e accelerometrici:
Ilaria Scattari

Aspetti sismologici:
Lorenzo Paoli
Scuola Anonima

Aspetti geologici:
Alberto Tonari

Aspetti sismologici:
West Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti archeologici:
Michela De Silvis
Gruppi Archeologico Scandicciense
Chiara Masini e Ada Sabi
Ulrich Wieser
Direzioni Scientifiche Soprintendenza ADAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici:
Laboratorio di economia dell'innovazione
dell'Università di Firenze

Servizio:
Sandro Fabbri

Vice Servizio: i Assessori all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Professione del Servizio:
Responsabile Ufficio Informazione:
Claudia Sereni

Ufficio Stampa:
Maurizio Gucci

PS

LEGENDA

FREQUENZE FONDAMENTALI

f0 (hz)
● nessuna risonanza
● 0.1 < f0 < 0.5
● 0.5 < f0 < 1.0
● 1.0 < f0 < 2.5
● 2.5 < f0 < 5.0
● 5.0 < f0 < 7.5
● 7.5 < f0 < 10.0
● 10.0 < f0 < 15.0
● 15.0 < f0 < 20.0
● 20.0 < f0

A0
● nessuna risonanza
⊗ 1.1 < A0 < 2.0
⊗ 2.0 < A0 < 3.0
⊗ 3.0 < A0 < 5.0
⊗ 5.0 < A0

A0=ampiezza di picco

f0(hz)=frequenza di picco

Tavola 8 (scala indicativa)

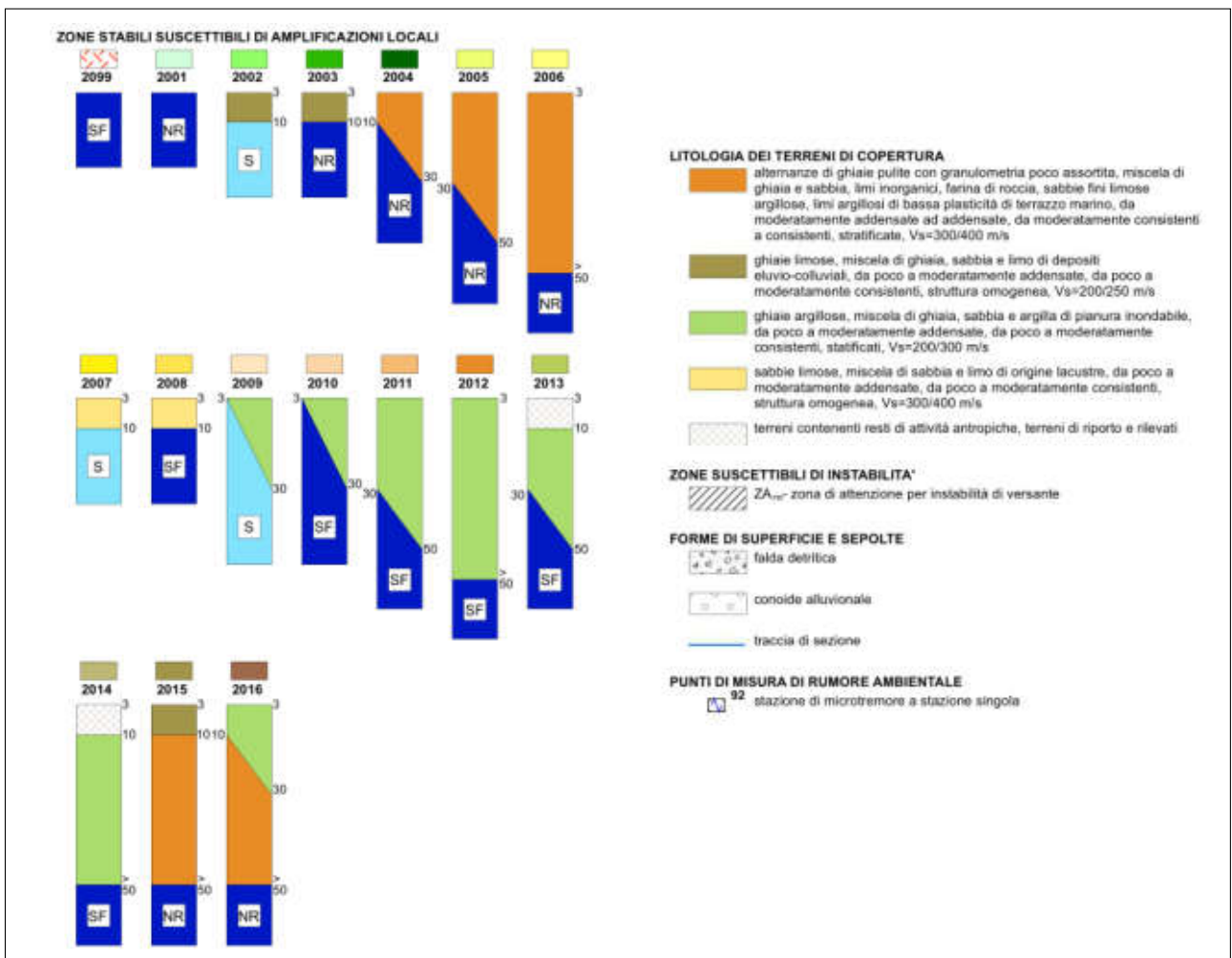
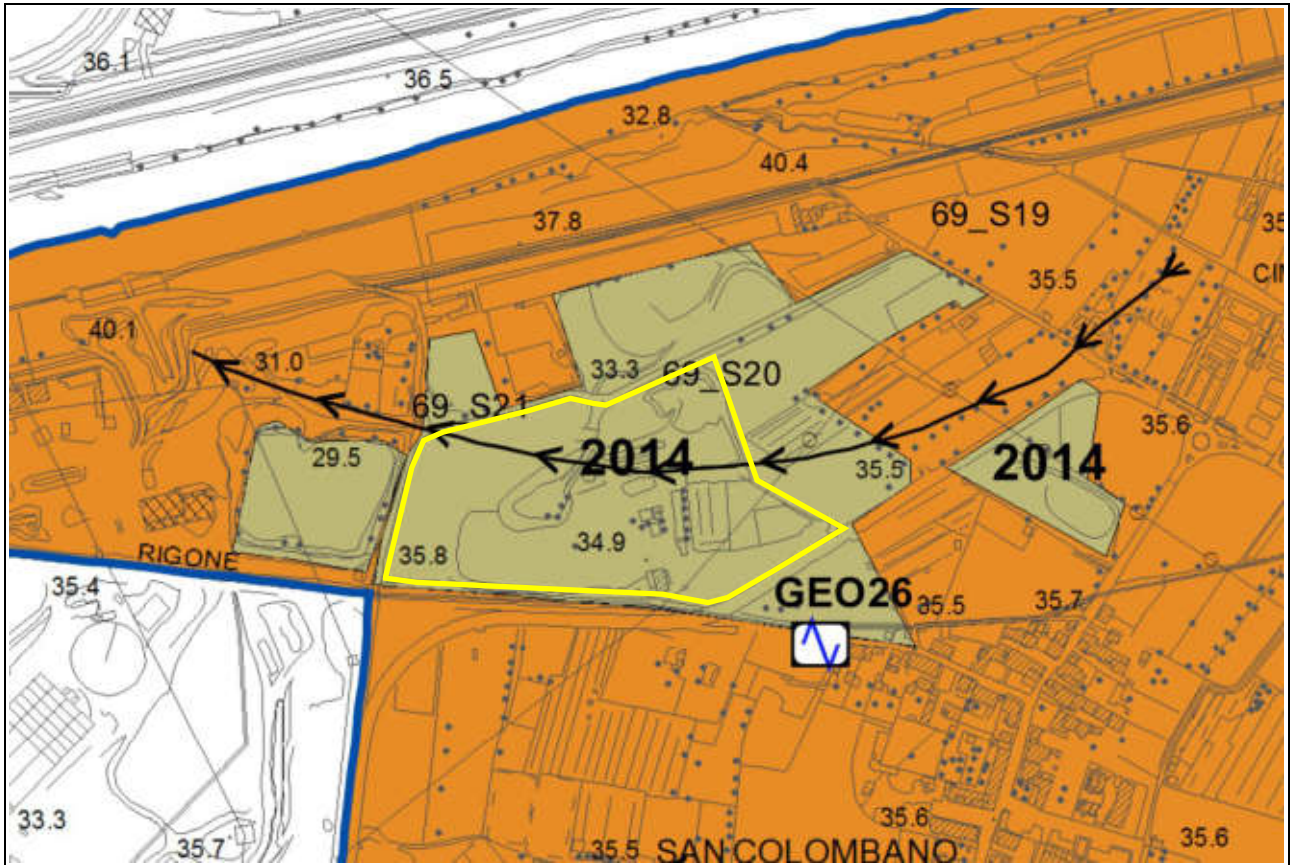
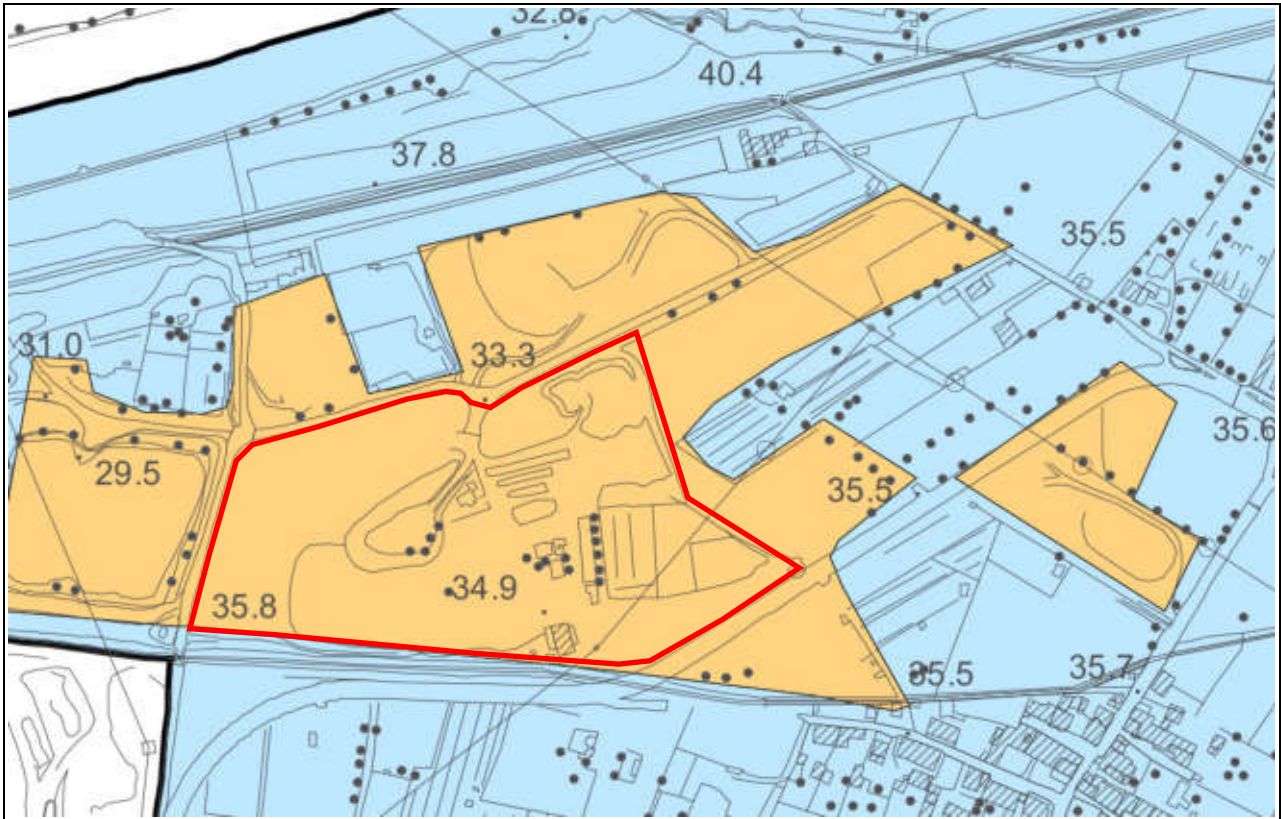


Tavola 9 (scala indicativa)



Tav. FI 10 **Carta della pericolosità geologica**



1:10.000

Ottobre 2019

Progettata e responsabile area del provvedimento

Lucrezia Pisci

Coordinatore della informazione e della partecipazione

Crusta Rattori

Ufficio di Piano

Settore Governo del territorio

Crusta Rattori

Paola Di Fidio

Fabrizio Fiaschi

Simonella Chiti

Alessandra Chiarini

Chiara Narduzzi

Sezione tecnica

Linea Comune s.p.a.

Suzette Anselmi

Tommaso Di Pietro

Fabrizio Minni

Renia Scatena

Collaborazioni interdisciplinari

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici

Paolo Calabrese

Aspetti ambientali

Paolo Gambini

Aspetti agronomici e eccellenze

Renia Scatena

Aspetti paesaggistici

Lucrezia Pisci

Suzette Anselmi

Aspetti geologici

Alberto Tomasi

Aspetti storici

West Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti archeologici

Michela De Silva

Gruppo Archeologico Scandicciense

Chiara Masari e Ada Salvi

Giulia Wilentz

Direzione Scientifica-Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici

Laboratorio di economia dell'Innovazione dell'Università di Firenze

Sezione

Sandro Falloni

Vice Sezione - Responsabile informatica

Andrea Giorgi

Responsabile del Settore

Responsabile Ufficio informazione

Chiara Sereni

Ufficio Pianificazione

Maffeo Guzzi

CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Pericolosità geologica molto elevata G.4

- aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e relative zone di influenza:
 - frane di colamento-scivolamento
 - scarpate morfologiche
 - franosità diffusa
 - fenomeni di sollevamento

Pericolosità geologica elevata G.3

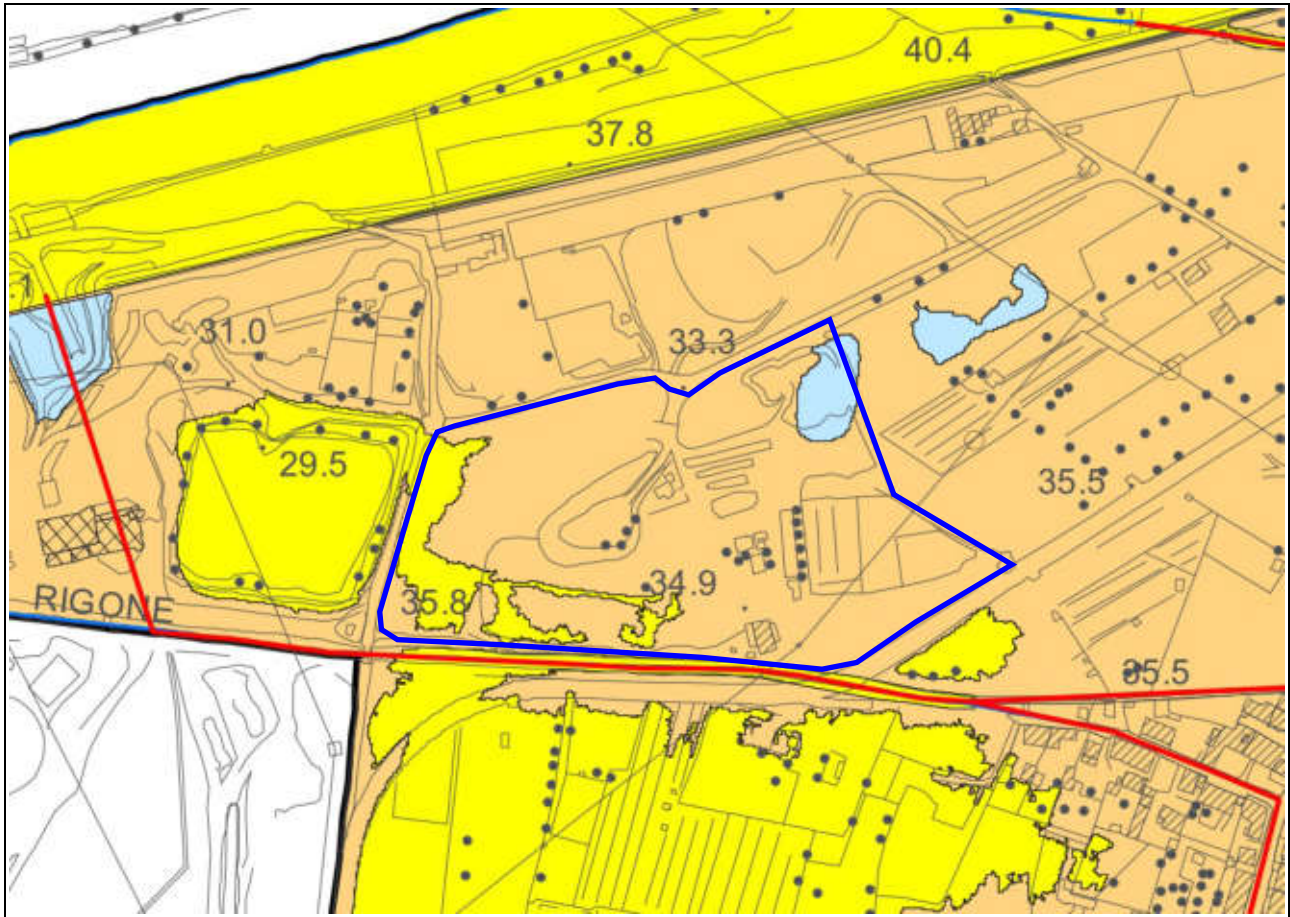
- aree in cui sono presenti:
 - corpi detritici posti su versanti con pendenza superiore ai 25%
 - indizi di instabilità connessi alla giacitura, acclività, litologia del substrato
 - fenomeni franosi quiescenti
 - intensi fenomeni erosivi
 - terreni con scadenti caratteristiche geotecniche e fenomeni di degrado di carattere antropico

Pericolosità geologica media G.2

- aree in cui sono presenti:
 - corpi detritici posti su versanti con pendenza inferiore ai 25%
 - elementi geomorfologici, litologici e giacaturali per i quali risulta una bassa propensione al dissesto

PS

Tavola 10 (scala indicativa)



Tav. Fi 11 Carta della pericolosità idraulica



1:10.000

Aprile 2019

Progetto a responsabilità unica del progettista
Luca Paoletti

Sezione della informazione
 e della partecipazione
Cristina Belloni

Ufficio di Piano
 Settore Governo del Territorio
Chiara Rottoli
Fabrizio Di Tizio
Fabrizio Paoletti
Silvia Maria Cini
Alessandra Chiarini
Chiara Narduzzi

Società incaricate
Linea Comune s.p.a.
Suzete Ambrato
Torresano Di Pietro
Fabrizio Miani
Boris Scattari

Collaborazioni Internazionali
Settore Servizi, Tecnici e Lavori Pubblici
Piero Castellano

Responsabili provinciali
Paolo Giombini

Responsabili agronomici e ecologici
Boris Scattari

Aspetti geomorfologici
Luca Paoletti
Suzete Ambrato

Aspetti geologici
Alberto Tassi

Aspetti strutturali
West Systems S.r.l. - Divisione Physics

Aspetti archeologici
Michela De Silva
Gruppo Archeologico Scandicci
Chiara Miani e Alla Sola
Ulrika Wenz
Direzione Scientifica/Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'Innovazione
dell'Università di Firenze

Stilisti
Sandro Falloni

Vice Stilista / Assistenza all'Operativa
Andrea Giorgi

Prodotto nel Studio
 Responsabile Ufficio Informazione
Chiara Sarani

Ufficio Stampa
Matteo Guzzi

PS

Perimetrazioni definite sulla base di studi idrologico-idraulici di dettaglio (Tr=tempo di ritorno)

Pericolosità per alluvioni frequenti, pericolosità idraulica molto elevata (I.4), pericolosità da alluvione elevata (P3)

aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr inferiore o uguale a 30 anni

Pericolosità per alluvioni poco frequenti, pericolosità idraulica elevata (I.3), pericolosità da alluvione media (P2)

aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr compreso tra 30 e 200 anni

Pericolosità idraulica media (I.2), pericolosità da alluvione bassa (P1)

aree soggette ad allagamenti per eventi alluvionali con Tr superiore a 200 anni

reticolo idraulico del modello di studio

Perimetrazioni definite sulla base di caratteristiche morfologiche e notizie storiche

Pericolosità idraulica molto elevata I.4

aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono poste in condizione sfavorevole rispetto al corso d'acqua

Pericolosità idraulica elevata I.3

aree di fondovalle per le quali ricorre almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono poste in condizione sfavorevole rispetto al corso d'acqua

Pericolosità idraulica media I.2

aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

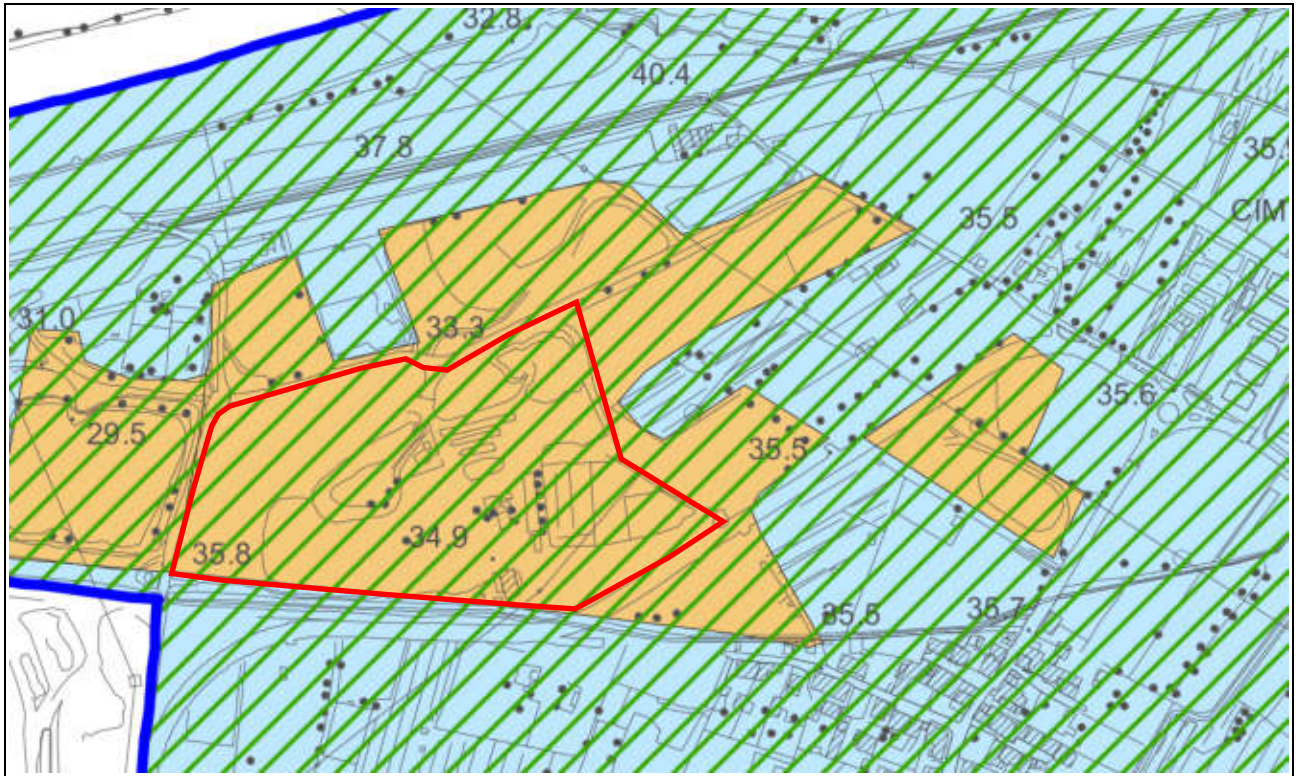
- non vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono poste in condizioni di alto morfologico rispetto alla pianura alluvionale adiacente

Pericolosità idraulica bassa I.1

aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni
- sono poste in condizioni di alto morfologico rispetto al corso d'acqua

Tavola 11 (scala indicativa)



Tav. Fi 13 Carta della pericolosità sismica



1:10.000

Aprile 2019

Progettato e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Passi

Spazio della informazione
e della partecipazione
Crista Rettoni

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Crista Rettoni
Patrizia Di Fazio
Fabrizio Passi
Serenella Cini
Alessandra Charotti
Chiara Narduzzi

Società incarico
Lorus Contino e p.a.
Suzanne Anselmi
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Missa
Renè Scatizzi

Collaborazioni internazionali

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calabrese

Aspetti ambientali
Paolo Giambon

Aspetti agrari e ambientali
Sera Scatizzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Passi
Suzanne Anselmi

Aspetti geologici
Alberto Tomasi

Aspetti storici
West Systems S.r.l. - Divisione Phytex

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandinavese
Chiara Misani e Ada Salvi
Ulrich Werné
Direzione Scientifica Soprintendenza ABAP FI-PT-PD

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'innovazione
dell'Università di Firenze

Stipendi
Sandra Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi


Parere del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sorrenti

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

CLASSI DI PERICOLOSITA' SISMICA

Pericolosità sismica molto elevata S.4


 zona suscettibile di instabilità di versante per fenomeni geomorfologici attivi


Pericolosità sismica elevata S.3

 aree in cui si possono verificare:

- effetti di amplificazione locale per particolari condizioni stratigrafiche, litologiche o topografiche
- instabilità di versante per fenomeni geomorfologici quiescenti
- cedimenti diffusi per presenza di terreni di fondazione particolarmente scadenti
- terreni potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica

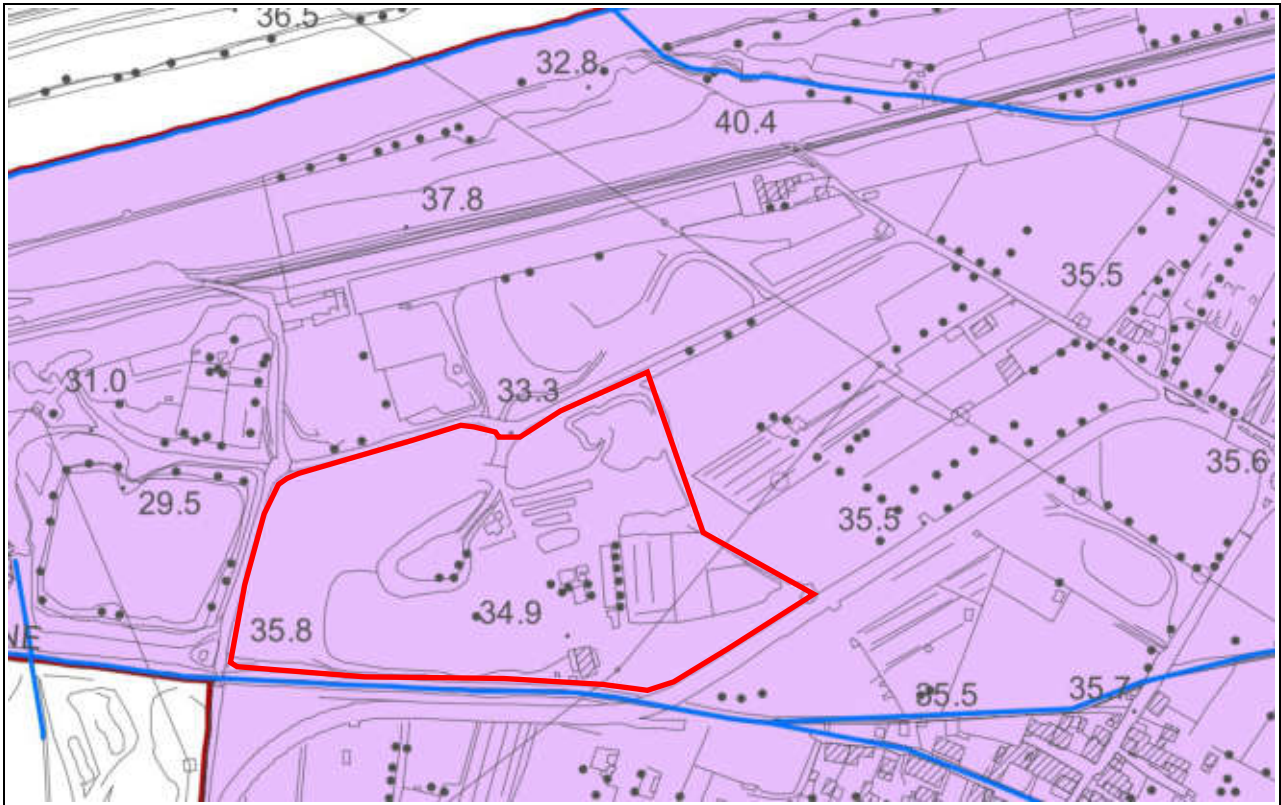
Pericolosità sismica media S.2

 aree con presenza di bedrock sismico ($V_s > 600$ m/s) su versanti con pendenza superiore ai 15°
aree con presenza di litotipi lapidei assimilabili al substrato rigido alterato
aree con presenza di forti spessori di coperture alluvionali al di sopra del substrato rigido
aree con presenza di litotipi riferibili ai cicli marini e fluvio-lacustri pliocenici (versanti della Pesa)

 S2° - possibile presenza di livelli ghiaiosi molto addensati giacenti a profondità significativa

 area interessata dallo studio di Microzonazione Sismica di livello 1

Tavola 12 (scala indicativa)



Tav. Fl 14 **Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi**

Aprile 2019

1:10.000

Progettata e responsabile prima del approvazione
Lucrezio Pizzi

Assente della informazione e della partecipazione
Cristina Rellori

Ufficio di Piano
 Settore Geologico del Territorio
Cristina Rellori
Paola Di Fidio
Fabrizio Fiaschi
Simonella Corti
Alessandra Chiarotti
Chiara Nerbuzzi

Supervisione tecnica
 Ufficio Comune e a.a.
Stefano Anselmi
Torricchio Di Pietro
Fabrizio Misasi
Isabella Scatari

Collaborazioni internazionali
 Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calabrese

Aspetti ambientali
Paolo Guazzanti

Aspetti agronomici e ecologici
Isabella Scatari

Aspetti geomorfologici
Lucrezio Pizzi
Suzanne Acrivoli

Aspetti geologici
Alberto Tomasi

Aspetti idraulici
West Systems S.r.l. - Divisione Phytel

Aspetti archeologici
Michela De Sibus
Gruppo Archeologico Scandicciense
Chiara Misasi e Ada Sotgiu
Unita Waver
Direzione Scientifica/Scoperta/Interventi ABAP FI-PT-PG

Aspetti socio-economici
Laboratorio di economia dell'Innovazione dell'Università di Firenze

Settore
Stefano Falloni

Vice Sindaco / Responsabile all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Parlamento del Sindaco
 Responsabile Ufficio Urbanistica
Chiara Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Classi di pericolosità

- Elevata
- Media
- Bassa

Disponibilità delle acque sotterranee
 Progetto di Piano di Bacino stralcio "Bilancio Idrico" (Del.C.I.n.24 del 28 Febbraio 2008)

- D4 - area a disponibilità molto inferiore alla capacità di ricarica (art.9): in cui il disavanzo relativo tra la ricarica media della falda per unità di superficie ed i prelievi risulta molto elevato (>10.000 mc/ha)
- D3 - area a disponibilità inferiore alla capacità di ricarica (art.10): in cui il disavanzo relativo tra la ricarica media della falda per unità di superficie ed i prelievi risulta elevato (compreso tra 10.000 e 1.000 mc/ha)

Approvvigionamento idrico dell'acquedotto

- pozzo ad uso acquedottistico
- Area di rispetto dei pozzi per un raggio di 200 metri (D.Lgs.n.152/06)

Tavola 13 (scala indicativa)

APPENDICE III

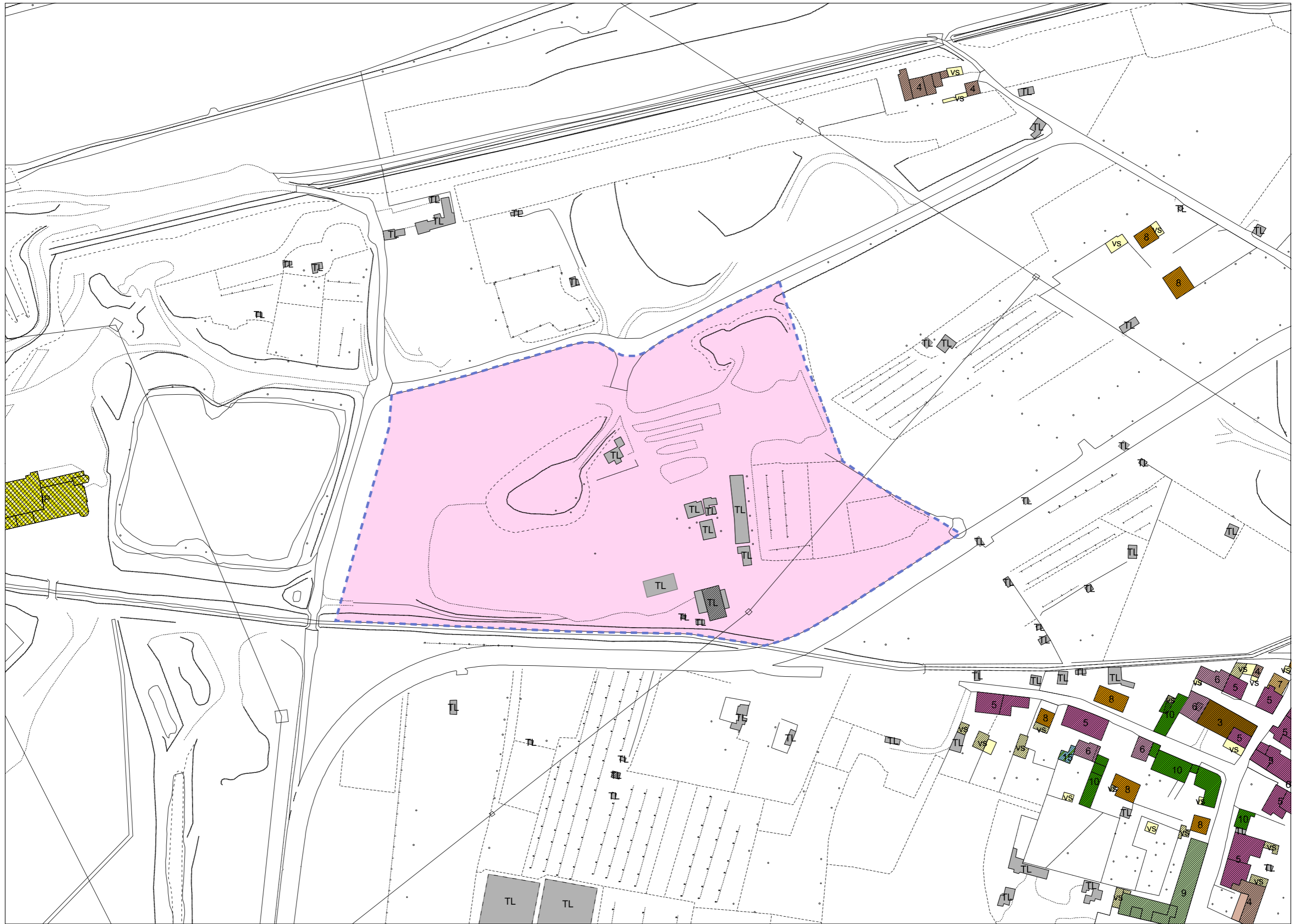
SCHEDA-NORMA DI PIANO OPERATIVO

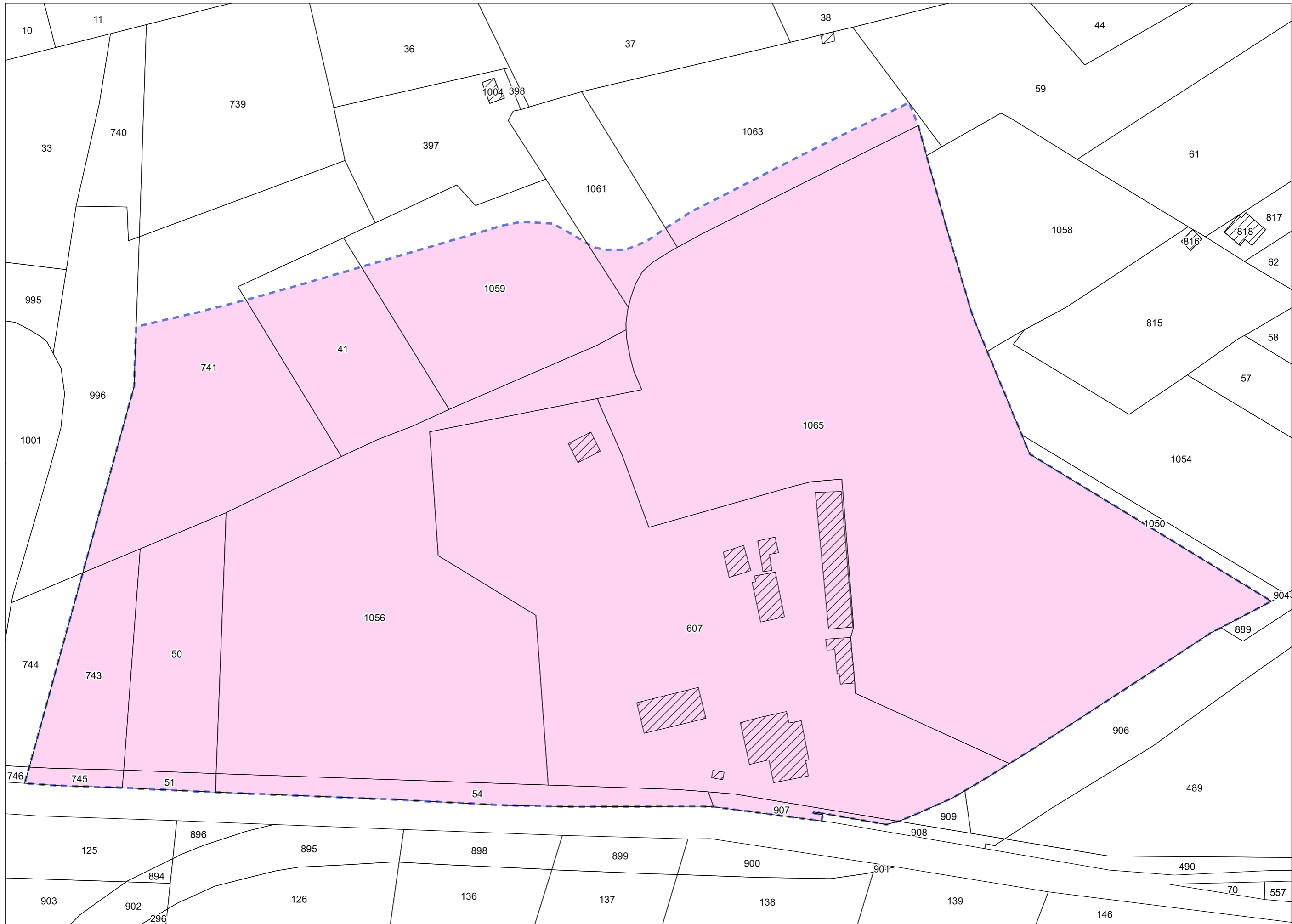
<p>AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 08e S. COLOMBANO / VIA DEL CHESE</p> <p>RIQUALIFICAZIONE DI AREA CON IMPIANTO DI LAVORAZIONE INERTI</p>		<p>Territorio rurale / UTOE n° 8</p> <p>intervento non comportante impegno di suolo non edificato</p>
DESCRIZIONE	<p>Ampia area prevalentemente ineditata sita in ambito periurbano, nella fascia perfluviale interposta tra l'abitato di S. Colombano e l'argine del fiume Arno. Vi è insediata un'attività specializzata nella lavorazione di inerti per costruzione e manutenzione strade. Nell'area - anche per la presenza di strutture eterogenee e manufatti precari legittimati mediante provvedimenti di sanatoria straordinaria - si riscontrano condizioni di parziale degrado paesaggistico e ambientale.</p>	
FINALITA'	<p>L'intervento persegue le seguenti finalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - riordino degli assetti insediativi, ai fini dell'eliminazione di situazioni di degrado localizzato e di una più qualitativa e funzionale conduzione delle attività aziendali; - mitigazione delle criticità ambientali connesse al notevole impatto dell'attività insediata ed alle relative modalità di esercizio; - ricomposizione paesaggistica del sito, anche ai fini di un miglioramento delle relazioni ecologico-funzionali con le aree limitrofe. 	
SUPERFICIE FONDIARIA	<p>SF = mq 46.650 circa</p>	
DIMENSIONAMENTO E DESTINAZIONI D'USO AMMESSE	<p>Nel quadro di un complessivo intervento urbanistico-edilizio finalizzato alla razionalizzazione e al riassetto insediativo dell'attività legittimamente insediata (locali ad uso produttivo, uffici, strutture per ricovero mezzi e materiali, spazi per portierato e sorveglianza, impianti tecnologici), sono consentiti i seguenti interventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - previa integrale demolizione, la ricostruzione del volume edificato (VE) delle consistenze legittime esistenti alla data di adozione del primo Regolamento Urbanistico (30 marzo 2006); - la realizzazione di interventi di nuova edificazione per una superficie edificabile (SE) aggiuntiva di mq 800. <p>Non sono consentiti interventi urbanistico-edilizi, comunque denominati, che determinino incremento del numero di unità immobiliari e/o mutamento della destinazione d'uso.</p> <p>Nell'area di riqualificazione di cui trattasi, adottando le misure necessarie al contenimento degli impatti ambientali e visuali, possono essere collocati impianti volti alla produzione di energia mediante l'utilizzo di tecnologie eco-compatibili.</p>	
DISPOSIZIONI GENERALI	<p>Gli assetti insediativi nell'area di riqualificazione di cui trattasi sono definiti da un apposito Progetto Unitario di riordino insediativo e recupero ambientale, finalizzato in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a ridurre significativamente i fenomeni di degrado derivanti dall'attività in atto, anche mediante eliminazione di manufatti e consistenze incongrue, elevando i livelli di compatibilità di quest'ultima con i caratteri ambientali del contesto perfluviale; - a garantire interventi di riqualificazione paesaggistica del sito, favorendo una più qualitativa integrazione dell'area nel contesto prevalentemente agricolo circostante, anche mediante mantenimento di ampie superfici permeabili inerbita; - a contenere gli impatti visuali, in particolare dalla viabilità pubblica e/o dalle percorrenze di uso pubblico: allo scopo devono essere previsti nuovi impianti vegetali, realizzati facendo ricorso alle specie arboree e arbustive autoctone o tipiche dei luoghi. Tali impianti vegetali, da definirsi in coerenza con i segni naturali e antropici che caratterizzano la tessitura territoriale, possono interessare anche terreni limitrofi all'area di riqualificazione, e garantiscono adeguata schermatura visiva anche della parte dell'insediamento destinata alla messa in riserva, recupero e deposito preliminare di rifiuti non pericolosi (lato Via V. Masiani). 	

DISPOSIZIONI GENERALI	<p>Eventuali interventi di risanamento ambientale che si rendessero necessari (disinquinamento, risanamento idrogeologico, rimodellazione del terreno, etc.) devono essere supportati da specifici studi di dettaglio.</p> <p>In presenza dello Schema Direttore del Parco Fluviale dell'Arno - se in precedenza approvato (art. 71, punto 4, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo) - il Progetto Unitario è elaborato in conformità con le previsioni del medesimo, ed è comunque finalizzato a determinare condizioni di compatibilità ambientale e paesaggistica atte a favorire la possibile istituzione di un'area naturale protetta regionale nella fascia perfluviale.</p> <p>Gli interventi di nuova edificazione previsti dal Progetto Unitario tengono conto in maniera significativa dei requisiti tecnico-costruttivi, tipologici ed impiantistici dettati dalle vigenti norme regionali in materia di edilizia sostenibile.</p>
DISPOSIZIONI PARTICOLARI	<p>La convenzione, atta a regolamentare le realizzazioni previste dal Progetto Unitario ed alla cui stipula è subordinato il rilascio e/o l'efficacia degli atti abilitativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - garantisce la corretta e completa esecuzione degli interventi di riqualificazione paesaggistica e ambientale del sito e definisce le corrette forme di manutenzione delle aree interessate; - individua e disciplina la realizzazione degli eventuali interventi di interesse pubblico con le relative forme di garanzia (ferme restando in ogni caso le vigenti norme in materia di scomputo degli oneri di urbanizzazione).
OPERE E/O ATTREZZATURE PUBBLICHE E/O DI INTERESSE PUBBLICO	<p>E' facoltà dell'Amm./ne Comunale di pattuire con il soggetto attuatore la progettazione e/o l'esecuzione contestuale di interventi di interesse pubblico in adiacenza o in prossimità dell'area di riqualificazione. In tal caso nella relativa convenzione sono recepite le specifiche indicazioni e/o prescrizioni dettate dai competenti uffici comunali. Restano ferme in ogni caso le vigenti norme in materia di scomputo degli oneri di urbanizzazione.</p> <p>Tra i possibili interventi di interesse pubblico si segnalano le seguenti opere, volte a favorire la fruibilità pubblica di aree ricadenti all'interno della perimetrazione del Parco Fluviale dell'Arno (all'art. 71 delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - sistemazione a verde e destinazione ad uso pubblico di aree adiacenti agli argini del fiume, debitamente attrezzate con percorsi pedonali e ciclabili e/o eventualiippovie; - realizzazione di strutture e/o installazioni di supporto al parco. <p>Tali opere di interesse pubblico sono progettate e realizzate in conformità con le previsioni contenute nello Schema Direttore del Parco Fluviale (art. 71, punto 4), se già approvato, ovvero, nelle more della sua approvazione, secondo le indicazioni dei competenti uffici comunali.</p>
CONTRIBUTO STRAORDINARIO	<p>La presente area di riqualificazione è soggetta al contributo straordinario previsto dall'art. 16, comma 4, lett. d-ter), del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., da corrispondersi, nella misura minima di legge, in sede di rilascio del permesso di costruire.</p> <p>La corresponsione del contributo mediante versamento finanziario può essere in tutto o in parte sostituita dalla cessione di porzioni di terreno esterne al perimetro dell'area di riqualificazione, da destinarsi a servizi di pubblica utilità, edilizia residenziale sociale od opere pubbliche. Eventuali proposte del soggetto attuatore in tal senso sono soggette a valutazione discrezionale da parte dell'Amm./ne Comunale ai fini della pubblica utilità e non danno diritto al riconoscimento di conguagli a favore del proponente.</p>
DOTAZIONI DI PARCHEGGIO AD USO PRIVATO	<p>Le dotazioni di parcheggio per la sosta stanziale sono dovute nella misura stabilita dall'art. 11.</p>

DISCIPLINA DEI BENI PAESAGGISTICI	L'area interessata dall'intervento non è soggetta a tutela paesaggistica.		
COMPONENTI IDENTITARIE DEL PATRIMONIO TERRITORIALE	L'area di riqualificazione di cui trattasi non è interessata da componenti identitarie del patrimonio territoriale. Nelle aree adiacenti si segnalano: - patrimonio edilizio presente al 1940 (art. 48) - tracciati viari fondativi (art. 49) - strade vicinali (art. 50) - ambiti di reperimento per l'istituzione di aree naturali protette regionali (art. 62)		
DISCIPLINE SPECIALI	L'area di riqualificazione di cui trattasi ricade interamente all'interno nel 'Parco fluviale dell'Arno' (art. 71) ed in 'aree di recupero e/o restauro ambientale' (art. 73).		
CLASSIFICAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE	Nell'area di riqualificazione di cui trattasi sono compresi solo manufatti a trasformabilità limitata (TL), come evidenziato nell'estratto degli elaborati cartografici di livello C riportato nella presente scheda.		
PERICOLOSITA'	geologica	idraulica	sismica
	G.3	I.3 - I.4	S.3
FATTIBILITA'	Fg.3	Fi.4	Fs.3
	<p>Prescrizioni</p> <p>L'attuazione dell'intervento è subordinata all'effettuazione di studi geologico-tecnici e sismici già a livello di Progetto Unitario, in relazione alle particolari condizioni litologiche e morfologiche del sito che è stato oggetto, nel tempo, di attività di scavo e di movimentazione di terreni sciolti (Fg.3 / Fs.3) Tali condizioni impongono verifiche puntuali rispetto alla possibilità dell'insorgenza di fenomeni di cedimento differenziale sia per effetto dei carichi indotti dalle nuove strutture edilizie sia per effetto delle sollecitazioni sismiche. In particolare, già a livello di Progetto Unitario, devono essere effettuate indagini sismiche di microtremore per la verifica della sussistenza delle condizioni per il determinarsi di possibili effetti di amplificazione sismica dovuti all'eventuale presenza a profondità significativa di livelli ghiaiosi molto addensati. La riorganizzazione delle strutture edilizie esistenti e la collocazione dei nuovi edifici devono tener conto dell'assetto morfologico generale dell'area anche a seguito delle operazioni di recupero ambientale. Relativamente alle problematiche idrauliche l'area di intervento risulta in buona parte morfologicamente depressa rispetto al piano di campagna circostante ed è interessata da un battente idraulico medio di circa 3,60 ml, che può superare anche i 5,00 ml nelle zone più scavate (quota s.l.m.: 38,26 ml). In queste condizioni la sicurezza idraulica per le nuove realizzazioni, che dovranno attestarsi esternamente all'area con pericolosità I.4, e, in ogni caso, esternamente alla depressione artificiale dovuta all'attività estrattiva, può essere ottenuta con le opere di sopraelevazione di cui all'art. 39, punto 3.5, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo, con soluzioni idonee a non determinare ostacoli al deflusso delle acque di esondazione (Fi.3). Trattandosi, ai fini della L.R. 41/2018, di interventi sul patrimonio edilizio esistente (demolizione/ricostruzione) le condizioni di intervento sono stabilite all'art. 42, punto 3, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo. In ogni caso le soluzioni di messa in sicurezza da adottare devono essere specificate nel Progetto Unitario, evidenziando sia la quota di sicurezza del piano di calpestio dei nuovi edifici rispetto al piano di campagna, sia le dinamiche idrauliche da considerare, rispetto al battente idraulico atteso, per eventuali opere compensative e/o di mitigazione, qualora i nuovi ingombri a terra determinino un aggravio delle condizioni di rischio in altre aree (da valutare in sede di elaborazione del Progetto Unitario).</p>		

	Ai sensi dell'art. 14 della L.R. 41/2018, poiché l'intervento ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali, il piano di protezione civile dovrà essere aggiornato con specifiche misure per la gestione del rischio di alluvioni entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo. L'area oggetto di intervento si trova inoltre in fregio al fosso Rigone, rispetto al quale vige l'ambito di assoluta protezione di cui all'art. 34, punto 3, delle norme medesime: in particolare qualsiasi struttura fissa prevista dal nuovo intervento deve essere posta ad una distanza superiore a 10 ml dal piede dell'argine. Relativamente alla salvaguardia delle acque sotterranee l'intervento è soggetto alle prescrizioni di cui all'art. 35, punto 2, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo.
PRESCRIZIONI E MITIGAZIONI AMBIENTALI	Per la valutazione ambientale dell'intervento in termini complessivi e per il monitoraggio degli effetti si rinvia all'elaborato denominato <i>Rapporto Ambientale</i> allegato alla deliberazione di approvazione del presente Piano Operativo. L'elaborazione Progetto Unitario è soggetta al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 8, punto 2, lett. a), c), e) (per la lett. e la prescrizione è limitata alla realizzazione di reti duali per il riutilizzo delle acque meteoriche ed alla valutazione della fattibilità di altre misure di risparmio idrico), f), h), i), j), nonché all'art. 35.
MODALITA' DI ATTUAZIONE	Progetto Unitario convenzionato
ORGANO COMPETENTE PER L'APPROVAZIONE	Consiglio Comunale
DISCIPLINA IN ASSENZA DI PROGETTO UNITARIO, O IN CASO DI SCADENZA DEL TERMINE QUINQUENNALE	In caso di scadenza del termine quinquennale dalla data di approvazione del Piano Operativo senza che sia intervenuta l'approvazione del Progetto Unitario di recupero ambientale nel rispetto delle e la stipula della correlata convenzione, e comunque nelle more di tali adempimenti, agli immobili ed aree comprese nella presente area di riqualificazione si applica la seguente disciplina: - area di sedime dell'attività insediata (lavorazione inerti per costruzione e manutenzione strade): aree periurbane o residuali di ricomposizione morfologica (art. 136), con disciplina speciale relativa alle 'aree di recupero e/o restauro ambientale' (art. 73); - manufatti a trasformabilità limitata (TL): si applicano le disposizioni di cui all'art. 110.
DISCIPLINA SUCCESSIVA ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO UNITARIO	Ad avvenuta realizzazione ed ultimazione dell'intervento agli immobili ed aree comprese nella presente area di riqualificazione si applica la seguente disciplina: - area di sedime dell'attività insediata (lavorazione inerti per costruzione e manutenzione strade): aree periurbane o residuali di ricomposizione morfologica (art. 136), con disciplina speciale relativa alle 'aree di recupero e/o restauro ambientale' (art. 73). Non sono consentiti interventi che determinino incremento di superficie edificata (SE) e/o di volume edificato (VE); - nuovi edifici destinati alla permanenza continuativa di persone: Classe 12. Su di essi sono ammessi gli interventi urbanistico-edilizi di cui all'art. 105, a condizione che non comportino incrementi di superficie edificata (SE), incremento del numero di unità immobiliari, mutamento della destinazione d'uso; - volumi e manufatti accessori (eventuali): si applicano le disposizioni di cui all'art. 109 e 110, rispettivamente riferite ai volumi secondari (VS) e ai manufatti a trasformabilità limitata.





APPENDICE IV

INDAGINI GEOGNOSTICHE UTILIZZATE

Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Sondaggio: S1DH

Committente: Italscavi

Richiedente:

Lunghezza: 30.00 m

Falda: m

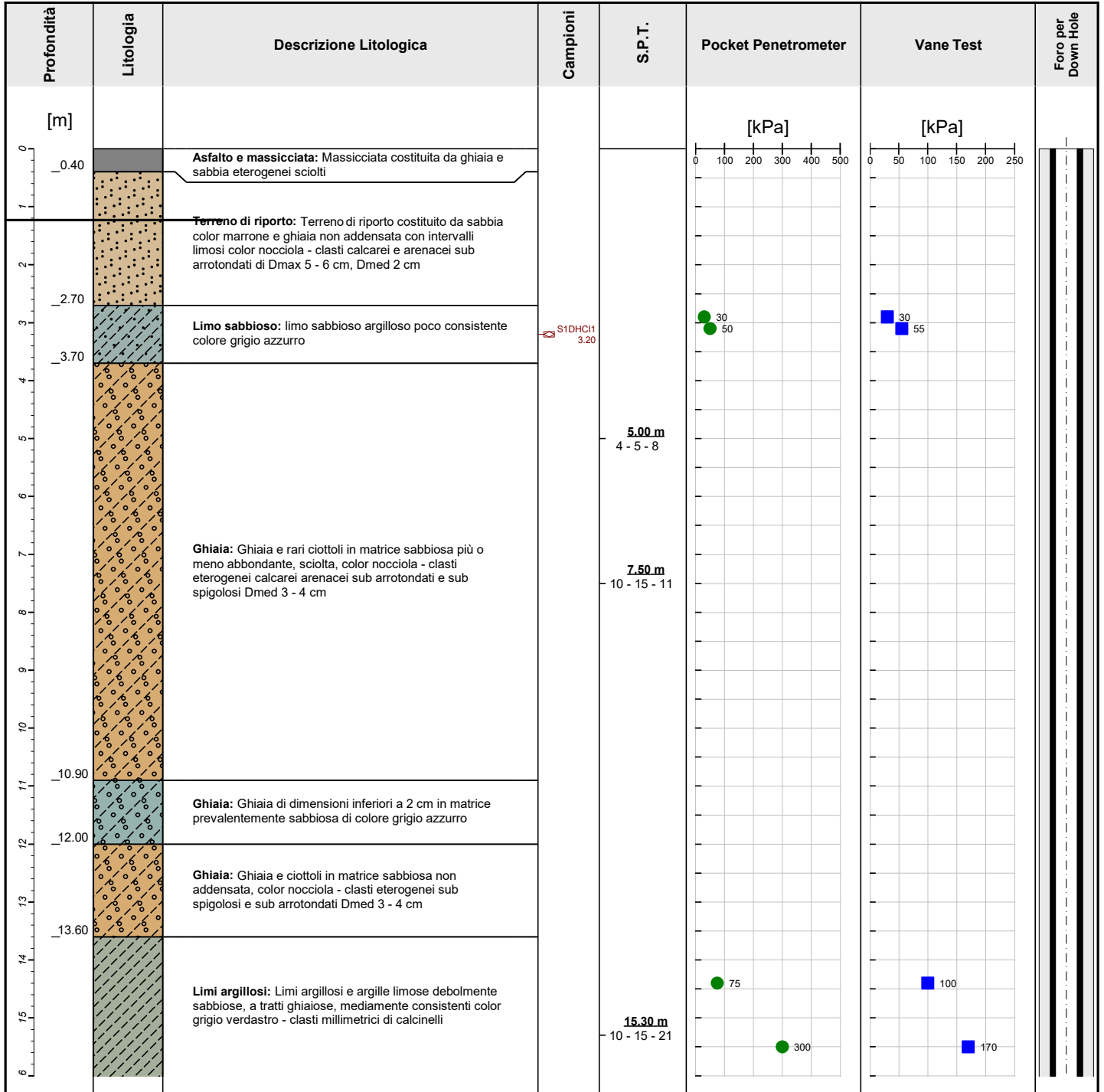
Data inizio perforazione: 11/12/2024

Scala grafica: 1 : 100

Data fine perforazione: 17/12/2024

Inclinazione: 0°

Latitudine: 43.77967 Longitudine: 11.13194 Quota slm: 34 m



Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo per indagine down-hole

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

Profondità	Litologia	Descrizione Litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket Penetrometer	Vane Test	Foro per Down Hole
17		Limi argillosi: Limi argillosi e argille limose debolmente sabbiose, a tratti ghiaiose, mediamente consistenti color grigio verdastro - clasti millimetrici di calcinelli			255	165	
18			225	150			
19			320	210			
20			250	160			
21			250	190			
22							
23			225	185			
24			320	220			
25			220	185			
26			370	200			
27			320	210			
28			280	240			
29			350 275	230 195			
30			275 290	210 180			

Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo per indagine down-hole

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S1DHa da 0 a 5 m da p.c.



S1DHb da 5 a 10 m da p.c.



S1DHc da 10 a 15 m da p.c.



S1DHd da 15 a 20 m da p.c.



S1DHe da 20 a 25 m da p.c.



S1DHf da 25 a 30 m da p.c.



Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Committente: Italscavi

Data inizio perforazione: 08/01/2025

Data fine perforazione: 08/01/2025

Sondaggio: S2PZ

Richiedente:

Lunghezza: 10.00 m

Falda: m

Scala grafica: 1 : 100

Inclinazione: 0°

Latitudine: 43.77967 Longitudine: 11.13132 Quota slm: 34 m

Profondità [m]	Litologia	Descrizione Litologica	Campioni	S.P.T.	Pocket Penetrometer [kPa]	Vane Test [kPa]	Schema Piezometro
0 - 1.10		Massicciata: Massicciata costituita da ghiaia eterometrica ed eterotropa con frammenti di laterizi e ciottoli sub spigolosi di origine eterogenee in matrice sabbiosa color marrone poco addensata					
1.10 - 3.00		Terreno di riporto: Sabbia debolmente limosa e ghiaia di origine antropica con clasti eterogenei, presenza di boiaccia e laterizi, poco addensata color grigio		3.00 m 2 - 4 - 4			
3.00 - 4.60		Terreno di riporto: Limo sabbioso debolmente ghiaioso poco consistente colore grigio					
4.60 - 5.80		Terreno di riporto: Limo sabbioso ghiaioso con clasti eterogenei anche di laterizi, color grigio poco addensato		5.80 m 15 - 9 - 8			
5.80 - 7.00		Terreno di riporto: Limo sabbioso e ghiaioso color grigio antracite o poco addensato ricco di sostanze vegetali materiali disgregato e clasti eterogenee anche di laterizi			● 75 ● 75	■ 35 ■ 40	
7.00 - 8.00		Terreno di riporto: Limo sabbioso color grigio con striature marroni color nocciola e ghiaia (clasti disgregati e di agglomerati antropici anche di laterizi)			● 50 ● 50 ● 60	■ 40 ■ 55 ■ 40	
8.00 - 9.00		Limo argilloso: Limo argilloso e sabbioso poco consistente color grigio con intercalazioni marroni		9.00 m 6 - 7 - 9	● 75 ● 60	■ 38 ■ 40	
9.00 - 10.00							

Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S2PZa da 0 a 5 m da p.c.



S2PZb da 5 a 10 m da p.c.

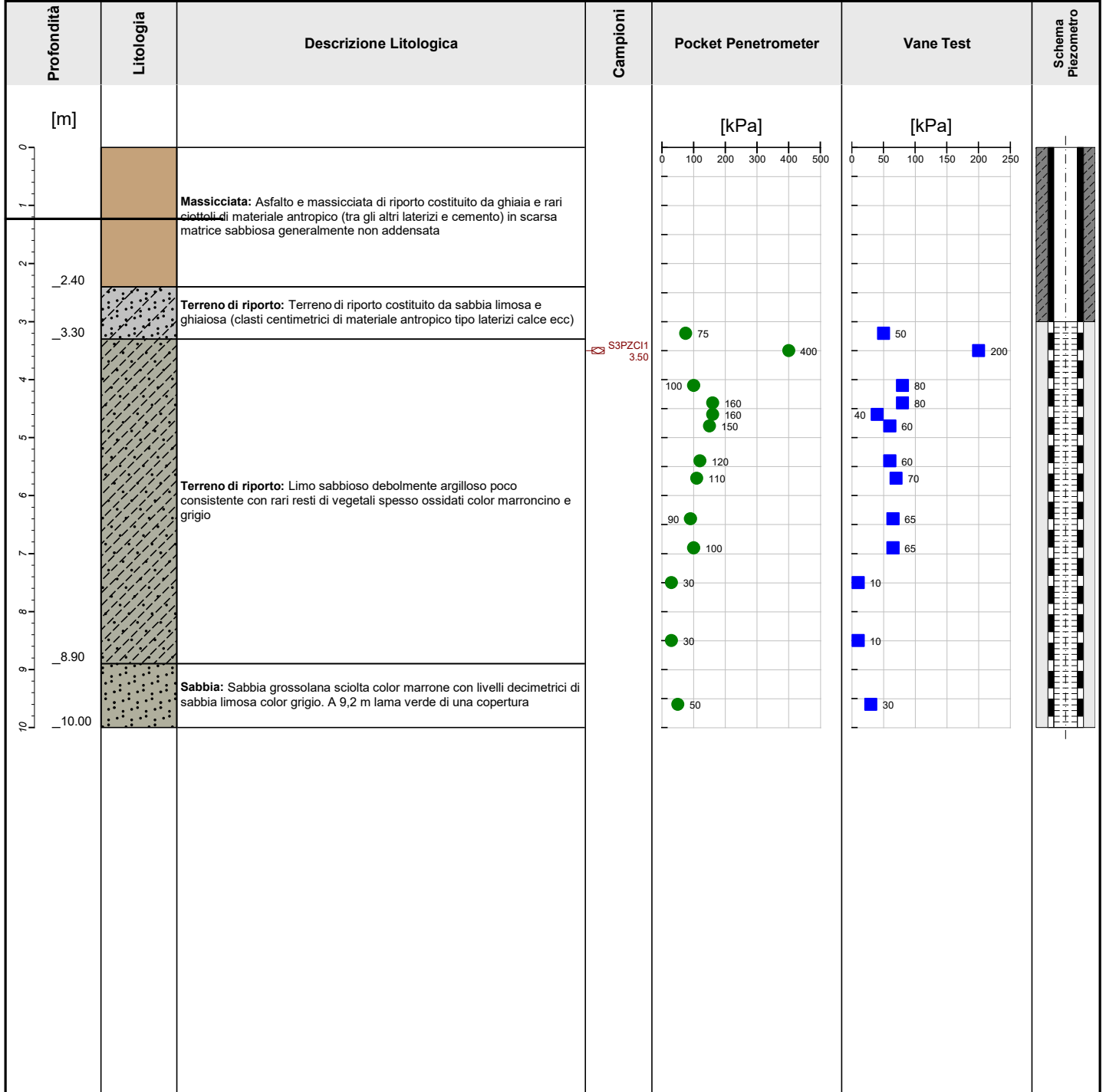


Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)
 Committente: Italscavi

Sondaggio: S3PZ
 Richiedente:
 Lunghezza: 10.00 m
 Falda: m
 Scala grafica: 1 : 100
 Inclinazione: 0°

Data inizio perforazione: 09/01/2025
 Data fine perforazione: 09/01/2025

Latitudine: 43.77947 Longitudine: 11.13296 Quota slm: 34 m



Diametro Perforazione (mm): 101 Diametro rivestimenti (mm): 127 Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S3PZa da 0 a 5 m da p.c.



S3PZb da 5 a 10 m da p.c.



Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Sondaggio: S4PZ

Committente: Italscavi

Richiedente:

Lunghezza: 10.00 m

Falda: m

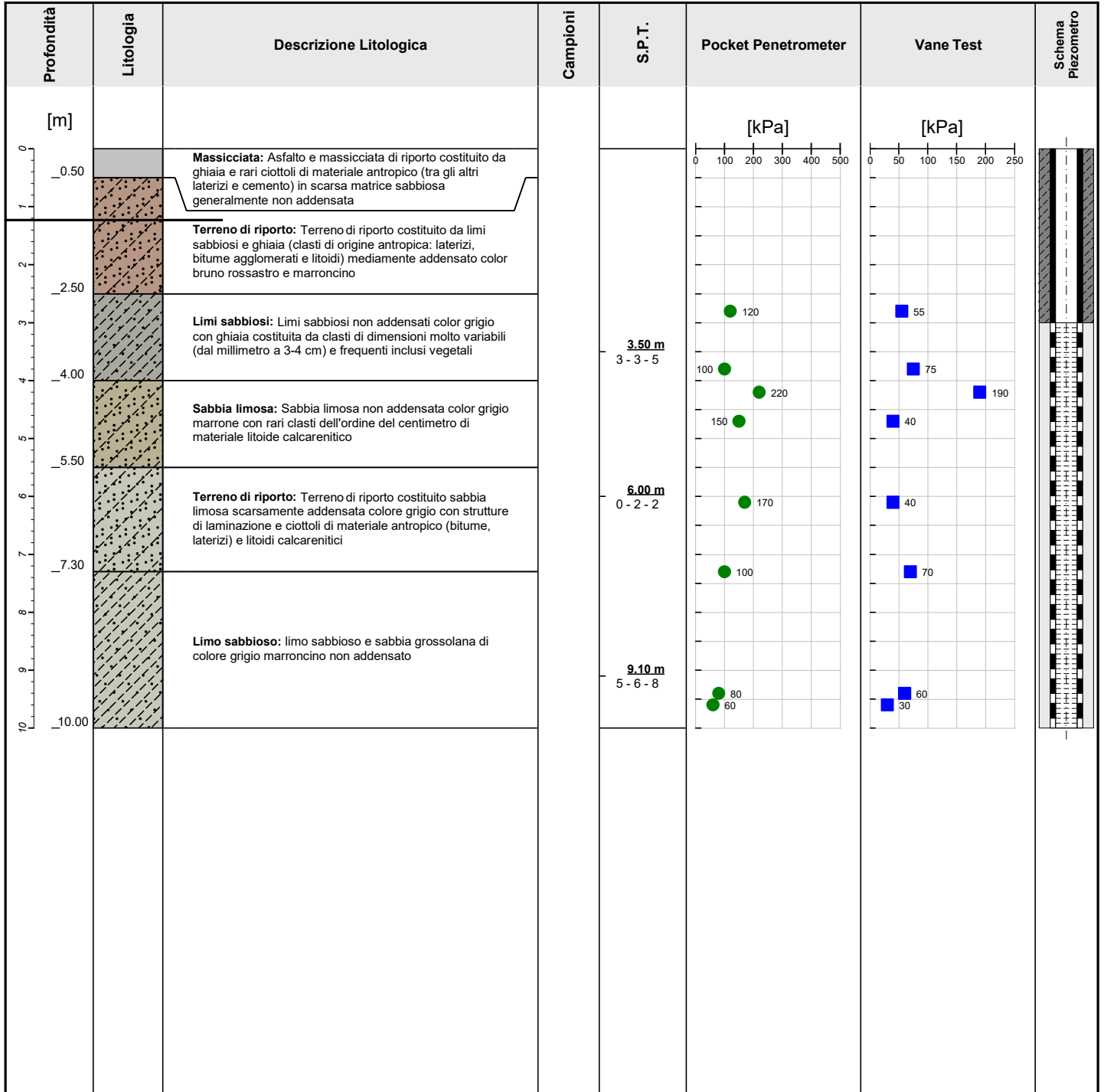
Data inizio perforazione: 10/01/2025

Scala grafica: 1 : 100

Data fine perforazione: 10/01/2025

Inclinazione: 0°

Latitudine: 43.77972 Longitudine: 11.13080 Quota slm: 34 m



Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S4PZa da 0 a 5 m da p.c.



S4PZb da 5 a 10 m da p.c.



Ns. Rif. n° 24_30

Sondaggio: S5PZ

Richiedente:

Lunghezza: 10.00 m

Falda: m

Scala grafica: 1 : 100

Inclinazione: 0°

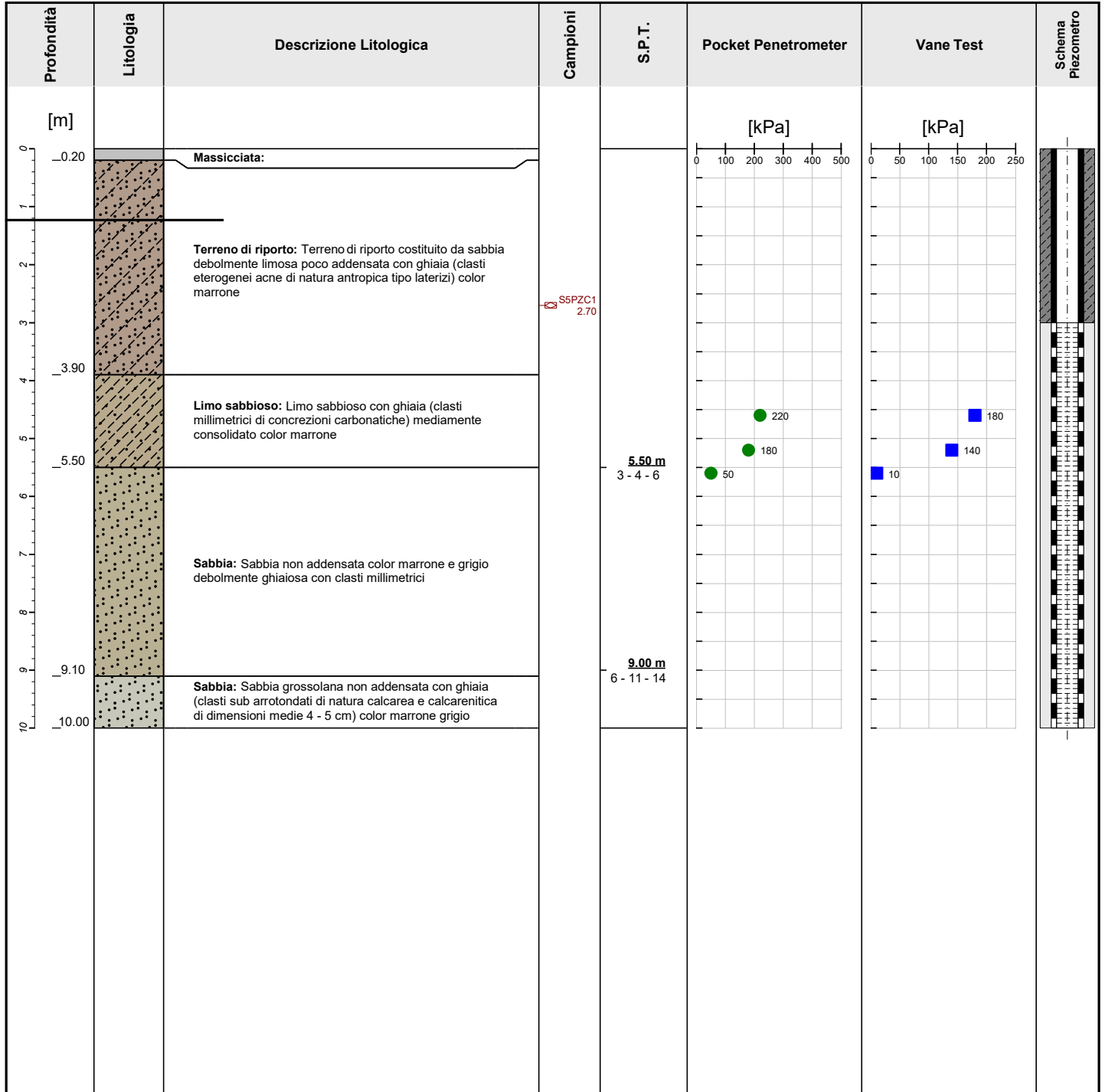
Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Committente: Italscavi

Data inizio perforazione: 12/01/2025

Data fine perforazione: 13/01/2025

Latitudine: 43.78014 Longitudine: 11.13047 Quota slm: 34 m



Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S5PZa da 0 a 5 m da p.c.



S5PZb da 5 a 10 m da p.c.



Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Sondaggio: S6PZ

Committente: Italscavi

Richiedente:

Lunghezza: 10.00 m

Falda: m

Data inizio perforazione: 13/01/2025

Scala grafica: 1 : 100

Data fine perforazione: 14/01/2025

Inclinazione: 0°

Latitudine: 43.78086 Longitudine: 11.13261 Quota slm: 34 m

Profondità [m]	Litologia	Descrizione Litologica	Campioni	S.P.T.	Schema Piezometro
0					
1					
2.10		Massicciata: Ghiaia antropica con agglomerati cementizi e laterizi in clasti con dimensione media 3 - 4 cm in matrice sabbiosa sciolta			
3.40		Terreno di riporto: Terreno di riporto costituito da limi sabbiosi e ghiaia (clasti centimetrici con frequenti laterizi e materiale cementizio) colore grigio non addensato			
3.60		Sabbia e ghiaia: Sabbia e ghiaia ricca di torba color grigio scuro non addensata			
5.30		Sabbia grossolana: Sabbia grossolana limosa con ghiaia con clasti sub spigolosi centimetrici non addensata			
5.70		Torba: Livello torboso color nero			
6.00				6.00 m 4 - 7 - 10	
8.50		Terreno di riporto: Terreno di riporto costituito da sabbia grossolana più o meno limosa e clasti di laterizi nonaddensata			
9.00				8.50 m 3 - 8 - 9	
10.00		Sabbia: Sabbia sciolta grossolana color grigio con ghiaia (clasti calcareo-arenacei sub-arrotondati con dimensioni medie di 3 - 4 cm)			

Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

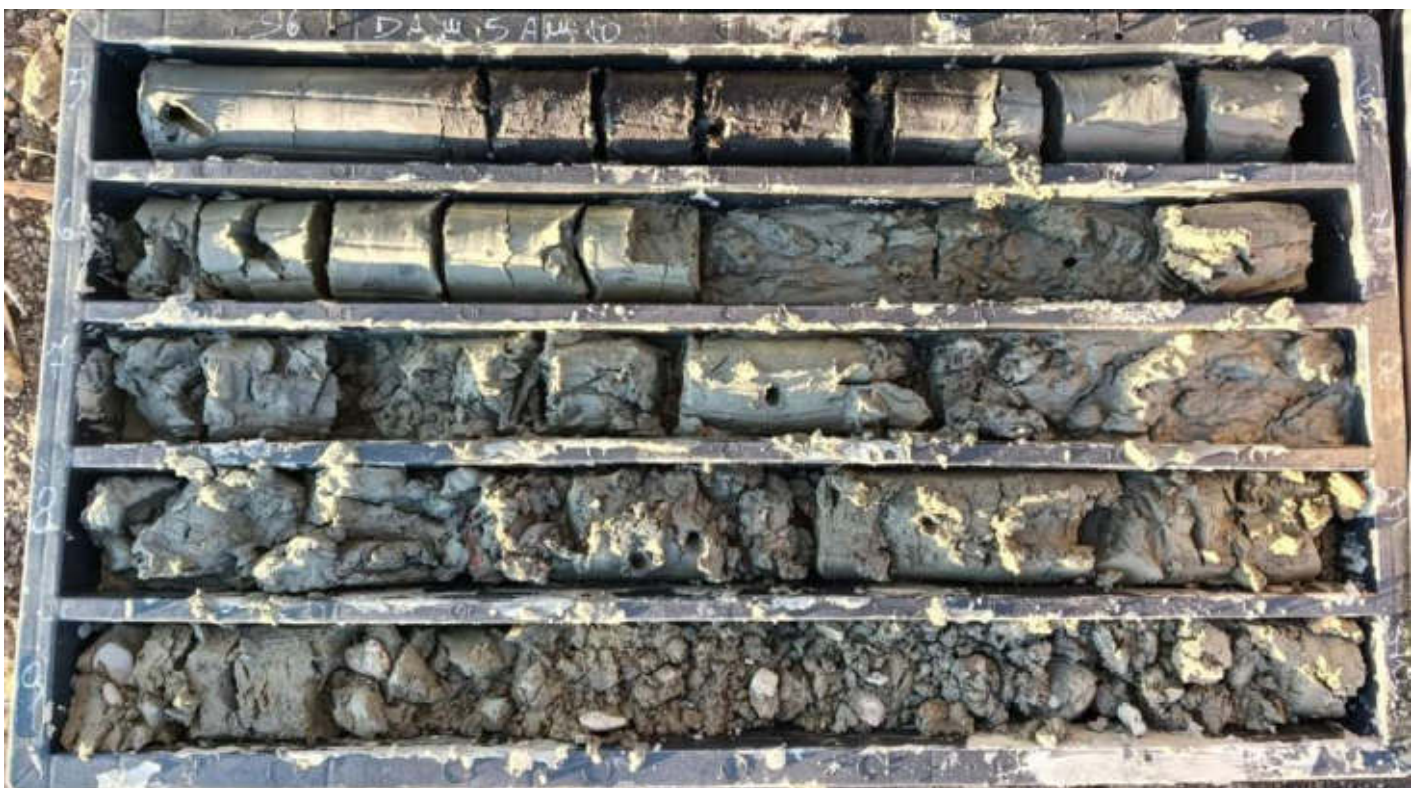
Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S6PZa da 0 a 5 m da p.c.



S6PZb da 5 a 10 m da p.c.



Ns. Rif. n° 24_30

Sondaggio: S7PZ

Richiedente:

Lunghezza: 10.00 m

Falda: m

Scala grafica: 1 : 100

Inclinazione: 0°

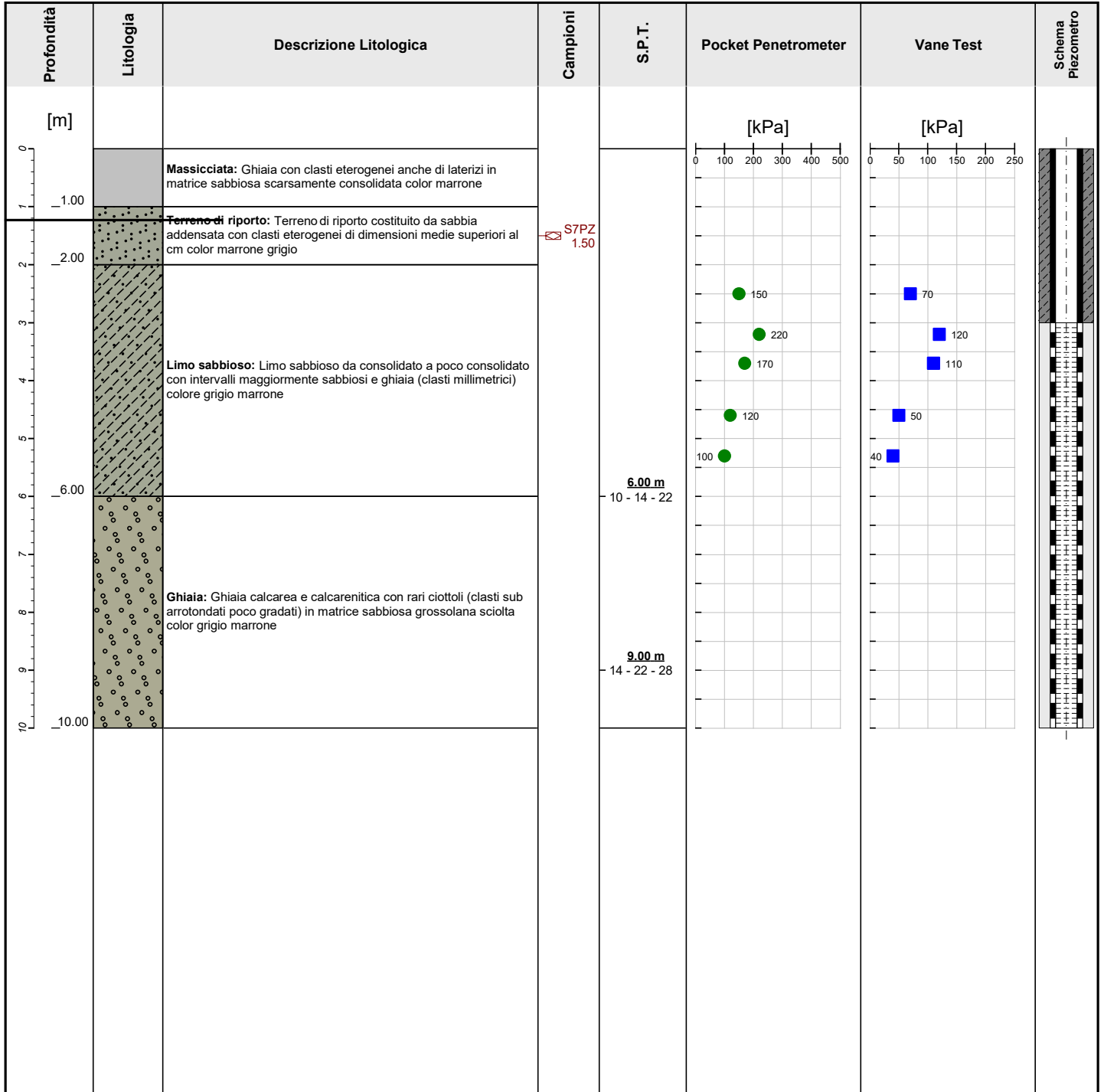
Cantiere: Italscavi, Scandicci Via del Chese (FI)

Committente: Italscavi

Data inizio perforazione: 14/01/2025

Data fine perforazione: 15/01/2025

Latitudine: 43.78005 Longitudine: 11.13150 Quota slm: 34 m



Diametro Perforazione (mm): 101

Diametro rivestimenti (mm): 127

Macchina Perforatrice: Comacchio 800

Metodo di perforazione: Rotazione

Note: Foro attrezzato con tubo piezometrico

Responsabile del sito: Geol. T. Signorini

Direttore laboratorio: Ing. M. Goretti

S7PZa da 0 a 5 m da p.c.



S7PZb da 5 a 10 m da p.c.



PROVE DI PERMEABILITA' TIPO LEFRANC A CARICO VARIABILE

Metodologia

La valutazione della *permeabilità K* è stata condotta seguendo la metodologia raccomandata dall'Associazione Geotecnica Italiana (AGI).

Allestimento della tasca di prova

La prova Lefranc è stata preceduta dall'allestimento della tasca di prova, realizzato secondo le seguenti fasi:

- Misurazione del livello di falda nel tratto di prova mediante freaticometro elettrico;
- Installazione del rivestimento nel foro fino al "tetto" della tasca di prova, approfondendo gli ultimi 30 cm con modalità di avanzamento "a secco";
- Perforazione con carotiere fino alla quota prevista per la prova.

Esecuzione della prova di permeabilità

La prova è stata eseguita secondo le seguenti modalità:

1. Riempimento del foro con acqua fino alla sommità del rivestimento;
2. Interruzione dell'immissione di acqua e misurazione della diminuzione del livello idrico nel tempo, partendo dalla testa del tubo di rivestimento.

Parametri di riferimento

Gli schemi geometrici e le relazioni di calcolo utilizzati per determinare il valore della *permeabilità K* sono i seguenti:

Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.
L - Lunghezza del tratto di prova
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova
H2 - Quota acqua da p.c. fine prova prova
T1 - inizio prova corrispondente a H1
T2 - fine prova corrispondente a H2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova
F - Quota falda dal p.c.
D - Diametro medio foro
A - Area (cm²) del tubo piezometrico
FT - Fattore di forma (cm) che dipende dal rapporto tra area e lunghezza del tratto di prova

Formula per il calcolo del coefficiente di permeabilità K:

$$K = \frac{A}{F_T \cdot (T_2 - T_1)} \cdot \ln \left(\frac{H_2}{H_1} \right)$$

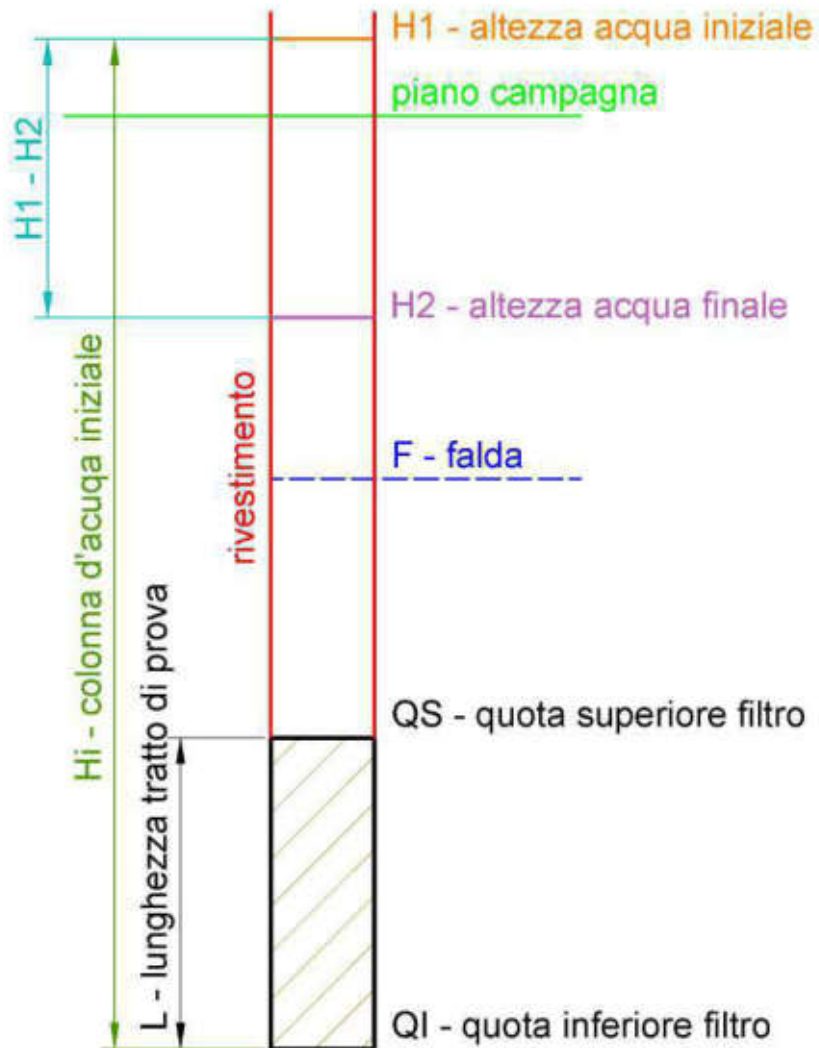


Tabella di riferimento per la permeabilità dei terreni (Prove Lefranc)

Litologia	Permeabilità k (m/s)	Classe di permeabilità
Ghiaie e sabbie grossolane	$10^{-2} - 10^{-3}$	Alta
Sabbie medie e fini	$10^{-3} - 10^{-5}$	Media
Silt sabbioso	$10^{-5} - 10^{-7}$	Bassa
Argille limose	$10^{-7} - 10^{-9}$	Molto bassa
Argille compatte	$< 10^{-9}$	Praticamente impermeabile
Rocce fratturate (calcari, arenarie)	$10^{-3} - 10^{-6}$	Variabile
Rocce compatte non fratturate	$< 10^{-9}$	Praticamente impermeabile

Tabella - Valori indicativi di permeabilità per diverse litologie

La tabella riporta i valori tipici di permeabilità (k) espressi in metri al secondo (m/s) per differenti tipologie di terreno e rocce, sulla base delle prove Lefranc. I valori sono indicativi e possono variare in funzione del grado di alterazione, della fratturazione e della tessitura del materiale.

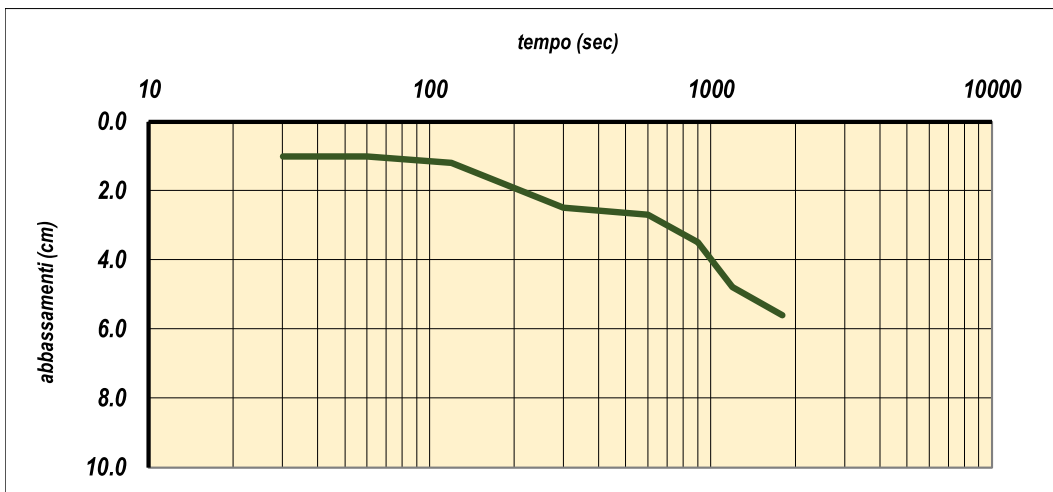
Prova di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

**Cantiere: Italscavi - Scandicci
Sondaggio S3PZ**

	(cm)
Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.	280
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.	400
L - Lunghezza del tratto di prova	120
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova	20
F - Quota falda dal p.c.	
Diametro medio foro	10.2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova	420
Area (cm ²)	82
Fattore di forma (cm)	317

Tempo (sec)	Abbassamenti (cm)
30	1.0
60	1.0
120	1.2
300	2.5
600	2.7
900	3.5
1200	4.8
1800	5.6

K (coeff. di permeabilità) = 1.9E-06 (cm/sec)



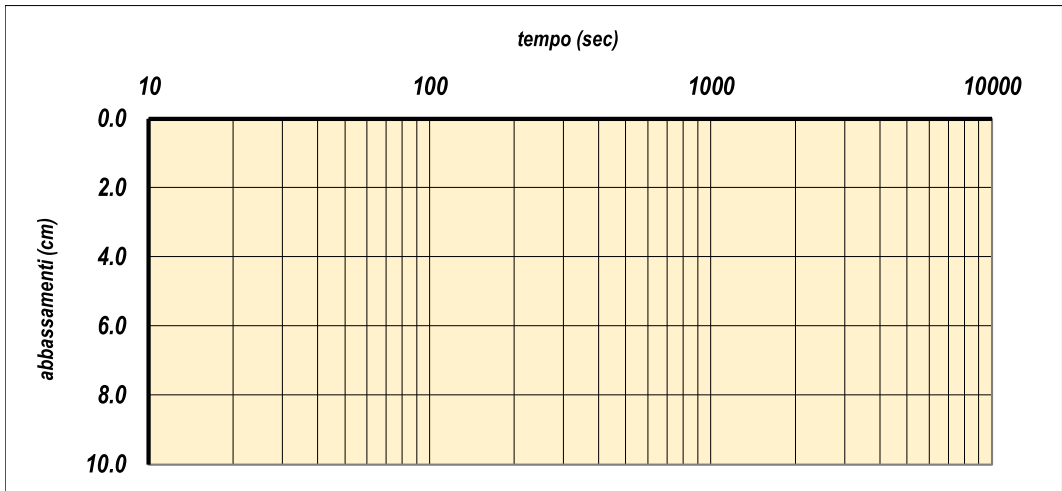
Prova di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

**Cantiere: Italscavi - Scandicci
Sondaggio S4PZ**

	(cm)
Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.	120
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.	260
L - Lunghezza del tratto di prova	140
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova	30
F - Quota falda dal p.c.	
Diametro medio foro	10.2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova	290
Area (cm ²)	82
Fattore di forma (cm)	355

Tempo (sec)	Abbassamenti (cm)
30	12.0
60	21.0
120	32.0
300	58.0
600	81.0
900	95.0
1200	107.0
1800	110.0

K (coeff. di permeabilità) = 6.1E-05 (cm/sec)



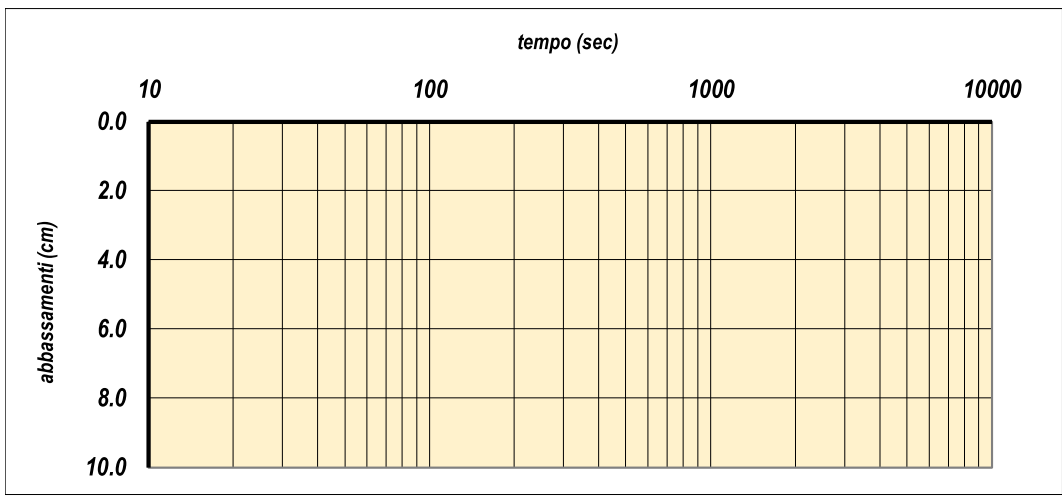
Prova di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

**Cantiere: Italscavi - Scandicci
Sondaggio S5PZ**

	(cm)
Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.	130
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.	250
L - Lunghezza del tratto di prova	120
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova	20
F - Quota falda dal p.c.	
Diametro medio foro	10.2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova	270
Area (cm ²)	82
Fattore di forma (cm)	317

Tempo (sec)	Abbassamenti (cm)
30	82.0
60	106.0
120	120.0
300	154.0
600	184.0
900	197.0
1200	198.0
1800	198.0

K (coeff. di permeabilità) = 1.9E-04 (cm/sec)



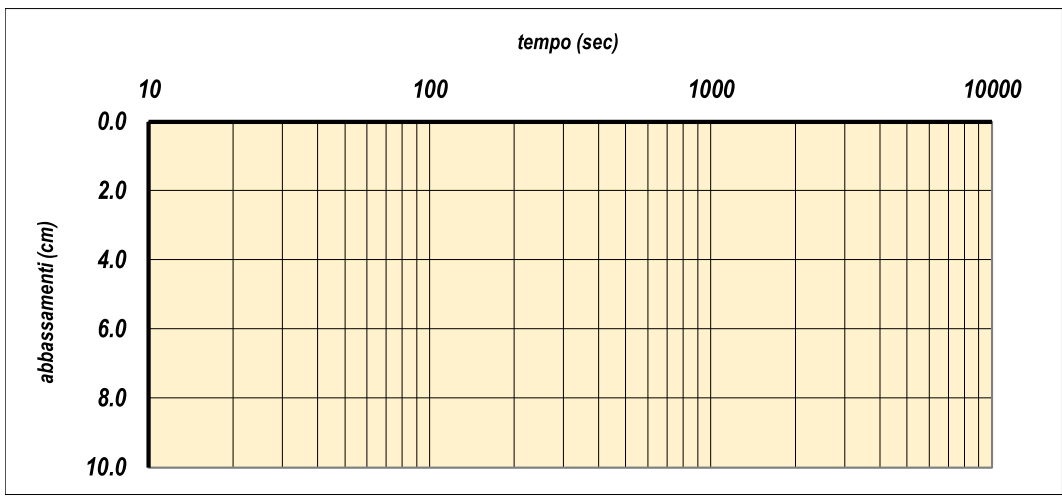
Prova di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

**Cantiere: Italscavi - Scandicci
Sondaggio S6PZ**

	(cm)
Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.	130
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.	250
L - Lunghezza del tratto di prova	120
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova	20
F - Quota falda dal p.c.	
Diametro medio foro	10.2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova	270
Area (cm ²)	82
Fattore di forma (cm)	317

Tempo (sec)	Abbassamenti (cm)
30	23.0
60	34.0
120	54.0
300	101.0
600	140.0
900	160.0
1200	163.0
1800	170.0

K (coeff. di permeabilità) = 1.4E-04 (cm/sec)



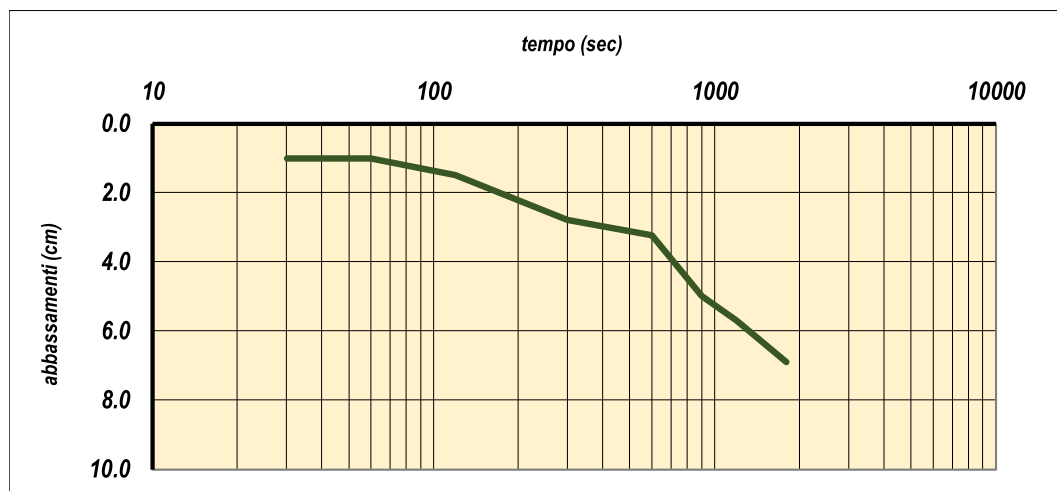
Prova di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile

Cantiere: Italscavi - Scandicci
Sondaggio S7PZ

	(cm)
Qs - Quota superiore del filtro dal p.c.	130
Qi - Quota inferiore del filtro dal p.c.	250
L - Lunghezza del tratto di prova	120
H1 - Quota acqua da p.c. inizio prova	20
F - Quota falda dal p.c.	
Diametro medio foro	10.2
Hi - Altezza colonna d'acqua inizio prova	270
Area (cm ²)	82
Fattore di forma (cm)	317

Tempo (sec)	Abbassamenti (cm)
30	1.0
60	1.0
120	1.5
300	2.8
600	3.2
900	5.0
1200	5.7
1800	6.9

K (coeff. di permeabilità) = 3.7E-06 (cm/sec)



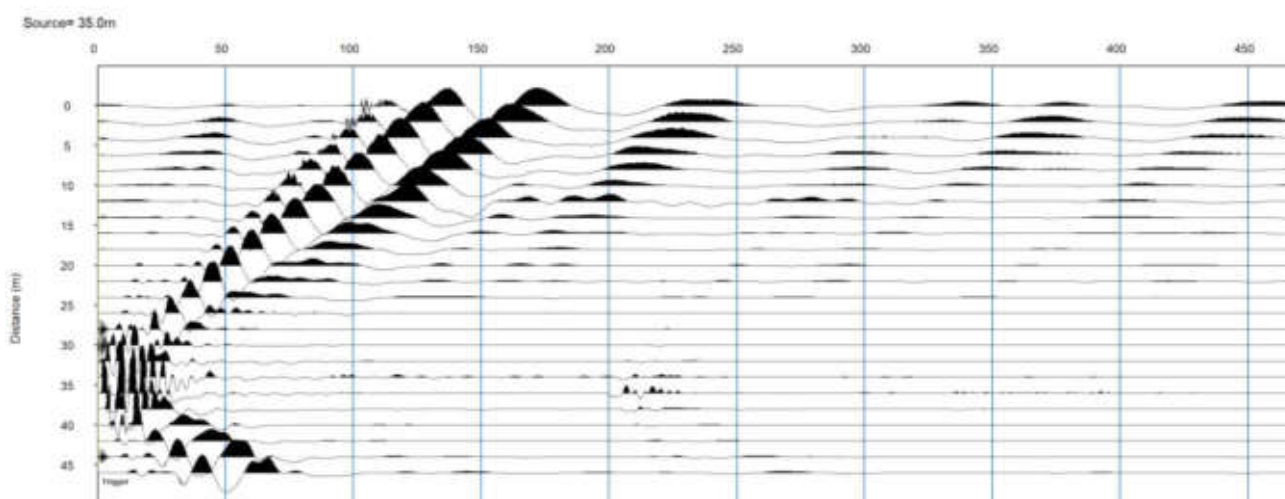
Generalmente come sorgente di energia sismica per le onde P, nel caso di rilievi a piccola profondità si fa uso di una mazza da 8 kg o del Minibang: nel nostro caso, dato le distanze in gioco, l'utilizzo della mazza ha consentito di ottenere risultati ottimali. Il metodo di elaborazione utilizzato nel corso delle analisi dei dati in rifrazione, è stato il Generalized Reciprocal Method (GRM) che consente di delineare rifrattori ondulati, ad ogni profondità e di numero infinito da dati sismici a rifrazione in linea che consistano di tempi-distanza in andata e ritorno. I tempi di arrivo a due sensori distinti e per profili in andata e ritorno sono combinati per ottenere la velocità del rifrattore, il calcolo della sezione tempi-profondità ed il fattore di conversione in profondità. Il fattore di conversione, e quindi il metodo, è indipendente dalla pendenza degli strati fino ad angoli superiori a 20 gradi. Il GRM in definitiva è un metodo di interpretazione globale e sintetico per il quale molti dei metodi esistenti sono dei casi particolari.

Terminata la fase preliminare di verifica dati, mediante la metodologia GRM, è stato utilizzato un nuovo sistema di analisi dei dati sismici che consente di elaborare profili a bassa, media ed elevata copertura. Le dromocrone ricavate dall'interprete vengono elaborate sulla base di tre distinte metodologie analitiche: CMP (intercept time refraction), Plus-Minus e Wavefront. Il metodo Wavefront rappresenta un'ulteriore ottimizzazione del metodo GRM. Invece di assumere come costante la distanza XY tra i vari ricevitori, il metodo Wavefront stima ad ogni geofono la distanza rispetto agli altri, attraverso l'angolo d'emergenza del fronte d'onda sia diretto che inverso. Tale caratteristica permette di analizzare, con ottimi risultati, anche rifrattori con superfici irregolari.

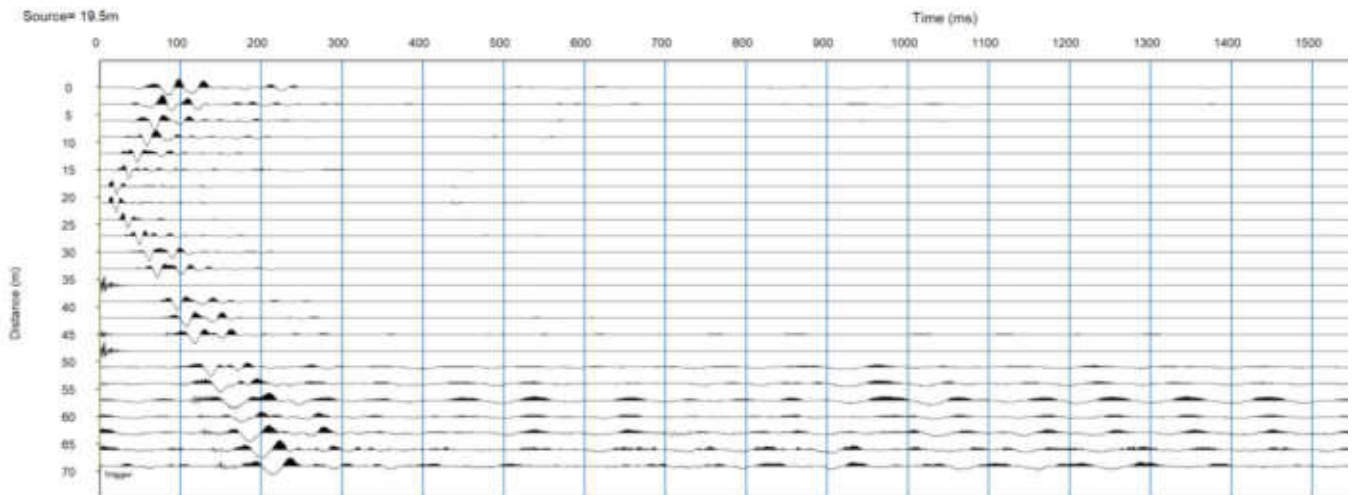
Il software, utilizzato nel corso del presente lavoro, permette, successivamente ai predetti passaggi, di utilizzare il metodo "Delta-t-V" che è in grado di evidenziare gradienti di velocità verticali all'interno degli strati, aumenti lineari di velocità con la profondità, faglie e locali anomalie di velocità.

7.0 ANALISI DEI RISULTATI INDAGINI SISMICHE

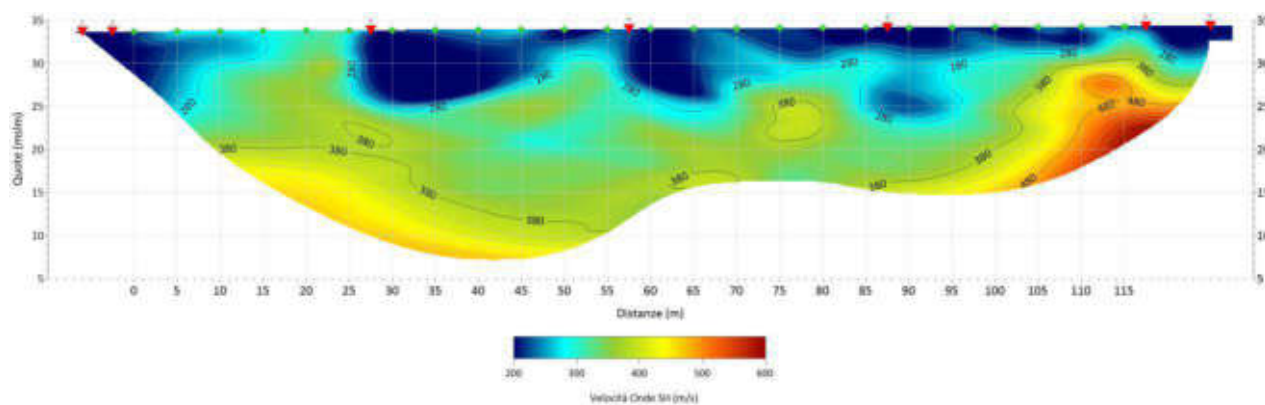
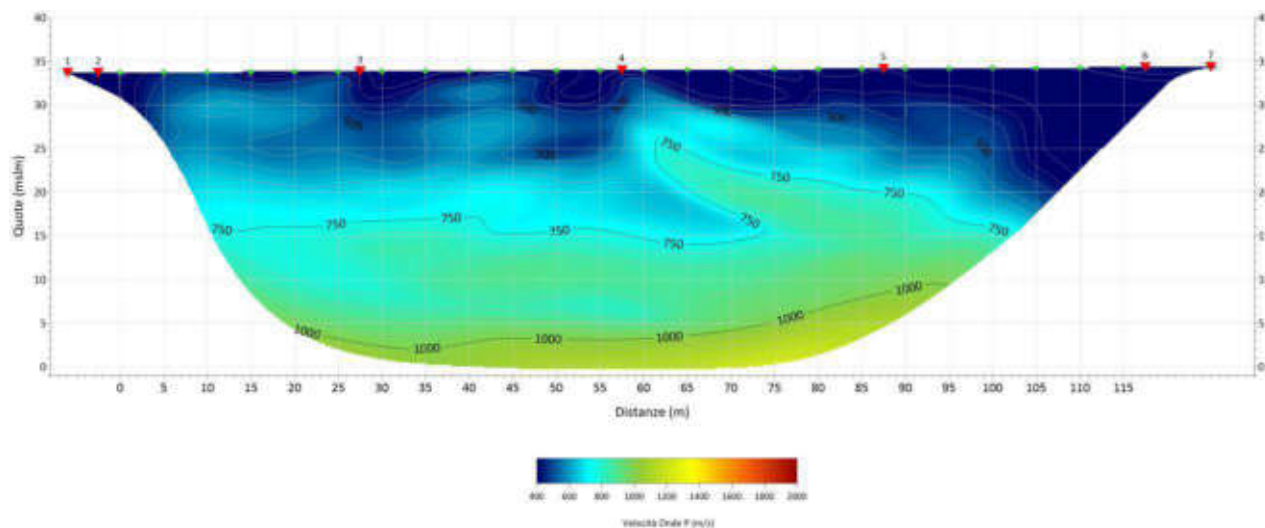
Le analisi tomografiche delle sezioni sismiche, eseguite con Onde P e SH, suggeriscono la presenza di una copertura superficiale caratterizzata da una velocità inferiore, attribuibile al terreno di riporto, alla massicciata e ai limi sabbiosi. Al di sotto di questa, il rafforzamento delle curve di isovelocità indica la presenza di materiali più compatti, probabilmente costituiti da ghiaie, come confermato dai dati del DH e dai sondaggi locali. I risultati delle sezioni in Onde P-SH mostrano un'**inversione di velocità**, probabilmente causata dalla presenza di uno strato superficiale compatto, la cui velocità delle onde S risulta maggiore rispetto agli strati più profondi, impedendo una maggiore penetrazione, o da un'assenza di contrasti di impedenza a causa di inversioni negli strati superficiali. Di conseguenza, è stato necessario calcolare la velocità di taglio (V_s) attraverso l'elaborazione MASW, eseguita su tutte e quattro le sezioni sismiche.



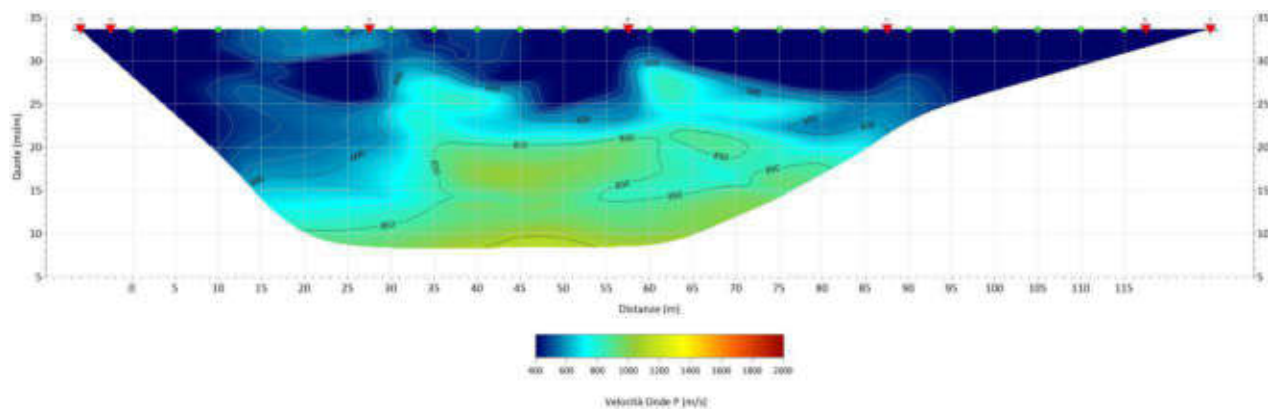
Sismogramma Onde SH (Shot tra il geofono 18/19) dove si evidenzia l'inversione di velocità a causa della presenza della massicciata.



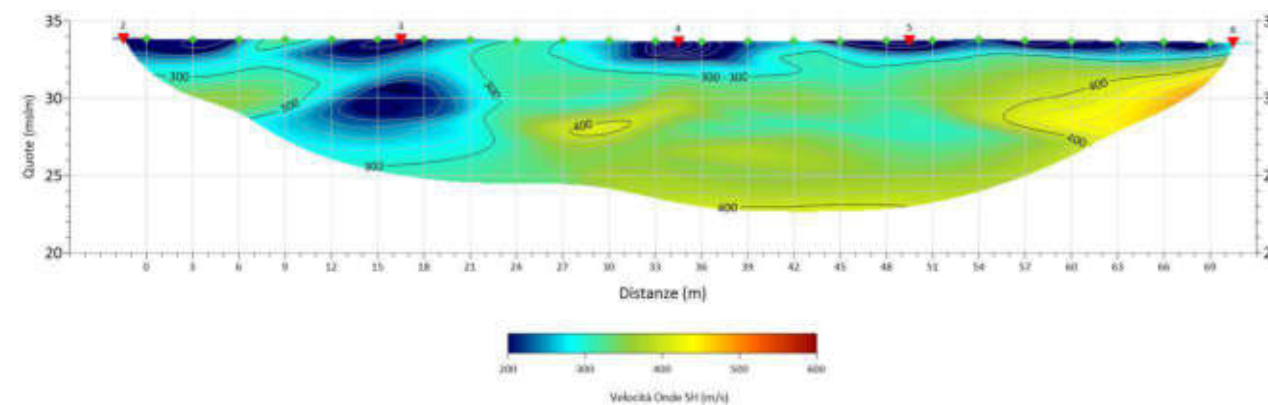
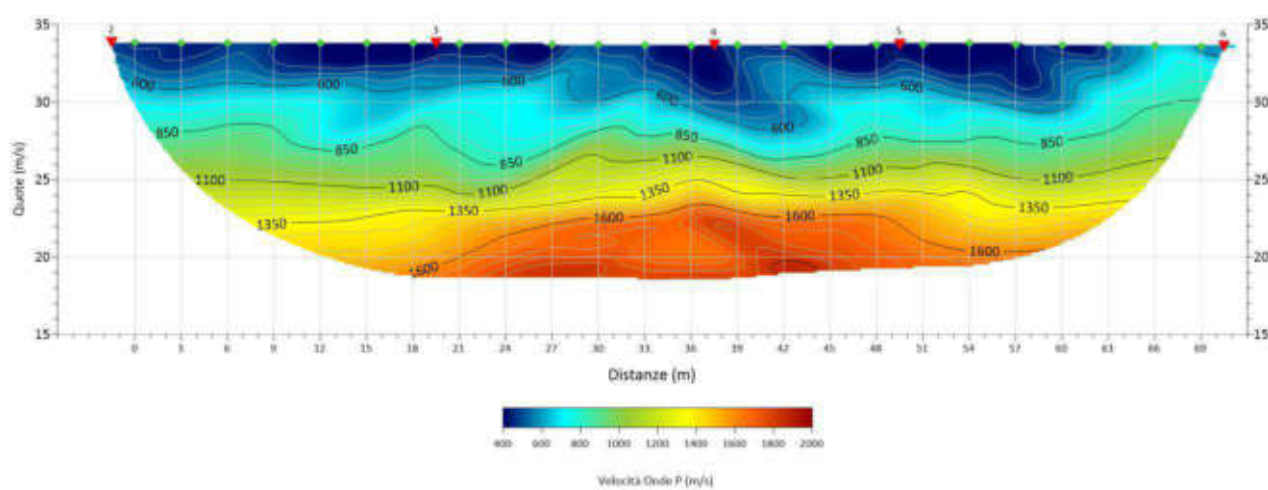
Sismogramma Onde SH (Shot tra il geofono 7/8) mancanza di contrasti d'impedenza importanti, dovuti a probabili inversioni nei primi strati.



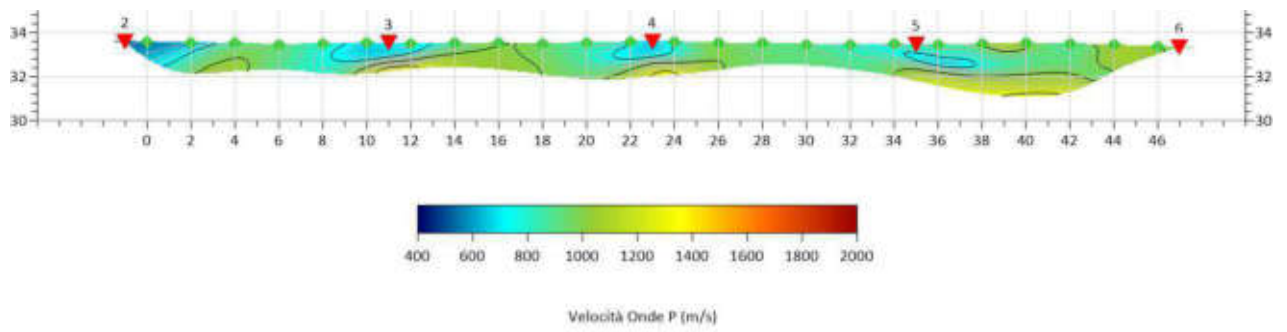
Tomografia sismica 1-1'- Onde P (sopra) ed SH (sotto).



Tomografia sismica 2-2'- Onde P.



Tomografia sismica 3-3'- Onde P (sopra) ed SH (sotto).

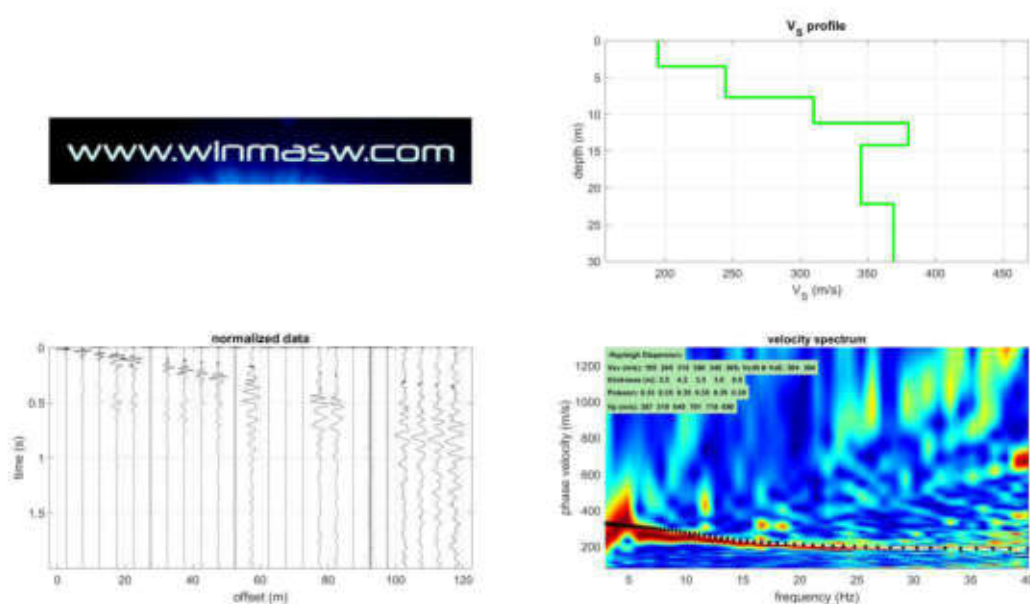


Tomografia sismica 4-4'- Onde P.

8.0 CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE MEDIANTE ELABORAZIONE MASW

Per il calcolo del modello di velocità (onde S), ottenuto da WinMasw, sono state usate informazioni geologiche dell'area e delle prove eseguite in loco. Si rimandano al tecnico incarico, le considerazioni litologiche e geologiche di dettaglio. Vengono qui riportati i report dei risultati delle elaborazione MASW:

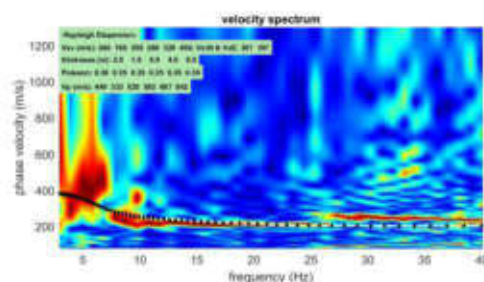
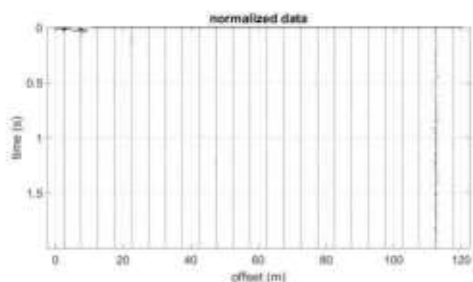
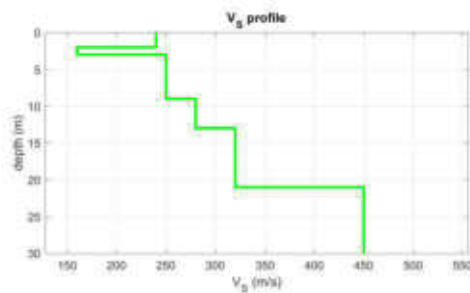
Elaborazione MASW – Sez. 1-1'



Modello stratigrafico

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	195	3.5000	3.5000
2	245	4.2000	7.7000
3	310	3.5000	11.2000
4	380	3	14.2000
5	345	8	22.2000
6	369	0	0

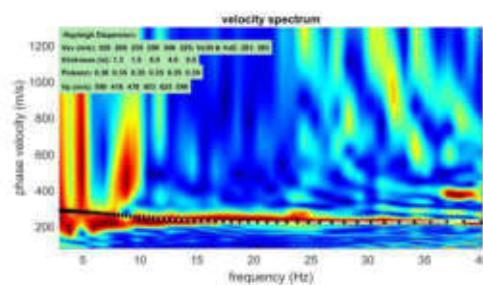
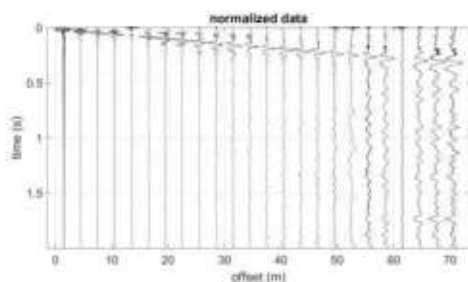
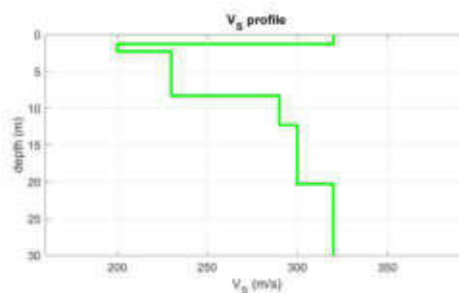
Elaborazione MASW – Sez. 2-2'



Modello stratigrafico

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	240	2	2
2	160	1	3
3	250	6	9
4	280	4	13
5	320	8	21
6	450	0	0

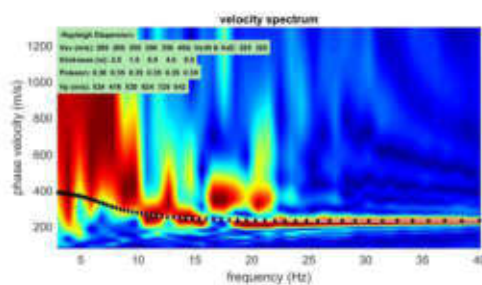
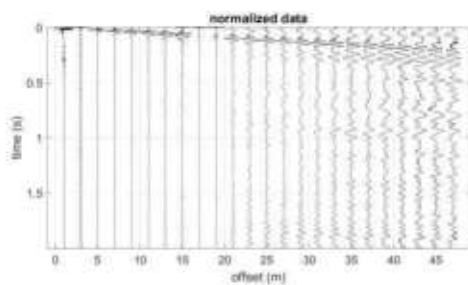
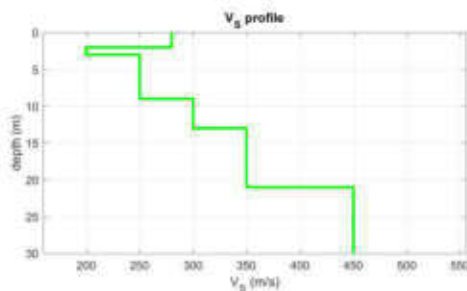
Elaborazione MASW – Sez. 3-3'



Modello stratigrafico

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	320	1.3000	1.3000
2	200	1	2.3000
3	230	6	8.3000
4	290	4	12.3000
5	300	8	20.3000
6	320	0	0

Elaborazione MASW – Sez. 4-4'



Modello stratigrafico

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	280	2	2
2	200	1	3
3	250	6	9
4	300	4	13
5	350	8	21
6	450	0	0

Sulla base delle caratteristiche litologiche, ma soprattutto sulla base dei valori di velocità ottenuti è stato possibile definire il valore di $V_{s,E}$ media per le aree in oggetto:

$$\underline{V_{s,E} = 283-325 \text{ m/s}}$$

La $V_{s,eq}$ così calcolata rappresenta un'assunzione cautelativa, poiché calcolata dal piano campagna e non dal piano di posa delle fondazioni.

In funzione del valore qui calcolato, dell'ubicazione dell'intervento lungo lo stendimento e dell'effettivo piano di posa delle fondazioni previste, il tecnico incaricato potrà assegnare la corretta categoria di suolo di fondazione così come previsto dal D.M. 17/01/2018 NTC 2018, in funzione degli spessori e delle velocità sismiche dei singoli strati riscontrati.

9.0 MISURA HVSR

Sono state eseguite inoltre quattro misure di rumore a stazione singola elaborata con tecnica HVSR, ubicate come nelle Tavole di dettaglio allegate.

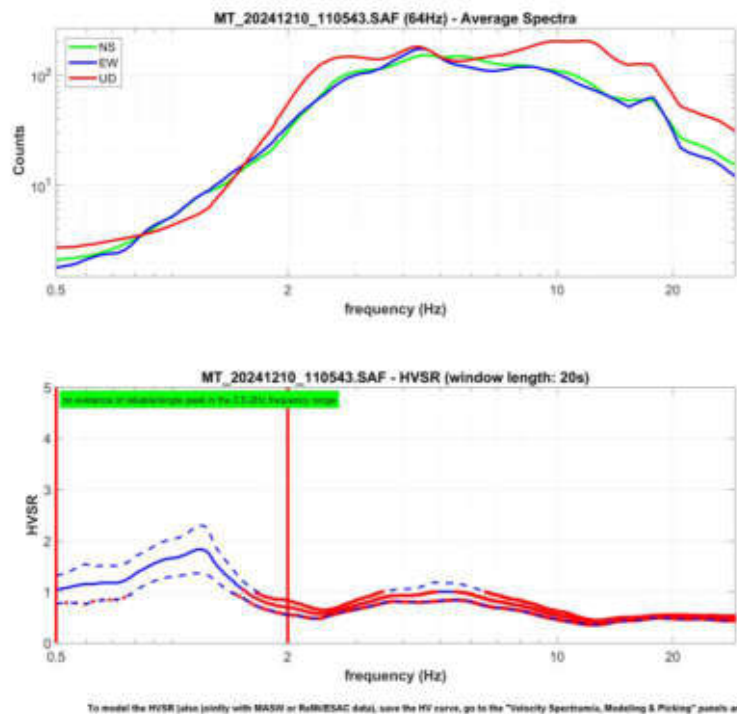
Vengono qui riportati i risultati dell'elaborazione della misura eseguita secondo la tecnica H/V mediante software **WINMASW 2018 Academy**. I dati registrati sono stati ripuliti dai transienti attribuibili a disturbi locali e puntuali. Sui dati ripuliti è stata quindi eseguita l'elaborazione.



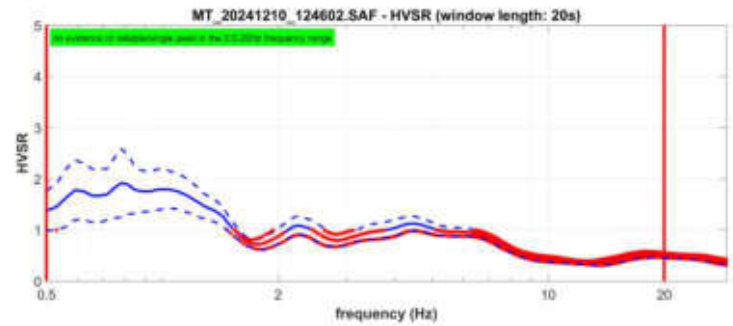
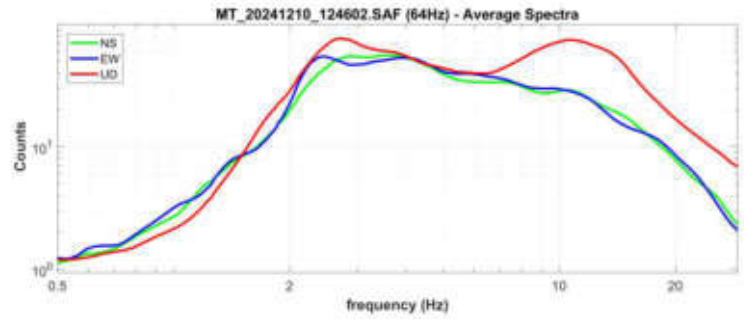


Fase di acquisizione misure di rumore HVSR.

Di seguito, vengono riportati i risultati delle quattro misure di rumore HVSR. In linea generale, mostrano un picco a **1 Hz**.

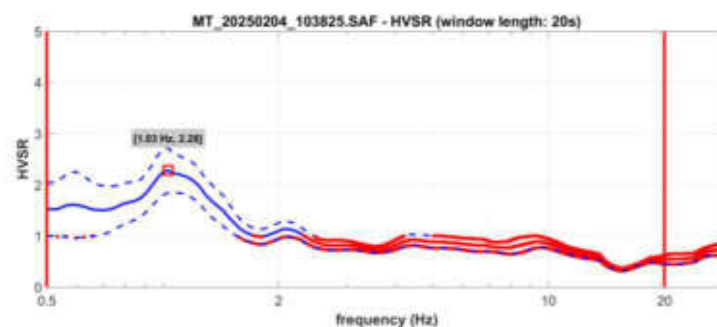
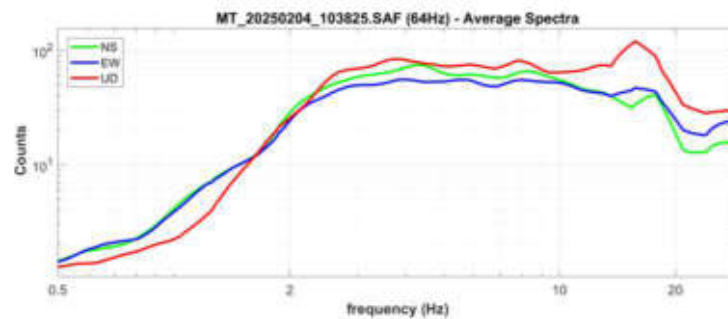


Elaborazione Misura di Rumore HVSR 1.



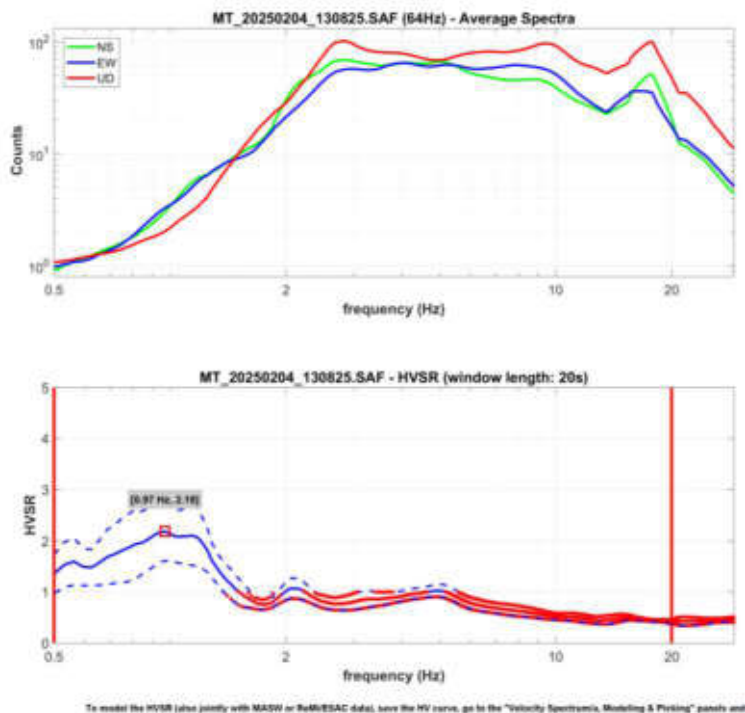
To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMi/SAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrometry, Modeling & Picking" panel and a

Elaborazione Misura di Rumore HVSr 2.



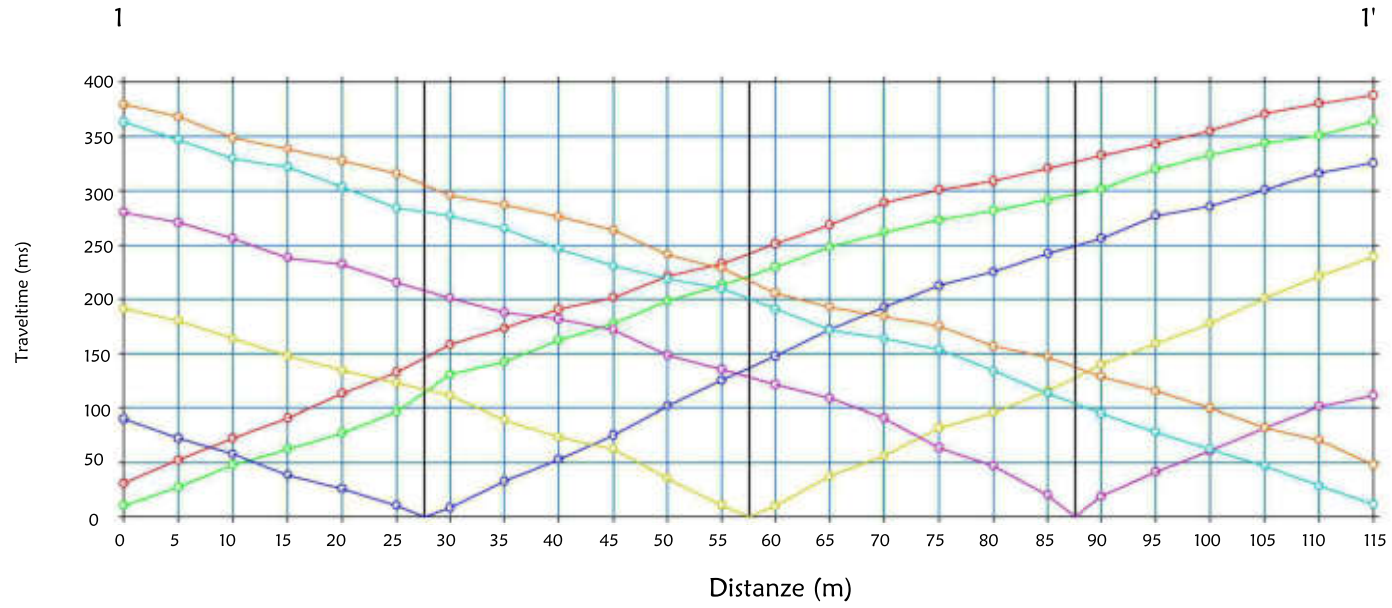
To model the HVSr (also jointly with MASW or ReMi/SAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrometry, Modeling & Picking" panel and a

Elaborazione Misura di Rumore HVSr 3.

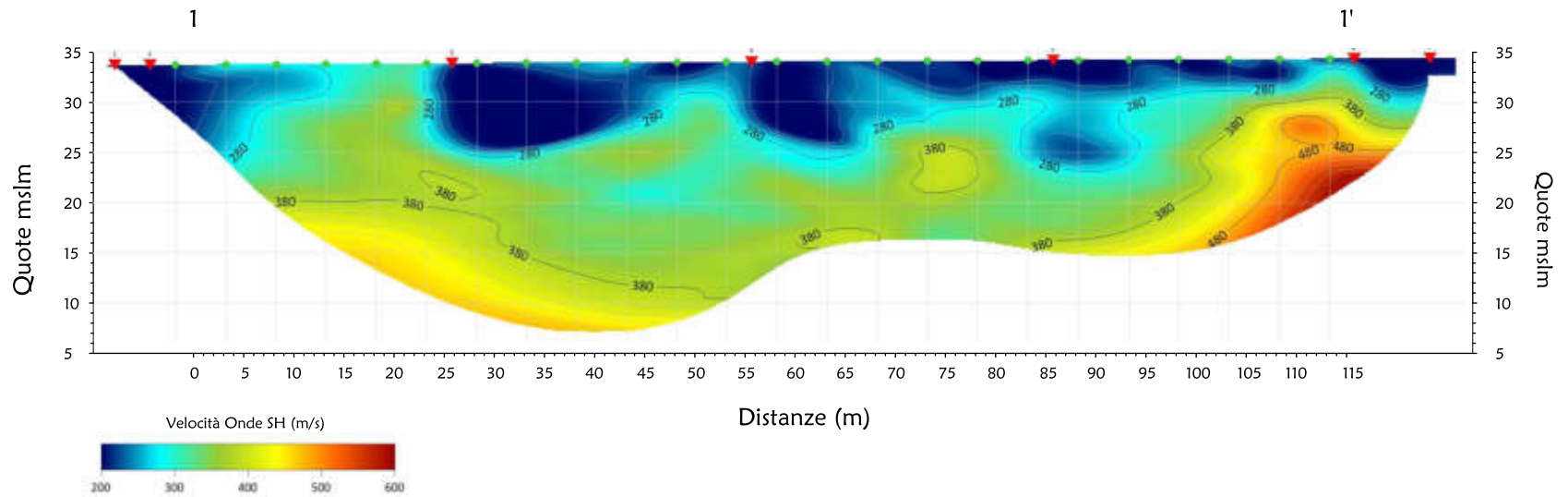


Elaborazione Misura di Rumore HVSr 4.

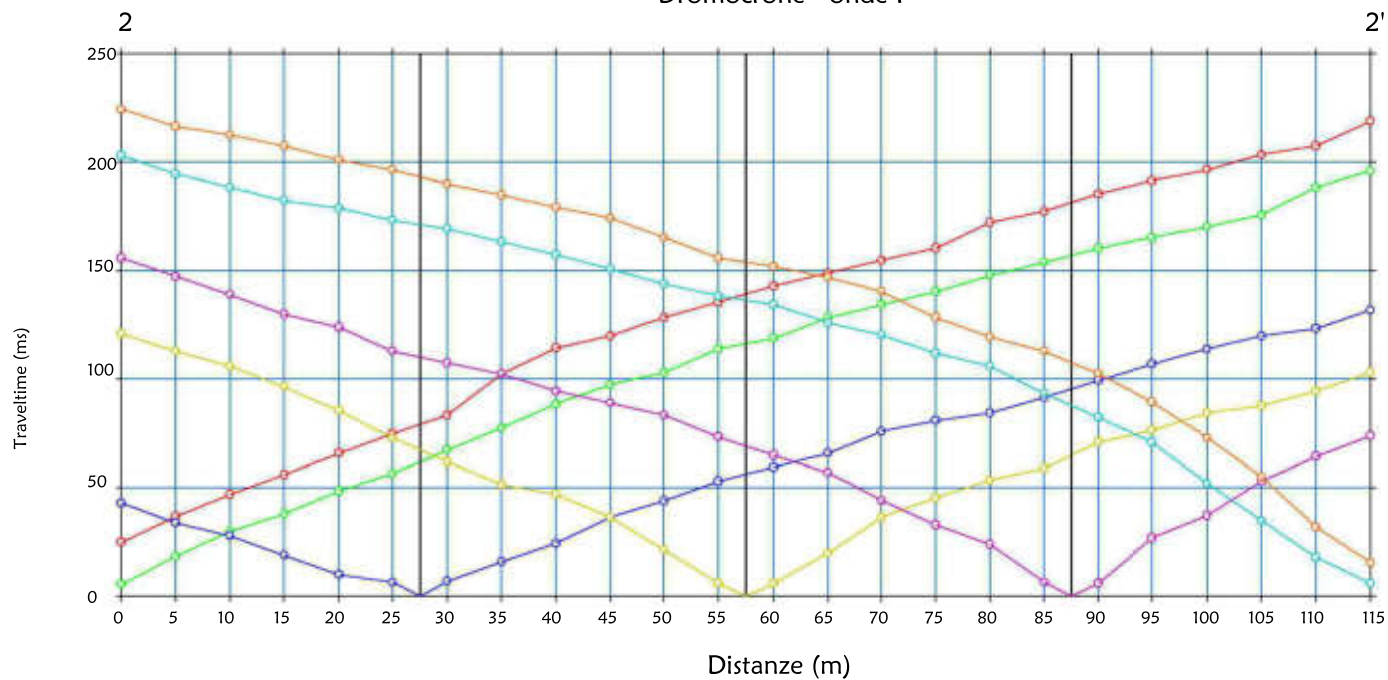
Dromocrone - onde SH



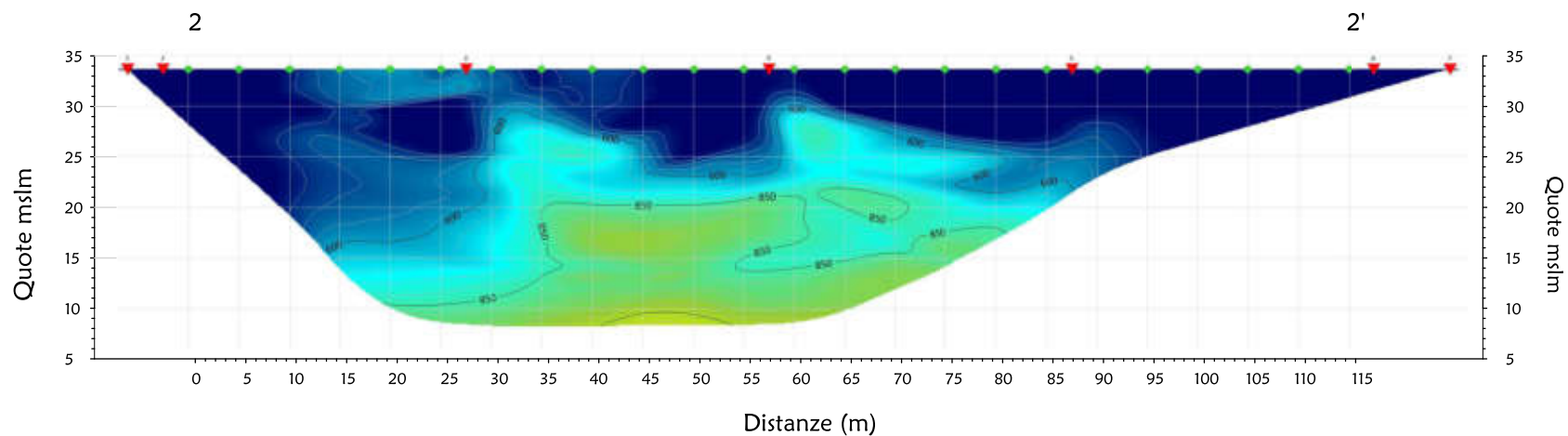
Tomografia sismica - onde SH



Dromocrone - onde P

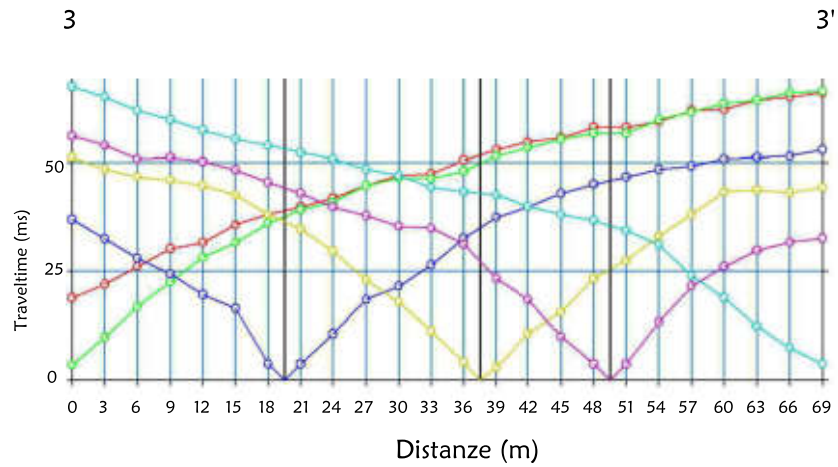


Tomografia sismica - onde P

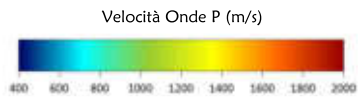
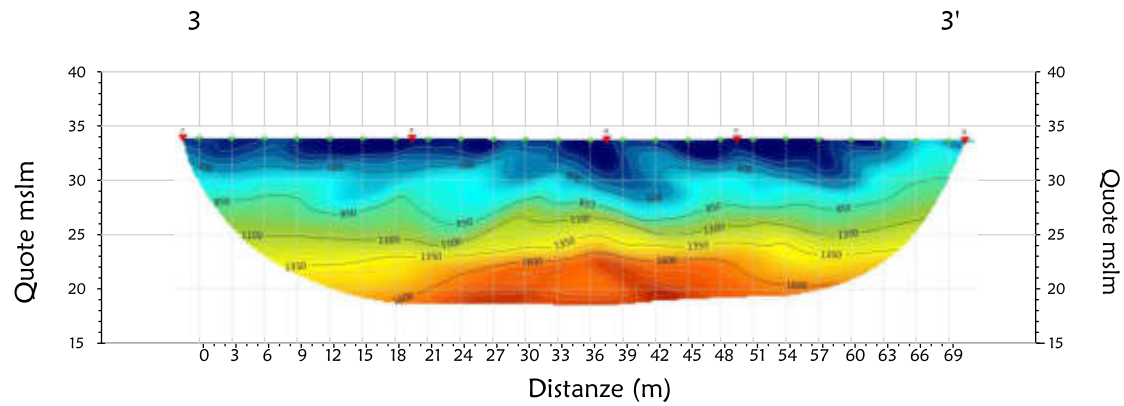


Velocità Onde P (m/s)

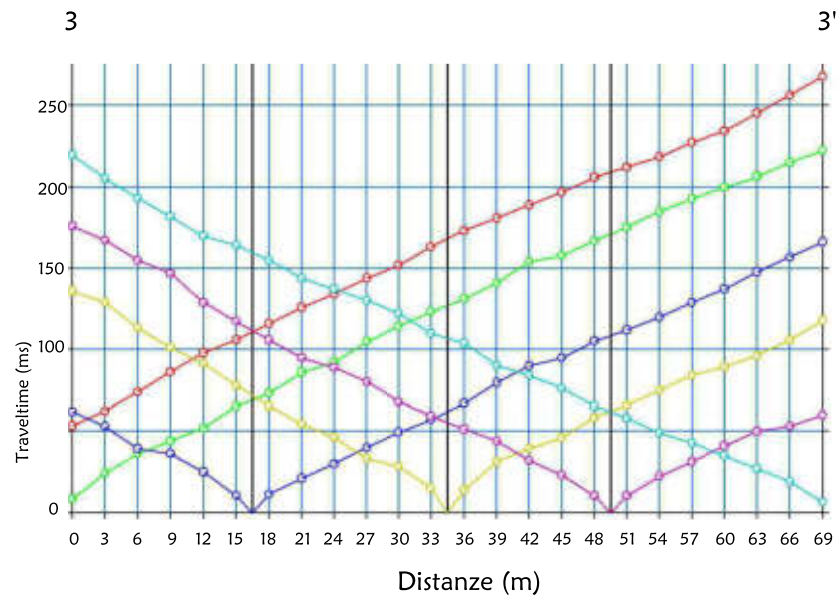
Dromocrone - onde P



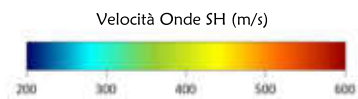
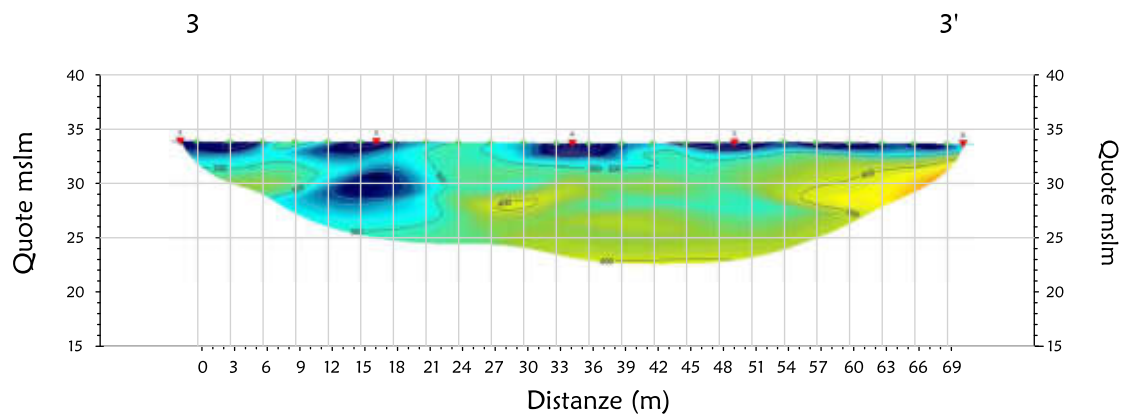
Tomografia sismica - onde P



Dromocrone - onde SH



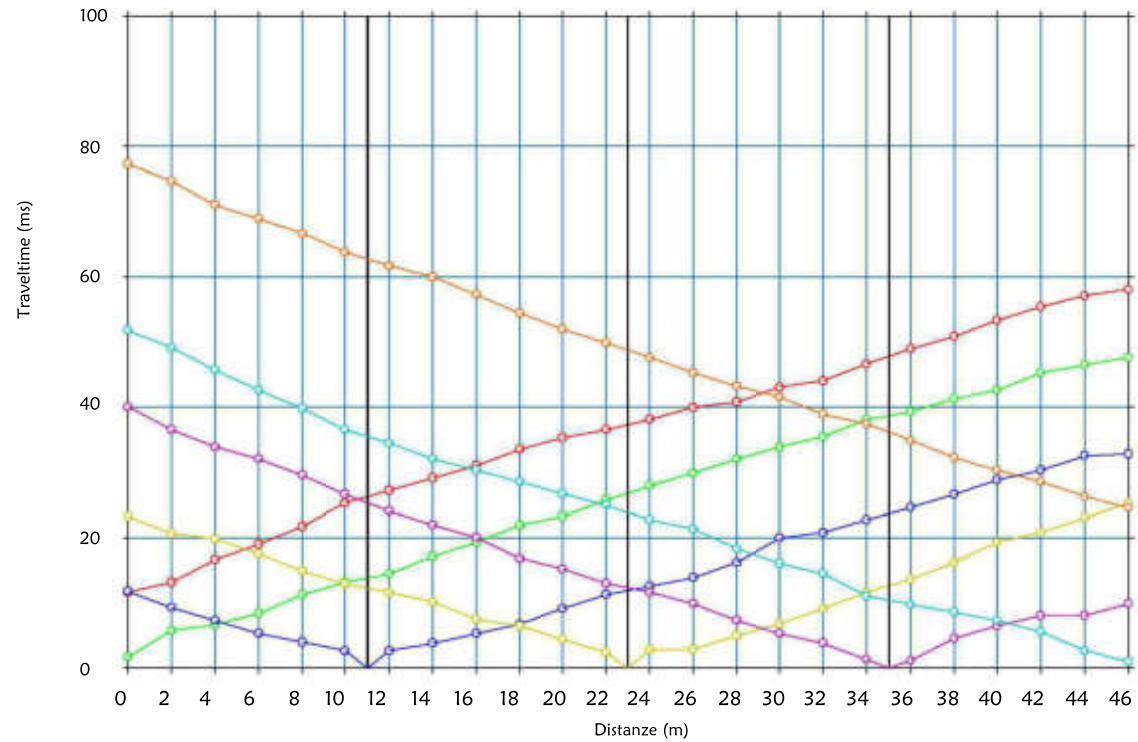
Tomografia sismica - onde SH



4

Dromocrone - Onde P

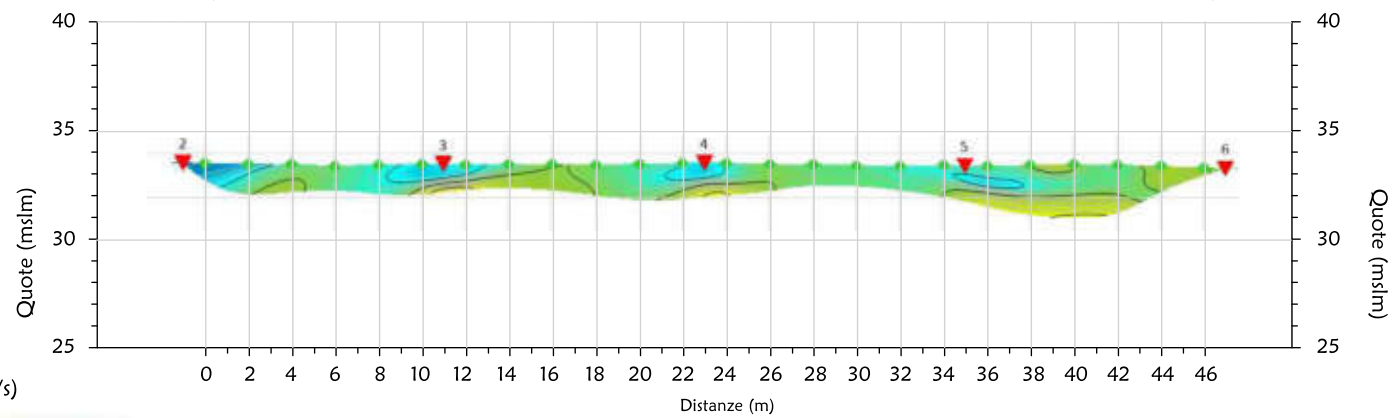
4'



4

Tomografia sismica

4'



Velocità Onde P (m/s)

