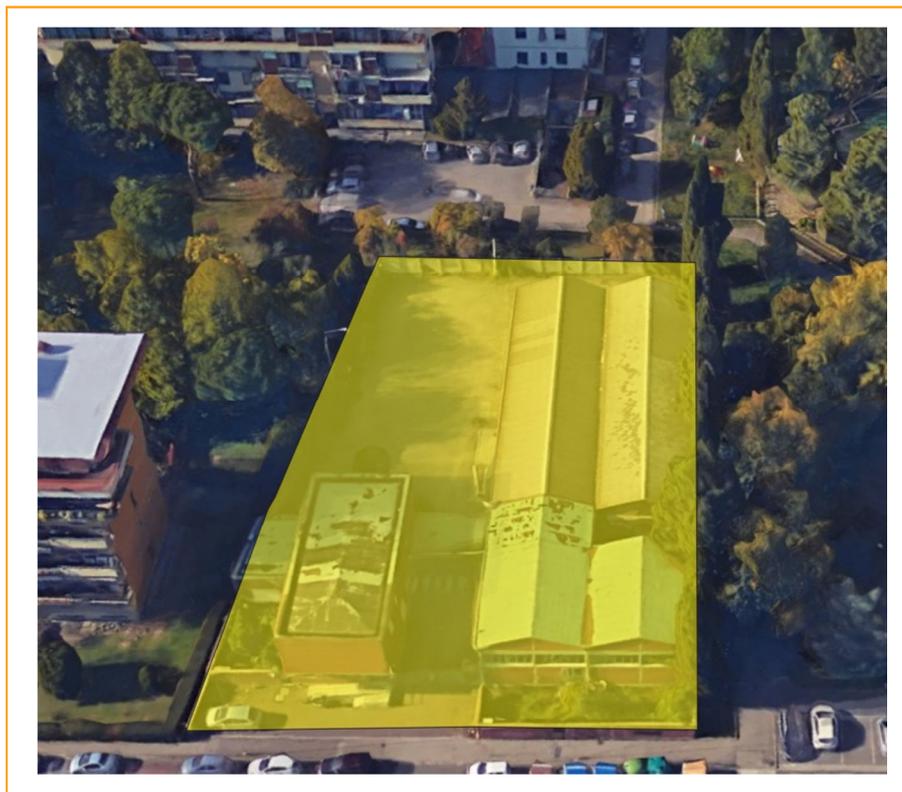


Area di Riqualificazione RQ 04 d - Rialdoli area ex Enel

Progetto Unitario

Relazione geologica ai sensi del DPGR 25 ottobre 2011, n. 53/R



Indirizzo: **Via Rialdoli, 128**

Comune **Scandicci**

Provincia **Firenze (FI)**

dott. Nicoletta Mirco - geologo -

»

Sommario

Premessa	3
Caratteristiche geologiche e stratigrafiche.....	4
Stratigrafia locale.....	5
Pericolosità geologica.....	6
Caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione	7
Idrogeologia.....	8
Pericolosità idraulica	9
Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale UoM Arno	9
Strumento Urbanistico del Comune di Scandicci.....	10
L.R. 21/2012	11
Pericolosità sismica	12
Fattibilità dell'intervento	13

Allegati:

Ubicazione dell'area;

Carta geologica;

Carta della pericolosità geologica;

Carta della pericolosità idraulica;

PGRA Perimetrazione delle aree con classe di pericolosità idraulica;

Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica;

Carta della pericolosità sismica;

Carta della fattibilità;

Ubicazione delle indagini;

Rapporto Indagine HVSR;

Diagrammi Prove Penetrometriche.

Premessa

La relazione che segue è inerente il Progetto Unitario per l'Area di Riqualificazione RQ – 04 d area ex Enel del Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci, situata in Via Rialdoli. Il progetto prevede la riconversione funzionale di complesso specialistico, in particolare attraverso la demolizione del complesso di edifici presenti nel lotto e la ricostruzione di nuovi edifici a destinazione prevalente residenziale.

I nuovi edifici saranno realizzati al piano terra su *pilotis*, ad eccezione di una piccola porzione ad uso uffici e i due blocchi di progetto saranno costituiti rispettivamente da 5 e 4 piani; sarà inoltre realizzato un piano interrato in comune ai due blocchi. Per maggiori e più completi dettagli progettuali si rimanda alla relazione e alle tavole del Progettista.

I fabbricati che costituiscono il complesso sono esistenti in forza della Licenza di costruzione n. 5589 del 10 novembre 1971.

Nella licenza veniva specificato che il progetto prevedeva la costruzione di un edificio da parte dell'ENEL, destinato ad ospitare uffici di zona, magazzino, deposito attrezzi e automezzi nonché un quartiere di civile abitazione.

In seguito, a partire indicativamente dal 2005 e per una decina di anni i fabbricati sono stati occupati dall'Amministrazione, con alcuni uffici comunali.

Allo stato attuale si tratta delle partt. 1615, 2289 e 1339 per gli edifici e 2290 per il resede, del foglio di mappa n. 8 All. C del NCT del Comune di Scandicci.

L'area inoltre è individuabile alla Sezione 275030 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000.

Per la redazione di questo studio si è fatto riferimento alle prescrizioni della DPGR 25 ottobre 2011, n. 53/R “*Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche.*”

Lo studio si riferisce all'area di intervento e ad un intorno significativo.

Per la redazione delle carte allegate è stata utilizzata sia la cartografia di base del P.S. che del Regolamento Urbanistico. Ne sono derivati i seguenti elaborati:

- Ubicazione dell'area in scala 1:10.000 Carta Tecnica Regionale;
- Carta geologica in scala 1:10.000 dal P.S.;
- Carta della pericolosità geologica in scala 1:5.000 dal RUC;

- Carta della pericolosità idraulica in scala 1:500 fornita dall'A.C. con le relative quote di battente;
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica in scala 1:10000 dal P.S.;
- Carta della pericolosità sismica in scala 1:5.000 dal RUC.
- Ubicazione delle indagini in scala 1: 500

È stato fatto riferimento inoltre alla cartografia del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale UoM Arno, ed in particolare al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni che, con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 è stato approvato. E' stata quindi allegata anche la:

- Perimetrazione delle aree con classe di pericolosità idraulica in scala 1: 500 del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;

La pericolosità correlata alla destinazione d'uso prevista nel Progetto Unitario ha consentito di ricavare la *fattibilità* dell'intervento proposto, e, di conseguenza la redazione della

- Carta della fattibilità in scala 1: 500.

Caratteristiche geologiche e stratigrafiche

L'area di progetto è situata ad una quota di circa 43 m slm al margine sud-orientale della vasta pianura alluvionale che si estende da Firenze a Pistoia, ed è compresa tra il F. Greve a est e il Torrente Vingone a ovest – sud ovest, ad una distanza rispettivamente di circa 800 m dal primo e 1.5 km dal secondo. Il contesto è prevalentemente pianeggiante (pendenza inferiore al 5%) . Il bacino di Firenze, Prato e Pistoia fu sede di una depressione lacustre colmata in età villafranchiana. I sedimenti lacustri che formano la fascia pedecollinare ed i depositi fluviali dell'Arno e dei suoi affluenti poggiano in discordanza stratigrafica sui depositi più antichi che costituiscono il basamento e che affiorano largamente sui rilievi che circoscrivono la valle. Studi condotti intorno agli anni settanta allo scopo di ricostruire il sottosuolo della pianura di Firenze – Prato - Pistoia, hanno portato alla acquisizione di un modello stratigrafico generale elaborato col supporto delle numerose stratigrafie di sondaggi eseguiti a più riprese nell'area e con l'ausilio di prospezioni geofisiche. Dall'alto in basso è stata riconosciuta la seguente successione stratigrafica:

orizzonte Firenze I - Si tratta di una sabbia, di solito a grana fine, con argilla e limo; sparsi ciottoli e livelletti ghiaiosi possono trovarsi piuttosto frequentemente; di rado, invece, lenti o livelletti argillosi.

Questo banco, chiamato anticamente pancone o gentilone, dello spessore variabile da 3 a 9 metri, a luoghi può risultare caratterizzato da una granulometria più grossolana (zona Anconella).

orizzonte Firenze 2 - E' costituito da ciottolami e ghiaie con livelli e lenti sabbiose che litologicamente presentano una costituzione variabile da zona a zona.

In generale sono riconducibili sia a formazioni della Serie Toscana (Macigno) che a formazioni delle Unità alloctone (Monte Morello, Pietraforte, Sillano). In pratica si tratta di arenarie quarzosomicacee, arenarie calcaree, calcareniti, calcari e calcari marnosi a vario grado.

La matrice è di solito scarsa e consente di avere buoni valori di permeabilità; straterelli argillosi possono rinvenirsi a più livelli all'interno di questo orizzonte. Caratteristica peculiare riscontrabile per questo tipo di sedimenti di origine fluviale è la estrema eterogeneità sia in senso verticale che orizzontale.

orizzonte Firenze 3 - E' costituito da ciottolami, ghiaie e sabbie in una matrice argillosa in quantità sensibilmente maggiore rispetto all'orizzonte precedentemente descritto. La natura dei ciottoli è comunque molto differenziata con una prevalenza di calcari e calcareniti provenienti dalle formazioni di Monte Morello e di Sillano; possono essere presenti anche lenti e livelli argillosi. La sua presenza è stata riscontrata principalmente nella porzione occidentale dell'abitato della città fino a Peretola e a Brozzi.

orizzonte Firenze 4 - E' costituito da argille turchine o giallastre con lignite e torba; sono anche presenti livelli e lenti ghiaioso-sabbiose e talvolta ciottoli sparsi. Lo spessore di questo orizzonte può variare all'incirca dai 70 metri dell'Anconella fino a superare i 300 metri nella zona di San Donnino ed è condizionato dalla configurazione del letto del paleoinvaso. Al contatto con quest'ultimo talora è stata rilevata la presenza di un livello dello spessore variabile da 1 a 3 metri costituito da ciottoli anche grossolani, poco arrotondati, con tracce di ossidazione; la loro natura calcareo marnosa e calcarenitica porta a ricondurli alle formazioni di Monte Morello e della Pietraforte. Dal punto di vista deposizionale, questo orizzonte è riconducibile specificamente all'ambiente lacustre.

Stratigrafia locale

La stratigrafia locale è stata ricavata attraverso 2 prove penetrometriche ed un sondaggio a carotaggio continuo eseguiti in situ, nelle posizioni indicate nella planimetria allegata, ed è risultata la seguente:

p.c. – 0,2 m: asfalto, massicciata;

0,2 – 2,2 m: terreni di riporto fino a 1,2 m per lo più a granulometria grossolana e fino a 2,2 a granulometria più fine, limo- sabbiosi;

2,2 – 7,4 m: limo argilloso debolmente sabbioso color nocciola con striature grigie e ocra, consistente, negli ultimi due metri con abbondanti granuli di precipitazione carbonatica;

7,4 – 7,6 m: sabbia fine limosa;

7,6 – 8,4 m: ghiaia e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa grossolana color marrone nocciola;

8,4 – 8,8 m: sabbia grossolana marrone nocciola;

8,8 – 13,3 m: ghiaia e ciottoli (ϕ max = 7 cm) in matrice sabbiosa;

13,3 – 14,0 m: sabbia grossolana marrone nocciola;

14,0 – 14,5 m: ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa;

14,5 – 29,7 m: argille limose turchine con granuli di precipitazione carbonatica;

29,7 – 35 m: limo argilloso sabbioso color nocciola con granuli di precipitazione carbonatica.

Pericolosità geologica

La definizione del "grado di pericolosità" del sito è indicato nella carta relativa alla Pericolosità Geologica del Regolamento Urbanistico del Comune. Viene evidenziata per l'area d'interesse l'appartenenza alla classe G2a ovvero pericolosità medio-bassa. Si tratta dei depositi alluvionali della piana. *Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.*

In classe G.2 a, in definitiva, sono comprese le aree apparentemente stabili sulle quali permangono dubbi che potranno tuttavia essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Come evidenziato sono state già eseguite due prove penetrometriche statico/dinamiche denominate DPSH1 e DPSH3 (quest'ultima nel primo tratto è statica e denominata CPT2) spinte entrambe fino a 8,2 metri dal p.c. profondità alla quale sono giunte a rifiuto.

È stato eseguito inoltre un sondaggio a carotaggio continuo fino a 35 m di profondità con foro predisposto per l'esecuzione di un'indagine sismica di tipo *down hole*.

Caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione

In corso di carotaggio è stato prelevato un campione indisturbato in fustella a profondità compresa tra 3,5 e 4,0 m sul quale verranno eseguite analisi di laboratorio per la definizione delle caratteristiche geotecniche e fisiche dell'orizzonte compreso tra 2,2 e 7,4 m dal p.c.

In attesa che siano disponibili queste analisi è possibile, tramite l'elaborazione delle prove penetrometriche, schematizzare la suddivisione del terreno di fondazione nei seguenti orizzonti significativi ai fini geotecnici, considerando che lo scavo per la realizzazione dei piani interrati sarà eseguito fino a 3,5 m di profondità:

PARAMETRI GEOTECNICI				
orizzonte (profondità)	Coesione non drenata C_u' (kPa)	Angolo d'attrito Φ' (°)	Peso di volume γ (kN/mc)	Modulo edometrico Ed Mpa
limo argilloso debolmente sabbioso (da 3.5. a 7,4 m)	65 - 183	27 - 28	17 - 18	10 - 16
sabbia fine limosa (da 7,4 a 7,6 m)	0	28 - 32	19 - 20	16 - 27
ghiaia e ciottoli in abbondante matrice sabbiosa (da 7,6 a 14,5 m)	0	32 - 35	20 - 22	28 - 59

Idrogeologia

In natura esistono terreni permeabili e terreni con permeabilità bassa o quasi nulla, a seconda della facilità o difficoltà che presentano ad essere attraversati dall'acqua.

Tutti i terreni sono composti di particelle con vuoti interconnessi. L'acqua, quindi, è in grado di "scorrere" attraverso i pori tra le particelle solide, con maggiore o minore difficoltà, a seconda delle caratteristiche del terreno, ovvero più facilmente nei terreni a granulometria più grossolana, quali ghiaie e sabbie, con più difficoltà in quelli a granulometria fine quali limi e argille.

La porosità secondaria è quella acquisita dalla roccia successivamente alla sua formazione. Può essere dovuta ai processi tettonici (faglie, zone di breccia) o può avere origine sedimentaria (giunti di stratificazione, diaclasi di ritiro) o chimici per dissoluzione della roccia.

Il coefficiente di permeabilità K , che ha le dimensioni di una velocità, mostra, per i terreni sciolti, una gamma di valori che va da 10^1 a $1 \cdot 10^{-11}$ m/sec ed è ovviamente funzione delle dimensioni dei granuli. Il limite inferiore dei serbatoi impermeabili è stato fissato, convenzionalmente, ad un valore $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec.

La tabella seguente, mostra la relazione tra le dimensioni dei granuli, quindi la litologia e il coefficiente di permeabilità K .

	Tipo di terreno	K (m/s)
Terreni a grana grossa	Ghiaia pulita	$10^{-2} \div 1$
	Sabbia pulita, sabbia e ghiaia	$10^{-5} \div 10^{-2}$
	Sabbia molto fine	$10^{-6} \div 10^{-4}$
Terreni a grana fine	Limo argilloso	$10^{-8} \div 10^{-6}$
	Argilla omogenea	$< 10^{-9}$

Nei terreni in oggetto la permeabilità avviene per porosità primaria e il coefficiente di permeabilità varia, in base alla litologia, tra $K = 10^{-5} - 10^{-2}$ cm/s nelle sabbie e ghiaie e $K = 10^{-6} - 10^{-8}$ cm/s in accordo con la composizione granulometrica degli strati costituiti prevalentemente da limi argillosi e argille.

All'interno dei fori di prova delle prove penetrometriche sono stati inseriti due piezometri e il livello di falda è stato misurato il 13 marzo u.s. a 7,3 m ca. dal p.c.

Pericolosità idraulica

L'area di progetto, come evidenziato è compresa tra il Fiume Greve ad est, a distanza di circa 800 m e il Torrente Vingone a ovest – sud ovest a circa 1500 m.

Di seguito vengono analizzati i vincoli relativi agli aspetti idraulici sia a livello di pianificazione comunale che sovracomunale:

Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale UoM Arno

Con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 è stato approvato il piano di gestione del rischio alluvioni della *Unity of Management* del Fiume Arno. Con il PGRA viene superata la perimetrazione cartografica delle aree a pericolosità idraulica come individuate dal PAI e le norme relative. La gestione del rischio passa attraverso il coinvolgimento degli enti locali, *alla tutela e salvaguardia della naturalità dei corsi d'acqua in una visione integrata coerente con le direttive europee 2000/60/CE e 2007/60/CE.*

La pericolosità da alluvione individuata per l'area in esame è per una piccola porzione in **P3** elevata, corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni; per la restante parte è individuata una classe **P2** ovvero media, corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni.

Per quanto riguarda le aree in pericolosità P2 l'art. 10 - *Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio* delle norme di piano specifica quanto segue:

1. Fermo quanto previsto all'art. 9 e all'art. 14 comma 8, nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

f) sono da privilegiare le trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica;

g) le previsioni di nuova edificazione sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio idraulico;..

Per quanto riguarda le aree in pericolosità elevata P3 all'art. 8 *Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio* è specificato che

c) le previsioni e realizzazioni di interventi di ristrutturazione urbanistica sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio idraulico.

In ogni caso, come evidenziato all'art. 7 delle norme in queste aree a pericolosità elevata P3 non sono consentite *c) previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi e volumi interrati.*

Si fa di seguito riferimento alla pianificazione comunale.

Strumento Urbanistico del Comune di Scandicci

Il Regolamento Urbanistico inserisce una piccola porzione dell'area in pericolosità idraulica molto elevata **I.4** (corrispondente alla perimetrazione P3 precedente); per la restante parte è individuata una classe di pericolosità idraulica **I.3** elevata (corrispondente alla perimetrazione P2 precedente), la cui definizione derivata dal DPGR 25 ottobre 2011, n. 53/R è la seguente:

Pericolosità idraulica elevata **I.3**: *aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni.*

In questa classe di pericolosità si ha che

d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni: - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l); - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree.

Per quanto riguarda le aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata **I.4** nel DPGR 53/R sono contenute le stesse prescrizioni del punto *d)* precedente ed inoltre:

e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;

per ottemperare a quanto prescritto dalla norma regionale è stato richiesto il dato relativo al battente idraulico all'Amministrazione Comunale per il tempo di ritorno di 200 anni. La media delle celle che interessano l'area RQ04 d ha fornito un battente pari a **0,06 m** ovvero di 6 cm.

L.R. 21/2012

Anche la Legge Regionale 21/2012 norma, all'art. 2, gli interventi nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata. In particolare viene specificato che in queste aree sono consentiti, tra gli altri, gli

d) interventi di cui all'articolo 78, comma 1, lettere g) ed h) e all'articolo 79 della l.r. 1/2005, se previsti dal PRG o dal regolamento urbanistico, salvo quanto previsto al comma 3 e al comma 9, lettera a).

La tipologia di intervento previsto, è inquadrabile tra quelli indicati al punto h della legge 1/2005 ovvero:

h) interventi di sostituzione edilizia, intesi come demolizione e ricostruzione di volumi esistenti non assimilabile alla ristrutturazione edilizia, anche con diversa articolazione, collocazione e destinazione d'uso, senza alcun intervento sulle opere d'urbanizzazione.

Per quanto riguarda le eccezioni relative al comma 3 e al comma 9 lettera a) queste sono rappresentate da interventi che non sono assimilabili a quello in esame.

Si riporta, a conferma di quanto evidenziato, lo stralcio dei commi 3 e 9 lettera a) della L.R. 21/2012:

3. Nel rispetto delle prescrizioni e delle limitazioni di cui ai commi 4 e 5, sugli immobili esistenti ricadenti nelle aree di cui al comma 1, sono consentiti:

a) gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche di cui all'articolo 79, comma 2, lettera a), della l.r. 1/2005;

b) gli interventi di restauro e risanamento conservativo di cui all'articolo 79, comma 2, lettera c), della l.r. 1/2005;

c) i mutamenti di destinazione d'uso degli immobili, edifici ed aree anche in assenza di opere edilizie, nei casi individuati dalla disciplina della distribuzione e localizzazione delle funzioni di cui all'articolo 58 della l.r. 1/2005;

d) gli interventi di ristrutturazione edilizia di cui all'articolo 79, comma 2, lettera d) della l.r. 1/2005, se previsti dal PRG o dal regolamento urbanistico.

E per quanto riguarda il comma 9:

9. Il presente articolo non si applica:

a) agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, alla demolizione senza ricostruzione di edifici e manufatti esistenti, nonché alla sostituzione delle coperture in cemento amianto;

L'intervento previsto pertanto, anche nella porzione dell'area RQ 04 d in pericolosità idraulica molto elevata I.4, è ammissibile anche per la Legge Regionale 21/2012.

Pericolosità sismica

Per quanto riguarda gli aspetti legati al rischio sismico gli strumenti di pianificazione comunale sono stati adeguati, in sede di revisione del RUC, con studi di Microzonazione Sismica di livello 1 che hanno condotto alla perimetrazione delle singole aree omogenee dal punto di vista sismico MOPS.

La zona d'interesse in particolare è considerata stabile e suscettibile di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza tra copertura e substrato rigido per la presenza del substrato lapideo al di sotto della copertura costituita da depositi alluvionali.

Per questo motivo la pericolosità sismica individuata nella carta relativa è una classe **S2** ovvero media. Per lo studio di microzonazione sono state pertanto eseguite indagini geofisiche, per definire la geometria di substrato e copertura e velocità sismiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica.

Ad integrazione comunque delle indagini eseguite dall'Amministrazione Comunale è stata eseguita in situ una misura di rumore con tecnica HVSR.

Il substrato rigido non è stato rilevato a basse profondità e il picco misurato nell'indagine si associa ad un contrasto di impedenza profondo dell'ordine di 100 m legato verosimilmente al passaggio tra i depositi fluviolacustri e il bedrock. Si allega il rapporto di prova.

Il foro di sondaggio inoltre è stato predisposto per l'esecuzione di un'indagine sismica di tipo *down-hole*.

Fattibilità dell'intervento

In base alle considerazioni fin qui svolte e alla destinazione d'uso prevista nel Progetto Unitario, viene ricavata una carta che può essere definita, con qualche approssimazione, del rischio, tendente cioè a fornire informazioni sulla *fattibilità* degli interventi proposti.

In base anche alla scheda RQ04d del RUC si ha per l'area in esame:

Fattibilità idraulica limitata F.I.4

Le condizioni di pericolosità idraulica dell'area di riqualificazione conducono all'attribuzione di una classe di fattibilità idraulica F.I.4 ovvero limitata, che, come indicato anche nelle NTA art. 56 del RUC:

... Per tali previsioni gli interventi di messa in sicurezza e/o di compensazione idraulica sono definiti e dimensionati con riferimento alle indicazioni contenute negli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico..

Inoltre viene specificato che:

Ai fini della fattibilità degli interventi ricadenti anche parzialmente in classe di pericolosità idraulica elevata (I.3) o molto elevata (I.4) - limitatamente a quelli consentiti ai sensi dell'art. 52, punti 3, 4, 5, 6 e 7 – si applicano i seguenti criteri finalizzati al non aumento dei livelli di rischio nelle aree contermini conseguenti alla realizzazione dei nuovi interventi:

- per le nuove edificazioni e le nuove infrastrutture il volume della compensazione idraulica è calcolato con riferimento al battente per tempi di ritorno $Tr=200$ anni, come risultante dagli studi idraulici di corredo al Regolamento Urbanistico, raffrontato alla quota effettiva del terreno, risultante da rilievi topografici di dettaglio;

- ai fini dell'individuazione del volume sottratto all'allagamento e del dimensionamento delle opere di compensazione idraulica è presa in considerazione ogni modifica morfologica determinata dall'intervento, ivi comprese le modellazioni del suolo.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla compensazione idraulica si mette in evidenza che gran parte degli edifici di progetto sono previsti su *pilotis* ad eccezione di una modesta porzione di circa 90 mq a destinazione direzionale, mentre gli attuali fabbricati sono costituiti da 1 e 2 piani ft. Si ritiene pertanto

che si possa derogare ad interventi di compensazione in quanto le condizioni di progetto sono migliorative rispetto all'esistente e che il volume che sarà sottratto all'esondazione è minore di quello che viene attualmente sottratto.

Per quanto riguarda l'autosicurezza, ferma restando la necessità di un rilievo topografico di dettaglio per stabilire la quota effettiva del terreno, è attesa una lama d'acqua di circa 6 cm; il progetto prevede la realizzazione di porticati fin oltre la quota di massimo battente in modo da rendere la struttura trasparente all'acqua. Nella porzione non prevista su *pilotis*, in ogni caso, andranno previste misure di autosicurezza che in particolare potranno essere ad esempio relative ad un rialzamento del piano di calpestio di 36 cm, considerando un franco idraulico di 30 cm.

Per quanto riguarda la rampa che conduce ai garages interrati, laddove realizzabili, l'autosicurezza si potrà conseguire, ad esempio, tramite l'utilizzo di paratie stagne a sollevamento idraulico fino alla quota del battente.

Fattibilità geologica condizionata F.G.3

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2) di consistenza superiore a 500 mc e/o accompagnate da sbancamenti o riporti superiori a ml 2,50. Le prescrizioni correlate a tali previsioni riguardano la verifica di assenza di interferenze fra edifici dello stesso comparto (comprese le urbanizzazioni) o con manufatti esterni, da accertarsi mediante indagini geologiche e geognostiche. Nel caso di realizzazione di più edifici lo studio geologico è corredato da specifico elaborato con planimetrie e sezioni indicanti la sequenza temporale delle fasi di cantiere e finalizzato a garantirne la sicurezza.

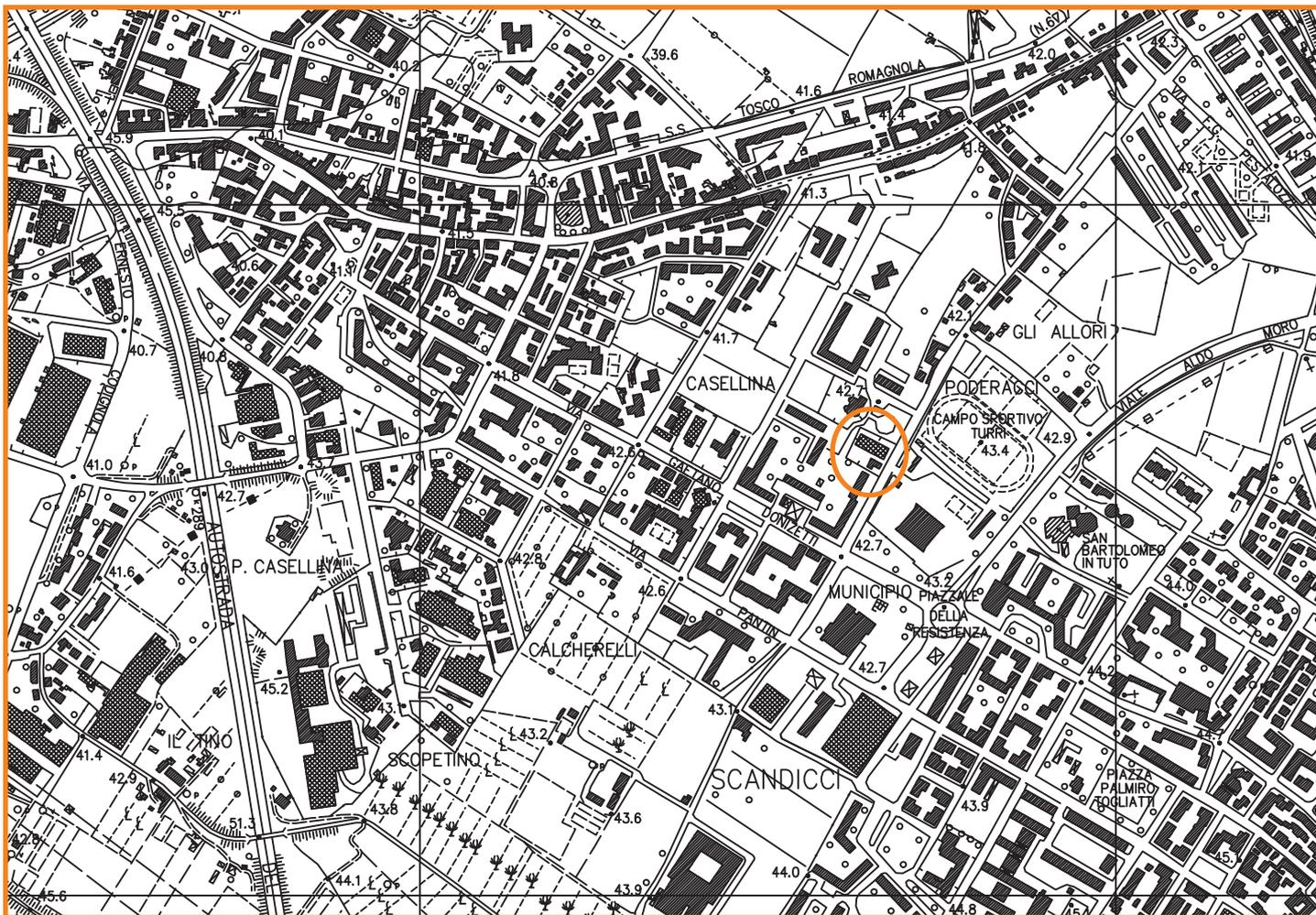
Sono state eseguite indagini di dettaglio consistenti in due prove penetrometriche statico/dinamiche e un sondaggio a carotaggio continuo.

Fattibilità sismica con normali vincoli F.S.2

In seguito all'indagine con tecnica HVSR eseguita non è stato rilevato rischio derivante da alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido. Per la valutazione della categoria di sottosuolo sarà eseguita un'indagine *down hole*.

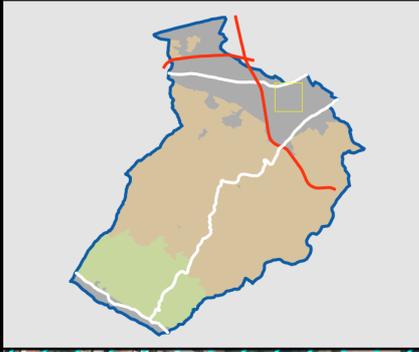
Questa classe di fattibilità è attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2). Per tali previsioni non sussistono condizioni di fattibilità specifiche per la fase di predisposizione dei Piani Attuativi di cui all'art. 20, o dei Progetti Unitari di cui all'art. 21, ovvero per la valida formazione dei titoli o atti abilitativi all'attività edilizia.

Firenze, 19 marzo 2018



UBICAZIONE DELL'AREA
scala 1:10000
CTR - Sezione 275030

Comune di Scandicci - Consultazione cartografica



Livello A

 Aree TR-RQ-CP

Livello D03

Pericolosità geologica

 Pericol. geologica medio-bassa - G2a

 Aree apparentemente stabili con presenza di fenomeni franosi inattivi stabilizzati

 Pericol. geologica elevata G3

 Pericol. geologica media - G2

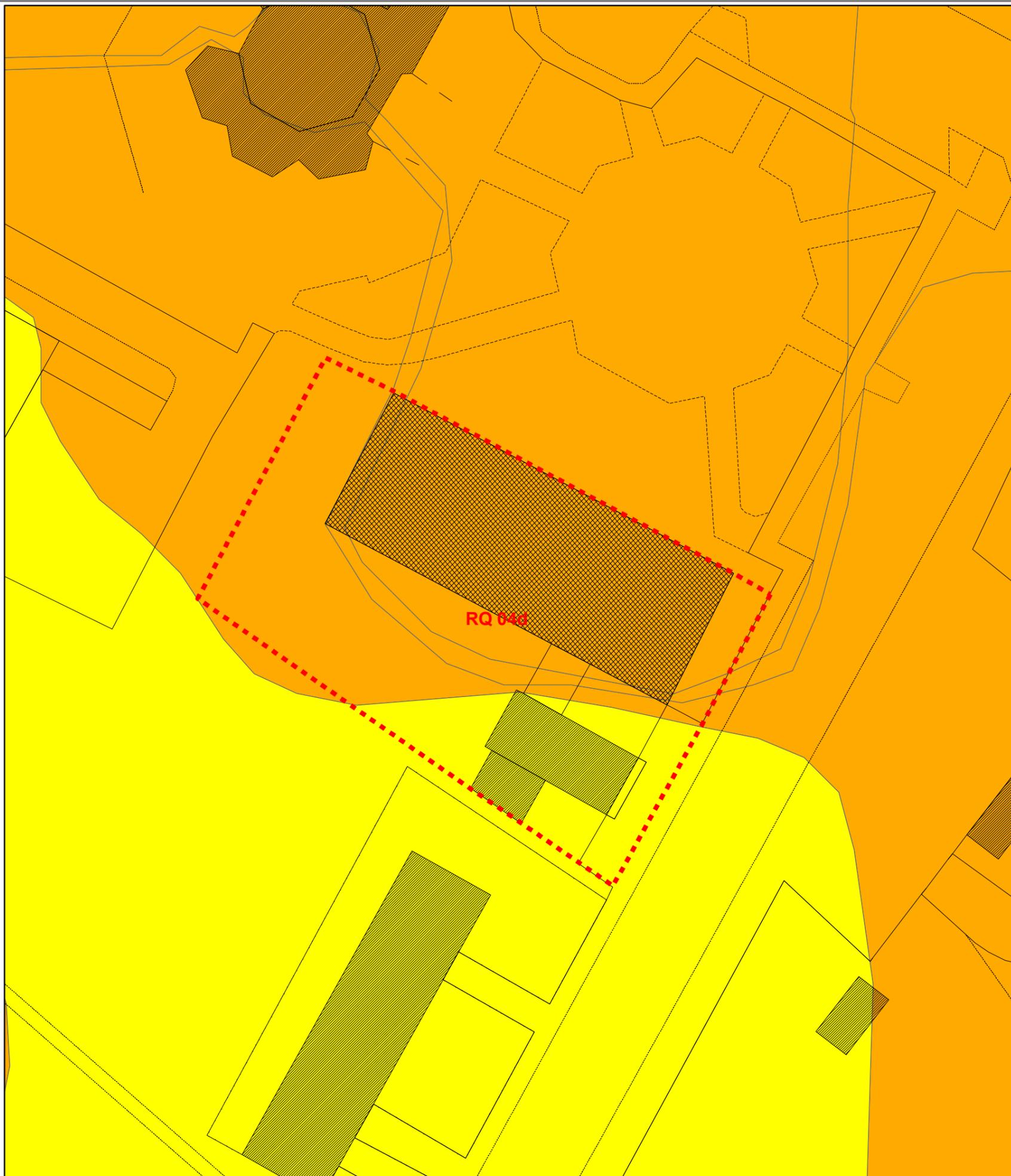
 Corpi detritici su versanti inferiori a 25%

 Pericol. geologica molto elevata G4

Toponomastica

Cartografia

Ortofoto



CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Pericolosità idraulica bassa I.1

 Aree collinari prossime ai corsi d'acqua, esterne alla fascia di 10 mt. dalle sponde, in situazioni favorevoli di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda) e in assenza di notizie storiche di inondazioni.

Pericolosità idraulica media I.2

 Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr < 500$ anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

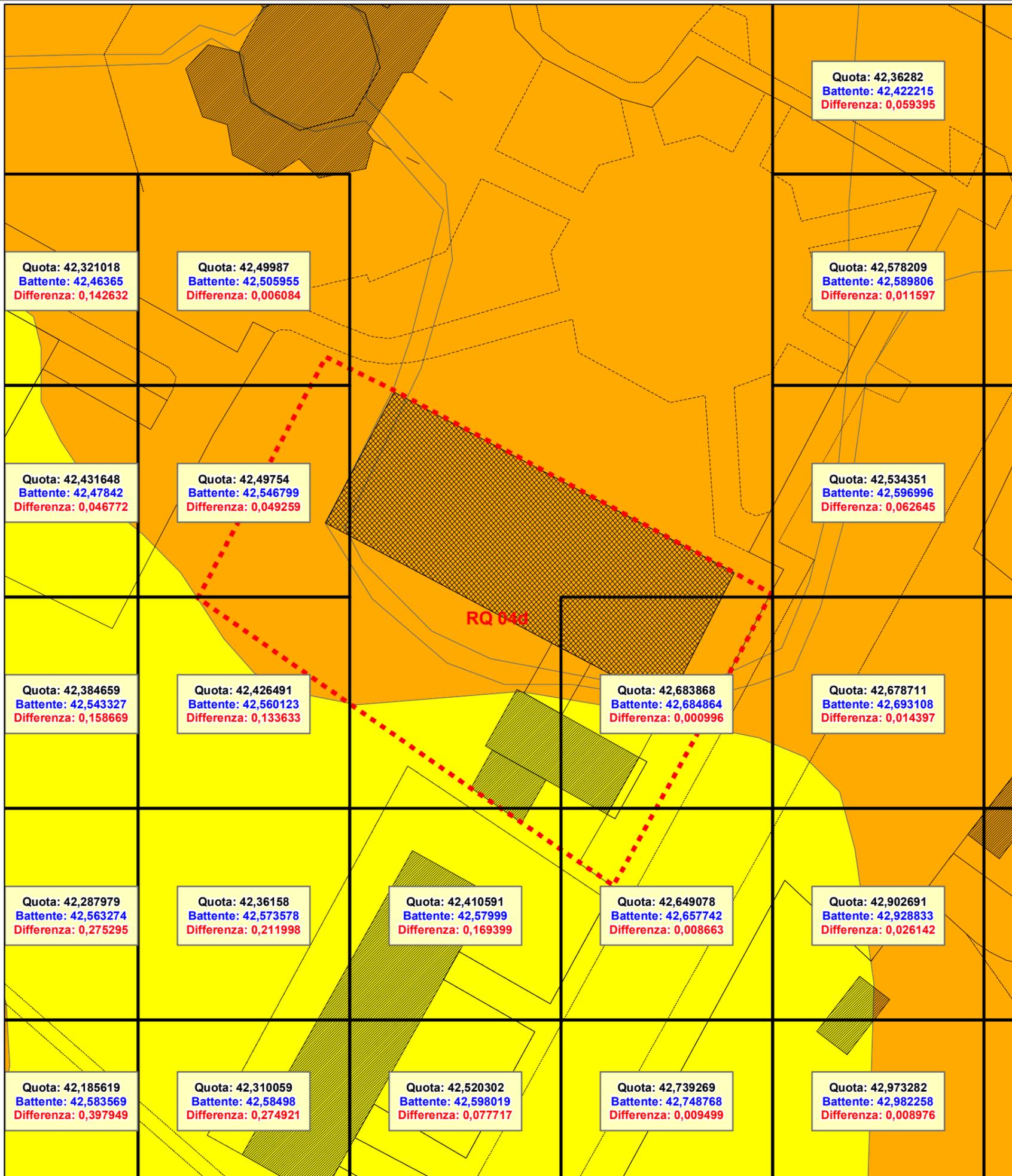
Pericolosità idraulica elevata I.3

 Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr < 200$ anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

Pericolosità idraulica molto elevata I.4

 Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi con Tr minore o uguale a 30 anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

* Nell'ambito del procedimento di revisione del P.A.I. ad opera della competente Autorità di Bacino (approvato con Dec. S.G. n. 69 del 19 dicembre 2014), sulla base dei nuovi elementi conoscitivi messi a disposizione dell'Autorità sopra citata, l'Amministrazione Comunale si è dotata di più approfonditi studi volti all'aggiornamento dei dati relativi al rischio idraulico, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 2011. Tale studio stato inviato all'Ufficio Tecnico del Genio Civile della Regione Toscana in data 22/12/2014 e che il sopraccitato Ufficio del Genio Civile ha comunicato l'esito positivo del controllo in data 13/02/2015.



CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

Pericolosità idraulica bassa I.1

Aree collinari prossime ai corsi d'acqua, esterne alla fascia di 10 mt. dalle sponde, in situazioni favorevoli di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda) e in assenza di notizie storiche di inondazioni.

Pericolosità idraulica media I.2

Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr < 500$ anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

Pericolosità idraulica elevata I.3

Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr < 200$ anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:

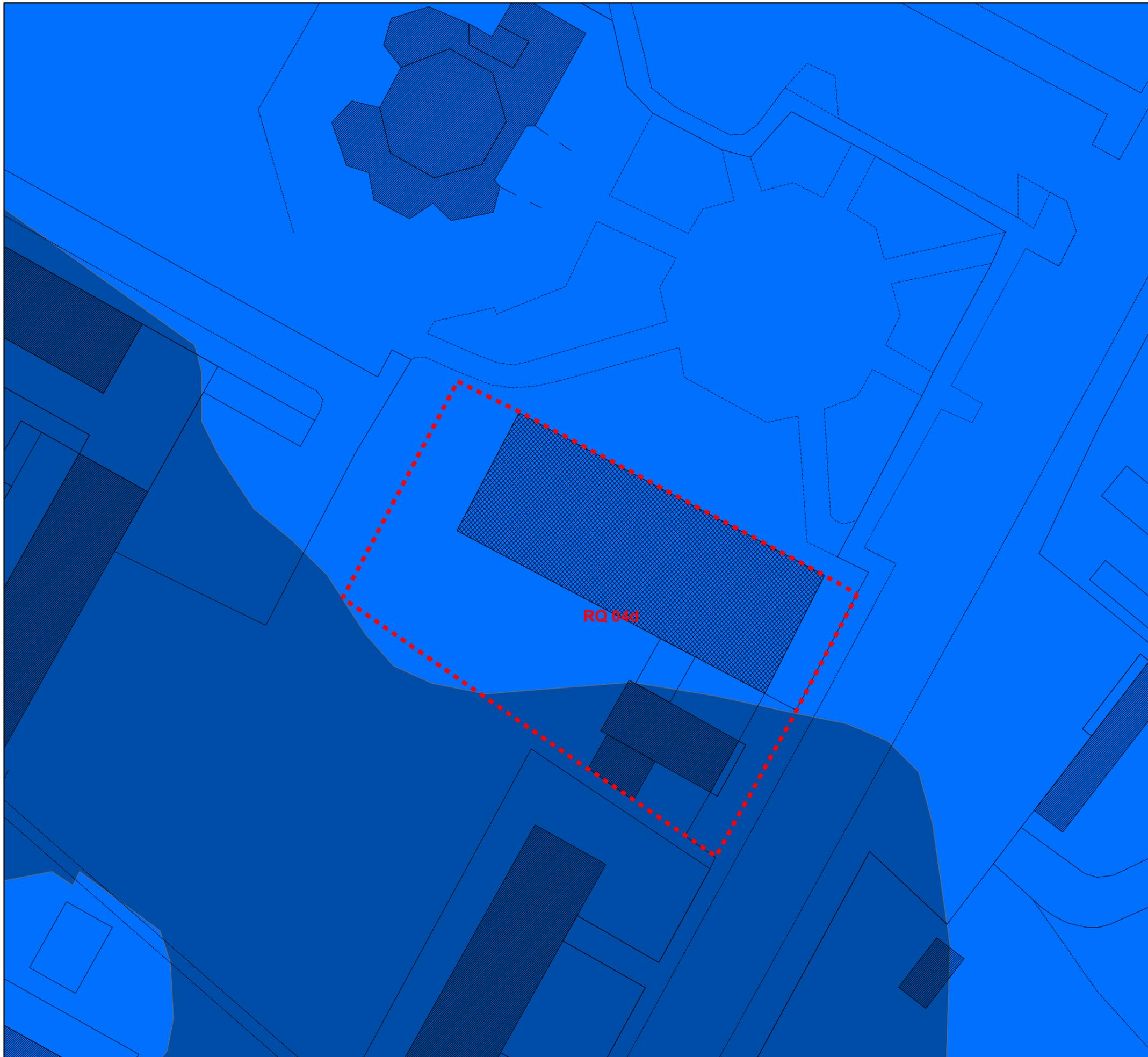
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

Pericolosità idraulica molto elevata I.4

Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi con Tr minore o uguale a 30 anni. Aree di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulicoe ricorrono le seguenti condizioni:

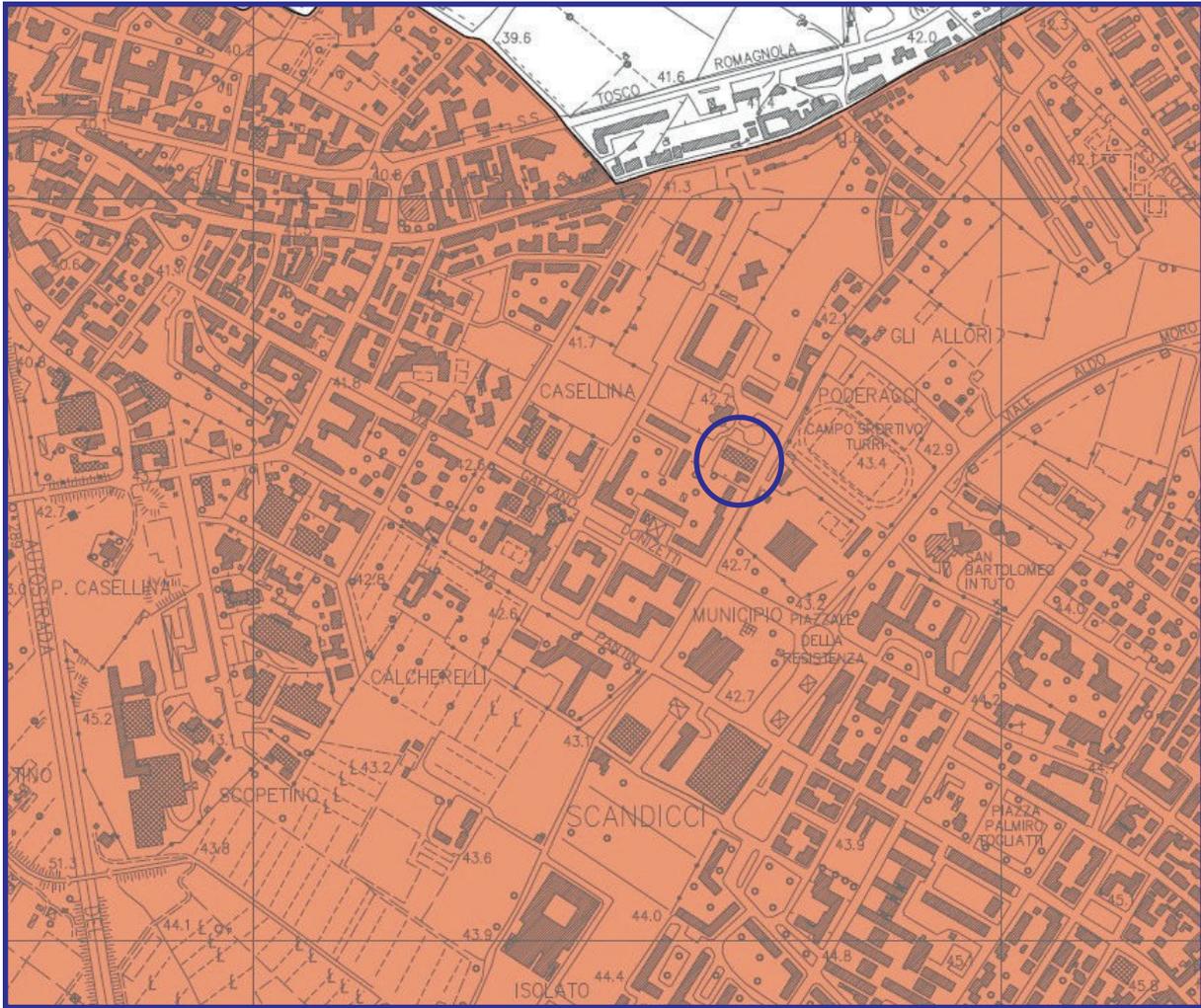
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

* Nell'ambito del procedimento di revisione del P.A.I. ad opera della competente Autorità di Bacino (approvato con Dec. S.G. n. 69 del 19 dicembre 2014), sulla base dei nuovi elementi conoscitivi messi a disposizione dell'Autorità sopra citata, l'Amministrazione Comunale si è dotata di più approfonditi studi volti all'aggiornamento dei dati relativi al rischio idraulico, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 2011. Tale studio stato inviato all'Ufficio Tecnico del Genio Civile della Regione Toscana in data 22/12/2014 e che il sopraccitato Ufficio del Genio Civile ha comunicato l'esito positivo del controllo in data 13/02/2015.



INDIVIDUAZIONE CLASSI (P.G.R.A.)

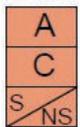
-  P1 - Aree a pericolosità da alluvione bassa
-  P2 - Aree a pericolosità da alluvione media
-  P3 - Aree a pericolosità da alluvione elevata
-  Aree di potenziale esondazione dell'Arno (A.P.E.)



CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA scala 1:10.000

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE LOCALE PER ALTO CONTRASTO DI IMPEDENZA
TRA COPERTURA E SUBSTRATO RIGIDO

Zona 5



A Depositi fluviali con spessore 15-20 metri

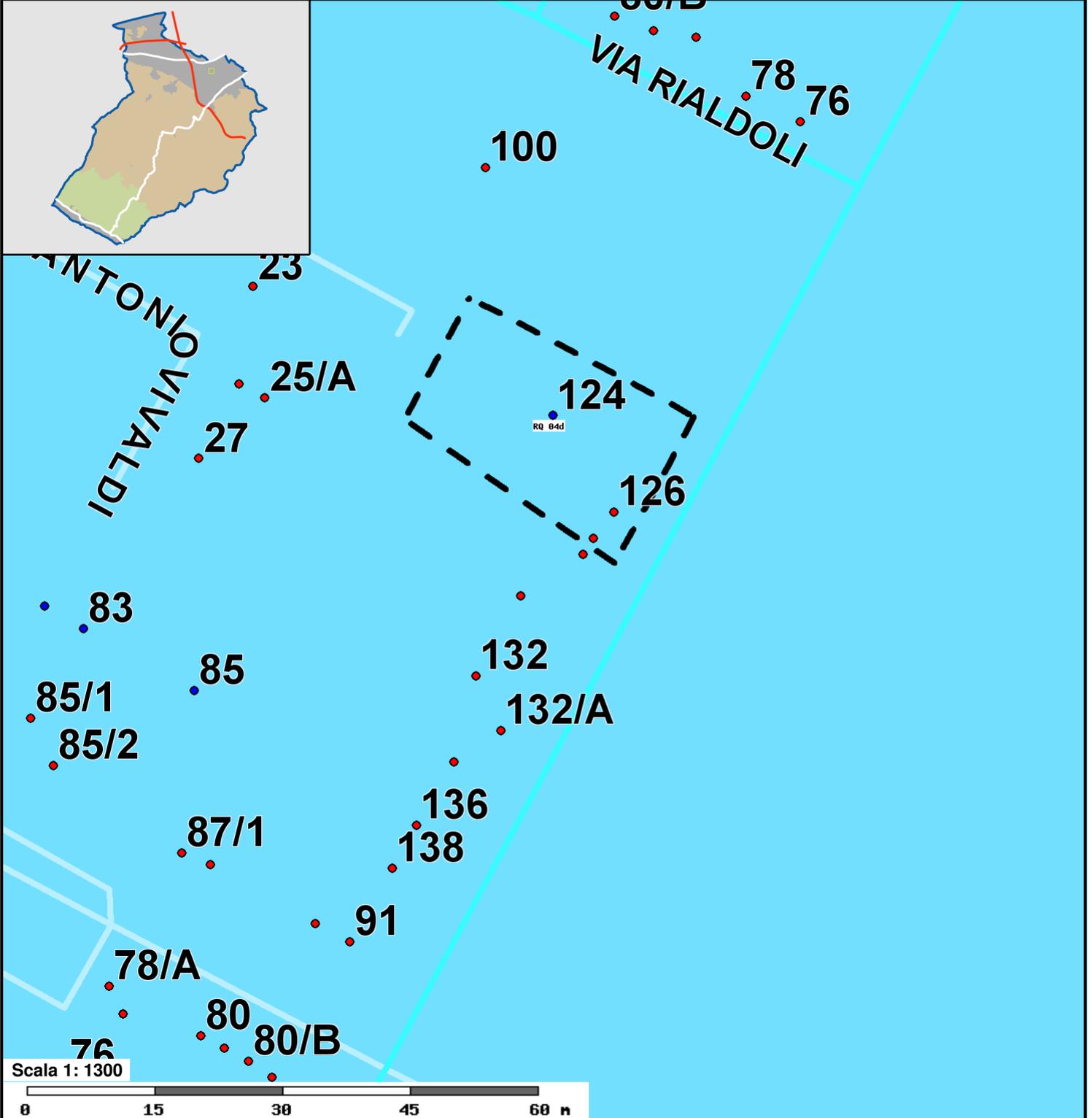
C Depositi lacustri con spessore > 50 metri

S/NS Substrato lapideo oltre 100 metri di profondità



area d'interesse

Comune di Scandicci - Consultazione cartografica



Livello A

 Aree TR-RQ-CP

Livello D05

Pericolosità sismica

-  S1-Pericol. sismica locale bassa
-  Area di applicazione delle prescrizioni
-  S4-Pericol. sismica locale molto elevata

-  S2-Pericol. sismica locale media
-  S3-Pericol. sismica elevata

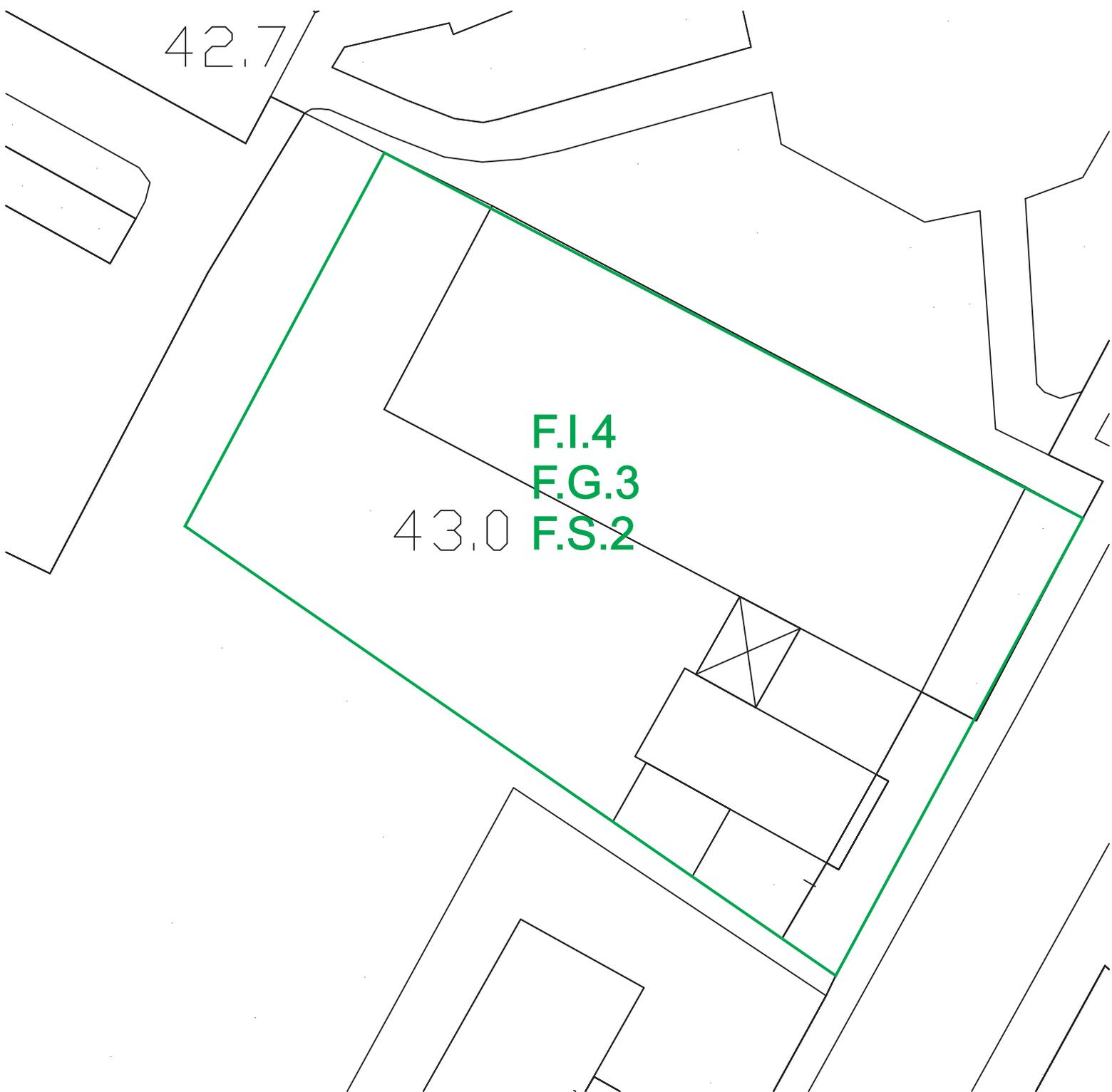
Toponomastica

Numeri civici

accesso esterno diretto

accesso interno

Ortofoto



CARTA DELLA FATTIBILITA'
scala 1:500

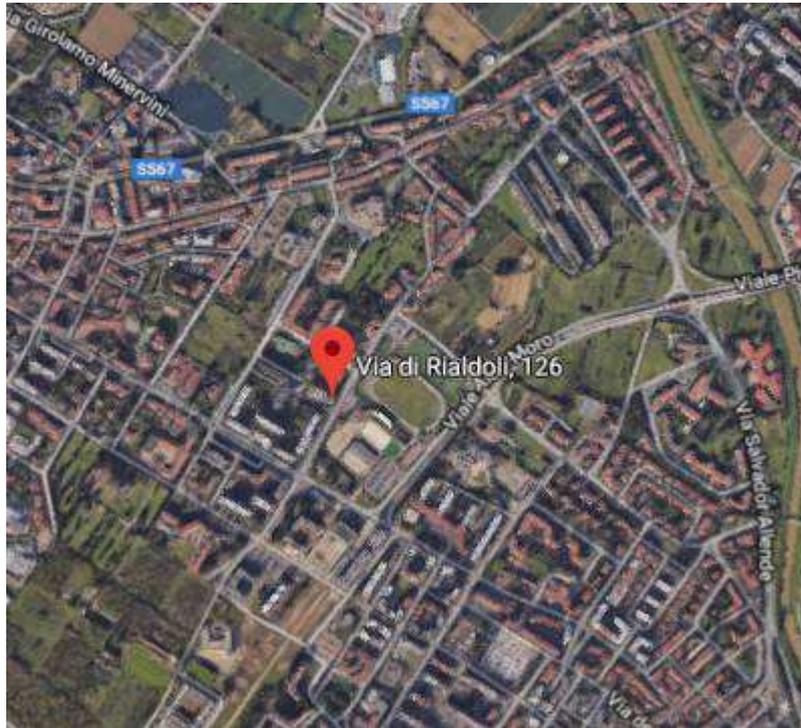
- F.I.4 Fattibilità idraulica limitata
- F.G.3 Fattibilità geologica condizionata
- F.S.2 Fattibilità sismica con normali vincoli



UBICAZIONE DELLE INDAGINI scala 1:500

- sondaggio a carotaggio continuo
- prove penetrometriche statico/dinamiche

Comune di Scandicci



DATA: 17/03/2018

COMMITTENTE:	Dott. Geol. Mirco
OGGETTO:	Indagine HVSR
LOCALITÀ:	Via Rialdoli – Scandicci (FI)
N. ARCH.: 181/18	nome file: rapporto_181-18.doc

Geol. Alessandro Ronconi
Viale Ugo Bassi 44
50137 Firenze
Tel/Fax: 055 5535631 / 055 77473295
Cell. 3493622330
e-mail: alessandro.ronconi@gmail.com



INDICE

PREMESSA	3
STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	3
ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI	3
HVSr.....	3

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE

ALLEGATO 2 - HVSr

PREMESSA

La presente relazione tecnica riporta i risultati relativi ad una indagine geofisica consistente in una misure di rumore effettuata in data 17/03/2018, su incarico della Geol. Nicoletta Mirco, in Via Rialdoli 126 nel Comune di Scandicci. Lo scopo dell'indagine è stato quello di definire l'eventuale presenza di contrasti di impedenza sismica. In allegato la scheda con l'ubicazione e la sintesi dell'elaborazione.

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

La misura di rumore è stata effettuata tramite Geobox SR04HS con sensori a 4.5 Hz.

ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

HVSR

La tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios) o dei rapporti spettrali di Nakamura è basata sull'analisi dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticali effettuate su registrazioni del rumore sismico ambientale misurato nelle tre direzioni ortogonali del moto.

Tale metodo consente di definire, ad esempio, la frequenza di risonanza della copertura sedimentaria al disopra di un substrato rigido. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura. L'ampiezza di questi massimi è proporzionale all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura.

Nell'area di progetto è stata effettuata n. 1 registrazione di rumore ambientale ubicata come riportato nell'allegato 1 e denominata HV1.

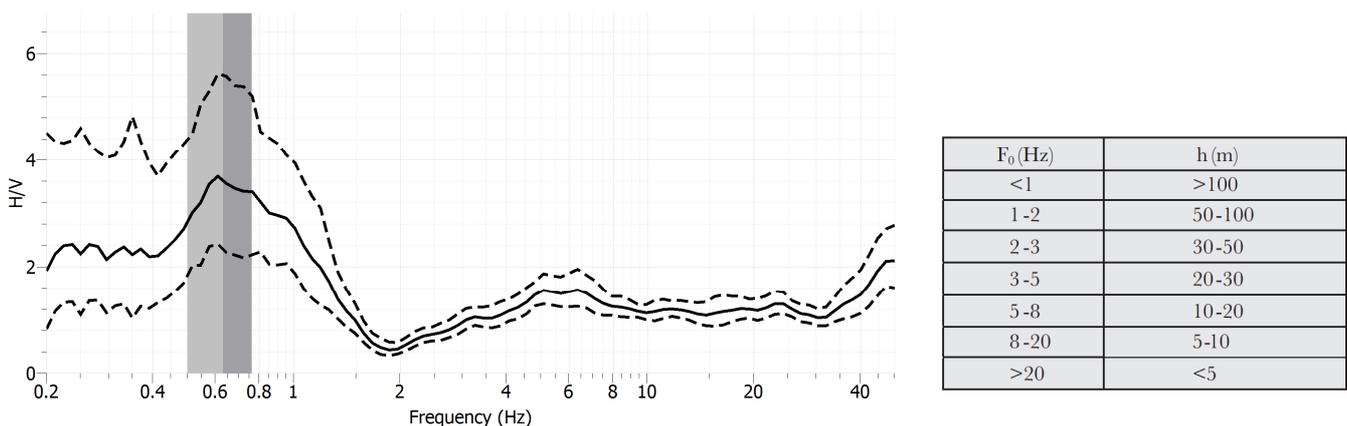


Fig. 1 - Rapporto H/V e abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori di frequenza di risonanza (F_0) determinata dalla misure H/V (Albarellò & Castellaro, 2011. Ingegneria sismica Anno XXVIII n.2 -2011).

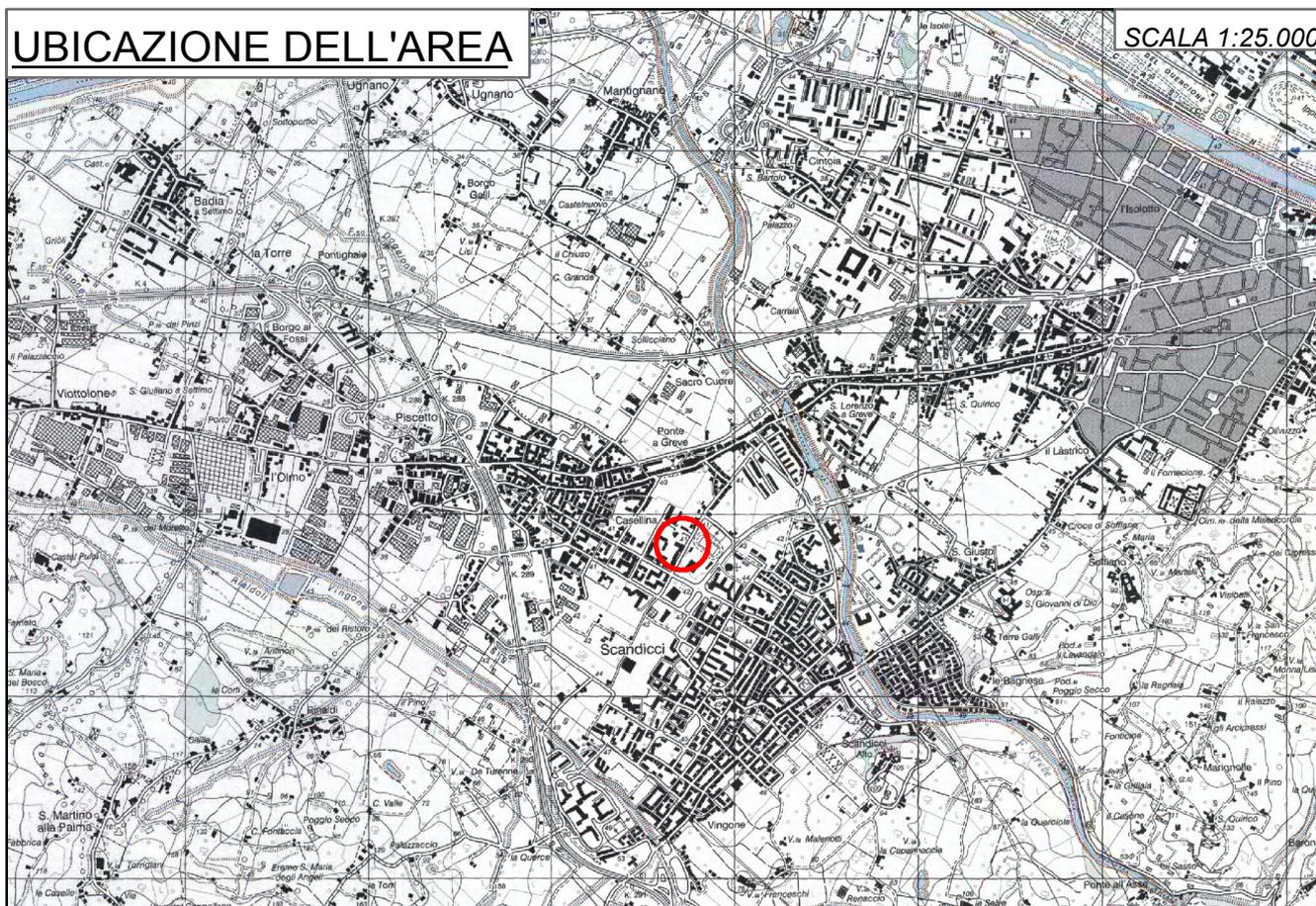
La misura ha messo in evidenza un picco significativo (anche se non ben definito secondo i criteri SESAME) a circa 0.8 Hz con H/V di circa 3 mentre alle frequenze più alte non sono evidenziabili picchi ben

definiti. Utilizzando gli abachi che legano la frequenza di picco allo spessore dell'interfaccia risonante (Albarello & Castellaro, 2011) è possibile stimare la profondità del contrasto di impedenza; il picco misurato è quindi associabile ad un contrasto stratigrafico profondo (dell'ordine di 100 m) legato verosimilmente al passaggio tra i sedimenti di riempimento del bacino e il bedrock.

Firenze, 17 marzo 2018



ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE



ALLEGATO 2 – HVSR

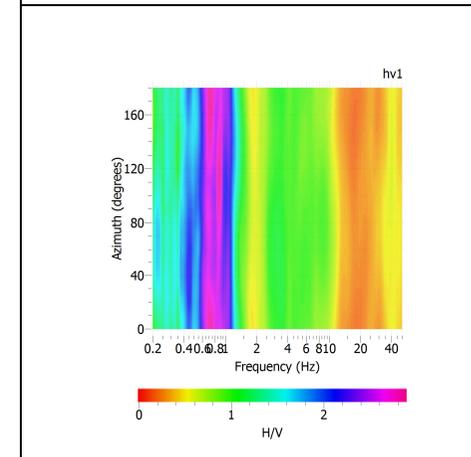
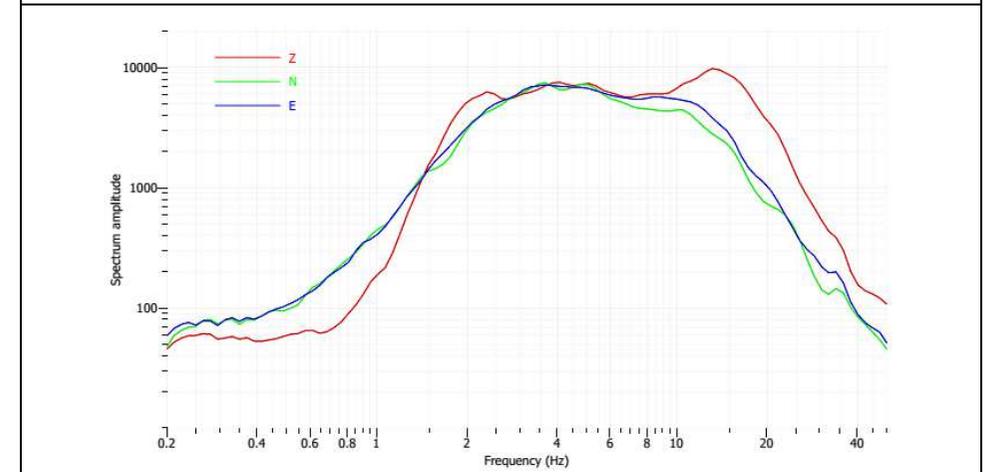
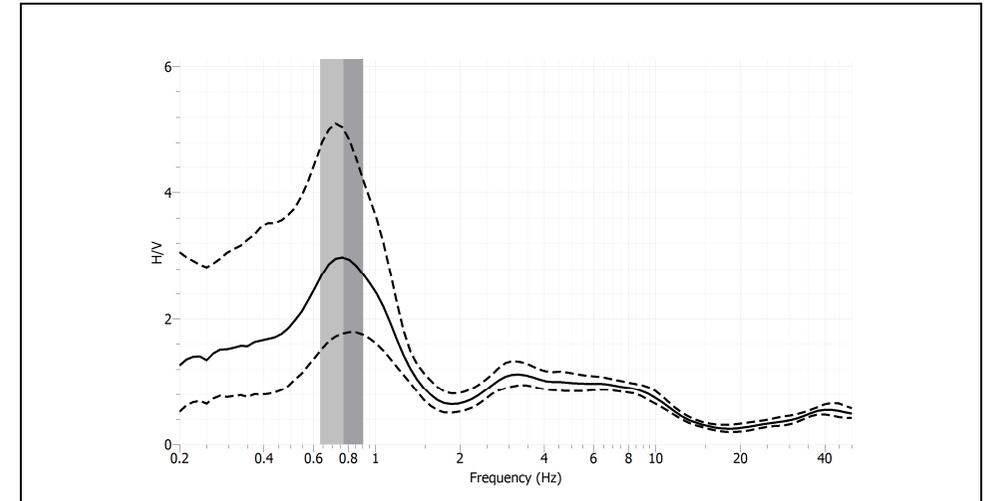
ID	HV1
Località	Via Rialdoli, Scandicci (FI)
Coordinate GB	X: 1675628 Y: 4847632
Strumento	Geobox Sara (4.5 Hz)
Data registrazione	17.03.18
Durata registrazione	0h20'00"
Freq. Campionamento	300 Hz
Lunghezza finestre	20 sec
Tipo di lisciamento	Konno&Ohmachi

CRITERI SESAME 2004

Picco H/V a 0.79 ± 0.13 Hz

Criteri per una curva H/V affidabile	
i) $f_0 > 10 / L_w$	OK
ii) $n_c(f_0) > 200$	OK
iii) $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz or $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	OK
Criteri per un Picco H/V chiaro	
i) $E f^- ? [f_0/4, f_0] A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	OK
ii) $E f^+ ? [f_0, 4f_0] A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	OK
iii) $A_0 > 2$	NO
iv) $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	NO
v) $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	NO
vi) $\sigma_A(f_0) < \vartheta(f_0)$	OK

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\vartheta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \vartheta(f_0)$





Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti

DPR 380/01 Art. 59 Circolare 7619/STC del 08/09/2010

Concessione per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche prelievo di campioni e prove in situ

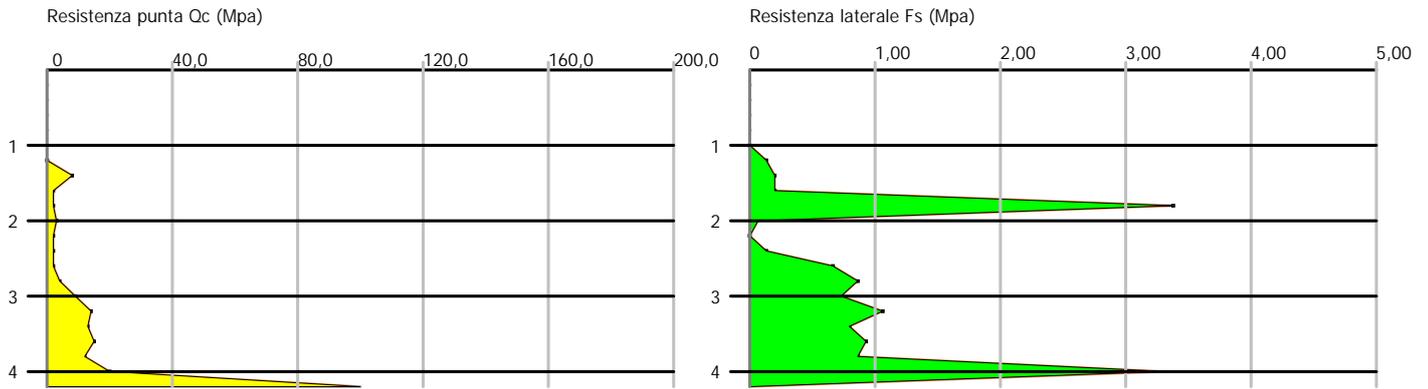
Decreto n° 5033 del 24/05/2011

Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
Strumento utilizzato FONDECO ASTER 2000

CERT. N. 1165 DEL 12/03/18
VERB. ACC. 14/18 DEL 20/02/18

Committente: ARMANDO VIVOLI
Cantiere: VIA RIARDOLI
Località: SCANDICCI

Data: 05/03/2018





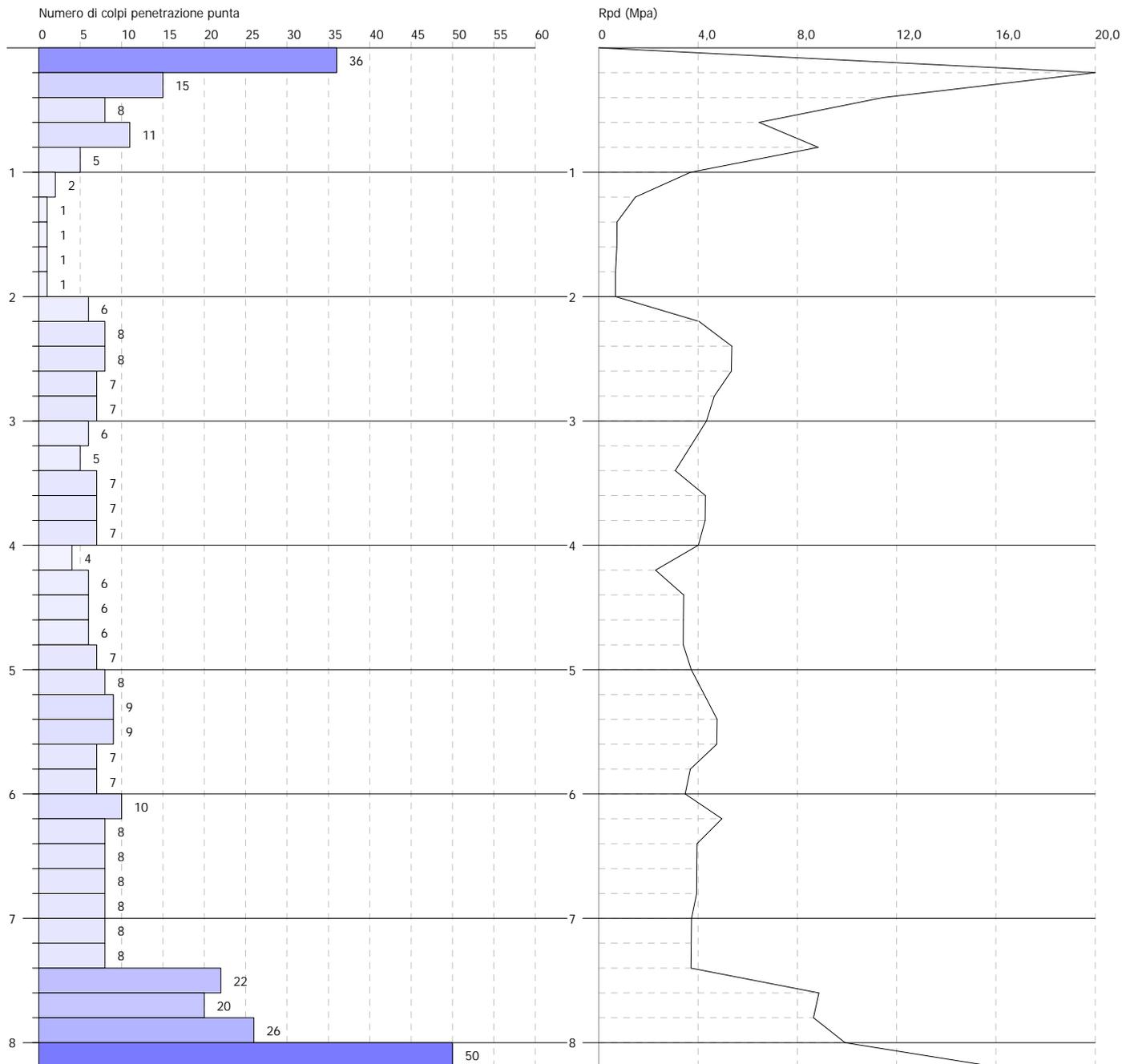
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

CERT. N. 1165 DEL 12/03/18
VERB. ACC. N. 14/18 DEL 20/02/18

Committente: ARMANDO VIVOLI
Cantiere: VIA RIARDOLI
Località: SCANDICCI

Data: 05/03/2018

Scala 1:50





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3 - STATICA FINO 4,20
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente: ARMANDO VIVOLI
Cantiere: VIA RIARDOLI
Località: SCANDICCI

Data: 05/03/2018

Scala 1:50

