

Comune di Scandicci
Nuovo Centro della Città

PROGETTO GUIDA
PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO
ai sensi art. 121 L.R. 65/2014

Area di trasformazione TR04b
Zona n°2 del Programma Direttore

Indagini Geologiche di supporto

(Revisione elaborato a seguito sopralluogo Ufficio Genio Civile Arno Toscana Centro del 30/07/2015)

Agosto 2015

Comune di Scandicci

Nuovo Centro della Città

PROGETTO GUIDA

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO

ai sensi art. 121 L.R. 65/2014

Area di trasformazione TR04b
Zona n°2 del Programma Direttore

Indagini Geologiche di supporto

(Revisione elaborato a seguito sopralluogo Ufficio Genio Civile Arno Toscana Centro del 30/07/2015)

PROGETTAZIONE URBANISTICA E COORDINAMENTO TECNICO

Arch. Lorenzo Paoli

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Lorenzo Paoli

ASPETTI-URBANISTICO-EDILIZI

Arch. Palma Di Fidio

Geom. Fabrizio Fissi

ASPETTI AMMINISTRATIVI

D.ssa Cinzia Rettori

D.ssa Simonetta Cirri

OPERE PUBBLICHE

Ing. Marco Calderini

PARCHI QUALITÀ DELLA VITA

Arch. Paolo Bellocchi

ASPETTI AMBIENTALI

Ing. Paolo Giambini

CONTRIBUTI PROGETTUALI DI DETTAGLIO

Da.studio

Arch. Ernesto Bartolini

Arch. Arianna Pieri

Arch. Jacopo Venerosi Pesciolini

Arch. Claudia Remisceg

INDAGINI GEOLOGICHE

Dott. Simone Fiaschi

RILIEVO DELL'AREA

Geom. Francesco Martinelli



INDICE

1 - PREMESSA	1
2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	3
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOTECNICO	3
4 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	4
5 - INDAGINI GEOGNOSTICHE ESISTENTI ED INDAGINI DI SUPPORTO AL P.U.A.	4
5.1 - Descrizione delle indagini con standard di riferimento delle varie prove eseguite nel presente studio.	5
5.2 - Risultati stratigrafici e geotecnici di archivio comunale.	6
5.3 - Caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni	6
5.4 - Risultati indagine geofisica.	7
6 - VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI.....	8
7 - PERICOLOSITA' GEOLOGICA	10
8 -PERICOLOSITA' IDRAULICA	11
9 - CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE	12
9.1 - Considerazioni sul contenimento dell'impermeabilizzazione del suolo nella costruzione di nuovi edifici	13
10 -PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	13
11 - CONDIZIONI DI FATTIBILITA' (AI SENSI DEL DPGR 53/R del 25.10.2011)	14
11.1- Approfondimento sulle condizioni di Fattibilità Idraulica	15
11.2 - Calcolo dei volumi di compenso.....	18

ELABORATI CARTOGRAFICI

ALLEGATO 0 – SCHEDE DI FATTIBILITA' da RU VIGENTE

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI FATTIBILITA' PUA

ALLEGATO 2 – INDAGINI GEOGNOSTICHE ESISTENTI

ALLEGATO 3 – INDAGINE GEOFISICA DI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE SH E DI SISMICA PASSIVA HVSR

ALLEGATO 4 – ESTRATTI STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO DI AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL RISCHIO IDRAULICO NEL COMUNE DI SCANDICCI" - STUDIO PHYSIS - SETTEMBRE 2014.

INDAGINI GEOLOGICHE DI SUPPORTO AL PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO
DELL'AREA DI TRASFORMAZIONE TR04B – ZONA N° 2 DEL PROGRAMMA DIRETTORE
(NUOVO CENTRO DELLA CITTA') – VIA PANTIN NEL COMUNE DI SCANDICCI (FI).

(Revisione elaborato a seguito sopralluogo

Ufficio Genio Civile Arno Toscana Centro del 30/07/2015)

1 - PREMESSA

Per incarico dell'Amministrazione Comunale di Scandicci vengono esposti e commentati i risultati delle indagini geologiche di supporto al Progetto Unitario Convenzionato dell'Area di Trasformazione TR04b – Zona n° 2 del Programma Direttore (Nuovo Centro della Città) – compresa fra Via Pantin, Via Francoforte sull'Oder e Via Mario Luzi nel Comune di Scandicci (FI).

L'area di trasformazione è destinata alla realizzazione del primo tratto di un nuovo asse pedonale urbano, caratterizzato dall'esistenza del tracciato a raso della tramvia e vitalizzato da attività commerciali ed esercizi di somministrazione. In particolare, all'interno del comparto, il progetto prevede aree destinate al verde pubblico o ad uso pubblico/spazi pubblici di relazione, oltre ad aree per insediamenti urbani con pluralità di funzioni (residenziali, commerciali, direzionali ecc ...).

Per le specifiche del progetto urbanistico, si rimanda agli elaborati tecnici a cura dei progettisti incaricati D.A. Studio.

Il Comune di Scandicci (FI) è inserito in Zona sismica 3 ai sensi della Del. G.R.T. n. 878 del 08/01/2012 e s.m.i. (Classificazione sismica regionale).

Le presenti Indagini Geologico-Tecniche, partendo dai dati di base delle indagini geologiche di supporto al PRG vigente del Comune di Scandicci, redatte ai sensi del DPGR 25/10/2011 n. 53/R (Variante di Adeguamento del Piano Strutturale approvato con Del. C.C. n.57 del 08/07/2013 e Regolamento Urbanistico - Revisione Quinquennale - approvato con Del. C.C. n.58 del 08/07/2014), nonché dall'acquisizione delle risultanze di precedenti campagne geognostiche realizzate a supporto del Project Financing Nuovo Centro Civico, sono state redatte in conformità al

“Regolamento di Attuazione dell’articolo 62 della L.R. 03/01/2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche” (DPGR 25/10/2011 n. 53/R) e a quanto disposto dal Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI - D.P.C.M. 06/05/2005). Le indagini sono state altresì svolte secondo quanto previsto dalla specifica Scheda di Fattibilità del R.U., che si riporta in stralcio per la sola parte geologica, sismica ed idraulica in allegato 0. A tal proposito è stata eseguita una specifica indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde SH e di sismica passiva HVSR, con la finalità di accertare, all'interno dell'area di PUA, la presenza e l'estensione areale di eventuali orizzonti continui di ghiaia, suscettibili a determinare significativi contrasti d'impedenza sismica.

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, oltre agli studi idraulici di supporto agli strumenti urbanistici vigenti, nell’ambito del procedimento di revisione del Piano Assetto Idrogeologico (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 (“Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci” redatto dallo Studio Physis - Ing. David Settesoldi) è stato inviato all’Ufficio Tecnico del Genio Civile della Regione Toscana in data 22/12/2014; il sopraccitato Ufficio del Genio Civile ha comunicato l’esito positivo del controllo in data 13/02/2015.

In tale studio, le verifiche idrauliche per la determinazione delle aree inondabili sono state condotte per i tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni secondo una modellazione bidimensionale delle aree di esondazione. Per ciascun tempo di ritorno sono state fornite le aree inondabili, i battenti di esondazione e le velocità di propagazione.

La modellazione idraulica bidimensionale è stata condotta sul modello digitale del Terreno Lidar fornito dalla Regione Toscana al Comune di Scandicci. Il modello digitale copre completamente l’area di studio; il modello digitale del terreno utilizzato per la modellazione idraulica, risultato per aggregazione del modello digitale LIDAR, ha una maglia di 25x25 m. Tale maglia è stata esplicitata per ciò che riguarda i battenti nell’area edificata del centro di Scandicci direttamente da una elaborazione cella per cella dall’Ufficio Urbanistica del Comune.

Le portate esondate dal Torrente Vingone sono state fornite dall’Autorità di Bacino del Fiume Arno e sono quelle del recente studio delle aree inondabili della Piana Fiorentina per l’aggiornamento del PAI.

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in esame (figg. 1) sorge esattamente nel centro della città di Scandicci (FI).

Dal punto di vista fisiografico l'area si colloca in sinistra idrografica del Fiume Greve, nella pianura alluvionale formata dallo stesso fiume e dal Fiume Arno.

L'area oggetto del PUA risulta pianeggiante, con pendenze inferiori al 5%.

Al fine di ottenere un corretto inquadramento geomorfologico, partendo dall'acquisizione della Carta Geomorfologica del Piano Strutturale vigente, è stata condotta un'indagine speditiva di campagna all'interno del perimetro d'interesse e in un intorno significativo di esso.

Dal punto di vista fisiografico, come già specificato, l'area in oggetto si colloca nella pianura alluvionale del Fiume Greve, caratterizzata da una acclività inferiore al 5 %. Sono pertanto assenti processi geomorfologici implicanti movimenti di massa attivi e/o quiescenti.

Si rilevano, inoltre, forme riconducibili a interventi di natura antropica, quali il tracciato della nuova tramvia che attraversa il comparto d'intervento. All'interno dello stesso lotto, dalla cartografia del Piano Strutturale, emerge la presenza di un "edificio non riscontrabile allo stato attuale" (fabbricato originario demolito).

Per quanto riguarda le problematiche di carattere idraulico, come desumibile dallo studio effettuato dal Prof. Stefano Pagliara "Pericolosità idrauliche di aree poste in sx del F. Arno nei comuni di Lastra a Signa e Scandicci" (2008), l'area è soggetta ad esondazioni da parte del Torrente Vingone (fascia compresa fra il Ponte di Vingone e la S.S. Tosco Romagnola), sia per tempi di ritorno trentennali che duecentennali, con battenti inferiori a 0,30 m.

Dallo studio di Physis del settembre 2014 citato in premessa "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci", l'area d'intervento presenta per eventi duecentennali, battenti di esondazione compresi fra 0,30 e 0,60 m.

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOTECNICO

Nell'area indagata si rileva affiora diffusamente l'unità litologica dei *Depositi alluvionali attuali* riferibili al Quaternario (fig. 3), mentre nei rilievi collinari a sud del centro di Scandicci sono presenti unità litologiche del Villafranchiano (Subsintema del Bacino di Firenze - FPT1) e la formazione di Monte Morello (Eocene medio inf.).

I *Depositi alluvionali attuali* (b) consistono in sabbie, argille e ghiaia in lenti e letti tra loro eteropici. Le successioni prevalentemente ghiaiose sono concentrate in prossimità dei paleoalvei e delle conoidi sepolte localizzate soprattutto ai piedi dei versanti settentrionali allo sbocco dei corsi

d'acqua nella pianura. I termini sabbioso-ghiaiosi alluvionali sono invece più frequenti in vicinanza dell'Arno. Tali depositi sono presenti nell'area di studio.

Dal punto di vista litotecnico, come osservabile in fig. (3a), i litotipi affioranti appartengono all'unità litotecnica dei terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti come "*al - depositi fluviali di pianura ed eluviali di fondovalle*", caratterizzati da composizione prevalentemente limosa nello spessore superficiale e da sottostanti livelli granulari (ghiaie e sabbie) nelle alluvioni dell'Arno e Greve.

4 – INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Come osservabile in fig. 3b (estratto della Carta Idrogeologica e della Vulnerabilità degli Acquiferi del vigente P.S.), i depositi alluvionali e fluviali recenti rappresentano un'unità permeabile per porosità, con una permeabilità estremamente variabile, sia in senso orizzontale, sia verticale, generalmente da media ad elevata. Si tratta di un acquifero continuo di tipo freatico contenuto nel livello granulare sabbioso ghiaioso, con soggiacenza dell'ordine dei 5 metri e vulnerabilità dell'acquifero elevata. Le principali linee di flusso hanno direzione nord e nord-est, in direzione del campo pozzi del pubblico acquedotto, in corrispondenza del quale si rileva una depressione piezometrica fino a -6,0 m (Pranzini e al., 1971).

5 – INDAGINI GEOGNOSTICHE ESISTENTI ED INDAGINI DI SUPPORTO AL P.U.A.

La caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni presenti all'interno del comparto oggetto di studio è stata ottenuta facendo riferimento alle risultanze di precedenti campagne geognostiche svolte precedentemente in un'area posta nelle immediate vicinanze dell'area di studio, opportunamente integrate con un'apposita indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde SH e di sismica passiva HVSR, realizzata all'interno del comparto oggetto di PUA, quale approfondimento d'indagine prescritto nella specifica scheda di fattibilità geologica/idraulica/sismica del RU vigente (allegato 0), in relazione alle problematiche di carattere sismico evidenziate nella fase di Indagini geologiche di supporto al RU.

In particolare, sono stati analizzati i risultati stratigrafici e analitici di una precedente indagine conoscitiva svolta nel novembre 2008 e realizzata a supporto del Project Financing Nuovo Centro Civico dallo studio associato GEOTECNO di Firenze.

Durante detta campagna furono realizzati complessivamente n° 8 sondaggi a carotaggio continuo (S1-S8) con prelievo di campioni, sottoposti a specifiche determinazioni analitiche in laboratorio specializzato (ICHNOGEO di San Miniato - PI), oltre ad una prova di sismica in foro (down-hole) eseguita in corrispondenza del sondaggio S4.

L'ubicazione di tutti i punti d'indagine sopra menzionati è riportata in fig. 4, insieme alle nuove indagini effettuate. Le stratigrafie ed i certificati delle indagini eseguite sono riportati in allegato 2, mentre in allegato 3 è riportata l'indagine geofisica realizzata nella presente fase di studio.

5.1 - Descrizione delle indagini con standard di riferimento delle varie prove eseguite nel presente studio.

L'indagine sismica a rifrazione consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche orizzontali per la generazione di onde di taglio (SH) e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente orizzontale.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde sismiche, può scomporsi nelle seguenti fasi fondamentali:

- a) individuazione del primo arrivo sui sismogrammi registrati;
- b) ricostruzione delle relative dromocrone;
- c) interpretazione delle dromocrone con conseguente ricostruzione delle geometrie del sottosuolo.

Accanto alle tecniche basate sull'impiego di stendimenti sismici esistono altre tecniche basate sull'uso di una singola stazione di misura. In questo caso vengono misurate le vibrazioni ambientali nelle tre direzioni dello spazio attraverso un unico sensore tridirezionale posto sulla superficie del terreno. In particolare viene valutato il rapporto di ampiezza fra le componenti orizzontali e verticali del moto (metodo HVSR ovvero "Horizontal to Vertical Spectral Ratios").

Analizzando misure di questo tipo è possibile identificare le modalità di vibrazione del terreno. In particolare è possibile individuare la frequenza f di questa vibrazione definita di "Risonanza". Sapendo che in generale esiste una relazione semplice fra f , lo spessore della parte più soffice del terreno e la velocità media delle onde sismiche nel sottosuolo attraverso le misure HVSR è possibile risalire allo spessore di questo strato.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'allegato 3.

5.2 - Risultati stratigrafici e geotecnici di archivio comunale.

Per la ricostruzione dell'assetto stratigrafico e geotecnico dei terreni che contraddistinguono il sottosuolo del comparto oggetto di P.U.A. sono stati presi in considerazione i risultati della sopradetta indagine conoscitiva svolta nel novembre 2008 e realizzata a supporto del Project Financing Nuovo Centro Civico dallo studio associato GEOTECNO di Firenze.

Le perforazioni hanno messo in luce la presenza di un orizzonte superficiale costituito da depositi fluviali recenti riportati e rimaneggiati per spessori variabili, al di sotto del quale sono stati rinvenuti sedimenti fluviali recenti costituiti da sabbie medie e grossolane con limo, frequentemente con intercalazioni centimetriche (fino ad un massimo di 10 cm) di limi argillosi, con alla base ghiaia fine fino alle profondità di -7,5/-8,0 m dal p.c. di riferimento. A questo livello segue un ultimo orizzonte di depositi fluviali recenti costituiti da ghiaie e sabbie, generalmente in matrice ed argilloso limosa, con clasti fino a 5 - 7 cm, fino ad una profondità di 13,2 m.

Alla base di detti depositi, sono stati messi in luce depositi fluvio-lacustri, passanti in basso a lacustri (fino a -30 m da p.c. di riferimento); essi sono costituiti da argille limose inglobanti concrezioni calcaree, limi sabbiosi passanti in basso a sabbie limose (fino a -25 m), segue un passaggio a livelli costituiti da sabbia limosa medio grossolana, a tratti argillosa e debolmente ghiaiosa.

In sintesi, nell'area in esame è possibile individuare i seguenti orizzonti litostratigrafici principali:

1 – *Terreno di riporto/rimaneggiato (spessore 1,8 - 4,8 m);*

2 – *Depositi fluviali recenti costituiti da sabbie medie e grossolane con limo, frequentemente con intercalazioni centimetriche di limi argillosi, con alla base ghiaia fine (dalla base dell'orizzonte 1 fino a profondità variabili tra -7,5 e - 8,0 m da p.c. di riferimento);*

3 – *Depositi fluviali recenti costituiti da ghiaie e sabbie, generalmente in matrice ed argilloso limosa, con clasti (dalla base dell'orizzonte 2 fino a -13,2 m da p.c. di riferimento);*

4 - *Depositi fluvio lacustri passanti in basso a lacustri costituiti da argille limose inglobanti concrezioni calcaree, limi sabbiosi passanti in basso a sabbie limose, con un passaggio a livelli costituiti da sabbia limosa medio grossolana, a tratti argillosa e debolmente ghiaiosa (dalla base dell'orizzonte 3 fino a -30 m da p.c. di riferimento).*

5.3 – Caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni

Per i terreni sopra descritti si possono assumere i seguenti parametri geotecnici in termini di valori medi.

Orizzonte	Stratigrafia di riferimento	PROFONDITA' (m)	ϕ' (°)	C' (KN/m ²)	Cu (KN/m ²)	Ed (KN/m ²)	γ (KN/m ³)
1	Terreno di riporto/rimaneggiato	0-1,8/4,8	-	-	-	-	-
2	Depositi fluviali recenti (copertura)	1,8/4,8-7,5-8,0	25	5	100	7.000	20,0
3	Depositi fluviali recenti (ghiaie)	7,5/8,0-13,2	35	0	0	25.000	20,0
4	Depositi fluvio lacustri passanti in basso a lacustri	13,2-30,0	23	15	250	10.000	22,0

dove:

ϕ' = angolo di attrito interno

Cu = resistenza a taglio in condizioni non drenate

C' = coesione in condizioni di tensioni efficaci

Ed = modulo edometrico

γ = peso di volume del terreno

5.4 - Risultati indagine geofisica.

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) propongono l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del sottosuolo, mediante cinque tipologie di suoli (A - B - C - D - E più altri due speciali: S1 e S2), da individuare attraverso la stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio mediate, ovvero sul numero di colpi N_{spt} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, ovvero sulla coesione non drenata media Cu. Dal punto di vista strettamente normativo si fa riferimento al punto 3.2.2 del D.M. 14/01/2008 (Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche).

In base ai risultati dell'indagine sismica eseguita, è stato calcolato il parametro Vs30 attraverso la seguente formula:

$$Vs30 = 30 / \sum_i (h_i / V_i)$$

I risultati dell'indagine sismica a rifrazione, portata a termine in corrispondenza del comparto in esame, indicano una Vs30 pari a circa 325 m/s, mostrando la presenza di un sottosuolo di categoria "C", ovvero "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < N_{spt}, 30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 kPa < Cu, 30 < 250 kPa nei terreni a grana fina)".

Inoltre, tale indagine ha evidenziato un orizzonte, di spessore di circa 5/7 m, sub-orizzontale con VS attorno ai 200 m/s, cui segue un orizzonte con VS che possono raggiungere anche i 400 m/s.

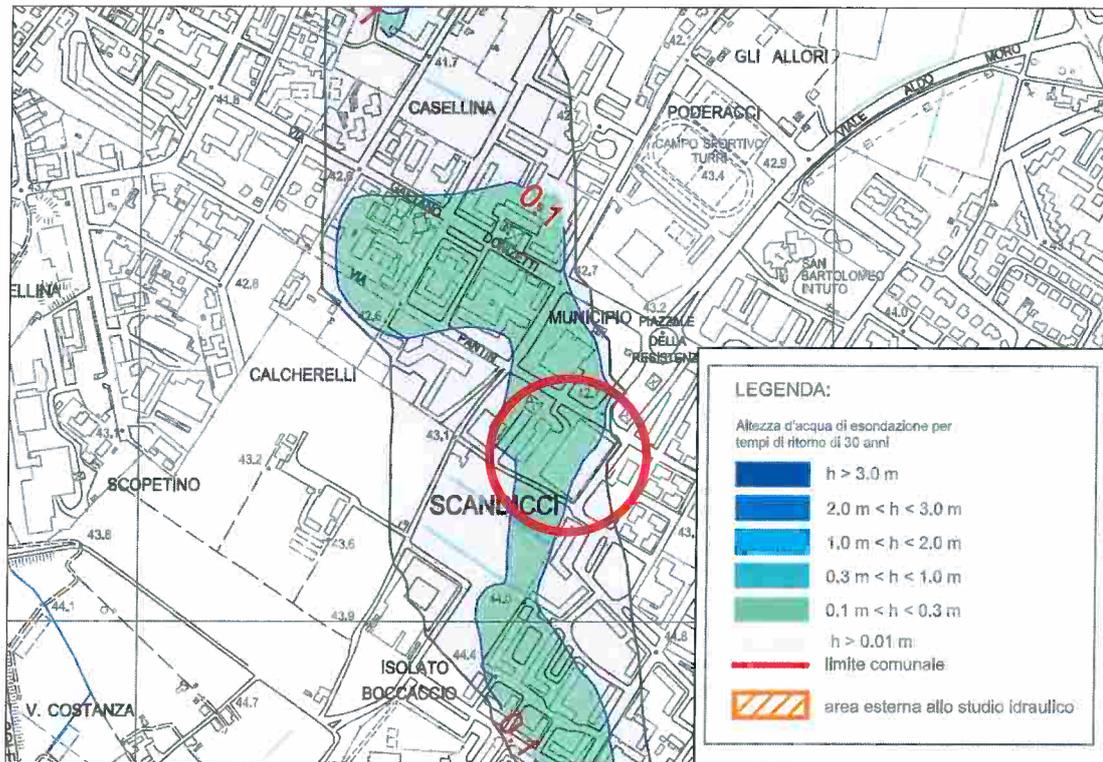
La curva HVSR, ottenuta dalle 5 misure di sismica passiva effettuate, evidenzia un chiaro picco alla frequenza di interesse ingegneristico di 0,9-1,0 Hz (ad eccezione della T4), con ampiezza sempre compresa tra 3 e 5. Tale massimo è relativo ad un contrasto di impedenza profondo circa 80/100 m, che segna probabilmente il passaggio alla Formazione di Monte Morello (di caratteristiche litoidi), escludendo la presenza di ghiaia a profondità inferiori, suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.

6 – VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDRAULICI

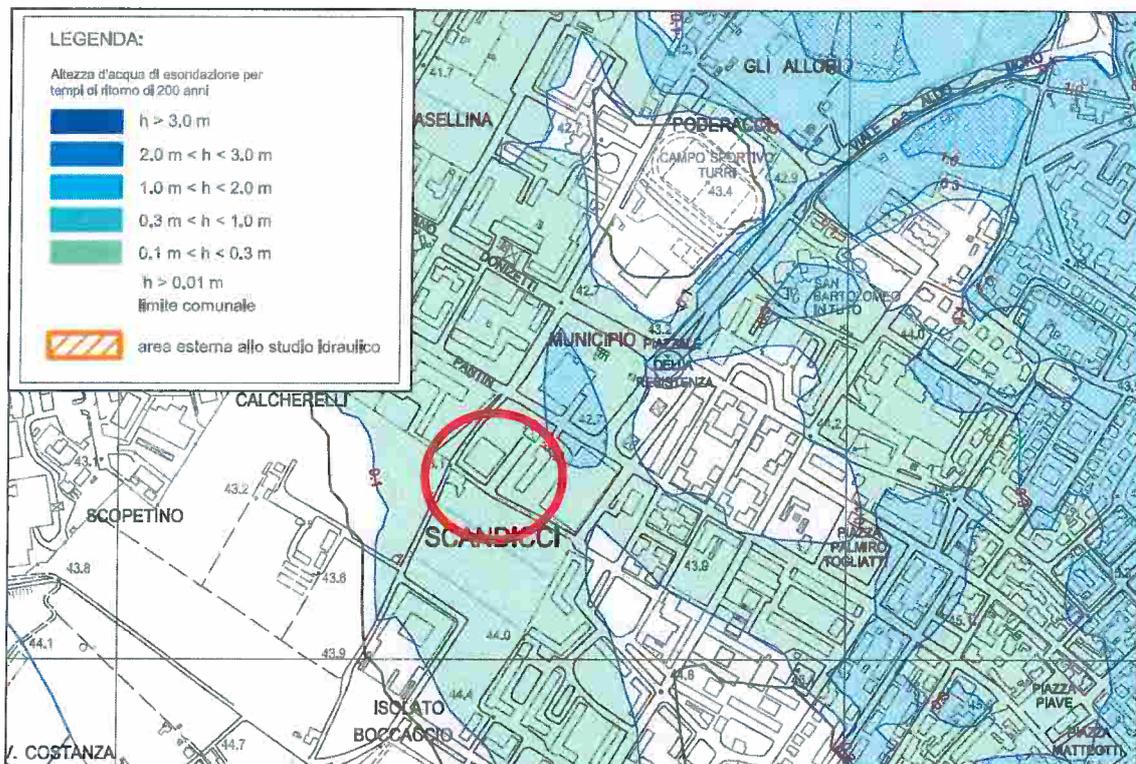
Per quanto riguarda la Carta Guida delle Aree Allagate dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno (stralcio 95 - fig. 6c) - Piano stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del Bacino del Fiume Arno (Suppl. Ord. 226 della G.U. n. 299 del 22/12/1999), il comparto d’interesse risulta escluso dalle aree interessate dagli eventi alluvionali degli anni 1966, 1991, 1992 e 1993.

Per quanto concerne gli aspetti idraulici, come desumibile dallo studio effettuato dal Prof. Stefano Pagliara (2008) “Pericolosità idrauliche di aree poste in sx del F.Arno nei comuni di Lastra a Signa e Scandicci”, l’area è soggetta da esondazioni da parte del Torrente Vingone (fascia compresa fra il Ponte di Vingone e la S.S. Tosco Romagnola), per tempi di ritorno trentennali, con battenti inferiori a 0,30 m.

In particolare, nelle immagini che seguono si riportano gli stralci delle Tavole 2.1 e 2.3 del succitato studio, ossia gli involuppi delle altezze d’acqua di esondazione per Tr 30 anni e Tr 200 anni.



Estratto 1: Involuppo dei battenti di esondazione Tr 30 anni (Studio Prof. Stefano Pagliara)



Estratto 2: Involuppo dei battenti di esondazione Tr 200 anni (Studio Prof. Stefano Pagliara)

Come si ricava dall'immagine sopra riportata l'area è interessata anche nel caso di eventi con Tr 200 anni da battenti tra 0,10 metri e 0,30 metri.

Il comparto d'intervento rispetto alla vulnerabilità agli eventi con Tr 30 anni è attualmente classificato in pericolosità idraulica I.4 molto elevata, ai sensi del DPGR 53/R (vedi capitoli successivi).

L'intervento dovrà pertanto prevedere la messa in sicurezza idraulica preventiva, anche ai sensi della L.R. 21/2012, mediante opere strutturali nel bacino del Torrente Vingone, già individuate con progetto preliminare allegato al RU, finalizzate al superamento degli eventi Tr 30 anni di esondazione sopra descritti ed individuati negli studi sopraccitati. Le opere di sistemazione idraulica previste sul Torrente Vingone consentiranno di riclassificare l'area in pericolosità idraulica elevata I.3 e pertanto di rendere possibile l'edificazione sull'area, attraverso interventi di autosicurezza per eventi con Tr 200 anni ed eventuali opere di compensazione idraulica, al fine di prevenire l'aggravio di livelli di rischio nelle aree contermini, come indicato nei successivi capitoli.

A seguito dell'aggiornamento del quadro conoscitivo relativamente alle condizioni di rischio idraulico, avvenuto nel settembre 2014, "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci", redatto dallo Studio Physis, si rileva che l'area oggetto d'intervento, per eventi con tempo di ritorno duecentennali, presenta in gran parte battenti di esondazione compresi fra 0,24 e 0,47 m secondo la ricostruzione fatta sullo stesso studio dall'Ufficio Urbanistica del Comune di Scandicci.

7 – PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Per quanto concerne la pericolosità geologica dell'area oggetto di PUA, dalla Carta della Pericolosità Geologica delle indagini geologiche di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci approvato con Del. C.C. n. 58 del 08/07/2013 redatta ai sensi del DPGR n.53/R, in corrispondenza del sito d'intervento si rileva la seguente classe di pericolosità geologica (fig. 5):

CLASSE G2a – PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIO-BASSA

Nella classe di pericolosità geomorfologica medio-bassa G.2a rientrano le aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfo-evolutivi.

Ai sensi delle Direttive per le indagini geologiche del Regolamento D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, (§ 4 delle Direttive per le indagini geologiche - Allegato A), per il comparto oggetto di PUA si evidenzia che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento (PS e RU vigenti) e pertanto si conferma la classe G2.

Come da normativa vigente, sono stati presi in considerazione gli elaborati cartografici redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno ai sensi del DPCM del 06/05/05 (Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - P.A.I.). Da tali elaborati (*Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante – Livello di sintesi – scala 1/25.000*), in quanto area pianeggiante risulta ovviamente che l'area interessata dagli interventi è esclusa da tali perimetrazioni (fig. 5a).

8 –PERICOLOSITA' IDRAULICA

Nel Regolamento Urbanistico approvato, realizzato in ottemperanza al D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, è presente la Carta della Pericolosità Idraulica dell'area all'interno della quale si inserisce il comparto oggetto di PUA.

Come predetto, l'area in esame è stata oggetto di opportuni approfondimenti conoscitivi mediante l'esecuzione di uno studio idraulico per l'adeguamento del P.A.I. condotto dal prof. Stefano Pagliara dell'Università di Pisa; inoltre è stato condotto uno *Studio Idrologico-Idraulico a supporto della revisione quinquennale del Regolamento Urbanistico e della variante di aggiornamento del Piano Strutturale del comune di Scandicci* (maggio 2013), realizzato ai sensi del D.P.G.R. 53/R del 2011 in attuazione all'art. 62 della L.R. 1/2005 dai professionisti della Physis s.r.l..

Per quanto concerne la pericolosità idraulica dell'area oggetto di PUA, dalla Carta della Pericolosità idraulica delle indagini geologiche di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci approvato con Del. C.C. n. 58 del 08/07/2013 redatta ai sensi del DPGR n.53/R, in corrispondenza del sito d'intervento si rileva la seguente classe di pericolosità idraulica (fig. 6 e 6a):

CLASSE I.4 - PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA

Aree di pianura interessate da allagamenti per eventi con $TR \leq 30$ anni.

Sempre nella cartografia del RU vigente, l'area oggetto di PUA è inoltre indicata come "area classificata in pericolosità idraulica molto elevata I.4 , suscettibile di riclassificazione in classe di pericolosità idraulica elevata I.3 a seguito della realizzazione e del relativo collaudo delle opere di regimazione idraulica nel bacino del T. Vingone, finalizzate ad elevare la soglia di rischio sopra i tempi di ritorno trentennali".

Per maggiori dettagli si rimanda a quanto specificato nel capitolo 6 - Valutazione degli aspetti idraulici.

Si segnala, inoltre, che la totalità del comparto d'interesse ricade all'interno delle perimetrazioni delle aree P.I.3 a "pericolosità idraulica elevata" negli elaborati cartografici del P.A.I. redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno relativi al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - P.A.I.,

approvato con DPCM del 06/05/05, livello di dettaglio a scala 1:10.000 (fig.6b), comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da un evento con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h \geq 30$ cm.

Lo "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci" redatto dalla Physis nel settembre 2014 ha confermato per l'area oggetto d'intervento le classi di pericolosità idraulica I.4 ai sensi del DPGR 53/R/2011 e di pericolosità idraulica P.I.3 ai sensi del PAI.

9 – CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico, come specificato nel precedente capitolo 4, i depositi alluvionali e fluviali recenti rappresentano un'unità permeabile per porosità, con una permeabilità estremamente variabile, sia in senso orizzontale, sia verticale, da media ad elevata, pertanto i terreni oggetto di studio rappresentano un acquifero superficiale classificato come ad elevata vulnerabilità (fig. 3b).

In relazione a tali condizioni la carta della pericolosità idrogeologica del RU vigente individua per l'area oggetto di PUA una pericolosità idrogeologica elevata (fig. 6d).

Ai sensi delle Direttive per le indagini geologiche del Regolamento D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, (§ 4 delle Direttive per le indagini geologiche - Allegato A), per il comparto oggetto di PUA si evidenzia che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento (PS e RU vigenti) e pertanto si conferma la classe di pericolosità idrogeologica elevata.

Dalla stessa figura 6d (estratto della Carta della Pericolosità Idrogeologica e di salvaguardia degli acquiferi del RU vigente) emerge che nella porzione nord-est del lotto una piccola fascia di esso è interessata dall'area di rispetto di pozzi dell'acquedotto pubblico (raggio di 200 m). Tale area di rispetto interessa in particolare una fascia di terreno inferiore a 10 m del lotto, sul lato di Via Pantin a Sud-est della tramvia; tale area dagli elaborati di progetto del PUA sarà destinata ad area a verde.

In tale area gli interventi dovranno comunque garantire il rispetto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., nonché dell'art. 47 delle NTA del RU.

Gli interventi in progetto dovranno inoltre essere realizzati nel rispetto di specifiche prescrizioni finalizzate a contenere possibili rischi di inquinamento, in ottemperanza alla normativa vigente ed in particolare secondo quanto sancito dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In particolare, dovranno essere evitati sversamenti e contaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, nonché prevista un'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi nelle fasi di cantiere, in ottemperanza alle normative ambientali vigenti.

9.1 - Considerazioni sul contenimento dell'impermeabilizzazione del suolo nella costruzione di nuovi edifici

Nel rispetto del DPGR n° 2/2007 - art. 16 comma 2, nella realizzazione di nuovi edifici deve essere garantito il mantenimento di una superficie permeabile di pertinenza pari ad almeno il 25 % della superficie fondiaria.

Sulla base delle indicazioni progettuali, le aree permeabili all'interno delle singole aree private (sup. fondiaria) non risultano sufficienti a soddisfare tali requisiti e pertanto in base all'art 11 comma 27.2 delle NTA del RU occorrerà sfruttare sistemi di ritenzione temporanea.

Si riportano di seguito alcune valutazioni tecniche sulla permeabilità attesa del suolo, finalizzata alla definizione della superficie equivalente, da porre a terra o in copertura, di idonei tappeti di ritenzione temporanea, necessaria a soddisfare la verifica ed i requisiti di cui all'art. 16, comma 2 del DPGR n. 2/2007.

La permeabilità media verticale di un terreno vegetale adibito a giardino è in via cautelativa assumibile pari a circa 10^{-4} m/sec, pertanto 1 mq di superficie di terreno a giardino drena circa 10^{-4} mc/sec, ovvero 0,1 lt/sec per mq.

I comuni sistemi di ritenzione temporanea (tappeto di drenaggio) sono dotati di permeabilità sul piano verticale di circa 0,25 lt/sec x mq, quindi 2,5 volte più elevato del terreno vegetale di giardino.

Sulla base di quanto sopra enunciato si ritiene che utilizzando tali sistemi di ritenzione temporanea, la superficie permeabile, quando non sufficiente a coprire il suddetto 25%, possa essere ragionevolmente dimezzata con tali sistemi, riuscendo a garantire in tal modo la verifica ed i requisiti di cui all'art. 16, comma 2 del DPGR n. 2/2007.

10 - PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Per quanto concerne la pericolosità sismica locale dell'area oggetto di PUA, dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale delle indagini geologiche di supporto al Regolamento Urbanistico del Comune di Scandicci approvato con Del. C.C. n.58 del 08/07/2013, redatta ai sensi del DPGR n.53/R, in corrispondenza del sito d'intervento si rileva la seguente classe di pericolosità (fig. 7a):

CLASSE S2: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA

zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3).

Nelle indagini geologiche del RU - Carta delle MOPS - Microzone omogenee in prospettiva sismica -, l'area è infatti descritta come zona stabile suscettibile ad amplificazione sismica locale per effetti stratigrafici (zona 5 in fig. 7)

Ai sensi delle Direttive per le indagini geologiche del Regolamento D.P.G.R. 53/R del 25/10/2011, (§ 4 delle Direttive per le indagini geologiche - Allegato A), per il comparto oggetto di PUA si evidenzia che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento (PS e RU vigenti) e pertanto si conferma la classe S2.

In relazione a quanto prescritto nella specifica scheda di fattibilità geologica/idraulica/sismica del RU vigente (allegato 0), relativamente alle problematiche di carattere sismico evidenziate nella fase di Indagini geologiche di supporto al RU, ed in particolare con la finalità di accertare la presenza e l'estensione areale di eventuali orizzonti continui di ghiaia suscettibili a determinare significativi contrasti d'impedenza sismica, nella presente fase di studio è stata realizzata all'interno del comparto oggetto di PUA un'apposita indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde SH e di sismica passiva HVSR.

La curva HVSR, ottenuta dalle 5 misure di sismica passiva effettuate, evidenzia un chiaro picco alla frequenza, di interesse ingegneristico, di 0,9-1,0 Hz (ad eccezione della T4) con ampiezza sempre compresa tra 3 e 5. Tale massimo è relativo ad un contrasto di impedenza profondo circa 80/100 m, che segna probabilmente il passaggio alla formazione di Monte Morello (di caratteristiche litoidi), escludendo la presenza di ghiaia a profondità inferiori, suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.

11 – CONDIZIONI DI FATTIBILITA' (AI SENSI DEL DPGR 53/R del 25.10.2011)

In relazione agli elaborati di base ed alle carte di pericolosità precedentemente descritte, nonché all'analisi della specifica scheda di fattibilità geologica/idraulica/sismica del RU vigente relativa al comparto in esame TR 04b, è stata prodotta la scheda di fattibilità e la carta della fattibilità relativa agli interventi previsti dal P.U.A. in oggetto, tenendo in considerazione le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali dell'area (per dettagli consultare gli elaborati di progetto del Piano, la carta di fattibilità – fig. 8 - e la scheda di fattibilità del PUA- Allegato 1 alla presente nota).

In particolare, per gli interventi previsti dal Piano Urbanistico Attuativo in oggetto, sono state individuate le seguenti condizioni di fattibilità:

Categoria F1: fattibilità senza particolari limitazioni

Si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Categoria F2: fattibilità con normali vincoli

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia delle indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Categoria F4: fattibilità condizionata

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, individuati e definiti in sede di redazione del RU, sulla base di studi e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la relativa progettazione.

Nella carta di fattibilità, ed analogamente nella scheda di fattibilità, sono state distinte le varie classi sopra definite per i seguenti criteri di fattibilità:

- Fattibilità in relazione agli aspetti geologici;
- Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici;
- Fattibilità in relazione agli aspetti sismici.

Nella scheda vengono quindi forniti, oltre alle indicazioni sull'ubicazione del comparto e sulla tipologia degli interventi in progetto, gli esiti degli approfondimenti di indagine richiesti dal RU e le prescrizioni cui è subordinata la realizzazione delle opere previste a livello di Permesso a Costruire od altro atto autorizzativo di supporto al progetto edilizio.

Per dettagli si rimanda alla specifica scheda e carta della fattibilità (allegato 1 e fig. 8).

11.1– Approfondimento sulle condizioni di Fattibilità Idraulica

A seguito dell'avvenuto collaudo dell'intervento sul Torrente Vingone, e alla derubricazione della pericolosità idraulica a I.3, per l'area di intervento, in relazione allo "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci" redatto dalla Physis nel settembre 2014, si riportano le seguenti indicazioni di carattere idraulico, mutuata dal D.P.G.R. 53/r del 2011:

- a) il Piano di calpestio dell'edificato dovrà essere posto al di sopra del battente atteso, anche analizzando nel dettaglio gli elaborati LIDAR dello Studio Physis pixel per pixel (considerato uniformemente ed in favore di sicurezza 0,50 metri – come prescrizione

- scheda R.U. - sopra il piano attuale del terreno naturale, che risulta ad oggi pari a 43,30 m s.l.m.- rilievo LIDAR);
- b) gli accessi agli interrati e le griglie di areazione degli stessi dovranno essere posti al di sopra del battente atteso (considerato uniformemente ed in favore di sicurezza 0,50 metri – come prescrizione scheda R.U. sopra il piano attuale del terreno naturale di 43,30 m s.l.m. – quote rilievo LIDAR);
- c) sono da consentirsi i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge. Eventuali altri parcheggi dovranno essere posto a quote superiori alla T200, e dovranno prevedere il compenso dei volumi oltre quelli già indicati al paragrafo 11.2..

Gli interventi di rialzamento dell'edificato per la messa in sicurezza devono essere tali da non aggravare il rischio nelle aree contermini, tali valutazioni sono state fatte in favore di sicurezza.

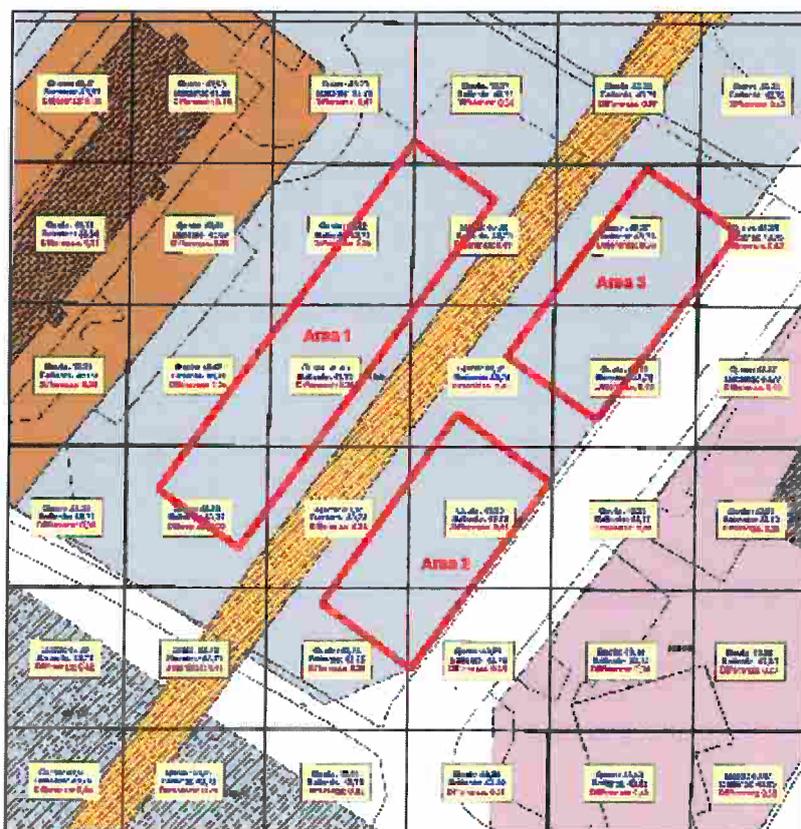
A tal fine, nel paragrafo seguente, si riporta il calcolo dei volumi sottratti alla libera espansione delle acque, che dovranno essere recuperati in depressioni da realizzare tramite apposito scavo del terreno poste in aree dedicate appositamente individuate dall'Amministrazione Comunale (Piazza Kennedy – vedi planimetria ubicativa di seguito riportata).

11.2 - Calcolo dei volumi di compenso

Per il calcolo dei volumi sottratti alla libera espansione delle acque sono stati considerati i battenti attesi per Tr 200 anni derivanti dallo "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci" redatto dallo Studio Physis nel settembre 2014, più volte citato.

In particolare, partendo dalla Carta dei battenti di esondazione per TR200 anni, si è provveduto a ricavare le tre aree interessate dall'impronta dell'edificio, e che saranno oggetto di rialzamento, e quindi di conseguenza sottrarranno volumi alle acque esondate.

Per il calcolo dei volumi è stata appositamente utilizzata l'elaborazione eseguita direttamente dall'Ufficio Urbanistica del Comune di Scandicci sulle celle LIDAR per il battente di esondazione per Tr 200 anni dello studio Physis (settembre 2014) considerando che lo studio idraulico individua per gran parte dell'area d'intervento un battente compreso fra 0,24 e 0,47 m.



Legenda



Area edificabili PUA TR04B

Estratto della carta dei battenti di esondazione Tr 200 anni - elaborazione interna Ufficio Urbanistica Comune di Scandicci su base Studio Idrogeologico e idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel centro urbano del Comune di Scandicci

In relazione a quanto indicato si ottiene:

Volume sottratto Area 1:

- 1 - 237,59 mq x 0,33 m = 78,41 mc
- 2 - 129,45 mq x 0,34 m = 44,01 mc
- 3 - 411,23 mq x 0,3 m = 123,37 mc
- 4 - 291,15 mq x 0,29 m = 84,43 mc
- 5 - 5,40 mq x 0,47 m = 2,54 mc
- 6 - 12,07 mq x 0,34 m = 4,11 mc
- 7 - 208,05 mq x 0,41 m = 85,29 mc
- 8 - 44,63 mq x 0,38 m = 16,96 mc

Volume sottratto Area 2:

- 1 - 34,89 mq x 0,45 m = 15,70 mc
- 2 - 463,90 mq x 0,41 m = 190,29 mc
- 3 - 101,94 mq x 0,38 m = 38,74 mc
- 4 - 124,81 mq x 0,39 m = 48,68 mc
- 5 - 103,42 mq x 0,48 m = 49,64 mc

Volume sottratto Area 3:

- 1 - 368,15 mq x 0,34 m = 125,17 mc
- 2 - 59,36 mq x 0,42 m = 25,19 mc
- 3 - 314,93 mq x 0,36 m = 113,38 mc
- 4 - 52,86 mq x 0,43 m = 22,64 mc
- 5 - 0,70 mq x 0,41 m = 0,29 mc

Volume Totale sottratto: 1.080,21 mc

In relazione a quanto indicato si ottiene:

Volume Totale sottratto dall'intervento: 1.080,21 mc

Le aree di compenso possono essere ricavate tramite semplici depressioni fisiche di superfici a verde con scolo a gravità verso il recettore idraulico finale, in aree appositamente individuate dall'Amministrazione Comunale (Piazza Kennedy).

Certaldo, agosto 2015

Il Tecnico

Dott. Geol.

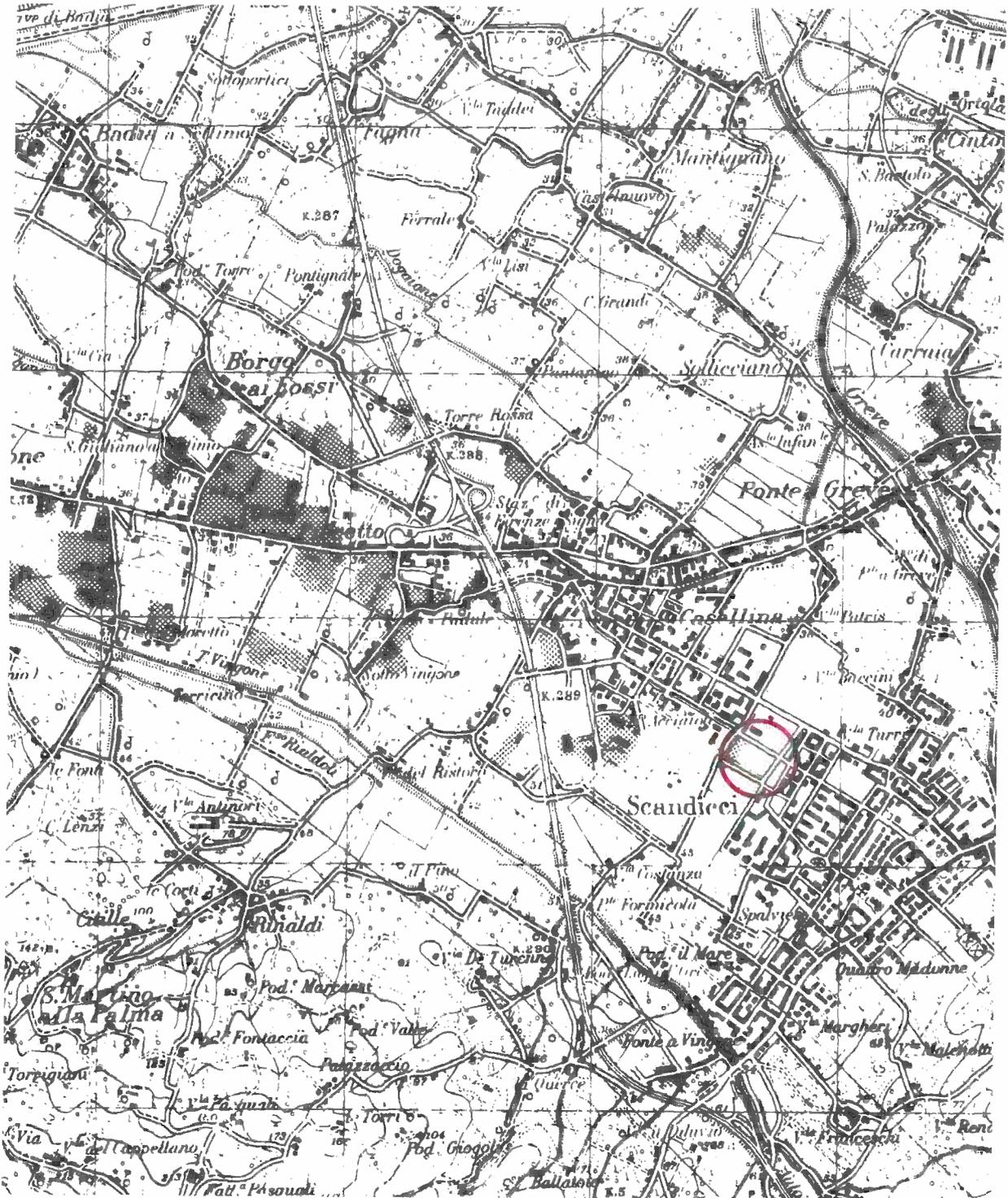
Simone FIASCHI



ELABORATI CARTOGRAFICI

COROGRAFIA GENERALE

SCALA 1:25.000



Legenda

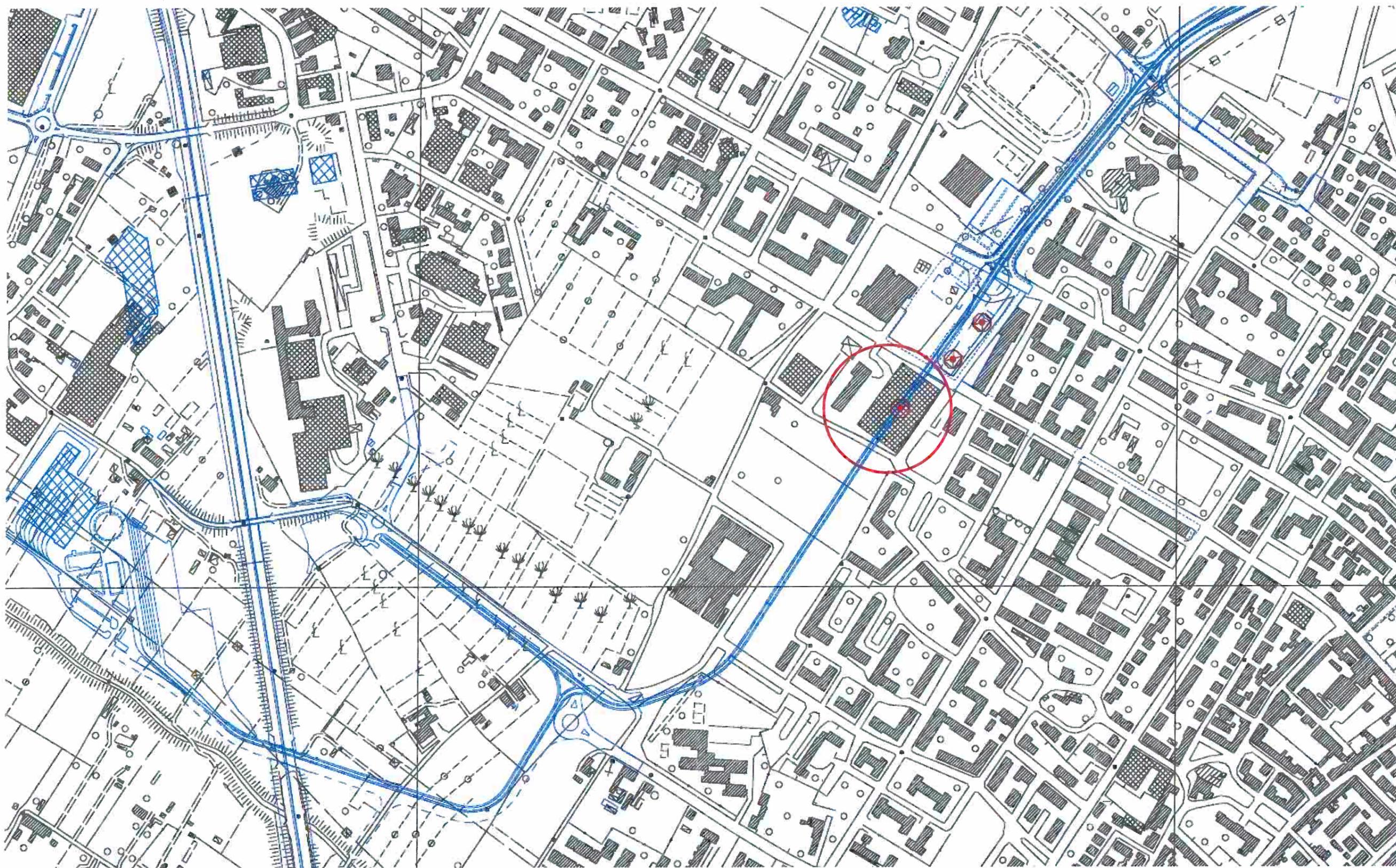


Area in oggetto

Fig. 1

ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA dal Piano Strutturale vigente

Scala 1:5.000 (Scala originaria 1:10.000)



 Area d'intervento

LEGENDA

FORME E DEPOSITI ORIGINATI PREVALENTEMENTE PER GRAVITA'

Elementi di raccordo con la classe 4 di pericolosità



Fenomeni franosi attivi e con presenza di movimenti di massa con indicazione della nicchia di distacco e dell'alveo di instabilità a morfologia netta con prevalente meccanismo di scorrimento-scoscendimento;

meccanismi subordinati:

- scivolamento
- crollo

area di influenza



Accumulo al piede



Dissesti prodotti per richiamo da erosione laterale-basale di alvei torrentizi



Aree con franosità diffusa per scorrimento superficiale: soliflussi diffusi e consistenti



Scarpate con altezza < 5 m in fase di modellamento attivo combinato con erosione, con evoluzione in processi attivi di versante per una fascia di instabilità con profondità a monte e a valle indicativamente di metri 10



Scarpate con altezza fra 5 e 10 m in fase di modellamento attivo combinato con erosione, con evoluzione in processi attivi di versante per una fascia di instabilità con profondità a monte e a valle indicativamente di metri 10

Elementi di raccordo con la classe 3 di pericolosità



Frane quiescenti con indicatori geomorfologici diretti (antichi corpi di frana, scarpate) di possibile attivazione dal processo nelle attuali condizioni morfoclimatiche: corona di stacco e alveo di instabilità con prevalente meccanismo di scorrimento-scoscendimento



Accumulo al piede



Forme di dissesto localizzate di piccole dimensioni alla scala del rilievo ovvero indizi di instabilità di versante come gradini e contropendenze



Corpi detritici aventi pendenze superiori a 25% originati per processi gravitativi e rimaneggiati per trasporto idrico

Elementi di raccordo con la classe 2 di pericolosità



Fenomeni franosi inattivi stabilizzati (paleofrana) riferibili a condizioni climatiche diverse dalle attuali o a condizioni morfologiche non più attivabili o consolidate artificialmente (2p)



Corpi detritici su versante aventi pendenza inferiore a 25% originati da processi gravitativi ed attività di trasporto idrico esauriti (2*)



Eluvioni

FORME ORIGINATE DALL'AZIONE E DEPOSITO DELLE ACQUE

Elementi di raccordo con la classe 4 di pericolosità

Tratti spondali in erosione di corsi d'acqua in aree di pianura

Alvei torrentizi in approfondimento per erosione concentrata rilevabili da evidenze morfologiche

Elementi di raccordo con la classe 3 di pericolosità

Intensi fenomeni erosivi diffusi e/o lineari per peculiari caratteri litologici (substrato argilloso) o degrado idrogeologico come deforestazione, abbandono delle opere di presidio agrarie (terrazzamenti, regimazioni idrauliche), estesi scavi e sbancamenti

Scarpate strutturali o di variazione litologica con altezza < 5 m con lenta evoluzione naturale ma attivabili per fattori esterni negativi come alterazione della regimazione idrica connessa a modifiche culturali e/o attività edilizie, con fascia di influenza di m 5 a monte e a valle

Scarpate strutturali o di variazione litologica con altezza fra 5 e 10 m con lenta evoluzione naturale ma attivabili per fattori esterni negativi come alterazione della regimazione idrica connessa a modifiche culturali e/o attività edilizie, con fascia di influenza di m 5 a monte e a valle

Elementi di raccordo con la classe 1 di pericolosità

Pianure alluvionali originate dai maggiori corsi d'acqua (Arno, Greve, Pesa) ed eluviali di fondovalle minori (e). Alluvioni terrazzate (T) al netto di una fascia di m 5 dalla scarpata di margine

Aree collinari suborizzontali come forme di spianamento, crinali piatti, terrazzamenti alti

PROPENSIONE ALL'INSTABILITA' CONNESSA A CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE E STRUTTURALI

Elementi di raccordo con la classe 3 di pericolosità

Propensione alta con potenziale pericolosità evidenziata da segni precursori: aree di affioramento su formazioni plioceniche e quaternarie o di flysch argillitico-calcarei con condizioni marcatamente sfavorevoli:
- pendenza (specifica per ogni litologia)
- contrasti di permeabilità nella successione stratigrafica e indizi di limitati movimenti superficiali
- insufficiente regimazione delle acque e abbandono delle opere di presidio idraulico-agrarie (terrazzamenti e manutenzione del suolo)

Terreni con scadenti caratteristiche geotecniche: cave di pianura colmale con riporti a piano campagna, oppure parzialmente colmate (L)

Elementi di raccordo con la classe 2 di pericolosità

Propensione bassa con modesta pericolosità di frana: aree di affioramento di terreni litoidi e di terreni pliocenici e quaternari su versanti con pendenze medio-basse in stato di apparente stabilità ma con caratteri intrinsecamente sfavorevoli, sensibili a processi morfoevolutivi per modifiche di pendenza o per cattiva gestione dei suoli. Versanti su affioramenti litoidi e coperture detritiche con pendenze elevate ma stabilizzati con terrazzamenti e opere di presidio idraulico-agrarie in buone condizioni di efficienza e manutenzione

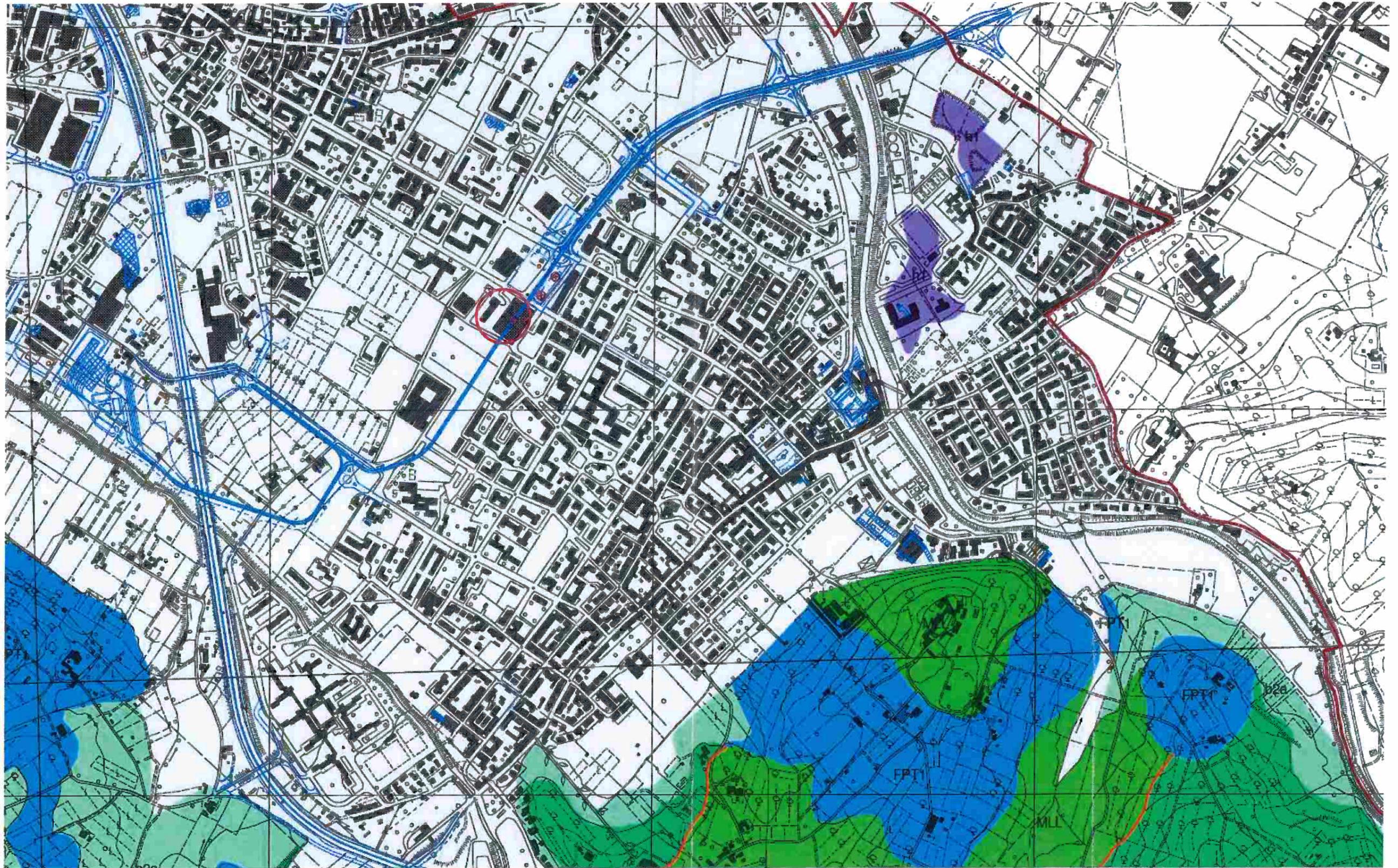
PAI	53/R
CLASSE 4	
Frana in atto	Frana in atto
	Scarpata attiva
	Soliflusso
	Frana di erosione torrentizia
	Frana localizzata
	Alvei in erosione concentrata
CLASSE 3	
Frana potenziale	Frana potenziale
Soliflussi e intensi fenomeni erosivi	Detriti > 25%
Propensione alta	Intensi fenomeni erosivi
	Propensione alta
	Scadenti caratteristiche geotecniche
	Scarpata
CLASSE 2	
Fenomeni franosi inattivi, stabilizzati	Fenomeni franosi inattivi, stabilizzati
Propensione bassa	Detriti < 25%
	Propensione bassa

Edifici non riscontrabili allo stato attuale

Aggiornamenti cartografici speditivi

ESTRATTO CARTA GEOLOGICA dal Piano Strutturale vigente

Scala 1:10.000

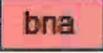
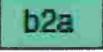


Area d'intervento

LEGENDA

Unità litotecniche

TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI E DI COPERTURA RECENTI

-  b Depositi alluvionali attuali
-  bna Depositi alluvionali terrazzati
-  b2a Depositi eluvio colluviali
-  h1 Depositi antropici: riempimenti di cava

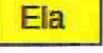
Sintema Fiume Elsa - Sub-sintema E1

-  E2 Ciottolami e limi sabbiosi fortemente alterati

Sintema San Miniato

-  Ma Litofacies limoso argillosa
-  Ms Litofacies ciottoloso sabbiosa

Sintema Ponte a Elsa

-  Eca Litofacies ciottoloso sabbiosa
-  Ela Litofacies limoso argillosa

SINTEMA DI FIRENZE

-  FPT1 Subsintema del bacino di Firenze

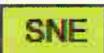
UNITA' TETTONICHE LIGURI

UNITA' DI MONTE MORELLO

-  MLL Formazione di Monte Morello: marne calcaree e calcari marnosi stratificati
-  SIL Formazione di Sillano: argilliti e calcari con assetto disturbato

UNITA' TETTONICHE SUB-LIGURI

UNITA' DI MONTE SENARIO

-  SEN Arenarie del M. Senario: arenarie anche grossolane spesso alterate e con stratificazione non sempre evidente
-  SNE Calcari e breccie del M. Senario: calcari micritici e detritici con intercalazioni di argilliti rosse
-  SNE1 Argilliti grigio rossastre con calcari marnosi

UNITA' TETTONICHE TOSCANE

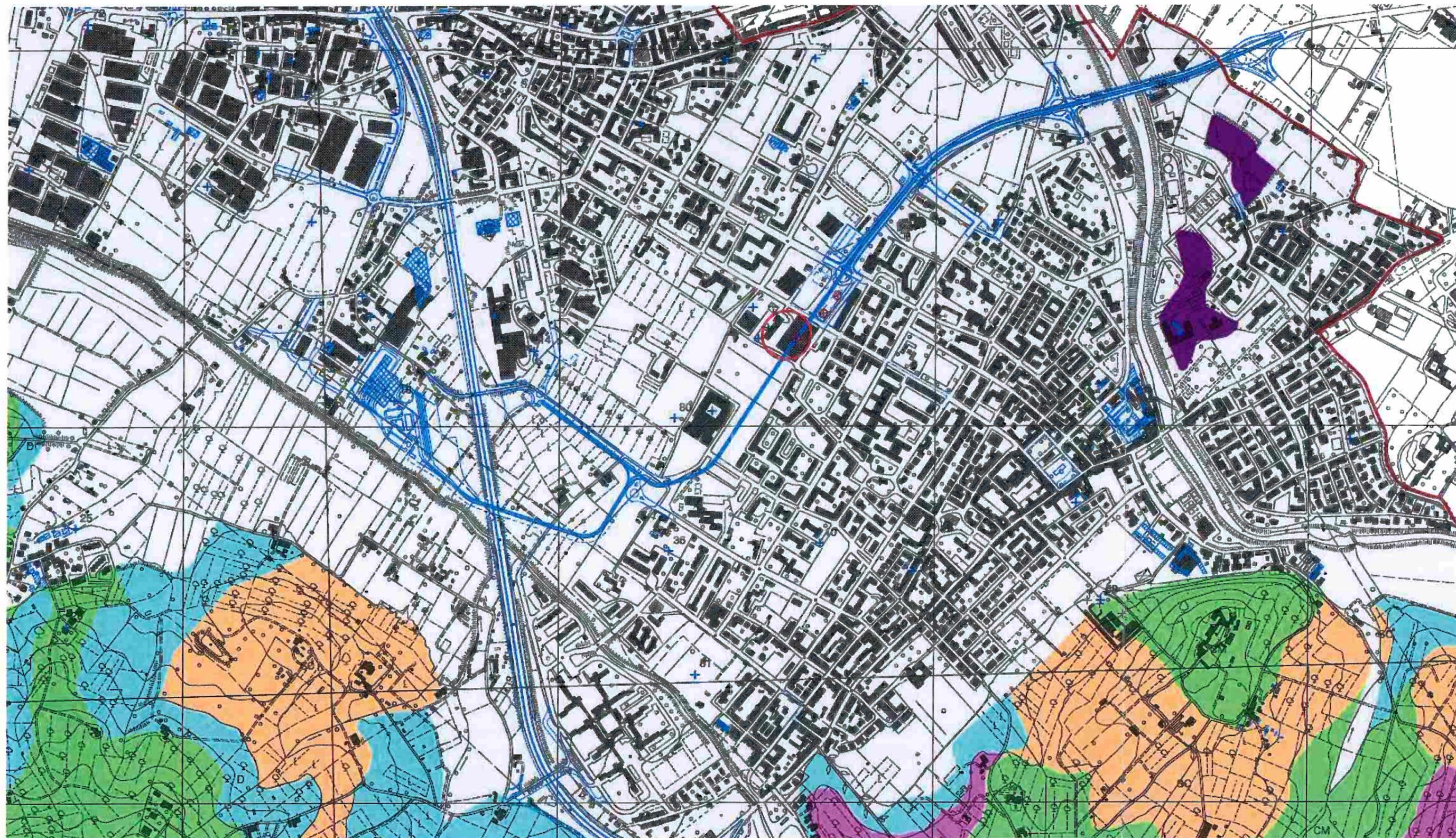
SUCCESSIONE DEI M. DEL CHIANTI

-  POO Marne di San Polo: marne siltose a minuta fratturazione aciculare
-  MAC Macigno: alternanze di arenarie, siltiti marnose e marne arenacee
-  ol olistostromi: intercalazioni di argille e blocchi litoidi a struttura caotica intercalate in MAC

-  Faglia
-  Sovrascorrimento
-  Andamento della stratificazione

ESTRATTO CARTA LITOTECNICA dal Piano Strutturale vigente

Scala 1:10.000



 Area d'intervento

Fig. 3a

LEGENDA

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, spessori di qualche metro
- t** Depositi antropici: discariche per inerti e rifiuti solidi (h1)
- 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, Ms, FPT1)

SUCCESSIONI DI LITOTIPI LAPIDEI

- AC** Successioni prevalentemente argillitiche con assetto da tettonicamente disturbato a caoticizzato, con inclusioni e spezzoni di strato calcarei e marnosi; in facies di alterazione in affioramento con degradazione in argilla; abbondante coltre detritica argilloso-limosa contenente inclusi litoidi e rimaneggiata per gravità. In profondità si attribuisce un assetto meno irregolare con alternanza di argilliti e livelli calcareo-marnosi, marne e arenarie calcaree (SIL, OL, SNE1)
- AR** Successioni regolari di arenarie in banchi e strati fratturati e sottili siltiti argillose. Copertura a litologia sabbioso-argillosa con inclusi litoidi arenacei alterati di spessore variabile fino a 4 metri nelle zone di accumulo meno acclivi (MAC, SEN)
- M** Marni con stratificazione spesso non evidente, con tipica fratturazione e rare intercalazioni di straterelli di arenaria micacea. Copertura a litologia marnoso-argillosa e abbondante scheletro di scaglie marnose alterate di spessore fino a 2-3 metri (POO)
- CM** Calcari marnosi e marni calcaree fratturati con coltre detritica di alterazione di spessore medio 2-3 metri (MLL). Calcari e brecciole con sottili interstrati e lenti argillitiche molto fratturati (SNE)

Dati di base

+ Sondaggi e prove penetrometriche 2004

+⁷⁵ Indagini 2005-2011

ESTRATTO CARTA IDROGEOLOGICA e DELLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI dal Piano Strutturale vigente

Scala 1:10.000



 Area d'intervento

Fig. 3b

LEGENDA

	UNITA' IDROGEOLOGICHE	CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI
AL	ALLUVIONI (b): depositi fluviali di pianura depositati dai corsi d'acqua principali: Arno, Greve, Pesa. Nella piana di Scandicci sono costituiti da livello superficiale limoso-argilloso, talora con sabbie fini e limose, di spessore variabile da 4 a 8 metri di copertura al livello granulare di ghiaie e sabbie di spessore da 4-6-7 metri che aumenta in prossimità dell'Arno. Il letto è costituito dalle argille limose del substrato fluvio-lacustre	Acquifero continuo di tipo freatico contenuto nel livello granulare, con soggiacenza dell'ordine di 5 metri. Nella piana di Scandicci rapporti di alimentazione con Greve e Arno e direzioni di flusso dal piede dei rilievi verso nord. In corrispondenza del campo pozzi di Pitorsino è stata rilevata una depressione piezometrica fino a -6 metri (Pranzini e altri 1971)
DT	COPERTURE DETRITICHE (bna-b2a): depositi eluvio-colluviali, detriti di alterazione e di versante presenti su ogni substrato: presentano struttura sciolta con clasti eterometrici immersi in prevalente matrice limoso-argillosa con spessori modesti	Acquiferi discontinui superficiali con alimentazione stagionale per drenaggio dei piccoli impluvi vallivi che veicola anche le infiltrazioni generate dall'attività di superficie
CM	CALCARI E MARNE (MLL, SNE): formazioni calcareo-marnose con spessori limitati nel territorio comunale	Acquiferi confinati alimentati attraverso la rete di fratturazione con corpi idrici abbastanza profondi la cui potenzialità è tuttavia funzione della modesta estensione di affioramento delle formazioni calcaree
AR	ARENARIE (MAC, SEN): formazioni arenacee nettamente stratificate e fagliate con notevoli spessori e superfici di affioramento e cospicue intercalazioni impermeabili	Acquiferi multifalda; l'alimentazione attraverso la rete di fratturazione può essere ostacolata dall'alternanza con livelli argilloso/marnosi che limitano e separano i bacini idrogeologici
AG	FLYSCH ARGILLITICO-CALCAREI (SIL): complessi prevalentemente argillosi con strutture molto disturbati, inglobanti corpi litoidi (calcari, marne) fratturati, con abbondante copertura argillosa	Acquiferi semiconfinati limitati agli orizzonti litoidi con difficoltosa e ridotta alimentazione
SG	SABBIE E GHIAIE dei sistemi neogenici (ECA, MS, E2): livelli granulari con abbondante frazione limosa intercalati regolarmente con le argille sabbiose nel bacino della Pesa in spessori modesti. Ciottoli in abbondante matrice limoso-argillosa (FPT1)	Acquiferi semiconfinati per contatto con gli acquitardi basali, con forte drenaggio morfologico e ridotta alimentazione. Modeste emergenze di contatto
AA	COMPLESSO IMPERMEABILE (POO, SNE1, OL): argilliti e argille marnose compatte	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea
LA	COMPLESSO IMPERMEABILE (ELA, MA): argille limose dei sistemi neogenici	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea

VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

CLASSI DI PERMEABILITA'				TIPOLOGIA DI FALDA
ELEVATA 4	MEDIA 3	BASSA 2	BASSISSIMA 1	
AL	DT		AA	3 Falda libera
	SG	AG	LA	2 Falda semi-confinata
	CM	AR		1 Falda confinata

CLASSI DI VULNERABILITA'

ELEVATA 9-12	MEDIA 6-8	BASSA 4-6	BASSISSIMA 2-3
-----------------	--------------	--------------	-------------------

- POZZI
- SORGENTI
- ISOFREATICHE
- DIREZIONI DI FLUSSO

UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA 1:1.000



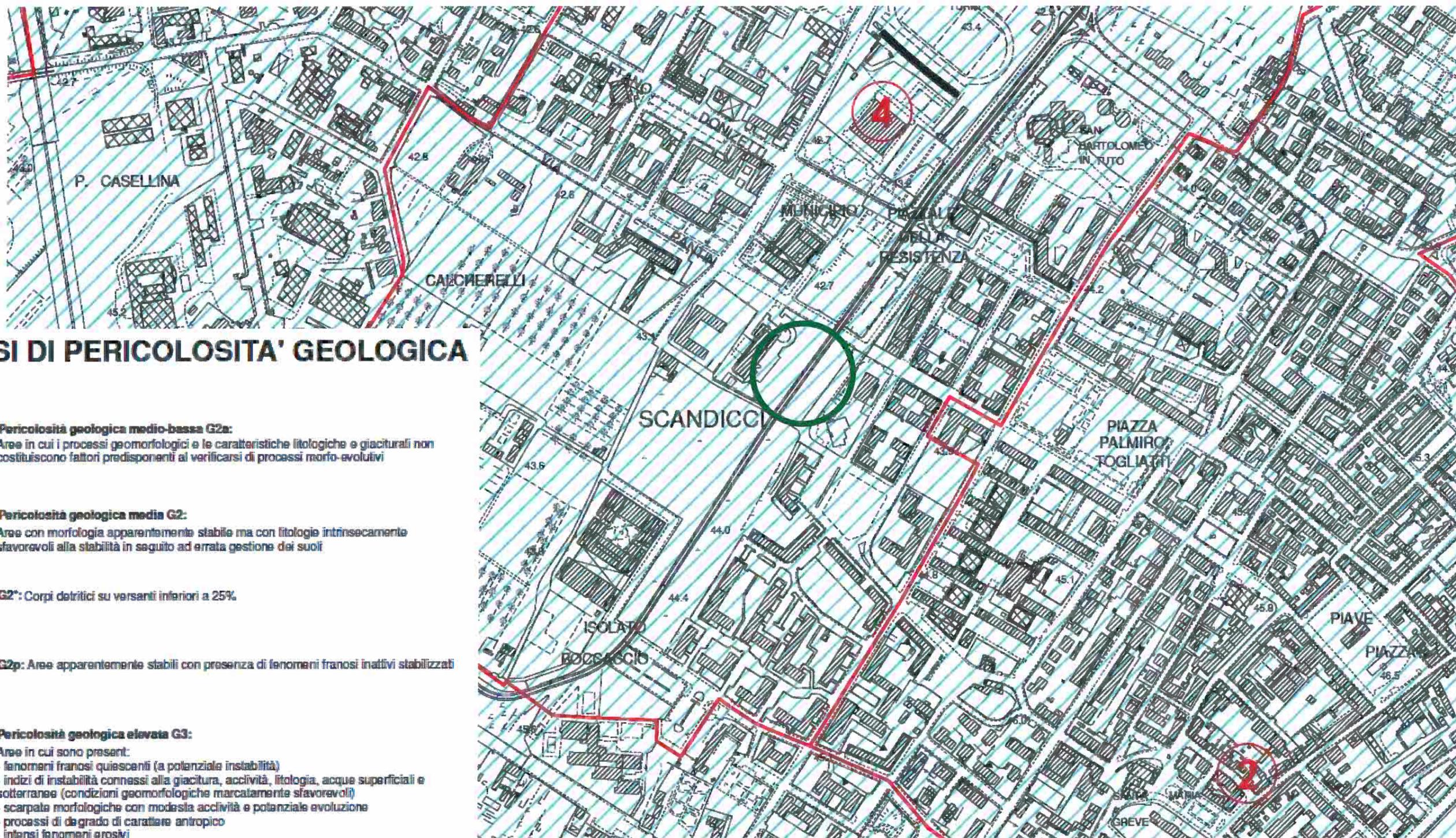
LEGENDA

- T1  Stazione singola HVSR
- SISM  Sismica a rifrazione in onde SH
- S1  Precedenti indagini geognostiche
-  Area di studio

fig. 4

ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DAL R.U. VIGENTE

Scala 1:5.000 (scala originaria 1:10.000)

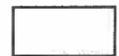


CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA



Pericolosità geologica medio-bassa G2a:

Area in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfo-evolutivi



Pericolosità geologica media G2:

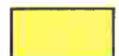
Area con morfologia apparentemente stabile ma con litologie intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità in seguito ad errata gestione dei suoli



G2*: Corpi detritici su versanti inferiori a 25%



G2p: Area apparentemente stabili con presenza di fenomeni franosi inattivi stabilizzati



Pericolosità geologica elevata G3:

Area in cui sono present:

- fenomeni franosi quiescenti (a potenziale instabilità)
- indizi di instabilità connessi alla giacitura, acclività, litologia, acque superficiali e sotterranee (condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli)
- scarpate morfologiche con modesta acclività e potenziale evoluzione
- processi di degrado di carattere antropico
- intensi fenomeni erosivi
- terreni con scadenti caratteristiche geotecniche
- corpi detritici su versanti con pendenza superiore a 25% originati da movimenti franosi quiescenti
- fenomeni gravitativi superficiali limitati (soliflussi)



Pericolosità geologica molto elevata G4:

- Area in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza
- Area interessate da franosità diffusa (solifusione accentuata)
- Scarpate attive in fase precoce di formazione di frana



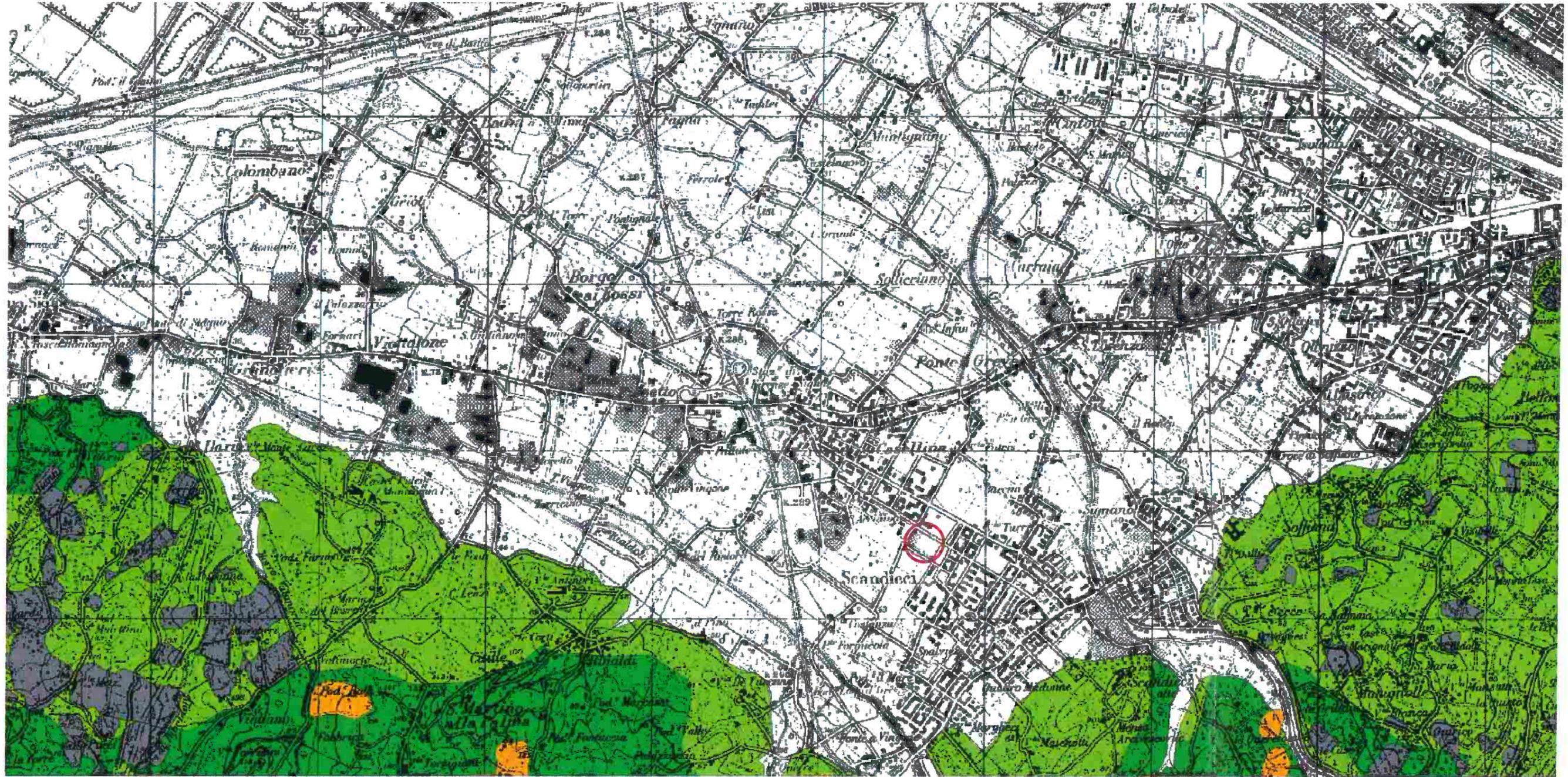
Area d'intervento

Fig. 5

PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante

Scala originaria 1:25.000



Legenda

-  P.F.3 Aree a pericolosità elevata
-  P.F.2 Aree a pericolosità media
-  P.F.1 Aree a pericolosità moderata

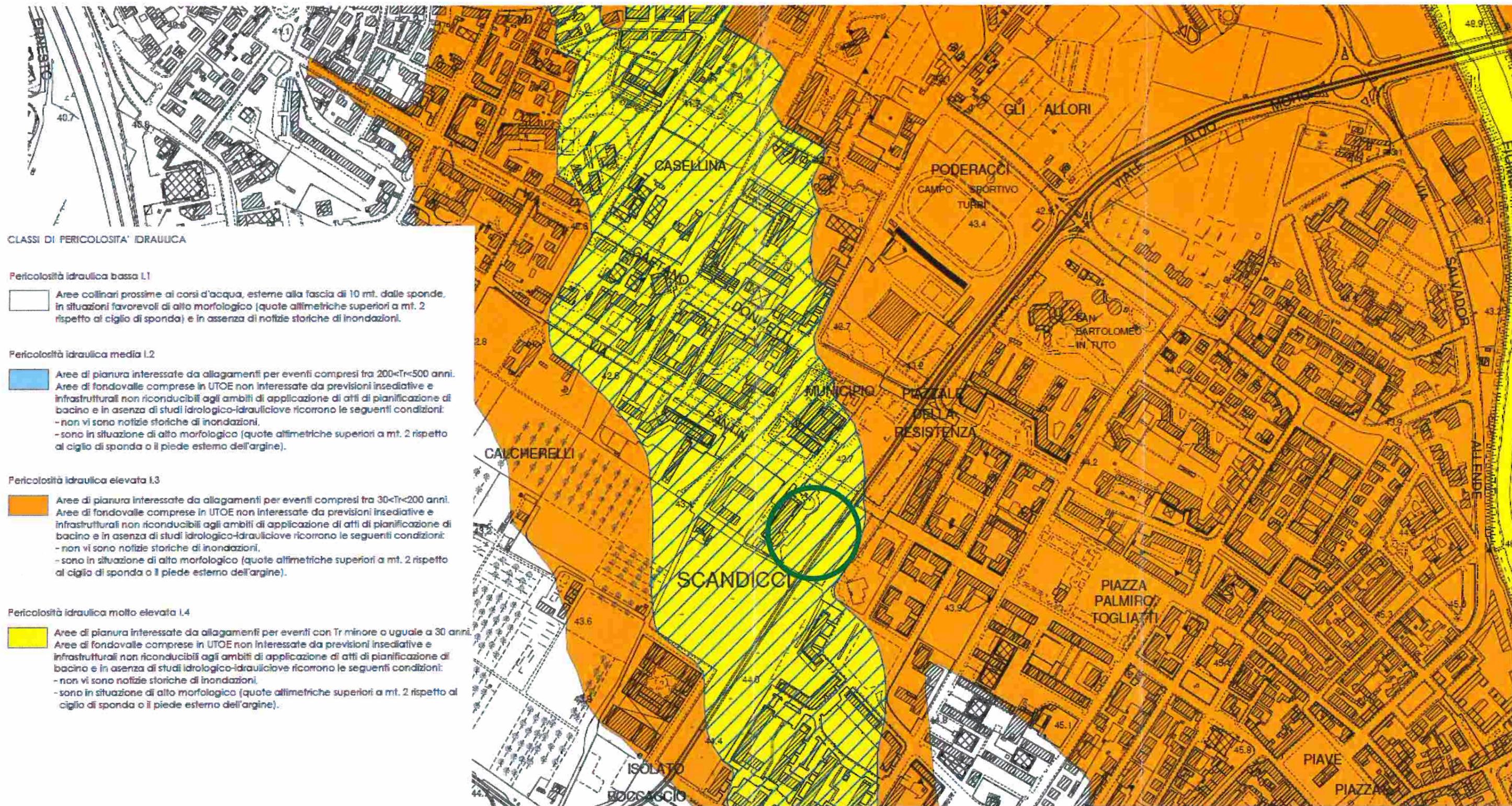
 Ambito spaziale all'interno del quale la pericolosità è individuata su cartografia di dettaglio alla scala 1:10.000
Codice identificativo area a pericolosità al livello di dettaglio
51004-V003

 Area in esame

Fig. 5a

ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA DAL R.U. VIGENTE

Scala 1:5.000 (scala originaria 1:10.000)



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 $200 < T_r < 500$ 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-idraulici 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 $30 < T_r < 200$ 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-idraulici 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 T_r 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-idraulici 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).

■ Aree classificate in pericolosità idraulica molto elevata I.4, suscettibili di riclassificazione in classe di pericolosità elevata I.3, a seguito della realizzazione e relativo collaudo delle opere di regimazione idraulica nel Bacino del Vingone, finalizzate ad elevare la soglia di rischio sopra i tempi di ritorno trentennali.

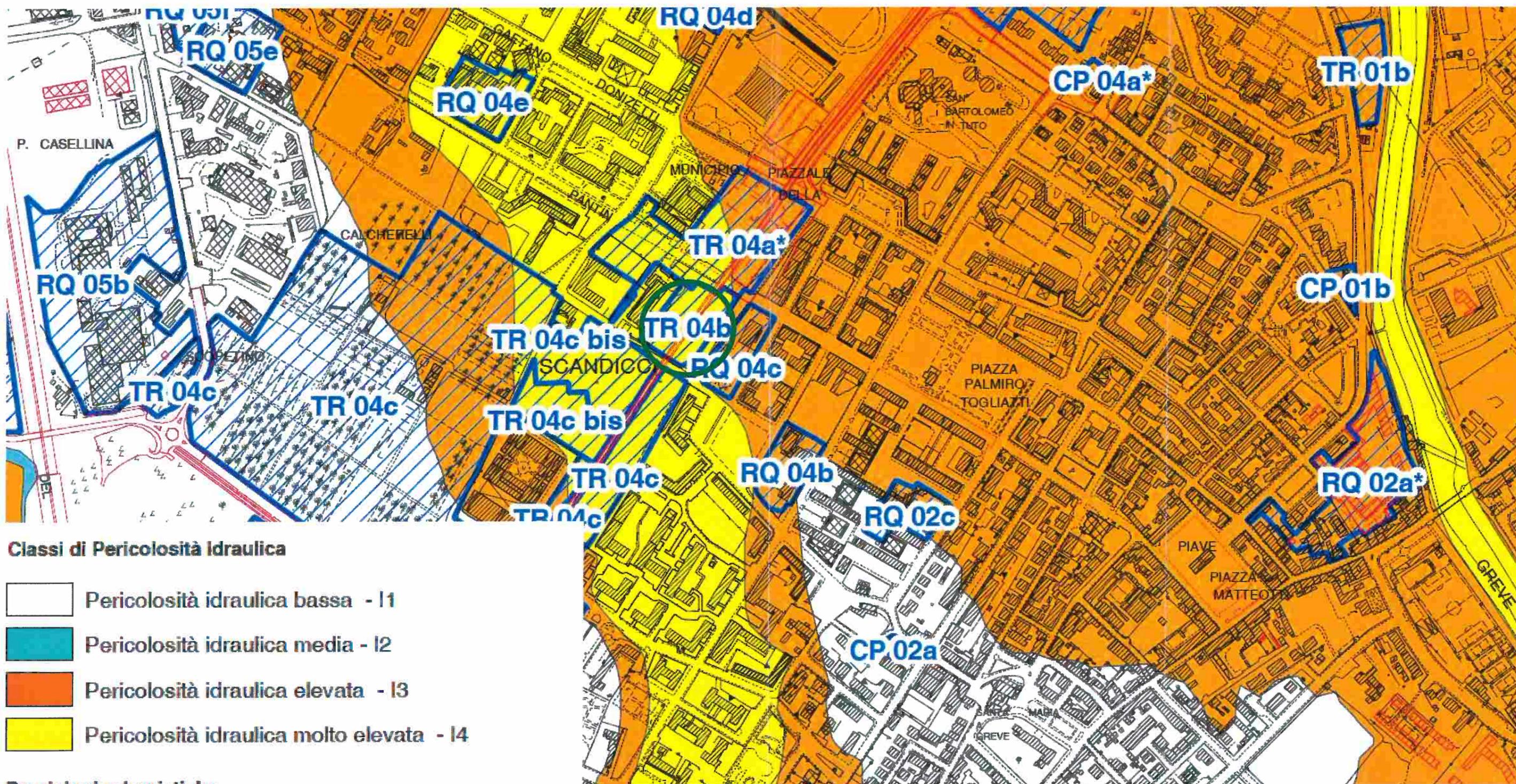
■ Aree per opere di regimazione idraulica nel bacino del forrente Vingone funzionali alla riclassificazione di cui sopra.

○ Area d'intervento

Fig. 6

ESTRATTO ALLEGATO B della RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE «Sovrapposizione delle previsioni del RU con le classi di Pericolosità Idraulica»

Scala 1:5.000 (scala originaria 1:10.000)



Classi di Pericolosità Idraulica

- Pericolosità idraulica bassa - I1
- Pericolosità idraulica media - I2
- Pericolosità idraulica elevata - I3
- Pericolosità idraulica molto elevata - I4

Previsioni urbanistiche

- Aree TR - Trasformazione degli assetti insediativi
- Aree RQ - Riqualficazione degli assetti insediativi e/o ambientali
- Aree CP - Edificazione di completamento

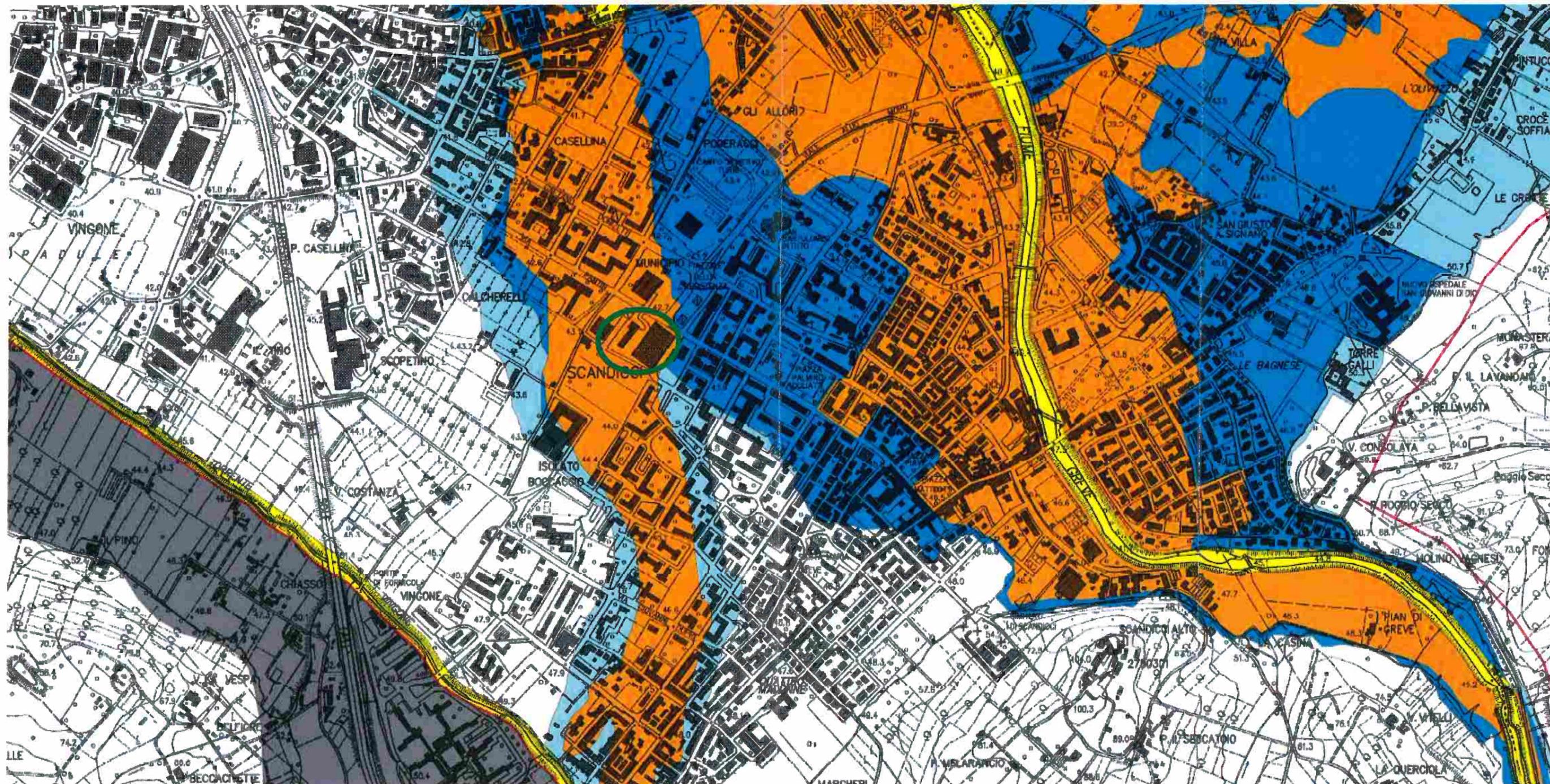
Area d'intervento

Fig. 6a

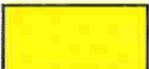
PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - Livello di dettaglio

Scala originaria 1:10.000



Legenda

 P.I.4 Aree a pericolosità molto elevata

 P.I.3 Aree a pericolosità elevata

 P.I.2 Aree a pericolosità media

 P.I.1 Aree a pericolosità moderata

 Ambito spaziale in cui la pericolosità è individuata su cartografia di sintesi in scala 1:25.000

 Limite area di studio

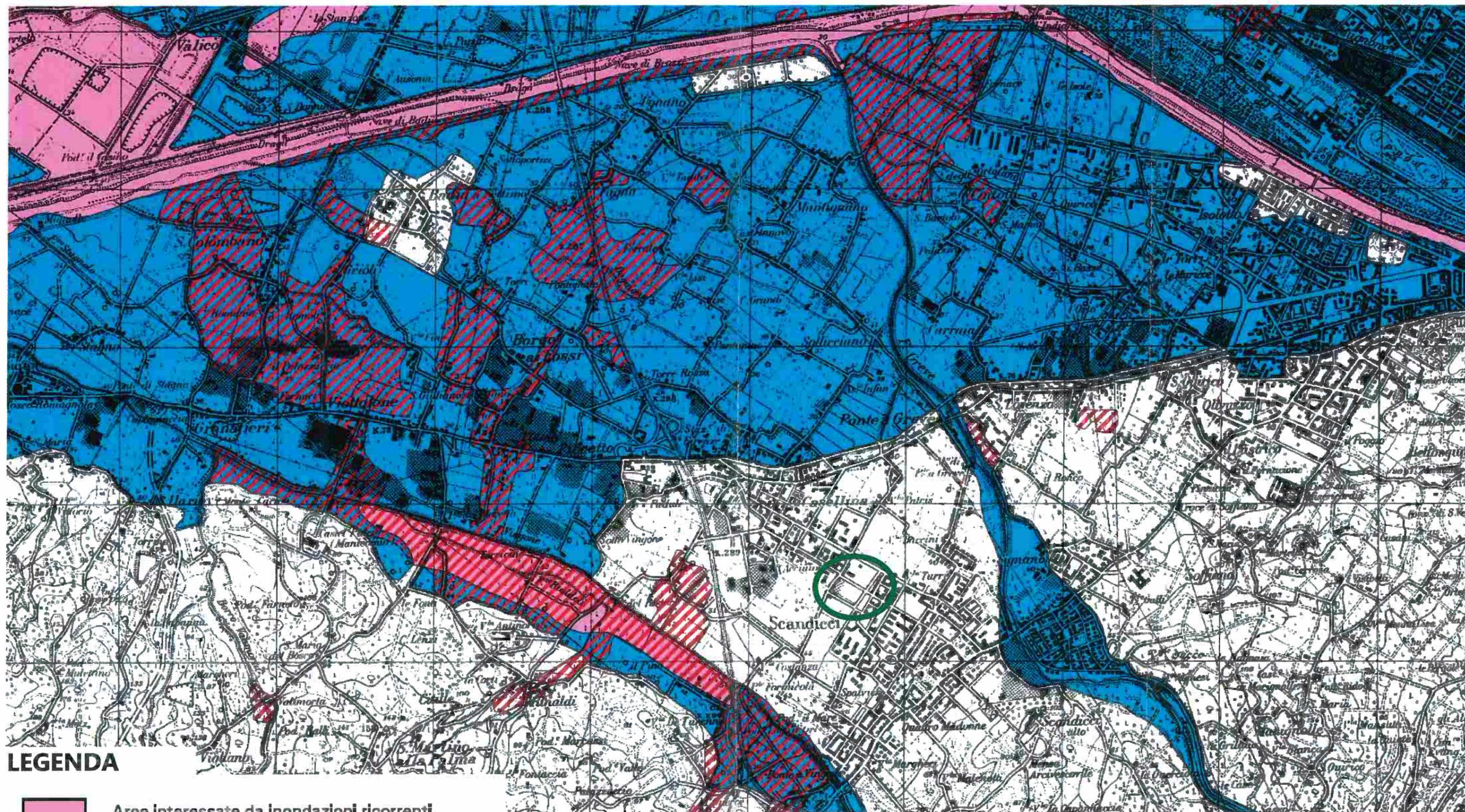
 Area in esame

Fig. 6b

STRALCIO RISCHIO IDRAULICO - Autorità di Bacino del Fiume Arno

Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966 - 1999)

Scala originaria 1:25.000



LEGENDA



Aree interessate da inondazioni ricorrenti.



Aree interessate da inondazioni eccezionali.



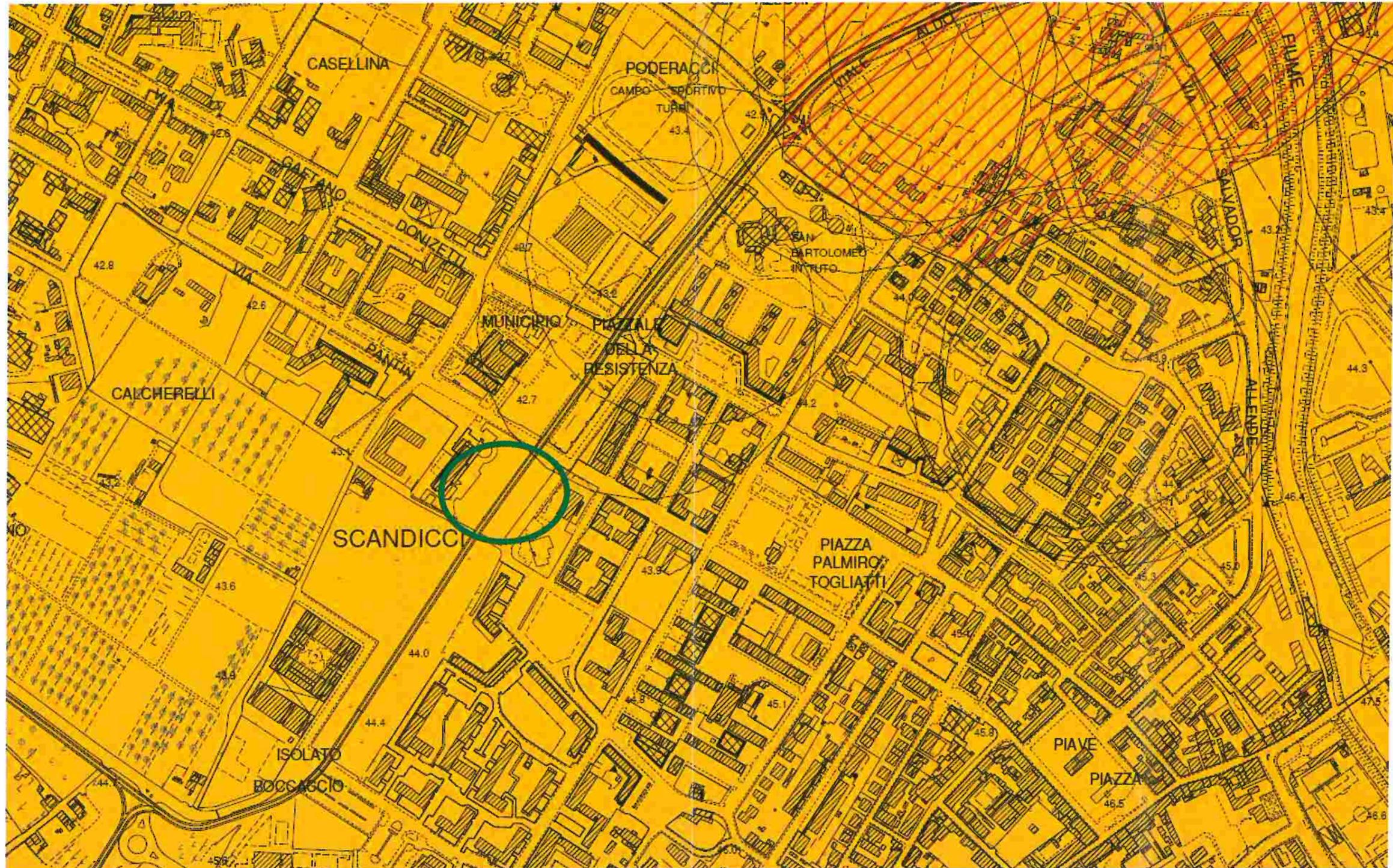
Aree interessate da inondazioni durante gli eventi alluvionali degli anni 1991 - 1992 - 1993.



Area d'intervento

ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA E DELLA SALVAGUARDIA DEGLI ACQUIFERI DAL R.U. VIGENTE

Scala 1:5.000 (scala originaria 1:10.000)



 Area d'intervento

LEGENDA

	UNITA' IDROGEOLOGICHE	CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI
AL	ALLUVIONI (b): depositi fluviali di pianura depositati dai corsi d'acqua principali: Arno, Greve, Pesa. Nella piana di Scandicci sono costituiti da livello superficiale limoso-argilloso, talora con sabbie fini e limose, di spessore variabile da 4 a 8 metri di copertura al livello granulare di ghiaie e sabbie di spessore da 4-6-7 metri che aumenta in prossimità dell'Arno. Il letto è costituito dalle argille limose del substrato fluvio-lacustre	Acquifero continuo di tipo freatico contenuto nel livello granulare, con soggiacenza dell'ordine di 5 metri. Nella pianura di Scandicci rapporti di alimentazione con Greve e Arno e direzioni di flusso dal piede dei rilievi verso nord. In corrispondenza del campo pozzi di Pitorsino è stata rilevata una depressione piezometrica fino a -6 metri (Pranzini e altri 1971)
DT	COPERTURE DETRITICHE (bna-b2a): depositi eluvio-colluviali, detriti di alterazione e di versante presenti su ogni substrato: presentano struttura sciolta con clasti eterometrici immersi in prevalente matrice limoso-argillosa con spessori modesti	Acquiferi discontinui superficiali con alimentazione stagionale per drenaggio dei piccoli impluvi vallivi che veicola anche le infiltrazioni generate dall'attività di superficie
CM	CALCARI E MARNE (MLL, SNE): formazioni calcareo-marnose con spessori limitati nel territorio comunale	Acquiferi confinati alimentati attraverso la rete di fratturazione con corpi idrici abbastanza profondi la cui potenzialità è tuttavia funzione della modesta estensione di affioramento delle formazioni calcaree
AR	ARENARIE (MAC, SEN): formazioni arenacee nettamente stratificate e fagliate con notevoli spessori e superfici di affioramento e cospicue intercalazioni impermeabili	Acquiferi multifalda; l'alimentazione attraverso la rete di fratturazione può essere ostacolata dall'alternanza con livelli argilloso/marnosi che limitano e separano i bacini idrogeologici
AG	FLYSCH ARGILLITICO-CALCAREI (SIL): complessi prevalentemente argillosi con strutture molto disturbati, inglobanti corpi litoidi (calcari, marne) fratturati, con abbondante copertura argillosa	Acquiferi semiconfinati limitati agli orizzonti litoidi con difficoltosa e ridotta alimentazione
SG	SABBIE E GHIAIE dei sistemi neogenici (ECA, MS, E2): livelli granulari con abbondante frazione limosa intercalati regolarmente con le argille sabbiose nel bacino della Pesa in spessori modesti. Ciottoli in abbondante matrice limoso-argillosa (FPT1)	Acquiferi semiconfinati per contatto con gli acquitardi basali, con forte drenaggio morfologico e ridotta alimentazione. Modeste emergenze di contatto
AA	COMPLESSO IMPERMEABILE (POO, SNE1, OL): argilliti e argille marnose compatte	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea
LA	COMPLESSO IMPERMEABILE (ELA, MA): argille limose dei sistemi neogenici	Unità praticamente priva di circolazione sotterranea

-  ZONA D3 DEL PIANO STRALCIO BILANCIO IDRICO DELL'ARNO
-  ZONA D4 DEL PIANO STRALCIO BILANCIO IDRICO DELL'ARNO
-  AREA DI RISPETTO POZZI ACQUEDOTTO PUBBLICO (raggio 200 m)

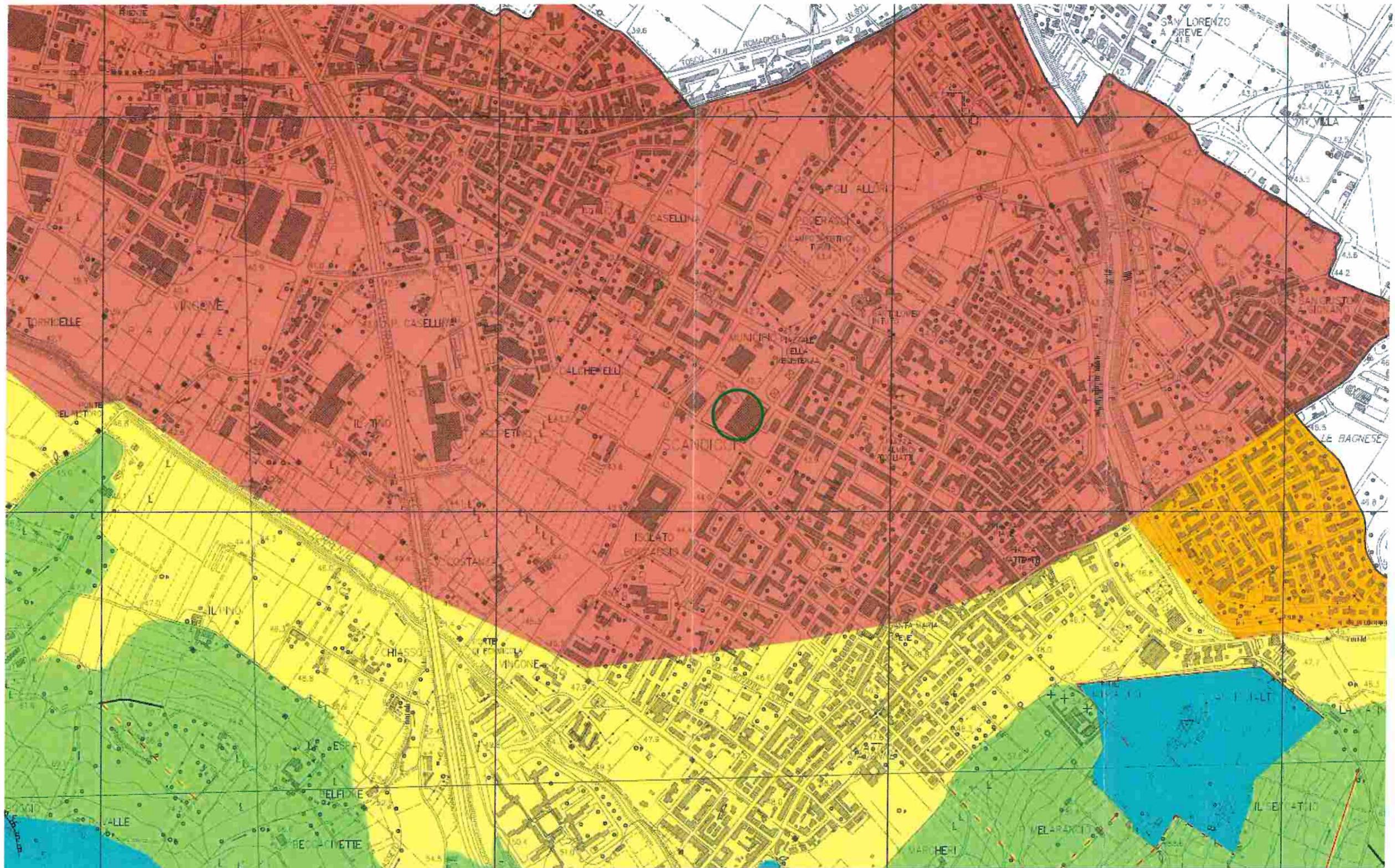
PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO				POTENZIALITA' DELL'ACQUIFERO
ELEVATA 3	MEDIA 2	BASSA 1	BASSISSIMA 0	
				3 Elevata
AL			AR	2 Media
	SG	AG	CM	1 Bassa
	DT		AA-LA	0 Nulla

CLASSI DI PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA:

-  Bassa = 0
-  Media = 1 - 4
-  Elevata = 5 - 8
-  Molto elevata = 9 - 12

ESTRATTO CARTA MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA dal Piano Strutturale vigente



○ Area d'intervento

Fig. 7

ESTRATTO ALLEGATO B della RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE «Sovrapposizione delle previsioni del RU con le classi di Pericolosità Sismica»

Scala 1:5.000 (scala originaria 1:10.000)

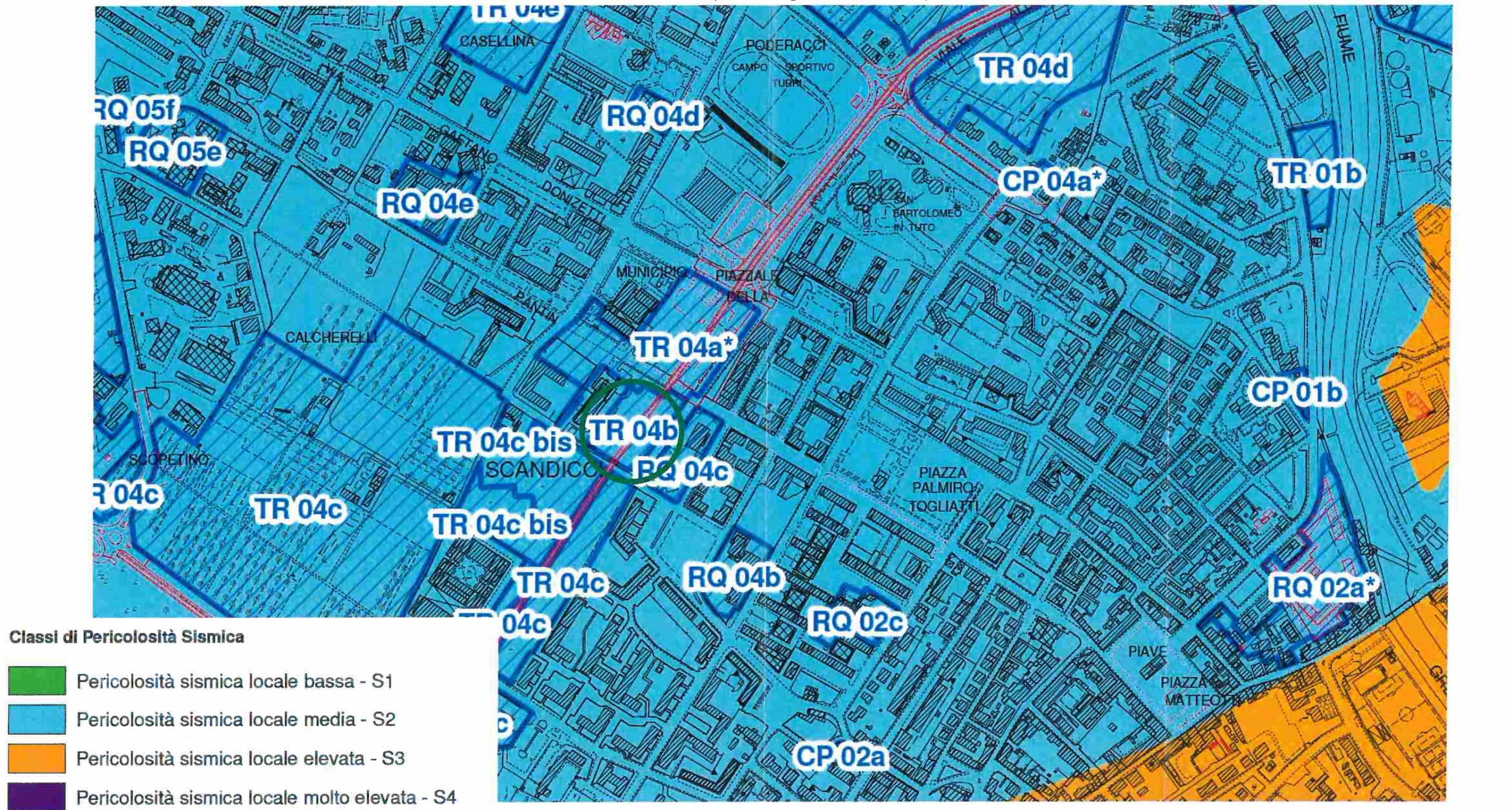


Fig. 7a

LEGENDA

ZONA SCANDICCI

INFORMAZIONE SUBSTRATO

- a** Substrato lapideo S con V_s media > 1000 m/s
- b** Substrato lapideo NS con V_s media = 800-900 m/s
- c** Substrato lapideo NS con V_s media = 600-700 m/s

a - Formazione calcareo-marmosa di "Monte Morello"

b - Formazione di "Sillano": membro calcareo-marmoso argillitico

c - Formazione di "Sillano": argilliti e calcari silicei/arenacei/mamosi con assetto disturbato fino a molto detritizzato ("caotico" auct.)

INFORMAZIONE TERRENI DI COPERTURA

- A** Depositi fluviali recenti: limi argillosi di copertura su livello continuo di ghiaie di spessore da 4 a 10 metri. V_s media: 300-720 m/s nelle ghiaie
- B** Coperture eluvio-colluviali e/o detritiche a prevalente composizione limoso-argillosa. V_s media: 130-170 m/s
- C** Depositi lacustri a composizione argillosa-limosa con ciottoli sparsi o in piccole leni. V_s media: 300-450 m/s

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA (pendenze >15°)

- S** Pendenze >15°
 - NS** Pendenze >15°
- Zone stabili suscettibili di amplificazione topografica

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

- Zona 2
- B** Coperture eluvio-colluviali con spessore 5-15 metri
 - S/NS** Substrato lapideo

- Zona 3
- C** Depositi fluviali e lacustri con spessore <25-30 metri
 - S/NS** Substrato lapideo

- Zona 4
- A** Depositi fluviali con spessore > 15 metri
 - C** Depositi lacustri con spessore > 15 metri
 - S/NS** Substrato lapideo

- 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

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

-  Instabilità di versante per frana attiva
-  Instabilità di versante per frana quiescente
-  Faglia diretta
-  Faglia sepolta

FORME MORFOLOGICHE E ARTIFICIALI

-  Orlo di scarpata con rigetto <10 metri

CARTA DELLA FATTIBILITA'

Scala 1: 1.000



FG	Fattibilità geologica	1	Fattibilità senza particolari limitazioni
FI	Fattibilità idraulica	2	Fattibilità con normali vincoli
FS	Fattibilità sismica	3	Fattibilità condizionata
		4	Fattibilità limitata

Area di P.U.A.

ALLEGATO 0:

SCHEMA DI FATTIBILITA' del RU vigente

<p>DISPOSIZIONI PARTICOLARI</p>	<p>In sede di approvazione del Progetto-guida, o con separato atto, il Consiglio Comunale definisce i contenuti della convenzione atta a regolamentare le realizzazioni.</p> <p>La convenzione, alla cui stipula è subordinato il rilascio e/o l'efficacia dei titoli abilitativi, garantisce la contestuale ed unitaria realizzazione di tutti gli interventi di interesse pubblico e privato previsti dal Progetto-guida, ed in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - garantisce la corretta e completa realizzazione degli interventi ed il mantenimento delle destinazioni d'uso previste;
<p>DISPOSIZIONI PARTICOLARI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - disciplina il regime giuridico dei suoli; - individua le opere obbligatorie di interesse pubblico (interne ed esterne all'area di trasformazione) con le relative forme di garanzia, ivi compresi gli interventi da realizzarsi a scoppio degli oneri di urbanizzazione dovuti; - stabilisce le modalità di attuazione degli interventi, le forme di utilizzazione e di manutenzione delle aree verdi, degli spazi pubblici e/o ad uso pubblico, etc. - garantisce il rispetto degli obblighi relativi alla quota di edilizia residenziale con finalità sociali.
<p>DOTAZIONI DI PARCHEGGIO AD USO PRIVATO</p>	<p>Le dotazioni di parcheggio per la sosta stanziale e quelle per la sosta di relazione sono dovute nella misura stabilita dagli artt. 13 e 14 per la specifica destinazione d'uso.</p> <p>L'area di trasformazione di cui trattasi ricade in ambito urbano con prevalente carattere pedonale dell'utenza nel quale è opportuno evitare l'attrazione del traffico veicolare (Allegato 'D' - "Disciplina della distribuzione e localizzazione delle funzioni", art. 13, punto 4 / ambito di programmazione commerciale denominato "tessuti urbani storici e aree centrali di quartiere non storizzate" (APC 1)). Non è pertanto dovuto il reperimento delle dotazioni per la sosta di relazione per gli esercizi commerciali al dettaglio, per gli esercizi di somministrazione di alimenti e bevande al pubblico e per le attività artigianali di servizio alla residenza.</p>
<p>OPERE E/O ATTREZZATURE PUBBLICHE E/O DI INTERESSE PUBBLICO</p>	<p>Le opere pubbliche e/o di interesse pubblico da realizzarsi contestualmente alla realizzazione delle opere di interesse privato sono definite in sede di elaborazione del Progetto-guida in coerenza sostanziale con le previsioni contenute nel Programma Direttore.</p>
<p>DISCIPLINA DEI BENI PAESAGGISTICI</p>	<p>L'intervento ricade in area soggetta a tutela paesaggistica dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 20.01.1965. Nell'area di cui trattasi si applicano pertanto le disposizioni di cui all'art. 3 della "Disciplina dei beni paesaggistici" di cui all'Allegato 'C' alle Norme per l'Attuazione del Regolamento Urbanistico.</p> <p>L'area di intervento rientra altresì nelle parti del territorio proposte dal Consiglio Comunale con Deliberazione C.C. n° 64 del 09.07.2008 per l'individuazione da parte del P.T. / Piano Paesaggistico Regionale delle 'aree gravemente compromesse o degradate' ai fini paesaggistici.</p>
<p>INVARIANTI STRUTTURALI</p>	<p>Ricadono nell'area di trasformazione di cui trattasi le seguenti invarianti strutturali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tracciati viari fondativi (art. 60) <p>Nelle aree adiacenti si segnalano:</p> <ul style="list-style-type: none"> - patrimonio edilizio presente al 1940 (art. 59) - elementi ordinatori dello spazio pubblico (art. 63)

<p>DISCIPLINE SPECIALI</p>	<p>L'area di trasformazione di cui trattasi non è soggetta alle discipline speciali di cui al Titolo V delle Norme per l'Attuazione del Regolamento Urbanistico.</p>		
<p>PERICOLOSITA'</p>	<p>geologica</p> <p>G.2a</p>	<p>idraulica</p> <p>I.4</p> <p>I.3 (ad avvenuto collaudo realizzazione delle opere di regimazione idraulica)</p>	<p>sismica</p> <p>S.2</p>
<p>AVVERTENZE</p>	<p>Il rilascio dei/dei titoli/abilitativi relativi agli interventi urbanistico-edilizi di cui alla presente scheda è subordinato all'intervenuta realizzazione e collaudo delle opere di regimazione idraulica evidenziate nella tav. D 04 "Carta della pericolosità idraulica", finalizzate all'eliminazione dei fenomeni di esondazione del Torrente Vingone per tempo di ritorno trentennale (Tr = 30), che interessano potenzialmente la fascia di territorio che si estende da Ponte a Vingone fino alla la S.S. n. 67 Tosco-Romagnola ed oltre. Al positivo esito del collaudo di tali opere di regimazione idraulica conseguirà l'automatico declassamento da I.4 ad I.3 della pericolosità idraulica delle porzioni del centro abitato di Scandicci potenzialmente interessate da tali fenomeni, ivi compresa l'area di cui trattasi.</p>		
<p>FATTIBILITA'</p>	<p>A F.G.2</p> <p>B F.G.1</p> <p>C -</p> <p>D -</p> <p>D' -</p>	<p>F.I.4 (ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica)</p> <p>F.I.4 (ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica)</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>F.S.2</p> <p>F.S.2</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>
<p>prescrizioni</p>	<p>F.I.4 (ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica per Tr = 30): la realizzazione degli interventi urbanistico-edilizi di cui alla presente scheda è subordinata all'esecuzione di interventi di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno duecentennale (Tr = 200). Alla luce degli studi idraulici per l'adeguamento del PAI (febbraio 2011) si registra nell'area un battente locale medio di circa ml 0,50 sul piano naturale di campagna. In ogni caso sia la quota di sicurezza di edifici e parcheggi che i volumi di compensazione idraulica relativi al battente per Tr = 200 anni devono essere precisamente definiti nella fase di elaborazione del Progetto-guida e nel progetto delle opere di urbanizzazione, secondo le modalità dettate dalla norma generale di fattibilità.</p> <p>F.S.2: in fase di elaborazione del Progetto-guida sono necessari approfondimenti delle indagini sismiche atti ad accertare la presenza e l'estensione areale di eventuali orizzonti continui di ghiaia suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica, da eseguirsi mediante stendimenti sismici e misure di rumore.</p> <p>F.G.2 / F.G.1: nessuna prescrizione specifica.</p> <p>Problematiche idrogeologiche: oltre a garantire il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 47 gli interventi ricadenti nelle 'zone di rispetto di pozzi acquedottistici devono essere accompagnati da una relazione idrogeologica nella quale siano specificate le soluzioni previste sia in fase di cantiere che a regime per evitare interferenze con la falda e rendere compatibile l'intervento.</p>		

ALLEGATO 1:

SCHEMA DI FATTIBILITA' del PUA

SCHEDA DI FATTIBILITÀ: Progetto Unitario Convenzionato
Area di Trasformazione TR 04b - Nuovo Centro della Città

UBICAZIONE: Area ubicata tra Via Pantin, Via Francoforte sull'Oder e Via Mario Luzi.

TIPOLOGIA DI INTERVENTO: L'area di trasformazione è destinata alla realizzazione del primo tratto di un nuovo asse pedonale urbano, caratterizzato dalla presenza a raso del tracciato della tramvia e vitalizzato da attività commerciali ed esercizi di somministrazione. Il progetto prevede aree destinate al verde pubblico o ad uso pubblico/spazi pubblici di relazione, oltre ad aree per insediamenti urbani con pluralità di funzioni (residenziali, commerciali, direzionali ecc ...).

GEOLOGIA: Depositi alluvionali attuali (b)

GEOMORFOLOGIA: Zona pianeggiante priva di dissesti.

PENDENZE: inferiore al 5%.

PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE: acquifero freatico con vulnerabilità elevata; presenza al margine del comparto di zona di rispetto (200 m) di pozzo dell'acquedotto pubblico (art. 94 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), in una fascia di circa 10 m al confine del lotto comunque destinata a verde.

CLASSI DI PERICOLOSITA' ALL'INTERNO DELL'AREA OGGETTO DI P.U.A.:

G.2a - Pericolosità geologica medio-bassa

I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

I.3 - Pericolosità idraulica elevata (ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica sul T. Vingone)

S.2 - Pericolosità sismica locale media

CRITERI DI FATTIBILITA':

FG – fattibilità geologica

FI – fattibilità idraulica

FS – fattibilità sismica

CATEGORIE DI FATTIBILITA':

F1 – fattibilità senza particolari limitazioni

F2 – fattibilità con normali vincoli

F4 – fattibilità limitata

PRESCRIZIONI e NOTE PARTICOLARI:

Nuove edificazioni e parcheggi:

- FG2- fattibilità geologica con normali vincoli: in relazione agli aspetti geologici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

A supporto dei progetti esecutivi dovranno essere comunque realizzate specifiche indagini geotecniche/geofisiche e relazione geologica e geotecnica, nel rispetto della normativa sismica e tecnica per le costruzioni vigente (D.M. 14/01/2008 e DPGR 36/R del 09/07/2009).

- FI4- fattibilità idraulica limitata: per quanto concerne gli aspetti idraulici, il rilascio del/dei titolo/i abilitativo/i relativo/i agli interventi urbanistico-edilizi di cui alla presente scheda è subordinato all'avvenuta realizzazione e collaudo delle opere di regimazione idraulica, finalizzate all'eliminazione dei fenomeni di esondazione del Torrente Vingone per tempo di ritorno trentennale (Tr 30 anni), che interessano potenzialmente la fascia di territorio che si estende da Ponte a Vingone fino alla S.S. n. 67 Tosco-Romagnola. All'esito positivo del collaudo di tali opere di sistemazione idraulica conseguirà l'automatico declassamento dell'area da I.4 ad I.3 della pericolosità idraulica delle porzioni del centro abitato di Scandicci potenzialmente interessate da tali fenomeni di esondazione, compreso l'area oggetto del presente PUA.

Ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione del T. Vingone per Tr 30 anni, la realizzazione degli interventi edilizi di cui al presente PUA è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni (Tr 200 anni). Alla luce degli studi idraulici esistenti e dell'approfondimento eseguito con lo "Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico nel Comune di Scandicci" - Studio Physis (Ing. David Settesoldi) - settembre 2014, nell'area si registra un battente di esondazione per Tr 200 anni compreso fra 0,30 m e 0,60 m e per una porzione di area edificabile un battente di esondazione compreso fra 0,20 e 0,30 m. Nel dettaglio dell'elaborazione fatta dall'Ufficio Urbanistica del Comune di Scandicci cella per cella del rilievo LIDAR relativo allo stesso studio i battenti oscillano da un minimo di 0,24 ad un massimo di 0,47 m.

Si riportano pertanto di seguito le seguenti prescrizioni ed indicazioni generali derivanti dall'approfondimento di carattere idraulico, mutuato dal DPGR 53/R:

a) Il Piano di calpestio dell'edificato dovrà essere posto al di sopra del battente atteso (considerato uniformemente ed in favore di sicurezza 0,50 metri – come prescrizione scheda R.U.

a) Il Piano di calpestio dell'edificato dovrà essere posto al di sopra del battente atteso (considerato uniformemente ed in favore di sicurezza 0,50 metri – come prescrizione scheda R.U. - sopra il piano attuale del terreno naturale, che risulta ad oggi pari a 43,30 m s.l.m.- rilievo LIDAR);

b) Gli accessi agli interrati e le griglie di areazione degli stessi dovranno essere posti al di sopra del battente atteso (considerato uniformemente ed in favore di sicurezza 0,50 metri – come prescrizione scheda R.U. sopra il piano attuale del terreno naturale di 43,30 m s.l.m. – quote rilievo LIDAR);

c) Sono da consentirsi i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge. Eventuali altri parcheggi dovranno essere posto a quote superiori alla T200 e dovranno prevedere il compenso dei volumi oltre quelli già indicati al paragrafo 11.2.

Gli interventi di rialzamento dell'edificato per la messa in sicurezza devono essere tali da non aggravare il rischio nelle aree contermini. A tal fine è stato eseguito il calcolo dei volumi sottratti alla libera espansione delle acque, che dovranno essere recuperati in depressioni in scavo del terreno appositamente individuate dall'Amministrazione Comunale (Piazza Kennedy). Il volume totale sottratto alla libera espansione è pari a 1.080,21 mc.

- **FS2- fattibilità sismica con normali vincoli:** in relazione agli aspetti sismici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche. Come prescritto nella specifica scheda del RU, è stata comunque realizzata un'indagine geofisica di sismica a rifrazione in onde SH e di sismica passiva HVSR, finalizzata alla corretta definizione dell'azione sismica, sulla base dei fattori di rischio individuati nelle stesse indagini geologiche di supporto al RU ed in particolare con la finalità di accertare la presenza e l'estensione areale di eventuali orizzonti continui di ghiaia suscettibili a determinare significativi contrasti d'impedenza sismica.

La curva HVSR ottenuta dalle 5 misure di sismica passiva effettuate evidenzia un chiaro picco alla frequenza, di interesse ingegneristico, di 0,9-1,0 Hz (ad eccezione della T4) con ampiezza sempre compresa tra 3 e 5. Tale massimo è relativo ad un contrasto di impedenza profondo circa 80/100 m, che segna probabilmente il passaggio alla formazione di Monte Morello (di caratteristiche litoidi), escludendo la presenza di ghiaia a profondità inferiori, suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.

L'indagine geofisica ha inoltre evidenziato per il comparto in esame la presenza di terreni con categoria di sottosuolo di fondazione " C" (ai sensi delle NTC 2008).

A supporto dei progetti esecutivi, come predetto, dovrà essere realizzata la relazione geologica, nel rispetto della normativa sismica e tecnica per le costruzioni vigente (D.M. 14/01/2008 e DPGR 36/R del 09/07/2009).

Aree a verde:

- **FG1- fattibilità geologica senza particolari limitazioni:** per quanto concerne gli aspetti geologici, non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geologico.

- **FI1- fattibilità idraulica senza particolari limitazioni:** per quanto concerne gli aspetti idraulici, non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere idraulico.

- **FS1- fattibilità sismica senza particolari limitazioni:** per quanto concerne gli aspetti sismici, non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere sismico.

Per quanto concerne gli aspetti connessi a **problematiche idrogeologiche**, all'interno dell'area di rispetto di pozzi dell'acquedotto pubblico, gli interventi dovranno garantire il rispetto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., nonché dell'art.47 delle NTA del RU.

All'interno dell'area di PUA, gli interventi in progetto dovranno comunque essere realizzati nel rispetto della normativa vigente ed in particolare secondo quanto sancito dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In particolare, dovranno essere evitati sversamenti e contaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, nonché prevista un'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi nelle fasi di cantiere, in ottemperanza alle normative ambientali vigenti.

ALLEGATO 2:
STRATIGRAFIE SCHEMATICHE SONDAGGI E
CERTIFICATI ANALISI DI LABORATORIO
(da precedenti campagne geognostiche)

TABELLA 6 – RISULTATI DELLE ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Campione e profondità	Profondità	Profondità media	s _{vo} (kg/cmq)	Y (KN/mc)	Wl %	Wp %	W %	Cu (Kpa)	E (Kpa)	φ°	c' (Kpa)
S1	4,0/4,5	4,25	0,85	20,33	30	22	16,03			32,6	2,9
	13,5/13,8	13,65	2,215								
	15,0/15,5	15,25	2,375	20,92	72	36	21,82	689,5			
	19,5/20	19,75	2,825	19,91			16,23	127,2	68		
	22,5/23	22,75	3,125	21			20,32	267	105		
	25,5/26	25,75	3,425	20,26			21,67	365,6			
	28/28,5	28,25	3,675								
30/30,5	30,25	3,875									
S2	2,5/3	2,75	0,55								
	4,5/5	4,75	0,95	19,23			18,55			22,8	8,3
	15/15,5	15,25	2,375	20,58			16,98	94,4	119		
	18/18,5	18,25	2,675								
	21/21,5	21,25	2,975	20,17	39	24	19,71	44,1	69		
	24/24,5	24,25	3,275								
	27/27,5	27,25	3,575	21,82			19,14	357	413		
29,5/30	29,75	3,825									
S3	4,5/5	4,75	0,95	18,46	38	22	21,38	63,9	89	23,6	5,5
	7/7,5	7,25	1,45	20,21			24,64	145			
	13,5/14	13,75	2,225								
	16,5/17	16,75	2,525	18,95			24,9	101,6	148		
	19,5/20	19,75	2,825	19,55			15,5				
	22,5/23	22,75	3,125	21,3			18,69	398	745		
	25,5/26	25,75	3,425								
30/30,5	30,25	3,875									
S4	3,0/3,5	3,25	0,65	18,41			22,92	80,5	117		
	6,0/6,5	6,25	1,25	18,96	58	26	25,97	383,3		19,1	21
	15,0/15,5	15,25	2,375	18,36			21,1	44,6	74		
	18,0/18,5	18,25	2,675	20,98			23,11	375	375	24,8	20,4
	21,0/21,5	21,25	2,975	22,17	61	29	22,19	645,7			
	23,5/24	23,75	3,225	18,93			18,42			23	0,7
	27,0/27,5	27,25	3,575	20,57			22,62	376,4	435		
	30,0/30,5	30,25	3,875	21,03			21,6	390,3	268		
	33,0/33,5	33,25	4,175	21,1			22,6	347,4	460		
	36,5/37	36,75	4,525								
S5	4,5/5,0	4,75	0,95	19,66	43	25	22,55	202,2		22,6	13,8
	12,0/12,5	12,25	2,075	20,76			20,22	347,7	300	19	26,7
	15,0/15,5	15,25	2,375	21,1	35	21	17,27	381,1		24	10,3
	18,0/18,5	18,25	2,675	19,08			17,3	135,6	63		
	21,0/21,5	21,25	2,975	21,08			22,21	373,1	193	24,3	18,3
	25,5/26	25,75	3,425	18,73			26,08	115,3	118		
	28,5/29	28,75	3,725	21,09			21,25	249,3	113		
	30,0/30,5	30,25	3,875	21,79			18,24	686	230		
	34,5/35	34,75	4,325								
	37,5/38	37,75	4,625	19,97			22,43	371,3	260		
S6	3,0/3,5	3,25	0,65	20,52	39	24	18,27	83,6	74	24,7	7,3
	13,5/14	13,75	2,225								
	15,0/15,5	15,25	2,375	20			24,06	172,9	103	19,4	20,3
	16,5/17	16,75	2,525								
	19,5/20	19,75	2,825								
	22,0/22,5	22,25	3,075								
	25,5/26	25,75	3,425								
28,0/28,5	28,25	3,675	21,06			17,93	256	140			
S7	3,0/3,5	3,25	0,65	20,31	34	22	17,56	84,9	70	24,6	7,2
	17,5/18	17,75	2,625								
	21,5/22	21,75	3,025	21,2			19,24	266	100		
	25,5/26	25,75	3,425	21,46			17,92	184,1	117		
	28/28,5	28,25	3,675								
S8	5,0/5,5	5,75	1,15	20,39	43	25	18,08	109,2		22,3	32,8
	6,0/6,5	6,25	1,25	20,88	52	26	19,28	351,9	199	20,1	20,8
	15,0/15,5	15,25	2,375	20,77			19,26	145,1	99		
	18,0/18,5	18,25	2,675	21,52	32	22	15,15	223,4			
	21,0/21,5	21,25	2,975	21,27			18,44				
	24,0/24,5	24,25	3,275								
27,0/27,5	27,25	3,575									

(in neretto i valori da prove triassiali)

GEOTECNO Firenze

STRATIGRAFIA

Committente: SCANDICCI CENTRO SRL
 Località: Scandicci
 Impresa esecutrice: Ingegno
 Diametro del carotiere: 101 mm
 C = SPT con campionatore PC = SPT con punta conica
 Sondaggio: S1
 quota: 43,718 m s.l.m.
 Data: 26/27/05/06
 Assistenti: Doc. Geol. Renzo Cavalini

Profondità	Potenza	LITOLOGIA	Descrizione	Preil. %	PP (Mpa)	VF (Mpa)	Campioni	Set	Perimetro	Perim. di K
1	0.25	0.25	Terriccio vegetale e dolci							
2	0.50	0.50	Limo argilloso o diatermo argilloso, bruno		4.5	1.4				
3	0.75	0.75	Limo sabbioso, bruno		3	0.5				
4	1.00	1.00	Sabbia limosa o debolmente limosa, medio grossolana, bruna.		2.5	0.2		4.50 7.00		
5	1.25	1.25	Sabbia ghiaiosa o dala, ghiaiosa: ciottoli da quarzimitrici a granitici.							
6	1.50	1.50	Ghiaia con sabbia, classi centimetriche prevalentemente arrotondate, occasionali classi purcentimetriche.					7.50 21.35-25		
7	1.75	1.75	Sabbia con ghiaia							
8	2.00	2.00	Ghiaia in sovrapposizione limo-sabbiosa, classi da centimetriche a purcentimetriche, arrotondate.					16.50 23.44		
9	2.25	2.25	Sabbia con ghiaia, gialla.							
10	2.50	2.50	Ghiaia in sovrapposizione limo-sabbiosa, classi da centimetriche a purcentimetriche, arrotondate.							
11	2.75	2.75	Limo argilloso con argilla, giallo arancio.		4	1.2		11.50		
12	3.00	3.00	Sabbia limosa medio grossolana, grigio azzurro		3.5	1.2		13.50		
13	3.25	3.25	Sabbia limosa e debolmente limosa, grigio azzurro		2.5	0.2		35.52-41		
14	3.50	3.50	Sabbia limosa e debolmente limosa, grigio verde.							
15	3.75	3.75	Limo argilloso o con argilla, grigio verde, con frequenti classi o concrezioni bianche millimetriche, friabili.		4.5	1.2		15.00 16.50		
16	4.00	4.00	Limo con argilla o argilloso, grigio verde e azzurro.							
17	4.25	4.25	Limo sabbioso o con sabbia gialla, con occasionali classi pleistoceniche.		4	0.5				
18	4.50	4.50	Limo argilloso grigio verde		4.5	0.2		19.00 20.50		
19	4.75	4.75								
20	5.00	5.00								
21	5.25	5.25								
22	5.50	5.50								
23	5.75	5.75								
24	6.00	6.00								
25	6.25	6.25								
26	6.50	6.50								
27	6.75	6.75								
28	7.00	7.00								
29	7.25	7.25								
30	7.50	7.50								
31	7.75	7.75								

Disegnato da: [nome] scala: 1:200

GEOTECNO Firenze

STRATIGRAFIA

Committente: SCANDICCI CENTRO SRL	Sondaggi: S2
Località: Scandicci	Quota: 43,70 m s.l.m.
Impresa esecutrice: Idnigoo	Data: 23-20/06/08
Assistente: Dott. Geol. Renzo Cavallini	
Diametro del sondatore: 101 mm	
C = SPT con campionatore PC = SPT con punta conica	

Scala 1:200	Profondità	Potenza	LITOLOGIA	Descrizione	Preli. %	PP (MPa)	VT (MPa)	Campioni	SPT	Piezometro	Prova c/c K
1	0,00	1,50		Tenero sabbioso limoso con ciassi	0,5	1,8					
2	1,77	1,50		Limo argilloso giallo bruno	0,4	0,4		200			
3	3,44	1,70		Limo sabbioso giallo bruno	2,75	0,4		3,00			
4	5,11	1,8		Sabbia con limo giallo bruno	1	4		4,00			
5	6,78	1,80		Sabbia debolmente limosa giallo bruno	4	4		5,00			
6	8,45	1,70		Sabbia ghiaiosa o con ghiaia: ciassi da millimetri a plurimill.	2,5	0,6		6,00			
7	10,12	1,80		Vetro, sferoidati.				7,00			
8	11,79	1,80		Sabbia pulita o debolmente limosa, gialla.				8,00			
9	13,46	1,80		Sabbia con ghiaia, gialla; ciassi da plurimill. a centimetro, prevalentemente sferoidati.				9,00			
10	15,13	1,80		Limo argilloso o con argilla, giallo arancio.				10,00			
11	16,80	1,80		Ghiaia in abbondante matrice sabbioso-limosa gialla; ciassi da centimetri a pluricentimetri, sferoidati.				11,00			
12	18,47	1,70		Ghiaia fine con limo e sabbia; ciassi millimetri prevalentemente sferoidati.				12,00			10,00 10,50
13	20,14	1,70		Limo, giallo e grigio cereo con ciassi da millimetri.	3,75	1,6		13,00			
14	21,81	1,70		Ghiaia fine con limo e sabbia; ciassi millimetri angolari e arrotondati.	4,5	0,8		14,00			
15	23,48	1,70		Limo con sabbia fine, giallo arancio e grigio cereo. Da 10,5 a 13,6 m diffusi ciassi millimetri.	4	4,6		15,00			
16	25,15	1,70						16,00			
17	26,82	1,70						17,00			
18	28,49	1,70						18,00			
19	30,16	1,70						19,00			
20	31,83	1,70		Limo argilloso o debolmente argilloso, verde con occasionali ciassi o concrezioni millimetriche.	3,5	1,4		20,00			
21	33,50	1,70		Limo con sabbia giallo arancio e grigio cereo.	4	1,4		21,00			
22	35,17	1,70		Sabbia limosa con ghiaia, gialla.	4,5	1,2		22,00			
23	36,84	1,70		Limo argilloso o debolmente argilloso, giallo e grigio con occasionali ciassi o concrezioni millimetriche biancastre.	3,5	1,2		23,00			
24	38,51	1,70		Limo argilloso o con argilla, giallo arancio e grigio cereo, con occasionali ciassi millimetrici o submillimetrici, intercalazioni ghiaiose con compattazione (decentrata).	3,5	1,2		24,00			
25	40,18	1,70		Sabbia limosa o con limo, giallo arancio.	3,5	1,2		25,00			
26	41,85	1,70		Limo argilloso o con argilla, giallo arancio e grigio cereo, con occasionali ciassi o concrezioni millimetriche o submillimetriche.	3,5	1,2		26,00			
27	43,52	1,70						27,00			
28	45,19	1,70						28,00			
29	46,86	1,70						29,00			
30	48,53	1,70						30,00			

Acquisito con l'usatore per prove sennep-70 a 100 cm

GEOTECNO Firenze

STRATIGRAFIA

Committente: SCANDICCI CENTRO SRL	Sondaggi: S3
Località: Scandicci	Quota: 43,00 m s.l.m.
Impresa esecutrice: Idnigoo	Data:
Assistente: Dott. Geol. Renzo Cavallini	
Diametro del sondatore: 101 mm	
C = SPT con campionatore PC = SPT con punta conica	

Scala 1:200	Profondità	Potenza	LITOLOGIA	Descrizione	Preli. %	PP (MPa)	VT (MPa)	Campioni	SPT	Piezometro	Prova c/c K
1	0,00	1,50		Limo bruno con ciassi millimetrici (circa laterali)		4,5	1,2				
2	1,67	1,50		Limo argilloso o debolmente argilloso giallo-bruno		4,5	1,2				
3	3,34	1,50		Limo argilloso deb. sabbioso, giallo bruno		4,5	1,2				
4	5,01	1,50		Limo argilloso o deb. argilloso, giallo bruno con frequenti ciassi o concrezioni trancose millimetriche.		3,25	1,2				
5	6,68	1,50		Ghiaia con sabbia. Ciassi centimetrici e pluricentimetrici, prevalentemente arrotondati.							
6	8,35	1,50									
7	10,02	1,50									
8	11,69	1,50									
9	13,36	1,50									
10	15,03	1,50									
11	16,70	1,50									
12	18,37	1,50									
13	20,04	1,50									
14	21,71	1,50									
15	23,38	1,50									
16	25,05	1,50									
17	26,72	1,50									
18	28,39	1,50									
19	30,06	1,50									
20	31,73	1,50									
21	33,40	1,50									
22	35,07	1,50									
23	36,74	1,50									
24	38,41	1,50									
25	40,08	1,50									
26	41,75	1,50									
27	43,42	1,50									
28	45,09	1,50									
29	46,76	1,50									
30	48,43	1,50									
31	50,10	1,50									

Diametro del sondatore per S2: 101 mm

GEOTECNO

Firenze

STRATIGRAFIA

Comitente: SCANDOCI CENTRO SRL	Sondaggio: S4
Località: Spalio	Quota: 43,912 m s.l.m.
Misura esecutiva: 1/500	Data:
Disegnato dal cantiere: 15/11/11	Assistente: Dott. Geol. Ranzo Cavallini
C = SPT con campionatore PC = SPT con p.c.a. con 23	

Sp. (m)	Profondità (m)	LITOLOGIA	Descrizione	Pre. %	PP	VT	SPR	Profilo	Fauna
1	0,00								
2	0,00								
3	0,00								
4	0,00								
5	0,00								
6	0,00								
7	0,00								
8	0,00								
9	0,00								
10	0,00								
11	0,00								
12	0,00								
13	0,00								
14	0,00								
15	0,00								
16	0,00								
17	0,00								
18	0,00								
19	0,00								
20	0,00								
21	0,00								
22	0,00								
23	0,00								
24	0,00								
25	0,00								
26	0,00								
27	0,00								
28	0,00								
29	0,00								
30	0,00								
31	0,00								
32	0,00								
33	0,00								
34	0,00								
35	0,00								
36	0,00								
37	0,00								
38	0,00								
39	0,00								
40	0,00								

REGIO 883 DESCRIZIONE PER STRUTTURE ELETTRICHE COSTRUISIBILE FINO A 100 KG/D.C.

GEOTECNO

Firenze

STRATIGRAFIA

Comitente: SCANDOCI CENTRO SRL	Sondaggio: S6
Località: Spalio	Quota: 43,737 m s.l.m.
Misura esecutiva: 1/500	Data:
Disegnato dal cantiere: 15/11/11	Assistente: Dott. Geol. Ranzo Cavallini
C = SPT con campionatore PC = SPT con p.c.a. con 23	

Sp. (m)	Profondità (m)	LITOLOGIA	Descrizione	Pre. %	PP	VT	SPR	Profilo	Fauna
1	0,00								
2	0,00								
3	0,00								
4	0,00								
5	0,00								
6	0,00								
7	0,00								
8	0,00								
9	0,00								
10	0,00								
11	0,00								
12	0,00								
13	0,00								
14	0,00								
15	0,00								
16	0,00								
17	0,00								
18	0,00								
19	0,00								
20	0,00								
21	0,00								
22	0,00								
23	0,00								
24	0,00								
25	0,00								
26	0,00								
27	0,00								
28	0,00								
29	0,00								
30	0,00								
31	0,00								
32	0,00								
33	0,00								
34	0,00								
35	0,00								
36	0,00								
37	0,00								
38	0,00								
39	0,00								
40	0,00								

Dimensione dei piomboni: 200 x 2,5 cm

GEOTECNO Firenze

STRATIGRAFIA

Comune: SCANDICCI CENTRO SRL	Sondaggio: S8
Località: Scandicci - Chiasso	quota: 43,92 m s.l.m.
Indirizzo: Chiasso	Catasto
Caricatore del campione: 10T mm	Assistenti: Dott. Sec. - Ricco Cavallini
C = SPT con campionatore	PC = SPT con punta conica

Profondità Sott' 12,00	LITOLOGIA	Descrizione	Per. %	PP	VT	Campioni	SPT	Profilometro	Falda	Prove di K
1	1,30	Limo sabbioso, bruno con laterali	2,48	1,8	1,2		6,20			
2	1,30	Limo argilloso o con argilla, bruno	2,48	2,28	1,2		3,80			
3	1,30	Limo sabbioso o con sabbia, giallo	2,48	1	1,2		6,20			
4	1,30	Sabbia con limo o limosa, gialla	2,48	1	1,2		3,80			
5	1,30	Ghiaia sabbiosa, classi da pluri, molto a cementata, occasionalmente puramente sabbiosa, con ghiaia, occasionalmente argillosa.	2,48	2	1,2		8,20			
6	1,30	Limo argilloso, giallo	2,48	0,75	1,2		8,20			
7	1,30	Sabbia argillosa limosa, fine, gialla	2,48				8,20			
8	1,30	Ghiaia in abbondante matrice limoso-argillosa-sabbiosa, con detriti di cemento a più centimetri.	2,48				8,20			
9	1,30	Sabbia ghiaiosa o con ghiaia, gialla, classi arrotondate finemente.	2,48				8,20			
10	1,30	Sabbia ghiaiosa o con ghiaia, gialla, classi arrotondate finemente.	2,48				8,20			
11	1,30	Sabbia ghiaiosa o con ghiaia, gialla, classi arrotondate finemente.	2,48				8,20			
12	1,30	Sabbia ghiaiosa o con ghiaia, gialla, classi arrotondate finemente.	2,48				8,20			
13	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48				8,20			
14	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
15	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
16	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
17	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
18	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
19	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
20	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
21	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
22	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
23	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
24	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
25	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
26	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
27	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
28	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
29	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			
30	1,30	Limo argilloso, giallo.	2,48				8,20			

Dinamica elaborato dal 3.7.6 cm.

GEOTECNO Firenze

STRATIGRAFIA

Comune: SCANDICCI CENTRO SRL	Sondaggio: S7
Località: Scandicci - Chiasso	quota: 43,92 m s.l.m.
Indirizzo: Chiasso	Catasto
Caricatore del campione: 10T mm	Assistenti: Dott. Sec. - Ricco Cavallini
C = SPT con campionatore	PC = SPT con punta conica

Profondità Sott' 12,00	LITOLOGIA	Descrizione	Per. %	PP	VT	Campioni	SPT	Profilometro	Falda	Prove di K
1	1,30	Limo con classi centimetri e frammenti di laterali, color bruno.	2,48	1,8	1,2		6,20			
2	1,30	Limo bruno con occasionali classi submillimetriche	2,48	2,28	1,2		3,80			
3	1,30	Limo sabbioso argilloso o debolmente argilloso, giallo bruno.	2,48	1	1,2		6,20			
4	1,30	Limo sabbioso, debolmente sabbioso, color giallo bruno.	2,48	1	1,2		3,80			
5	1,30	Limo argilloso con argilla, giallo-verde	2,48	1,8	1,2		6,20			
6	1,30	Limo sabbioso o con sabbia, giallo-verde	2,48	1,8	1,2		6,20			
7	1,30	Ghiaia in matrice sabbioso-argillosa, classi prevalentemente arrotondate	2,48	1,8	1,2		8,20			
8	1,30	Sabbia ghiaia con occasionali classi centimetriche	2,48	2,71	1,2		12,20			
9	1,30	Ghiaia in matrice sabbioso-argillosa, classi prevalentemente arrotondate	2,48	2,71	1,2		12,20			
10	1,30	Limo argilloso sabbioso, bruno.	2,48	1,8	1,2		6,20			
11	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
12	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
13	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
14	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
15	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
16	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
17	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
18	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
19	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
20	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
21	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
22	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
23	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
24	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
25	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
26	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
27	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
28	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
29	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			
30	1,30	Limo argilloso o con argilla, giallo-verde.	2,48	1,8	1,2		6,20			

Dinamica elaborato dal 3.7.6 cm.

GEOTECNO

Firenze

STRATIGRAFIA

Profondità	LITOLOGIA	Descrizione	Prof. %	PE	VT	Carica	SPT	Fratture	Prova di K
0									
1	1.0	Lim. sabbioso, bruno, con sfassi da centimetri a pluricentimetri.	1.0	1.8	1.2				
2	1.0	Lim. sabbioso, bruno.	1.0	1.8	1.2				
3	1.0	Lim. argilloso o con arg. a color bruno.	1.0	1.8	1.2				
4	1.0	Lim. sabbioso, giallo.	1.0	1.8	1.2				
5	1.0	Lim. argilloso o con arg. a, giallo-verde.	1.0	1.8	1.2				
6	1.0	Lim. argilloso sabbioso o con sabbia gr. az.	1.0	1.8	1.2				
7	1.0	Lim. argilloso, giallo.	1.0	1.8	1.2				
8	1.0	Lim. sabbioso, giallo-verde.	1.0	1.8	1.2				
9	1.0	Sabbia, flosca o debolmente limosa.	1.0	1.8	1.2				
10	1.0	Chiodi in matrice sabbiosa, chiodi da centimetri pluricentimetri, pressoché arrotondati.	1.0	1.8	1.2				
11	1.0		1.0	1.8	1.2				
12	1.0	Lim. debolmente sabbioso o sabbioso, giallo.	1.0	1.8	1.2				
13	1.0	Lim. argilloso o con argilla, grigio-verde, con occasionali ciassi sabbini.	1.0	1.8	1.2				
14	1.0		1.0	1.8	1.2				
15	1.0	Lim. argilloso o con argilla, giallo.	1.0	1.8	1.2				
16	1.0		1.0	1.8	1.2				
17	1.0		1.0	1.8	1.2				
18	1.0		1.0	1.8	1.2				
19	1.0	Sabbia, flosca o debolmente limosa, gialla, ben addensata.	1.0	1.8	1.2				
20	1.0	Lim. sabbioso, giallo.	1.0	1.8	1.2				
21	1.0		1.0	1.8	1.2				
22	1.0		1.0	1.8	1.2				
23	1.0		1.0	1.8	1.2				
24	1.0		1.0	1.8	1.2				
25	1.0		1.0	1.8	1.2				
26	1.0		1.0	1.8	1.2				
27	1.0		1.0	1.8	1.2				
28	1.0		1.0	1.8	1.2				
29	1.0		1.0	1.8	1.2				
30	1.0		1.0	1.8	1.2				
31	1.0		1.0	1.8	1.2				
32	1.0		1.0	1.8	1.2				
33	1.0		1.0	1.8	1.2				
34	1.0		1.0	1.8	1.2				
35	1.0		1.0	1.8	1.2				
36	1.0		1.0	1.8	1.2				
37	1.0		1.0	1.8	1.2				
38	1.0		1.0	1.8	1.2				
39	1.0		1.0	1.8	1.2				
40	1.0		1.0	1.8	1.2				
41	1.0		1.0	1.8	1.2				
42	1.0		1.0	1.8	1.2				
43	1.0		1.0	1.8	1.2				
44	1.0		1.0	1.8	1.2				
45	1.0		1.0	1.8	1.2				
46	1.0		1.0	1.8	1.2				
47	1.0		1.0	1.8	1.2				
48	1.0		1.0	1.8	1.2				
49	1.0		1.0	1.8	1.2				
50	1.0		1.0	1.8	1.2				
51	1.0		1.0	1.8	1.2				
52	1.0		1.0	1.8	1.2				
53	1.0		1.0	1.8	1.2				
54	1.0		1.0	1.8	1.2				
55	1.0		1.0	1.8	1.2				
56	1.0		1.0	1.8	1.2				
57	1.0		1.0	1.8	1.2				
58	1.0		1.0	1.8	1.2				
59	1.0		1.0	1.8	1.2				
60	1.0		1.0	1.8	1.2				
61	1.0		1.0	1.8	1.2				
62	1.0		1.0	1.8	1.2				
63	1.0		1.0	1.8	1.2				
64	1.0		1.0	1.8	1.2				
65	1.0		1.0	1.8	1.2				
66	1.0		1.0	1.8	1.2				
67	1.0		1.0	1.8	1.2				
68	1.0		1.0	1.8	1.2				
69	1.0		1.0	1.8	1.2				
70	1.0		1.0	1.8	1.2				
71	1.0		1.0	1.8	1.2				
72	1.0		1.0	1.8	1.2				
73	1.0		1.0	1.8	1.2				
74	1.0		1.0	1.8	1.2				
75	1.0		1.0	1.8	1.2				
76	1.0		1.0	1.8	1.2				
77	1.0		1.0	1.8	1.2				
78	1.0		1.0	1.8	1.2				
79	1.0		1.0	1.8	1.2				
80	1.0		1.0	1.8	1.2				
81	1.0		1.0	1.8	1.2				
82	1.0		1.0	1.8	1.2				
83	1.0		1.0	1.8	1.2				
84	1.0		1.0	1.8	1.2				
85	1.0		1.0	1.8	1.2				
86	1.0		1.0	1.8	1.2				
87	1.0		1.0	1.8	1.2				
88	1.0		1.0	1.8	1.2				
89	1.0		1.0	1.8	1.2				
90	1.0		1.0	1.8	1.2				
91	1.0		1.0	1.8	1.2				
92	1.0		1.0	1.8	1.2				
93	1.0		1.0	1.8	1.2				
94	1.0		1.0	1.8	1.2				
95	1.0		1.0	1.8	1.2				
96	1.0		1.0	1.8	1.2				
97	1.0		1.0	1.8	1.2				
98	1.0		1.0	1.8	1.2				
99	1.0		1.0	1.8	1.2				
100	1.0		1.0	1.8	1.2				

Dimensione del sondaggio pari a 7,5 cm.

PROVA DI PERMEABILITÀ IN FORO
 norma di riferimento : Raccomandazioni AGI 1977

certificato di prova n° 0461/08 : interpretazione proposta

sondaggio n° 1 prova n° 1

APPENDICE 2
 Prove di permeabilità in foro di sondaggio
 (A cura di ICHNOGEO sas - S. Miniato - PI)

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 26/05/2008
 inizio tratto prova (m): 6 da p.c.
 fine tratto prova (m): 6.5 da p.c.

brezzo di falda (m): 8.04 da p.c.
 diametro foro (m): 0.127
 h₀ (m): 7 da ltr: falda

tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)
0	0.00	300	-2.15	1080	-4.46
60	-0.54	480	-2.95	1500	-5.13
120	-1.04	600	-3.35	1800	-5.47
180	-1.50	720	-3.72		

DATI SELEZIONATI PER IL CALCOLO DI K

t ₁ (min)	18
t ₂ (min)	30
dh ₁ (m)	-4.46
dh ₂ (m)	-5.47

ELABORAZIONE

A (m ²)	0.013	C _v	0.5
h ₁ (m)	2.54	t ₁ (s)	1080
h ₂ (m)	1.53	t ₂ (s)	1800

$$k = \frac{A}{C_v \times (t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

Coefficiente di permeabilità **K= 1.78E-05 m/s**

Ichtegeo sas
 56025 San Venerio Bagno
 tel 0571-49323 fax 0571-403063
 P.IVA 01266460506
 www.ichtegeo.it

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
Consiglio superiore dei Lavori Pubblici
 Laboratorio autorizzato - settori A e C
 decreto n° 54814 del 28/04/2006



PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977

certificato di prova n° **0465/08** : interpretazione proposta

sondaggio n° 3 prova n° 1

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO a carico costante

norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977
 deviazioni dalla norma: nessuna

verbale di accettazione n° **08C027** del **16/05/2008**
 certificato di prova n° **0465/08** del **18/06/2008**

Comm. It. Scandiacchi Centro srl
 Località: Scandiacchi (FI)

sondaggio n° 2 prova n° 1

DATI DI PROVA

data di esecuzione: **28/05/2008** livello di falda (m): **7** da p.c.
 inizio tratto prova (m): **10** da p.c. diametro foro (m): **0.127**
 fine tratto prova (m): **10.5** da p.c. h (m): **7.5** da liv. di falda
 portata innescata (m³/s): **1.51E-04** all'equilibrio

Coefficiente di permeabilità **K= 5.57E-05** m/s

DATI DI PROVA

data di esecuzione: **30/05/2008** livello di falda (m): **8** da p.c.
 inizio tratto prova (m): **4** da p.c. diametro foro (m): **0.127**
 fine tratto prova (m): **5** da p.c. h₀ (m): **6** da fondo foro

tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)
0	0.00	240	-0.12	1800	-0.53
60	-0.04	480	-0.2	3600	-0.74
120	-0.08	900	-0.33		

DATI SELEZIONATI PER IL CALCOLO DI K

t ₁ (min)	30
t ₂ (min)	60
dh ₁ (m)	-0.53
dh ₂ (m)	-0.74

ELABORAZIONE

A (m²)	0.013	C _u	1
h ₁ (m)	5.47	t ₁ (s)	1800
h ₂ (m)	5.26	t ₂ (s)	3600

$$k = \frac{A}{C_u \times (t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

Coefficiente di permeabilità **K= 2.76E-07** m/s

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO
norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977

certificato di prova n° 0474/08 : interpretazione proposta

sondaggio n° 5 prova n° 1

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 06/06/2008 livello di falda (m): 8 da p.c.
 inizio tratto prova (m): 3 da p.c. diametro foro (m): 0.127
 fine tratto prova (m): 4 da p.c. h₀ (m): 5 da fondo forc

tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)
0	0.00	240	-0.11	1800	-0.51
60	-0.03	480	-0.18	3600	-0.75
120	-0.06	900	-0.31		

DATI SELEZIONATI PER IL CALCOLO DI K

t ₁ (min)	30
t ₂ (min)	60
dh ₁ (m)	-0.51
dh ₂ (m)	-0.75

ELABORAZIONE

A (m ²)	0.013	C _u	1
h ₁ (m)	4.49	t ₁ (s)	1800
h ₂ (m)	4.25	t ₂ (s)	3600

$$k = \frac{A}{C_u \times (t_2 - t_1)} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

Coefficiente di permeabilità **K= 3.87E-07 m/s**



Ichnogeo sas
 56026 San Vito al Tagliamento
 tel. 071/43213 fax. 071/408043
 P. IVA 01266400306
 www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
Consiglio superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
 decreto n° 548/14 del 28/04/2006



Laboratorio ALGI n° 37

PROVA DI PERMEABILITA' IN FORO a carico costante

norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977

deviazioni dalla norma: nessuna

verbale di accettazione n° 08C027 del 16/05/2008
 certificato di prova n° 0475/08 del 18/06/2008

Com.ni.: Scandicci Centro srl
 Località: Scandicci (FI)
 sondaggio n° 5 prova n° 2

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 28/05/2008 livello di falda (m): 6.5 da p.c.
 inizio tratto prova (m): 10 da p.c. diametro foro (m): 0.127
 fine tratto prova (m): 10.5 da p.c. h (m): 7.0 da liv. di falda
 portata immessa (m³/s): 2.25E-04 all'equilibrio

Coefficiente di permeabilità **K= 8.88E-05 m/s**

APPENDICE 3
Tabella di sintesi dei risultati delle prove SPT e relative elaborazioni

Sond.	m dal p.c.	s'vo (kg/cm2)	Nspt	Nspt corretti per H2O	Dr (%)	φ°	φ' riportato a 40	E (Mpa)
S1	4,5	0,9	18	18	70	31	31	18
	7,5	1,5	64	64	100	46	40	28
	10,5	1,9	100	58	99	44	40	37
S2	13,5	2,2	43	29	66	36	36	22
	6	1,2	12	12	53	28	28	14
	9,1	1,76	76	46	90	41	40	31
S3	12	2,05	27	21	58	33	33	18
	10	1,85	60	38	81	39	39	27
	9,2	1,77	100	58	100	44	40	37
S5	12	2,05	47	31	71	37	37	23
	7,5	1,5	49	49	99	42	40	24
	10,5	1,9	100	58	99	44	40	37
S6	6	1,2	15	15	59	30	30	15
	8,8	1,73	100	58	100	44	40	37
	11,8	2,03	100	58	96	44	40	37
S7	8,9	1,74	100	58	100	44	40	37
	12	2,05	63	39	79	39	39	28
	3	0,6	51	51	100	43	40	25
S8	9	1,75	100	58	100	44	40	37
	12	2,05	100	58	96	44	40	37

Angolo di attrito efficace (Yukitake Shioi e Jiro Fukuni, 1982)

$$\phi = \sqrt{15 N_{spt}} + 15^\circ$$

Correzione per la presenza della falda (se SPT > 15 - Terzaghi)

$$N_{spt} \text{ corretto} = 15 + 0,5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

Densità relativa (Gibbs e Holtz, 1957)

$$Dr = 21 \sqrt{\frac{N_{spt}}{\sigma_v + 0,7}}$$

dove σ = pressione verticale efficace in kg/cmq

Modulo elastico (Gibbs e Holtz, 1957)

$$E' = 0,517 \cdot N_{spt} + 7,46 \text{ (MPa - Schuize & Menzenbach, 1961)}$$

PROVA DI PERMEABILITÀ IN FORO

norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977

certificato di prova n° 0482/08 : interpretazione proposta

sondaggio n° 7 prova n° 1

DATI DI PROVA

data di esecuzione: 21/05/2008
 inizio tratto prova (m): 4,5 da p.c.
 fine tratto prova (m): 5 da p.c.
 livello di falda (m): 8,24 da p.c.
 diametro foro (m): 0,127
 h₀ (m): 5,5 da fondo foro

tempo (s)	dh (m)	tempo (s)	dh (m)	dh (m)	dh (m)
0	0,00	300	-1,67	1080	-2,16
60	-0,75	480	-1,93	1500	-2,21
120	-1,15	600	-2,02	1800	-2,25
180	-1,40	720	-2,07		

DATI SELEZIONATI PER IL CALCOLO DI K

t ₁ (min)	18
t ₂ (min)	30
dh ₁ (m)	-2,16
dh ₂ (m)	-2,25

ELABORAZIONE

A (m ²)	0,013	C _v	0,5
h ₁ (m)	3,54	t ₁ (s)	1080
h ₂ (m)	3,25	t ₂ (s)	1800

$$k = \frac{A}{C_v \cdot x (e^{-t})} \ln \frac{h_1}{h_2}$$

Coefficiente di permeabilità K= 9.61E-07 m/s

ALLEGATO 3:
INDAGINE GEOFISICA
DI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE SH
E DI SISMICA PASSIVA HVSR

**INDAGINE GEOFISICA DI
SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE SH
E DI SISMICA PASSIVA HVSR**

Committente: Studio Geologico Dr. Simone Fiaschi

Relazione Tecnica Indagini

Ubicazione: Via Mario Luzi – Via Pantin

Comune di Scandicci (FI)

Poggibonsi, 17/04/2014

1 - Premessa

Il giorno 03/04/2014, su incarico dello Studio Geologico Dr. Simone Fiaschi, in un terreno ubicato tra Via Mario Luzi e Via Pantin in Comune di Scandicci (FI) (vedi fig. 1), è stata acquisita una linea sismica con tecnica a rifrazione in onde SH e 5 misure di sismica passiva con tecnica a “stazione singola” (HVSR) per accertare la presenza e l’estensione di eventuali orizzonti di ghiaia suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.



Fig. 1: ubicazione indagini.

La prospezione di sismica a rifrazione ha permesso di determinare l’andamento delle velocità delle onde di taglio su una sezione del sottosuolo, con la definizione del grado di consistenza dei terreni costituenti il sito in esame e con l’individuazione di eventuali superfici di separazione tra “materiale” con diverse caratteristiche fisico-meccaniche.

Le misure HVSR hanno permesso di ricavare i principali picchi di frequenze risonanti dovuti a contrasti positivi di impedenza sismica che si riscontrano nei passaggi stratigrafici tra materiali diversi.

2 - Caratteristiche delle apparecchiature e principi generali delle indagini

La linea sismica, acquisita con onde di taglio polarizzate orizzontalmente SH, è stata realizzata con un gruppo di 24 geofoni da 14 Hz la cui spaziatura è stata di 4,0 m., con conseguente lunghezza dello stendimento di 92 m., compatibilmente con gli spazi disponibili.

2.1 - Modalità esecutive della prova sismica a rifrazione

L'indagine sismica a rifrazione consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche orizzontali per la generazione di onde di taglio (SH) e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori a componente orizzontale.

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde sismiche, può scomporsi nelle seguenti fasi fondamentali:

- a) individuazione del primo arrivo sui sismogrammi registrati;
- b) ricostruzione delle relative dromocrone;
- c) interpretazione delle dromocrone con conseguente ricostruzione delle geometrie del sottosuolo.

APPARECCHIATURA USATA E SCHEMA DELLA PROVA.

L'apparecchiatura utilizzata si compone delle seguenti parti:

- sistema sorgente;
- sistema di ricezione;
- sistema di acquisizione dati;
- trigger.

Sorgente onde SH:

La sorgente deve essere in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali, cioè con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di taglio polarizzate sul piano orizzontale.

Tale sorgente è costituita da un parallelepipedo di forma tale da poter essere colpita lateralmente ad entrambe le estremità con una massa pesante. E' importante che il parallelepipedo venga gravato di un carico statico addizionale in modo che possa rimanere aderente al terreno sia nel momento in cui viene colpito sia successivamente, affinché l'energia prodotta non venga in parte dispersa.

Con questo dispositivo è possibile generare essenzialmente delle onde elastiche di taglio polarizzate orizzontalmente, con uniformità sia nella direzione di propagazione che nella polarizzazione e con una generazione di onde P trascurabile.

L'accoppiamento parallelepipedo-terreno è fatto per "contatto" e non per "infissione".

I profili sismici a rifrazione sono realizzati energizzando ad intervalli regolari lungo stendimenti di sensori detti geofoni: ciascuno stendimento multicanale viene denominato base sismica.

Sistema di ricezione:

Il sistema di ricezione è costituito da 24 geofoni a componente orizzontale per le onde SH, con frequenza propria di circa 10 Hz. Per l'acquisizione i geofoni sono accoppiati al terreno e posizionati verticalmente tramite il puntale di cui sono dotati.

La spaziatura dei geofoni è proporzionale alla profondità dell'indagine. Per questo lavoro, compatibilmente con la logistica, i geofoni sono stati disposti in allineamento ad una distanza regolare di 3,5 m. tra loro.

Sistema di acquisizione dati:

Le registrazioni sono state acquisite mediante un sismografo digitale con 24 canali a 16 bit, si tratta di un sistema multicanale in grado di registrare su ciascun canale in modo digitale i segnali provenienti da ogni trasduttore di velocità (geofoni) a cui è collegato e conservarli su memoria di massa dinamica. Le forme d'onda acquisite sono visualizzabili come tracce a partire dall'impulso inviato dal trigger nel computer portatile ad esso collegato e salvabili in forma numerica in modo definitivo.

Trigger:

Il trigger consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui il grave o la mazza colpisce la base di battuta, consentendo la produzione di un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e parte la sollecitazione dinamica.

Interpretazione dei profili sismici

I tempi di arrivo delle onde letti in corrispondenza di ciascun geofono hanno permesso di ricostruire i diagrammi spazio-tempo, detti dromocrone.

L'interpretazione delle dromocrone fatta attraverso il software Rayfract, ha permesso di definire un modello della stratigrafia del terreno basato sulle variazioni della velocità delle onde di taglio SH.

2.2 - Modalità esecutive della prova sismica a Stazione Singola (HVSR)

Con questa tecnica vengono misurate le Vibrazioni Ambientali nelle tre direzioni dello spazio attraverso un unico sensore tridirezionale posto sulla superficie del terreno. In particolare viene valutato il rapporto di ampiezza fra le componenti orizzontali e verticali del moto (metodo HVSR ovvero “Horizontal to Vertical Spectral Ratios”) [Bard., 1998] . Analizzando misure di questo tipo è possibile identificare le modalità di vibrazione del terreno. In particolare è possibile individuare la frequenza f di questa vibrazione definita di “Risonanza”. Sapendo che in generale esiste una relazione semplice fra f , lo spessore della parte più soffice del terreno e la velocità media delle onde sismiche nel sottosuolo (ricavata per esempio dai metodi a rifrazione in onde SH), attraverso le misure HVSR è possibile risalire allo spessore di questo strato.

In figura 3 viene mostrato un esempio di misura a stazione singola e la curva HVSR corrispondente. Il massimo della curva HVSR indica la frequenza fondamentale di risonanza del sito.

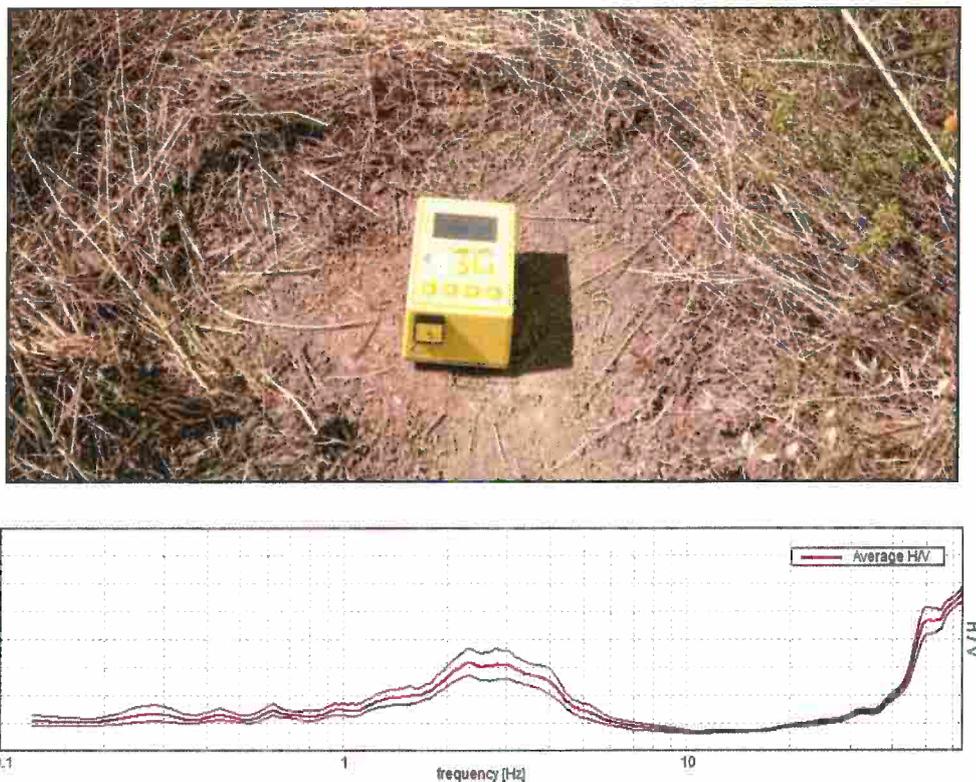


Figura 3: Esempio di misura realizzata con la tecnica a stazione singola. Nella foto si può osservare il sensore tridirezionale; sotto la curva dei rapporti spettrali.

Questa tipologia di misure può contribuire, inoltre, a ridurre la variabilità dovuta alla non unicità della soluzione del problema, realizzando una procedura d’inversione congiunta della curva di dispersione ricavata con l’antenna sismica e della curva HVSR [Pileggi et al., 2011].

Per le misure HVSR è stato impiegato un tomografo digitale modello **Tromino zero 3G** (Micromed). I dati di vibrazioni ambientali acquisiti con questa tecnica d'indagine sono stati successivamente elaborati con il software "**Grilla**" in dotazione al tomografo.

3 - Risultati

Le indagini sismiche hanno permesso di caratterizzare dinamicamente le unità litologiche presenti nella zona fino alla profondità di circa 30 m. dal p.c.

Dall'elaborazione della linea sismica acquisita si sono ottenuti, con la tecnica a rifrazione, un profilo tomografico dell'andamento delle velocità delle onde S, oltre alla relativa sezione sismostratigrafica che schematizza gli spessori individuati. Lungo la linea è stata calcolata, a partire dal p.c. attuale, la V_{s30} risultata pari a 325 m/s, che classifica il terreno di fondazione in CATEGORIA C (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità*).

Nella sezione sismostratigrafica sono rappresentati due livelli: un primo con spessore medio di circa 6 m. e velocità media di circa 205 m/s e un secondo con velocità media di circa 385 m/s.

Le misure sismiche HVSR sono omogenee ed evidenziano tutte un'unica frequenza ricorrente, compresa nell'intervallo 0.81 – 1.00 Hz. Tale frequenza indica un contrasto di impedenza profondo (90-100 m.), presumibilmente rappresentato dal passaggio tra i depositi alluvionali ed il substrato, escludendo la presenza di orizzonti di ghiaia a profondità inferiori suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.

Con le misure T3, T4 e T5, allineate su un'unica direzione, è stata ricostruita una sezione del rapporto H/V che evidenzia l'andamento del substrato.

Nelle pagine successive sono riportati tutti gli elaborati grafici relativi alle prove eseguite.

Il Tecnico:
GeoEcho s.n.c.


LINEA ST01

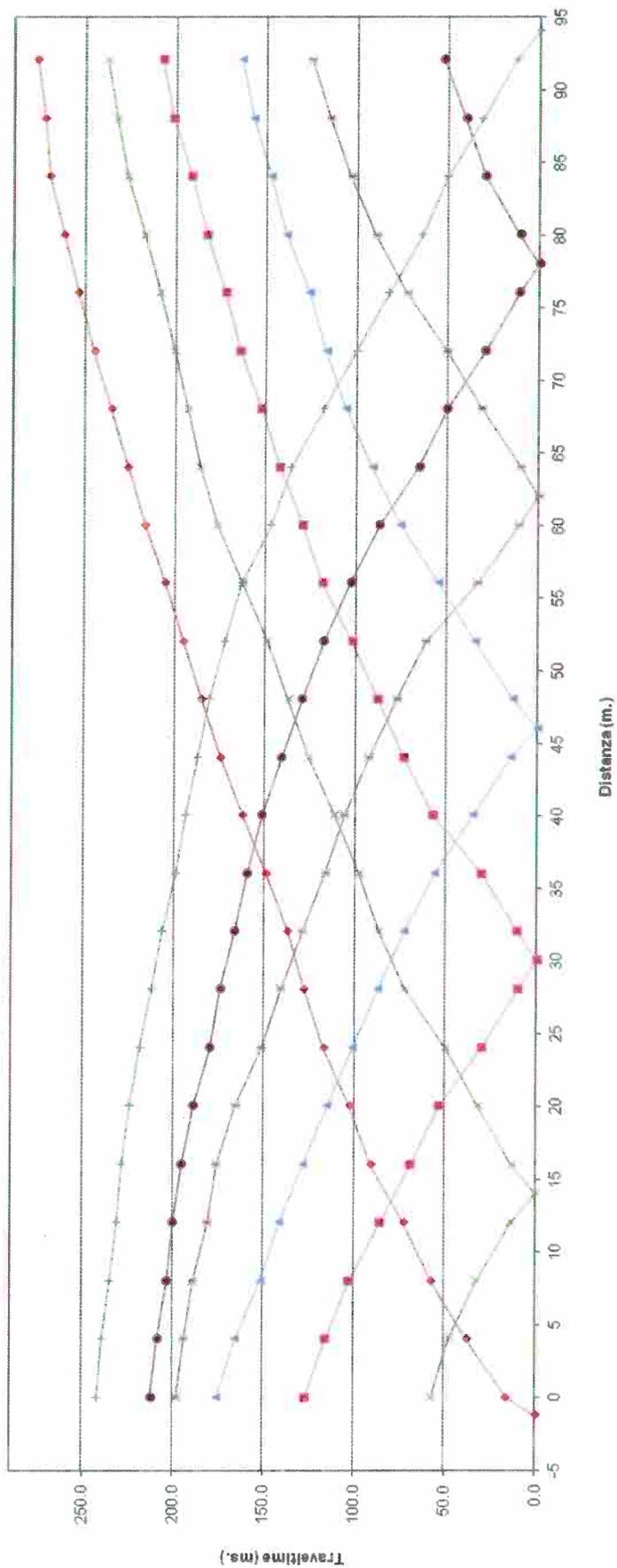
INDAGINE DI SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE SH
SCHEMA DETTAGLIATO DELLA LINEA DI ACQUISIZIONE

GEOFONIN.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DISTANZA PROGRESSIVA (m)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92
DISTANZA PARZIALE (m)	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QUOTA (metri s.l.m.)	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0

PUNTI DI ENERGIZZAZIONE ONDE SH

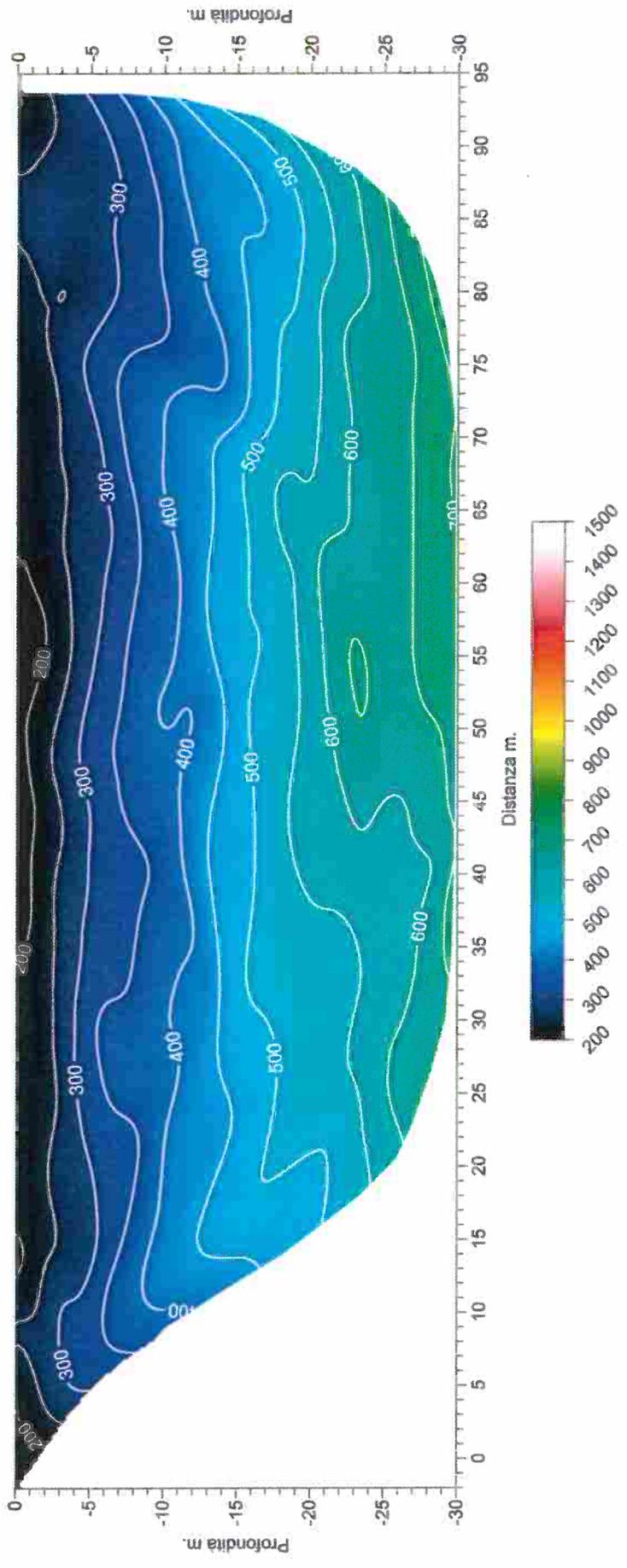
	SCOPPIO 1	SCOPPIO 2	SCOPPIO 3	SCOPPIO 4	SCOPPIO 5	SCOPPIO 6	SCOPPIO 7
POSIZ. DAL GEOF. N 1 (m)	-2.0	14.0	30.0	46.0	62.0	78.0	94.0
QUOTA (metri s.l.m.)	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0

Dromocrone - ONDE SH





Tomografia Sismica - ONDE SH



Sezione Sismostratigrafica - ONDE SH

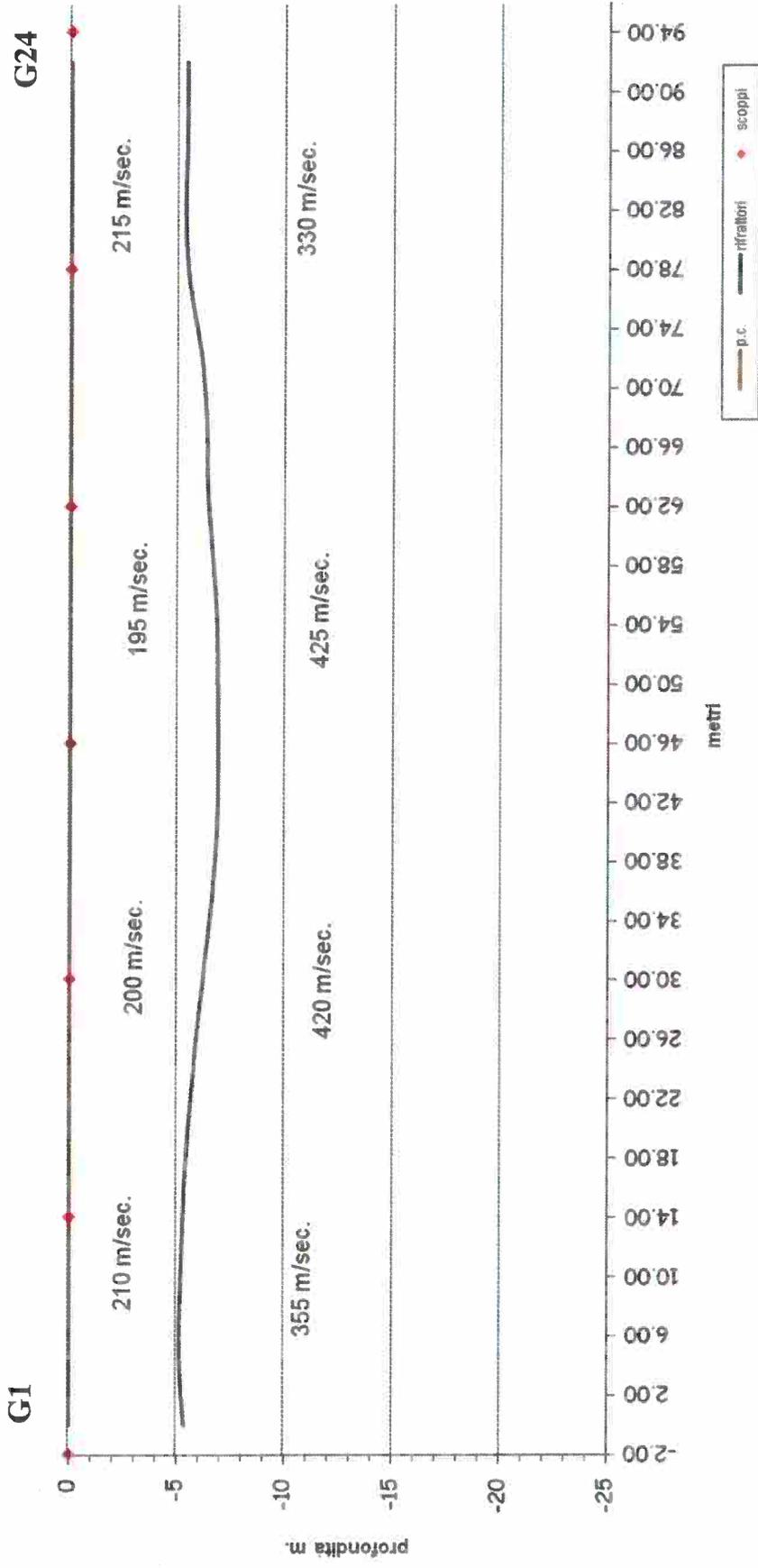


Tabella velocità e spessori - Onde SH					Linea ST01	
Distanza dal geof. 1	Quota (m. slm)	V1 (m/s)	Spessore 1 (m.)	V2 (m/s)	Spessore 2 (m.)	V3 (m/s)
0.00	0.00	215.54	5.32	349.11		
2.00	0.00	215.05	5.20	341.66		
4.00	0.00	214.57	5.11	338.46		
6.00	0.00	213.78	5.09	343.11		
8.00	0.00	212.99	5.12	348.58		
10.00	0.00	211.89	5.17	352.43		
12.00	0.00	210.79	5.22	353.38		
14.00	0.00	209.38	5.26	356.01		
16.00	0.00	207.98	5.31	358.34		
18.00	0.00	207.15	5.40	362.03		
20.00	0.00	206.31	5.49	367.58		
22.00	0.00	204.95	5.62	373.31		
24.00	0.00	203.58	5.74	378.37		
26.00	0.00	202.84	5.86	387.07		
28.00	0.00	202.10	6.01	392.81		
30.00	0.00	200.89	6.17	402.40		
32.00	0.00	199.68	6.31	413.02		
34.00	0.00	198.86	6.48	421.47		
36.00	0.00	198.03	6.62	428.62		
38.00	0.00	197.03	6.72	437.76		
40.00	0.00	196.02	6.81	443.00		
42.00	0.00	195.45	6.86	447.28		
44.00	0.00	194.88	6.86	450.30		
46.00	0.00	194.01	6.86	451.43		
48.00	0.00	193.14	6.85	450.70		
50.00	0.00	193.16	6.84	453.28		
52.00	0.00	193.19	6.83	449.51		
54.00	0.00	193.41	6.80	448.23		
56.00	0.00	193.62	6.72	445.06		
58.00	0.00	194.45	6.63	434.82		
60.00	0.00	195.28	6.51	422.39		
62.00	0.00	197.25	6.40	415.30		
64.00	0.00	199.23	6.34	405.21		
66.00	0.00	201.72	6.33	396.59		
68.00	0.00	204.22	6.29	393.90		
70.00	0.00	206.68	6.20	389.27		
72.00	0.00	209.15	6.07	374.33		
74.00	0.00	211.53	5.85	355.85		
76.00	0.00	213.92	5.60	340.68		
78.00	0.00	216.02	5.42	324.02		
80.00	0.00	218.13	5.32	313.51		
82.00	0.00	218.94	5.29	313.46		
84.00	0.00	219.76	5.31	315.12		
86.00	0.00	219.83	5.35	316.14		
88.00	0.00	219.90	5.37	316.75		
90.00	0.00	219.80	5.38	317.08		
92.00	0.00	219.69	5.37	317.17		

CALCOLO DELLE VS30

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato, è possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la velocità di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle Vs30 si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Nel caso in esame la V_{s30} è risultata pari a 325 m/s che classifica il terreno di fondazione in CATEGORIA C (si veda la tabella seguente).

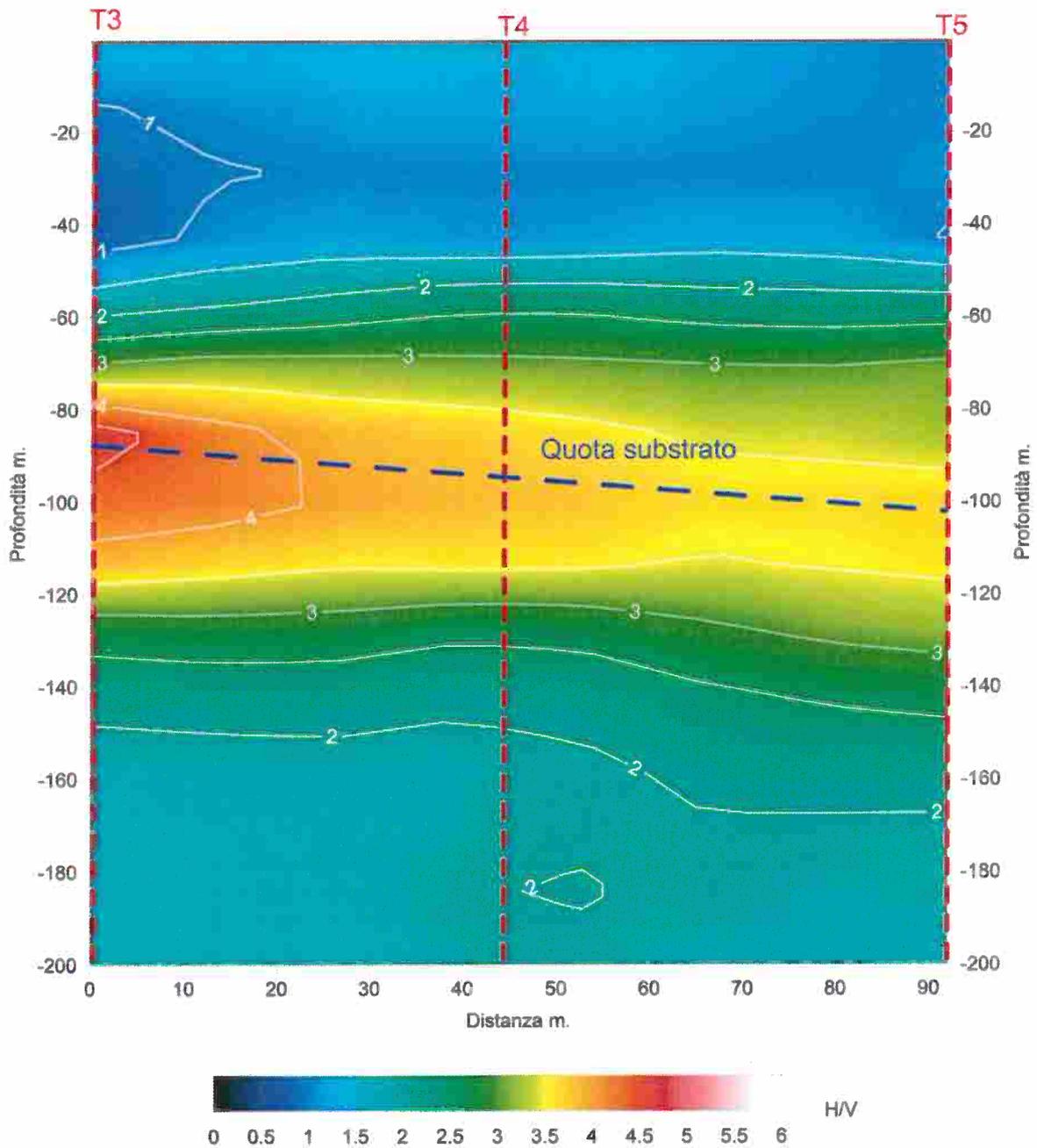
Tabella : Categorie di suolo di fondazione(D.M. 14-09-2005; D.M. 14-01-2008)

CAT.	DESCRIZIONE PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		Vs 30 m/sec.	N spt	Cu (Kpa)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.	> 800	-	-
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180-360	<50	70-250
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	<180	<15	<70
E	E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).			

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Sezione HVSR

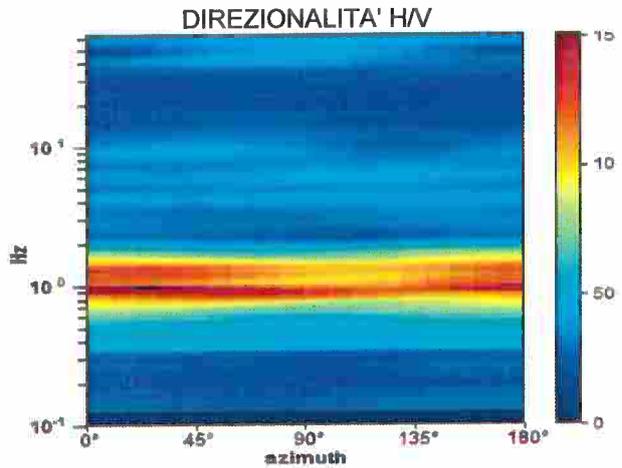
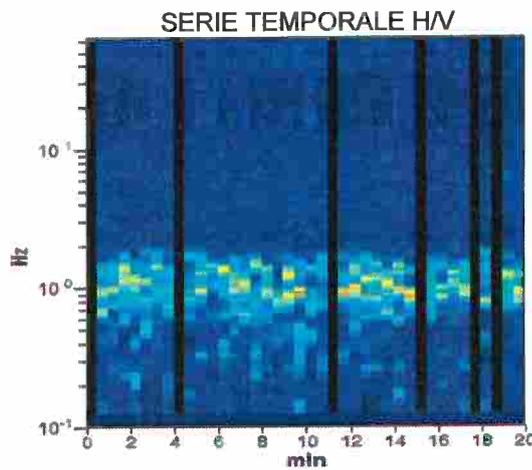
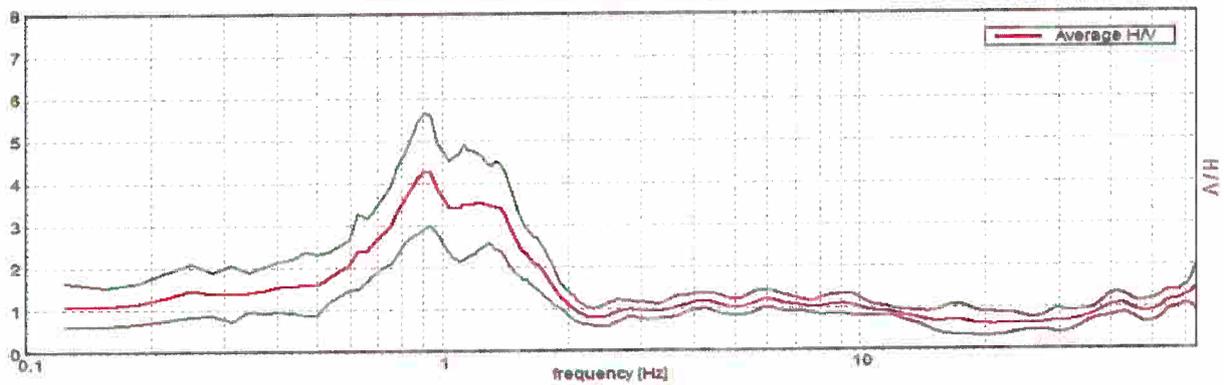


SCANDICCI, T1

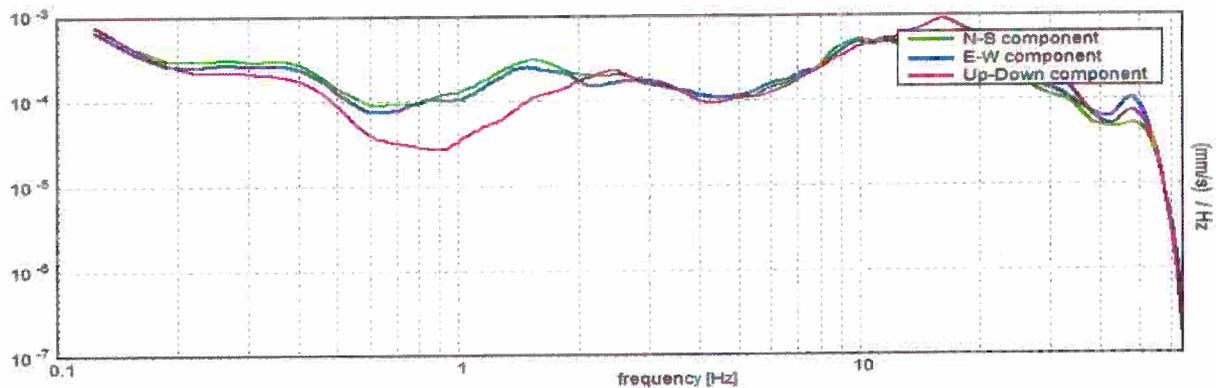
Strumento: TZ3-0001/01-13
 Inizio registrazione: 03/04/14 14:17:44 Fine registrazione: 03/04/14 14:37:44
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h20'00" Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 128 Hz
 Lunghezza finestre: 30 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. H/V at 0.91 ± 0.06 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



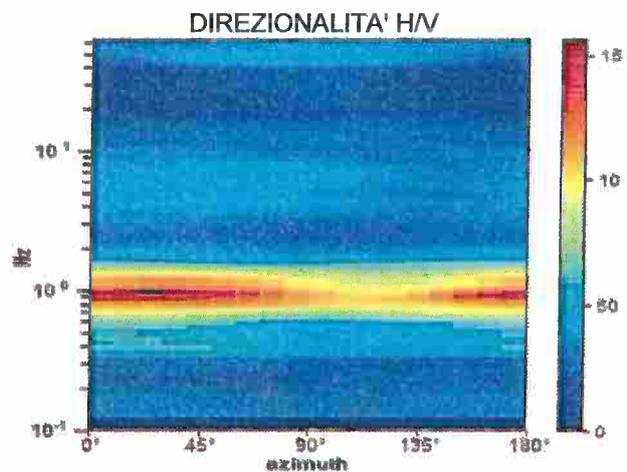
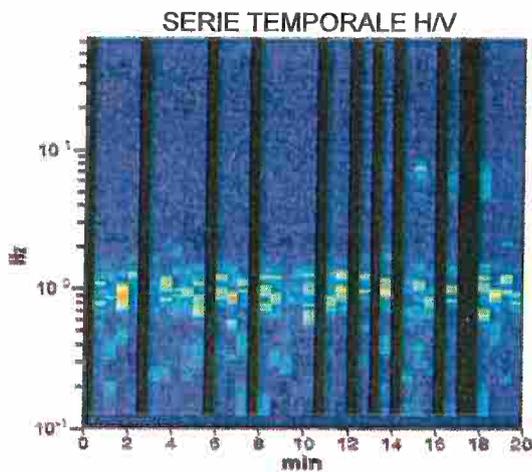
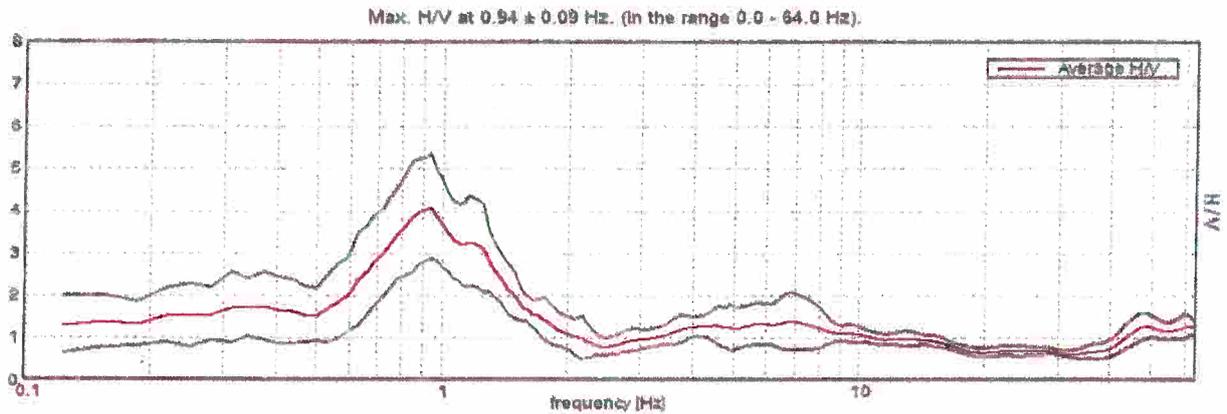
SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



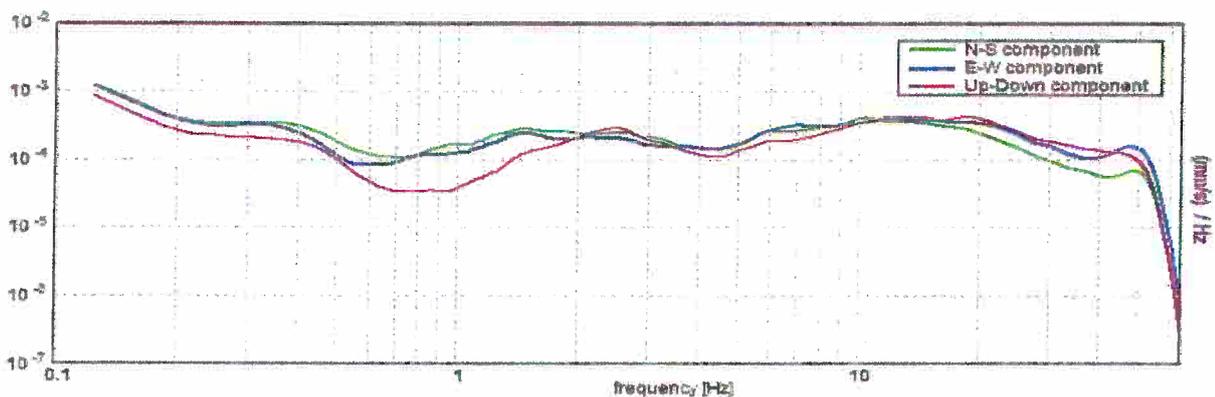
SCANDICCI, T2

Strumento: TZ3-0001/01-13
Inizio registrazione: 03/04/14 14:53:52 Fine registrazione: 03/04/14 15:13:52
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h20'00", Analizzato 72% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 30 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 0.91 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile
[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.91 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$924.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 44	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro
[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.594 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.656 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.28 > 2$	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06314 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.05722 < 0.13594$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.3665 < 2.0$	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 $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

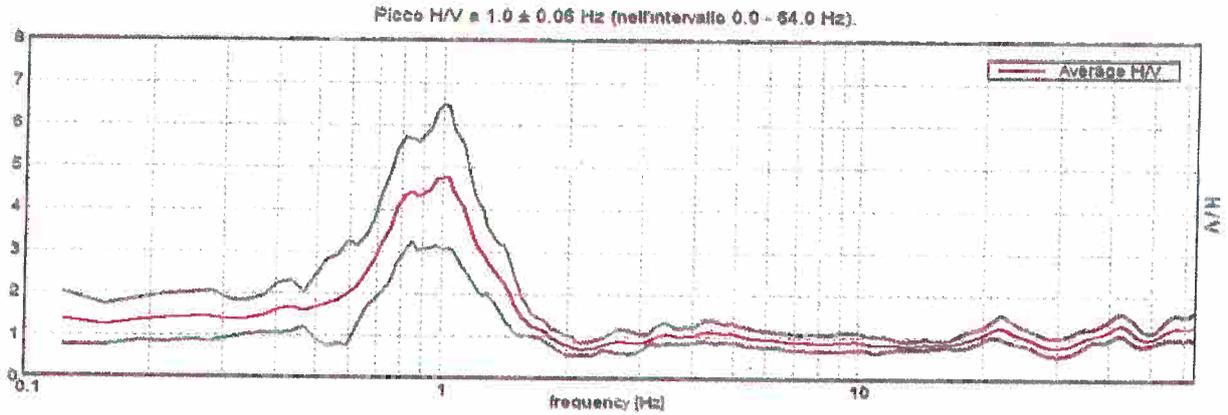
Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

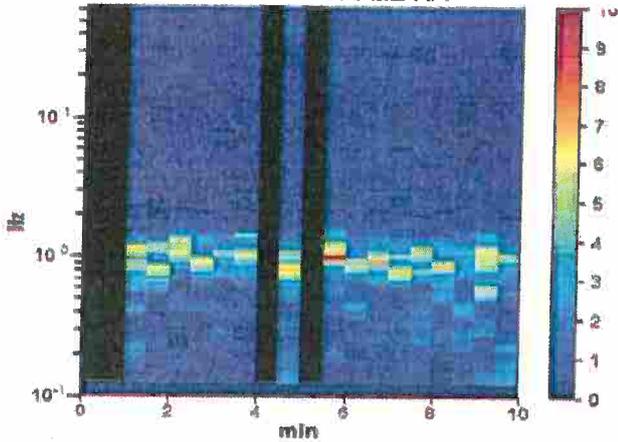
SCANDICCI, T3

Strumento: TZ3-0001/01-13
 Inizio registrazione: 03/04/14 15:55:24 Fine registrazione: 03/04/14 16:05:25
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h10'00". Analizzato 80% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 128 Hz
 Lunghezza finestre: 30 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

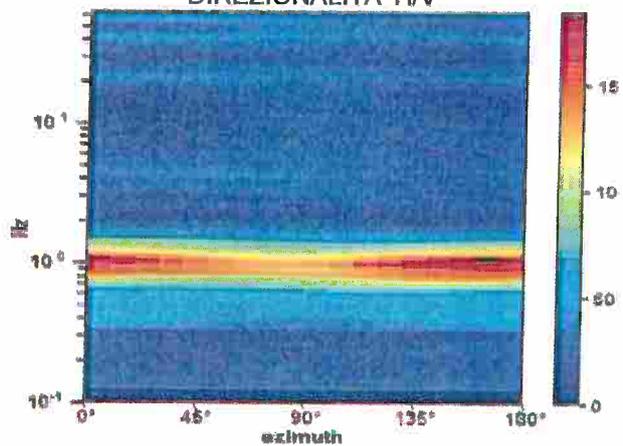
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



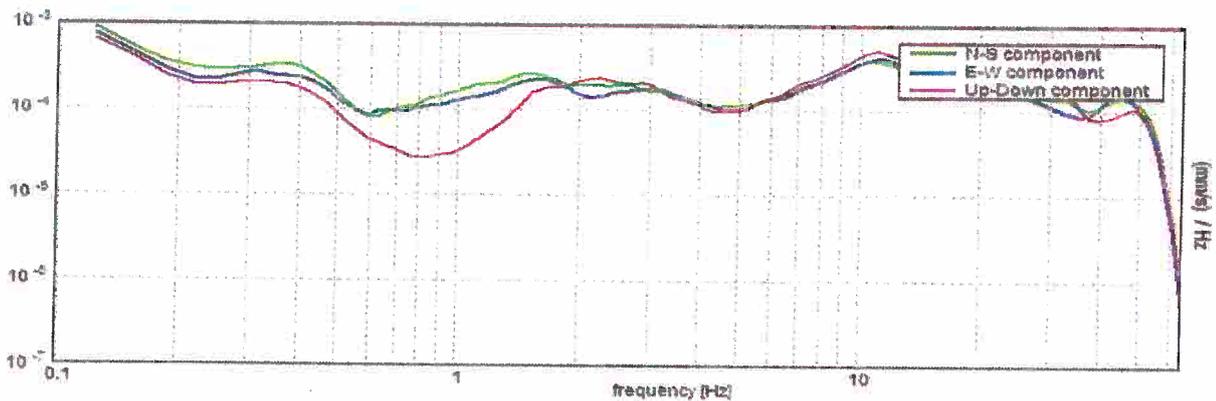
SERIE TEMPORALE HV



DIREZIONALITA' HV



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 0.94 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.94 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$815.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 46	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.594 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.5 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.10 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.09629 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.09027 < 0.14063$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.2496 < 2.0$	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 $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

SCANDICCI, T4

Strumento: TZ3-0001/01-13

Inizio registrazione: 03/04/14 16:07:52 Fine registrazione: 03/04/14 16:17:52

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h10'00".

Analizzato 60% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

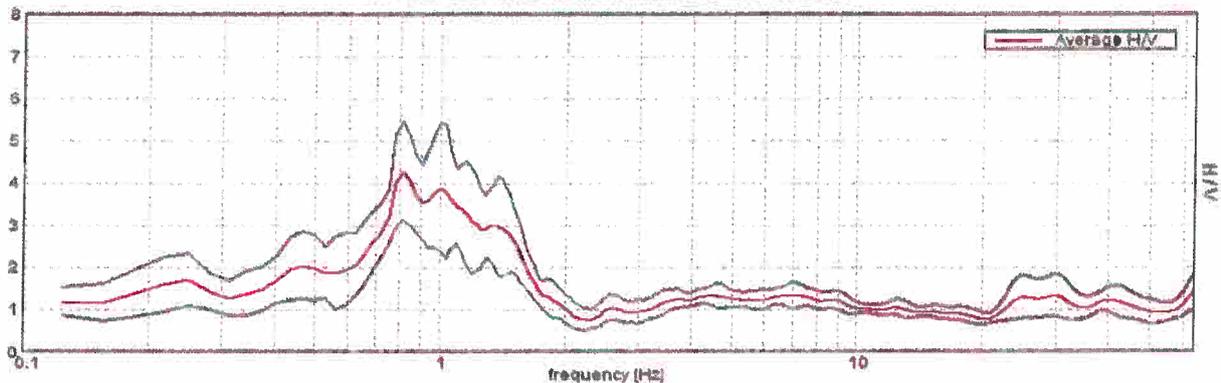
Lunghezza finestre: 30 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

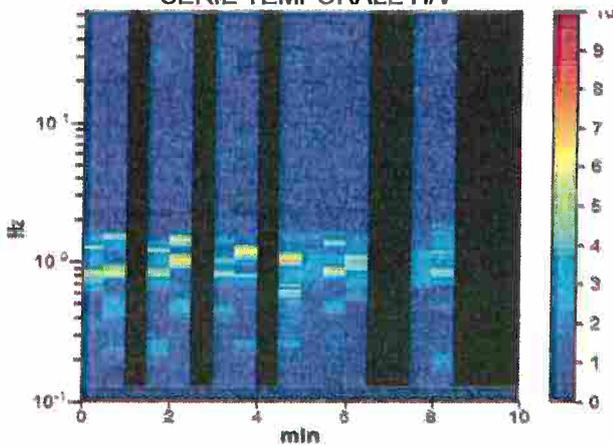
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

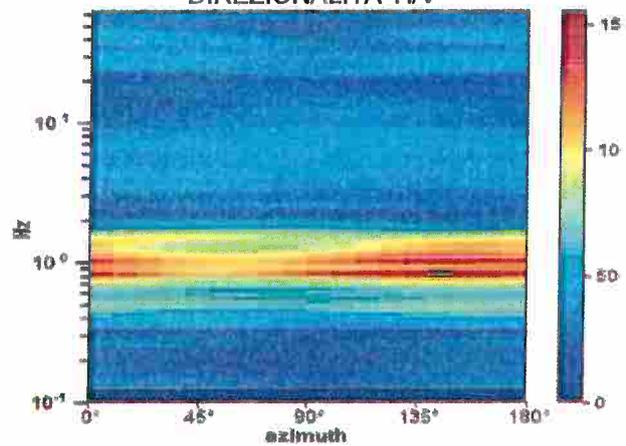
Picco H/V $\approx 0.91 \pm 0.0$ Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



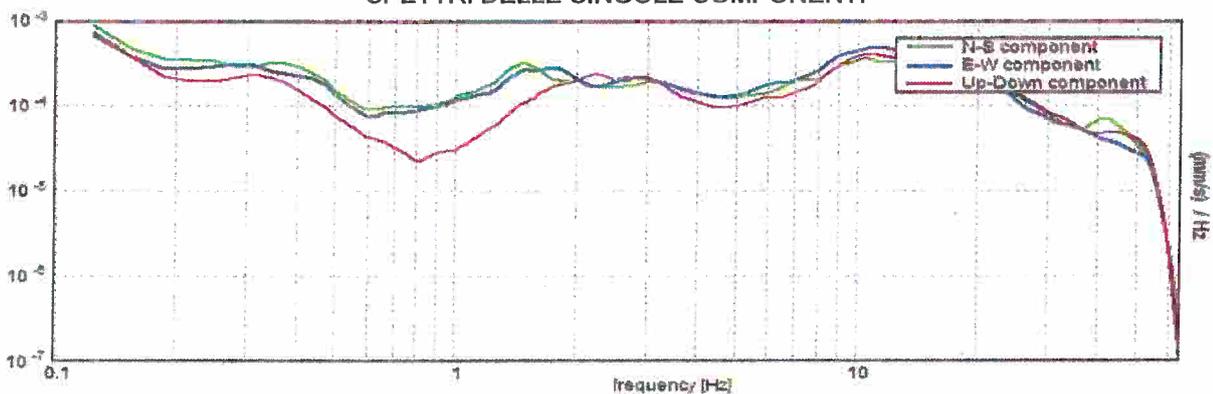
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 1.0 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.00 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$480.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 49	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.625 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.76 > 2$	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06152 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.06152 < 0.1$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.7031 < 1.78$	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 $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

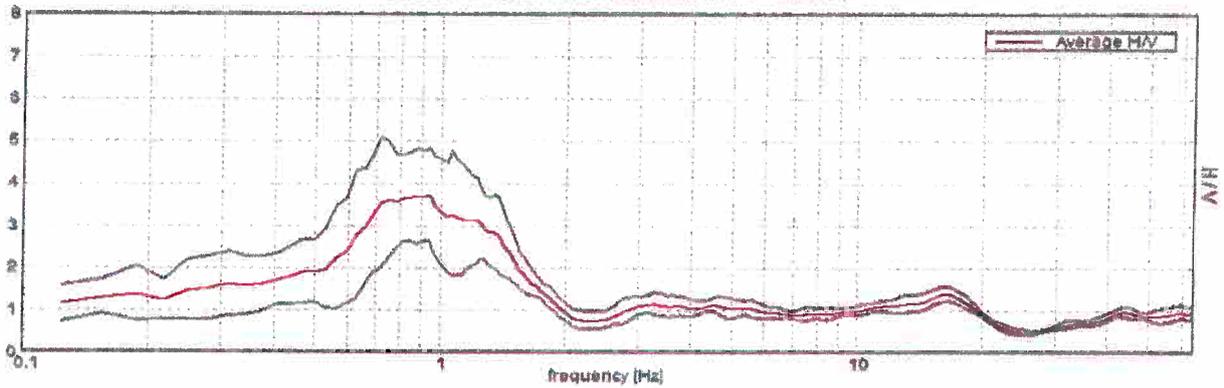
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

SCANDICCI, T5

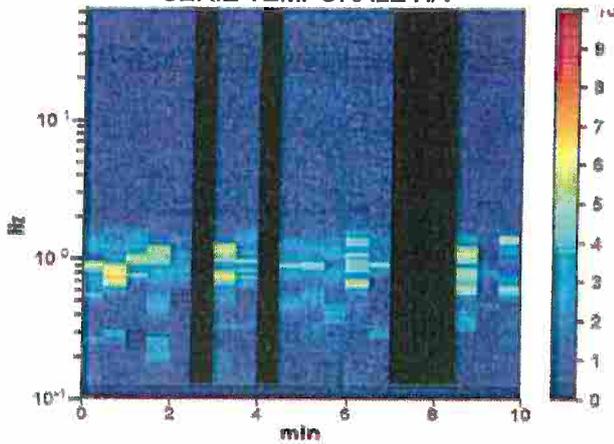
Strumento: TZ3-0001/01-13
Inizio registrazione: 03/04/14 16:25:45 Fine registrazione: 03/04/14 16:35:45
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h10'00". Analizzato 75% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 30 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

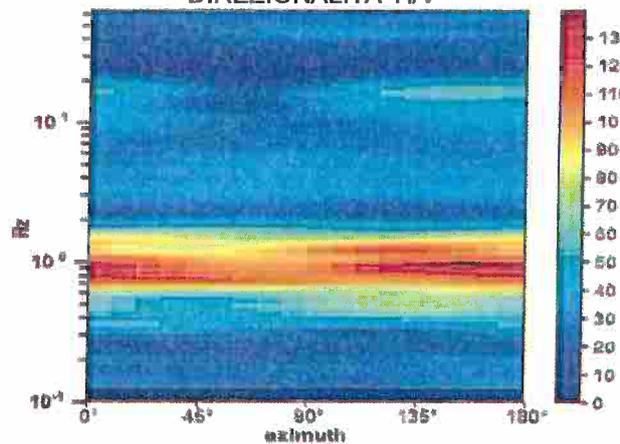
Picco H/V a 0.94 ± 0.1 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



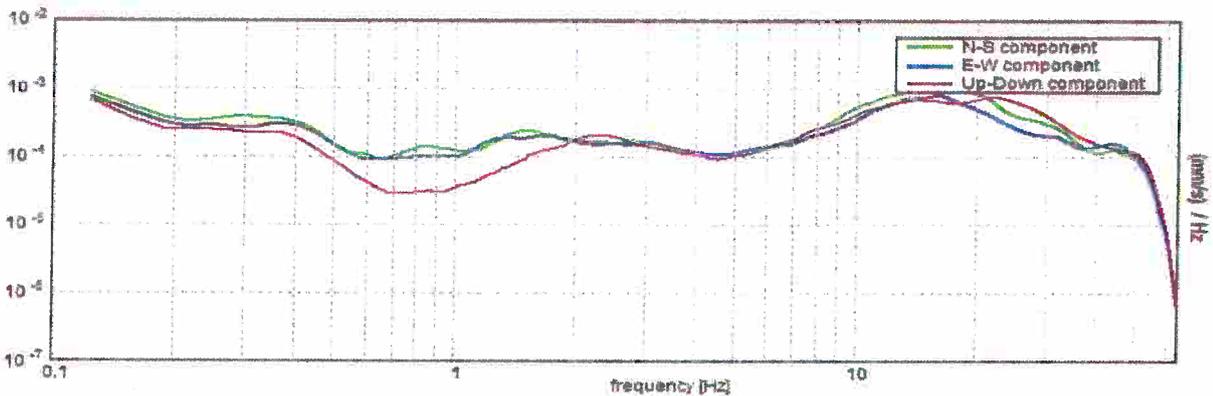
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di Grilla prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 0.81 ± 0.0 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.81 > 0.33$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$292.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 40	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.625 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.594 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.30 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.0 < 0.12188$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.1535 < 2.0$	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 $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

ALLEGATO 4:

*“Studio Idrologico e Idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo
del rischio idraulico nel Comune di Scandicci” - Studio Physis (Ing.*

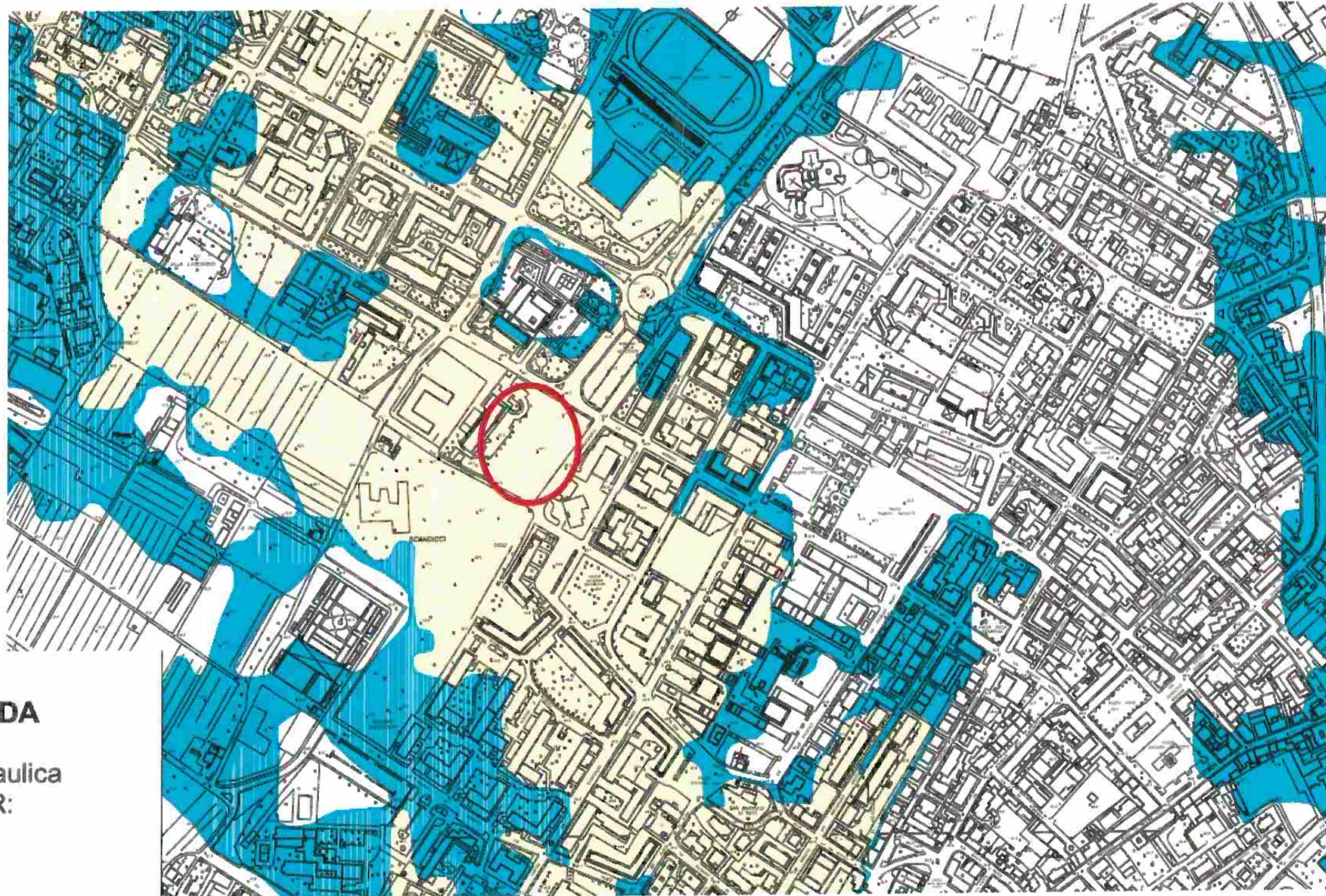
David Settesoldi) - settembre 2014.

*Estratti Carta della pericolosità Idraulica DPGR 53/R/2011, Carta della
Pericolosità Idraulica del PAI, Carta dei battenti TR 200 anni*

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO DI AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL RISCHIO IDRAULICO NEL CENTRO URBANO DEL COMUNE DI SCANDICCI (STUDIO PHYSIS SETTEMBRE 2014)

ESTRATTO PLANIMETRIA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL 53/R

SCALA 1: 5.000



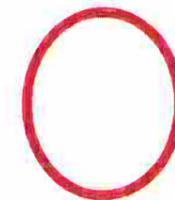
LEGENDA

Pericolosità idraulica ai sensi del 53R:

 1.4

 1.3

 Confine comunale

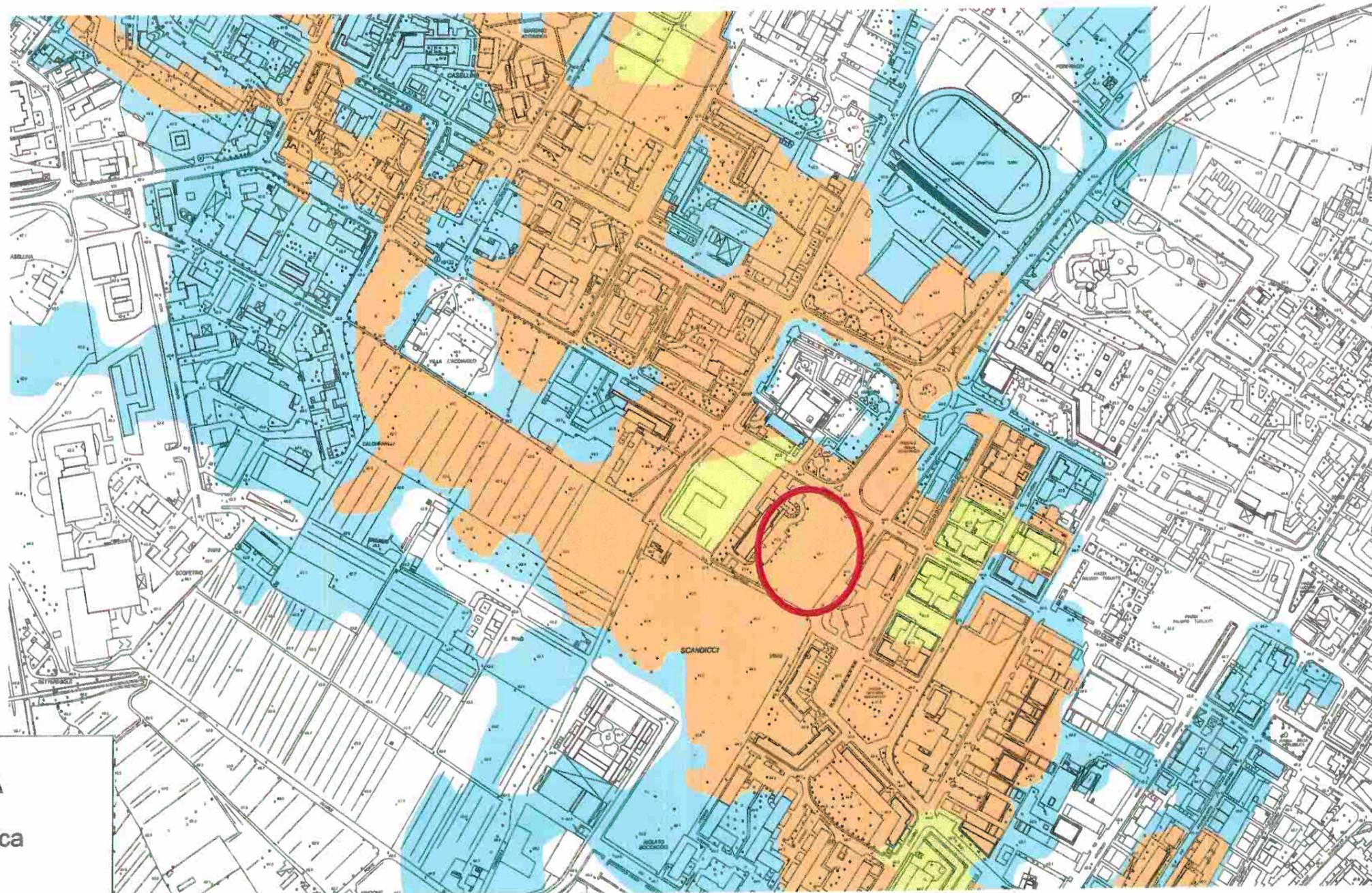


AREA D'INTERVENTO

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO DI AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL RISCHIO IDRAULICO NEL CENTRO URBANO DEL COMUNE DI SCANDICCI (STUDIO PHYSIS SETTEMBRE 2014)

ESTRATTO PLANIMETRIA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA AI SENSI DEL PAI

SCALA 1: 5.000



LEGENDA

Pericolosità idraulica ai sensi del PAI:

PI.4

PI.3

PI.2

Confine comunale



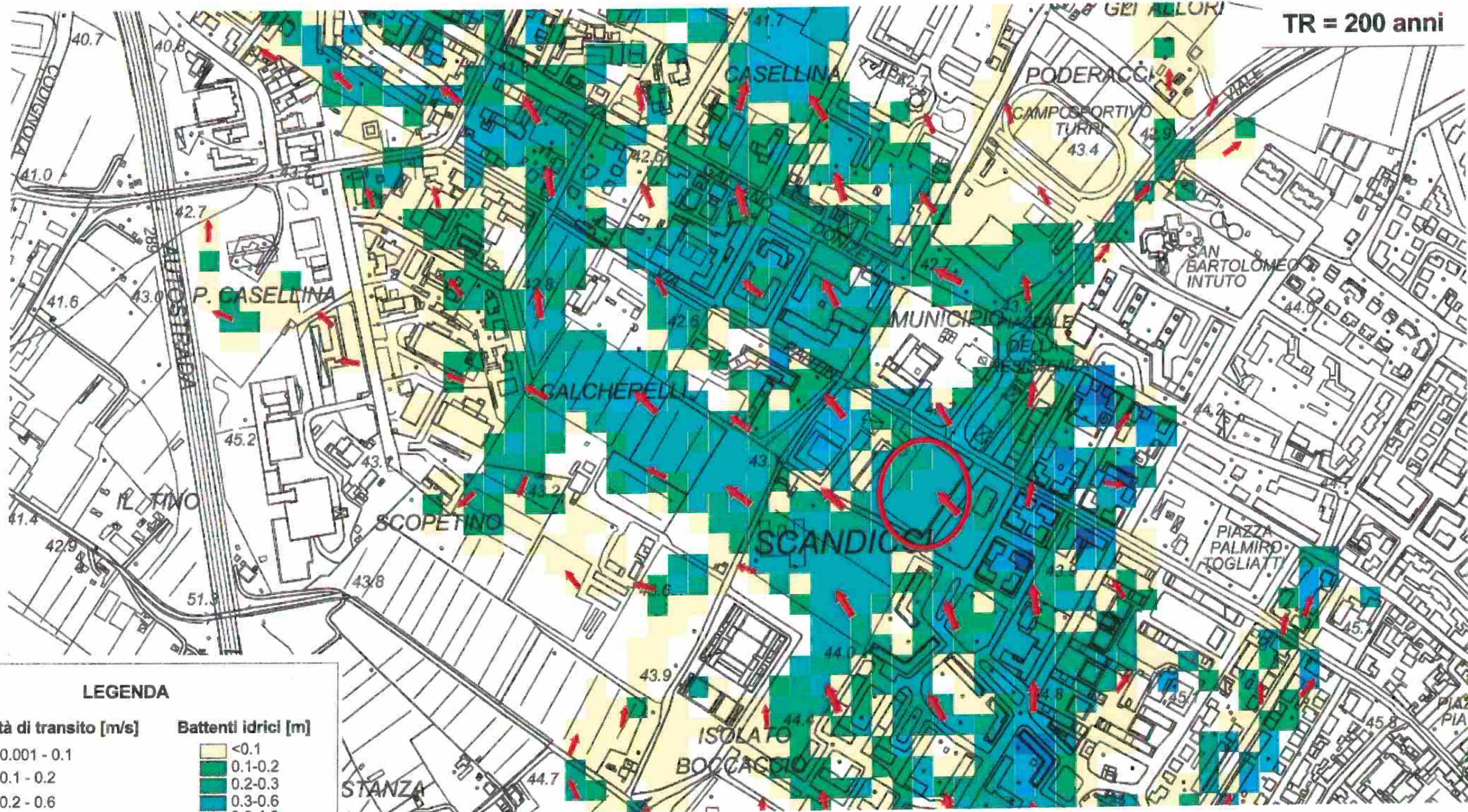
AREA D'INTERVENTO

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO DI AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO DEL RISCHIO IDRAULICO NEL CENTRO URBANO DEL COMUNE DI SCANDICCI (STUDIO PHYSIS SETTEMBRE 2014)

ESTRATTO PLANIMETRIA DEI BATTENTI IDRICI E VELOCITA' DI PROPAGAZIONE

SCALA 1: 5.000

TR = 200 anni



LEGENDA

Velocità di transito [m/s]

- ↑ 0.001 - 0.1
- ↑ 0.1 - 0.2
- ↑ 0.2 - 0.6
- ↑ 0.6 - 1
- ↑ 1 - 10

Battenti idrici [m]

- <0.1
- 0.1-0.2
- 0.2-0.3
- 0.3-0.6
- 0.6-1.0
- 1.0-1.5
- 1.5-2.0
- >2.0

□ Limite comunale



AREA D'INTERVENTO