

REV.	DATA	STATO	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO
00	12/2019		EMISSIONE	LPA	LPA	TVA
01	04/2020		REV. PER AGGIORNAMENTO NORMATIVO	LPA	LPA	TVA

COMUNE DI SCANDICCI

PROGETTAZIONE

Progettazione
Geol. Luca Pagliuzzi

Responsabile area Real Estate
arch. Tommaso Vanni



Progetto:

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO
Area di riqualificazione RQ-07b

VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO - SCANDICCI (FI)

N. DOC. COMMITTENZA



AICOM
Engineering Systems

00198 Roma - Via Savoia, 72 - tel. 06 84240100 - aicom.roma@aicom.it
20129 Milano - Viale Bianca Maria, 22 - tel. 02 99020020 - aicom.milano@aicom.it
52028 Terranuova B.ni (AR) - Via Lungarno, 75/95 - tel. 055 9198030 - aicom.valdarno@aicom.it
73100 Lecce - Via Cicoletta, 8/B - tel. 0832 217716 - aicom.lecce@aicom.it

Direttore tecnico
Ing. Carlo Farcomenti

www.aicom.it



CODICE PROGETTAZIONE

AREA

RE

ID. PROGETTO

CDP-FI016

FASE PROGETTAZIONE

P

Titolo:

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

DISCIPLINA

NUMERO ELABORATO

R01

NOME FILE:

CDP-FI016-P-GEN.R01_r01.pdf

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 1/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INDAGINI GEOLOGICHE.....	4
2.1	Indagini geognostiche ed Elaborati prodotti.....	4
2.2	Geologia	5
2.3	Morfologia e Stabilità dell'area	6
2.4	Idrogeologia	6
2.5	Rischio idraulico	7
2.6	Indagini geognostiche e Modello litostratigrafico	7
2.7	Sismicità	8
2.8	Valutazioni di pericolosità	9
2.9	Condizioni di fattibilità	10
	ALLEGATO 1 UBICAZIONE INTERVENTO	12
	ALLEGATO 2 PIANO STRUTTURALE	14
	ALLEGATO 3 PIANO OPERATIVO	45
	ALLEGATO 4 INDAGINI GEOFISICHE	49

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 2/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

1 PREMESSA

Le presenti indagini geologiche, redatte ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020 n. 5/R "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche", hanno come oggetto il Progetto Unitario Convenzionato dell'area di Riqualificazione RQ 07b Via del Parlamento Europeo che prevede la riqualificazione e riconversione funzionale dell'area dell'Ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze, come previsto dalla Scheda Norma RQ 07b del Piano Operativo del Comune di Scandicci (Allegato 1).

Il Progetto si configura come un intervento di recupero dei manufatti esistenti tramite la rimozione dei terrapieni al piano terra, l'introduzione delle nuove destinazioni d'uso produttive, la valorizzazione e il riutilizzo degli elementi architettonici presenti. Queste azioni sono alla base di una rifunzionalizzazione degli spazi mirata al soddisfacimento delle esigenze produttive.

L'area interessata dagli interventi in oggetto si trova in Comune di Scandicci, nella porzione occidentale dell'abitato, lungo via del Parlamento europeo, in destra idrografica del Torrente Vingone (Allegato 1).

Le indagini geologiche sono finalizzate a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico e sismico, anche in attuazione degli atti di pianificazione sovraordinati, al fine di valutare le condizioni, i limiti ed i vincoli che possono derivare dalle situazioni di pericolosità riscontrate.

Il Piano Strutturale del Comune di Scandicci è supportato da adeguate indagini geologiche, redatte secondo la normativa previgente.

Nelle indagini geologiche di supporto al nuovo Piano Strutturale, redatte secondo la normativa previgente, l'area ricade in pericolosità geologica media G.2, pericolosità idraulica media I.2 per la quasi totalità e per una limitata porzione in pericolosità idraulica elevata I.3 e in pericolosità sismica elevata S.3 (Allegato 2).

Il territorio comunale è stato oggetto di uno studio di Microzonazione Sismica di livello 1 che ha interessato anche la zona in esame (Allegato 2).

Il Piano Operativo adottato è supportato da indagini geologiche redatte nell'aprile 2019, anch'esse secondo la normativa previgente (Allegato 3).

Relativamente alle fattibilità degli interventi, nella Scheda RQ 07b Via del Parlamento europeo sono state attribuite una fattibilità geologica con normali vincoli Fg.2, una fattibilità idraulica con normali vincoli Fi.2 e una fattibilità sismica condizionata Fs.3 (Allegato 3).

Relativamente alla prescrizioni di fattibilità, la scheda riporta le seguenti prescrizioni:

"L'attuazione dell'intervento è subordinata all'effettuazione dei normali studi geologico-tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (DPGR n. 36/R/2009 e NTC 2018) finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione (Fg.2). Relativamente alle problematiche sismiche l'area di intervento può essere soggetta ad effetti di amplificazione sismica locale in quanto il substrato lapideo sottostante ai depositi alluvionali superficiali può essere rinvenuto a profondità inferiore ai 50 metri. In queste condizioni è necessario elaborare uno studio sismico di dettaglio che possa supportare adeguatamente la progettazione strutturale delle nuove realizzazioni in ordine ai possibili effetti di amplificazione sismica locale (Fs.3).

Per quanto riguarda le problematiche idrauliche l'area di intervento è lambita sul perimetro esterno dall'accumulo di acqua che può verificarsi per eventi con tempo di ritorno duecentennale (Tr=200). In queste condizioni non si rendono necessarie particolari prescrizioni di carattere idraulico se non la raccomandazione di mantenersi comunque al di sopra delle quote attuali del piano di campagna sia per i piani di calpestio degli edifici sia per le sistemazioni esterne delle aree verdi e dei parcheggi (Fi.2). Relativamente alla salvaguardia delle acque sotterranee l'intervento è soggetto alle prescrizioni di cui all'art. 35, punto 2, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo, nonché alle limitazioni di cui all'art. 36, punto 3, delle norme medesime, in quanto l'area oggetto di intervento ricade per buona parte all'interno della zona di rispetto di un pozzo ad uso acquedottistico. Ai sensi dell'art. 14 della L.R. 41/2018,

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 3/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

poiché l'intervento ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali, il piano di protezione civile dovrà essere aggiornato con specifiche misure per la gestione del rischio di alluvioni entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo."

Relativamente al Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio "Assetto Idrogeologico" (PAI), l'intervento ricade al di fuori delle aree perimetrate; relativamente al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), la zona ricade in area a pericolosità da alluvione bassa P1 e, per una piccola porzione, in pericolosità da alluvione media P2 (Allegato 2).

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 4/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

2 INDAGINI GEOLOGICHE

2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE ED ELABORATI PRODOTTI

Le presenti indagini geologiche sono basate su numerose indagini geognostiche, sia in sito che di carattere bibliografico.

Preliminarmente sono state consultate le indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale del Comune di Scandicci del giugno 2018 (Allegato 2), lo studio di Microzonazione Sismica di livello 1 del luglio 2013 (Allegato 2), il Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio Assetto Idrogeologico, il Piano di Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Operativo dell'aprile 2019 (Allegato 3).

Successivamente sono stati consultati i numerosi e approfonditi studi aventi ad oggetto l'area in esame; in particolare la Relazione geotecnica dell'aprile 1990 realizzata per la Costruzione del Nuovo Centro di Servizio di Firenze, supportata da numerose ed approfondite indagini geognostiche, l'Indagine geologica di fattibilità del gennaio 2016 avente ad oggetto l'Area di Riqualificazione RQ 07 B Ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze Via del Parlamento Europeo, supportata da numerose ed approfondite indagini geognostiche e sismiche, l'Indagine geologica di fattibilità aggiornata al novembre 2017 e lo Studio idraulico-idrologico di supporto alla Progettazione preliminare per la Riqualificazione Immobile DDP Investimenti SGR "Ex Demanio - Centro Servizi di Scandicci" di supporto al progetto in esame.

Sono stati inoltre consultati i numerosi studi di carattere geologico e geotecnico aventi ad oggetto la Stazione Elettrica di trasformazione di Casellina di proprietà di Terna Rete Italia S.p.A., confinante a nord ovest con l'area in oggetto, supportati da numerose indagini di carattere geologico, geotecnico e sismico.

Le presenti indagini geologiche sono quindi supportate dai seguenti Allegati:

Allegato 1 Ubicazione intervento

- Ubicazione dell'intervento su estratto della Sezione 275020 della Carta Tecnica Regionale

Allegato 2 Piano Strutturale

- Tavola Fi 1 Carta geologica
- Tavola Fi 2 Carta geomorfologica
- Tavola Fi 3 Carta litologico-tecnica e dei dati di base
- Tavola Fi 4 Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi
- Tavola Fi 7 Perimetrazione delle aree con pericolosità geomorfologica e da frana individuate dal P.A.I.
- Tavola Fi 8 Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal P.G.R.A., Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A.
- Tavola Fi 10 Carta della pericolosità geologica
- Tavola Fi 11 Carta della pericolosità idraulica
- Tavola Fi 13 Carta della pericolosità sismica
- Tavola Fi 15 Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi
- Tavola Fi 15 Studi e indagini di Microzonazione Sismica di livello 1 Tavola 5bis - Carta delle MOPS

Allegato 3 Piano Operativo

- Allegato A Carta della fattibilità delle previsioni quinquennali del Piano Operativo

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 5/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

Allegato 4 Indagini geofisiche

- Prospezione sismica in foro tipo Down hole eseguita dalla TRIGEO S.n.c.
- Misure di Microtremore sismico a stazione singola eseguite dallo Studio associato Geotecno

2.2 GEOLOGIA

La zona oggetto di intervento si trova in Comune di Scandicci, nella porzione occidentale dell'abitato, lungo via del Parlamento europeo, in destra idrografica del Torrente Vingone (Allegato 1).

L'area è posta in una zona pianeggiante, urbanizzata, geologicamente caratterizzata dai depositi alluvionali recenti ed attuali (Allegato 2).

A sud dell'area interessata dagli interventi, in corrispondenza dei primi rilievi collinari, affiorano i litotipi appartenenti alle Unità tettoniche liguri, in particolare la Formazione di Sillano e quella di Monte Morello (Allegato 2).

Inquadramento generale

L'attuale assetto del territorio è il risultato di una successione di eventi sedimentari e tettonici.

Durante la sedimentazione delle formazioni appartenenti alla Serie Toscana in ambiente marino, in un bacino che corrispondeva all'incirca alle attuali Toscana e Umbria, le altre Unità Liguri, il cui bacino di sedimentazione era a nord-ovest, per un meccanismo di mobilizzazione per frana sottomarina, interferivano nella sedimentazione della Serie Toscana e si sovrapponevano a questa.

In seguito, a causa della collisione del Massiccio Sardo Corso ad ovest e della placca Adriatica ad est, veniva innescato un meccanismo di sollevamento e queste formazioni emergevano a costituire la struttura principale dell'Appennino settentrionale.

Dopo l'orogenesi vera e propria, una serie di movimenti distensivi della crosta continentale così formata portavano alla formazione di altri bacini marini minori. Durante il Pliocene, in uno di questi, che corrispondeva grosso modo ad un'area compresa tra i Monti del Chianti e il lago Trasimeno, si depositavano i sedimenti prodotti dall'erosione delle terre che erano emerse, portando al colmamento dei bacini ed all'instaurarsi di un ambiente di sedimentazione continentale, con trasporto in mare di detrito ad opera dei corsi d'acqua.

In ambiente continentale si inquadra anche la storia deposizionale dei sedimenti del bacino fluvio-lacustre di Firenze.

Schematicamente l'assetto strutturale del territorio su cui insiste l'intervento è rappresentato dalle Unità tettoniche di substrato sottostanti ai depositi plio-quadernari marini sul versante del Torrente Pesa ed ai depositi villafranchiani lacustri nel bacino di Firenze (sintemi). Nel substrato pre-pliocenico sono distinte le Unità tettoniche "Liguri" (Monte Morello e Sillano), "Subliguri" (Arenarie/Brecciole/Argilliti rosse di Mosciano) e "Toscane" (Macigno, Marne di San Polo e Olistostromi).

Depositi alluvionali

L'Ex Centro Servizi si trova nella porzione meridionale della pianura alluvionale dell'Arno, la cui genesi è da ricondursi ai processi deposizionali, anche relativamente recenti, di sedimenti fini da parte del Fiume Arno e, secondariamente, del Fiume Greve, che divagavano nella pianura, con frequenti cambiamenti di corso ed esondazioni, fino alla loro definitiva sistemazione entro argini antropici in epoca storica.

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 6/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

I sedimenti presenti nell'area sono rappresentati da depositi alluvionali recenti ed attuali di fondovalle, caratterizzati da composizione prevalentemente limosa nello spessore superficiale e da sottostanti livelli granulari (ghiaie e sabbie).

Dalla ricostruzione litostratigrafica scaturita dallo studio per la stazione elettrica si evince che il sottosuolo dell'area di intervento risulta caratterizzato dalla presenza prevalente di materiali incoerenti in facies da sabbiosa a ghiaiosa in cui sono presenti lenti o letti di terreni argillosi o argilloso-limosi; più in profondità sono invece presenti terreni nettamente argillosi e argilloso-limosi di origine fluvio-lacustre.

2.3 MORFOLOGIA E STABILITÀ DELL'AREA

L'Ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze si trova in Comune di Scandicci, nella porzione occidentale dell'abitato, lungo via del Parlamento europeo, in destra idrografica del Torrente Vingone (Allegato 1).

L'area è posta in una zona pianeggiante, urbanizzata, geologicamente caratterizzata dai depositi alluvionali recenti ed attuali (Allegato 2).

A sud dell'area interessata dagli interventi in progetto, in corrispondenza dei primi rilievi collinari, affiorano i litotipi appartenenti alle Unità tettoniche liguri, in particolare la Formazione di Sillano e quella di Monte Morello (Allegato 2).

L'area è posta in una zona pianeggiante, urbanizzata, alla quota di circa 42 metri sul livello del mare e non è interessata in alcun modo da fenomeni di instabilità e/o di dissesto di alcuna tipologia (Allegato 2).

Nelle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale, l'Ex Centro Servizi ricade in pericolosità geologica media G.2 (Allegato 2), mentre risulta esterna alle aree perimetrate dal Piano di Bacino, Stralcio "Assetto Idrogeologico".

2.4 IDROGEOLOGIA

L'area interessata dalla realizzazione degli interventi in progetto è ubicata in destra idrografica del Torrente Vingone, in un'area caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali recenti e attuali originati dall'Arno e dai suoi affluenti principali (Allegato 2).

I depositi alluvionali recenti e attuali presentano una permeabilità, primaria per porosità, medio alta, con una marcata variabilità nei valori di permeabilità; tali depositi, almeno fino alla profondità di qualche decina di metri dal piano campagna, costituiscono un acquifero multistrato, ben alimentato sia dalle precipitazioni meteoriche che dalle infiltrazioni di subalveo.

Il livello piezometrico, derivante dalle misure effettuate nelle campagne geognostiche pregresse, concordante con i dati della Carta Idrogeologica di supporto al Piano strutturale, è posto ad una profondità di circa 6 metri dal piano campagna (Allegato 2); nel periodo di massima risalita la falda può raggiungere una profondità di circa 3-4 metri dal piano campagna.

Si tratta di un acquifero di tipo freatico contenuto nel livello di ghiaie e sabbie dei depositi alluvionali, di spessore variabile (da 4 a circa 6-7 metri), il cui letto impermeabile è costituito dalle argille limose del substrato fluvio-lacustre.

La pianura alluvionale è caratterizzata da una falda libera di discreta importanza e da una permeabilità primaria per porosità, elevata (Allegato 2). Si tratta di un acquifero continuo di tipo freatico, contenuto nel livello di ghiaie e sabbie, con soggiacenza nell'ordine di 4/5 metri.

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		Codice	GEN.R01
			n. pagina	7/87

All'interno dell'area in esame, nella sua porzione nord orientale, è presente un pozzo ad uso acquedottistico (Allegato 2); per tale opera di captazione sono previste, sia a livello normativo nazionale che comunale, apposite salvaguardie.

Nella Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi la zona rientra in una pericolosità e vulnerabilità elevata, in ragione sia della presenza di una falda significativa che di una intensa attività antropica (Allegato 2); è comunque presente un livello superficiale limoso-argilloso sovrastante il livello acquifero, che ne consente la protezione da eventuali inquinamenti superficiali.

2.5 RISCHIO IDRAULICO

L'area in esame si trova in corrispondenza della pianura alluvionale dell'Arno e dei suoi affluenti maggiori, in destra idrografica del Torrente Vingone.

Nelle indagini geologiche di supporto al nuovo Piano Strutturale, l'area ricade in pericolosità idraulica media I.2 (Allegato 2).

Relativamente alle fattibilità idraulica degli interventi, alla Scheda RQ 07b Via del Parlamento europeo è stata attribuita una fattibilità idraulica con normali vincoli Fi.2 (Allegato 3).

Relativamente alla prescrizioni di fattibilità la scheda riporta le seguenti prescrizioni:

"... Per quanto riguarda le problematiche idrauliche l'area di intervento è lambita sul perimetro esterno dall'accumulo di acqua che può verificarsi per eventi con tempo di ritorno duecentennale ($T_r=200$). In queste condizioni non si rendono necessarie particolari prescrizioni di carattere idraulico se non la raccomandazione di mantenersi comunque al di sopra delle quote attuali del piano di campagna sia per i piani di calpestio degli edifici sia per le sistemazioni esterne delle aree verdi e dei parcheggi (Fi.2). Relativamente alla salvaguardia delle acque sotterranee l'intervento è soggetto alle prescrizioni di cui all'art. 35, punto 2, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo, nonché alle limitazioni di cui all'art. 36, punto 3, delle norme medesime, in quanto l'area oggetto di intervento ricade per buona parte all'interno della zona di rispetto di un pozzo ad uso acquedottistico. Ai sensi dell'art. 14 della L.R. 41/2018, poiché l'intervento ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali, il piano di protezione civile dovrà essere aggiornato con specifiche misure per la gestione del rischio di alluvioni entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo."

Relativamente al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), la zona ricade in area a pericolosità da alluvione bassa P1 (Allegato 2).

La progettazione è supportata da una adeguato studio idraulico-idrologico 2019 al quale si rimanda per le opportune considerazioni e prescrizioni di carattere idraulico.

2.6 INDAGINI GEOGNOSTICHE E MODELLO LITOSTRATIGRAFICO

In corrispondenza del complesso immobiliare oggetto delle presenti indagini, sono state condotte negli anni numerose campagne di indagini geognostiche.

In particolare, sono state condotte n. 3 campagne geognostiche, rispettivamente nel 1988, 1990 e 2016.

La campagna geognostica del 1998, condotta dalla Soil Test S.n.c., è consistita nell'esecuzione di n. 4 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile da 20 a 30 metri con esecuzione di prove SPT in foro e prelievo di campioni indisturbati e n. 6 prove penetrometriche statiche con punta meccanica CPT, spinte

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 8/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

sino alla profondità di 20 metri dal piano campagna. Sui campioni indisturbati sono state condotte analisi e prove geotecniche presso il laboratorio Geostud S.a.s..

La campagna geognostica del 1990, anch'essa condotta dalla Soil Test S.n.c., è consistita nell'esecuzione di n. 4 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile da 35 a 50 metri con esecuzione di prove SPT in foro e prelievo di campioni indisturbati e n. 8 prove penetrometriche statiche con punta meccanica CPT, spinte sino a profondità variabili da 8.6 a 25.0 metri dal piano campagna. Sui campioni indisturbati sono state condotte analisi e prove geotecniche presso il laboratorio Geostud S.a.s..

La campagna geognostica del 2016, condotta dalla Tecna S.n.c., è consistita nell'esecuzione di n. 2 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza variabile da 15 a 33 metri con esecuzione di prove SPT in foro e prelievo di campioni indisturbati. In corrispondenza di uno dei fori di sondaggio della lunghezza di 33 metri è stata eseguita n. 1 indagine sismica in foro down-hole dalla ditta Trigeo S.n.c.. Sono state inoltre condotte, dallo Studio associato Geoteco, n. 3 misure di microtremore sismico a stazione singola. Sui campioni indisturbati sono state condotte analisi e prove geotecniche presso il laboratorio Laboter S.n.c..

Il Modello litostratigrafico può essere, schematicamente, rappresentato da n. 4 orizzonti, aventi spessori e profondità variabili nell'areale di indagine.

Orizzonte 1 - Depositi fluviali recenti medio fini, costituiti da limi argillosi con livelli centimetrici di limi sabbiosi e sabbie limose; si tratta di materiali scarsamente addensati. Lo spessore è variabile da 4.5 a 7.5 metri.

Orizzonte 2 Depositi fluviali recenti medio grossolani, costituiti da ghiaie e sabbie con passaggi decimetrici di limi argillosi; materiali da mediamente a molto addensati. Lo spessore è variabile da 4.0 a 5.5. metri.

Orizzonte 3 Depositi fluvio-lacustri e lacustri, costituiti da argille limose e limi argillosi con concrezioni calcaree, da mediamente compatti a compatti. Lo spessore è variabile da 17.0 a 25.5 metri, raggiungendo profondità variabili da 27.5 a 35.5 metri dal piano campagna.

Orizzonte 4 Formazione di Sillano, costituita da argilliti grigie compatte, con rari inclusi calcarei e che costituisce il substrato litoide dell'area. La profondità a cui è stato riscontrato è variabile da 27.3 a 35.5 metri dal piano campagna.

2.7 SISMICITÀ

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n. 3274, all'Allegato 1 *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche - individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*, ha inserito il Comune di Scandicci in zona 2, caratterizzata da valori dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresi tra 0.15 e 0.25 g.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale 19 giugno 2006 n. 431, *Riclassificazione sismica del territorio regionale: "Attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006"*, il territorio comunale è stato inserito in zona 3s.

Con la Delibera della Giunta Regionale Toscana 8 ottobre 2012 n. 878, il territorio del Comune di Scandicci è passato in zona 3, caratterizzata da valori dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresi tra 0.05 e 0.15 g.

Nella Carta Microzone Omogenee in prospettiva Sismica dello Studio di Microzonazione sismica di livello 1 aggiornato ad aprile 2019, l'Ex Centro Servizi ricade nelle Zone stabili suscettibili di amplificazione locale per alto contrasto di impedenza tra copertura e substrato lapideo (Allegato 2).

Nelle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale, redatte secondo la normativa previgente, l'Ex Centro Servizi ricade in pericolosità sismica elevata S.3 (Allegato 2).

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 9/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

La Scheda norma riporta che "... *Relativamente alle problematiche sismiche l'area di intervento può essere soggetta ad effetti di amplificazione sismica locale in quanto il substrato lapideo sottostante ai depositi alluvionali superficiali può essere rinvenuto a profondità inferiore ai 50 metri. In queste condizioni è necessario elaborare uno studio sismico di dettaglio che possa supportare adeguatamente la progettazione strutturale delle nuove realizzazioni in ordine ai possibili effetti di amplificazione sismica locale (Fs.3).*

In corrispondenza del Ex Centro Servizi sono state condotte, durante la campagna geognostica del 2016, approfondite indagini geofisiche che hanno permesso di caratterizzare dal punto di vista sismico il sottosuolo dell'area in esame (Allegato 4). In particolare è stata realizzata n. 1 indagine geofisica in foro tipo down-hole (lunghezza 33 metri) e sono state eseguite n. 3 misure di microtremore sismico a stazione singola (Allegato 4).

Per la definizione della categoria di suolo di fondazione si può fare riferimento all'indagine sismica in foro condotta nel 2016; dai valori della velocità delle onde di taglio registrata sui primi 30 metri, pari a circa 257 metri/secondo, il suolo di fondazione ricade nella Categoria C, comprendente "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*", secondo la tabella 3.2.11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

Le misure di microtremore mostrano risonanze significative, con picchi importanti in corrispondenza di frequenze comprese tra 1.7 e 2.0 hertz; i picchi corrispondono al passaggio stratigrafico tra coperture e substrato litoide a profondità indicative variabili tra 30 e 38 metri, corrispondenti alle risultanze dei sondaggi a carotaggio continuo.

Per quanto riguarda il fenomeno della liquefazione, le numerose indagini geognostiche condotte hanno evidenziato la presenza di terreni superficiali a composizione prevalentemente limoso-argillosa seguiti da depositi grossolani ed eterogenei; questi terreni pertanto non presentano caratteristiche tali da renderli suscettibili al fenomeno sotto sollecitazione sismica.

Ricadendo il Comparto in area caratterizzata da pericolosità sismica locale elevata S.3, in zona stabile suscettibile di amplificazione locale, caratterizzata da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido, la normativa prevede la necessità di approfondimento degli aspetti relativi agli spessori, le geometrie e le velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico.

Come evidenziato nel Modello litostratigrafico, l'area è caratterizzata da coperture aventi uno spessore variabile tra 27.3 e 35.5 metri, costituite da depositi alluvionali recenti seguiti da sedimenti fluvio-lacustri e lacustri; questi depositi non presentano contrasti significativi di impedenza sismica al loro interno e sono caratterizzati da velocità delle onde di taglio medio basse, comprese tra 225 e 335 metri/secondo, con una media di circa 260 metri/secondo (Allegato 4). Il bedrock sismico, posto a profondità variabili nell'area di interesse, tra 27.3 a 35.5 metri, è costituito da argilliti compatte riferibili alla Formazione di Sillano ed è caratterizzato da una velocità delle onde di taglio, variabile tra 700 e 900 metri/secondo, come visibile in alcune indagini sismiche di superficie presenti nello Studio di Microzonazione Sismica di supporto al Piano Strutturale (cfr. indagini ST6, ST7 delle indagini sismiche di superficie e indagine n. 75 dei dati di base).

2.8 VALUTAZIONI DI PERICOLOSITÀ

Il Piano Strutturale del Comune di Scandicci è supportato da indagini geologiche redatte secondo la normativa previgente.

Nelle indagini geologiche di supporto al nuovo Piano Strutturale, redatte secondo la normativa previgente, l'area ricade in pericolosità geologica media G.2, pericolosità idraulica media I.2 per la quasi totalità e per

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		Codice	GEN.R01
			n. pagina	10/87

una limitata porzione in pericolosità idraulica elevata I.3 e in pericolosità sismica elevata S.3 (Allegato 2).

Il territorio comunale è stato oggetto di uno studio di Microzonazione Sismica di livello 1 che ha interessato anche la zona in esame (Allegato 2).

Il Piano Operativo adottato è supportato da indagini geologiche redatte nell'aprile 2019, anch'esse secondo la normativa previgente (Allegato 3).

Relativamente al Piano di Bacino del Fiume Arno, Stralcio "Assetto Idrogeologico" (PAI), l'intervento ricade al di fuori delle aree perimetrate; relativamente al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), la zona ricade in area a pericolosità da alluvione bassa P1 e, per una piccola porzione, in pericolosità da alluvione media P2 (Allegato 2).

L'attribuzione delle varie classi di pericolosità geologica, idraulica e sismica, effettuata nel Piano Strutturale, può essere ragionevolmente confermata anche alla luce della nuova normativa relativa alle indagini geologiche, idrauliche e sismiche.

2.9 CONDIZIONI DI FATTIBILITÀ

Le presenti indagini geologiche, redatte ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 30 gennaio 2020 n. 5/R "Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche", hanno come oggetto il Progetto Unitario Convenzionato dell'area di Riqualificazione RQ 07b Via del Parlamento Europeo che prevede la riqualificazione e riconversione funzionale dell'area dell'Ex Centro Servizi del Ministero delle Finanze, come previsto dalla Scheda Norma RQ 07b del Piano Operativo del Comune di Scandicci (Allegato 1).

Il Progetto si configura come un intervento di recupero dei manufatti esistenti tramite la rimozione dei terrapieni al piano terra, l'introduzione delle nuove destinazioni d'uso produttive, la valorizzazione e il riutilizzo degli elementi architettonici presenti. Queste azioni sono alla base di una rifunionalizzazione degli spazi mirata al soddisfacimento delle esigenze produttive.

L'area interessata dagli interventi in oggetto si trova in Comune di Scandicci, nella porzione occidentale dell'abitato, lungo via del Parlamento europeo, in destra idrografica del Torrente Vingone (Allegato 1).

Il Piano Operativo adottato è supportato da indagini geologiche redatte nell'aprile 2019, secondo la normativa previgente (Allegato 3).

Relativamente alle fattibilità degli interventi, nella Scheda RQ 07b Via del Parlamento europeo sono state attribuite una fattibilità geologica con normali vincoli Fig.2, una fattibilità idraulica con normali vincoli Fi.2 e una fattibilità sismica condizionata Fs.3 (Allegato 3).

Relativamente alla prescrizioni di fattibilità, la scheda riporta le seguenti prescrizioni:

"L'attuazione dell'intervento è subordinata all'effettuazione dei normali studi geologico-tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (DPGR n. 36/R/2009 e NTC 2018) finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione (Fig.2). Relativamente alle problematiche sismiche l'area di intervento può essere soggetta ad effetti di amplificazione sismica locale in quanto il substrato lapideo sottostante ai depositi alluvionali superficiali può essere rinvenuto a profondità inferiore ai 50 metri. In queste condizioni è necessario elaborare uno studio sismico di dettaglio che possa supportare adeguatamente la progettazione strutturale delle nuove realizzazioni in ordine ai possibili effetti di amplificazione sismica locale (Fs.3).

Per quanto riguarda le problematiche idrauliche l'area di intervento è lambita sul perimetro esterno dall'accumulo di acqua che può verificarsi per eventi con tempo di ritorno duecentennale ($Tr=200$). In queste condizioni non si rendono necessarie particolari prescrizioni di carattere idraulico se non la

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 11/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

raccomandazione di mantenersi comunque al di sopra delle quote attuali del piano di campagna sia per i piani di calpestio degli edifici sia per le sistemazioni esterne delle aree verdi e dei parcheggi (Fi.2). Relativamente alla salvaguardia delle acque sotterranee l'intervento è soggetto alle prescrizioni di cui all'art. 35, punto 2, delle Norme per l'Attuazione del Piano Operativo, nonché alle limitazioni di cui all'art. 36, punto 3, delle norme medesime, in quanto l'area oggetto di intervento ricade per buona parte all'interno della zona di rispetto di un pozzo ad uso acquedottistico. Ai sensi dell'art. 14 della L.R. 41/2018, poiché l'intervento ricade all'interno delle aree presidiate da sistemi arginali, il piano di protezione civile dovrà essere aggiornato con specifiche misure per la gestione del rischio di alluvioni entro 180 giorni dal rilascio del titolo abilitativo."

Considerate le caratteristiche degli interventi in progetto, rappresentati da un recupero dei manufatti tramite la rimozione dei terrapieni al piano terra, l'introduzione delle nuove destinazioni d'uso produttive, la valorizzazione e il riutilizzo degli elementi architettonici presenti e la realizzazione di alcuni nuovi volumi a costituire le nuove portinerie, non risultano particolari limitazioni alla realizzazione delle opere in progetto.

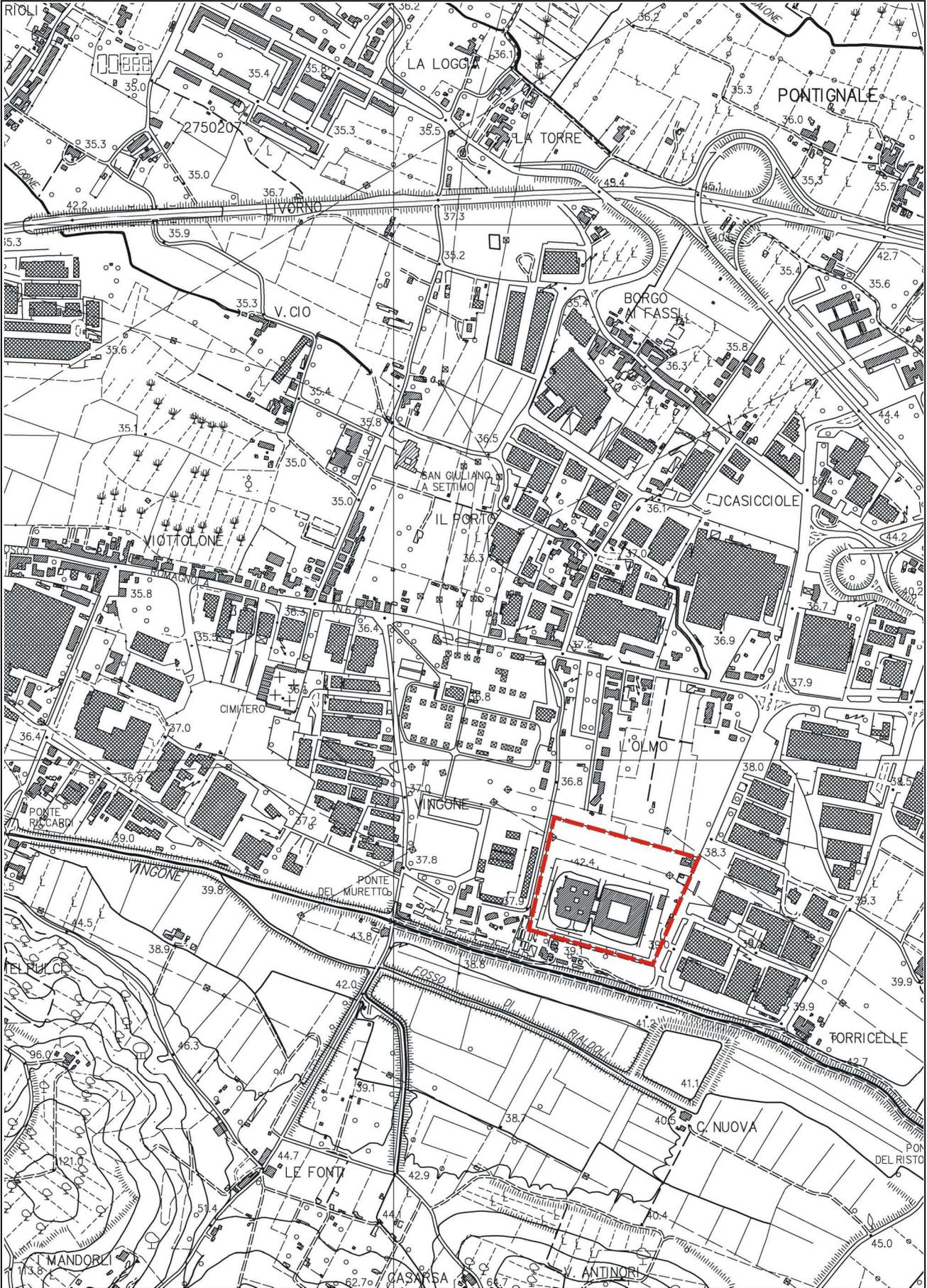
Viste sia le condizioni di attuazione degli interventi previsti che quelle di pericolosità e le numerose indagini che hanno interessato l'area in esame, lo studio geologico e geotecnico dovrà essere supportato da un'adeguata indagine geognostica e geofisica, finalizzata a definire in maniera puntuale, in corrispondenza dei nuovi manufatti in progetto, la litostratigrafia, le caratteristiche geotecniche dei terreni e il livello piezometrico delle acque di sottosuolo.

Luca Pagliuzzi
geologo

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) <hr/> RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 12/87
--	---	--	---------------------------------	-------------------------------

ALLEGATO 1 UBICAZIONE INTERVENTO

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 13/87
--	--	--	---------------------------------	-------------------------------



Ubicazione dell'intervento in progetto su Carta Tecnica Regionale, Sezione 275020, in scala 1:10.000.

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		Codice	GEN.R01
			n. pagina	14/87

ALLEGATO 2 PIANO STRUTTURALE

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 15/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 1 **Carta Geologica**



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione
e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 16/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

UNITA' LITOTECNICHE

Terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti

b	Depositi alluvionali attuali
bn	Depositi alluvionali terrazzati
b2a	Depositi eluvio colluviali
h3	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 ciottolosa sabbiosa

Sintema Ponte a Elsa

Eca	Litofacies ciottolosa sabbiosa
Ela	Litofacies limoso argillosa

Sintema di Firenze

FPT1	Litofacies ciottolosa sabbiosa
-------------	--------------------------------

Unità Tettoniche Liguri

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

Unità Tettoniche Sub-Liguri - Unità di Monte Senario

SEN	Arenarie del Monte Senario: arenarie anche grossolane spesso alterate e con stratificazioni non sempre evidenti
SNE	Calcari e brecciole del Monte Senario: calcari micritici e detritici con intercalazioni di argilliti rosse
SNE1	Argilliti grigio rossastre con calcari marnosi

Unità Tettoniche Toscane - Successione dei Monti del Chianti

POO	Marne di S.Polo: marne siltose a minuta fratturazione aciculare
MAC	Macigno: alternanze di arenaria, siltiti marnose e marne arenacee
ol	Olistostromi: intercalazioni di argille e blocchi litoidi a struttura caotica inglobate nel Macigno

 Linea di faglia

 Linea di sovrascorrimento

30  Misura di strato

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 18/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

Comune di Scandicci

Tav. Fi 2 **Carta geomorfologica**



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione
e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 19/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

FORME, PROCESSI E DEPOSITI DI VERSANTE DOVUTI ALLA GRAVITA'

Forme di denudazione

-  corpo di frana attiva continua, stagionale o con tempo di ritorno pluriennale
-  area a franosità diffusa
-  corpo di frana quiescente
-  area con fenomeni di soliflusso
-  frana attiva non cartografabile
-  orlo di scarpata di frana attiva con movimento composito (colamento-scorrimento)
-  orlo di scarpata di frana quiescente
-  orlo di scarpata di degradazione attiva di altezza inferiore a 10 metri
-  orlo di scarpata di degradazione quiescente di altezza inferiore a 10 metri

Forme di accumulo

-  deposito di versante

FORME E DEPOSITI DOVUTI ALLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

Forme di erosione

-  corso d'acqua con tendenza all'approfondimento del letto (alveo in incisione)
-  corso d'acqua con tendenza alla migrazione laterale dell'alveo ed all'erosione di sponda
-  area soggetta a dilavamento diffuso (sheet erosion)
-  asse di paleoalveo

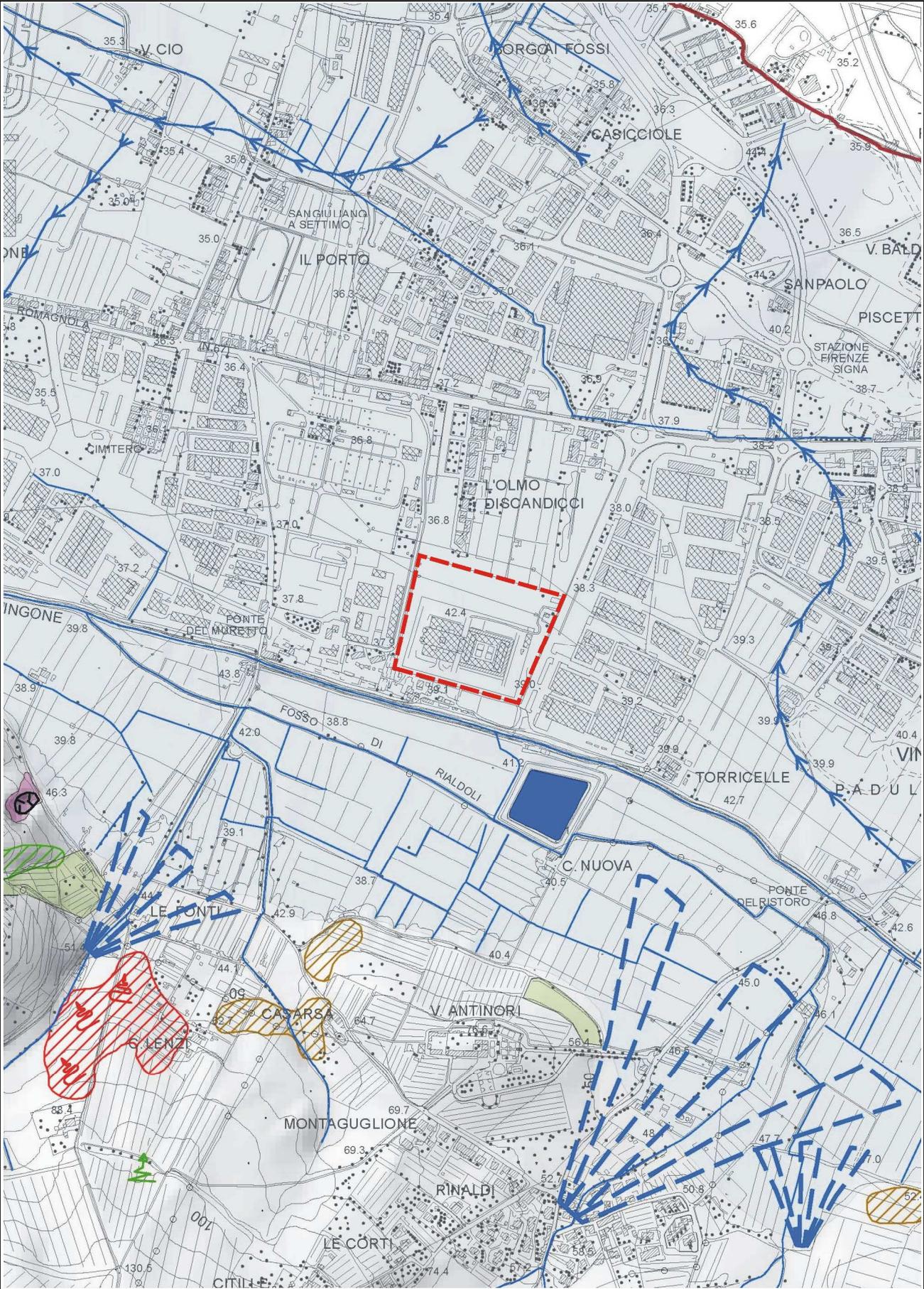
Forme di accumulo e relativi depositi

-  deposito alluvionale inattivo
-  deposito eluvio-colluviale
-  conoide alluvionale

FORME, DEPOSITI ED ATTIVITA' ANTROPICHE

-  cava recuperata/colmata * con falda affiorante
-  cava inattiva o abbandonata

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
			Codice	GEN.R01
			n. pagina	20/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 21/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 3

Carta litologico-technica e dei dati di base



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 22/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Unità litotecniche

TERRENI SCIOLTI ALLUVIONALI E DI COPERTURA RECENTI

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

SUCCESSIONI DI LITOTIPI LAPIDEI

AC	Successioni prevalentemente argillitiche con assetto da tettonicamente disturbato a caoticizzato, con inclusioni e spezzoni di strati 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 alternanze di argilliti e livelli calcareo-marnosi, marne e arenarie calcarifere (SIL, OL, SNE1)
AR	Successioni regolari di arenarie in banchi e strati fratturati e sottili silti 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	Marne 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 mamose alterate, di spessore fino a 2-3- metri (POO)
CM	Calcari marnosi e marne 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)

Archivio delle indagini geognostiche disponibili per la consultazione presso l'A.C.:

Il numero in cartografia individua il file .pdf contenente i report di indagine

Lineari (Lx)

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

Puntuali (Px)

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

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 24/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 4

Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 25/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SUBSTRATO

Unità idrogeologiche	Tipologia degli acquiferi
ALLUVIONI - AL: depositi fluviali di pianura dei corsi d'acqua principali: Arno, Greve, Pesa. Nella pianura del capoluogo sono costituiti da un livello superficiale limo-argilloso, con sabbie fini e limose, di spessore variabile da 4 a 8 metri, seguito da un livello di ghiaie e sabbie di spessore variabile da 4 a 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 di ghiaie e sabbie, con soggiacenza dell'ordine dei 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 denominato "Marzoppina" si rileva una depressione piezometrica dovuta al forte emungimento.
COPERTURE DETRITICHE - DT: 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.
CALCARI E MARNE - CM: formazioni marmose con spessori limitati nel territorio comunale.	Acquiferi confinati alimentati attraverso la rete di fratturazione con corpi idrici abbastanza profondi la cui potenzialità è funzione della modesta estensione di affioramento delle formazioni calcaree.
ARENARIE - AR: 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.
FLYSH ARGILLITICO-CALCAREI - AG: complessi prevalentemente argillosi con strutture molto disturbate, inglobanti corpi litoidi (calcarei, marne) fratturati, con abbondante copertura argillosa.	Acquiferi semiconfinati limitati agli orizzonti litoidi con difficoltà e ridotta alimentazione.
SABBIE E GHIAIE - SG: livelli granulari con abbondante frazione limosa intercalati regolarmente con le argille sabbiose nel bacino della Pesa in spessori modesti. Ciottoli in abbondante matrice limo-argillosa.	Acquiferi semiconfinati per contatto con gli acquitardi basali, con forte drenaggio morfologico e ridotta alimentazione. Modeste emergenze di contatto.
COMPLESSO IMPERMEABILE - AA: argilliti e argille marmose compatte.	Unità litologica praticamente priva di circolazione di acque sotterranee.
COMPLESSO IMPERMEABILE - LA: argille limose dei sintemi neogenici.	Unità litologica praticamente priva di circolazione di acque sotterranee.

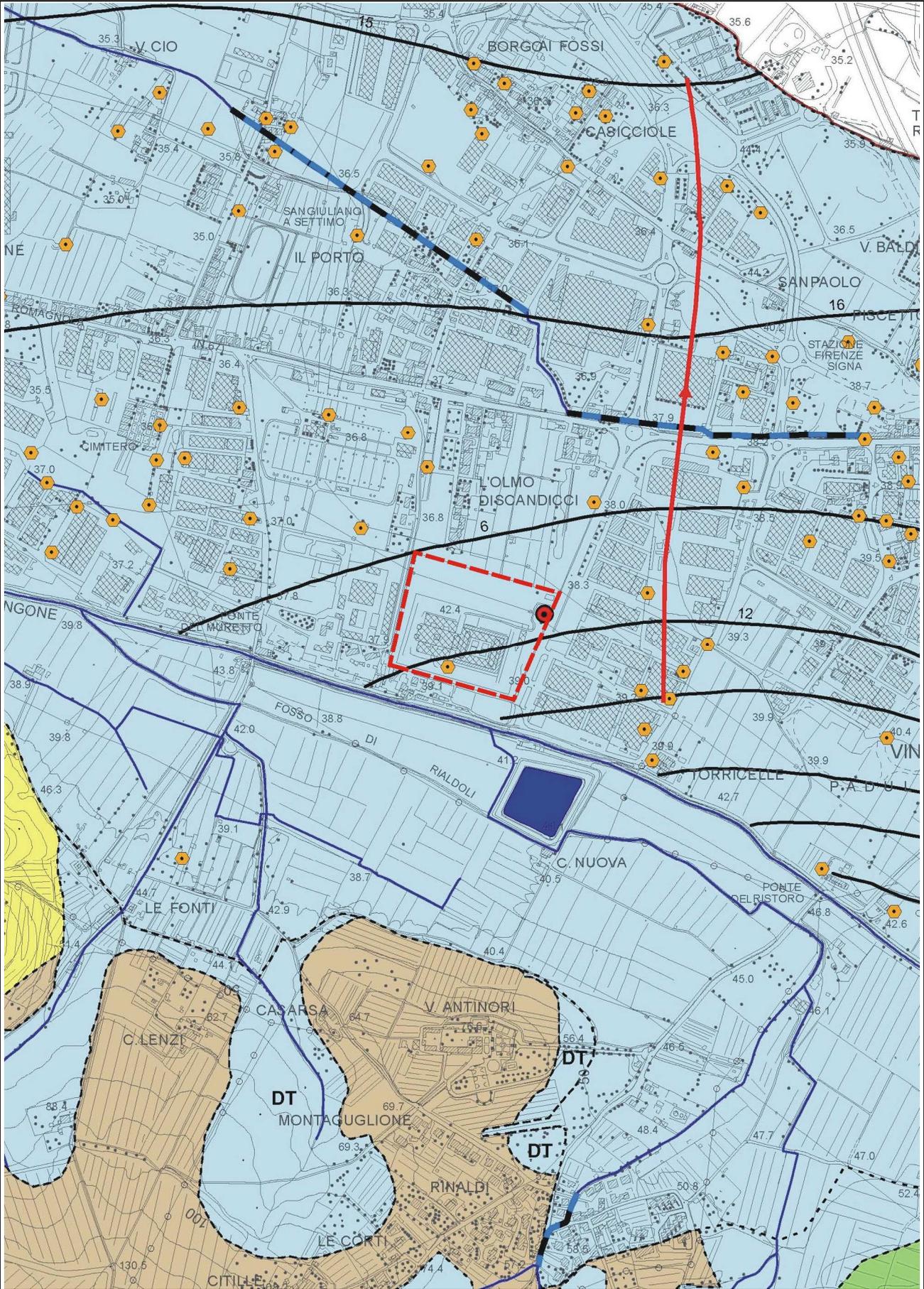
VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

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

Classi di vulnerabilità

-  elevata
 -  media
 -  bassa
 -  bassissima
-
-  pozzo ad uso acquedottistico
 -  pozzo
 -  sorgente
 -  linee isofreatiche
 -  direzione di flusso della falda
 -  corso d'acqua
 -  lago

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 26/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 27/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 7

Perimetrazione delle aree con pericolosità geomorfologica e da frana individuate dal P.A.I.



1:10.000

Ottobre 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		Codice	GEN.R01
			n. pagina	28/87

Pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante e da frana del P.A.I.

Livello di dettaglio scala 1:10.000



P.F.4 - pericolosità molto elevata (art.10)

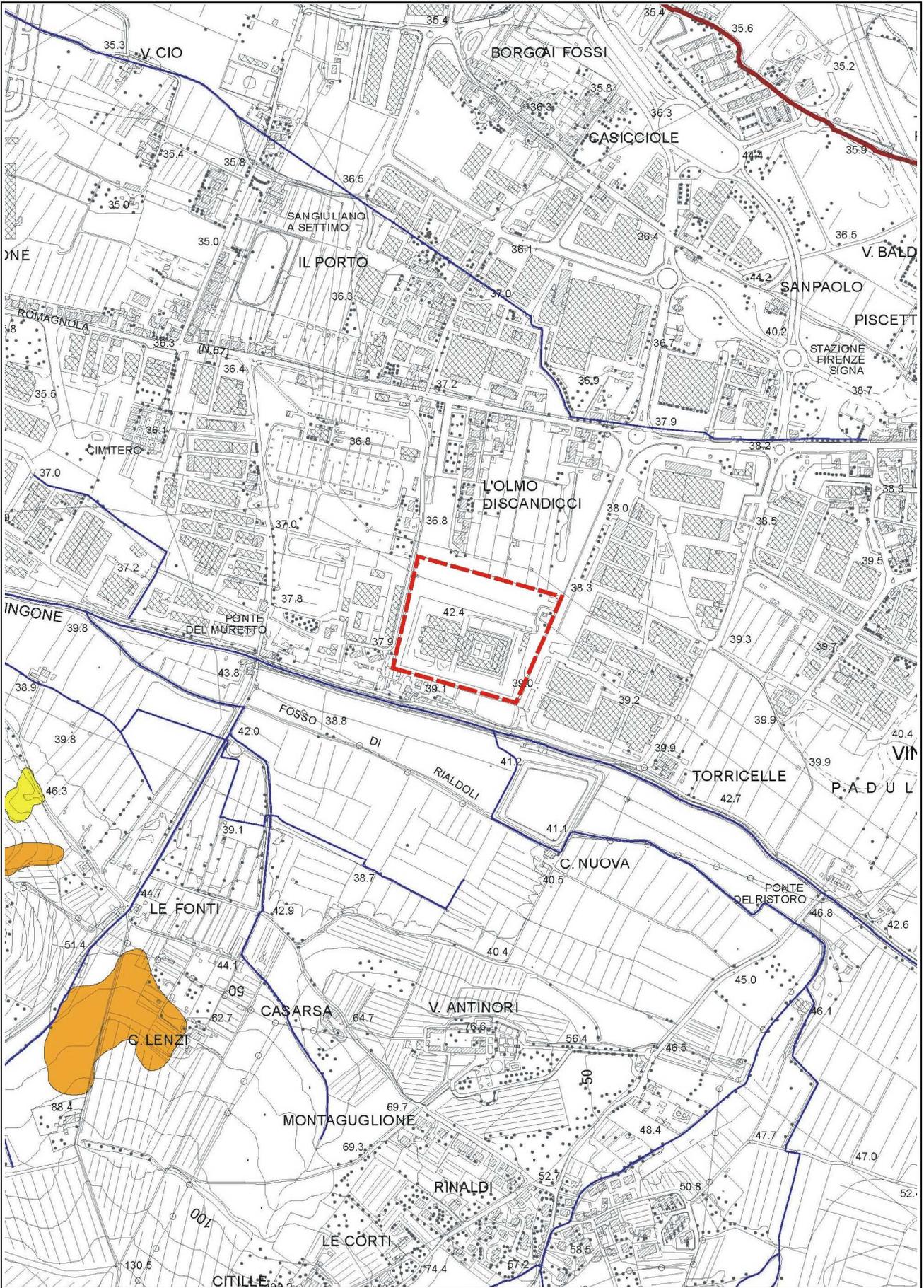


P.F.3 - pericolosità elevata (art.11)



reticolo idrografico

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
			Codice	GEN.R01
			n. pagina	29/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 30/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 8

**Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione individuate dal P.G.R.A.
Aree di contesto fluviale e aree presidiate da sistemi arginali del P.G.R.A.**



1:10.000

Ottobre 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 31/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

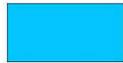
Perimetrazione delle aree con pericolosità da alluvione

P3 - pericolosità da alluvione elevata (artt.7-8)



aree interessate da allagamenti per eventi alluvionali con Tr inferiore e/o uguale a 30 anni

P2 - pericolosità da alluvione media (artt.9-10)



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

P1 - pericolosità da alluvione bassa (art.11)



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

Mappa delle aree di contesto fluviale ai sensi dell'art.6 del P.G.R.A.



aree di contesto fluviale (art.15)

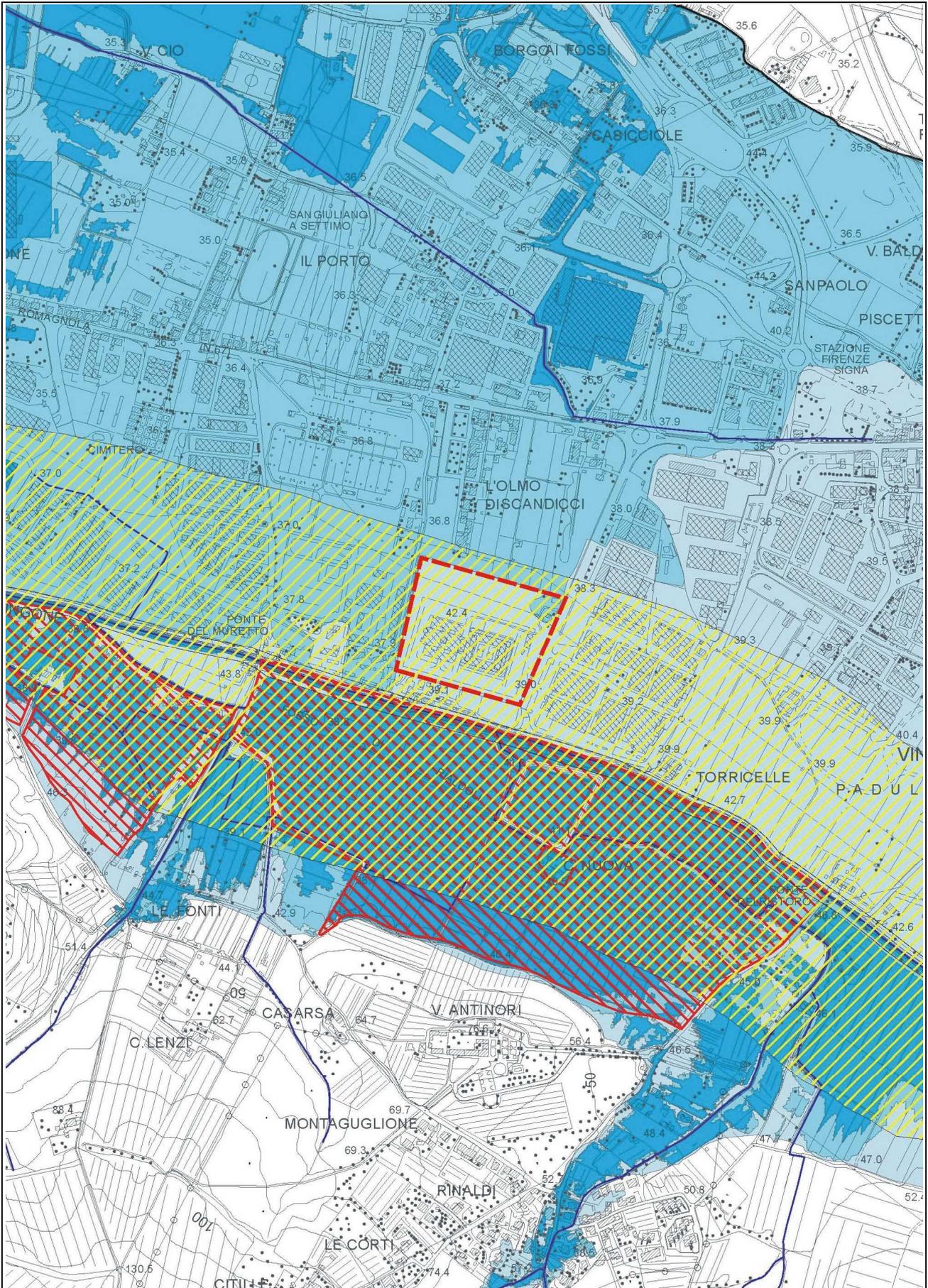
Aree a pericolosità e sistemi arginali ai sensi dell'art.12 del P.G.R.A.



aree presidiate da sistemi arginali definite ai sensi dell'art.2 della l.r.n.41/2018



reticolo idrografico



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 33/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

Comune di Scandicci

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



1:10.000

Ottobre 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog.	CDP-FI016
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		Codice	GEN.R01
			n. pagina	34/87

CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Pericolosità geologica molto elevata G.4



aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici attivi e relative zone di influenza:

- frane di colamento-scorrimento
- scarpate morfologiche
- franosità diffusa
- fenomeni di soliflusso

Pericolosità geologica elevata G.3



aree in cui sono presenti:

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

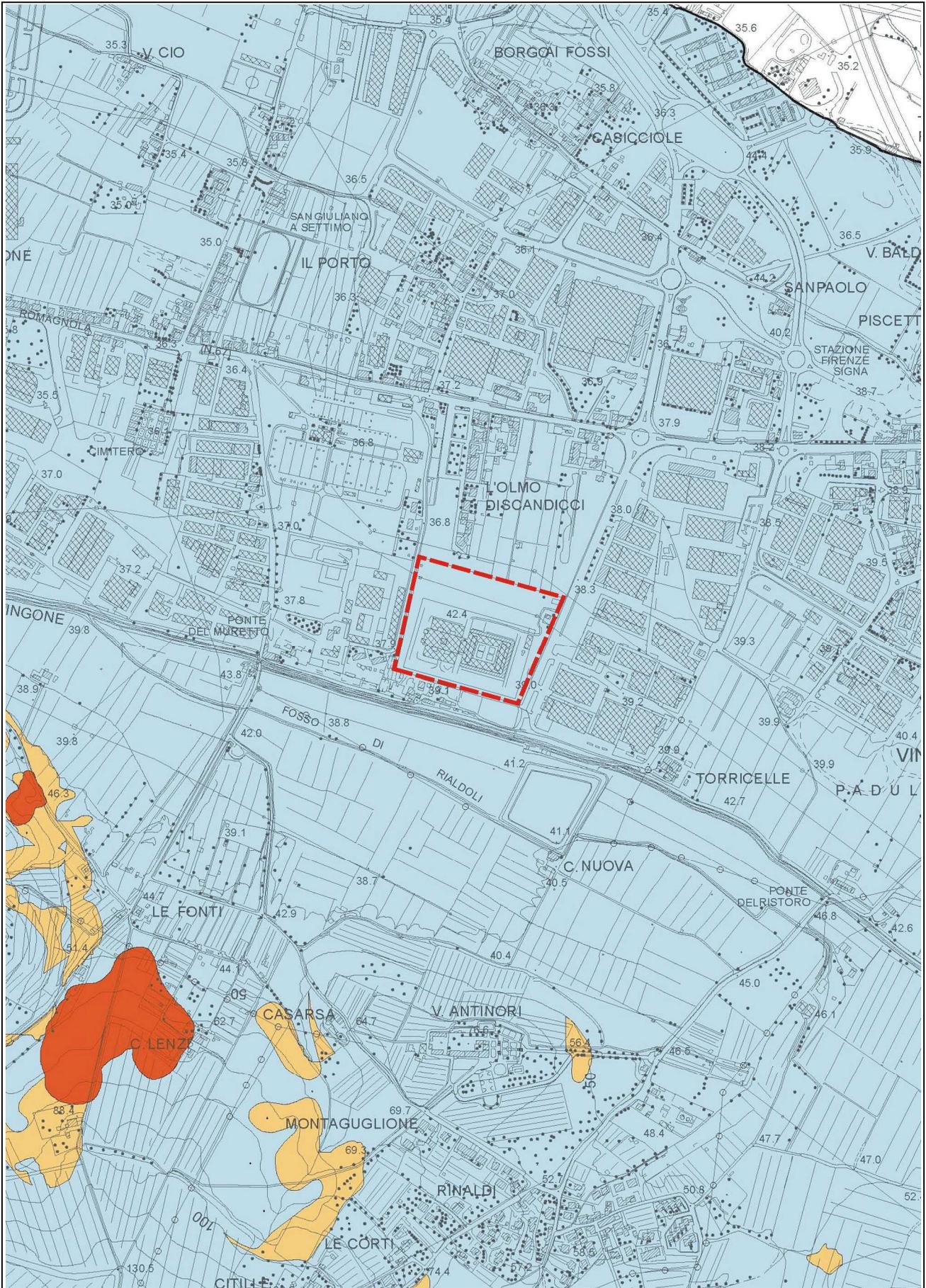
Pericolosità geologica media G.2



aree in cui sono presenti:

- corpi detritici posti su versanti con pendenza inferiore al 25%
- elementi geomorfologici, litologici e giacaturali per i quali risulta una bassa propensione al dissesto

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 35/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 36/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 11 **Carta della pericolosità idraulica**



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 37/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

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

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



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

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



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

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



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



reticolo idraulico del modello di studio

Perimetrazioni definite sulla base di caratteristiche morfologiche e notizie storiche

Pericolosità idraulica molto elevata I.4



aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

Pericolosità idraulica elevata I.3



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

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

Pericolosità idraulica media I.2



aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

Pericolosità idraulica bassa I.1



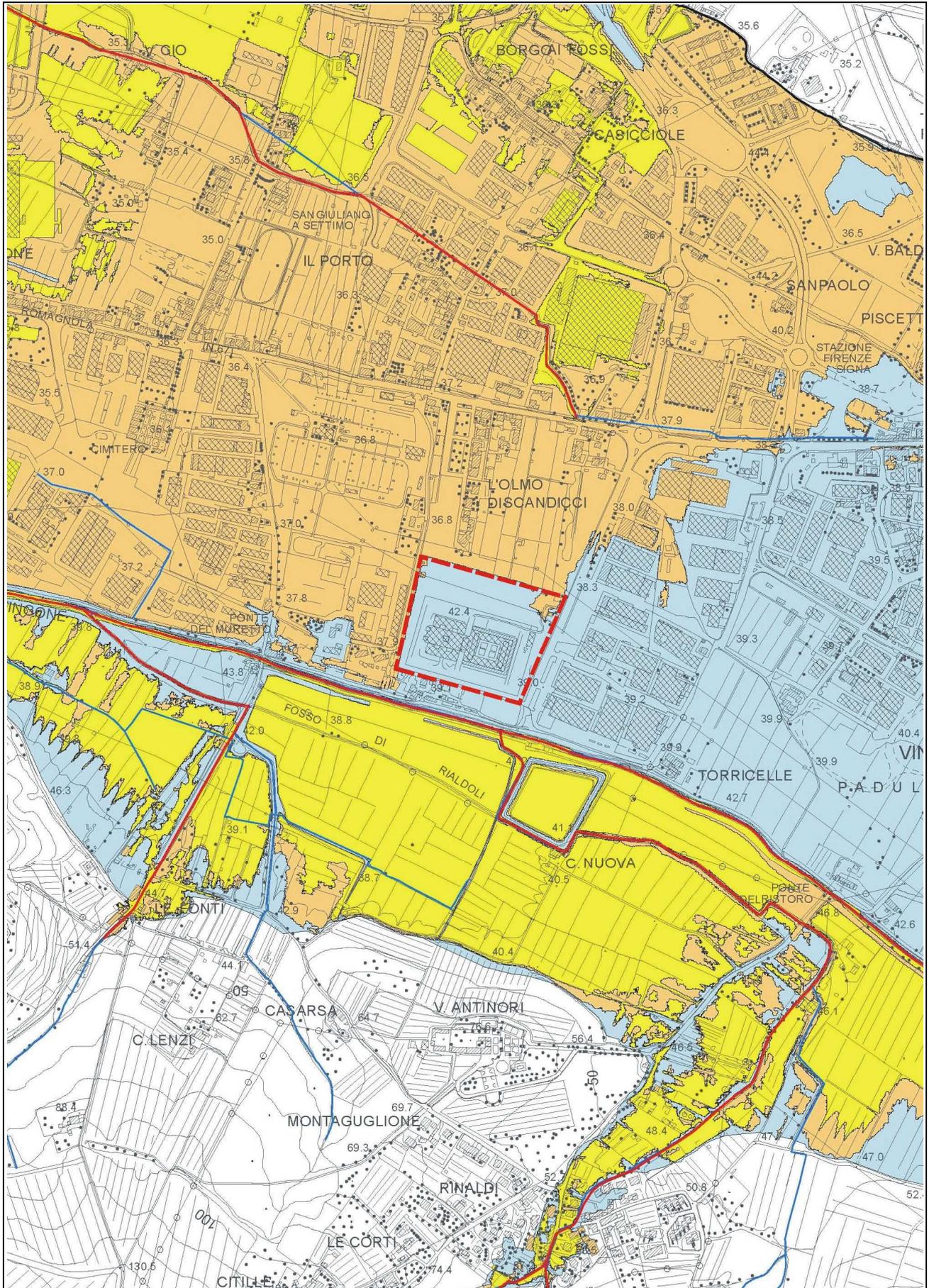
aree collinari prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

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

Le sigle I.4, I.3, I.2, I.1 fanno riferimento al DPGR.n.53/R/11

Le sigle P3, P2, P1 fanno riferimento al P.G.R.A.

Le diciture "frequenti" e "poco frequenti" fanno riferimento alla LR.n.41/18



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 39/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Tav. Fi 13 **Carta della pericolosità sismica**



1:10.000

Aprile 2019

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione
e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PS

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 40/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

CLASSI DI PERICOLOSITA' SISMICA

Pericolosità sismica molto elevata S.4



zona suscettibile di instabilità di versante per fenomeni geomorfologici attivi

Pericolosità sismica elevata S.3



aree in cui si possono verificare:

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

Pericolosità sismica media S.2



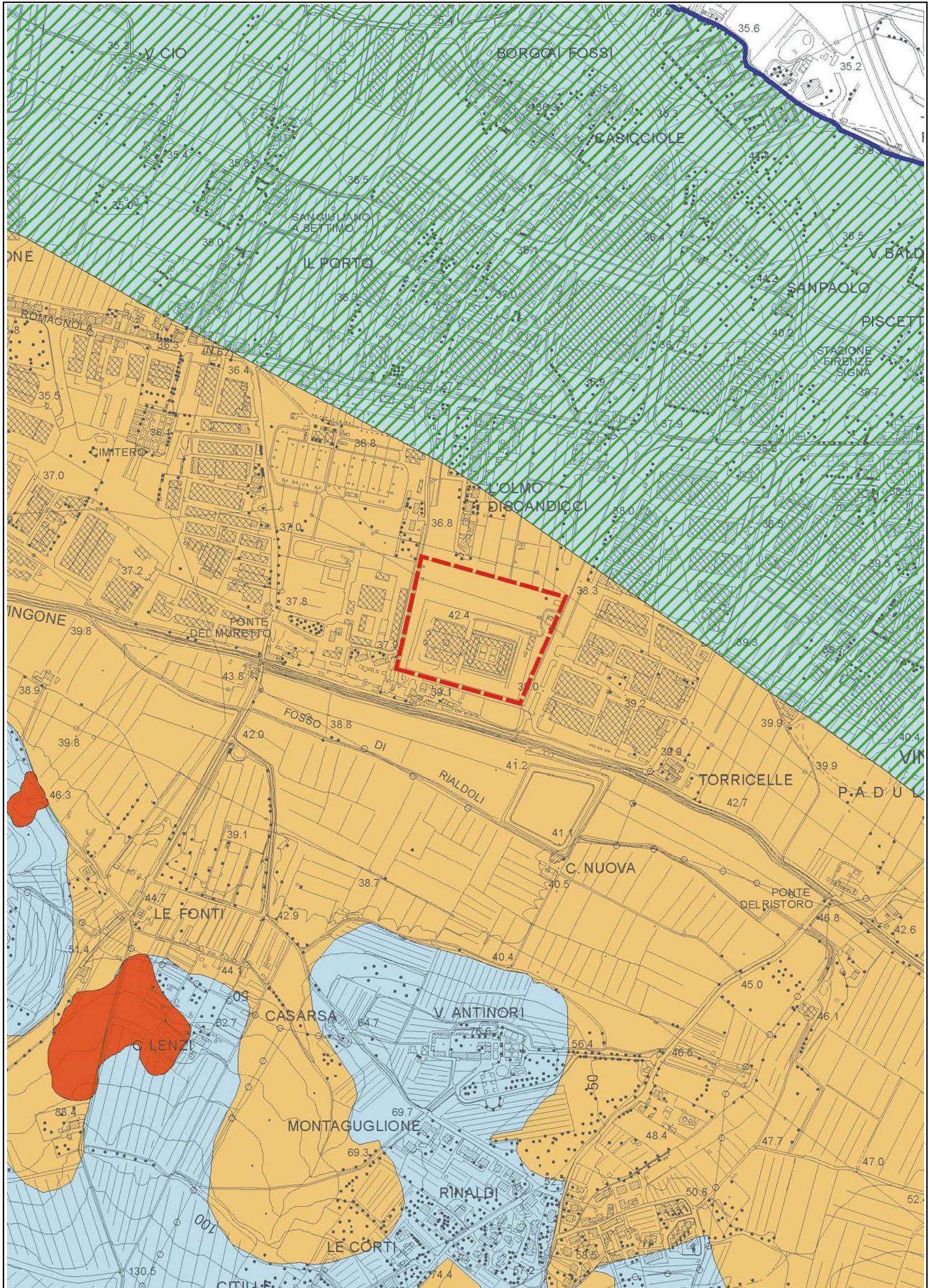
aree con presenza di bedrock sismico ($V_s > 800$ m/s) su versanti con pendenza superiore ai 15°
 aree con presenza di litotipi lapidei assimilabili al substrato rigido alterato
 aree con presenza di forti spessori di coperture alluvionali al di sopra del substrato rigido
 aree con presenza di litotipi riferibili ai cicli marini e fluviolacustri pliocenici (versanti della Pesa)



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



area interessata dallo studio di Microzonazione Sismica di livello 1



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 42/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Tav. Fi 15

Studi e indagini di Microzonazione Sismica di livello 1
Tavola 5bis - Carta delle MOPS (aggiornamento 2019)



Aprile 2019

1:10.000

Progettista e responsabile unico del procedimento
 Lorenzo Paoli

Garante della informazione
 e della partecipazione
 Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
 Settore Governo del Territorio
 Cinzia Rettori
 Palma Di Fidio
 Fabrizio Fissi
 Simonetta Cirri
 Alessandra Chiarotti
 Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
 Linea Comune s.p.a.
 Suzete Amirato
 Tommaso Di Pietro
 Fabrizio Milesi
 Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
 Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
 Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
 Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
 Lorenzo Paoli
 Suzete Amirato

Aspetti geologici
 Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
 Michele De Silva
 Gruppo Archeologico Scandiccese
 Chiara Maiani e Ada Salvi
 Ursula Wierer
 Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
 Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
 Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
 Responsabile Ufficio Informazione
 Claudia Sereni

Ufficio Stampa
 Matteo Gucci

PS

ZONE STABILI Informazioni sul substrato

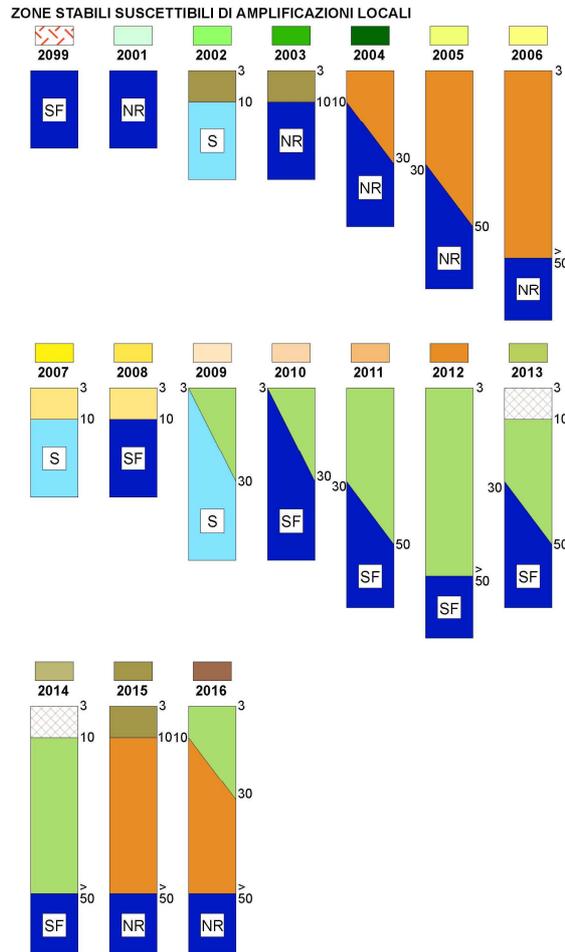
1011

S) stratificato

SF) zona di elevata fratturazione/alterazione del substrato geologico

NR) substrato non rigido con $V_s < 800$ m/s

a) flysch calcarei e calcareo marnosi, lapidei, stratificati
 b) alternanza di litotipi arenacei, calcarei, marnosi e pellicci, stratificati



LITOLOGIA DEI TERRENI DI COPERTURA

alternanze di ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia, limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose argillose, limi argillosi di bassa plasticità di terrazzo marino, da moderatamente addensate ad addensate, da moderatamente consistenti a consistenti, stratificate, $V_s = 300/400$ m/s

ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di depositi eluvio-colluviali, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, struttura omogenea, $V_s = 200/250$ m/s

ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla di pianura inondabile, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, stratificati, $V_s = 200/300$ m/s

sabbie limose, miscela di sabbia e limo di origine lacustre, da poco a moderatamente addensate, da poco a moderatamente consistenti, struttura omogenea, $V_s = 300/400$ m/s

terreni contenenti resti di attività antropiche, terreni di riporto e rilevati

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

$Z_{A_{FR}}$ zona di attenzione per instabilità di versante

FORME DI SUPERFICIE E SEPOLTE

falda detritica

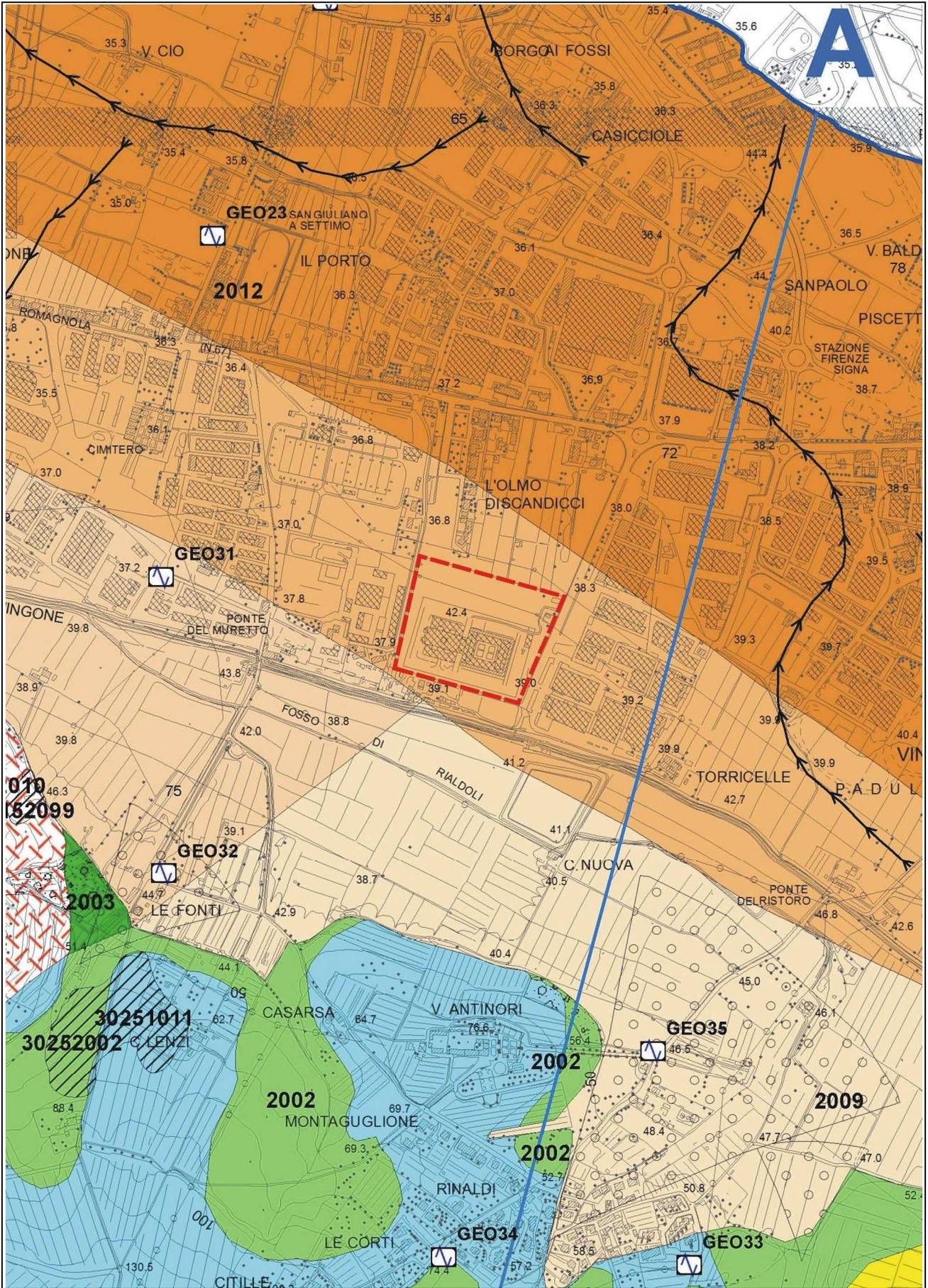
conoide alluvionale

traccia di sezione

PUNTI DI MISURA DI RUMORE AMBIENTALE

92 stazione di microtremore a stazione singola

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 44/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) <hr/> RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 45/87
--	---	--	---------------------------------	-------------------------------

ALLEGATO 3 PIANO OPERATIVO

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 46/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'			

Comune di Scandicci

Allegato A **Carta della fattibilità delle previsioni quinquennali del Piano Operativo**



Aprile 2019

1:5.000

Progettista e responsabile unico del procedimento
Lorenzo Paoli

Garante della informazione e della partecipazione
Cinzia Rettori

Ufficio di Piano
Settore Governo del Territorio
Cinzia Rettori
Palma Di Fidio
Fabrizio Fissi
Simonetta Cirri
Alessandra Chiarotti
Chiara Narduzzi

Supporto tecnico
Linea Comune s.p.a.
Suzete Amirato
Tommaso Di Pietro
Fabrizio Milesi
Ilaria Scatarzi

Collaborazioni intersettoriali:

Settore Servizi Tecnici e Lavori Pubblici
Paolo Calastrini

Aspetti ambientali
Paolo Giambini

Aspetti agronomici e ecosistemici
Ilaria Scatarzi

Aspetti paesaggistici
Lorenzo Paoli
Suzete Amirato

Aspetti geologici
Alberto Tomei

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

Aspetti archeologici
Michele De Silva
Gruppo Archeologico Scandiccese
Chiara Maiani e Ada Salvi
Ursula Wierer
Direzione Scientifica: Soprintendenza ABAP FI-PT-PO

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

Sindaco
Sandro Fallani

Vice Sindaco / Assessore all'Urbanistica
Andrea Giorgi

Portavoce del Sindaco
Responsabile Ufficio Informazione
Claudia Sereni

Ufficio Stampa
Matteo Gucci

PO
2018 - 2023

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI)	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 47/87
	RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'		

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

Fattibilità geologica

-  Fg.2 - fattibilità con normali vincoli
-  Fg.3 - fattibilità condizionata
-  Fg.4 - fattibilità limitata

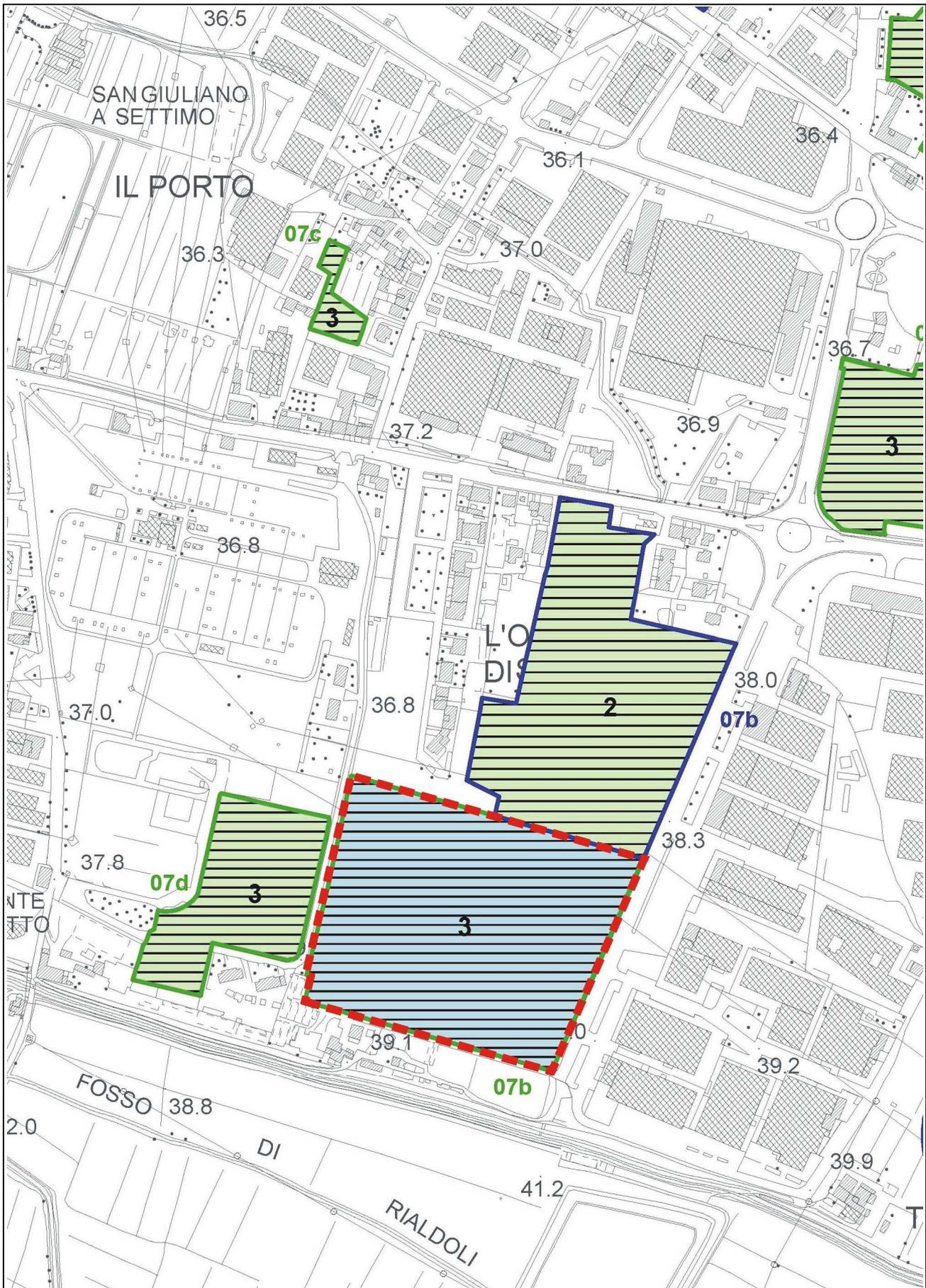
Fattibilità idraulica

-  Fi.2 - fattibilità con normali vincoli
-  Fi.3 - fattibilità condizionata
-  Fi.4 - fattibilità limitata

Fattibilità sismica

-  Fs.2 - fattibilità con normali vincoli
-  Fs.3 - fattibilità condizionata
-  Fs.4 - fattibilità limitata

Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. CDP-FI016 Codice GEN.R01 n. pagina 48/87



Committente 	PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO AREA DI RIQUALIFICAZIONE RQ 07b VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO COMUNE DI SCANDICCI (FI) <hr/> RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	Progettazione 	ID Prog. Codice n. pagina	CDP-FI016 GEN.R01 49/87
--	---	--	---------------------------------	-------------------------------

ALLEGATO 4 INDAGINI GEOFISICHE

- Prospezione sismica in foro tipo Down hole eseguita dalla TRIGEO S.n.c.
- Misure di Microtremore sismico a stazione singola eseguite dallo Studio associato Geotecno

TRIGEO snc

di Andrea Nencetti e Benedetto Burchini
Via Mazzini, 18
52011 Soci (AR)
P.IVA 02024110518
info@trigeo.it

FIRENZE

Via Nino Bixio, 9
50131 Firenze
firenze@trigeo.it
T/F 055 400619
M 328 7213928

AREZZO

Via Trasimeno, 7
52100 Arezzo
arezzo@trigeo.it
T/F 0575 294500
M 339 2288117

RELAZIONE TECNICA

**“PROSPEZIONE DI SISMICA IN FORO TIPO
DOWN HOLE
(ONDE P ED SH) - CALCOLO VS30
D.M. 14/01/2008
PER LO STUDIO DI UN'AREA POSTA
IN VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO –
SCANDICCI (FI)”**

**COMMITTENTE :
CDP IMMOBILIARE S.R.L.**

20 - OTTOBRE - 2015



CERTIFICATO
ISO N°14PA00028P06

ADDETTO ALLE PROVE
NON DISTRUTTIVE E
SEMIDISTRUTTIVE
NEL SETTORE CIVILE

TRIGEO s.n.c.
di Nencetti Andrea e Burchini Benedetto
Via Mazzini n°18 - 52011 - SOCI (AR)
P.IVA 02024110518
Tel/Fax 0575 294500 - 056 9982912
Cell. 328 7213928 - 339 2288117
www.trigeo.it - info@trigeo.it



WWW.TRIGEO.IT

INDICE

INTRODUZIONE.....3

1.0 PRESENTAZIONE ELABORATI.....4

2.0 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E SCHEMA OPERATIVO.....5

3.0 ELABORAZIONE DATI7

 3.1 PARAMETRI ELASTICI DINAMICI.....9

4.0 ANALISI DATI DELL'INDAGINE DOWN HOLE..... 10

ALLEGATI 12

INTRODUZIONE

Il presente lavoro viene svolto per incarico della committenza e riguarda l'indagine mediante prospezione sismica verticale in pozzo, "DOWN-HOLE". L'indagine è stata eseguita allo scopo di fornire la caratterizzazione dei suoli di fondazione nei pressi di un'area posta in **VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO – SCANDICCI (FI)**.



Figura 1: Particolare della fase di acquisizione prova Down Hole: Via del Parlamento Europeo – Scandicci (FI).

L'indagine Down-Hole, eseguita nel mese di Settembre 2015, sotto la supervisione del tecnico incaricato, ha come obiettivo, quello di determinare il profilo di velocità delle onde di taglio, ai fini della classificazione del sottosuolo secondo le Nuove Norme Tecniche 2008.

L'impiego combinato delle onde di compressione e quelle di taglio consente di caratterizzare dinamicamente, tramite il calcolo delle velocità di propagazione delle onde compressionali (P) e di Taglio (SH), le litologie presenti nell'area d'indagine e determinarne la geometria (spessori e superfici di contatto) nel sottosuolo. L'impiego dei valori di velocità delle onde di taglio SH consente di ottenere i parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette VS30), come richiesto dal nuovo D.M. 14/01/2008

“Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” che definisce cinque tipologie di suoli in funzione del valore di VS30 (Fig.2):

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>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 $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_r > 800$ m/s).</i>
S1	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.</i>
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

Figura 2: Definizione categoria suolo di fondazione in funzione della Vs30.

Di seguito viene descritto, lo schema operativo e le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

1.0 PRESENTAZIONE ELABORATI

La relazione tecnica riferisce sui risultati ottenuti dall'indagine sismica verticale in pozzo (tecnica “DOWN-HOLE”) ed è corredata dalle seguenti documentazioni che ne costituiscono parte integrante:

- Ubicazione della prova down hole;
- Tabelle con i tempi d’arrivo (onde P - Tabella 1 ed SH - Tabella 2) originali e corretti in funzione della profondità di misura;

- Grafico 1 - Diagramma delle dromocrone, dove in grigio viene riportato l'andamento delle onde P ed in viola quello delle onde SH;
- Grafico 2 - Diagramma ad istogrammi con riportate le velocità calcolate (in m/s) in funzione della profondità (in m);
- Grafici dei parametri elastici;
- Sismogrammi geofoni bocca pozzo - onde P ed onde SH;
- Sismogrammi onde P ed onde SH.

2.0 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA E SCHEMA OPERATIVO

Il principio dell'analisi sismica è basato sul calcolo del tempo che impiega un'onda sismica ad attraversare differenti strati del sottosuolo; la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

Un sistema digitale di acquisizione dati in sismica, è costituito sostanzialmente da sismometri (geofoni o accelerometri), amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali.

Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo Geometrics GEODE a 24 ch, strumentazione che presenta le seguenti caratteristiche: **A/D Conversion:** 24 bit; **Dynamic Range:** 144 dB; **Distortion:** 0.0005% 2 ms, 1.75 to 208 Hz; **Bandwidth:** 1.75 Hz to 20 kHz; **Common Mode Rejection:** > -100 dB at <=100 Hz, 36 dB; **Crosstalk:** -125 dB at 23.5 Hz, 24 dB, 2 ms; **Noise Floor:** 0.2uV, RFI at 2 ms, 36 dB, 1.75 to 208 Hz; **Stacking Trigger Accuracy:** 1/32 of sample interval; **Maximum Input Signal:** 2.8 VPP; **Input Impedance:** 20 kOhm, 0.02 uf; **Preamplifier Gains; Anti-alias Filters:** -3 dB at 83% of Nyquist frequency; **Sample Interval:** 0.02 to 16.0 ms; **Record Length:** 16,000 samples; **Acquisition and Display Filters:** *LowCut, Notch, HighCut*; **Data Formats:** SEG-2 standard with SGOS.

Per quel che riguarda i sensori, sono due geofoni da pozzo, con frequenza caratteristica di 10 Hz, 70 % di smorzamento. che registrano le tre componenti del moto, due orizzontali, ortogonali fra loro ed una verticale; questi tipi di geofoni hanno come caratteristica

peculiare, di essere rigidamente collegati tra loro ad una distanza di **1.0 m** da una barra in teflon e di essere dotati di un sistema pneumatico di anco-raggio alle pareti del pozzo stesso, caratteristica che permette di spostarli e quindi fissarli alla profondità voluta, inoltre l'orientazione assoluta del sistema è regolata tramite una batteria di aste. Il cavo di connessione tra geofoni e sismografo è uno standard NK-27-21C.

La generazione di onde P è avvenuta mediante una massa battente (nel caso specifico una mazza da 8 kg) ad impatto verticale, mentre per quel che riguarda la produzione di onde SH si utilizza generalmente una trave di circa 2.00 m di lunghezza. La Trave è resa solidale al terreno mediante l'applicazione di un carico (rappresentato nel nostro caso dalla stessa autovettura). La tavola viene colpita lateralmente dalla massa battente, in modo da generare onde di taglio SH ad elevata energia, inoltre per facilitare la genesi di onde di taglio è stato disposto sotto la trave uno strato sottile di materiale a granulometria fine. Per poter riconoscere in maniera inequivocabile sui sismogrammi le onde di taglio SH, che non costituiscono mai la prima fase, sono state effettuate energizzazioni ai due estremi della tavola, in modo da generare treni d'onda identici, ma in opposizione di fase. Ogni energizzazione viene quindi memorizzata su supporto magnetico sia singolarmente che, invertendo la fase, come somma.

La tecnica di prospezione sismica "Down-Hole" prevede la misura dei tempi di propagazione delle onde di compressione P e di taglio SH tra il punto di energizzazione, posto in superficie ed i punti di ricezione nel foro di sondaggio (**Fig.3**).

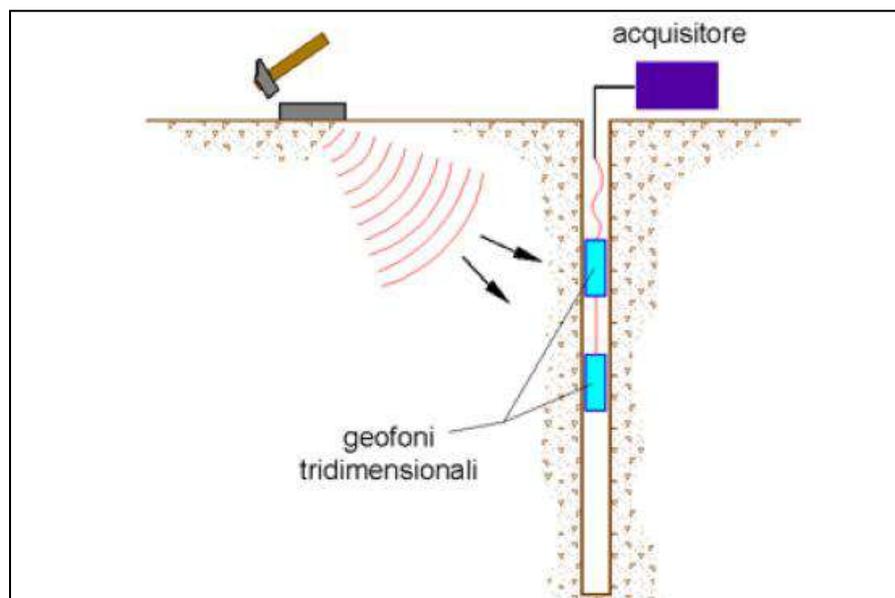


Figura 3: Schema Down-Hole a due ricevitori.

Per quanto riguarda il rilievo, dopo alcune misure test è stata determinata l'orientazione più efficace del sistema per massimizzare l'ampiezza di ricezione dei ricevitori; quindi sono state eseguite misure di controllo ogni 5 m in discesa e le misure definitive ogni metro in risalita (da 33 m sino al piano di campagna). L'intervallo di campionamento è stato fissato in 0.125 msec ed è stata scelta una lunghezza della registrazione pari a 2000 msec.

Oltre al consueto sistema con funzione *trigger*, posizionato nel punto di energizzazione, all'imboccatura del pozzo sono stati posti due geofoni uno per le onde P ed uno per le onde SH, di riferimento o controllo trigger, rimasti fissi per tutta la fase di acquisizione dati; tale procedura ha permesso di correggere le eventuali discrepanze nei tempi d'arrivo di energizzazioni relative a quote diverse. In particolare le tracce di ciascuna registrazione si riferiscono (dall'alto verso il basso):

- **canale 01:** primo geofono – trasduttore orizzontale (y)
- **canale 02:** primo geofono – trasduttore orizzontale (x)
- **canale 03:** primo geofono – trasduttore verticale (z)
- **canale 04:** secondo geofono – trasduttore orizzontale (y)
- **canale 05:** secondo geofono – trasduttore orizzontale (x)
- **canale 06:** secondo geofono – trasduttore verticale (z)
- **canale 07:** geofono di riferimento trasduttore verticale - controllo trigger
- **canale 08:** geofono di riferimento trasduttore orizzontale - controllo trigger

dove per primo geofono si intende quello più vicino alla superficie del terreno e per secondo quello posto un metro più in basso.

3.0 ELABORAZIONE DATI

Il primo passo nel “Processing data” è quello di individuare direttamente su ciascuna traccia il tempo del primo arrivo. Successivamente mediante un foglio di calcolo, riportato negli allegati, i tempi letti sono stati corretti in funzione dello scarto di trigger ed in funzione della geometria del sistema (posizione della sorgente rispetto al foro ed alla profondità di acquisizione) attraverso la seguente formula:

$$t^* = \frac{z}{d} \cdot t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \cdot t$$

indicata con **z** la profondità del ricevitore, con **d** la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore e con **R** la distanza superficiale tra sorgente e centro del foro, con **t** il tempo determinato dalle tracce di registrazione e con **t*** il tempo corretto.

La figura sottostante illustra un esempio di lettura dei primi arrivi dove le quattro tracce nere indicano i geofoni orizzontali (onde SH), mentre le tracce blu indicano i geofoni verticali (onde P).

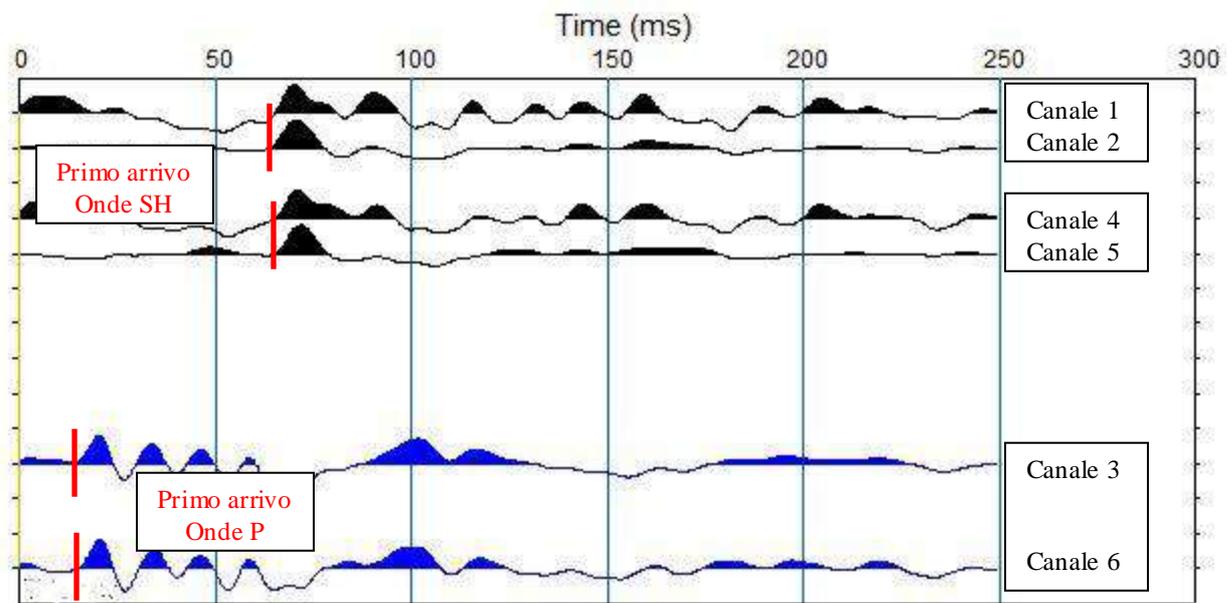


Figura 4: Esempio di lettura dei tempi d’arrivo per le onde sismiche P ed SH (a -25.0 m di profondità da p.c.).

Nei tabulati di Excel le profondità di misura sono riferite al primo (e più alto in quota) dei due geofoni tridimensionali: pertanto i tempi di arrivo utilizzati nella costruzione del diagramma tempi/profondità, relativi al metro zero sono quelli registrati dal primo geofono, mentre i tempi di arrivo relativi all’ultimo m sono quelli registrati dal secondo geofono posizionato un metro più basso rispetto al primo.

Per il calcolo delle velocità delle onde sismiche (onde P ed onde SH) dei vari strati si è proceduto utilizzando la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità.

Nelle tabelle 1 e 2 sono rappresentati i tempi d’arrivo (onde P ed SH) originali e corretti in funzione della profondità di misura ed i tempi medi (poi rappresentati nei grafici 1-2).

Nel Grafico 1, sono rappresentate le Dromocrone sia delle onde compressionali P che di quelle di taglio SH; in ascisse si hanno i tempi di percorrenza misurati in m/sec ed in ordinate le corrispondenti profondità in metri da bocca pozzo. Nel Grafico 2, sono invece rappresentate le velocità V_p calcolate per le onde di compressione o primae e le velocità V_{SH} calcolate per le onde di taglio o secundae, sottoforma di istogrammi cumulativi; anche in questo caso, in ordinate, si hanno le profondità in metri da bocca pozzo mentre in ascisse i corrispondenti valori di velocità in m/s. Nel diagramma sono riportate le velocità calcolate per ogni intervallo.

3.1 PARAMETRI ELASTICI DINAMICI

L'utilizzo combinato delle velocità delle onde P ed onde SH consente, in associazione ai dati geotecnici, di fornire una caratterizzazione del sito/terreno in esame in termini di deformabilità dei materiali. Le velocità di propagazione delle onde compressione e di taglio sono legate alla densità ρ ed alle coppie di moduli elastici E e ν o λ e μ dalle relazione:

$$V_p = \sqrt{\frac{E}{\rho} \frac{(1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)}} = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$$

$$V_s = \sqrt{\frac{E}{\rho} \frac{1}{2(1+\nu)}} = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

Nota la densità dalla misura di tali velocità si risale al valore dei moduli; i metodi sismici di tipo tradizionale permettono di ricavare i cosiddetti moduli "dinamici" di un materiale. I moduli così definiti possono fornire indicazioni utili alla verifica dei carichi e delle spinte da parte di manufatti sul terreno di fondazione.

Nella presente relazione sono stati calcolati i seguenti parametri:

- Coefficiente di Poisson (ν);
- Modulo di Taglio (G_{din});
- Modulo di Young (E_{din})
- Modulo di compressibilità

Il modulo o coefficiente adimensionale di Poisson (σ) che esprime il rapporto tra le deformazioni trasversali e le deformazioni longitudinali indotte nel mezzo; può assumere

valori compresi tra 0 e 0.5, i valori più alti indicano generalmente comportamenti più plastici. Il parametro è definito dalla seguente relazione:

$$\nu = \frac{Vp^2 - 2Vs^2}{2(Vp^2 - Vs^2)}$$

Il Modulo di Young o di elasticità lineare (E) corrisponde al rapporto tra lo sforzo applicato ad un corpo e la variazione relativa di lunghezza:

$$E = Vp^2 \delta \frac{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)}$$

Il Modulo di taglio o rigidità (G) che rappresenta il rapporto tra sforzi di taglio e deformazioni angolari (esprime la capacità di resistenza del corpo alle variazioni di forma; ad esempio è nullo nell'acqua) è definito dalla seguente relazione;

$$G = \delta Vs^2$$

Il Modulo di incompressibilità o bulk (K) esprime il rapporto tra pressioni totali e variazioni relative di volume; utilizzando i valori del modulo di elasticità e del coefficiente di Poisson il parametro è definito dalla seguente relazione:

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$

4.0 ANALISI DATI DELL'INDAGINE DOWN HOLE

DH - SONDAGGIO

Geometria del sistema di acquisizione:

distanza foro - sorgente onde P: m 2.00

distanza foro - sorgente onde SH: m 2.00

distanza intergeofonica: i = m 1.00

Profondità in m	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)
0.0-5.0	900	235
5.0-10.0	790	300
10.0-18.0	1475	225
18.0-27.0	1705	275
27.0-33.0	1610	335

Nella Tabella sopra sono riportate le velocità (V_p - V_{sh}) calcolate per ogni intervallo sismo stratigrafico individuato. Dai valori di velocità in m/s ricavati dalle dromocrone dei tempi di percorso sia delle onde sismiche compressionali (P) sia delle onde di taglio (SH) (GRAFICO 1), risulta evidente un primo livello di riporto/argilla limosa compreso tra 0.0 e 5.0 m (onde P 900 m/s – Onde SH (235 m/s), oltre il quale (5.0-10.0 m, argilla limosa e ghiaie in matrice argillo-limosa), le onde P mostrano una lieve flessione (790 m/s) mentre le onde SH mostrano un incremento, con velocità prossime a 300 m/s. Nel tratto compreso tra 10.0 e 18.0 m (argilla compatta) i valori delle onde P aumentano nettamente (1.475 m/s), mentre le onde SH mostrano un lieve decremento (225 m/s). Nel tratto, compreso tra 18.0 e 27.0 m, le velocità sia delle onde SH che delle onde P tendono a decrescere, attestandosi rispettivamente sui 275 m/s e 1.705 m/s. Il tratto finale mostra un lieve flessione delle velocità sia delle onde P (1.610 m/s) ed una crescita delle velocità delle onde SH (335 m/s).

La V_{s30} calcolata da p.c., in ottemperanza al nuovo D.M. 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, è risultata essere pari a **257 m/s.**

Firenze, lì 20/10/2015

TRIGEO SNC
 TRIGEO s.n.c.
 di Nicola Andrea e Giuseppe Benedetto
 Via Mazzini n°18 - 50011 - SOCI (AR)
 PIVA 00026110518
 Tel/Fax 0573 214800 - 056 9962212
 Cell. 329 5088117 - 328 7213823
 www.trigeo.it - info@trigeo.it

ALLEGATI

UBICAZIONE PROVA DH - SONDAGGIO S2



TABELLA 1 - TEMPI ONDE P - DH

ONDE P	Profondità	T start	Scarto	Tempi letti (mms)		Tempi corretti scarto		z/d	Tempi corretti dist		Tempi medi
	P (m)	(mms)		G1	G2	G1	G2		G1	G2	(mms)
	0,0			1,8		3,10		0,000	0,00		0
	1,0	3,9	1,30	3,5	2,9	2,60	4,20	0,447	1,16	1,88	1,52
	2,0	6,1	-0,90	2,4	4,6	4,10	3,70	0,707	2,90	2,62	2,76
	3,0	3,5	1,70	5,0	3,1	4,50	4,80	0,832	3,74	3,99	3,87
	4,0	5,7	-0,50	5,9	5,9	5,40	5,40	0,894	4,83	4,83	4,83
	5,0	5,7	-0,50	6,3	6,3	5,80	5,80	0,928	5,39	5,39	5,39
	6,0	5,7	-0,50	7,4	7,1	6,50	6,60	0,949	6,17	6,26	6,21
	7,0	6,1	-0,90	8,6	8,6	7,50	7,70	0,962	7,21	7,40	7,31
	8,0	6,3	-1,10	10,1	10,4	9,60	9,30	0,970	9,31	9,02	9,17
	9,0	5,7	-0,50	11,4	11,2	10,50	10,70	0,976	10,25	10,45	10,35
	10,0	6,1	-0,90	10,1	12,3	11,60	11,40	0,981	11,37	11,18	11,28
	11,0	3,7	1,50	12,7	10,5	12,20	12,00	0,984	12,00	11,81	11,90
	12,0	5,7	-0,50	13,5	12,9	13,00	12,40	0,986	12,82	12,23	12,53
	13,0	5,7	-0,50	14,0	14,0	12,90	13,50	0,988	12,75	13,34	13,05
	14,0	6,3	-1,10	15,2	15,0	14,10	13,90	0,990	13,96	13,76	13,86
	15,0	6,3	-1,10	13,3	15,7	14,40	14,60	0,991	14,27	14,47	14,37
	16,00	4,1	1,10	13,5	13,8	15,60	14,90	0,992	15,48	14,78	15,13
	17,00	3,1	2,10	16,9	14,2	16,20	16,30	0,993	16,09	16,19	16,14
	18,00	5,9	-0,70	16,9	17,2	16,90	16,50	0,994	16,80	16,40	16,60
	19,00	5,2	0,00	14,8	17,2	16,70	17,20	0,995	16,61	17,11	16,86
	20,00	3,3	1,90	18,4	15,2	17,30	17,10	0,995	17,21	17,02	17,11
	21,00	6,3	-1,10	15,1	18,9	17,90	17,80	0,995	17,82	17,72	17,77
	22,00	2,4	2,80	18,5	15,3	18,70	18,10	0,996	18,62	18,03	18,32
	23,00	5,0	0,20	20,8	19,3	19,30	19,50	0,996	19,23	19,43	19,33
	24,00	6,7	-1,50	20,2	21,2	19,50	19,70	0,997	19,43	19,63	19,53
	25,00	5,9	-0,70	21,2	20,6	20,10	19,90	0,997	20,04	19,84	19,94
	26,00	6,3	-1,10	22,1	21,6	21,00	20,50	0,997	20,94	20,44	20,69
	27,00	6,3	-1,10	19,7	22,7	22,20	21,60	0,997	22,14	21,54	21,84
	28,00	2,7	2,50	23,3	19,9	22,40	22,40	0,997	22,34	22,34	22,34
	29,00	6,1	-0,90	23,4	23,4	22,50	22,50	0,998	22,45	22,45	22,45
	30,00	6,1	-0,90	24,8	23,8	23,30	22,90	0,998	23,25	22,85	23,05
	31,00	6,7	-1,50	17,8	25,3	24,80	23,80	0,998	24,75	23,75	24,25
	32,00	-1,8	7,00	27,3	18	24,70	25,00	0,998	24,65	24,95	24,80
	33,00	7,8	-2,60		27,8		25,20	0,998		25,15	25,15

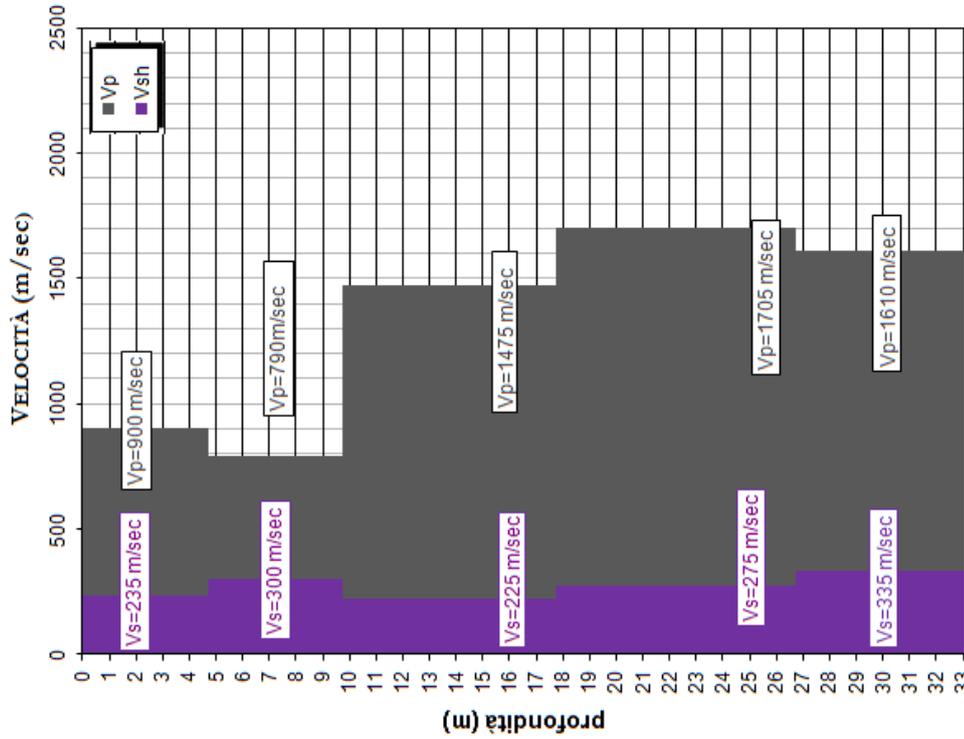
SOMMA	170,6
MEDIA	5,2

TABELLA 2 - TEMPI ONDE SH - DH

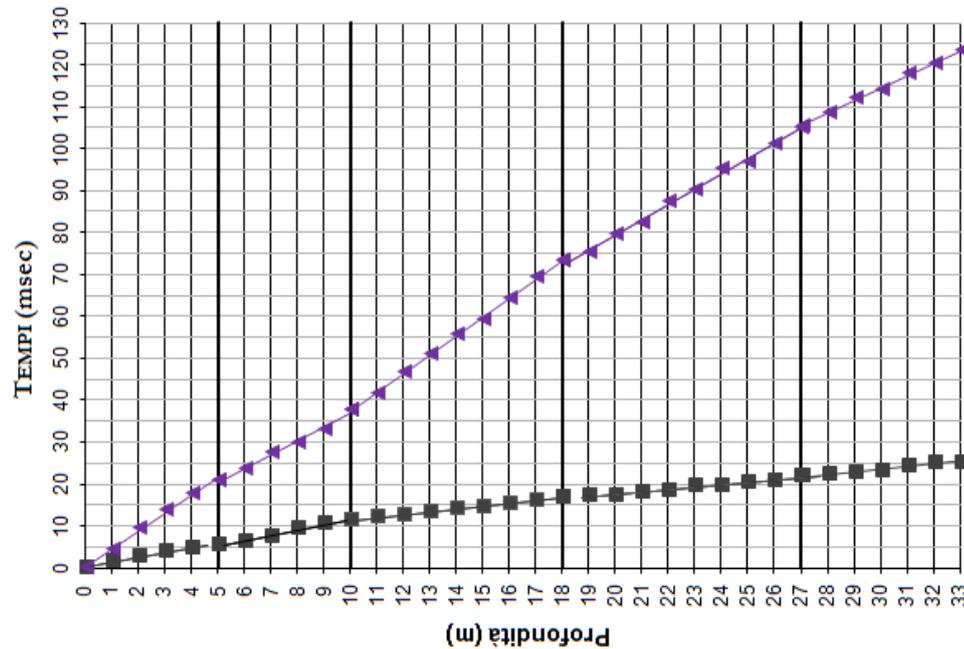
ONDE SH	Profondità	T start	Scarto	Tempi letti (mms)		Tempi corretti scarto		z/d	Tempi corretti dist		Tempi medi
	P (m)	(mms)		G1	G2	G1	G2		G1	G2	(mms)
	0,0			8,3		8,30		0,000	0,00		0
	1,0	91,3	0,00	10,0	9,5	9,50	9,50	0,447	4,25	4,25	4,25
	2,0	91,8	-0,50	13,4	13,9	12,90	13,40	0,707	9,12	9,48	9,30
	3,0	91,8	-0,50	16,5	16,5	16,50	16,00	0,832	13,73	13,31	13,52
	4,0	91,3	0,00	18,9	19,4	19,60	19,40	0,894	17,53	17,35	17,44
	5,0	90,6	0,70	22,0	22,8	21,10	23,50	0,928	19,59	21,82	20,71
	6,0	92,2	-0,90	25,7	25,4	24,80	24,50	0,949	23,53	23,24	23,39
	7,0	92,2	-0,90	29,6	29,3	28,70	28,40	0,962	27,60	27,31	27,45
	8,0	92,2	-0,90	31,0	31,3	30,50	30,40	0,970	29,59	29,49	29,54
	9,0	91,8	-0,50	34,0	33,6	34,30	33,10	0,976	33,48	32,31	32,90
	10,0	91,0	0,30	38,2	38,5	37,70	38,80	0,981	36,97	38,05	37,51
	11,0	91,8	-0,50	42,8	42,8	42,30	42,30	0,984	41,62	41,62	41,62
	12,0	91,8	-0,50	47,9	47,1	47,40	46,60	0,986	46,76	45,97	46,36
	13,0	91,8	-0,50	51,7	52,5	51,20	52,00	0,988	50,60	51,40	51,00
	14,0	91,8	-0,50	56,8	56,8	55,90	56,30	0,990	55,34	55,73	55,54
	15,0	92,2	-0,90	59,4	60,7	59,70	59,80	0,991	59,18	59,28	59,23
	16,00	91,0	0,30	64,2	64,1	64,50	64,40	0,992	64,00	63,90	63,95
	17,00	91,0	0,30	69,3	69,3	69,60	69,60	0,993	69,12	69,12	69,12
	18,00	91,0	0,30	73	73,5	73,30	73,80	0,994	72,85	73,35	73,10
	19,00	91,0	0,30	75,1	75,4	75,40	75,70	0,995	74,99	75,28	75,13
	20,00	91,0	0,30	79,5	79,5	79,80	79,80	0,995	79,40	79,40	79,40
	21,00	91,0	0,30	82	82	82,30	82,30	0,995	81,93	81,93	81,93
	22,00	91,0	0,30	87,8	86,6	88,10	86,90	0,996	87,74	86,54	87,14
	23,00	91,0	0,30	89,2	91	89,50	91,30	0,996	89,16	90,96	90,06
	24,00	91,0	0,30	94,2	95,6	94,50	95,90	0,997	94,17	95,57	94,87
	25,00	91,0	0,30	96,8	96,1	97,10	96,40	0,997	96,79	96,09	96,44
	26,00	91,0	0,30	100,7	101,2	101,00	101,50	0,997	100,70	101,20	100,95
	27,00	91,0	0,30	103,7	105,1	105,10	105,40	0,997	104,81	105,11	104,96
	28,00	89,9	1,40	107,6	107,6	107,90	109,00	0,997	107,63	108,72	108,17
	29,00	91,0	0,30	111,6	111,6	111,90	111,90	0,998	111,63	111,63	111,63
	30,00	91,0	0,30	113,4	113,8	113,70	114,10	0,998	113,45	113,85	113,65
	31,00	91,0	0,30	117,3	117,3	117,60	117,60	0,998	117,36	117,36	117,36
	32,00	91,0	0,30	119,9	119,5	120,20	119,80	0,998	119,97	119,57	119,77
	33,00	91,0	0,30		122,9		123,20	0,998		122,97	122,97

SOMMA	3012,5
MEDIA	91,3

VIA DEL PARLAMENTO EUROPEO
 SCANDICCI - CDP IMMOBILIARE SRL
 PROVA DOWN HOLE - SONDAGGIO S2



VELOCITÀ SISMOSTRATI - GRAFICO 2



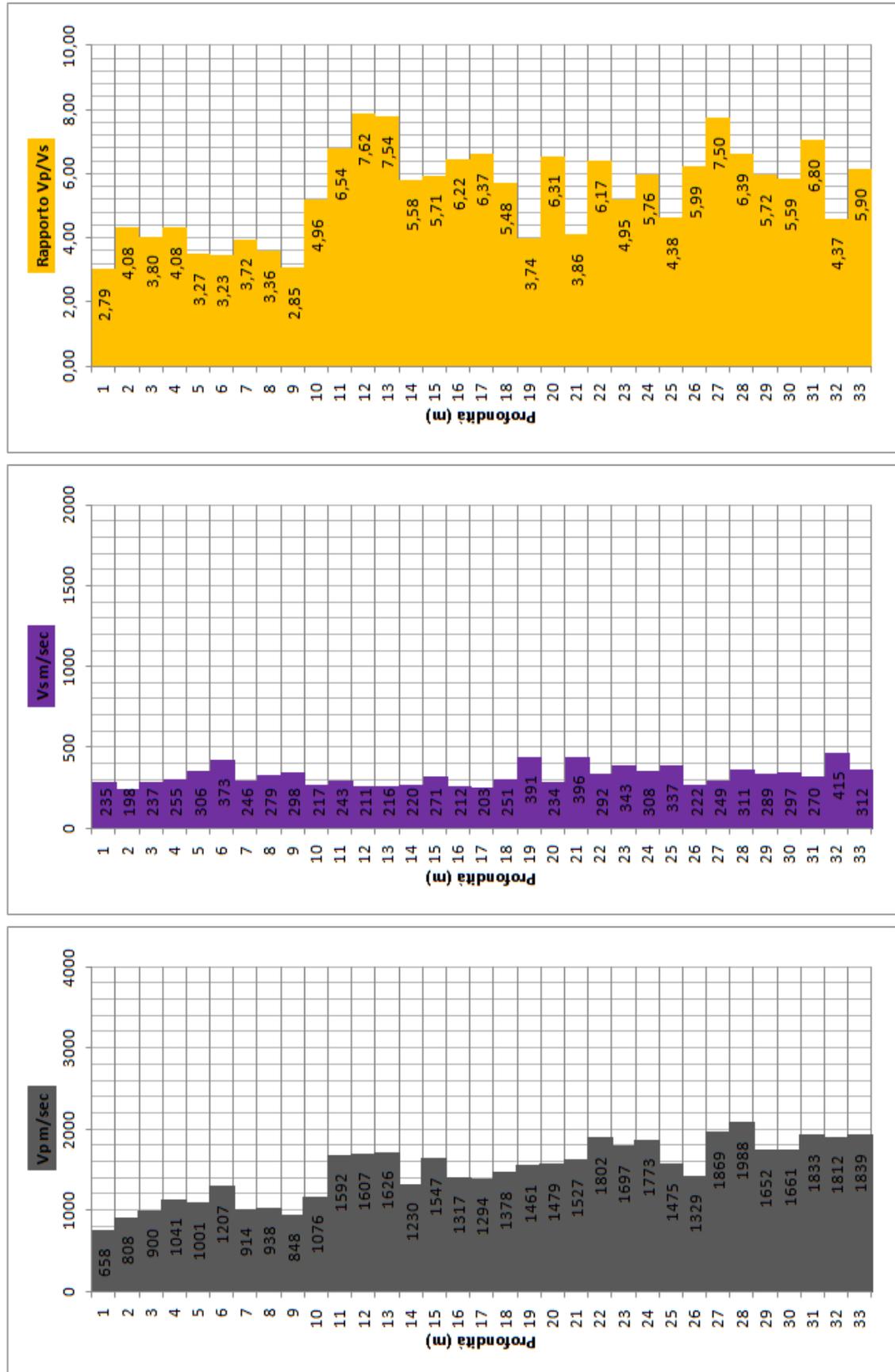
DROMOCRONE - GRAFICO 1

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{30} \frac{H_i}{V_i}} = 25.7 \text{ m/s}$$

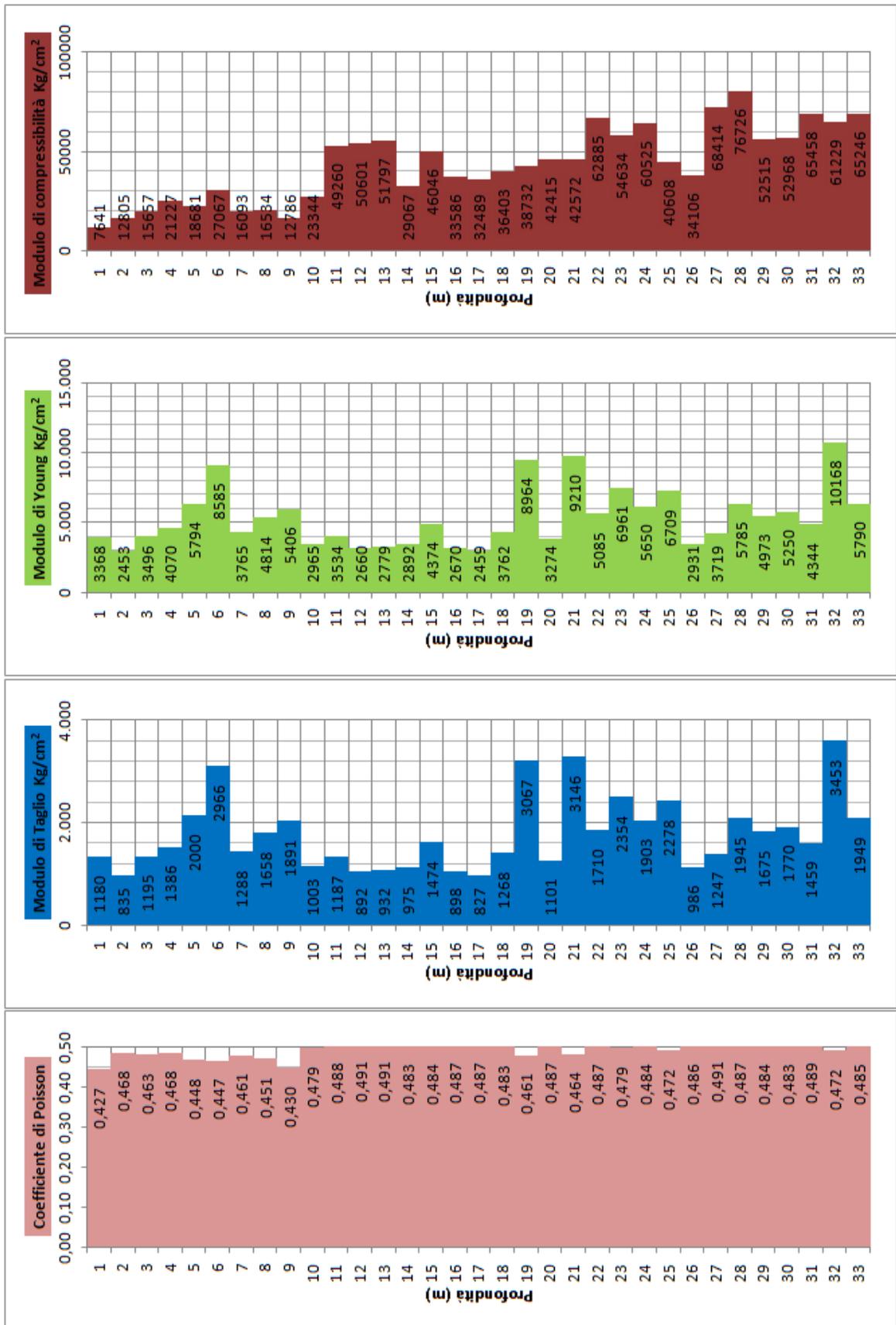
TABELLA DEI PARAMETRI ELASTICI-DINAMICI

PARAMETRI	Profondità	Vp	Vs	VP/Vs	Poisson	Densità	Modulo Taglio	Modulo di Young	Modulo di Compressibilità
		m/s	m/s			Kg/mc	Kg/cmq	Kg/cmq	Kg/cmq
	0,0								
	1,0	658	235	2,79	0,43	2090	1.180	3.368	7641
	2,0	808	198	4,08	0,47	2090	835	2.453	12805
	3,0	900	237	3,80	0,46	2090	1.195	3.496	15657
	4,0	1041	255	4,08	0,47	2090	1.386	4.070	21227
	5,0	1001	306	3,27	0,45	2090	2.000	5.794	18681
	6,0	1207	373	3,23	0,45	2090	2.966	8.585	27067
	7,0	914	246	3,72	0,46	2090	1.288	3.765	16093
	8,0	938	279	3,36	0,45	2090	1.658	4.814	16534
	9,0	848	298	2,85	0,43	2090	1.891	5.406	12786
	10,0	1076	217	4,96	0,48	2090	1.003	2.965	23344
	11,0	1592	243	6,54	0,49	1968	1.187	3.534	49260
	12,0	1607	211	7,62	0,49	1968	892	2.660	50601
	13,0	1626	216	7,54	0,49	1968	932	2.779	51797
	14,0	1230	220	5,58	0,48	1968	975	2.892	29067
	15,0	1547	271	5,71	0,48	1968	1.474	4.374	46046
	16,00	1317	212	6,22	0,49	1968	898	2.670	33586
	17,00	1294	203	6,37	0,49	1968	827	2.459	32489
	18,00	1378	251	5,48	0,48	1968	1.268	3.762	36403
	19,00	1461	391	3,74	0,46	1968	3.067	8.964	38732
	20,00	1479	234	6,31	0,49	1968	1.101	3.274	42415
	21,00	1527	396	3,86	0,46	1968	3.146	9.210	42572
	22,00	1802	292	6,17	0,49	1968	1.710	5.085	62885
	23,00	1697	343	4,95	0,48	1968	2.354	6.961	54634
	24,00	1773	308	5,76	0,48	1968	1.903	5.650	60525
	25,00	1475	337	4,38	0,47	1968	2.278	6.709	40608
	26,00	1329	222	5,99	0,49	1968	986	2.931	34106
	27,00	1869	249	7,50	0,49	1968	1.247	3.719	68414
	28,00	1988	311	6,39	0,49	1968	1.945	5.785	76726
	29,00	1652	289	5,72	0,48	1968	1.675	4.973	52515
	30,00	1661	297	5,59	0,48	1968	1.770	5.250	52968
	31,00	1833	270	6,80	0,49	1968	1.459	4.344	65458
	32,00	1812	415	4,37	0,47	1968	3.453	10.168	61229
	33,00	1839	312	5,90	0,49	1968	1.949	5.790	65246

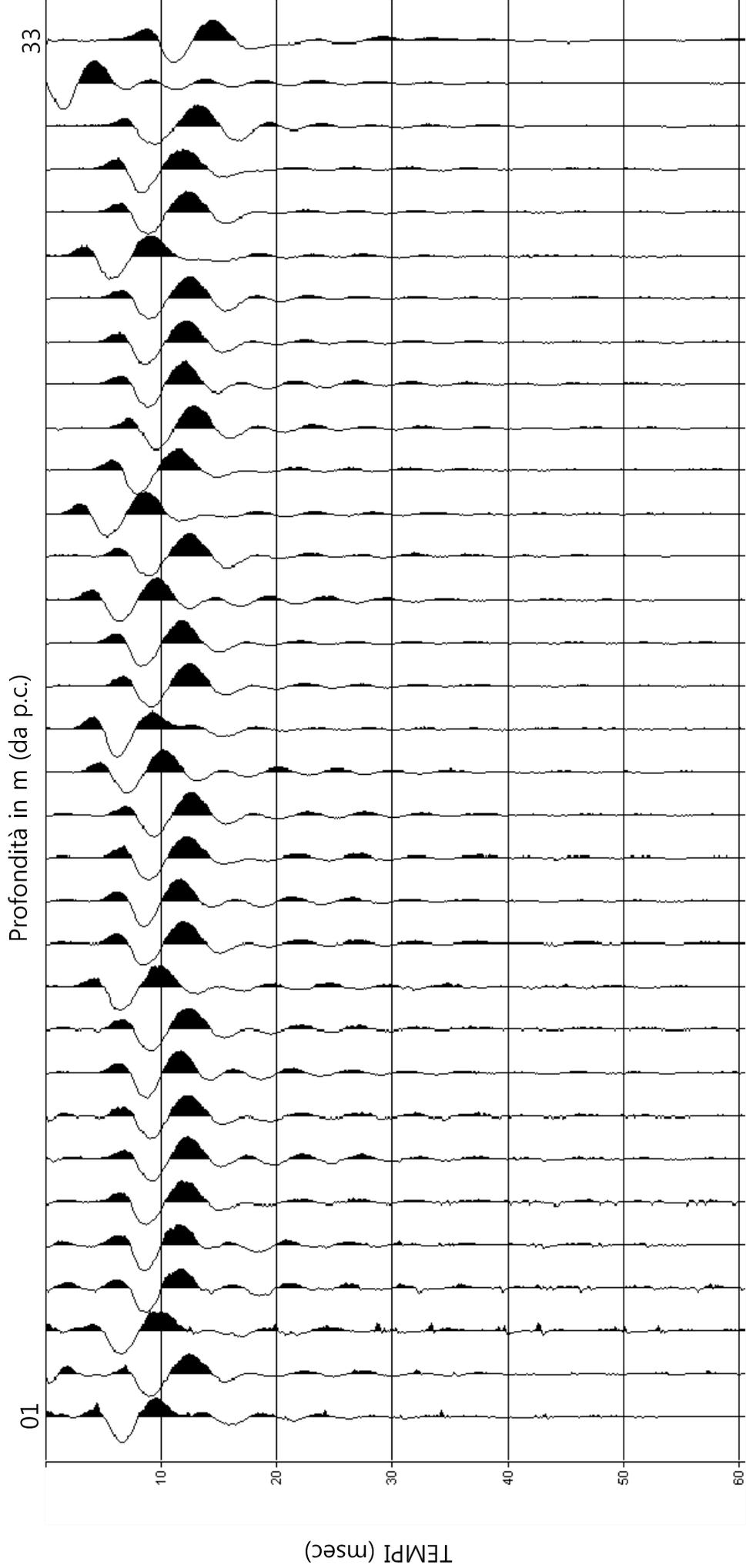
GRAFICI VP – Vs – RAPPORTO VP/Vs



GRAFICI DEI PARAMETRI ELASTICI-DINAMICI



Sismogrammi Bocca Pozzo Onde P

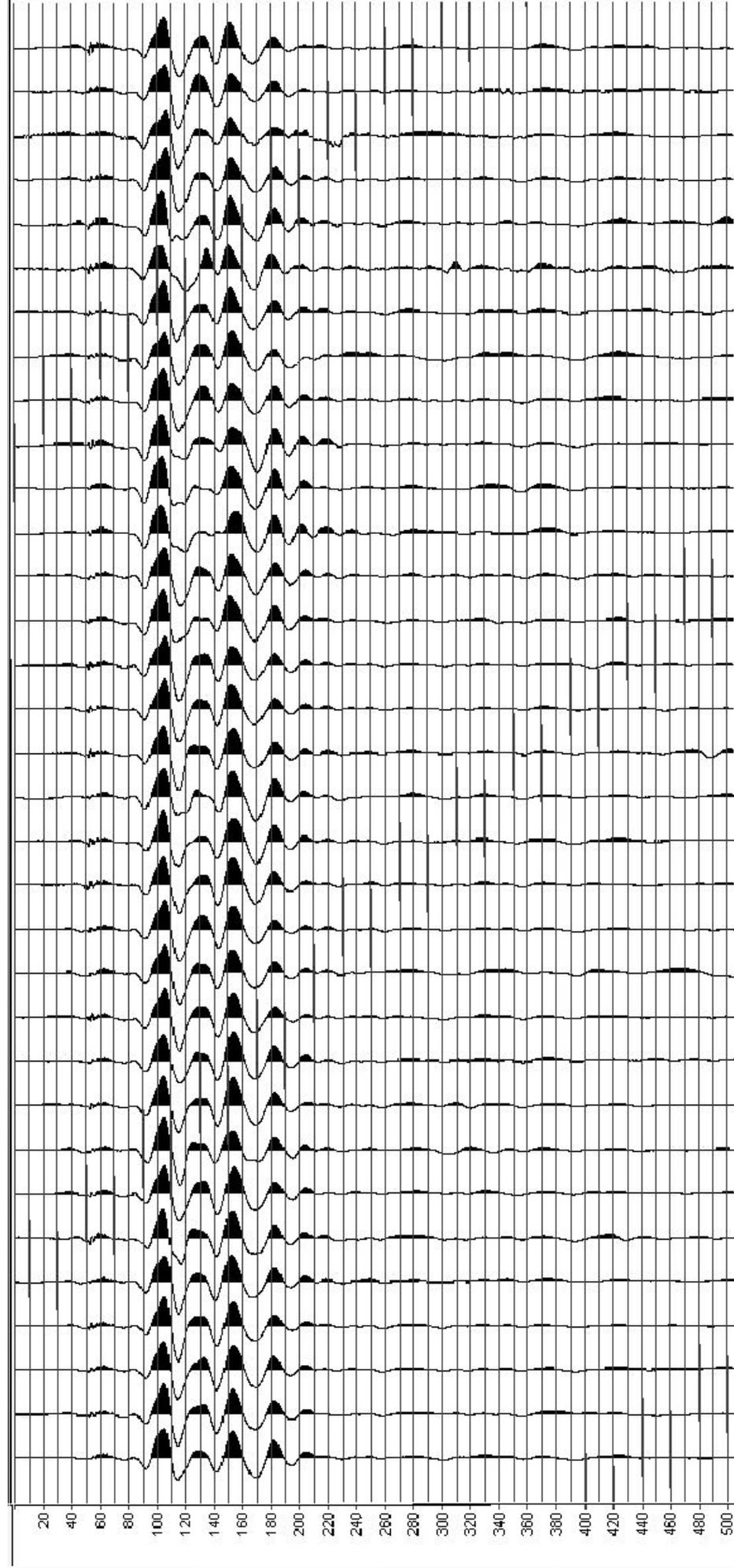


Sismogrammi Bocca Pozzo Onde Sh

Profondità in m (da p.c.)

33

01



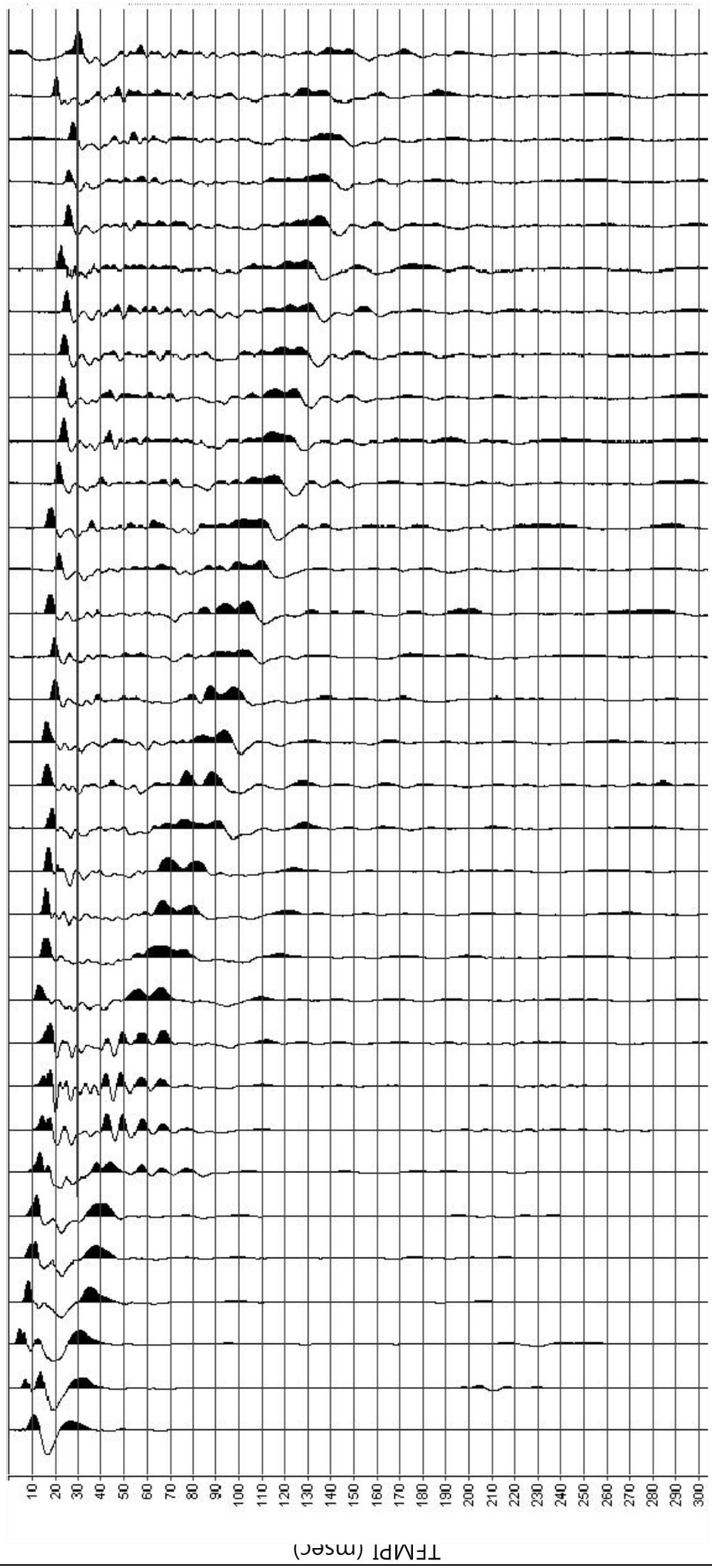
TEMPI (msec)

Sismogrammi Onde P

Profondità in m (da p.c.)

01

33

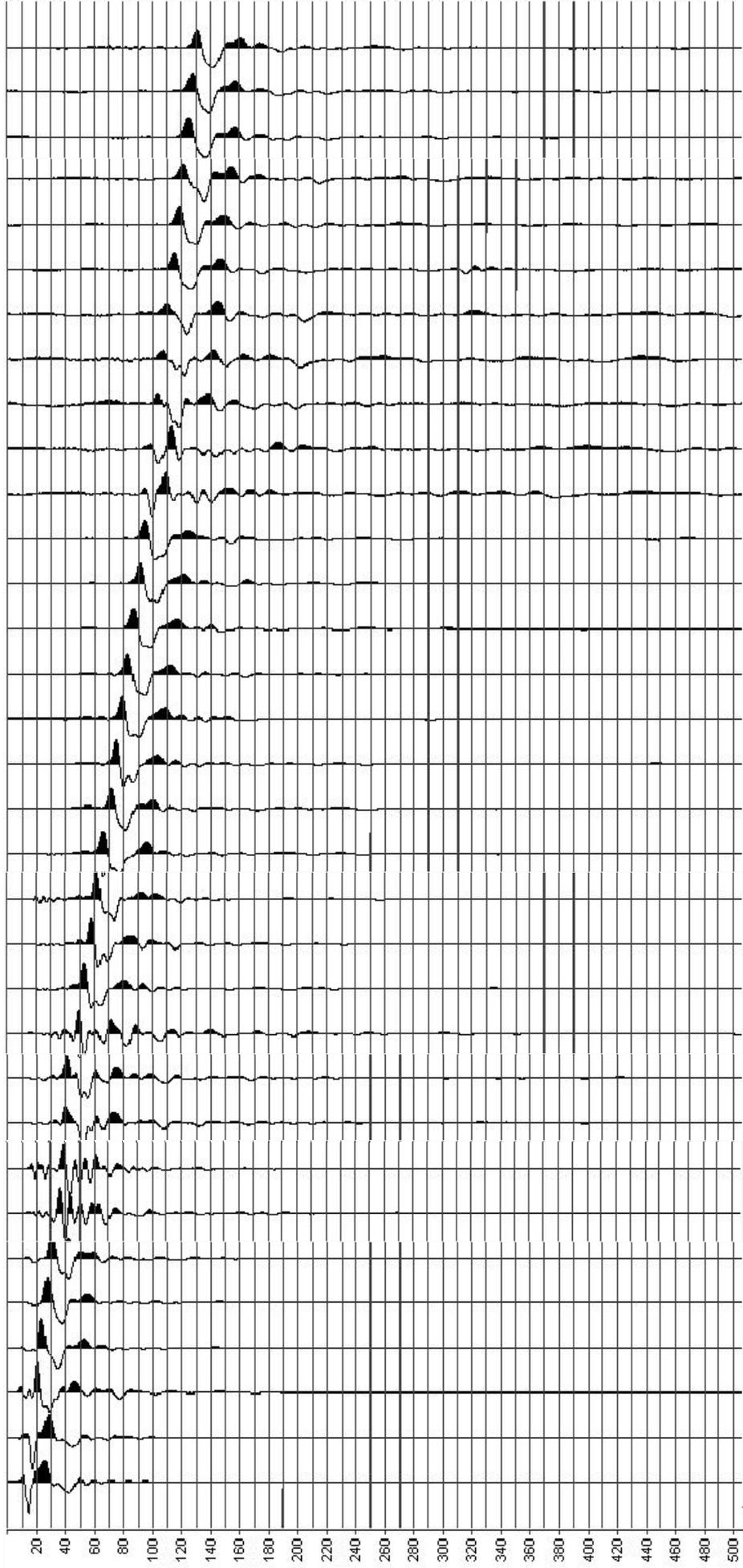


Sismogrammi Onde Sh

Profondità in m (da p.c.)

33

01



TEMPI (msec)

STATION INFORMATION

Station code: p2

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: 2

Address: Via del Parlamento Europeo Scandicci

Latitude: 43,76295N

Longitude: 011,15412E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2015/09/11 11:10:19

Recording length: 29.99 min

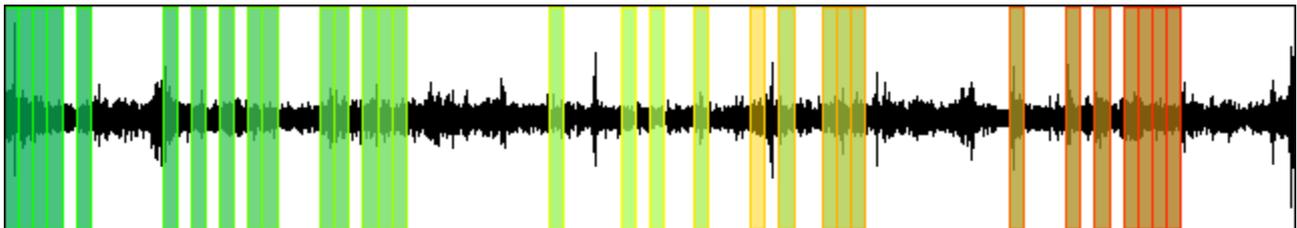
Windows count: 61

Average windows length: 20

Signal coverage: 67.81 %

9471 Counts

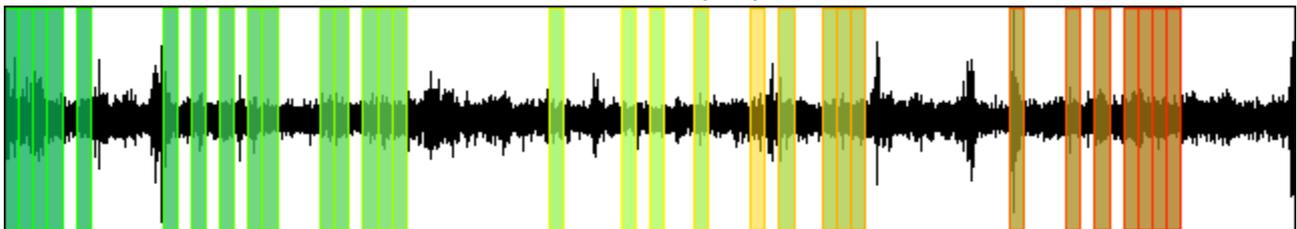
CHANNEL 1 (Z)



-10945 Counts

8391 Counts

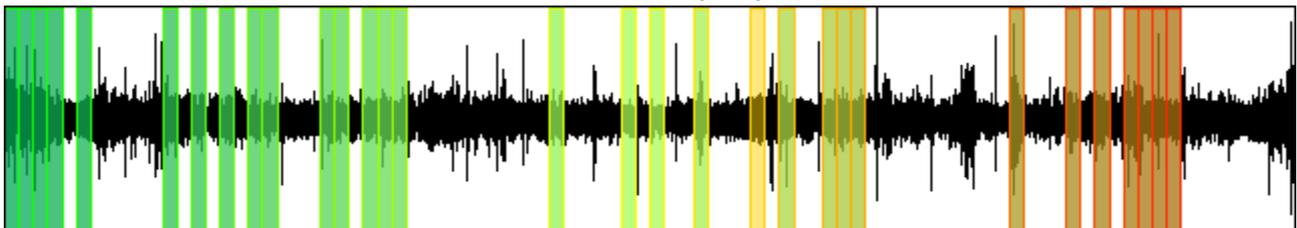
CHANNEL 2 (N-S)



-7822 Counts

8157 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-6948 Counts

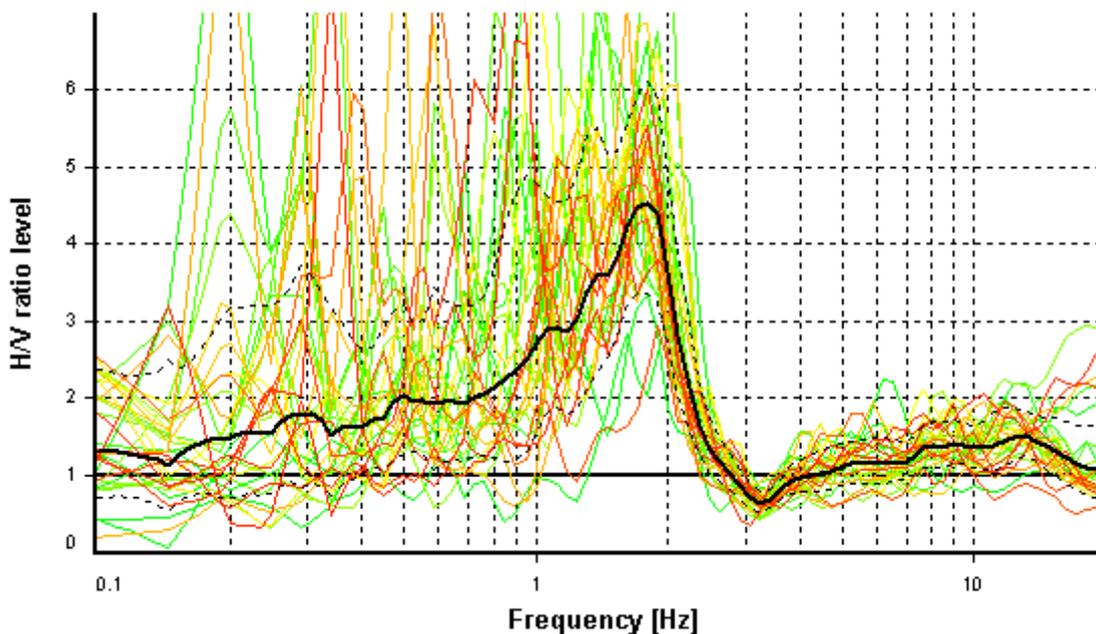
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

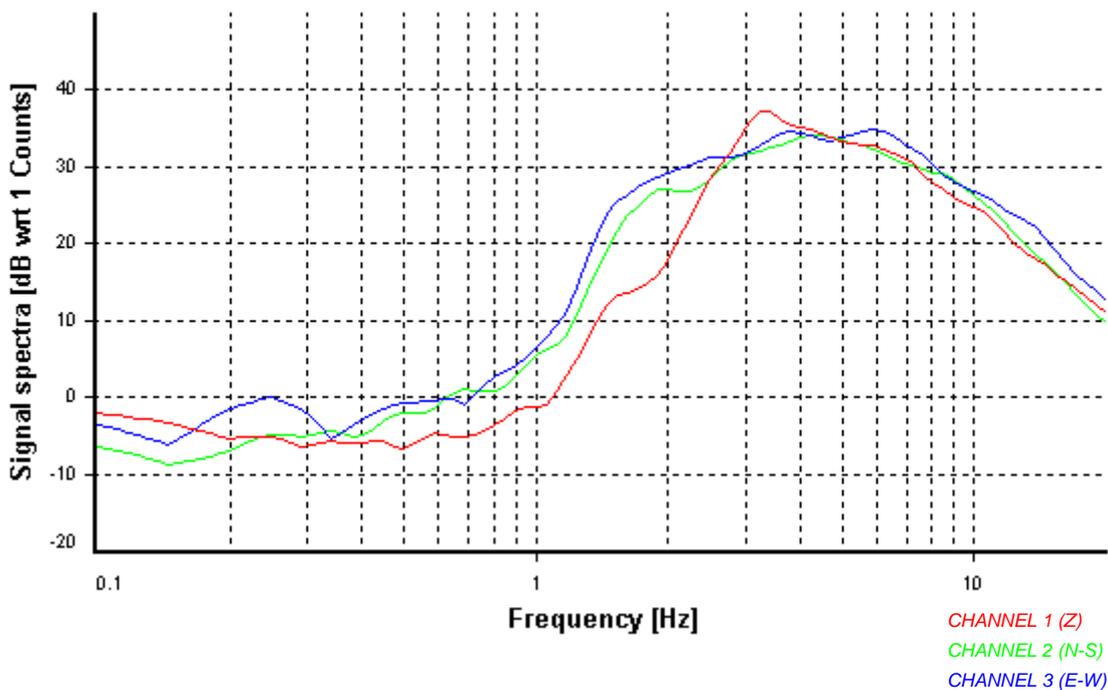
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

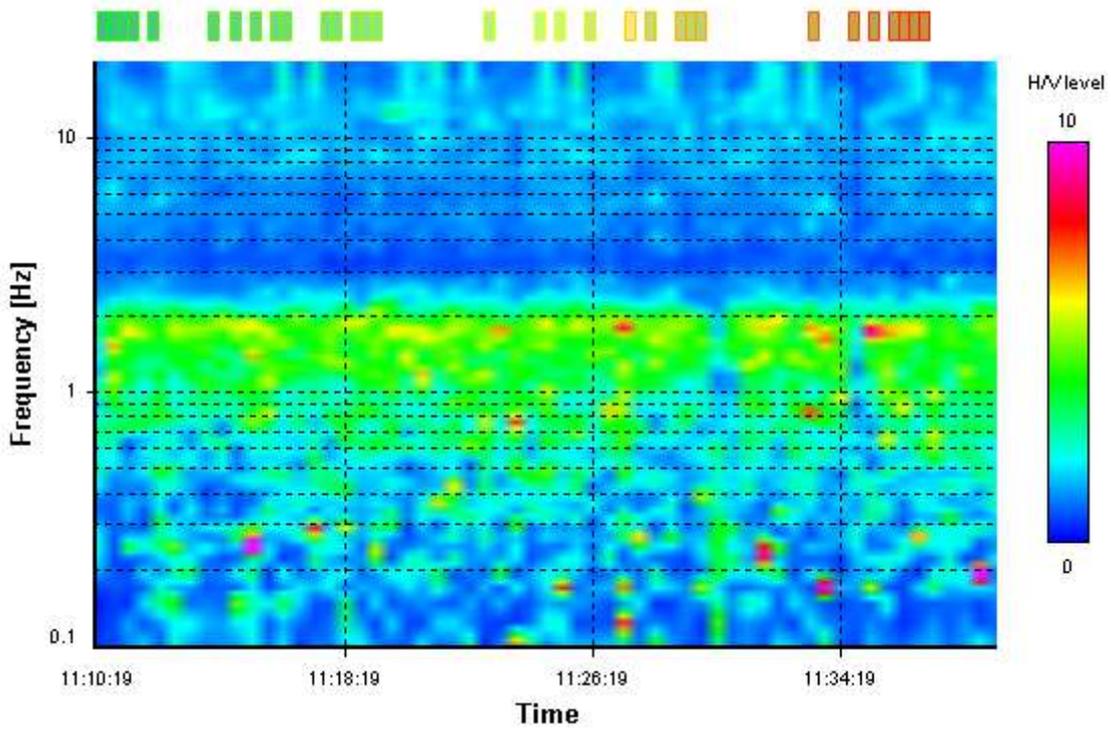
HVSR average



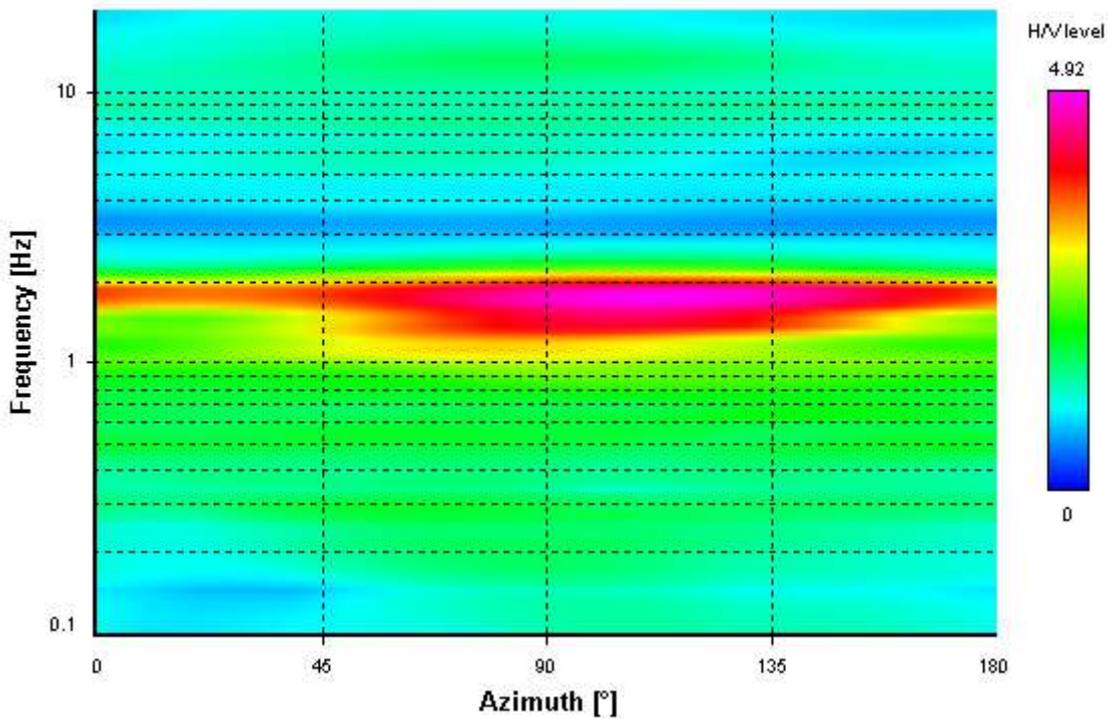
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



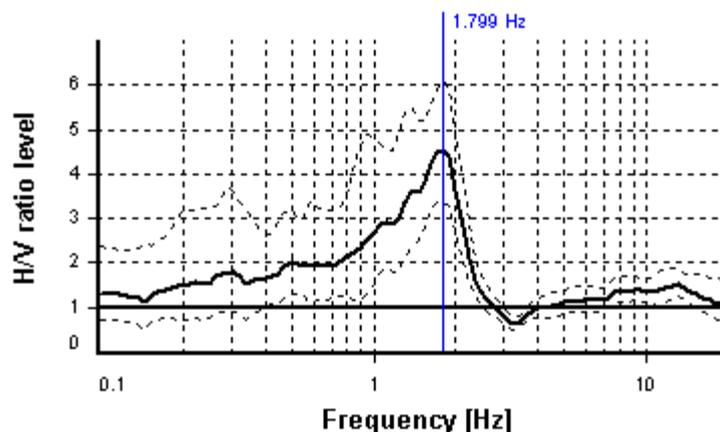
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.799 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	61 valid windows (length > 5.56 s) out of 61	OK
$n_c(f_0) > 200$	2195.16 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0.85057 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	2.22884 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.54 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.23399 >= 0.17993	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.34709 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

Station code: p3

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: 3

Address: Via del Parlamento Europeo Scandicci

Latitude: 43,76325N

Longitude: 011,15335E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2015/09/11 11:52:08

Recording length: 29.99 min

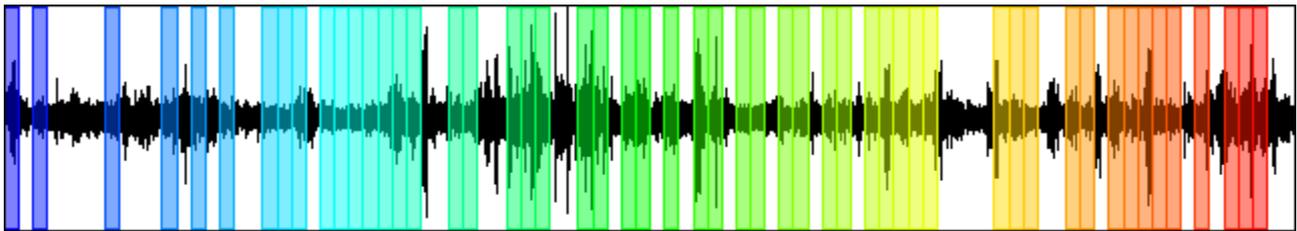
Windows count: 53

Average windows length: 20

Signal coverage: 58.91 %

7731 Counts

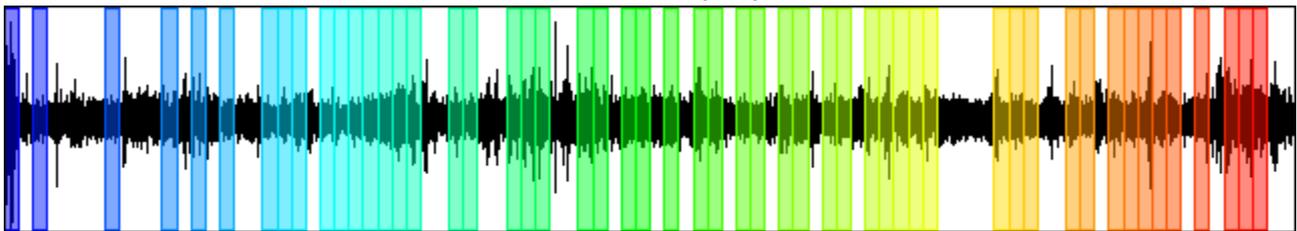
CHANNEL 1 (Z)



-6957 Counts

6109 Counts

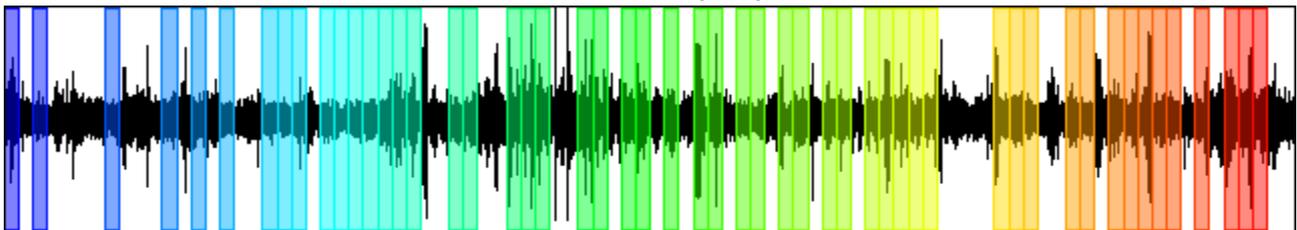
CHANNEL 2 (N-S)



-6950 Counts

7251 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-6622 Counts

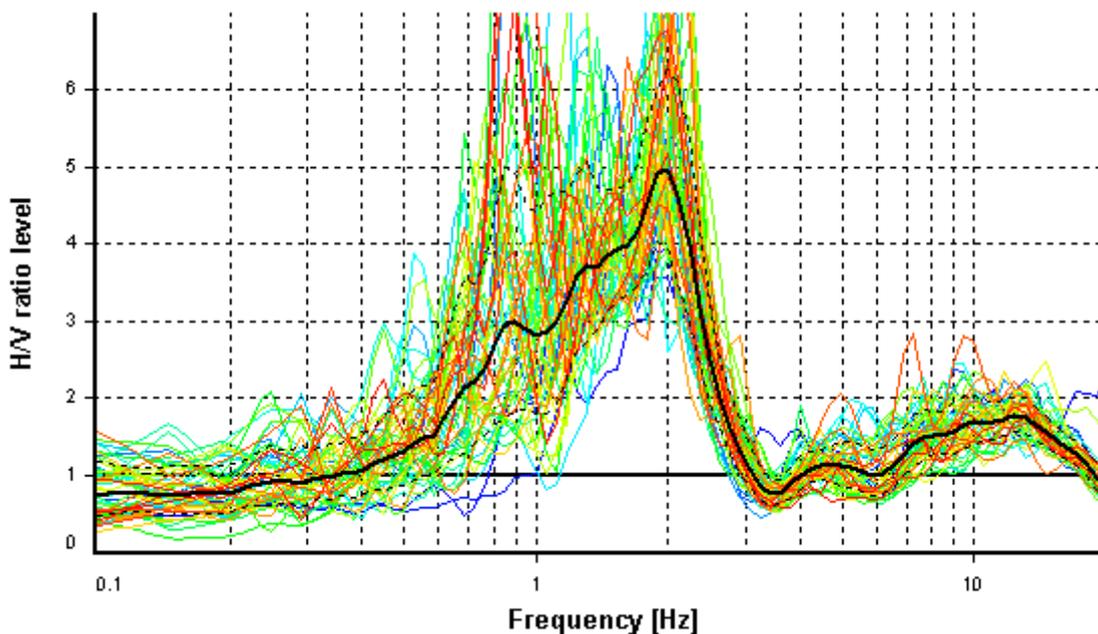
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

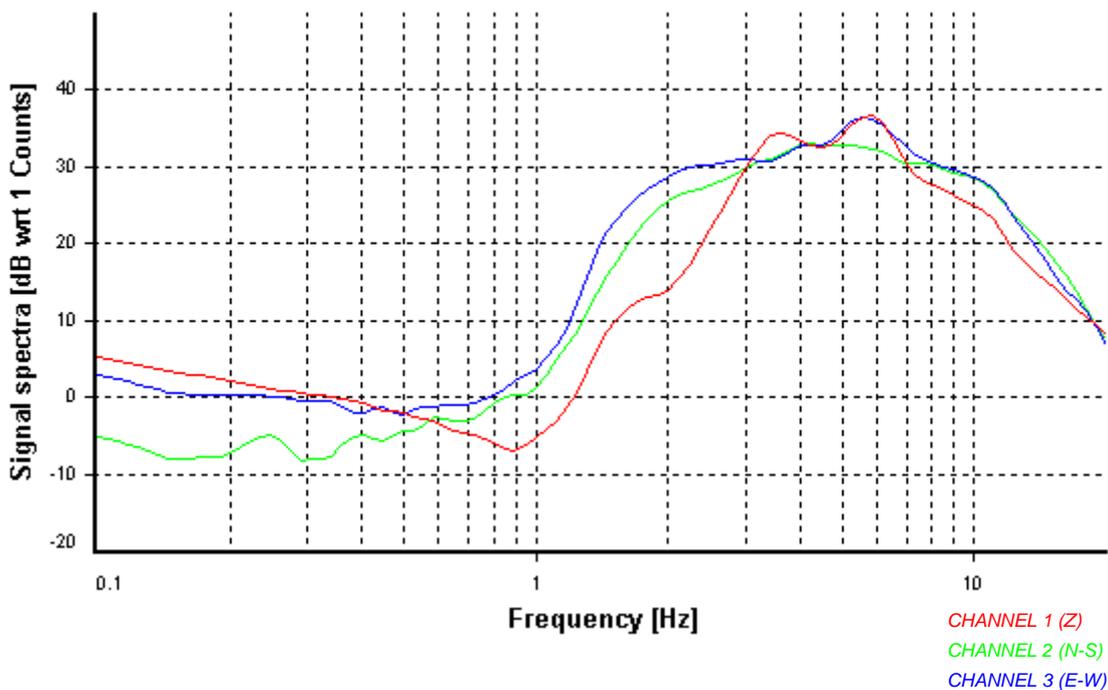
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

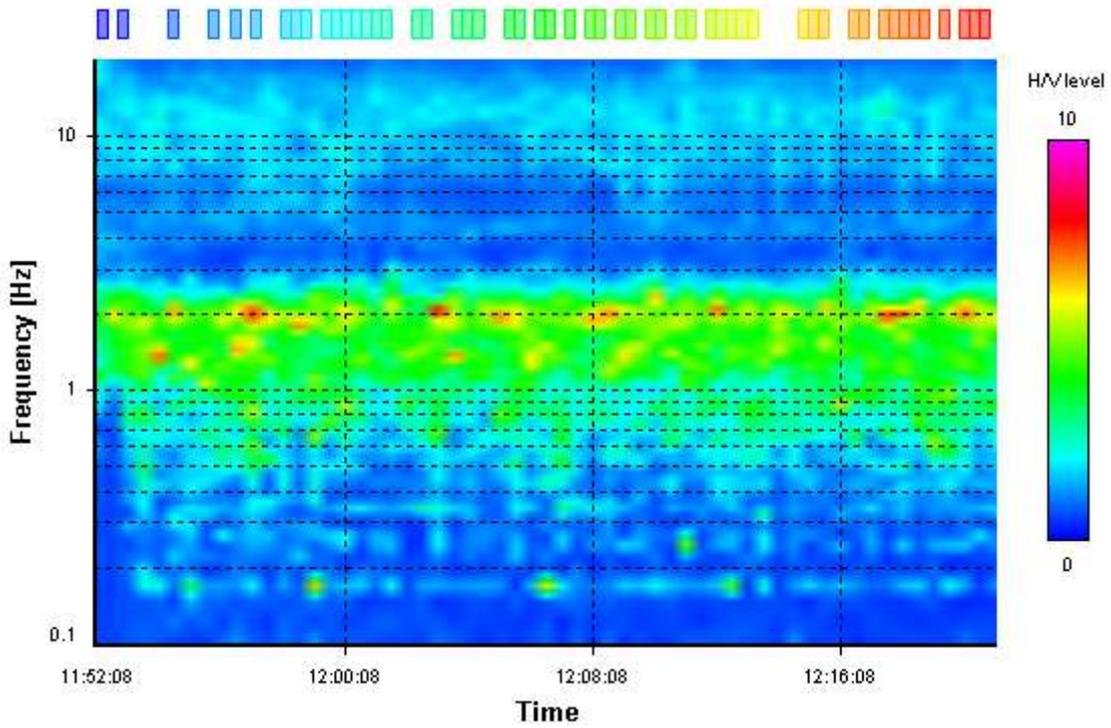


Signal spectra average

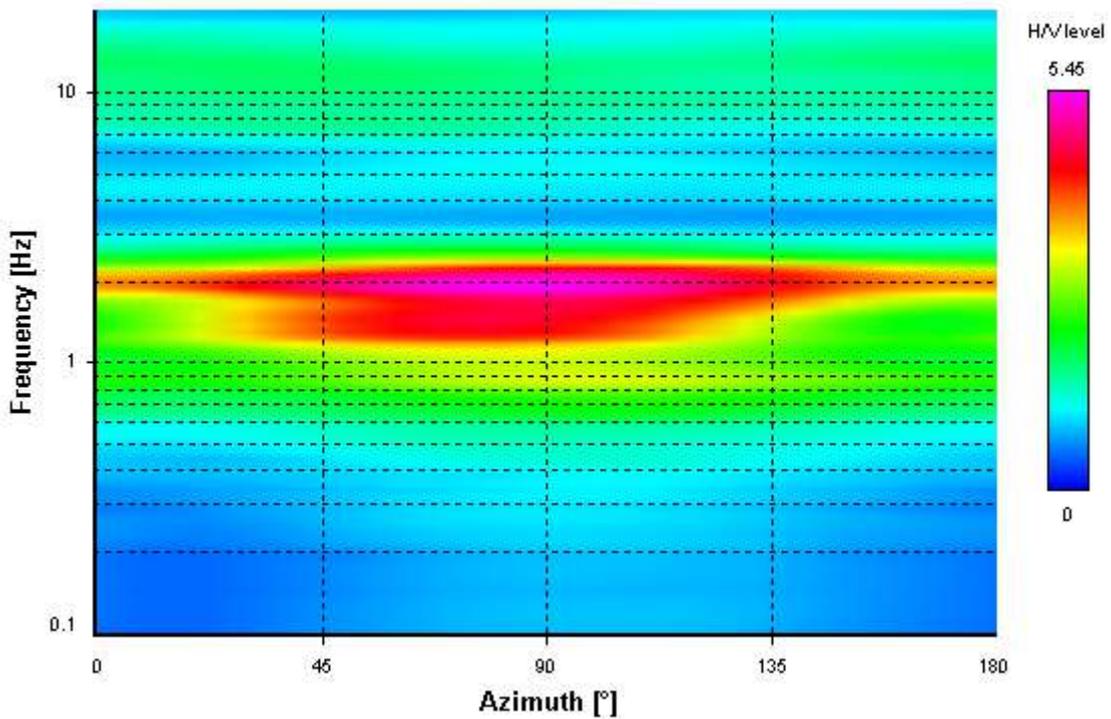


CHANNEL 1 (Z)
CHANNEL 2 (N-S)
CHANNEL 3 (E-W)

HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)

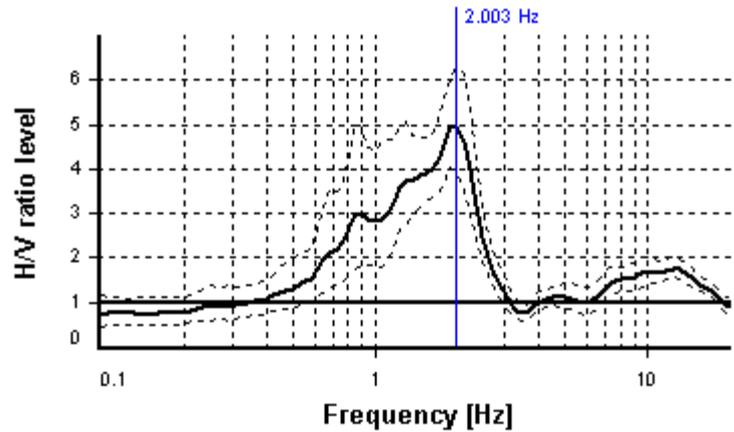


HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency
2.003 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	53 valid windows (length > 4.99 s) out of 53	OK
$n_c(f_0) > 200$	2122.75 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0.76423 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	2.48064 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.98 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	5.21% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.24528 >= 0.10013	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.26084 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: p1

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: 2

Address: Via del Parlamento Europeo Scandicci

Latitude: 43,76314N

Longitude: 011,15431E

Elevation: 0

Weather: -

Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 100 Hz

Recording start time: 2015/09/11 10:17:34

Recording length: 30 min

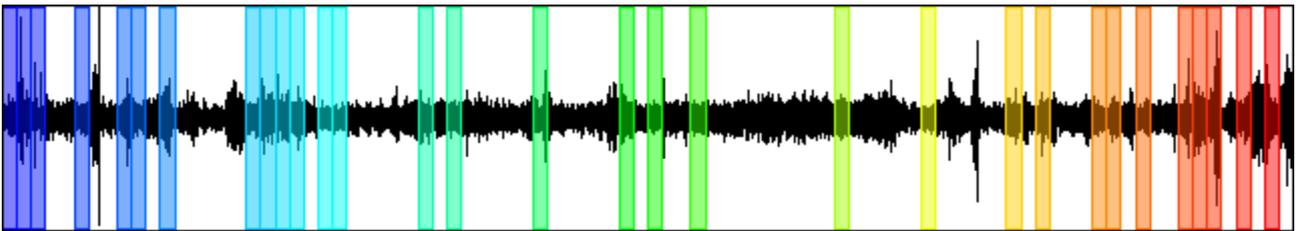
Windows count: 31

Average windows length: 20

Signal coverage: 34.45 %

10386 Counts

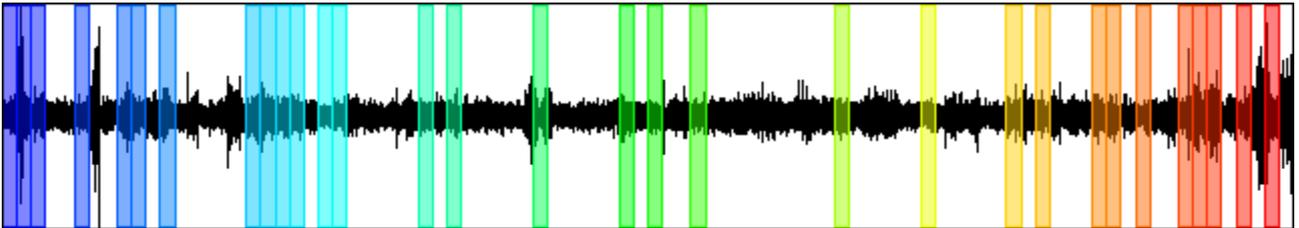
CHANNEL 1 (Z)



-9950 Counts

10633 Counts

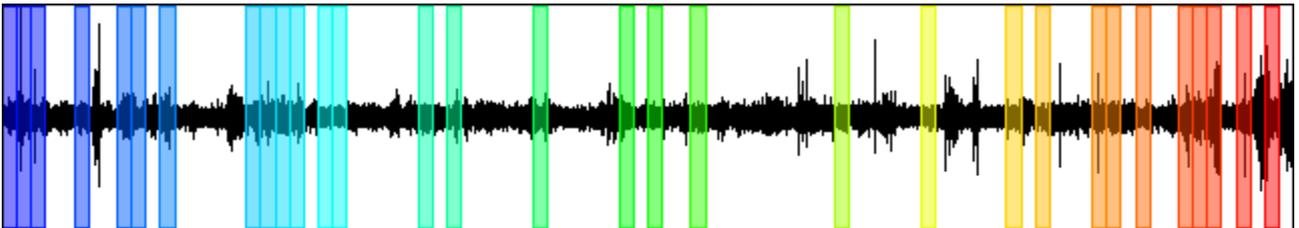
CHANNEL 2 (N-S)



-10824 Counts

14437 Counts

CHANNEL 3 (E-W)



-9565 Counts

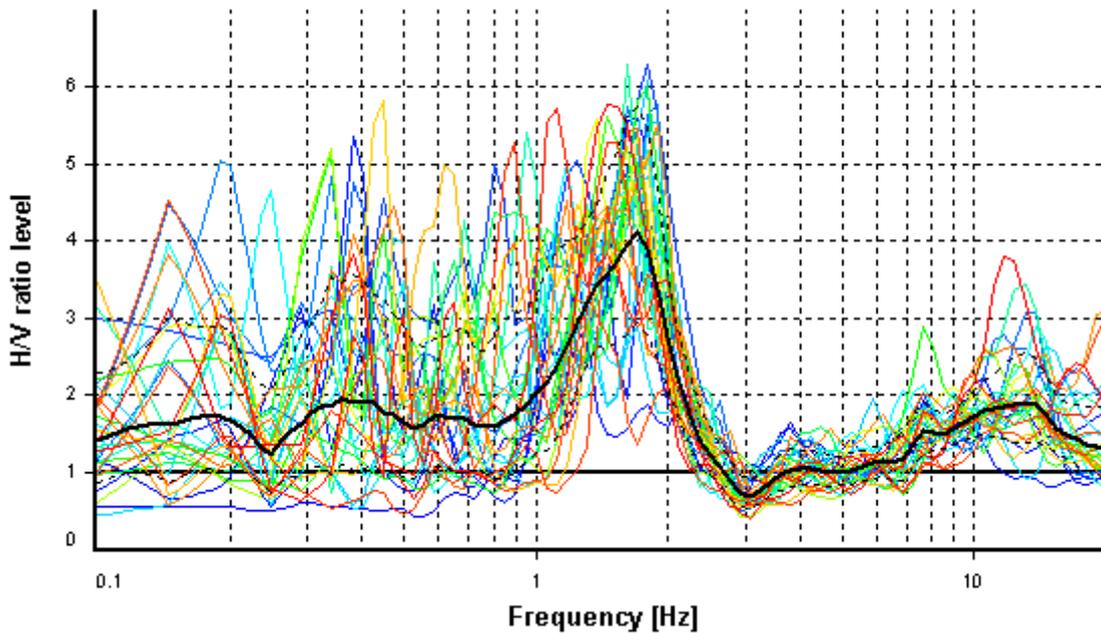
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

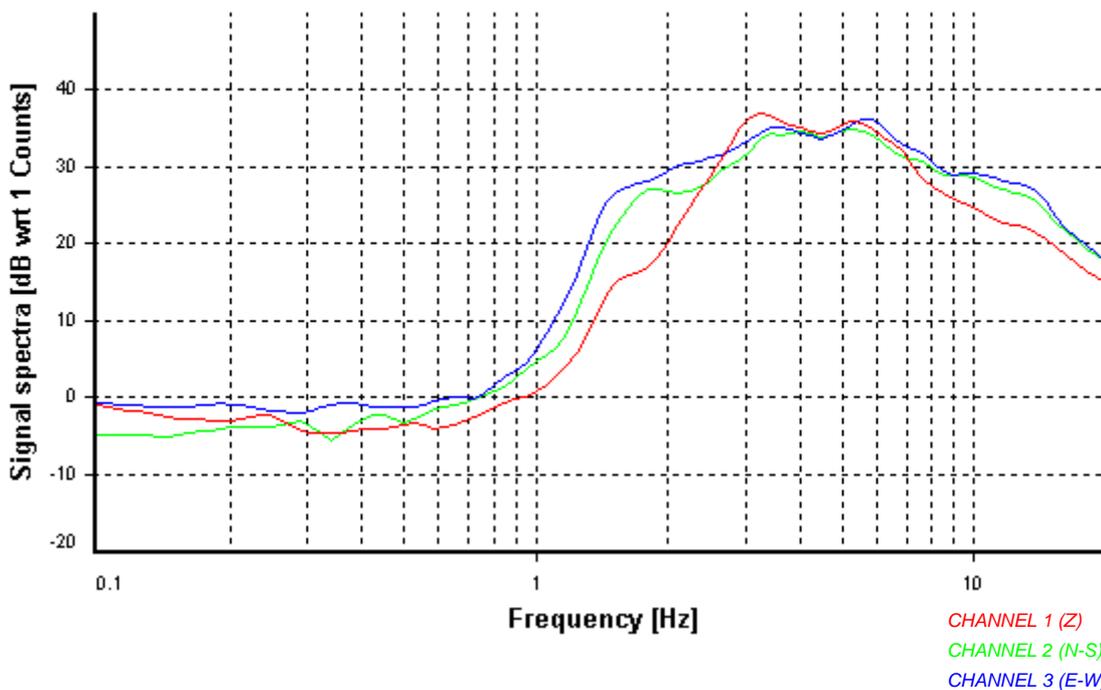
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

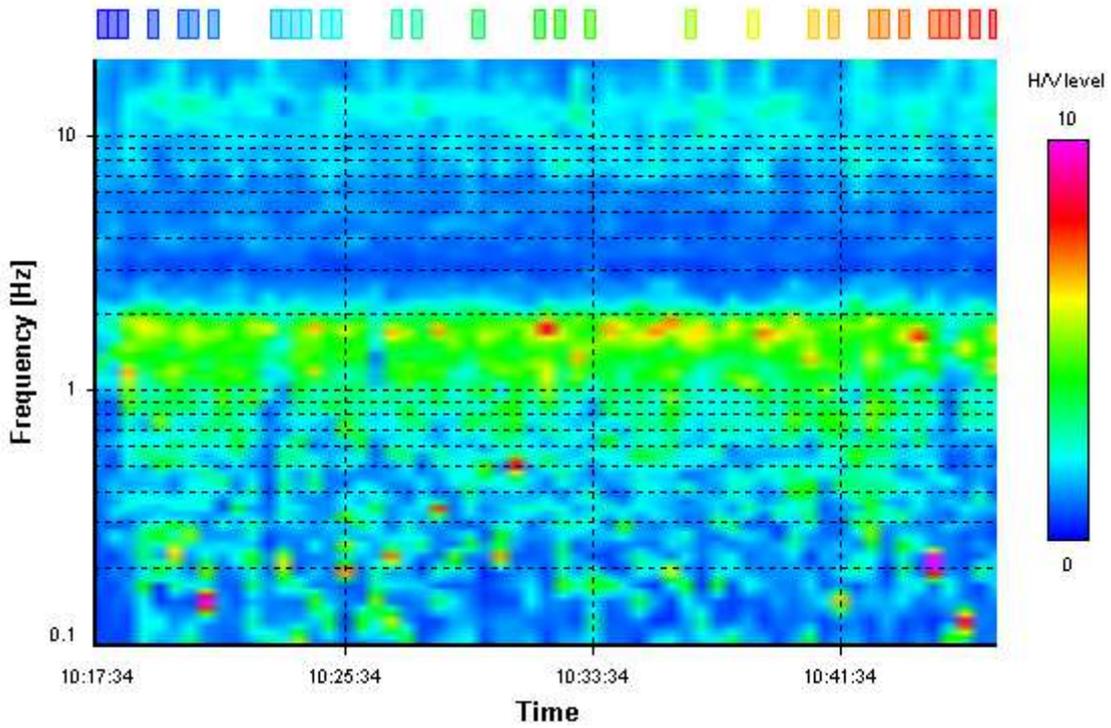
HVSR average



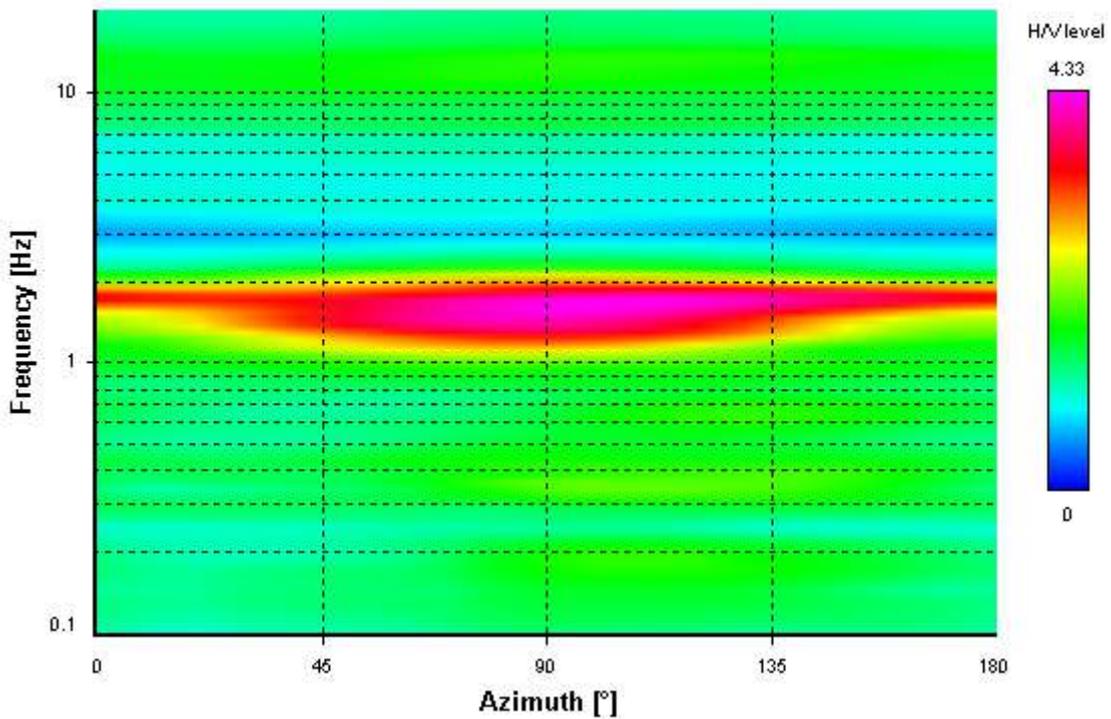
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



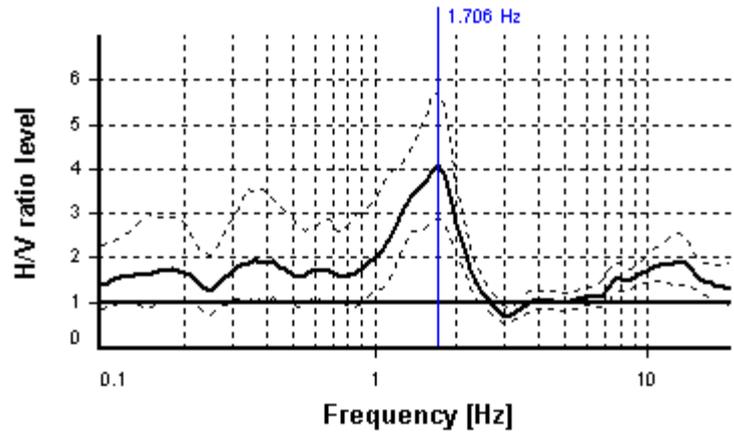
HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.706 Hz



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	31 valid windows (length > 5.86 s) out of 31	OK
$n_c(f_0) > 200$	1057.44 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 25	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0.99871 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0$	2.22884 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.11 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.21431 >= 0.17056	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.40053 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK