

Area di Trasformazione Tr 05 e – Integrazione residenziale

Progetto Unitario

Relazione geologica ai sensi del DPGR 5 gennaio 2020, n. 5/R



Indirizzo: **Via G. Pergolesi (interno)**

Comune **Scandicci**

Provincia **Firenze (FI)**



Sommario

Premessa	3
Caratteristiche geologiche e stratigrafiche.....	4
Stratigrafia locale.....	5
Caratteristiche idrogeologiche e piezometria	6
Pericolosità geologica.....	7
Pericolosità idraulica	8
Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale UoM Arno	8
Strumento Urbanistico del Comune di Scandicci.....	9
Pericolosità sismica	9
Fattibilità dell'intervento	10
Fattibilità idraulica condizionata F.I.3.....	10
Battente.....	11
Magnitudo idraulica.....	11
L.R. 41/2018.....	11
Fattibilità geologica con normali vincoli F.G.2.....	12
Fattibilità sismica condizionata F.S.3.....	12

Allegati:

CTR scala 1:10000

Carta geologica

Carta Idrogeologica e della Vulnerabilità degli acquiferi

Carta della Pericolosità Geologica

PGRA

Carta della Pericolosità Idraulica

Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

Carta della Pericolosità Sismica

Carta dei Battenti

Carta della Magnitudo Idraulica

Ubicazione delle indagini

Indagini geognostiche e sismiche

Sezione stratigrafica

Premessa

La relazione che segue è inerente al Progetto Unitario per l'Area di Trasformazione Tr05e del Piano Operativo del Comune di Scandicci, situata in Via Pergolesi. Si tratta una piccola area inedificata in un contesto caratterizzato dalla compresenza di stabilimenti produttivi e fabbricati residenziali multipiano.

L'intervento che si localizza nella parte interna di Via Pergolesi è finalizzato alla realizzazione di un completamento ad uso residenziale con aree verdi, percorsi pedo-ciclabili e parcheggi.

Il progetto prevede la realizzazione di un unico edificio multipiano e per maggiori e più completi dettagli progettuali si rimanda alla relazione ed agli elaborati grafici del Progettista.

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

Per la redazione di questo studio si è fatto riferimento alle prescrizioni del DPGR 5 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.”*

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

Per la redazione delle carte allegate è stata utilizzata la cartografia di base della seconda variante al P.S. Ne sono derivati i seguenti elaborati:

- Ubicazione dell'area in scala 1:10.000 Carta Tecnica Regionale;
- Carta geologica;
- Carta Idrogeologica e della Vulnerabilità degli acquiferi;
- Carta della pericolosità geologica;
- Carta della pericolosità idraulica;
- Carta dei battenti;
- Carta delle Magnitudo idraulica;
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica;
- Carta della pericolosità sismica;
- Ubicazione delle indagini.

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

- Perimetrazione delle aree con classe di pericolosità idraulica del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;

La pericolosità correlata alla destinazione d'uso prevista nel Progetto Unitario ha consentito di ricavare la *fattibilità* dell'intervento proposto relativamente agli aspetti geologici, idraulici e sismici tenendo in considerazione anche quanto riportato nella scheda relativa del Piano Operativo Comunale

Caratteristiche geologiche e stratigrafiche

L'area di progetto è situata ad una quota di circa 42,0 m s.l.m. al margine sud-orientale della vasta pianura alluvionale che si estende da Firenze a Pistoia, ad una distanza di circa 1500 m dal Fiume Greve e a circa 1 km dal Torrente Vingone. Il contesto è pianeggiante (pendenza inferiore al 5%).

Il bacino di Firenze, Prato e Pistoia fu sede di una depressione lacustre colmata in età villafranchiana. I sedimenti lacustri che formano la fascia pedecollinare ed i depositi fluviali dell'Arno e dei suoi affluenti poggiano in discordanza stratigrafica sui depositi più antichi che costituiscono il basamento e che affiorano largamente sui rilievi che circoscrivono la valle. Studi condotti nel corso degli anni allo scopo di ricostruire il sottosuolo della pianura di Firenze – Prato - Pistoia, hanno portato alla acquisizione di un modello stratigrafico generale elaborato col supporto delle numerose stratigrafie di sondaggi eseguiti a più riprese nell'area e con l'ausilio di prospezioni geofisiche. Dall'alto in basso è stata riconosciuta una successione stratigrafica piuttosto costante che si può schematizzare come segue:

orizzonte Firenze 1 - Si tratta di una sabbia, di solito a grana fine, con argilla e limo; sparsi ciottoli e livelletti ghiaiosi possono trovarsi piuttosto frequentemente; di rado, invece, lenti o livelletti argillosi.

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

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

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

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

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

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

Stratigrafia locale

La stratigrafia locale è stata ricavata attraverso una campagna geognostica consistente in 4 prove penetrometriche statico/dinamiche eseguite nelle posizioni indicate nella planimetria allegata, e 2 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti in corrispondenza dell'impronta del futuro edificio.

Le prove erano state inizialmente distribuite considerando il precedente progetto che prevedeva la realizzazione di una serie di villette.

Il sondaggio S2 è stato effettuato a completamento della prima campagna geognostica allo scopo di fornire una caratterizzazione più dettagliata dei terreni presenti localmente al di sotto dell'impronta del fabbricato unico, multipiano proposto in luogo delle villette a schiera.

La stratigrafia generale è risultata mediamente la seguente:

Da p.c. a 0,5 m: terreno vegetale e di riporto;

da 0,5 a 1,5-3,0 m: limi argillosi/ limi con argilla;

da 1,5-3,0 a 3,2 – 4,4 m: limi sabbiosi/ sabbie limose;

da 3,2 – 4,4 a 4,0 – 5,4 m: limi argillosi/ limi con argilla:

da 4,0 – 5,4 a 11,2 m: sabbie e ghiaie con sottili livelli limo argillosi:

da 11,2 a 30 m: alternanza di limi argillosi e limi sabbiosi.

Si allega in calce una sezione stratigrafica con la schematizzazione su riportata.

Caratteristiche idrogeologiche e piezometria

La circolazione idrica in un terreno è governata dalle sue caratteristiche granulometriche e composizionali.

Si riconoscono un grado e una tipologia di permeabilità, intendendo con questo termine l'attitudine di una roccia a contenere e a lasciarsi attraversare da un fluido sotto un gradiente di pressione.

Si parla di permeabilità primaria o per porosità se la circolazione avviene attraverso i vuoti di un terreno singenetici con il terreno stesso. E' questo il caso dei terreni sciolti in cui il grado di permeabilità cresce con l'aumentare delle dimensioni dei granuli; ghiaie e sabbie sono più permeabili di limi e argille.

Si parla invece di permeabilità secondaria o per fratturazione se la circolazione avviene attraverso fratture che possono avere origine sedimentaria (giunti di stratificazione, diaclasi di ritiro), tettonica (faglie, zone di breccia) e chimica, per dissoluzione della roccia. In questo caso la permeabilità è funzione della frequenza e del grado di intercomunicazione delle fratture. Nelle rocce particolarmente solubili (calcari, evaporiti), a partire da una delle condizioni descritte, si giunge alla formazione di cavità carsiche e, in ultima analisi, allo sviluppo del fenomeno del carsismo.

Per i terreni sciolti il coefficiente di permeabilità K , che ha le dimensioni di una velocità, mostra una gamma di valori che va da 10^1 a $1 \cdot 10^{-11}$ m/sec ed è ovviamente funzione delle dimensioni dei granuli. Il limite inferiore dei serbatoi impermeabili è stato fissato, convenzionalmente, ad un valore $1 \cdot 10^{-9}$ m/sec. La tabella seguente, modificata da Castany G., "Idrogeologia, principi e metodi", mostra la relazione tra le dimensioni dei granuli e il coefficiente di permeabilità K .

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

Nei terreni in oggetto la permeabilità avviene per porosità primaria e il coefficiente di permeabilità varia, in base alla litologia, tra $K = 10^{-4} - 10^{-8}$ m/s in accordo con la composizione granulometrica degli strati costituiti prevalentemente da limi argillosi fino a sabbie fini limose. Nelle ghiaie può raggiungere valori più elevati.

L'acquifero è stato quindi misurato nel livello granulare corrispondente all'orizzonte Firenze 2 intorno a 5/6 m di profondità e, secondo la ricostruzione delle isopiezometriche eseguita per la variante al Piano Strutturale la direzione del flusso idrico sotterraneo è da sud verso nord.

Nella Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi del P.S. è indicata una vulnerabilità elevata con falda libera nei depositi alluvionali.

La realizzazione dell'edificio multipiano senza interrati non interferirà con il livello di falda, anche nelle sue variazioni stagionali.

Pericolosità geologica

La definizione del "grado di pericolosità" del sito è indicata nella carta relativa alla Pericolosità Geologica del Piano Strutturale - seconda variante del Comune. Viene evidenziata per l'area d'interesse l'appartenenza alla classe **G2** ovvero a pericolosità media. Si tratta dei depositi alluvionali della piana. *Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica bassa possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.*

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

Come evidenziato sono state già eseguite 4 prove penetrometriche statico/dinamiche e 2 sondaggi a carotaggio continuo fino a 30 e 10 m di profondità.

Pericolosità idraulica

L'area di progetto, come evidenziato è situata nella pianura alluvionale costituita dal Fiume Arno e dai suoi affluenti.

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

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

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

La pericolosità da alluvione individuata per l'area di trasformazione è variabile da una classe P3 elevata a P2 ovvero media, fino alla parte più meridionale in cui si ha anche pericolosità bassa P1

Dalla sovrapposizione tra l'intervento di progetto e la cartografia del PGRA è emerso che l'edificio sarà realizzato per la maggior parte in classe **P2**, corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni.

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

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

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

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

Si fa di seguito riferimento alla pianificazione comunale.

Strumento Urbanistico del Comune di Scandicci

Lo strumento urbanistico vigente inserisce l'area in pericolosità idraulica **I.3** elevata (corrispondente alla perimetrazione P2 del PGRA), la cui definizione è la seguente:

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

Si tratta pertanto, secondo la definizione della *L.R. 41/2018* di *alluvioni poco frequenti*.

Pericolosità sismica

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

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

Per questo motivo la pericolosità sismica individuata nella carta relativa è una classe **S2*** ovvero media con la possibile presenza di livelli ghiaiosi molto addensati giacenti a profondità significativa.

Per lo studio di microzonazione sono state pertanto eseguite indagini geofisiche, per definire la geometria di substrato e copertura e velocità sismiche al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica.

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

La misura ha messo in evidenza un picco significativo a bassa frequenza a circa 0.93 Hz. Utilizzando gli abachi che legano la frequenza di picco allo spessore dell'interfaccia risonante (Albarello & Castellaro, 2011) è possibile stimare la profondità del contrasto di impedenza: è quindi associabile il picco a basse frequenze ad un contrasto stratigrafico profondo (>100 m) legato verosimilmente al passaggio tra i sedimenti di riempimento del bacino e il bedrock. Si allega il rapporto di prova.

Nel foro di sondaggio è stata inoltre effettuata un'indagine sismica di tipo *down-hole*.

Nel caso in cui la profondità del substrato è superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro VS,30 ottenuto ponendo H=30 m nell'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Nel caso in oggetto non è presente un substrato sismico nei primi 30 m e la $V_{S,eq}$ è pari a 314 m/s pertanto il sottosuolo in oggetto rientra nella categoria C ovvero *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato 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.*

Fattibilità dell'intervento

In base alle considerazioni fin qui svolte e alla destinazione d'uso prevista nel Progetto Unitario, viene ricavata la *fattibilità* degli interventi proposti.

In base anche alla scheda Tr05e del PO si ha per l'area in esame:

Fattibilità idraulica condizionata F.I.3

Le condizioni di pericolosità idraulica dell'area di riqualificazione conducono all'attribuzione di una classe di fattibilità idraulica F.I.3, sebbene nella scheda di POC sia indicata una pericolosità I.2 e fattibilità F.I.2 ovvero con normali vincoli.

L'area infatti nella Variante al PS è parzialmente in pericolosità I.3, che nelle NTA art. 39 del Piano Operativo:

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti anche parzialmente in aree con pericolosità idraulica elevata (I.3), corrispondenti alle aree con pericolosità da alluvione 'media' (P2) del P.G.R.A. ed alle aree a pericolosità per alluvioni 'poco frequenti' disciplinate dalla L.R. 41/2018. Per tali previsioni l'individuazione delle soluzioni progettuali da adottare per la messa in sicurezza ed il superamento delle eventuali condizioni di aggravio di rischio in altre aree deve essere effettuata con specifiche analisi di dinamica idraulica locale a partire dagli studi idraulici di corredo al Piano Operativo.

L'attuazione degli interventi urbanistico-edilizi ed infrastrutturali previsti dal Piano Operativo in tali aree è subordinata al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 42, punto 3.

Come indicato la maggior parte dell'edificio di progetto è comunque in pericolosità I.3; per l'edificio e per le opere di urbanizzazione vengono valutate le misure di sicurezza in base all'altezza di battente ed alla magnitudo idraulica.

Battente

La lama d'acqua attesa, come indicato nella Carta dei battenti, per eventi con tempo di ritorno duecentennale, è di circa 4 cm.

Magnitudo idraulica

La magnitudo idraulica, definita come la combinazione del battente e della velocità della corrente in una determinata area, associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti, è indicata per l'area di interesse è moderata.

L.R. 41/2018

Ai sensi delle definizioni della nuova Legge Regionale 24 luglio 2018, n. 41 *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.*, che sostituisce la L.R. 21/2012, per le opere di urbanizzazione si fa riferimento all'art. 13 comma 2

Art. 13) Infrastrutture lineari e a rete

2) Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

Come evidenziato il battente è circa 4 cm per cui il livello di rischio R2 si ritiene già raggiunto.

Per quanto riguarda l'edificio si fa riferimento all'art. 11 comma 2:

nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati interventi di nuova costruzione a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c)

La lettera c) in particolare si riferisce alla sopraelevazione del piano di calpestio che, rispetto alla quota topografica di riferimento, come ricavata dal LIDAR della Regione Toscana, di circa 41 m slm, sarà posto a 42 m slm, oltre i 41,35 m slm richiesti dalla norma (battente + franco di sicurezza).

Fattibilità geologica con normali vincoli F.G.2

E' attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità geologica media (G.2). Per tali previsioni le eventuali prescrizioni sono specificate alla luce delle risultanze delle indagini geologiche e geotecniche da eseguirsi in sede di progettazione. L'attuazione degli interventi urbanistico-edilizi ed infrastrutturali previsti dal Piano Operativo è subordinata all'effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico-tecnici indicati all'art. 40, punto 2.

All'art. 40 è specificato:

Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica media (G.2) l'attuazione degli interventi è subordinata all'effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico-tecnici previsti dalla normativa vigente in materia, in particolare il D.P.G.R. n. 36/R/09 e il D.M. 17.01.2018 (NTC 2018), finalizzati anche alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici eventualmente presenti nell'area di intervento.

Sono state eseguite indagini di dettaglio consistenti in 4 prove penetrometriche statico/dinamiche e 2 sondaggi a carotaggio continuo di cui uno a 30 m di profondità con sismica in foro ed uno a 10 m. Si allega una sezione interpretativa sulla base delle indagini già eseguite.

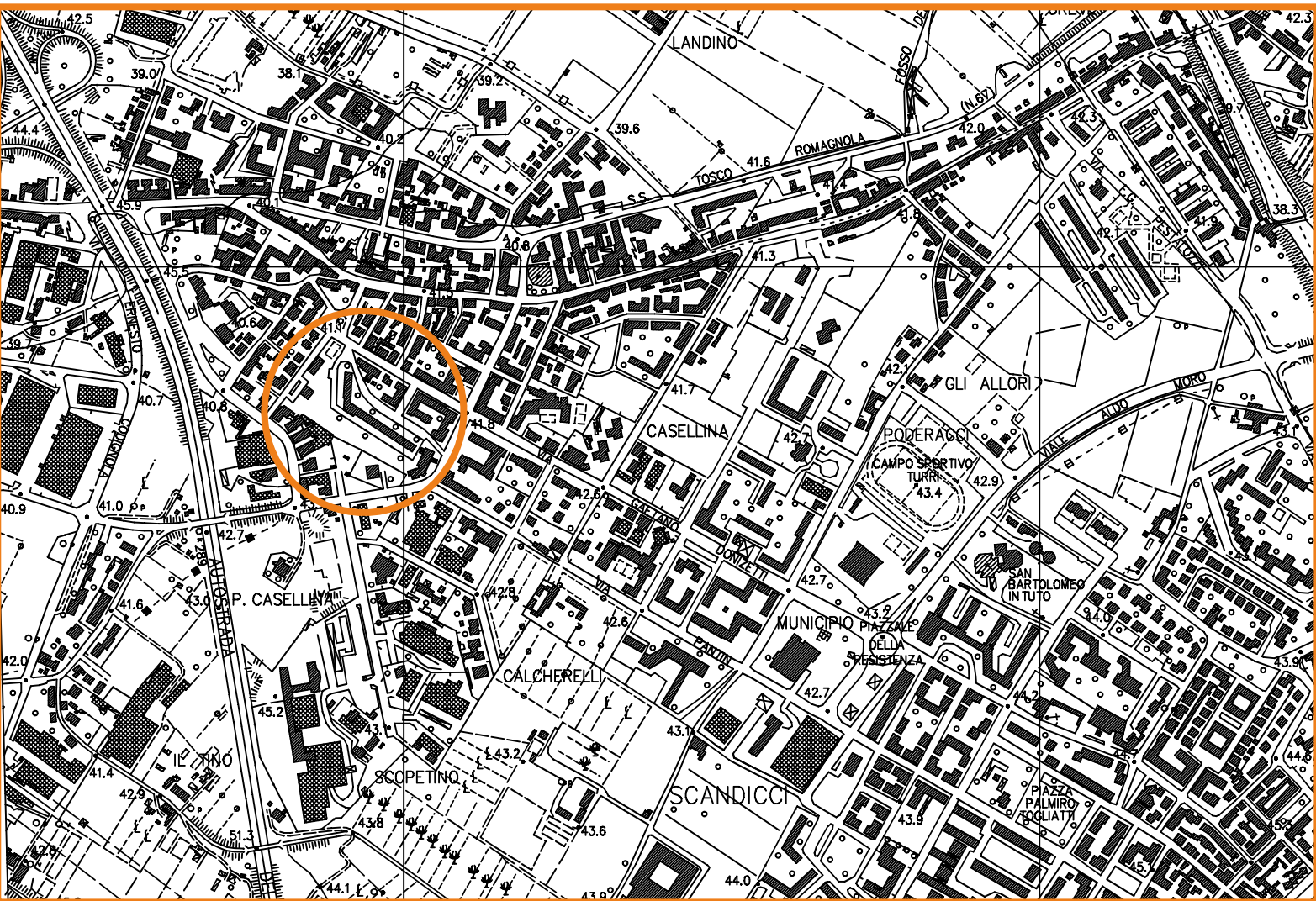
Fattibilità sismica condizionata F.S.3

Questa classe di fattibilità è attribuita alle previsioni di intervento ricadenti in aree con pericolosità sismica locale media (S.2*). Ai sensi delle *Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche. Allegato A al DPGR 30 gennaio 2020, n. 5/R: nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica media (S2*) non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi. Limitatamente a quelle connesse con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno*

indicativamente inferiore ad 1herz, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione tiene conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia

In seguito all'esecuzione dell'indagine con tecnica HVSR non è stato rilevato rischio derivante da alto contrasto di impedenza sismica fra copertura e substrato rigido.

Firenze, 30 maggio 2022



UBICAZIONE DELL'AREA
scala 1:10.000
CTR - Sezione 275030

CARTA GEOLOGICA

P.S. Comune di Scandicci - VARIANTE 2

scala indicativa



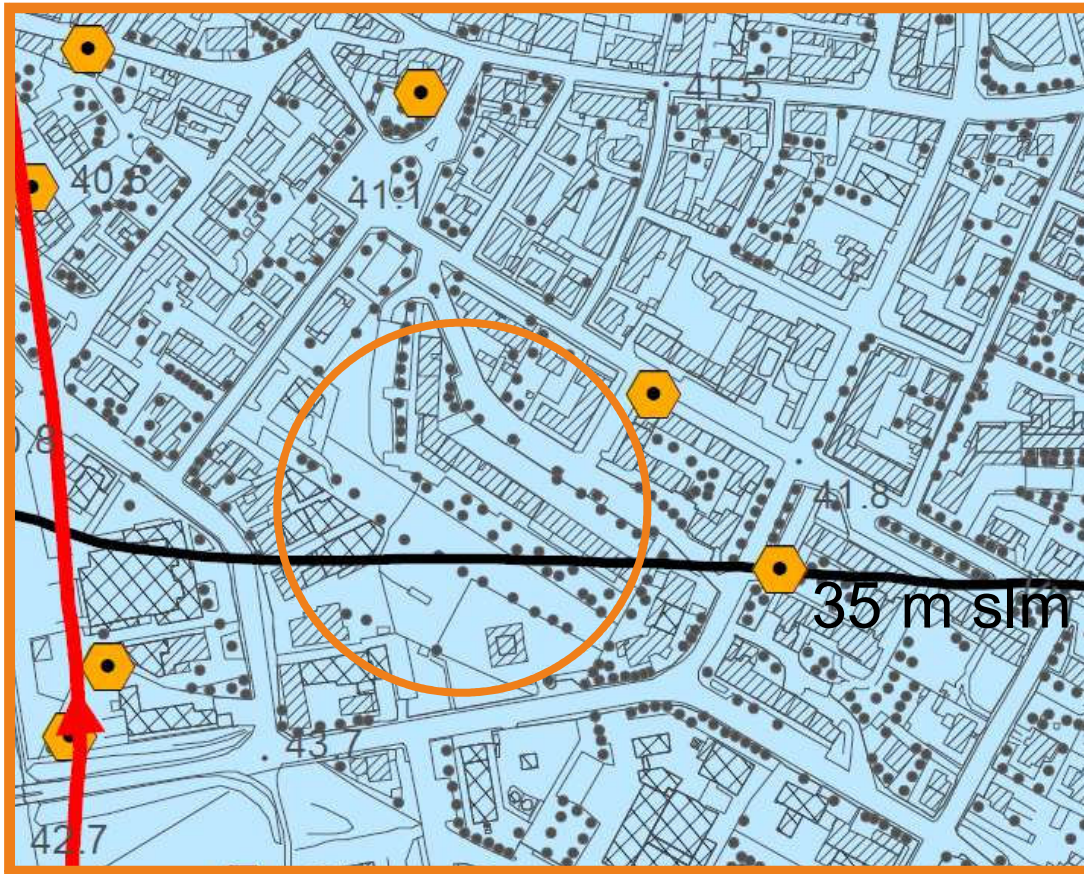
UNITA' LITOTECNICHE

Terreni sciolti alluvionali e di copertura recenti

b Depositi alluvionali attuali

 area d'interesse

CARTA IDROGEOLOGICA E DELLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI P.S. Comune di Scandicci - VARIANTE 2 scala indicativa



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

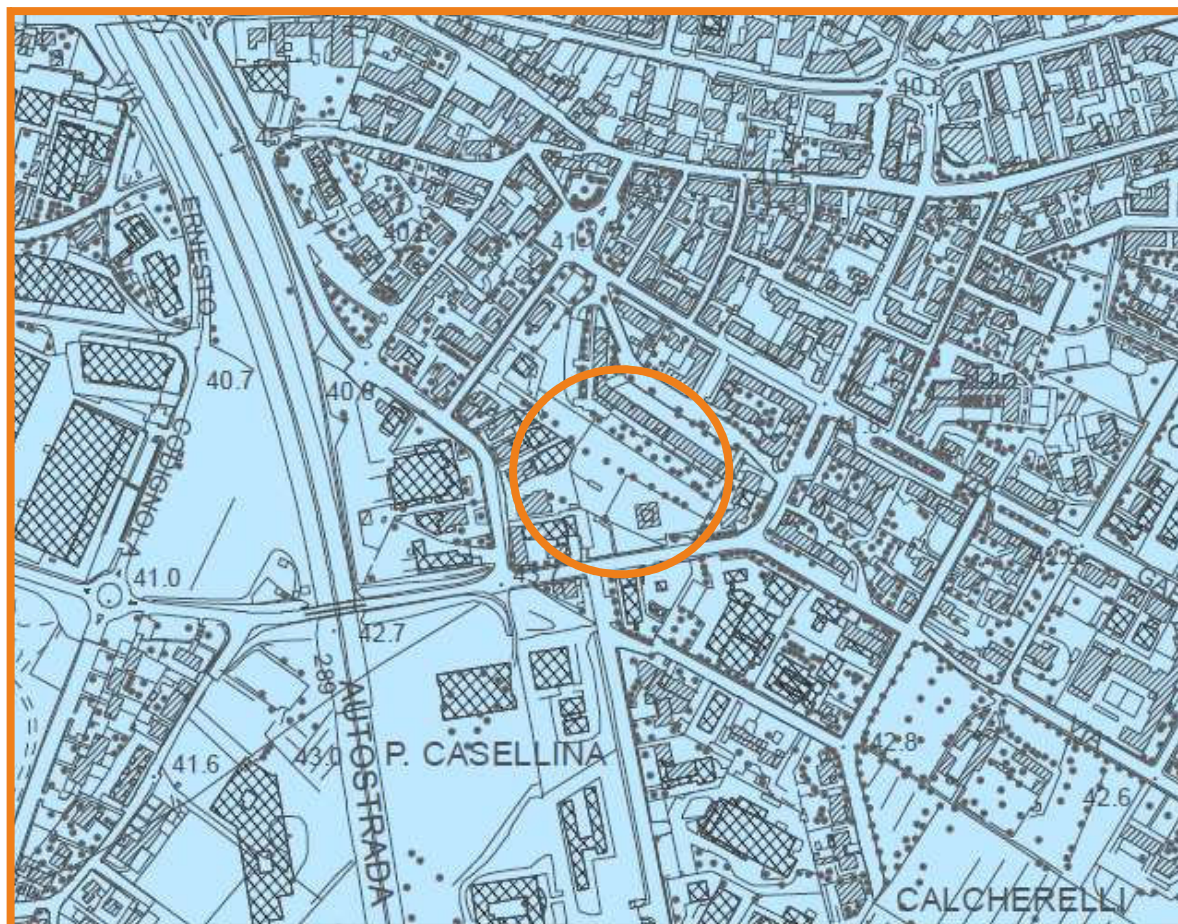
- elevata
- media
- bassa
- bassissima

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

area d'interesse

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA


P.S. Variante 2 del Comune di Scandicci



CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA


Scala indicativa

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

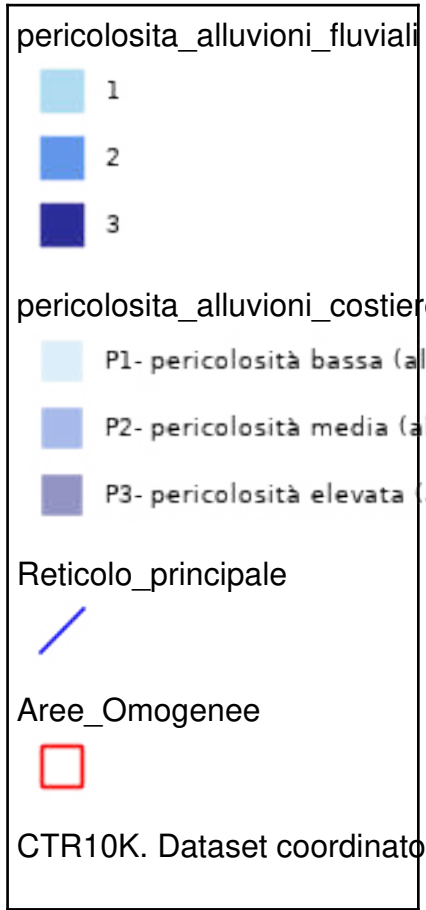
 aree in cui sono presenti:

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



Autorità Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

PS. - Seconda variante - aprile 2019


scala indicativa




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

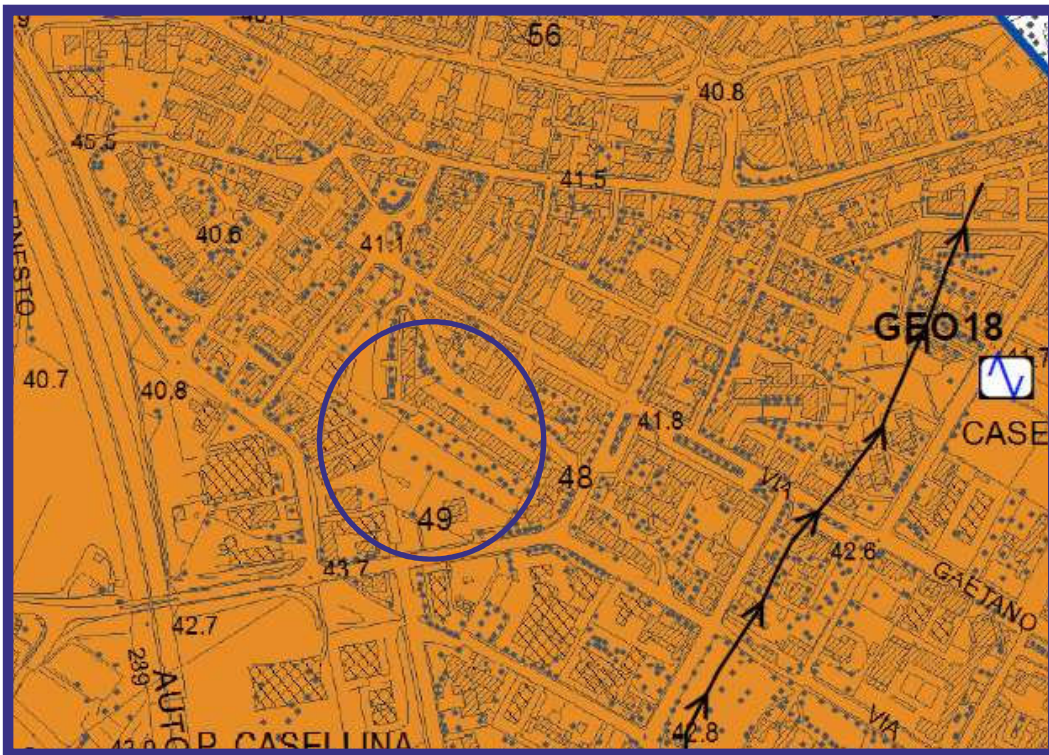
Pericolosità per alluvioni poco frequenti, pericolosità idraulica elevata (I.3),
pericolosità da alluvione media (P2)

 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




**Tav. Fi 15 Studi e indagini di Microzonazione Sismica di livello 1
Tavola 5bis - Carta delle MOPS (aggiornamento 2019)**

Variante 2 al P.S.

S	S) stratificato
SF	SF) zona di elevata fratturazione/alterazione del substrato geologico
NR	NR) substrato non rigido con $V_s < 800$ m/s

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

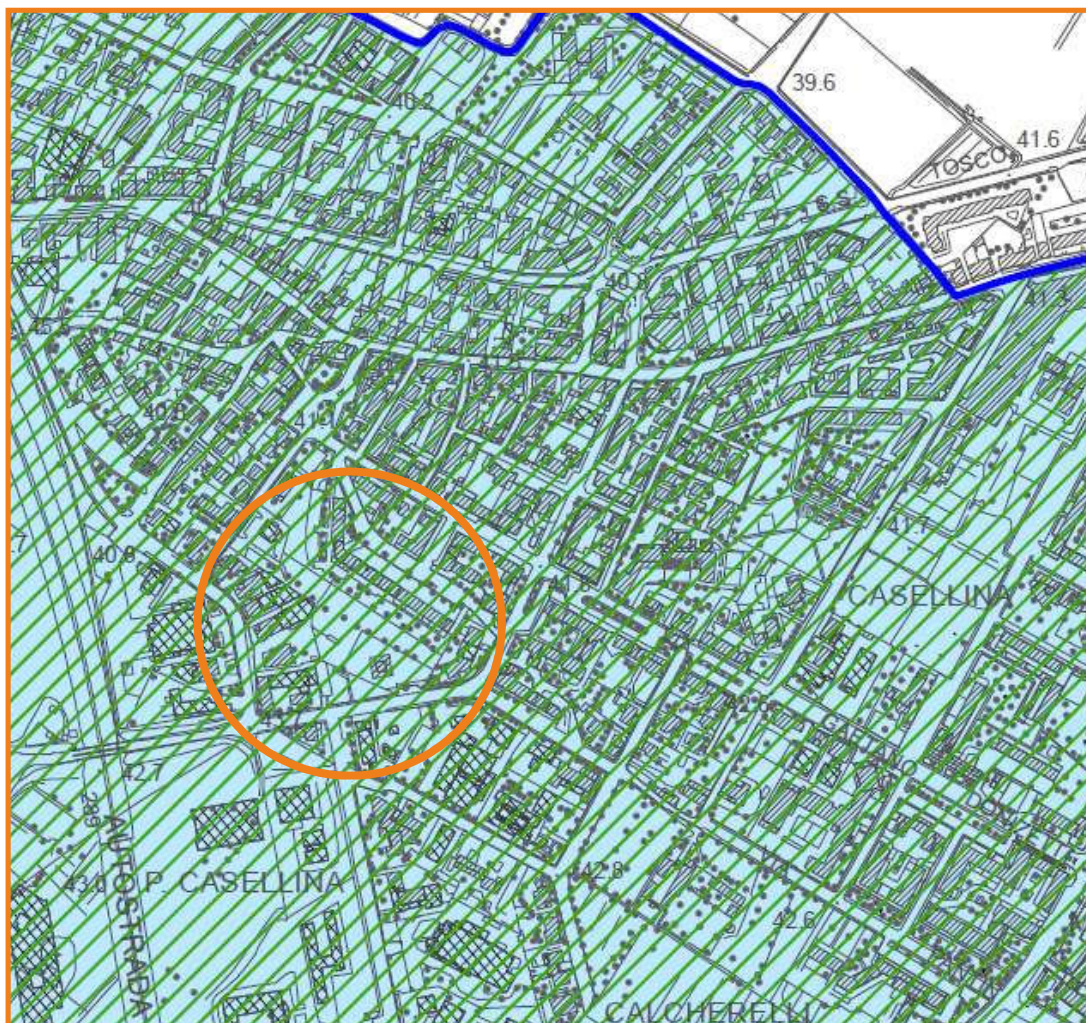
LITOLOGIA DEI TERRENI DI COPERTURA

 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




 area d'interesse

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA PS. - Seconda variante - aprile 2019 scala indicativa




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

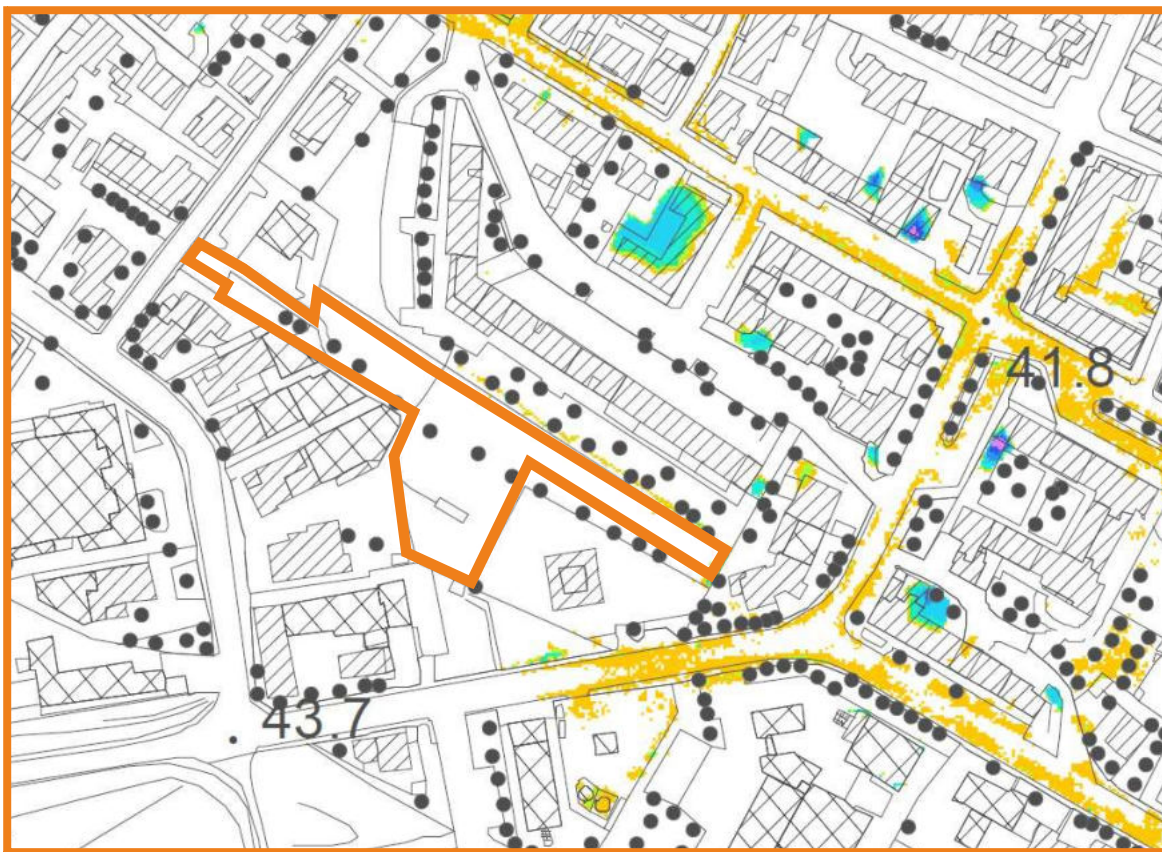
Pericolosità sismica media S.2

 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)

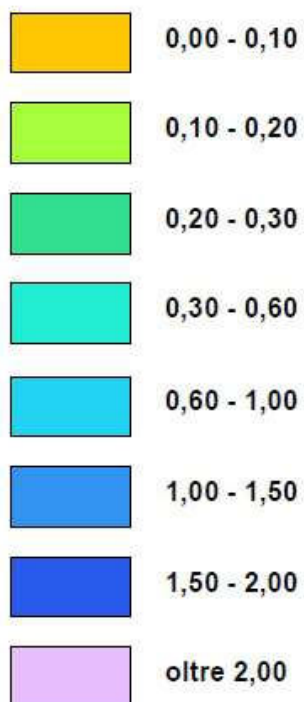
 S2* - possibile presenza di livelli ghiaiosi molto addensati giacenti a profondità significativa

 area interessata dallo studio di Microzonazione Sismica di livello 1

 area d'interesse

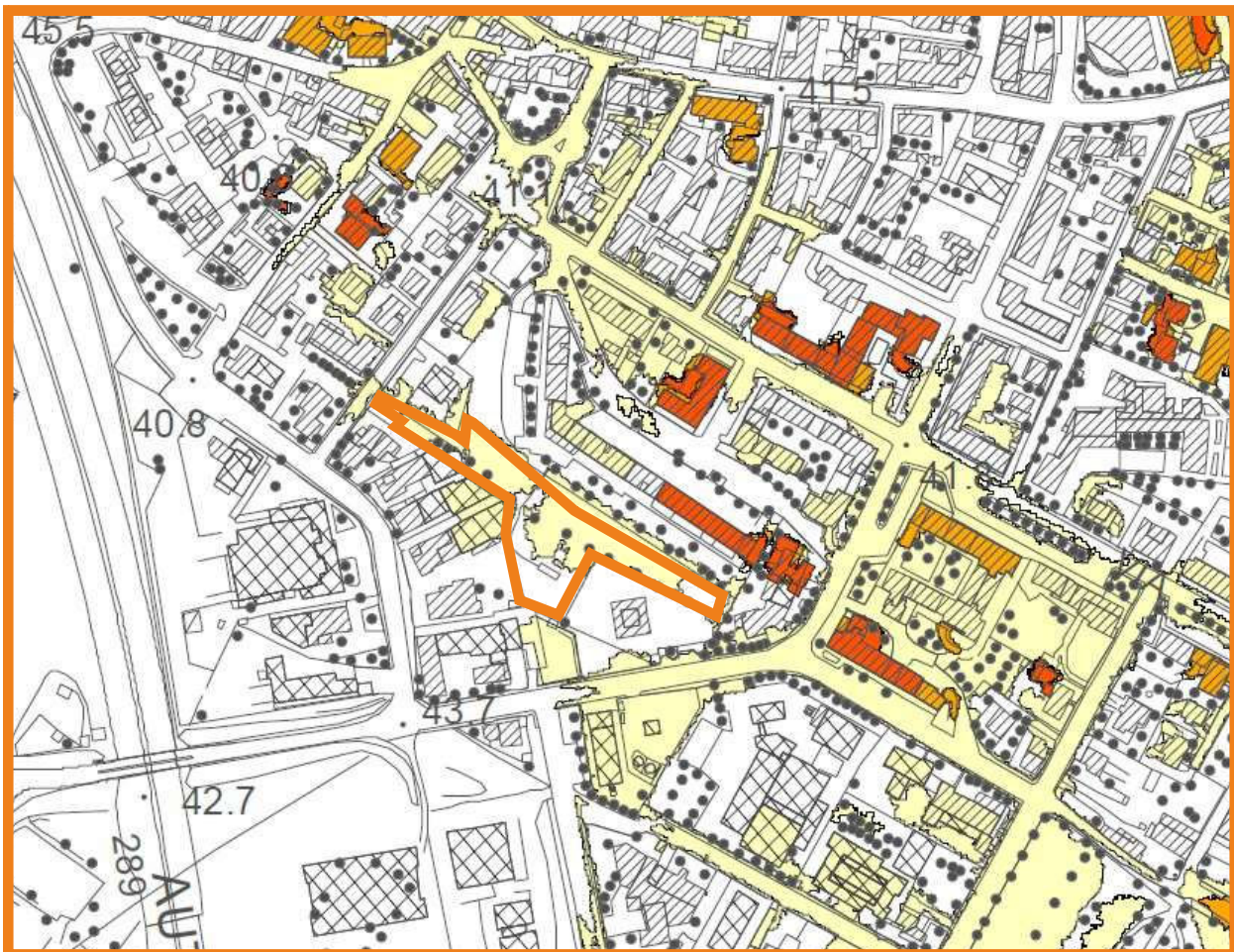


Altezze d'acqua in metri rispetto alla quota del piano di campagna



CARTA DELLA MAGNITUDO IDRAULICA

PS. - Seconda variante - aprile 2019
scala indicativa



CLASSI DI MAGNITUDO IDRAULICA





UBICAZIONE DELLE INDAGINI
scala indicativa

CAMPAGNA DI INDAGINE

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE/DINAMICHE

Committente

Località Scandicci – via Giordano

Data 30/07/2020

N° di prove 4

Rif. N° 44/20

Intervento Nuove edificazioni

UBICAZIONE INDAGINI E COORDINATE GEOGRAFICHE



Immagine aerea Google Maps

	X (LONG)	Y (LAT)
CPT1	11,1725268	43,7618190
CPT2	11,1723806	43,7616146
DPSH1	11,1725229	43,7614306
DPSH2	11,1727669	43,7617076

Coordinate geografiche

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

Committente

Località Scandicci – via Giordano

Data 30/07/2020

N° di prove 2

Rif. N° 44/20

Intervento Nuove edificazioni

Strumentazione utilizzata TG-63 200 EML. Pagani (DPSH-B)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Rif. Norme	ISSMFE (1988)
	EN ISO 22476-2-2003
Peso massa battente	63,5 Kg
Altezza caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	< 30 Kg
Diametro punta conica	50,5 mm
Area di base punta conica	20,43 cm ²
Angolo apertura punta	90°
Lunghezza aste	1,0 m
Peso aste/metro	6,0 Kg
Passo di avanzamento	0,2 m
Energia specifica per colpo (Q)	11,65 kg/cm ²
Coefficiente teorico di energia (β_t)	1,489

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT

Committente

Località	Scandicci – via Giordano
Data	30/07/2020
N° di prove	2
Rif. N°	44/20
Intervento	Nuove edificazioni

Strumentazione utilizzata TG-63 200 kN Pagani

CARATTERISTICHE TECNICHE

Rif. Norme	ASTM D 3441-86
Diametro punta conica meccanica	35,7 mm
Angolo apertura punta	60°
Area di base punta	10 cm ²
Superficie laterale manicotto "Begemann"	150 cm ²
Velocità di avanzamento costante	2 cm/sec
Costante di trasformazione	Ct = 10
Anello allargatore	sì
Sistema di acquisizione	manuale
Passo di avanzamento	0,2 m
Peso aste esterne	6,17 kg/m
Peso aste interne	1,38 kg/m

DPSH1



Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 8,5 m

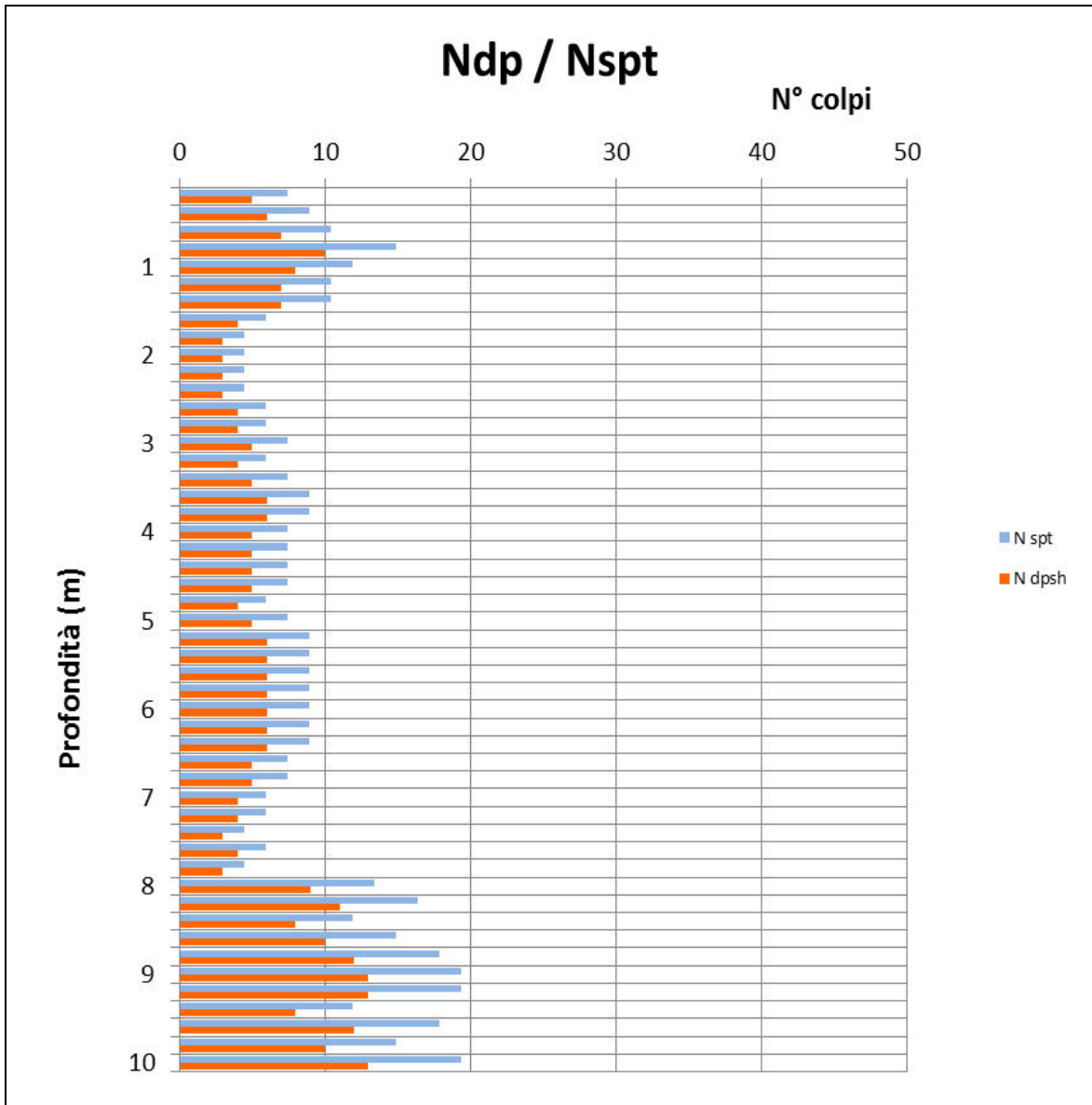
TABELLA RIASSUNTIVA

Profondità	N _{DP}	N _{SPT}	N1 ₍₆₀₎	Granulometria	Dr (%)	φ (°) medio	C _u (kPa)
0,2	5	7,4	13,2	cg	47,0	33,6	93,1
0,4	6	8,9	15,4	cg	50,7	34,6	111,7
0,6	7	10,4	17,4	cg	53,9	35,4	130,3
0,8	10	14,9	24,1	cg	63,4	37,9	186,1
1	8	11,9	18,8	cg	55,9	35,9	148,9
1,2	7	10,4	16,0	cg	51,7	34,8	130,3
1,4	7	10,4	15,6	cg	51,0	34,6	130,3
1,6	4	6,0	8,8	cg	38,2	31,1	74,5
1,8	3	4,5	6,5	cg	32,8	29,5	55,8
2	3	4,5	6,3	cg	32,4	29,4	55,8
2,2	3	4,5	6,2	cg	32,1	29,3	55,8
2,4	3	4,5	6,0	cg	31,7	29,1	55,8
2,6	4	6,0	7,8	cg	36,1	30,4	74,5
2,8	4	6,0	7,6	cg	35,7	30,3	74,5
3	5	7,4	9,3	cg	39,4	31,4	93,1
3,2	4	6,0	7,3	cg	35,0	30,1	74,5
3,4	5	7,4	8,9	cg	38,5	31,1	93,1
3,6	6	8,9	10,4	cg	41,7	32,0	111,7
3,8	6	8,9	10,2	cg	41,3	31,9	111,7
4	5	7,4	8,4	cg	37,4	30,8	93,1
4,2	5	7,4	8,2	cg	37,1	30,7	93,1
4,4	5	7,4	8,1	cg	36,7	30,6	93,1
4,6	5	7,4	7,9	cg	36,4	30,5	93,1
4,8	4	6,0	6,3	cg	32,4	29,3	74,5
5	5	7,4	7,7	cg	35,7	30,3	93,1
5,2	6	8,9	9,0	cg	38,7	31,2	111,7
5,4	6	8,9	8,8	cg	38,3	31,1	111,7
5,6	6	8,9	8,7	cg	38,0	31,0	111,7
5,8	6	8,9	8,5	cg	37,7	30,9	111,7
6	6	8,9	8,4	cg	37,4	30,9	111,7
6,2	6	8,9	8,2	cg	37,1	30,8	111,7
6,4	6	8,9	8,1	cg	36,8	30,7	111,7
6,6	5	7,4	6,7	cg	33,5	29,7	93,1
6,8	5	7,4	6,6	cg	33,2	29,6	93,1
7	4	6,0	5,3	cg	29,6	28,6	74,5
7,2	4	6,0	5,2	cg	29,4	28,5	74,5
7,4	3	4,5	3,9	cg	25,5	27,2	55,8
7,6	4	6,0	5,0	cg	29,0	28,4	74,5
7,8	3	4,5	3,8	cg	25,1	27,1	55,8
8	9	13,4	10,6	cg	42,0	32,4	167,5
8,2	11	16,4	12,6	cg	45,8	33,5	204,7
8,4	8	11,9	9,2	cg	39,2	31,5	148,9
8,6	10	14,9	11,2	cg	43,2	32,8	186,1
8,8	12	17,9	13,1	cg	46,8	33,9	223,4
9	13	19,4	14,0	cg	48,3	34,3	242,0
9,2	13	19,4	13,8	cg	47,9	34,2	242,0
9,4	8	11,9	8,6	cg	37,9	31,2	148,9
9,6	12	17,9	12,5	cg	45,6	33,6	223,4
9,8	10	14,9	10,4	cg	41,5	32,4	186,1
10	13	19,4	13,1	cg	46,7	33,9	242,0

Legenda	N_{DP}	n° colpi della prova DP	Dr%	(Skempton, 1989)
	N_{SPT}	corrispondente n° di colpi SPT	φ(°)	valore medio dei 4 metodi proposti
	N1₍₆₀₎	N _{SPT} corretto per falda e stato tensionale	C_u (kPa)	(Sanglerat, 1972)
	Granulometria	"c"= coesivo ; "g"= granulare; "cg" = misto		

Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 8,5 m

Resistenza alla penetrazione [Ndp/Nspt] - Profondità [m]



Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 8,5 m

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI DEI VARI LIVELLI

Strato	Intervallo	H strato	Litologia	Nspt *	γ'	Consistenza	Addensamento	Dr %		φ (°)				Cu (Kpa)	E (Mpa)	M (Mpa)		OCR
								Terzaghi - Peck	Skempton	Wolff	Hatanaka & Uchida	Muromachi	valore medio			valore medio	Stroud (1989)	
1	0,0 - 1,4	1,4	Coltre superficiale limoso-sabbiosa, consistente	10,6	19,0	consistente	moderatamente addensato	35-65	53,6	32,1	36,3	31,4	33,6	151,2	6,4	13,9	10,0	5,0
2	1,4 - 6,8	5,4	Limi sabbiosi localmente argillosi, mediamente consistenti	7,2	18,3	moderatamente consistente	poco addensato	15-35	36,4	29,3	31,1	29,4	29,2	102,7	4,8	10,1	7,0	0,5
3	6,8 - 7,8	1,0	Livello prevalentemente sabbioso, poco addensato	5,4	17,8	moderatamente consistente	poco addensato	15-35	27,8	28,3	28,5	28,1	26,8	76,2	3,9	7,9	5,4	0,2
4	7,8 - 10,0	2,2	Sabbie e ghiaie prevalenti	16,1	19,8	molto consistente	moderatamente addensato	35-65	44,2	30,4	33,4	34,0	31,6	228,9	8,8	19,6	14,7	0,5

Legenda	H	spessore dello strato ipotizzata	Dr (%)	densità relativa media dello strato	Consistenza	Classifica AGI (1977)
	Litologia		φ (°)	angolo di attrito medio dello strato	Addensamento	Classifica AGI (1977)
	N_{SPT}*	valore di SPT corretto medio dello strato	C_u (kPa)	resistenza al taglio non drenata media dello strato	OCR	(Mayne & Kemper, 1988)
	γ (kN/m³)	peso di volume medio dello strato	E (Mpa)	Modulo di Young medio dello strato	M (Mpa)	Modulo edometrico medio dello strato

DPSH2



Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

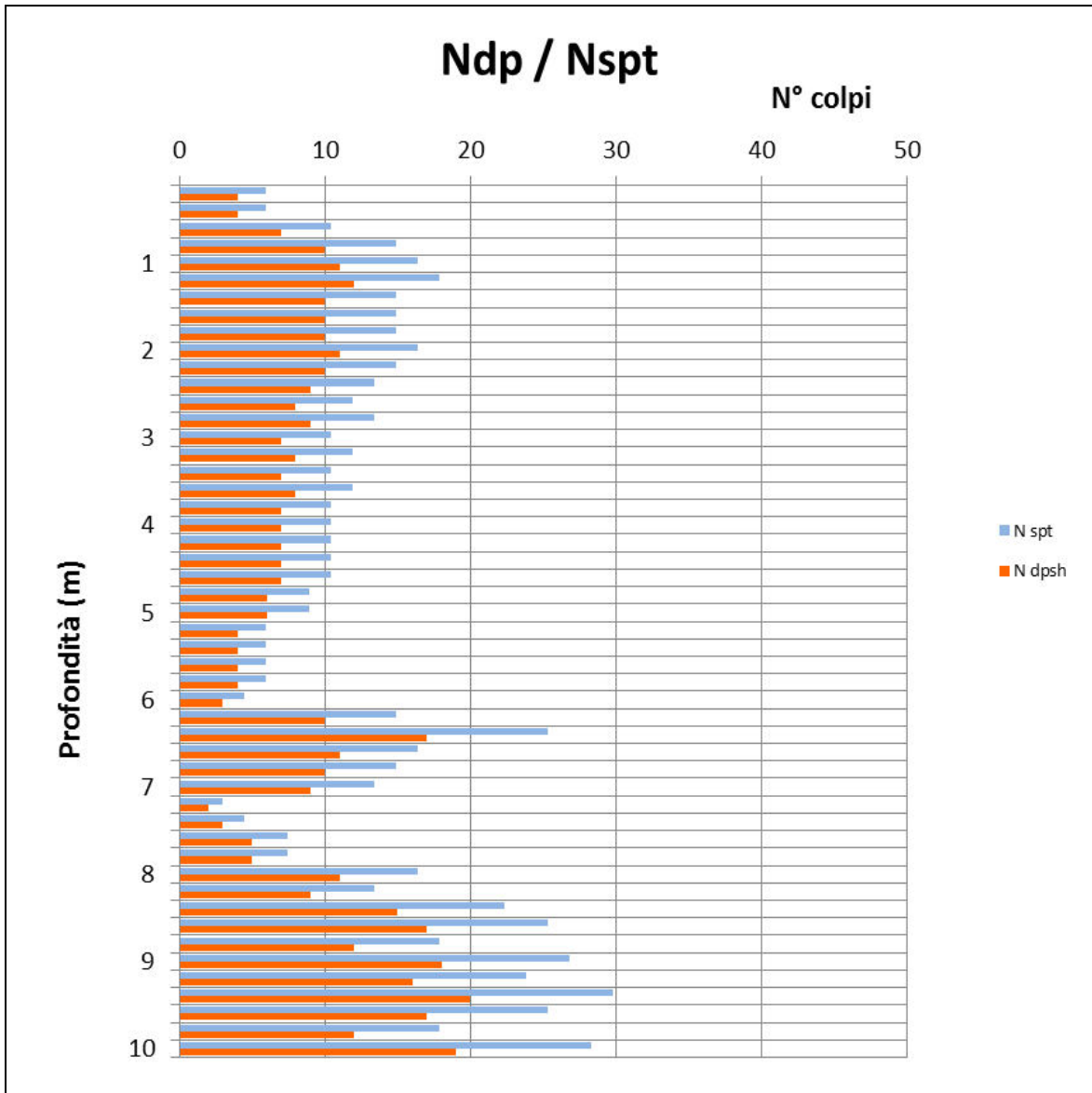
TABELLA RIASSUNTIVA

Profondità	N _{DP}	N _{SPT}	N1 ₍₆₀₎	Granulometria	Dr (%)	φ (°) medio	C _u (kPa)
0,2	4	6,0	10,6	cg	42,0	32,3	74,5
0,4	4	6,0	10,3	cg	41,4	32,1	74,5
0,6	7	10,4	17,4	cg	53,9	35,4	130,3
0,8	10	14,9	24,1	cg	63,4	37,9	186,1
1	11	16,4	25,7	cg	65,4	38,4	204,7
1,2	12	17,9	27,2	cg	67,3	38,9	223,4
1,4	10	14,9	22,1	cg	60,7	37,2	186,1
1,6	10	14,9	21,5	cg	59,9	37,0	186,1
1,8	10	14,9	21,0	cg	59,2	36,8	186,1
2	11	16,4	22,5	cg	61,2	37,3	204,7
2,2	10	14,9	20,0	cg	57,7	36,4	186,1
2,4	9	13,4	17,6	cg	54,1	35,4	167,5
2,6	8	11,9	15,3	cg	50,5	34,5	148,9
2,8	9	13,4	16,8	cg	52,9	35,1	167,5
3	7	10,4	12,9	cg	46,3	33,3	130,3
3,2	8	11,9	14,3	cg	48,9	34,0	148,9
3,4	7	10,4	12,3	cg	45,4	33,1	130,3
3,6	8	11,9	13,8	cg	47,9	33,8	148,9
3,8	7	10,4	11,8	cg	44,4	32,8	130,3
4	7	10,4	11,6	cg	44,0	32,7	130,3
4,2	7	10,4	11,4	cg	43,6	32,6	130,3
4,4	7	10,4	11,2	cg	43,2	32,5	130,3
4,6	7	10,4	11,0	cg	42,8	32,4	130,3
4,8	6	8,9	9,3	cg	39,3	31,4	111,7
5	6	8,9	9,1	cg	39,0	31,3	111,7
5,2	4	6,0	6,1	cg	31,8	29,2	74,5
5,4	4	6,0	6,0	cg	31,6	29,1	74,5
5,6	4	6,0	5,9	cg	31,3	29,0	74,5
5,8	4	6,0	5,8	cg	31,1	29,0	74,5
6	3	4,5	4,3	cg	26,9	27,7	55,8
6,2	10	14,9	13,4	cg	47,3	33,8	186,1
6,4	17	25,3	21,9	cg	60,4	37,5	316,4
6,6	11	16,4	14,2	cg	48,7	34,2	204,7
6,8	10	14,9	12,8	cg	46,2	33,5	186,1
7	9	13,4	11,4	cg	43,6	32,8	167,5
7,2	2	3,0	2,7	cg	21,2	25,8	37,2
7,4	3	4,5	3,9	cg	25,5	27,2	55,8
7,6	5	7,4	6,2	cg	32,2	29,4	93,1
7,8	5	7,4	6,2	cg	32,0	29,3	93,1
8	11	16,4	12,8	cg	46,2	33,6	204,7
8,2	9	13,4	10,4	cg	41,7	32,3	167,5
8,4	15	22,3	16,7	cg	52,7	35,6	279,2
8,6	17	25,3	18,5	cg	55,5	36,4	316,4
8,8	12	17,9	13,1	cg	46,8	33,9	223,4
9	18	26,8	19,0	cg	56,3	36,7	335,0
9,2	16	23,8	16,8	cg	52,9	35,7	297,8
9,4	20	29,8	20,4	cg	58,3	37,3	372,3
9,6	17	25,3	17,3	cg	53,7	36,0	316,4
9,8	12	17,9	12,3	cg	45,3	33,5	223,4
10	19	28,3	18,7	cg	55,8	36,7	353,6

Legenda	N_{DP}	n° colpi della prova DP	Dr%	(Skempton, 1989)
	N_{SPT}	corrispondente n° di colpi SPT	φ(°)	valore medio dei 4 metodi proposti
	N1₍₆₀₎	N _{SPT} corretto per falda e stato tensionale	C_u (kPa)	(Sanglerat, 1972)
	Granulometria	"c"= coesivo ; "g"= granulare; "cg" = misto		

Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

Resistenza alla penetrazione [Ndp/Nspt] - Profondità [m]



Committente		Profondità prova (m)	10,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota inizio	p.c.
Prova	DPSH-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

PARAMETRI GEOTECNICI MEDI DEI VARI LIVELLI

Strato	Intervallo	H strato	Litologia	Nspt *	γ'	Consistenza	Addensamento	Dr %		φ (°)				Cu (Kpa)	E (Mpa)	M (Mpa)		OCR
								Terzaghi - Peck	Skempton	Wolff	Hatanaka & Uchida	Muromachi	valore medio			valore medio	Stroud (1989)	
1	0,0 - 2,2	2,2	Coltre superficiale limoso-sabbiosa, consistente	13,4	19,4	consistente	moderatamente addensato	35-65	58,0	33,0	37,6	32,8	34,8	190,5	7,6	16,8	12,4	3,9
2	2,2 - 5,0	2,8	Limi sabbiosi localmente argillosi, consistenti	11,0	19,1	consistente	moderatamente addensato	35-65	46,1	30,7	34,0	31,6	31,7	155,7	6,6	14,3	10,3	0,9
3	5,0 - 6,0	1,0	Livello prevalentemente sabbioso, poco addensato	5,7	17,9	moderatamente consistente	poco addensato	15-35	30,6	28,6	29,3	28,3	27,6	80,4	4,0	8,3	5,7	0,3
4	6,0 - 7,0	1,0	Sabbie e ghiaie prevalenti	17,0	19,8	molto consistente	moderatamente addensato	35-65	49,6	31,3	35,1	34,4	32,9	241,3	9,1	20,4	15,5	0,7
5	7,0 - 7,8	0,8	Livello prevalentemente sabbioso, poco addensato	5,6	17,8	moderatamente consistente	poco addensato	15-35	28,1	28,4	28,5	28,3	27,0	79,4	4,0	8,2	5,6	0,2
6	7,8 - 10,0	2,2	Sabbie e ghiaie prevalenti	22,5	20,4	molto consistente	moderatamente addensato	35-65	51,6	31,7	35,7	36,6	33,8	221,6	11,3	25,7	20,2	0,6

Legenda	H	spessore dello strato	Dr (%)	densità relativa media dello strato	Consistenza	Classifica AGI (1977)
	Litologia	ipotizzata	φ (°)	angolo di attrito medio dello strato	Addensamento	Classifica AGI (1977)
	N_{SPT}*	valore di SPT corretto medio dello strato	C_u (kPa)	resistenza al taglio non drenata media dello strato	OCR	(Mayne & Kemper, 1988)
	γ (kN/m³)	peso di volume medio dello strato	E (Mpa)	Modulo di Young medio dello strato	M (Mpa)	Modulo edometrico medio dello strato

CPT1



Committente		Profondità prova (m)	7,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 6,5 m

TABELLA RIASSUNTIVA VALORI RESISTENZA E PARAMETRI PRINCIPALI

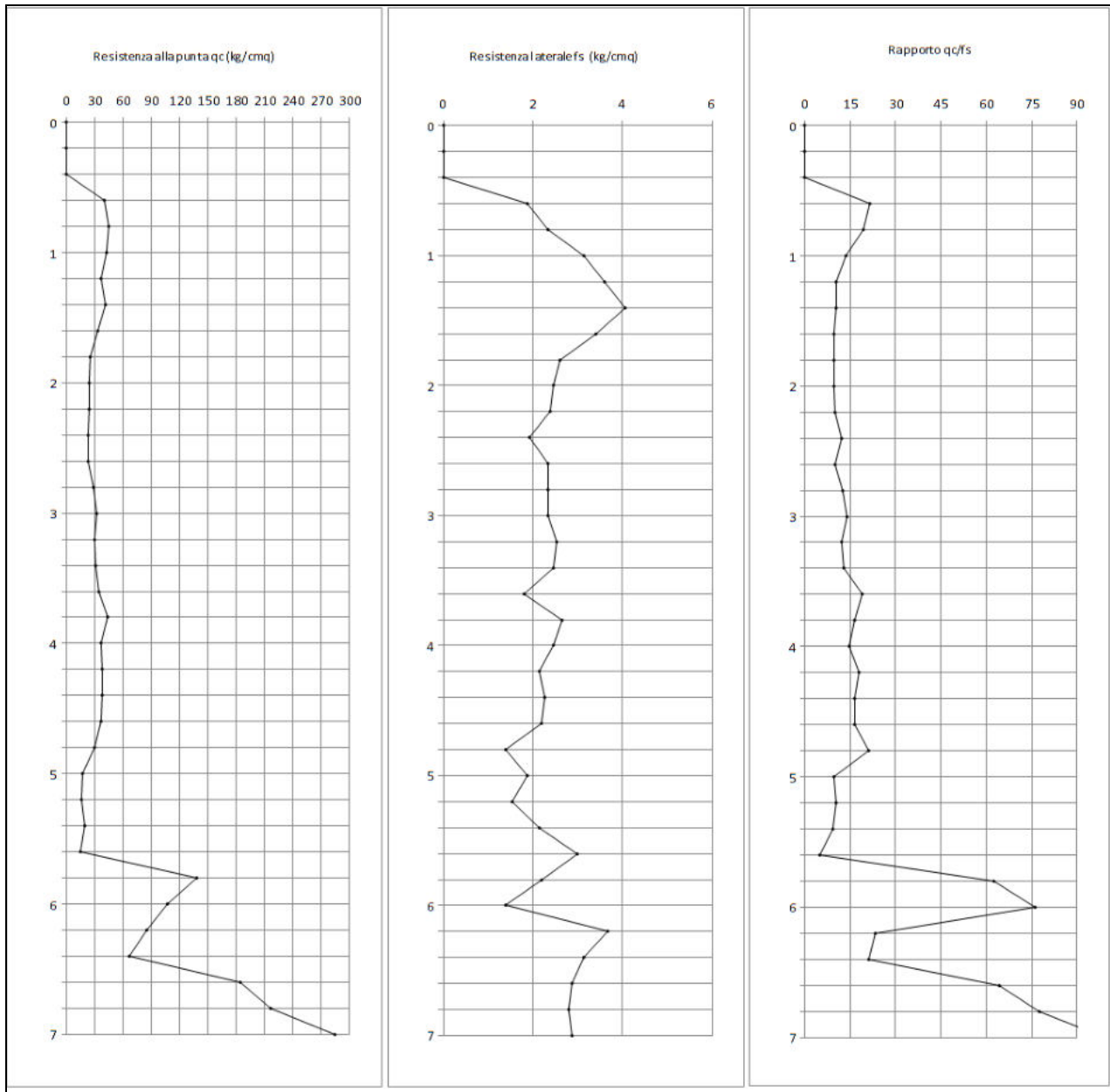
Profondità	q _c	f _s	q _c /f _s	FR (%) (f _s /q _c)	Granulometria	γ' (kN/m ²)	GRANULARI			COESIVI	
							φ' ₁ (°)	φ' ₂ (°)	M ₀	Su media (KPa)	M ₀
0,2	-	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-
0,4	-	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-
0,6	40,1	1,9	21,5	4,7	cg	19,1	30,1	41,9	13,2	188,1	10,03
0,8	45,3	2,3	19,4	5,2	cg	19,3	31,4	41,1	14,5	212,2	11,32
1	43,3	3,1	13,8	7,2	cg	19,3	31,7	39,9	14,0	202,8	10,82
1,2	37,3	3,6	10,4	9,7	cg	19,0	31,4	38,4	12,5	174,7	9,32
1,4	42,3	4,1	10,4	9,6	cg	19,2	32,4	38,3	13,8	198,1	10,57
1,6	33,3	3,4	9,8	10,2	cg	18,8	31,5	36,6	11,5	156,0	8,32
1,8	25,4	2,6	9,8	10,2	cg	18,3	30,4	34,9	9,6	119,1	6,35
2	24,4	2,5	9,9	10,1	cg	18,2	30,5	34,3	9,3	114,4	6,10
2,2	24,4	2,4	10,2	9,8	cg	18,2	30,7	33,8	9,3	114,4	6,10
2,4	23,4	1,9	12,1	8,3	cg	18,2	30,7	33,3	9,1	109,7	5,85
2,6	23,4	2,3	10,0	10,0	cg	18,2	30,9	32,9	9,1	109,7	5,85
2,8	29,6	2,3	12,7	7,9	cg	18,6	32,2	33,6	10,6	138,5	7,39
3	32,6	2,3	14,0	7,2	cg	18,7	32,9	33,7	11,3	152,6	8,14
3,2	30,6	2,5	12,1	8,3	cg	18,6	32,7	33,1	10,8	143,2	7,64
3,4	31,6	2,5	12,8	7,8	cg	18,7	33,0	33,0	11,1	147,9	7,89
3,6	34,6	1,8	19,2	5,2	cg	18,8	33,6	33,1	11,8	161,9	8,64
3,8	43,7	2,7	16,4	6,1	cg	19,3	34,9	33,9	14,1	204,8	10,92
4	36,7	2,5	14,9	6,7	cg	19,0	34,1	32,9	12,4	171,9	9,17
4,2	38,7	2,1	18,1	5,5	cg	19,1	34,5	33,0	12,9	181,3	9,67
4,4	37,7	2,3	16,6	6,0	cg	19,0	34,5	32,6	12,6	176,6	9,42
4,6	36,7	2,2	16,7	6,0	cg	19,0	34,5	32,3	12,4	171,9	9,17
4,8	29,8	1,4	21,3	4,7	cg	18,6	33,5	31,2	10,7	139,8	7,46
5	17,8	1,9	9,6	10,5	cg	17,7	31,1	28,8	7,7	83,5	6,24
5,2	15,8	1,5	10,3	9,7	cg	17,5	30,6	28,1	7,2	74,2	5,54
5,4	19,8	2,1	9,3	10,8	cg	17,9	31,8	28,9	8,2	92,9	6,94
5,6	14,8	3,0	4,9	20,2	cg	17,4	30,4	27,5	6,9	69,5	5,19
5,8	138,0	2,2	62,7	1,6	cg	21,5	41,7	37,1	37,7	646,6	34,49
6	107,0	1,4	76,4	1,3	cg	21,0	40,5	35,8	29,9	501,3	26,74
6,2	86,0	3,7	23,4	4,3	cg	20,6	39,5	34,7	24,7	402,9	21,49
6,4	67,0	3,1	21,4	4,7	cg	20,1	38,3	33,5	19,9	313,8	16,74
6,6	185,0	2,9	64,5	1,5	cg	22,1	43,4	37,8	49,4	866,9	46,24
6,8	217,1	2,8	77,5	1,3	cg	22,4	44,3	38,3	57,5	1017,5	54,28
7	285,1	2,9	99,5	1,0	cg	23,0	45,7	39,4	74,5	1336,2	71,28
7,2	R	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-

Legenda

q _c	resistenza alla punta (kg/cm ²)	γ'	http://www.dot.il.gov/bridges (2010)	Granulometria	"c"=coesivi; "g"=granulari; "cg"=misti
f _s	resistenza laterale (kg/cm ²)	φ' ₁	(Kulhawy & Mayne, 1990)	Su (Kpa)	(Sanglerat - AGI, 1972-1977, Bruschi)
q _c /f _s	"Rapporto Begemann"	φ' ₂	(Durgunouglu & Mitchell, 1973-1975)	OCR	(Robertson, 2009)
FR %	"Friction Ratio" (f _s /q _c)	M ₀	Modulo edometrico (confinato) (Mpa)		

Committente		Profondità prova (m)	7,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 6,5 m

ANDAMENTO DEI PRINCIPALI PARAMETRI CON LA PROFONDITÀ



Committente		Profondità prova (m)	7,00
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-1	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	Piezometro 6,5 m

PARAMETRI MEDI STRATI

									GRANULARI							COESIVI											
Strato	Intervallo			H	q _c	f _s	q _c /f _s	γ'	Dr (%)	φ(°)				E _y			M ₀	G ₀	OCR	Su (Kpa)				Eu		M ₀	G ₀
	valore medio	Durgu. - Mitch.	Kulhawy & Mayne							D&M R&C C&Y	valore medio	Schmert.	Schultze	Webb	Mitch. - Gard.	valore medio				Robert.	Sangl. - AGI	Bruschi	Larss.	valore medio	Schultze		
1	0,0	1,4	1,4	41,6	3,0	15,1	19,2	70,6	39,7	31,5	41,5	36,0	10,4	8,1	11,1	13,6	16,4	1,49	204,3	227,0	280,5	237,2	9,1	10,9	8,6	19,3	
2	1,4	4,8	3,4	31,6	2,3	13,9	18,7	37,4	33,4	32,8	34,3	31,4	7,9	6,9	8,6	11,1	20,0	1,05	154,8	171,9	209,5	178,7	7,3	8,4	6,0	13,3	
3	4,8	5,6	0,8	17,1	2,1	8,5	17,6	12,6	28,4	30,9	27,7	26,7	4,3	5,3	5,0	7,5	18,5	0,49	83,8	93,0	109,4	95,4	4,7	4,9	3,9	5,9	
4	5,6	7,0	1,4	155,0	2,7	60,8	21,5	82,9	37,5	42,3	38,6	36,8	38,8	21,0	39,5	42,0	89,8	7,69	760,3	844,7	1040,0	881,7	29,3	38,7	23,4	111,4	

Legenda	H: Spessore dello strato considerato	q _c : resistenza alla punta (kg/cm ²)	f _s : resistenza laterale (kg/cm ²)	Y': peso di volume efficace (kN/m ³)	Dr: densità reativa (%)
	φ: angolo di resistenza al taglio (°)	E _y : Modulo di deformazione (Young) GRANULARI (Mpa)	E _y : Modulo di deformazione non drenato COESIVI (Mpa)	OCR: grado di sovraconsolidazione (COESIVI)	Su: Resistenza al taglio non drenata (Kpa)
	M ₀ : Modulo edometrico o confinato (Mpa)	G ₀ : Modulo di taglio (Mpa)	N.B.: tutti i valori sono quelli medi dei vari strati. La pressione verticale attuale (σ _v) utilizzata nel calcolo delle formule è quella corrispondente al centro dello strato		

VALUTAZIONI STRATIGRAFICHE

Strato	Intervallo (m)		Tipo	Litologia (Begemann)	q _c (Kg/cm ²)	Fr	Litologia ipotizzata
1	0,0	1,4	cg	Argilla inorganica	41,6	7,3	Coltre superficiale limoso-sabbiosa, consistente
2	1,4	4,8	cg	Argilla organica	31,6	7,6	Limi sabbiosi localmente argillosi, mediamente consistenti
3	4,8	5,6	cg	Argilla organica	17,1	12,8	Livello prevalentemente sabbioso, poco addensato
4	5,6	7,0	cg	Sabbia da fine a media	155,0	2,2	Sabbie e ghiaie prevalenti

CPT2



Committente	Profondità prova (m)	7,40
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

TABELLA RIASSUNTIVA VALORI RESISTENZA E PARAMETRI PRINCIPALI

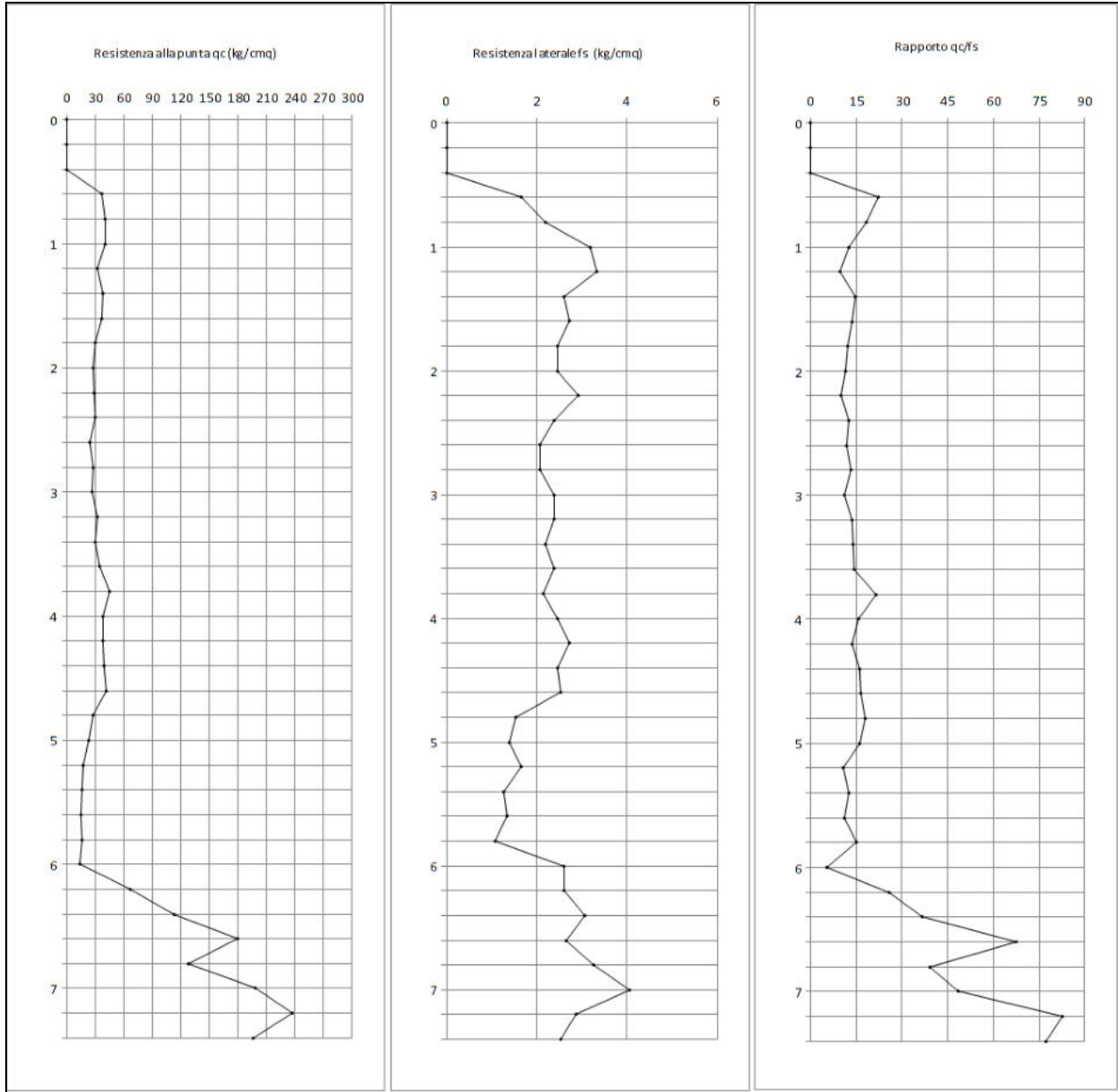
Profondità	q _c	f _s	q _c /f _s	FR (%) (f _s /q _c)	Granulometria	γ' (kN/m ²)	GRANULARI			COESIVI	
							φ ₁ (°)	φ ₂ (°)	M ₀	Su media (KPa)	M ₀
0,2	-	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-
0,4	-	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-
0,6	37,1	1,7	22,3	4,5	cg	19,0	29,7	41,5	12,5	174,1	9,28
0,8	40,3	2,2	18,3	5,5	cg	19,1	30,8	40,6	13,3	188,8	10,07
1	40,3	3,2	12,6	7,9	cg	19,1	31,3	39,6	13,3	188,8	10,07
1,2	32,3	3,3	9,7	10,3	cg	18,7	30,6	37,8	11,3	151,3	8,07
1,4	38,3	2,6	14,7	6,8	cg	19,0	31,9	37,8	12,8	179,4	9,57
1,6	37,3	2,7	13,6	7,3	cg	19,0	32,0	37,1	12,5	174,7	9,32
1,8	30,4	2,5	12,3	8,1	cg	18,6	31,3	35,7	10,8	142,5	7,60
2	28,4	2,5	11,5	8,7	cg	18,5	31,2	34,9	10,3	133,2	7,10
2,2	29,4	2,9	10,0	10,0	cg	18,6	31,6	34,7	10,6	137,9	7,35
2,4	30,4	2,4	12,7	7,9	cg	18,6	32,0	34,4	10,8	142,5	7,60
2,6	24,4	2,1	11,8	8,5	cg	18,2	31,1	33,1	9,3	114,4	6,10
2,8	27,6	2,1	13,3	7,5	cg	18,4	31,9	33,3	10,1	129,1	6,89
3	26,6	2,4	11,1	9,0	cg	18,4	31,8	32,8	9,8	124,4	6,64
3,2	32,6	2,4	13,6	7,4	cg	18,7	33,0	33,4	11,3	152,6	8,14
3,4	30,6	2,2	13,9	7,2	cg	18,6	32,8	32,9	10,8	143,2	7,64
3,6	34,6	2,4	14,4	6,9	cg	18,8	33,6	33,1	11,8	161,9	8,64
3,8	45,7	2,1	21,4	4,7	cg	19,4	35,1	34,1	14,6	214,1	11,42
4	38,7	2,5	15,7	6,4	cg	19,1	34,4	33,2	12,9	181,3	9,67
4,2	37,7	2,7	13,8	7,3	cg	19,0	34,4	32,8	12,6	176,6	9,42
4,4	39,7	2,5	16,1	6,2	cg	19,1	34,8	32,9	13,1	186,0	9,92
4,6	41,7	2,5	16,5	6,1	cg	19,2	35,1	32,9	13,6	195,4	10,42
4,8	27,8	1,5	18,1	5,5	cg	18,5	33,2	30,9	10,2	130,4	6,96
5	22,8	1,4	16,3	6,1	cg	18,1	32,3	29,9	8,9	107,0	5,71
5,2	17,8	1,7	10,7	9,3	cg	17,7	31,2	28,6	7,7	83,5	6,24
5,4	15,8	1,3	12,5	8,0	cg	17,5	30,7	27,9	7,2	74,2	5,54
5,6	14,8	1,3	11,1	9,0	cg	17,4	30,4	27,5	6,9	69,5	5,19
5,8	16,0	1,1	15,0	6,7	cg	17,5	30,9	27,6	7,2	74,8	5,59
6	14,0	2,6	5,4	18,6	cg	17,3	30,3	26,9	6,7	65,4	4,89
6,2	67,0	2,6	25,8	3,9	cg	20,1	38,2	33,6	19,9	313,8	16,74
6,4	113,0	3,1	36,8	2,7	cg	21,1	40,9	35,7	31,4	529,4	28,24
6,6	180,0	2,7	67,5	1,5	cg	22,0	43,3	37,6	48,2	843,5	44,99
6,8	128,1	3,3	39,2	2,6	cg	21,3	41,7	36,0	35,2	600,4	32,03
7	198,1	4,1	48,7	2,1	cg	22,2	43,9	37,8	52,7	928,5	49,53
7,2	237,1	2,9	82,7	1,2	cg	22,6	44,9	38,5	62,5	1111,3	59,28
7,4	196,1	2,5	77,4	1,3	cg	22,2	44,0	37,5	52,2	919,1	49,03
7,6	R	-	-	-	cg	-	-	-	-	-	-

Legenda

q _c	resistenza alla punta (kg/cm ²)	γ'	http://www.dot.il.gov/bridges (2010)	Granulometria	"c"=coesivi; "g"=granulari; "cg"=misti
f _s	resistenza laterale (kg/cm ²)	φ ₁	(Kulhawy & Mayne, 1990)	Su (Kpa)	(Sanglerat - AGI, 1972-1977, Bruschi)
q _c /f _s	"Rapporto Begemann"	φ ₂	(Durgunoglu & Mitchell, 1973-1975)	OCR	(Robertson, 2009)
FR %	"Friction Ratio" (f _s /q _c)	M ₀	Modulo edometrico (confinato) (Mpa)		

Committente		Profondità prova (m)	7,40
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

ANDAMENTO DEI PRINCIPALI PARAMETRI CON LA PROFONDITÀ



Committente		Profondità prova (m)	7,40
Località	Via Umberto Giordano - Scandicci	Quota iniziale	p.c.
Prova	CPT-2	Profondità falda (m)	non rilevata
Data	30/07/2020	Note	

PARAMETRI MEDI STRATI

									GRANULARI							COESIVI											
Strato	Intervallo			H	q _c	f _s	q _c /f _s	γ	Dr (%)	φ(°)				E _y			M ₀	G ₀	OCR	Su (Kpa)				Eu		M ₀	G ₀
	valore medio	Durgu - Mitch.	Kulhawy & Mayne							D&M R&C C&Y	valore medio	Schmert.	Schultze	Webb	Mitch. - Gard.	valore medio				Robert.	Sangl. - AGI	Bruschi	Larss.	valore medio	Schultze		
1	0,0	1,0	1,0	39,2	2,4	17,7	19,1	73,7	40,5	30,6	42,2	36,4	9,8	7,8	10,5	13,0	14,6	1,38	192,4	213,8	264,4	223,5	8,6	10,3	8,4	17,8	
2	1,0	5,0	4,0	32,8	2,4	14,0	18,7	39,6	33,8	32,9	34,8	31,7	8,2	7,1	8,9	11,4	20,1	1,11	161,1	178,9	218,4	186,1	7,5	8,7	6,2	14,0	
3	5,0	6,0	1,0	15,7	1,6	10,9	17,5	9,6	27,8	30,7	26,8	26,1	3,9	5,1	4,6	7,1	18,4	0,44	76,9	85,4	99,6	87,3	4,4	4,5	3,5	5,2	
4	6,0	7,4	1,4	159,9	3,0	54,0	21,7	80,9	37,1	42,7	38,1	36,5	40,0	21,6	40,7	43,2	95,5	7,99	784,3	871,4	1072,0	909,2	30,2	39,9	24,1	116,2	

Legenda	H: Spessore dello strato considerato φ: angolo di resistenza al taglio (°) M0: Modulo edometrico o confinato (Mpa)	qc: resistenza alla punta (kg/cmq) Ey: Modulo di deformazione (Young) GRANULARI (Mpa) G0: Modulo di taglio (Mpa)	fs: resistenza laterale (kg/cmq) Ey: Modulo di deformazione non drenato COESIVI (Mpa) N.B.: tutti i valori sono quelli medi dei vari strati. La pressione verticale attuale (σv) utilizzata nel calcolo delle formule è quella corrispondente al centro dello strato	γ: peso di volume efficace (kN/mc) OCR: grado di sovraconsolidazione (COESIVI)	Dr: densità reativa (%) Su: Resistenza al taglio non drenata (Kpa)
----------------	--	--	--	---	---

VALUTAZIONI STRATIGRAFICHE

Strato	Intervallo (m)		Tipo	Litologia (Begemann)	q _c (Kg/cm2)	Fr	Litologia ipotizzata
1	0,0	1,0	cg	Argilla inorganica	39,2	6,0	Coltre superficiale limoso-sabbiosa, consistente
2	1,0	5,0	cg	Argilla organica	32,8	7,4	Limi sabbiosi localmente argillosi, mediamente consistenti
3	5,0	6,0	cg	Argilla organica	15,7	10,3	Livello prevalentemente sabbioso, poco addensato
4	6,0	7,4	cg	Sabbia più o meno limosa-argillosa	159,9	2,2	Sabbie e ghiaie prevalenti

Comune di Scandicci



DATA: 29/07/2020

COMMITTENTE:

OGGETTO:

Indagine HVSR

LOCALITÀ:

Via Giordano – Scandicci (FI)

N. ARCH.: 227/20

nome file: rapporto_227-20.doc

INDICE

PREMESSA	3
ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI	3
HVSr	3

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE

ALLEGATO 2 - HVSr

PREMESSA

La presente relazione tecnica riporta i risultati relativi ad una indagine geofisica consistente in una misure di rumore effettuata in data 20/07/2020, su incarico della Geol. Nicoletta Mirco, in Via Umberto Giordano nel Comune di Scandicci. Lo scopo dell'indagine è stato quello di definire l'eventuale presenza di contrasti di impedenza sismica. In allegato la scheda con l'ubicazione e la sintesi dell'elaborazione.

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure di rumore sono state effettuate tramite Geobox SR04HS con sensori a 4.5 Hz.

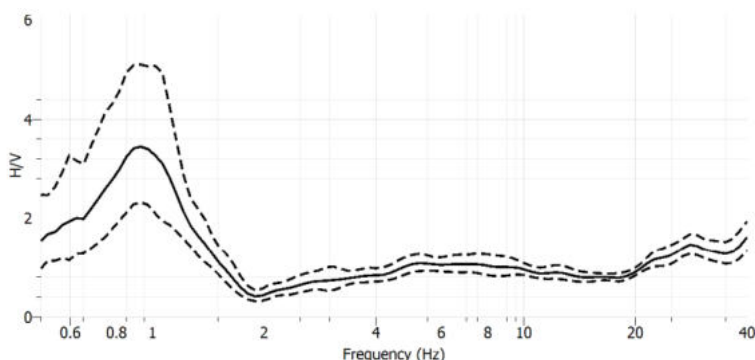
ANALISI DEI DATI ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

HVSR

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

Tale metodo consente di definire, ad esempio, la frequenza di risonanza della copertura sedimentaria al disopra di un substrato rigido. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza delle onde S della copertura ($f_0 = V_s/4H$) al di sotto del punto di misura. L'ampiezza di questi massimi è proporzionale all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura.

Nell'area di progetto è stata effettuata n. 1 registrazioni di rumore ambientale ubicata come riportato nell'allegato 1 e denominata HVSR1.



F_0 (Hz)	h (m)
<1	>100
1-2	50-100
2-3	30-50
3-5	20-30
5-8	10-20
8-20	5-10
>20	<5

Fig. 1 - Rapporto H/V per HVSR1 e abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori di frequenza di risonanza (F_0) determinata dalla misure H/V (Albarellò & Castellaro, 2011. Ingegneria sismica Anno XXVIII n.2 -2011).

La misura ha messo in evidenza un picco significativo a bassa frequenza a circa 0.93 Hz. Utilizzando gli abachi che legano la frequenza di picco allo spessore dell'interfaccia risonante (Albarellò & Castellaro, 2011) è possibile stimare la profondità del contrasto di impedenza: è quindi associabile il picco a basse frequenze ad

un contrasto stratigrafico profondo (>100 m) legato verosimilmente al passaggio tra i sedimenti di riempimento del bacino e il bedrock.

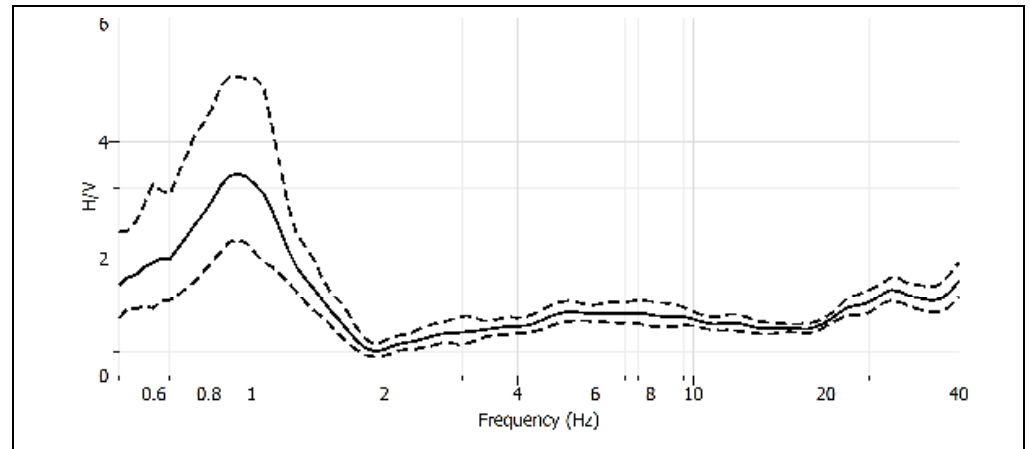
Firenze, 29 luglio 2020

ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE

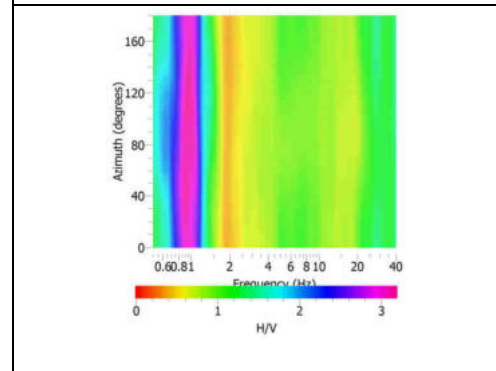
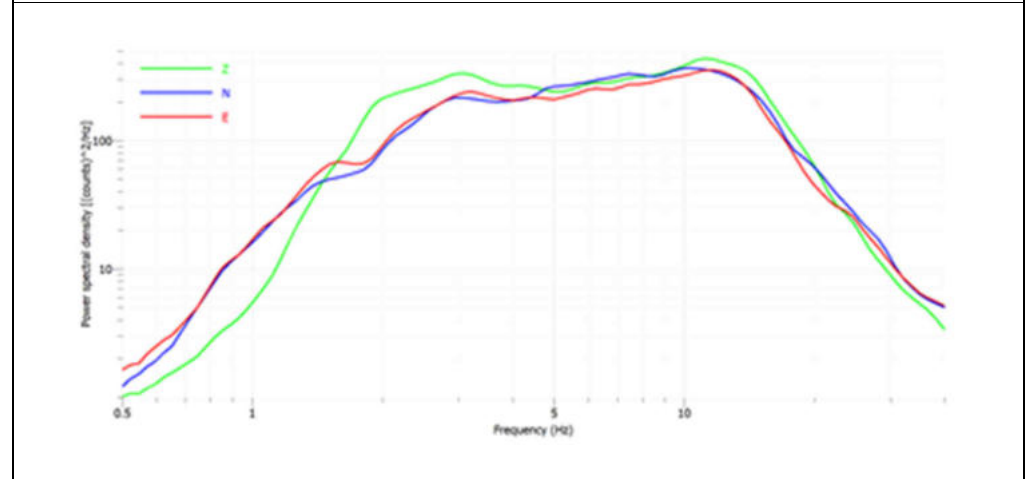


ALLEGATO 2

ID	HVSR1
Località	Via Giordano Scandicci (FI)
Coordinate GB	X: 1674914Y: 4847717
Strumento	Geobox Sara (4.5 Hz)
Data registrazione	20.07.2020
Durata registrazione	0h20'00"
Freq. Campionamento	200 Hz
Lunghezza finestre	20 sec
Tipo di lisciamiento	Konno&Ohmachi



CRITERI SESAME 2004	
Picco H/V a 0.93 ± 0.15 Hz	
Criteri per una curva H/V affidabile	
i) $f_0 > 10 / L_w$	OK
ii) $n_c(f_0) > 200$	OK
iii) $\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5$ Hz or $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5$ Hz	OK
Criteri per un Picco H/V chiaro	
i) $E f^- ? [f_0/4, f_0] A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	OK
ii) $E f^+ ? [f_0, 4f_0] A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	OK
iii) $A_0 > 2$	OK
iv) $f_{peak}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK
v) $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	NO
vi) $\sigma_A(f_0) < \vartheta(f_0)$	OK



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

Comune di Scandicci



DATA: 12/08/2020

COMMITTENTE:

OGGETTO: Indagine Down-hole

LOCALITÀ: Via Giordano – Scandicci (FI)

N. ARCH.: 227/20b nome file: rapporto_227-20b.doc

INDICE

PREMESSA	3
METODOLOGIA UTILIZZATA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	3
Down-hole.....	3

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE

PREMESSA

La presente relazione tecnica riporta i risultati relativi ad una indagine geofisica consistente in una prova down-hole eseguita in data 07/08/2020 nel foro di sondaggio denominato S1 ed ubicato in prossimità di Via Umberto Giordano nel Comune di Scandicci (FI).

METODOLOGIA UTILIZZATA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le registrazioni sono state eseguite utilizzando un sismografo Pasi 16S-U. Il sistema di acquisizione in particolare presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

<i>Risoluzione</i>	24 bit con algoritmo proprietario
<i>Sampling time</i>	da 125 µs a 2 ms su 24 canali
<i>Lunghezza registrazione</i>	da 32 ms a 65536 ms
<i>Filtri</i>	digitali: in post-acquisizione (50-60 Notch, 250LP) antialiasing: attivi, LPF, 8°ordine Butterworth; attenuazione -48dB/oct (-160dB/dec); f0=5/8fnyq; accuratezza ±1% freq.di taglio
<i>Enhancement (stacking)</i>	con/senza preview totale/parziale
<i>Delay</i>	0-8000ms (step di 1ms)

Come sorgente di energia sismica è stata utilizzata uso di una mazza da 10 kg che nel nostro caso ha consentito di ottenere risultati ottimali.

Down-hole

Il metodo down-hole consiste nel misurare i tempi di arrivo delle onde sismiche generate in superficie a una terna di geofoni all'interno di un foro di sondaggio a prefissate profondità. In particolare è stato utilizzato un geofono 3D Ambrogeo costituito da due sensori orizzontali e uno verticale a 10 Hz; le onde sismiche sono state generate in superficie tramite una mazza da 10 kg e i sensori sono stati fissati alle pareti della tubazione in PVC del sondaggio tramite un sistema pneumatico misurando i tempi di arrivo attraverso un sismografo PASI16SU con passo 1 m. I punti di generazione delle onde (verticali e orizzontali) sono stati mantenuti ad una distanza di 3 m da boccapozzo. I tempi misurati sui sismogrammi sono relativi al percorso inclinato tra il punto sorgente (distante 3 metri dal boccapozzo) ed i punti di posizionamento dei sensori. La correzione di questi tempi viene effettuata con la seguente formula:

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

Indicando 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.

La falda acquifera è stata misurata a circa 6 m da p.c.



Figura 1 – Ubicazione del sondaggio S1 attrezzato per la prova.

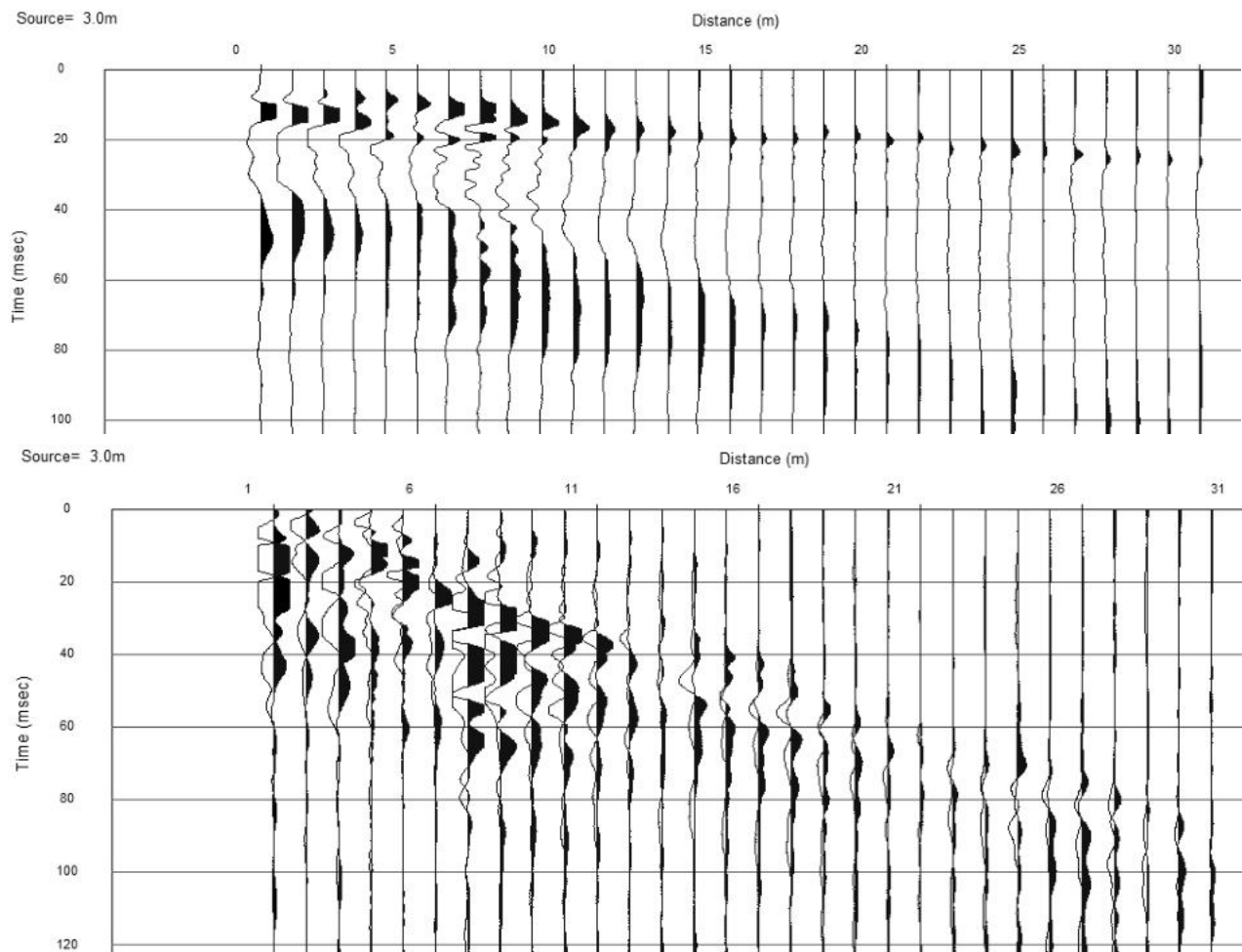


Figura 2 – Sismogrammi onde P (in alto) e S (in basso).

Prof. (m)	DB	T(P)	T'(P)	T(S)	T'(S)
0	3	0	0	0	0
1	3	3.600	1.138	5.750	1.818
2	3	4.038	2.240	12.252	6.796
3	3	4.250	3.005	13.981	9.886
4	3	4.624	3.699	15.823	12.658
5	3	5.000	4.287	20.463	17.547
6	3	6.000	5.367	22.768	20.364
7	3	6.789	6.240	26.404	24.269
8	3	7.250	6.788	29.865	27.963
9	3	8.340	7.912	32.094	30.447
10	3	10.250	9.818	34.028	32.593
11	3	11.250	10.854	36.743	35.448
12	3	11.750	11.399	38.025	36.889
13	3	12.250	11.936	41.576	40.511
14	3	12.800	12.516	45.805	44.788
15	3	13.500	13.238	48.138	47.203
16	3	13.867	13.629	50.471	49.607
17	3	14.310	14.092	53.939	53.118
18	3	14.500	14.303	56.705	55.934
19	3	15.133	14.948	59.916	59.183
20	3	15.890	15.714	63.025	62.328
21	3	16.500	16.334	66.167	65.502
22	3	17.500	17.340	68.660	68.030
23	3	18.000	17.849	70.371	69.780
24	3	18.750	18.605	72.964	72.401
25	3	19.080	18.944	75.346	74.810
26	3	19.841	19.710	77.285	76.776
27	3	20.033	19.911	79.945	79.456
28	3	20.455	20.339	84.092	83.613
29	3	21.070	20.958	86.991	86.529
30	3	21.860	21.752	89.076	88.634

PB: profondità da boccapozzo
 DB: distanza tra punto di battuta e boccapozzo
 T(P): tempi misurati onde P
 T'(P): tempi corretti onde P
 T(S): tempi misurati onde Sh
 T'(S): tempi corretti onde P

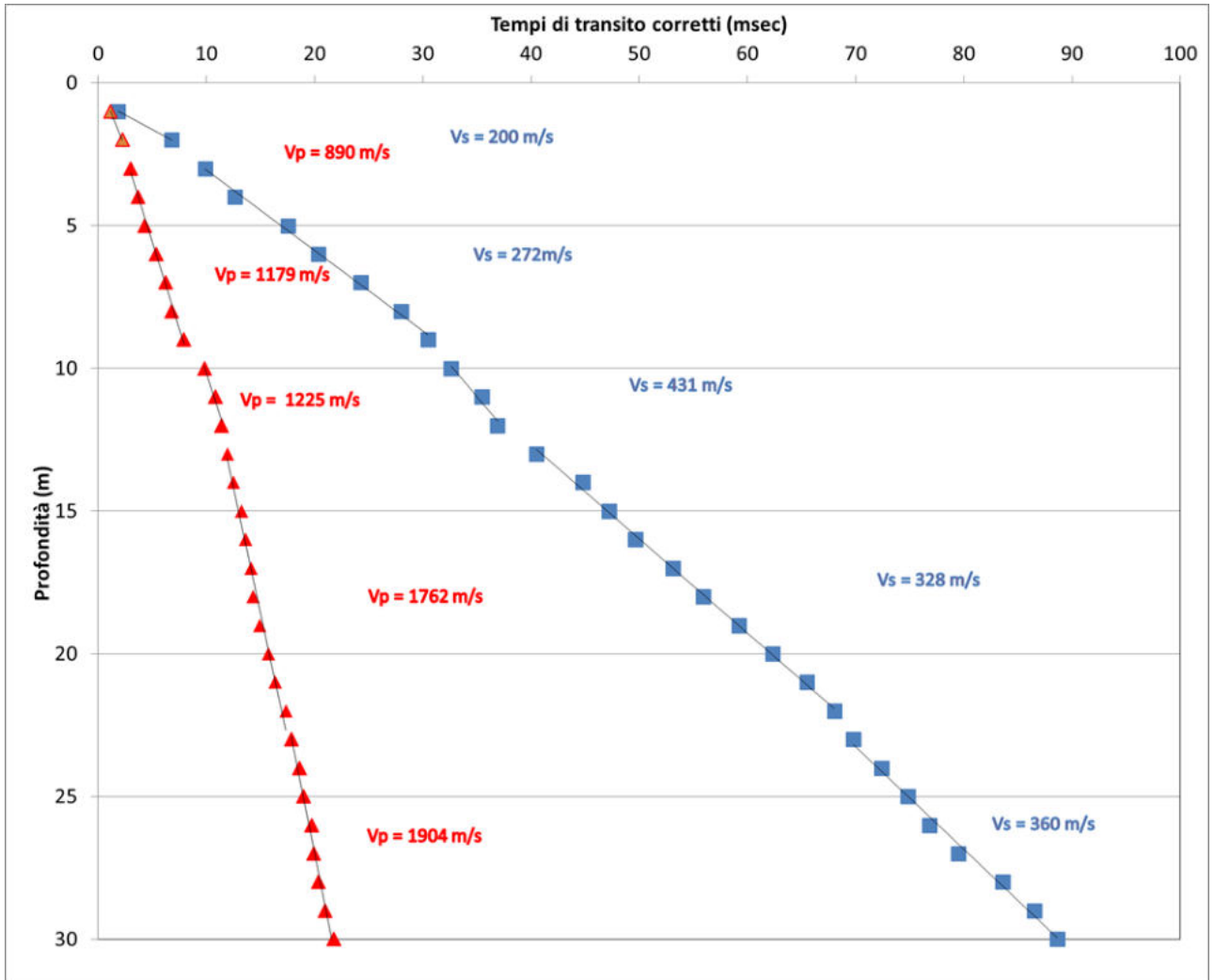


Figura 3 – Dromocrone onde P e Sh

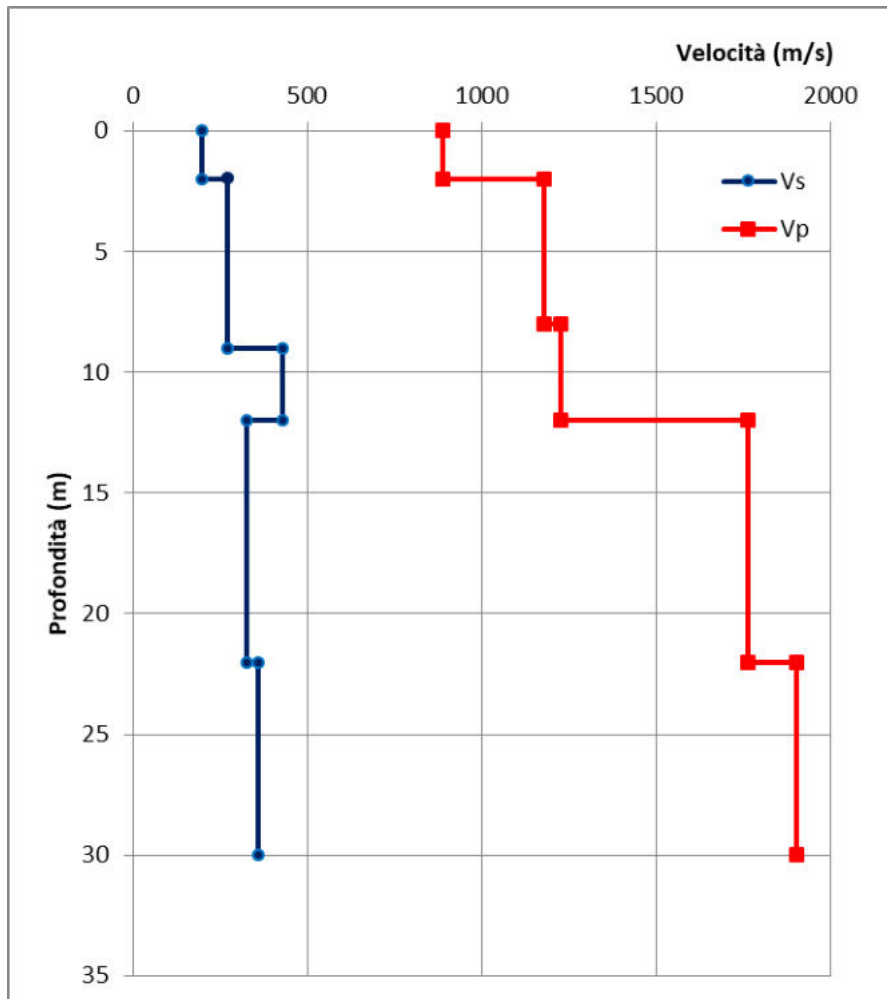


Figura 4 – Profilo di velocità Vp e Vs Down-hole.

La distribuzione delle velocità P e Sh è riportata in fig.4; il valore della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definito, ai sensi delle NTC18, dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Nel caso in cui la profondità del substrato sia superiore a 30m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro $V_{s,30}$ ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione; nel caso in oggetto non è presente un substrato sismico nei primi 30 m e la $V_{s,eq}$ è pari a 314 m/s pertanto il sottosuolo in oggetto rientra nella categoria C ovvero

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato 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.

Firenze, 12 agosto 2020

ALLEGATO 1 - UBICAZIONE DELL'AREA E PIANO DI POSIZIONE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO 1



Posizione S1



0-5 m



5-10 m



10-15 m



15-20 m



20 – 25 m



25 – 30 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S2



Posizione S2



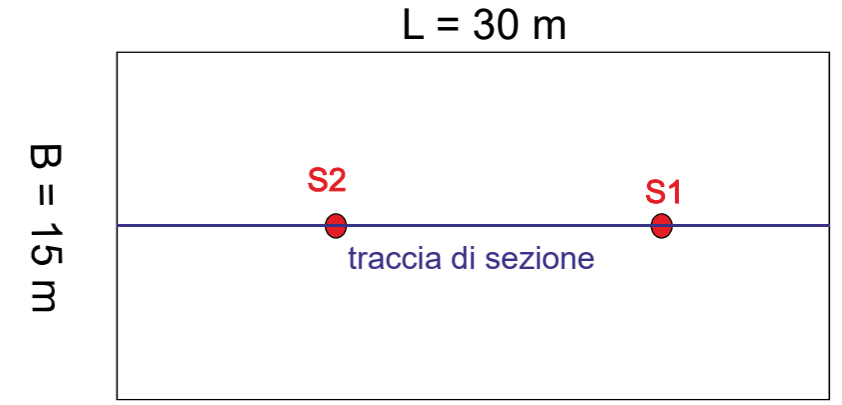
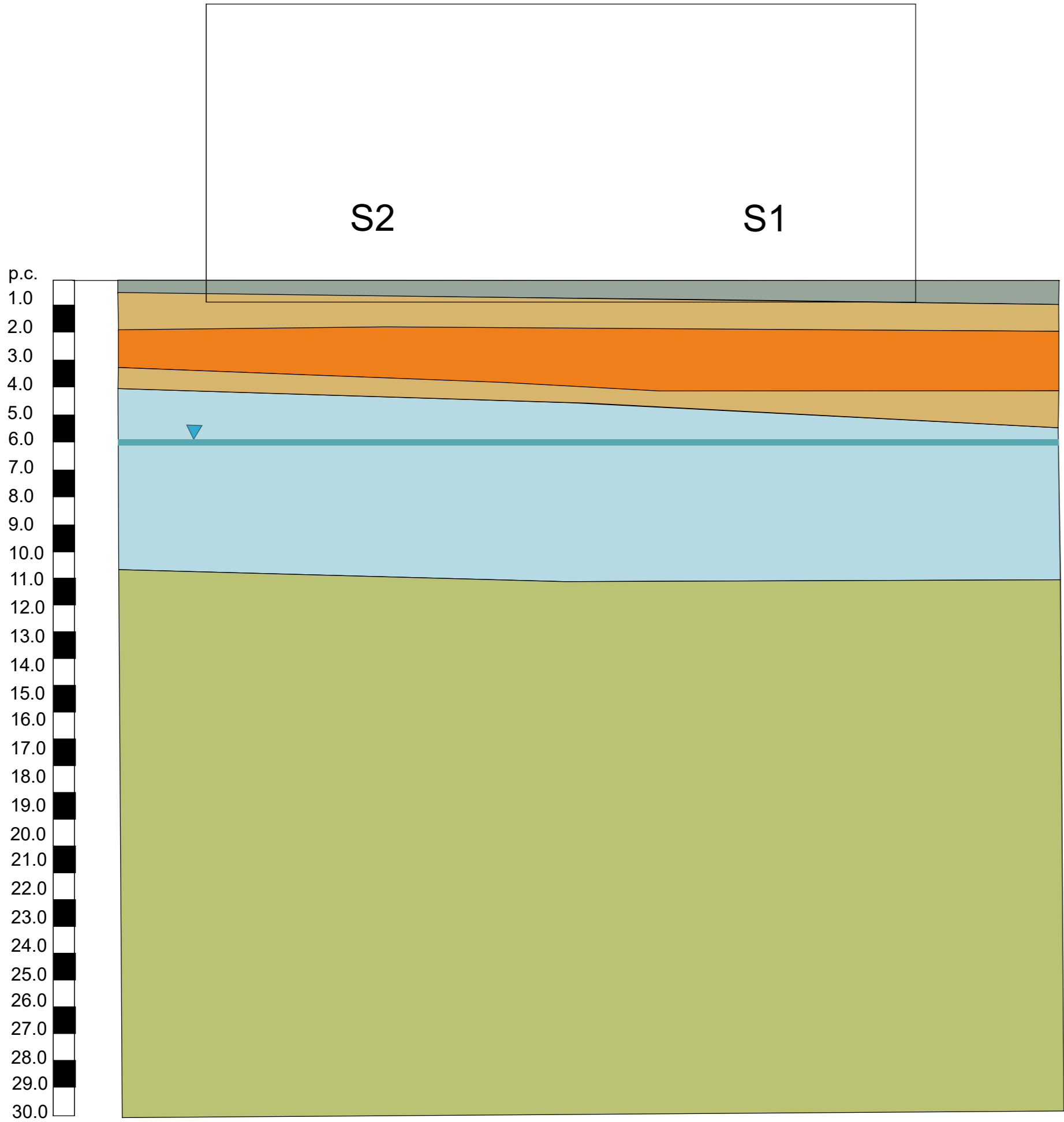
0 - 5 m









5 -10 m

Sezione stratigrafica

scala indicativa



-  terreno vegetale e di riporto
-  limi con argilla mediamente consistenti
-  limi sabbiosi/sabbie limose poco consistenti/addensate
-  sabbie e ghiaie
-  alternanza di limi argillosi e limi sabbiosi
-  livello di falda