



**STUDIO DI GEOLOGIA & GEOTECNICA**

Dott. Geol. Fausto Capacci

email: [faustocapacci@gmail.com](mailto:faustocapacci@gmail.com)

cell. 339 7959096

Via del Duca, 13 - 52045 Foiano della Chiana (AR)

# COMUNE DI FIRENZE

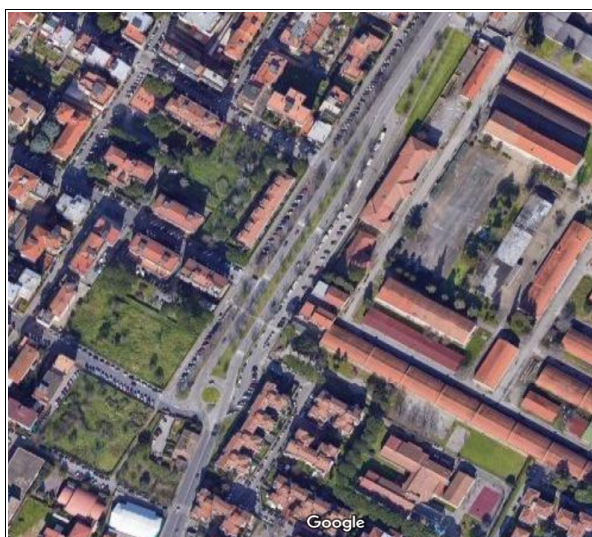
## PROVINCIA DI FIRENZE

**INDAGINI GEOLOGICO - TECNICHE  
DI SUPPORTO ALLA VERIFICA DELLA FATTIBILITA' IN  
RELAZIONE ALLO STRUMENTO URBANISTICO  
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALAZZINA AD  
USO ASILO NIDO IN LOCALITA' COVERCIANO  
ALL'INTERNO DELLA CASERMA PEROTTI [CIG: 861246816E]**

Committenza

Forze Operative Nord

7° Reparto Infrastrutture Firenze



Il Tecnico  
Dott. Geol. Fausto Capacci

Settembre 2022



## INDICE GENERALE

1. Premessa.....	3
2. Carta geologica.....	4
3. Estratto Carta geomorfologica.....	5
4. Estratto Carta Geologico-tecnica.....	5
5. Estratto Carta aree allagabili tr>200 anni e aspetti idrogeologici.....	6
6. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) .....	7
7. Carta della pericolosità geologica.....	8
8. Carta della pericolosità idraulica.....	8
9. Carta della pericolosità sismica locale.....	8
10. Estratti carte delle fattibilità.....	10



## INDICE DELLE TAVOLE

---

TAV. 1	– Corografia generale
TAV. 2	– Carta geologica generale
TAV. 3	– Estratto carta geomorfologica
TAV. 4	– Estratto carta Geologico-tecnica
TAV. 5	– Carta delle indagini
TAV. 6	– Estratto carta delle aree allagabili Tr>200 anni
TAV. 7	– Estratto carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)
TAV. 8	– Estratto carta della pericolosità geologica
TAV. 9	– Estratto carta della pericolosità idraulica
TAV. 10	– Estratto carta della pericolosità sismica
TAV. 11	– Estratto carta della fattibilità geologica
TAV. 12	– Estratto carta della fattibilità idraulica
TAV. 13	– Estratto carta della fattibilità sismica

## INDICE DEGLI ALLEGATI

---

ALL. 1	– Rapporto tecnico indagini (Sondaggio, Down-hole, CPT.....)
--------	--



## 1. PREMESSA

Su incarico e per conto delle Forze Operative Nord, 7° Reparto Infrastrutture Firenze, è stata redatta la presente relazione che fa riferimento alle risultanze delle indagini geologiche di dettaglio eseguite e reperite nell'area in esame in località Coverciano, nel Comune di Firenze, interessata da verifica della fattibilità in relazione allo strumento urbanistico in vigore attuato ed approvato dal Comune di Firenze, per la realizzazione di una palazzina ad uso asilo nido.

La presente relazione è stata redatta in conformità al DPGR 5/R del 30 gennaio 2020 (*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 scopo dello studio è quello di determinare gli elementi indispensabili per la valutazione della compatibilità tra le opere in progetto ed il contesto geologico – ambientale della zona. A tale scopo è stato condotto un rilievo geologico-morfologico-idrogeologico di superficie ed è stata effettuata una ricerca bibliografica che ha permesso una ricostruzione geologica generale, consentendo la messa a punto di un modello stratigrafico – deposizionale del sito.

Sono state analizzate le carte di base, di pericolosità e di Fattibilità dello strumento comunale approvato, redatto ai sensi del DPGR 53/R del Comune di Firenze; sono state analizzate alcune indagini geognostiche realizzate durante l'indagine geologica finalizzata al consolidamento e rafforzamento delle strutture portanti della Palazzina S presso la Caserma Perotti di Firenze, la cui relazione è stata realizzata dal Dott. Geol. Morandi Samuele (2021). Inoltre sono state analizzate le indagini geologiche e sismiche realizzate per l'indagine geologica e geofisica relativa al progetto definitivo di realizzazione di nuovi alloggi all'interno della Caserma Perotti, la cui relazione è stata redatta dallo scrivente nel 2015.





Per un congruo intorno è stata elaborata o estrapolata la seguente cartografia:

Tavole	
TAV. 1	Corografia generale
TAV. 2	Carta geologica generale
TAV. 3	Estratto carta geomorfologica
TAV. 4	Estratto carta geologico-tecnica con indagini di base
TAV. 5	Carta delle indagini
TAV. 6	Estratto carta delle aree allagabili Tr>200 anni
TAV. 7	Estratto carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)
TAV. 8	Estratto carta della pericolosità geologica
TAV. 9	Estratto carta della pericolosità idraulica
TAV. 10	Estratto carta della pericolosità sismica
TAV. 11	Estratto carta della fattibilità geologica
TAV. 12	Estratto carta della fattibilità idraulica
TAV. 13	Estratto carta della fattibilità sismica

## 2. CARTA GEOLOGICA

Le osservazioni riguardano in particolare la natura, lo stato fisico dei terreni ed il loro assetto giaciturale. A tale scopo è stata effettuata una ricognizione superficiale estesa anche alle zone limitrofe per una visione d'insieme più ampia.

### DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI E RECENTI

Dal punto di vista geologico l'area di indagine, in base alla carta geologica in scala 1:10000 della Regione Toscana e al rilevamento diretto, il sito di intervento, ricade all'interno di un'area antropizzata caratterizzata dall'impossibilità di effettuare un rilevamento diretto di campagna dato che in affioramento sono presenti materiali di riporto per spessori variabili di circa 0.8-1.2 m dal p.c. come riscontrato nelle indagini effettuate.

Al di sotto di questi sono presenti terreni appartenenti a cicli sedimentari continentali di deposizione fluviale caratterizzati da frequenti variazioni di facies che danno una alternanza di terreni argilloso limosi, sabbiosi anche con ghiaie e tutti i termini intermedi (vedi TAV. 2 allegata).

A sud dell'area oggetto di indagine sono presenti terreni alluvionali recenti costituiti da ghiaie e ciottolami, in genere puliti, d'alveo d'Arno; la litologia dei clasti è prevalentemente calcarea riferibile alla Formazione di Sillano e Monte Morello affioranti nella zona di alimentazione di tali depositi (Olocene).



### **SINTEMA DI FIRENZE**

A nord dell'area di studio si ha invece la presenza, in affioramento, dei depositi fluvio-lacustri Plio-Pleistocenici appartenenti al "Subsintema del bacino di Firenze": si tratta di limi sabbiosi con livelli di ghiaie limoso-sabbiose, caratterizzati dalla sporadica presenza di clasti metrici immersi nella matrice limoso-sabbiosa; sono inoltre presenti rari livelli di lignite con minime manifestazioni gassose (dalla letteratura).

Lo spessore totale dei depositi alluvionali è di circa 26/27 m al di sotto di questi è presente il substrato costituito da argille plioceniche compatte.

### **3. ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA**

In relazione agli aspetti geomorfologici si evidenzia come l'area oggetto di studio ricada interamente all'interno di una zona pianeggiante e si trova nella piana alluvionale del fiume Arno (TAV. 3).

Nell'area di studio non sono stati riscontrati indizi riconducibili a movimenti gravitativi di alcun tipo. L'area di indagine è ubicata in via del Gignoro, in Loc. Coverciano, nel settore orientale dell'abitato di Firenze. Dal punto di vista geomorfologico, la zona interessata dall'intervento, quasi completamente urbanizzata, è posta nella valle alluvionale in destra idrografica del fiume Arno; la pendenza nell'area di intervento è bassa <1%, e si attesta ad una quota altimetrica di ca. 56,5 m s.l.m.

L'area appare pianeggiante ed è interamente ricoperta da una spessa coltre alluvionale, con quote che si mantengono generalmente attorno ai 45-60 m s.l.m. Nei rilievi immediatamente circostanti affiorano le unità villafranchiane e plioceniche e si hanno quasi sempre superfici collinari degradanti dolcemente verso la parte centrale del bacino di sedimentazione, caratterizzate da modeste altitudini, le cui quote massime si mantengono al di sotto dei 200 m s.l.m.. Spostandosi verso nord-est, la morfologia pianeggiante del bacino lascia il posto ai rilievi collinari e montuosi appenninici, costituiti da affioramenti sia pliocenici che pre-pliocenici: tra questi ultimi gli affioramenti arenacei sono quelli che danno origine a versanti con forme più aspre e scoscese.

### **4. ESTRATTO CARTA GEOLOGICO-TECNICA**

La struttura geologica dell'area rilevata è stata suddivisa in Unità Litotecniche, per le quali si ammette un comportamento omogeneo dal punto di vista geomeccanico:

- OL-CL (ghiaie<5%): Limi e limi argillosi con scarsa (5-20%) componente granulare, di colore bruno;
- ML-CL (ghiaie>5%): Limi-ghiaiosi e limi-sabbiosi con componente granulare anche del 20%-50%.

All'interno dell'area di studio (in cui affiora l'Unità Litotecnica OL-CL, vedi TAV. 4 allegata) sono state reperite le seguenti indagini (TAV. 5):

- N. 10 Indagini penetrometriche dinamiche DPSH;
- N. 5 Indagini penetrometriche statiche CPT;
- N. 2 Sondaggi a carotaggio continuo/distruzione;
- N. 3 Saggi con escavatore meccanico;
- N. 1 Prova sismica in foro tipo Downhole;



- N. 2 Stese sismiche tipo MASW;
- N. 1 Stese sismiche a rifrazione in onde P;
- N.3 Indagini sismiche a stazione singola HVSR.

Inoltre sono state realizzate per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione del fabbricato in studio le seguenti indagini ubicate come da TAV. 5 allegata:

- N. 1 Indagine penetrometrica statica CPT;
- N.3 Indagini penetrometriche dinamiche DPSH.

I risultati delle indagini sono presenti nell'allegato 1.

## **5. ESTRATTO CARTA AREE ALLAGABILI TR>200 ANNI E ASPETTI IDROGEOLOGICI**

La circolazione idrica sotterranea nell'area oggetto di studio avviene all'interno dei livelli permeabili per porosità appartenenti ai terreni alluvionali costituenti il sottosuolo. In particolare si individuano nell'area di studio e nelle aree limitrofe le seguenti classi di permeabilità:

- Terreni con permeabilità bassa per porosità, rappresentati dagli orizzonti limosi e limoso - argillosi;
- Terreni con permeabilità medio-bassa per porosità, rappresentati dai livelli limoso-argilloso-sabbiosi;
- Terreni con permeabilità media per porosità, rappresentati dai livelli limoso sabbiosi con ghiaie.

Dalla misura del livello idrico in un micropiezometro di 5,4 m installato all'interno di una delle CPT realizzate durante le indagini del 2022 non è stata rilevata la presenza di acqua. Tuttavia, facendo riferimento alle informazioni disponibili all'interno della caserma (misura del livello idrico riferita ad alcune indagini realizzate dallo scrivente nel 2015 nell'area di studio, vedi tav.5), si può ipotizzare la presenza di un modesto livello idrico nell'area di intervento che cautelativamente può essere posto alla profondità di circa 6 m dal p.c.. Le indagini hanno evidenziato la presenza di terreni a granulometria mista coesivo/granulare che solo parzialmente rientrano tra quelle liquefacibili e non sono stati riscontrati nel corso delle indagini orizzonti significativi saturi di acqua, per questi motivi si può considerare l'area a rischio liquefazione basso.

Relativamente agli aspetti legati alle aree allagabili, è stata presa in considerazione la cartografia presente all'interno del Piano Strutturale Comunale. Come evidenziato dalla TAV. 6 allegata le inondazioni con cadenza superiore ai 200 anni, non raggiungono in alcun modo l'area in cui è in progetto la nuova struttura.



## **6. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)**

### **7.1. Microzonazione sismica**

Lo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Firenze individua e caratterizza:

- le zone stabili: zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- le zone stabili suscettibili di amplificazione sismica: zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio;
- le zone suscettibili di instabilità: zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiali).

L'analisi e la valutazione delle conoscenze acquisite con il rilevamento geologico e le indagini geognostiche consente di derivare il grado di pericolosità sismica dell'area.

### **7.2. Dati sismici e stratigrafici**

E' stata effettuata una ricerca di dati di natura sismica nella zona di studio e nelle aree contermini, al fine di definire l'assetto stratigrafico generale dell'area di previsto intervento fino a profondità rilevanti dal punto di vista sismico, nelle immediate vicinanze sono state reperite le seguenti indagini sismiche:

- **n. 4 acquisizioni dei microtremori (HVSR), n.1 all'interno del sito di intervento;**
- n. 1 prova sismica in foro tipo Down-Hole (eseguita nel 2015).

Gli esiti e le interpretazioni delle indagini sismiche, sono proposti in ALL. 1.

### **7.3. M.O.P.S.**

L'estratto della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica realizzata dal Comune di Firenze è presente in TAV. 7 allegata.

#### **Classificazione delle microzone sismiche**

Sulla base degli elementi di valutazione emersi nell'ambito del presente studio e della MS, è possibile definire la seguente Microzona Omogenee in Prospettiva Sismica:

#### **- Aree stabili suscettibili di amplificazione locale**

Comprende zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio. L'area di intervento si presenta abbastanza omogenea e può essere classificata in una tipologia principale di terreni, Zona 3; la struttura in progetto si trova al limite con quella che la cartografia comunale indica come Zona 5. La zona 3 comprende spessori di alcuni metri di terreno di riporto al tetto di livelli caratterizzati da alternanze di limi argillosi con scarsa componente granulare e ghiaie argillose, miscele di ghiaie e sabbie e limo; tali spessori raggiungono i 100 m dal p.c.. A partire da questa profondità si individua il substrato geologico costituito da alternanze di litotipi prevalentemente argillitici ma inglobanti elementi litici di varia natura e pezzatura ascrivibili alla Formazione di Sillano e alla Formazione di Monte Morello. Questo tipo di caratterizzazione è legato alle analisi sismica D-H e alla misura HVSR, all'interno dell'area di studio.

Da queste ultime infatti emerge un contrasto di impedenza sismica significativo a circa 0,9 hz riconducibile alla presenza di bedrock sismico ( $V_s > 800$  m/s) a profondità pari a circa 140-160 m dal p.c..

## 7. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

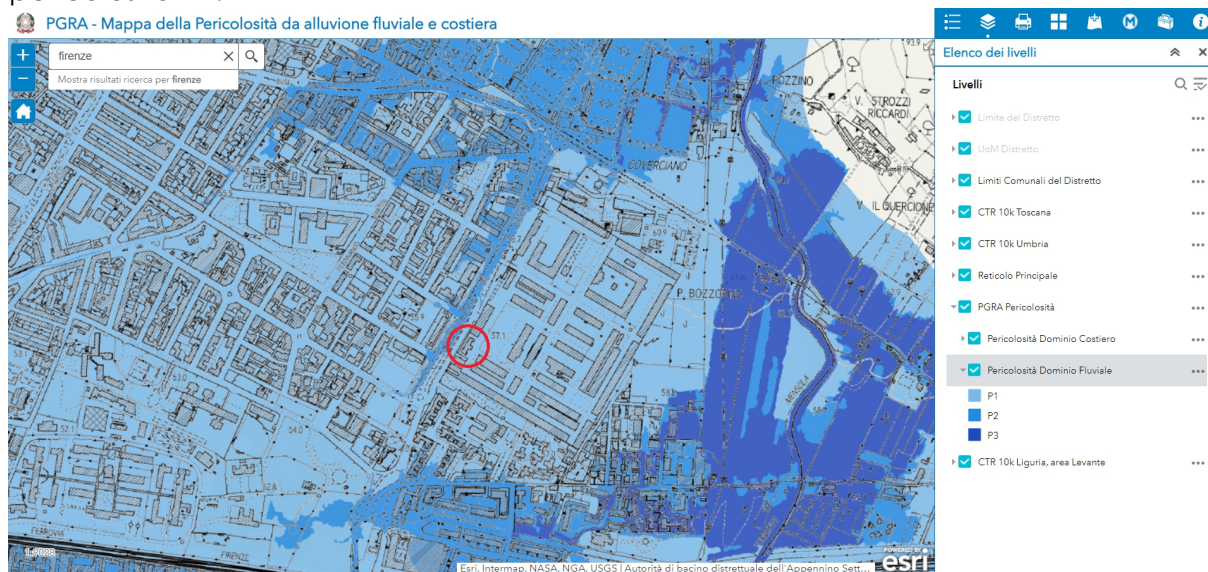
Le caratteristiche rilevate hanno consentito di assegnare le seguenti classi di pericolosità geologica:

### **Classe G.2.: PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIA**

Aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi, aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi. Tale pericolosità occupa la totalità dell'area progettuale (vedi TAV. 8).

## 8. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Allo stato attuale (vedi TAV. 9), la modellazione idraulica realizzata all'interno dello strumento urbanistico del Comune di Firenze, inserisce l'area di studio in "pericolosità idraulica media I.2" e quindi al di fuori delle aree di piena con tempo di ritorno duecentennale. Alcune zone limitrofe al di fuori delle mura della Caserma ricadono in "pericolosità idraulica I.3", si tratta di zone più depresse raggiunte dalle piene con tempo di ritorno duecentennale. Il PGRA inserisce l'area di studio in classe di pericolosità P1.



Estratto da PGRA - Piano Gestione Rischio Alluvioni

## 9. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Dall'analisi e dalla valutazione integrata di quanto emerso dalle indagini effettuate e dall'acquisizione degli elementi geologico-geomorfologici-sismici (vedi TAV. 10), il modello sismostratigrafico ricostruito si compone di livelli a velocità sismica crescente, presenta un contrasto di impedenza sismica significativo a circa 0,9 hz riconducibile alla presenza di bedrock sismico ( $V_s > 800$  m/s) a profondità pari a circa 140-160 m dal p.c..

L'area di studio non è interessata da processi di origine gravitativa di tipo attivo o quiescente.





I dati relativi alle prove penetrometriche dinamiche/statiche realizzate all'interno dell'area di studio permettono di considerare l'area di studio a rischio di liquefazione basso.

Gli elaborati del piano comunale classificano l'area di intervento, ai sensi del DPGR 53R/2011, assegnando la seguente classe di pericolosità sismica locale:

**Classe S.3.: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA**

Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.

In relazione al nuovo Regolamento Regionale 5R/2020 attualmente in vigore che ha sostituito il 53R/2011, l'area oggetto di studio ricade completamente in classe S.2: Pericolosità Sismica locale Media. Questo perché il modello sismostratigrafico ricostruito si compone di livelli a velocità sismica crescente e l'indagine HVSR realizzata ad hoc all'interno dell'area oggetto di intervento presenta un contrasto di impedenza sismica importante a frequenze inferiori ad 1Hz (circa 0,9 Hz) riconducibile al substrato lapideo e sismico posto alla profondità di circa 140-160 m dal p.c..

Per quanto esposto, si individua quindi per le aree oggetto di studio la seguente classe di pericolosità sismica locale:

**Classe S.2.: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA**

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ )  $< 1.4$ ; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3.



## 10. ESTRATTI CARTE DELLE FATTIBILITÀ

La fattibilità geologica, idraulica e sismica degli interventi previsti dal Regolamento Urbanistico è definita da classi di fattibilità. La definizione delle classi di fattibilità è stata effettuata sulla base di quanto previsto dal DPGR 53/R/2011 e sulla scorta dei principi generali fissati dal Piano Strutturale, quali indirizzi per il Regolamento Urbanistico. Per quello che riguarda la fattibilità sismica si è tenuto conto del fatto che le pericolosità del Piano Strutturale, oltre ad essere conformate alle prescrizioni generali della normativa regionale hanno tenuto conto anche degli studi effettuati dal Comune e dall'Università di Firenze, che hanno portato alla mappatura del fattore di amplificazione sismica su tutto il territorio comunale.

Per tutto il resto del territorio comunale, partendo primariamente dall'obiettivo della tutela dell'incolumità delle persone, la fattibilità è definita sulla base della classe di pericolosità individuata dal Piano Strutturale e dall'intervento più "vulnerabile e con la classe di esposizione più alta" consentito dalla disciplina urbanistico-edilizia del Regolamento Urbanistico. Le limitazioni ed i condizionamenti conseguentemente indicati si aggiungono e non sostituiscono quelli determinati dalle normative di settore.

Dall'analisi delle carte delle fattibilità geologica, idraulica e sismica, in relazione alla destinazione d'uso e alla tipologia di interventi previsti, si definiscono per le aree di intervento i seguenti criteri generali di fattibilità, estrapolati dal R.U. comunale (vedi TAVV. 11-12-13 allegate).

<i><b>Fattibilità</b></i>	<i><b>Prescrizioni</b></i>
<b>Geologica con normali vincoli FG2</b>	<p>Sono consentiti gli interventi di nuova edificazione e di realizzazione di nuove infrastrutture, nonché la ristrutturazione urbanistica e quella edilizia con demolizione e ricostruzione la cui progettazione deve contenere apposite considerazioni basate su studi ed indagini di dettaglio che diano conto che l'intervento garantisce la sicurezza della popolazione, non determina condizioni di instabilità e non modifica negativamente le condizioni e i processi geomorfologici dell'area interessata.</p> <p>Sono consentiti senza specifici condizionamenti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione, nonché tutti gli interventi manutentivi necessari a garantire il corretto funzionamento delle reti dei servizi pubblici e privati.</p>



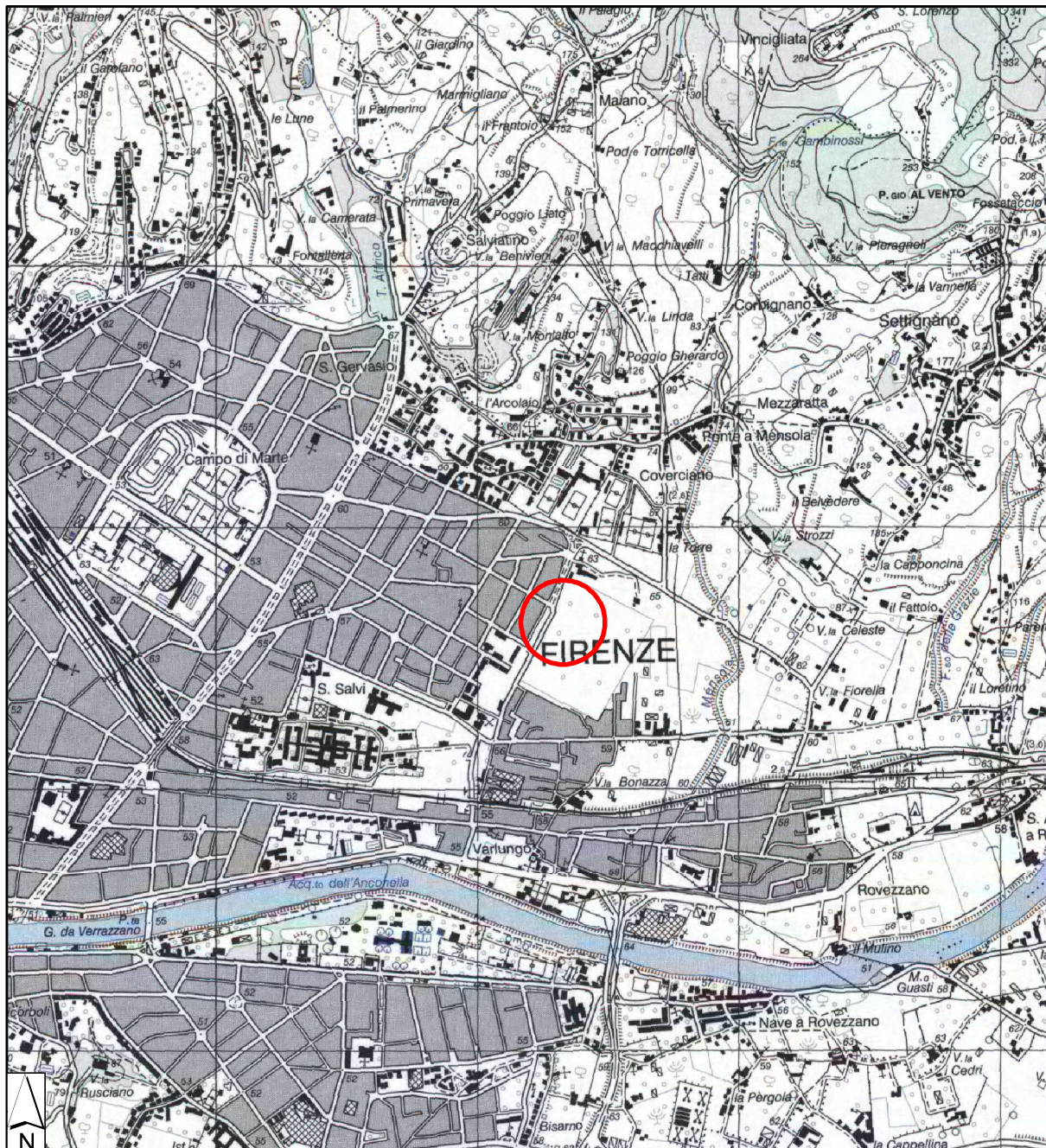
<b>Fattibilità</b>	<b>Prescrizioni</b>
<b>Idraulica con normali vincoli FI2</b>	Sono consentite tutte le tipologie di intervento senza specifici condizionamenti ad esclusione degli interventi di realizzazione di nuove strutture ad elevata vulnerabilità o classe di esposizione (per es. depositi o esposizioni di beni artistici e culturali, depositi di sostanze pericolose o inquinanti, edifici, strutture ed impianti strategici per la protezione civile) che devono essere in sicurezza attraverso interventi diretti sulle strutture od indiretti per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni senza aumentare il livello di rischio della zona di intervento e delle zone limitrofe.
<b>Sismica condizionata /con normali vincoli FS3/FS2</b>	<p>Sono consentiti gli interventi di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica, nuova edificazione o realizzazione di nuove infrastrutture, condizionati all'esecuzione di studi geofisici e geognostici di dettaglio funzionali alla determinazione dell'azione sismica di progetto, facendo riferimento anche alle norme comuni. Per la realizzazione di nuove strutture ad elevata vulnerabilità o classe di esposizione (per es. depositi o esposizioni di beni artistici e culturali, depositi di sostanze pericolose o inquinanti, edifici, strutture ed impianti strategici per la protezione civile, opere ricadenti in classe di indagine 4 di cui al DPGR 36/R/2009 e s.m.i.) deve essere considerato anche il periodo di oscillazione del terreno in relazione a quello delle opere da realizzare. Sono consentiti senza specifici condizionamenti gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, nonché tutti gli interventi manutentivi necessari a garantire il corretto funzionamento delle reti dei servizi pubblici e privati. Gli interventi di restauro e risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia relativi a emergenze di valore storico-architettonico-beni culturali ed emergenze di valore storico-architettonico sono soggetti al DPCM 09.02.2011, "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14.01.2008", oltreché alle relative normative di carattere nazionale e regionale ed a quanto contenuto nelle norme comuni.</p> <p>In relazione al nuovo 5R/2020 la zona di intervento rientra in classe S.2 in quanto il modello sismostratigrafico ricostruito e l'indagine HVSR realizzata ad hoc all'interno dell'area di intervento presentano un contrasto di impedenza sismica importante inferiore ad 1Hz (circa 0,9 Hz) riconducibile al substrato lapideo e sismico a circa 140-160 m dal p.c.. In queste aree, caratterizzate da pericolosità sismica locale media (S2) non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi. Le indagini hanno evidenziato la presenza di terreni a granulometria mista coesivo/granulare che solo parzialmente rientrano tra quelle liquefacibili e non sono stati riscontrati nel corso delle indagini orizzonti significativi saturi di acqua, per questi motivi si può considerare l'area a rischio liquefazione basso.</p>

Il Tecnico  
Dott. Geol. Fausto Capacci



TAV. 1

# CARTA D'INQUADRAMENTO



## LEGENDA



Area di interesse

0 500 1,000 2,000 m

Scala 1:25000



TAV. 2

# CARTA GEOLOGICA GENERALE



## LEGENDA



Area di studio

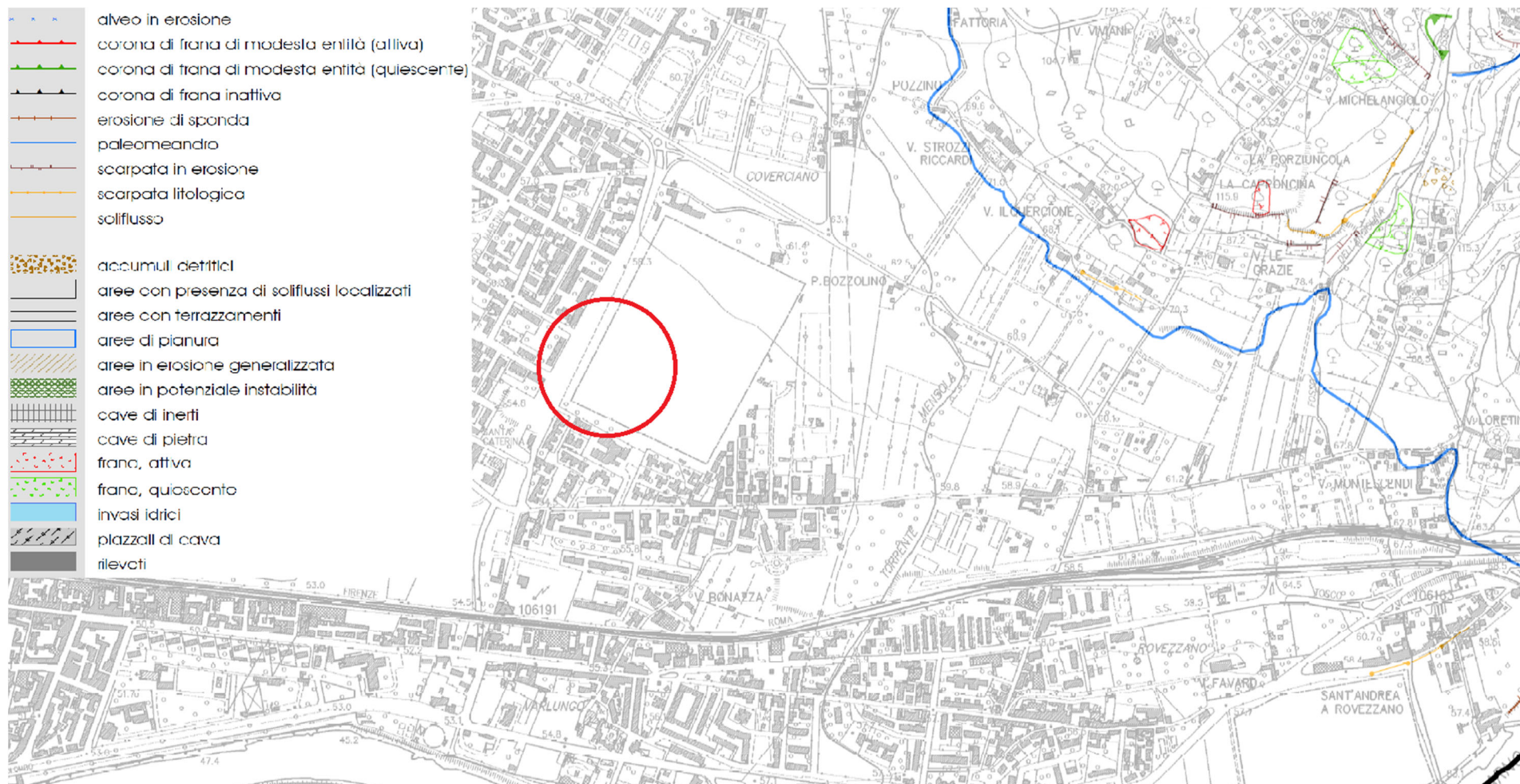


Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati

0 125 250 500 m

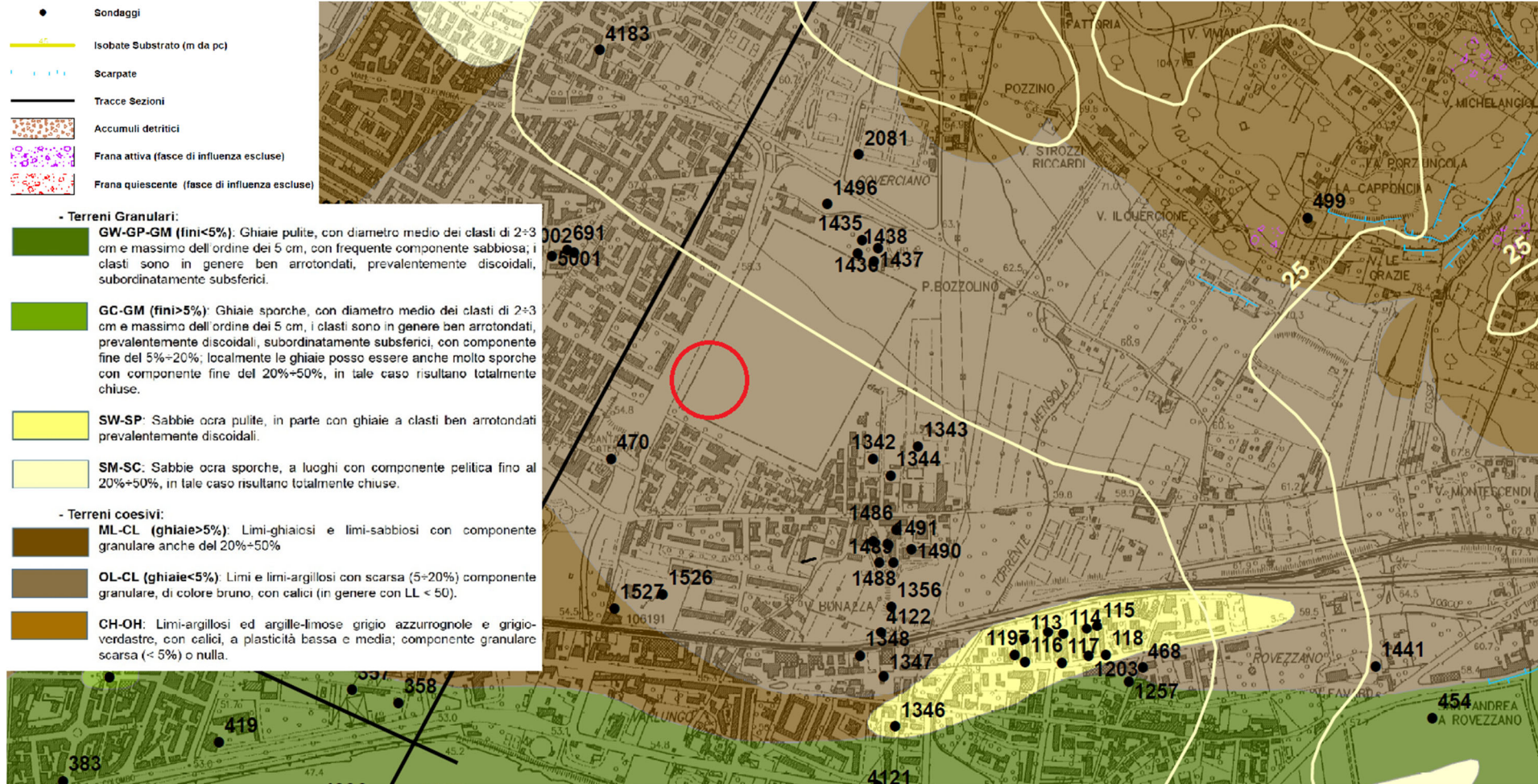
Scala 1:5000

## TAV. 3 - ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA





## TAV. 4 - ESTRATTO CARTA GEOLOGICO-TECNICA

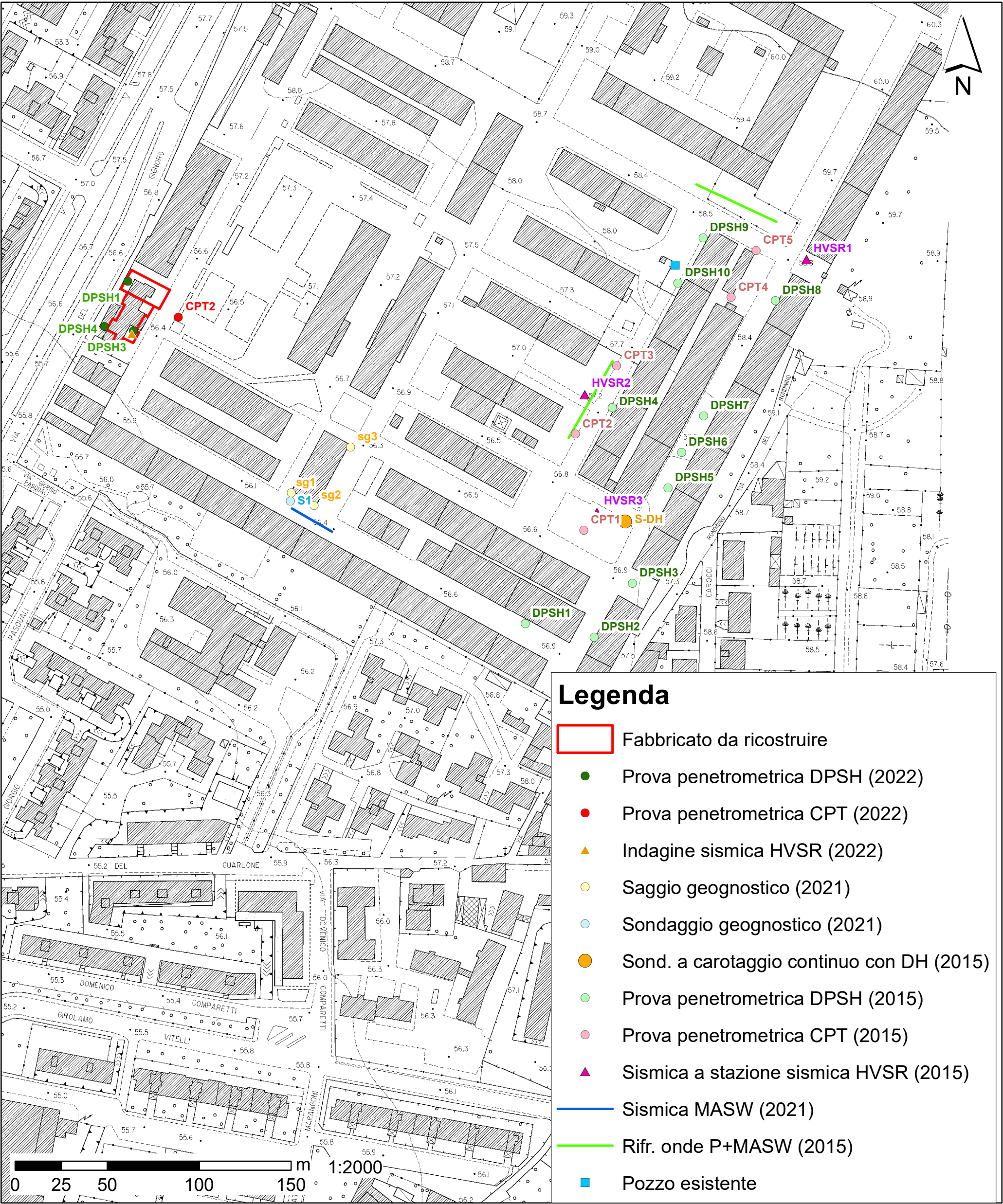




TAV. 5

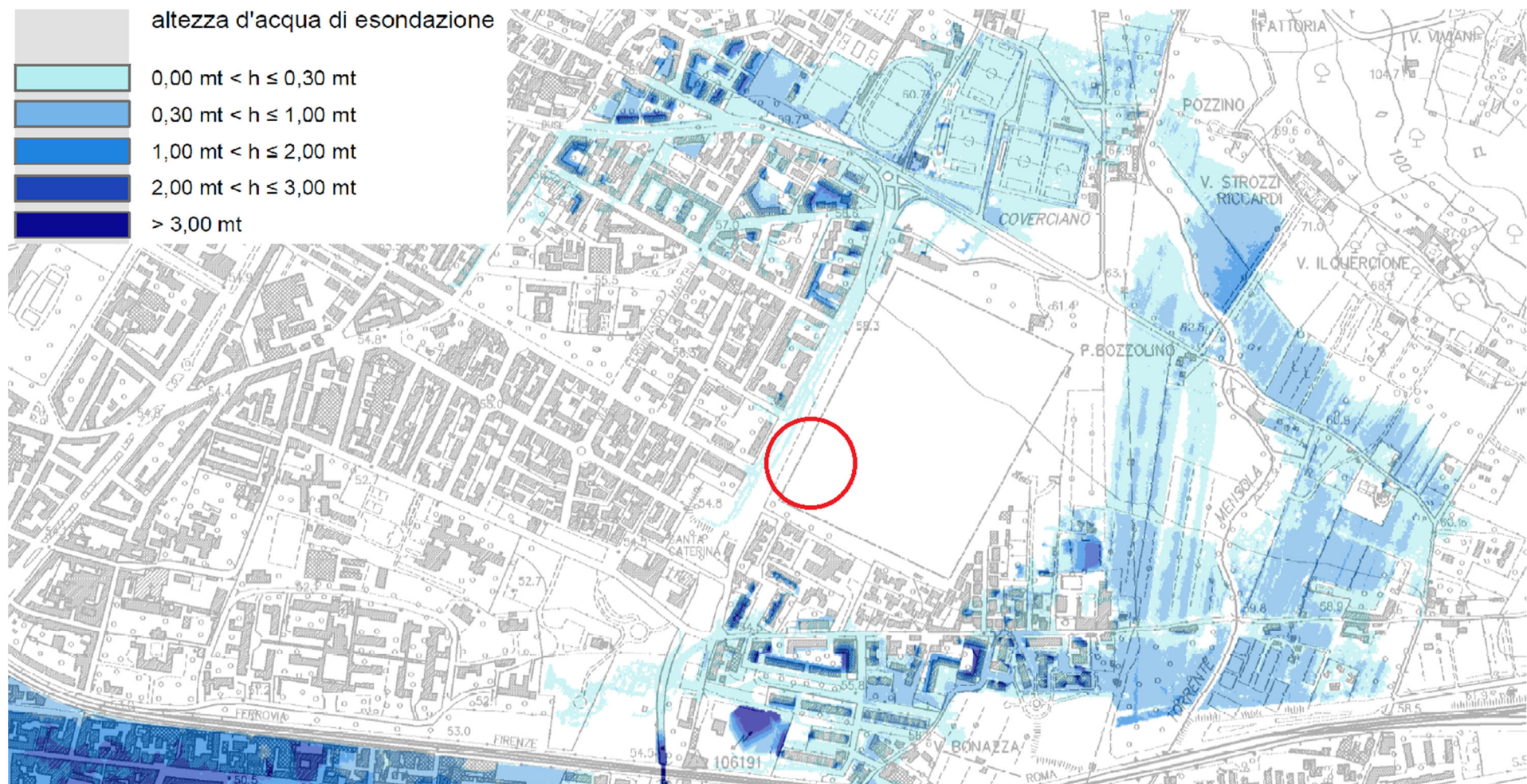
CARTA DELLE INDAGINI

Comune:	Firenze	Località:	Via del Gignoro - Caserma Perotti
Committenza:	Forze Operative Nord 7° reparto infrastrutture Firenze	Oggetto:	Nuova realizzazione asilo nido



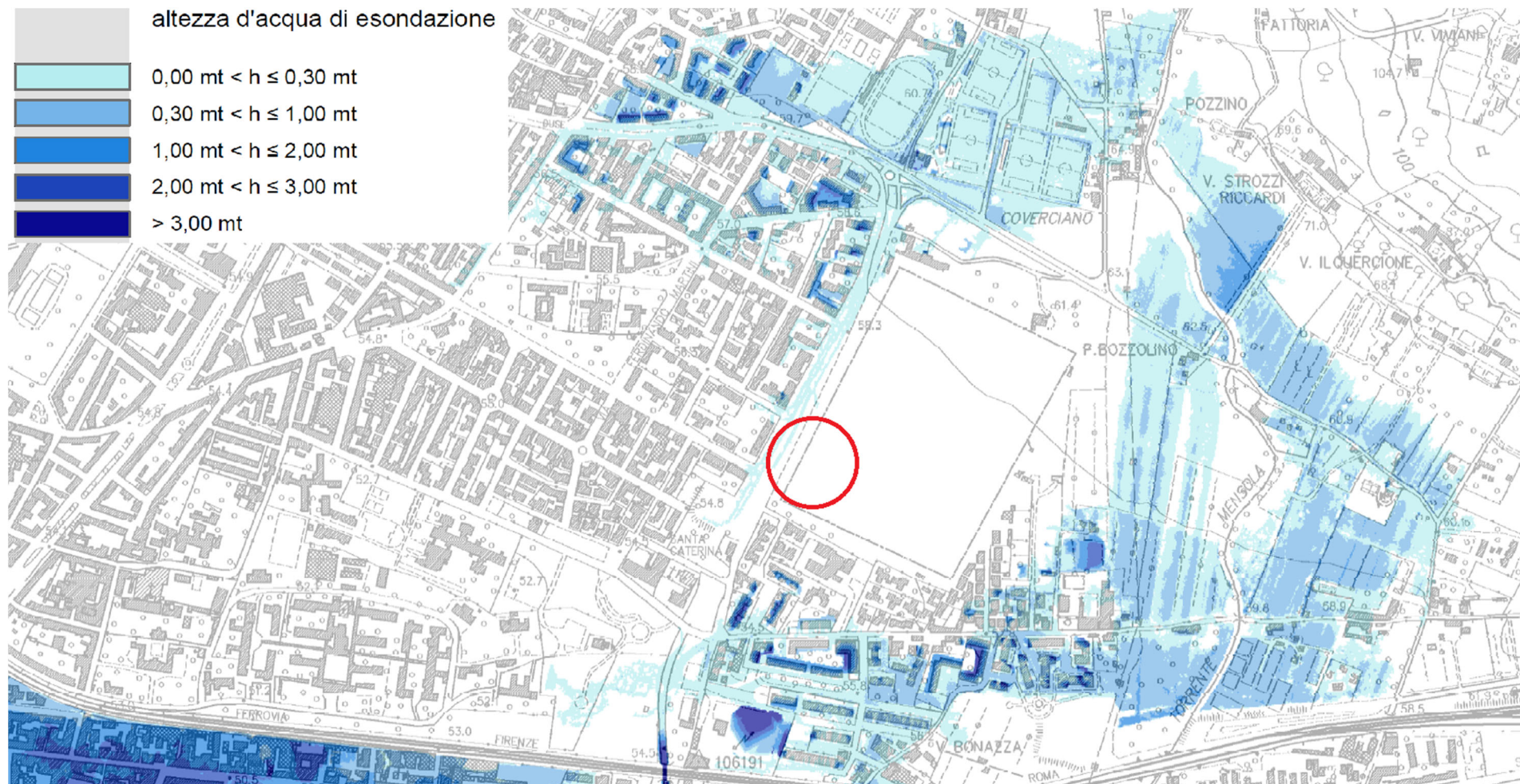


**TAV. 6 - ESTRATTO CARTA DELLE AREE ALLAGABILI TR>200 ANNI**

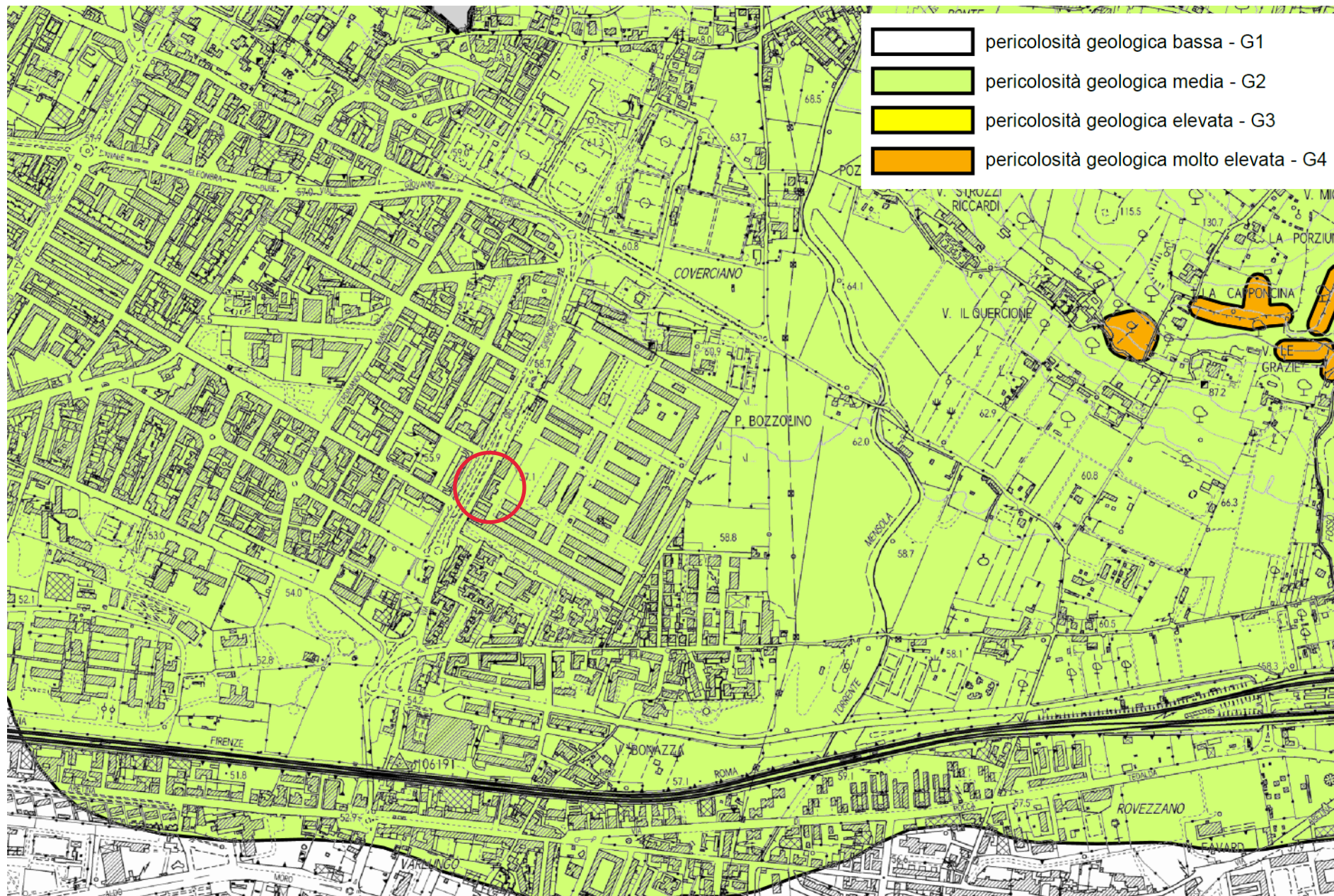




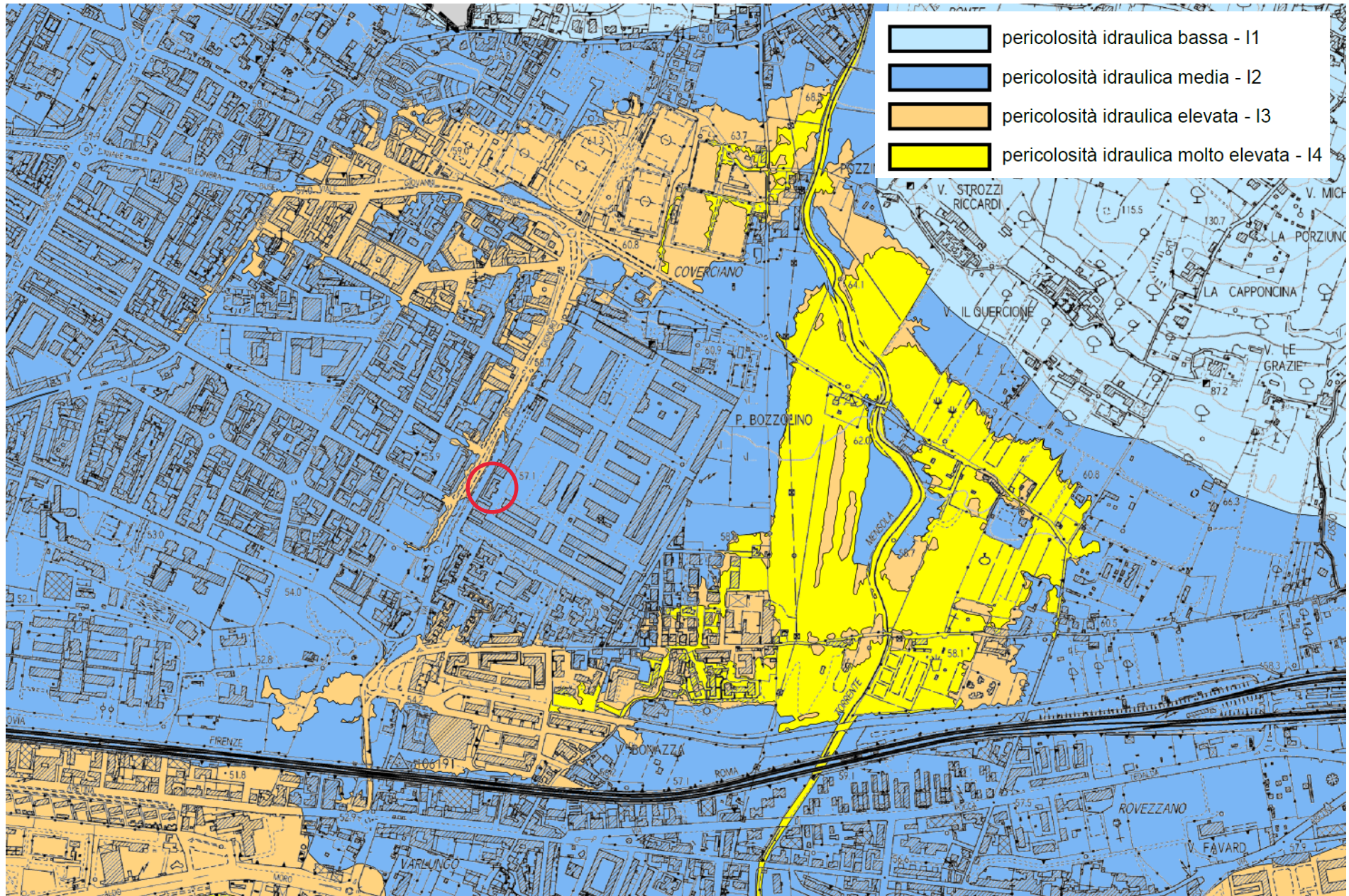
**TAV. 7 - ESTRATTO CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA  
(MOPS)**



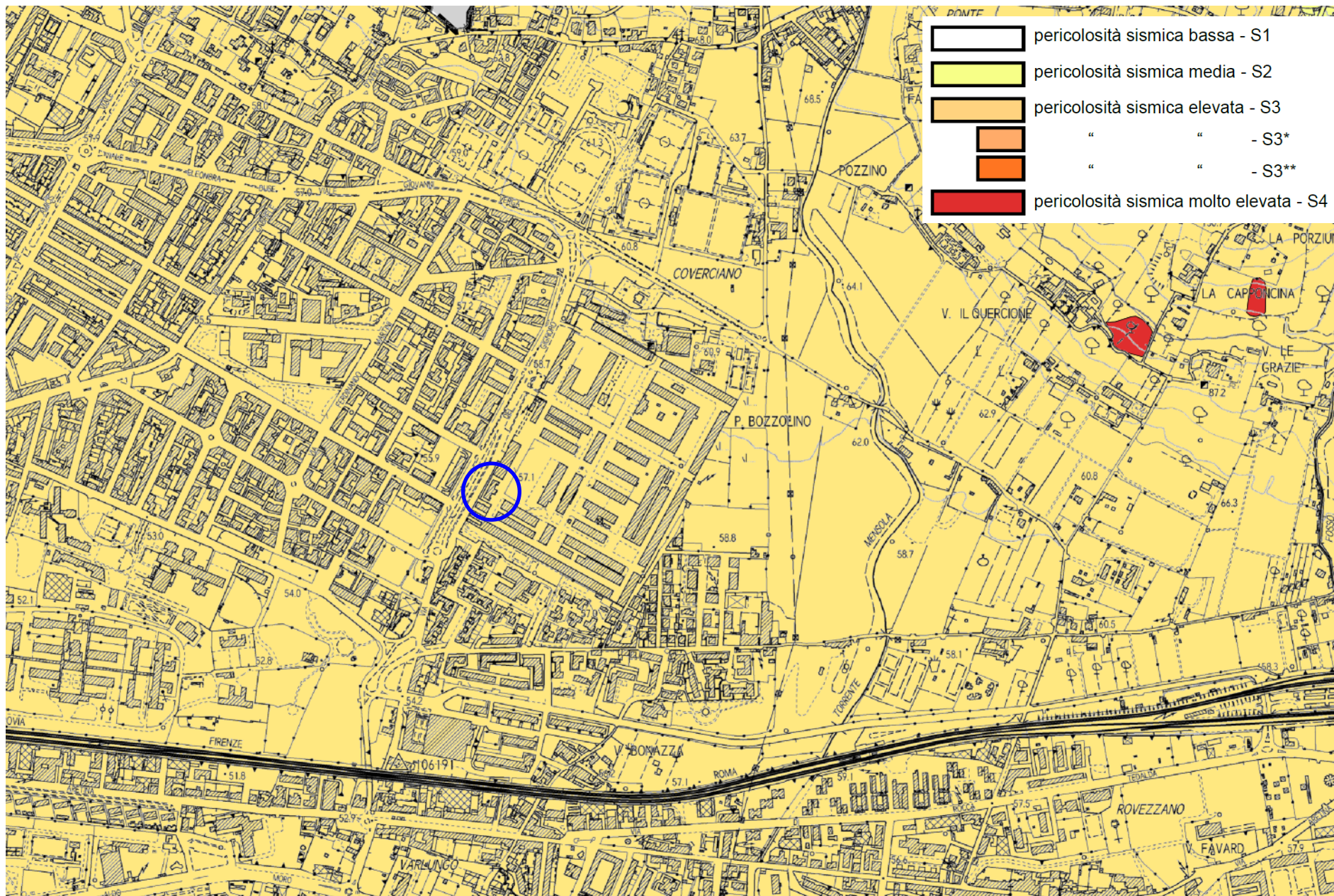






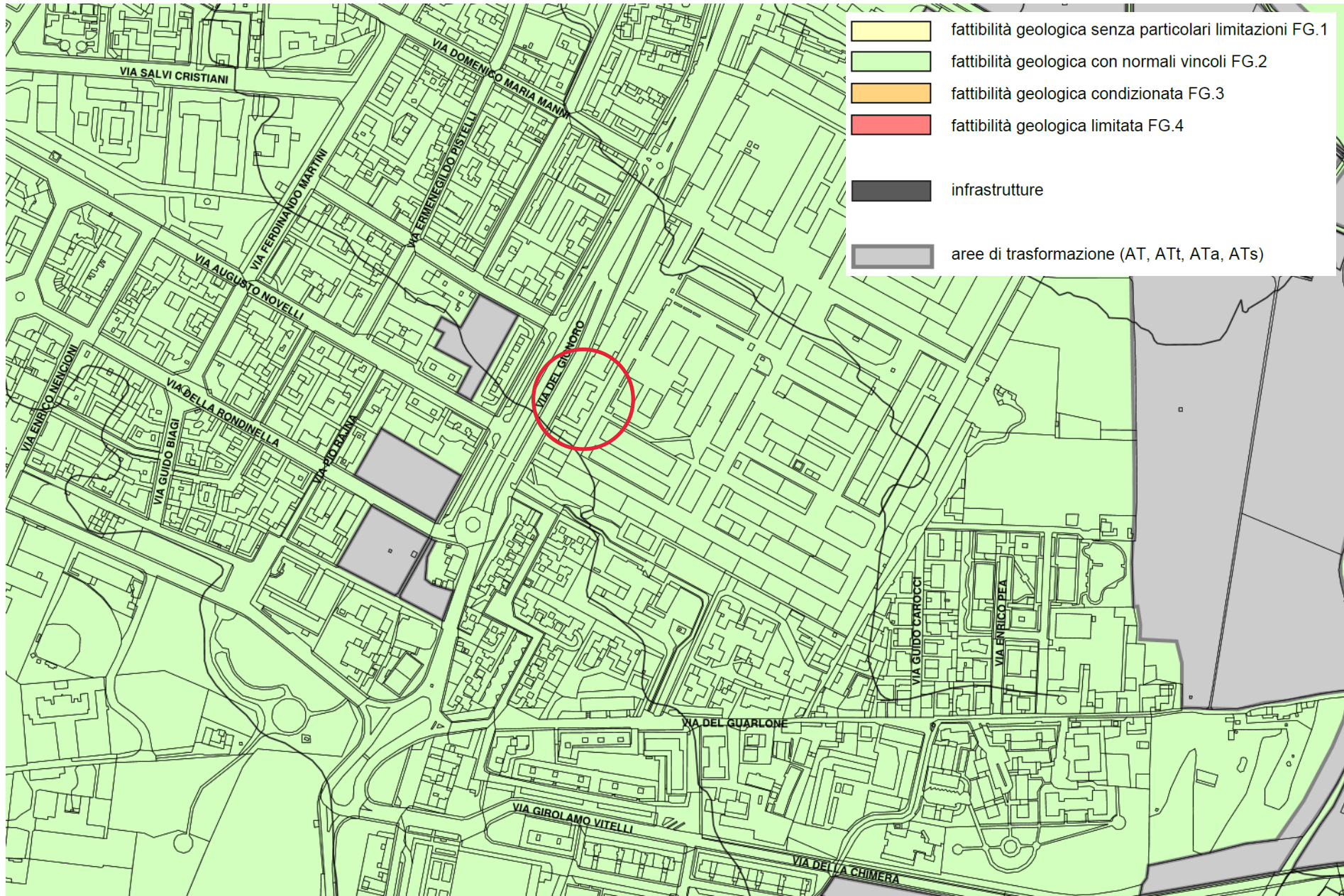








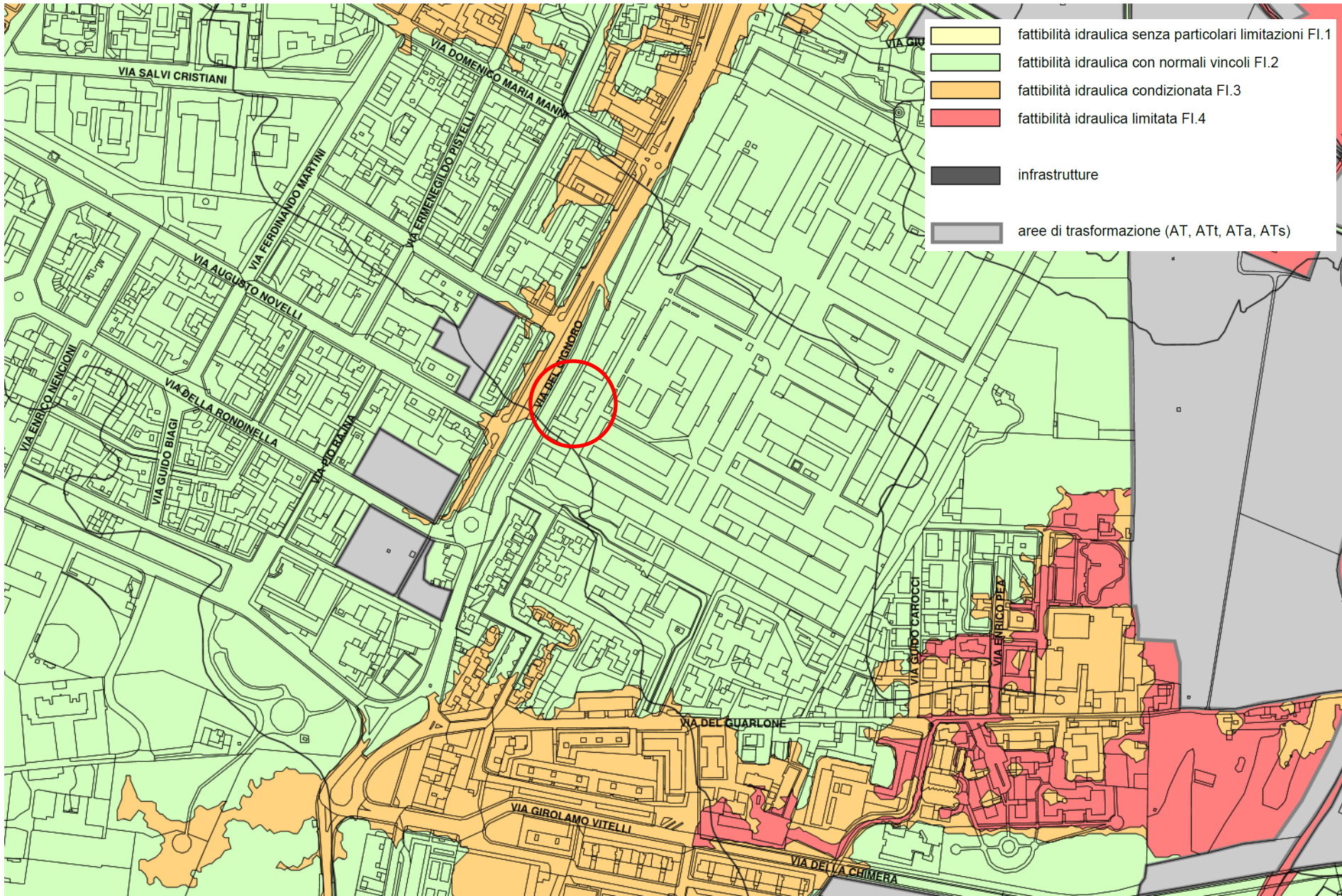
fattibilità' geologica - scala 1:5.000 - estratto



	Servizi pubblici e privati di uso pubblico (parcheggi, impianti sportivi, scuole e università, servizi collettivi, complessi ospedalieri, housing sociali, cimiteri, aree per impianti sportivi privati, servizi privati)			
TIPO DI INTERVENTO (DPR380/2001 agg. L134/2012)	PERICOLOSITÀ IDRAULICA			
	1	2	3	4
Interventi di manutenzione ordinaria	I	I	II	II
Interventi di manutenzione straordinaria**	I	I	II	III/IV
Interventi di restauro e risanamento conservativo	I	I	III	IV
Interventi di ristrutturazione edilizia	I	II	III	IV
Interventi di ristrutturazione edilizia anche con demolizione e ricostruzione***	I	II	III	IV
Costruzione manufatti edilizi, ampliamenti e sopraelevazioni di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 1 DPGR 36/R/2009	I	II	III	IV
Costruzione manufatti edilizi, e sopraelevazioni e ampliamenti di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 2 DPGR 36/R/2009	I	II	III	IV



fattibilità idraulica - scala 1:5.000 - estratto



Servizi pubblici e privati di uso pubblico (parcheggi, impianti sportivi, scuole e università, servizi collettivi, complessi ospedalieri, housing sociali, cimiteri, aree per impianti sportivi privati, servizi privati)

TIPO DI INTERVENTO (DPR 380/2001 agg. L134/2012)

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

1 2 3 4

Interventi di manutenzione ordinaria

I I II II

Interventi di manutenzione straordinaria\*\*

I I II II/III

Interventi di restauro e risanamento conservativo

I I III IV

Interventi di ristrutturazione edilizia

I II III IV

Interventi di ristrutturazione edilizia anche con demolizione e ricostruzione\*\*\*

I II III IV

Costruzione manufatti edilizi, ampliamenti e sopraelevazioni di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 1 DPGR 36/R/2009

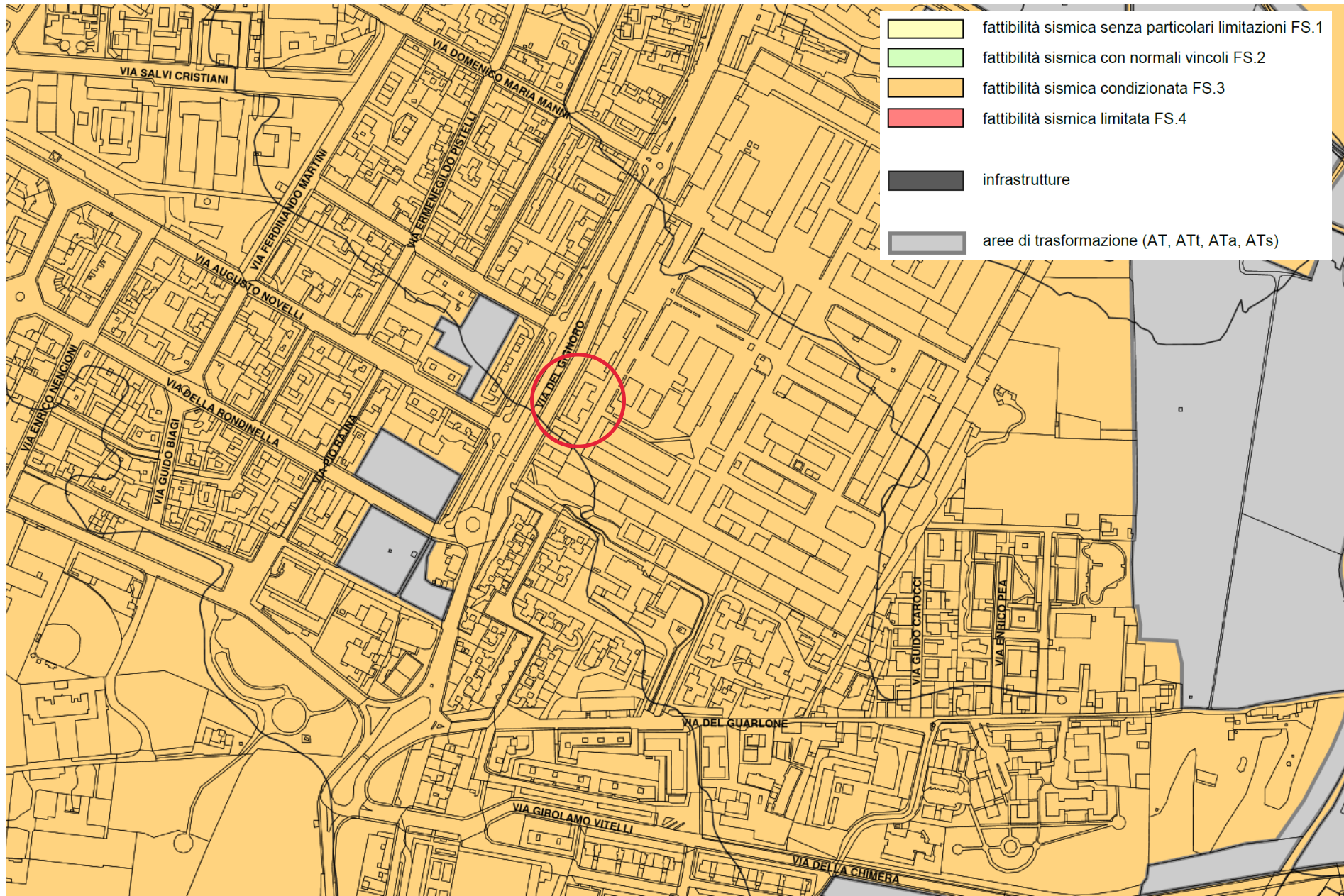
I II III IV

Costruzione manufatti edilizi, e sopraelevazioni e ampliamenti di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 2 DPGR 36/R/2009

I II III IV



fattibilità sismica - scala 1:5.000 - estratto



Servizi pubblici e privati di uso pubblico (parcheggi, impianti sportivi, scuole e università, servizi collettivi, complessi ospedalieri, housing sociali, cimiteri, aree per impianti sportivi privati, servizi privati)

TIPO DI INTERVENTO (DPR380/2001 agg. L134/2012)

PERICOLOSITÀ SISMICA

1

2

3

4

Interventi di manutenzione ordinaria

I

I

II

II

Interventi di manutenzione straordinaria\*\*

I

I

II/III

III/IV

Interventi di restauro e risanamento conservativo

I

I

III

IV

Interventi di ristrutturazione edilizia

I

II

III

IV

Interventi di ristrutturazione edilizia anche con demolizione e ricostruzione\*\*\*

I

II

III

IV

Costruzione manufatti edilizi, ampliamenti e sopraelevazioni di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 1 DPGR 36/R/2009

I

II

III

IV

Costruzione manufatti edilizi, e sopraelevazioni e ampliamenti di edifici esistenti - riferibili alla classe di indagine 2 DPGR 36/R/2009

I

II

III

IV



Indagini geognostiche di base da relazioni Dott. Morandi (2021) e Dott. Capacci (2015)

CANTIERE: "Palazzina S" Caserma Perotti Firenze, Via del Gignoro n. 34		SONDAGGIO S1 DATA: 03/02/21	Metodo di perforazione: CAROTAGGIO CONTINUO	Geologo responsabile della campagna geognostica:  Dott. Geol. Samuele Morandi
Quota assoluta p.c. circa 54.0 m l.m.m.	Impresa esecutrice: Montopolese Perforazioni s.r.l.	cassette catalogatrici n. 2	PROFONDITA' RAGGIUNTA ml 10.0 da p.c.	

LITOLOGIA	DESCRIZIONE	QUOTA	CAMPIONE	SPT	livello profondità
1	Terreno di riporto eterogeneo	0.50			
2	Limo argilloso marrone compatto  $\gamma = 2.0 \text{ t/mc}$ $\phi' = 22.7^\circ$ $c' = 0.23 \text{ Kg/cm}^2$ $Cu = 1.8 \text{ Kg/cm}^2$ $Mo = 66.2 \text{ Kg/cm}^2$		C1	- 1.5 m - 1.9 m	
3		3.20			
4					
5	Ghiaia e sabbia grossolana marrone con sottili e sporadici livelli limosi			SPT 1 38 - R	- 5.0 m
6					
7				SPT 2 41 - R	- 7.0 m
8					
9					
10		10.0			



Foto 1 - Ubicazione sondaggio



Foto 2 - Casseta n. 1 (da p.c. a - 5.00 m)



Foto 3 - Casseta n. 2 (da -5.00 m a - 10.00 m)

## ANALISI SISMICA MASW (2021)

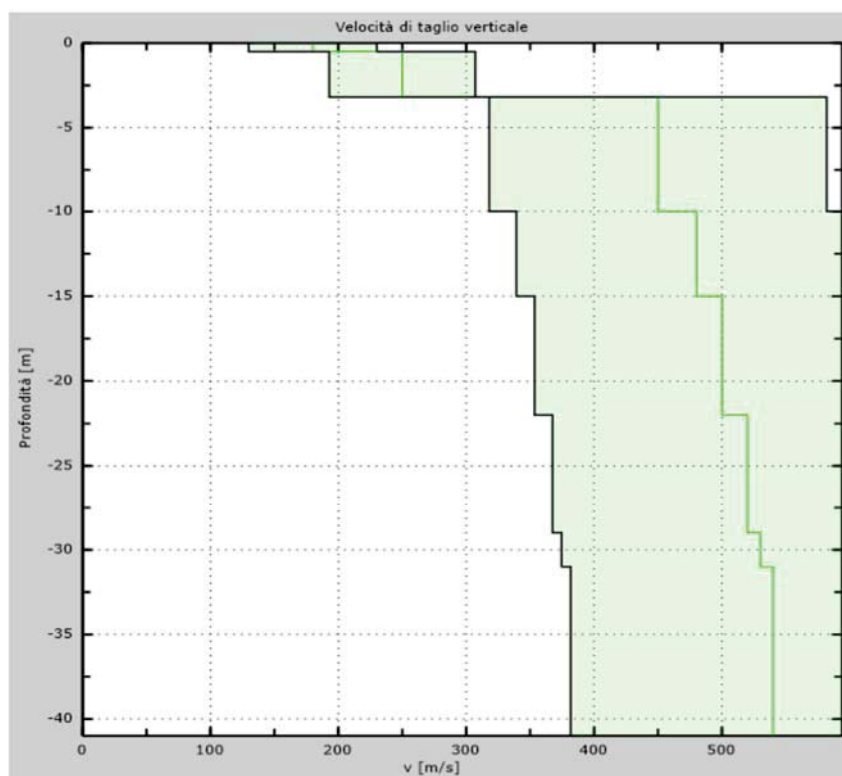


Figura 5: Profilo Vs numerico

## 5 - Risultati finali

Offset [m].....0  
**Vs30 [m/s] .....438**  
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 7  
**Tipo di suolo ..... B**

## Indagini realizzate nel 2015

**TECNA**  
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 114-35

PROVA PENETROMETRICA STATICA											CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA											2.010496-13
- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano						- data : 07/01/2015					
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti						- quota inizio : Piano Campagna					
- località : Firenze						- prof. falda : Falda non rilevata					
- note :						- pagina : 1					
Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI	Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI
0,20	----	----	--	1,40	----	3,60	34,0	56,0	34,0	1,67	20,0
0,40	19,0	40,0	19,0	2,07	9,0	3,80	30,0	55,0	30,0	1,47	20,0
0,60	62,0	93,0	62,0	1,80	34,0	<b>4,00</b>	26,0	48,0	26,0	0,87	30,0
0,80	15,0	42,0	15,0	1,47	10,0	4,20	32,0	45,0	32,0	1,07	30,0
<b>1,00</b>	14,0	36,0	14,0	0,93	15,0	4,40	33,0	49,0	33,0	1,27	26,0
1,20	22,0	36,0	22,0	1,27	17,0	4,60	39,0	58,0	39,0	1,60	24,0
1,40	22,0	41,0	22,0	1,00	22,0	4,80	46,0	70,0	46,0	2,20	21,0
1,60	18,0	33,0	18,0	1,07	17,0	<b>5,00</b>	43,0	76,0	43,0	1,80	24,0
1,80	16,0	32,0	16,0	1,07	15,0	5,20	40,0	67,0	40,0	1,60	25,0
<b>2,00</b>	19,0	35,0	19,0	0,93	20,0	5,40	34,0	58,0	34,0	2,07	16,0
2,20	22,0	36,0	22,0	1,40	16,0	5,60	32,0	63,0	32,0	1,33	24,0
2,40	26,0	47,0	26,0	1,73	15,0	5,80	68,0	88,0	68,0	3,33	20,0
2,60	37,0	63,0	37,0	1,67	22,0	<b>6,00</b>	134,0	184,0	134,0	4,27	31,0
2,80	34,0	59,0	34,0	1,73	20,0	6,20	116,0	180,0	116,0	3,27	36,0
<b>3,00</b>	26,0	52,0	26,0	1,00	26,0	6,40	197,0	246,0	197,0	4,47	44,0
3,20	27,0	42,0	27,0	1,13	24,0	6,60	66,0	133,0	66,0	6,73	10,0
3,40	32,0	49,0	32,0	1,47	22,0	6,80	411,0	512,0	411,0	-----	----

**TECNA**  
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 114-35

PROVA PENETROMETRICA STATICA											CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA											2.010496-13
- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano						- data : 07/01/2015					
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti						- quota inizio : Piano Campagna					
- località : Firenze						- prof. falda : Falda non rilevata					
- note :						- pagina : 1					
Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI	Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI
0,20	----	----	--	0,80	----	2,80	76,0	177,0	76,0	7,33	10,0
0,40	36,0	48,0	36,0	1,93	19,0	<b>3,00</b>	71,0	181,0	71,0	6,93	10,0
0,60	33,0	62,0	33,0	3,13	11,0	3,20	87,0	191,0	87,0	7,20	12,0
0,80	44,0	91,0	44,0	3,80	12,0	3,40	107,0	215,0	107,0	7,93	13,0
<b>1,00</b>	38,0	95,0	38,0	4,40	9,0	3,60	116,0	235,0	116,0	7,47	16,0
1,20	42,0	108,0	42,0	4,60	9,0	3,80	128,0	240,0	128,0	7,53	17,0
1,40	67,0	136,0	67,0	5,67	12,0	<b>4,00</b>	127,0	240,0	127,0	6,67	19,0
1,60	43,0	128,0	43,0	5,00	9,0	4,20	124,0	224,0	124,0	2,87	43,0
1,80	43,0	118,0	43,0	5,13	8,0	4,40	277,0	320,0	277,0	3,53	78,0
<b>2,00</b>	42,0	119,0	42,0	5,47	8,0	4,60	294,0	347,0	294,0	3,67	80,0
2,20	48,0	130,0	48,0	5,67	8,0	4,80	323,0	378,0	323,0	2,60	124,0
2,40	53,0	138,0	53,0	6,27	8,0	<b>5,00</b>	349,0	388,0	349,0	-----	----
2,60	66,0	160,0	66,0	6,73	10,0						

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-13

- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze  
- note :  
- data : 08/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 7,60 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RI	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RI
0,20	----	----	--	1,20	----	4,60	39,0	74,0	39,0	2,47	16,0
0,40	193,0	211,0	193,0	3,07	63,0	4,80	43,0	80,0	43,0	2,47	17,0
0,60	47,0	93,0	47,0	2,60	18,0	5,00	47,0	84,0	47,0	2,27	21,0
0,80	18,0	57,0	18,0	1,00	18,0	5,20	45,0	79,0	45,0	2,60	17,0
1,00	27,0	42,0	27,0	1,73	16,0	5,40	50,0	89,0	50,0	3,00	17,0
1,20	98,0	124,0	98,0	1,67	59,0	5,60	58,0	103,0	58,0	2,73	21,0
1,40	15,0	40,0	15,0	1,20	12,0	5,80	51,0	92,0	51,0	2,33	22,0
1,60	12,0	30,0	12,0	0,67	18,0	6,00	44,0	79,0	44,0	1,80	24,0
1,80	12,0	22,0	12,0	1,07	11,0	6,20	35,0	62,0	35,0	1,47	24,0
2,00	16,0	32,0	16,0	1,13	14,0	6,40	30,0	52,0	30,0	2,33	13,0
2,20	18,0	35,0	18,0	1,47	12,0	6,60	69,0	104,0	69,0	2,13	32,0
2,40	19,0	41,0	19,0	1,40	14,0	6,80	85,0	117,0	85,0	1,60	53,0
2,60	22,0	43,0	22,0	1,67	13,0	7,00	66,0	90,0	66,0	1,73	38,0
2,80	26,0	51,0	26,0	2,07	13,0	7,20	29,0	55,0	29,0	1,87	16,0
3,00	33,0	64,0	33,0	2,33	14,0	7,40	148,0	176,0	148,0	3,87	38,0
3,20	36,0	71,0	36,0	2,53	14,0	7,60	102,0	160,0	102,0	0,93	109,0
3,40	34,0	72,0	34,0	2,40	14,0	7,80	177,0	191,0	177,0	1,40	126,0
3,60	29,0	65,0	29,0	2,13	14,0	8,00	120,0	141,0	120,0	0,93	129,0
3,80	34,0	66,0	34,0	1,80	19,0	8,20	38,0	52,0	38,0	4,00	10,0
4,00	34,0	61,0	34,0	2,20	15,0	8,40	270,0	330,0	270,0	8,73	31,0
4,20	37,0	70,0	37,0	2,20	17,0	8,60	399,0	530,0	399,0	-----	----
4,40	34,0	67,0	34,0	2,33	15,0						

**TECNA**  
di Moretti Dr. Giuliano & C.

Rifer. 114-35

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-13

- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze  
- note :  
- data : 08/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RI	Prof. m	LP kg/cm²	LL kg/cm²	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RI
0,20	----	----	--	1,00	----	3,80	43,0	93,0	43,0	3,53	12,0
0,40	58,0	73,0	58,0	2,00	29,0	4,00	46,0	99,0	46,0	3,13	15,0
0,60	33,0	63,0	33,0	0,40	82,0	4,20	53,0	100,0	53,0	3,00	18,0
0,80	28,0	34,0	28,0	1,27	22,0	4,40	54,0	99,0	54,0	2,80	19,0
1,00	12,0	31,0	12,0	0,53	22,0	4,60	51,0	93,0	51,0	2,93	17,0
1,20	16,0	24,0	16,0	0,73	22,0	4,80	46,0	90,0	46,0	2,80	16,0
1,40	25,0	36,0	25,0	1,40	18,0	5,00	21,0	63,0	21,0	0,80	26,0
1,60	32,0	53,0	32,0	2,73	12,0	5,20	41,0	53,0	41,0	0,60	68,0
1,80	19,0	60,0	19,0	0,87	22,0	5,40	42,0	51,0	42,0	2,00	21,0
2,00	19,0	32,0	19,0	2,07	9,0	5,60	18,0	48,0	18,0	0,87	21,0
2,20	24,0	55,0	24,0	1,80	13,0	5,80	14,0	27,0	14,0	1,27	11,0
2,40	33,0	60,0	33,0	2,13	15,0	6,00	17,0	36,0	17,0	0,80	21,0
2,60	36,0	68,0	36,0	2,93	12,0	6,20	17,0	29,0	17,0	0,47	36,0
2,80	43,0	87,0	43,0	4,53	9,0	6,40	113,0	120,0	113,0	2,33	48,0
3,00	50,0	118,0	50,0	5,07	10,0	6,60	266,0	301,0	266,0	3,13	85,0
3,20	42,0	118,0	42,0	4,80	9,0	6,80	131,0	178,0	131,0	6,53	20,0
3,40	50,0	122,0	50,0	4,07	12,0	7,00	393,0	491,0	393,0	-----	----
3,60	40,0	101,0	40,0	3,33	12,0						



**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 5**  
**LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

2.010496-13

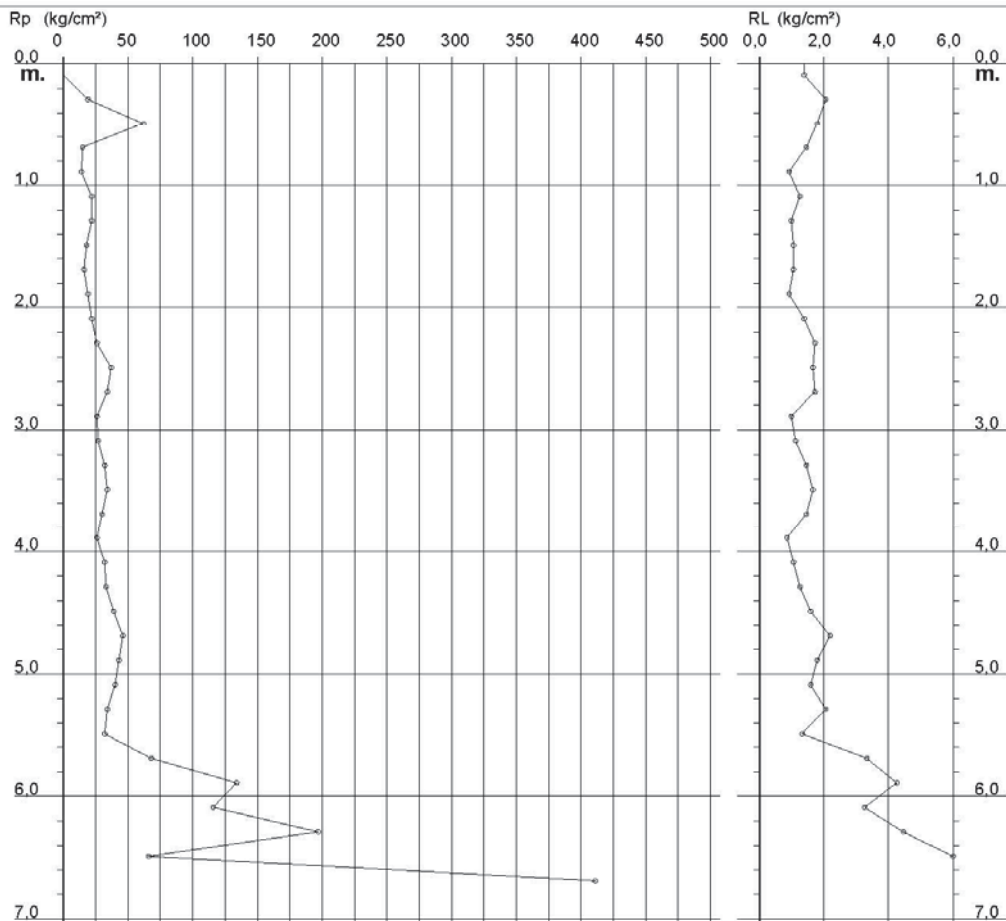
- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze  
- note :  
- data : 09/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 4,77 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI	Prof. m	LP kg/cm <sup>2</sup>	LL kg/cm <sup>2</sup>	Rp kg/cm <sup>2</sup>	RL kg/cm <sup>2</sup>	Rp/RI
0,20	----	----	--	0,00	----	3,40	53,0	134,0	53,0	5,73	9,0
0,40	21,0	30,0	21,0	1,87	11,0	3,60	49,0	135,0	49,0	5,20	9,0
0,60	14,0	42,0	14,0	1,20	12,0	3,80	52,0	130,0	52,0	4,73	11,0
0,80	9,0	27,0	9,0	0,60	15,0	<b>4,00</b>	61,0	132,0	61,0	5,73	11,0
<b>1,00</b>	12,0	21,0	12,0	0,33	36,0	4,20	48,0	134,0	48,0	4,53	11,0
1,20	37,0	42,0	37,0	2,27	16,0	4,40	50,0	118,0	50,0	4,00	12,0
1,40	18,0	52,0	18,0	0,67	27,0	4,60	43,0	103,0	43,0	4,00	11,0
1,60	26,0	36,0	26,0	2,00	13,0	4,80	46,0	106,0	46,0	5,07	9,0
1,80	22,0	52,0	22,0	1,93	11,0	<b>5,00</b>	92,0	168,0	92,0	2,47	37,0
<b>2,00</b>	29,0	58,0	29,0	2,07	14,0	5,20	198,0	235,0	198,0	5,00	40,0
2,20	36,0	67,0	36,0	2,13	17,0	5,40	38,0	113,0	38,0	1,07	36,0
2,40	43,0	75,0	43,0	3,47	12,0	5,60	139,0	155,0	139,0	5,27	26,0
2,60	42,0	94,0	42,0	4,33	10,0	5,80	265,0	344,0	265,0	3,47	76,0
2,80	44,0	109,0	44,0	4,80	9,0	<b>6,00</b>	313,0	365,0	313,0	5,13	61,0
<b>3,00</b>	49,0	121,0	49,0	4,93	10,0	6,20	387,0	464,0	387,0	-----	----
3,20	58,0	132,0	58,0	5,40	11,0						

**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1**  
**DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

2.010496-13

- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze  
- data : 07/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- scala vert. : 1 : 50



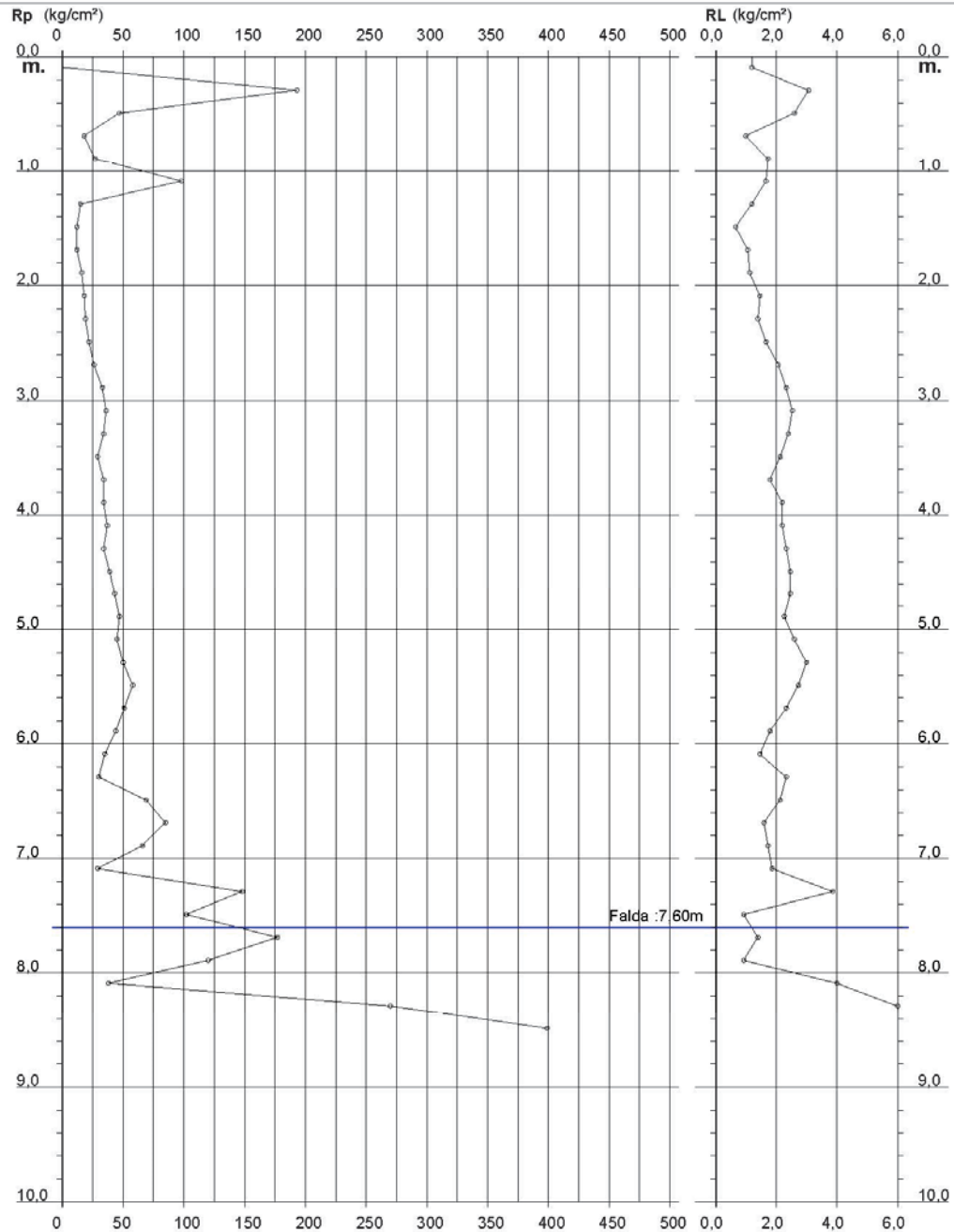
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT 3**

2.010496-13

- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze

- data : 08/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 7,60 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



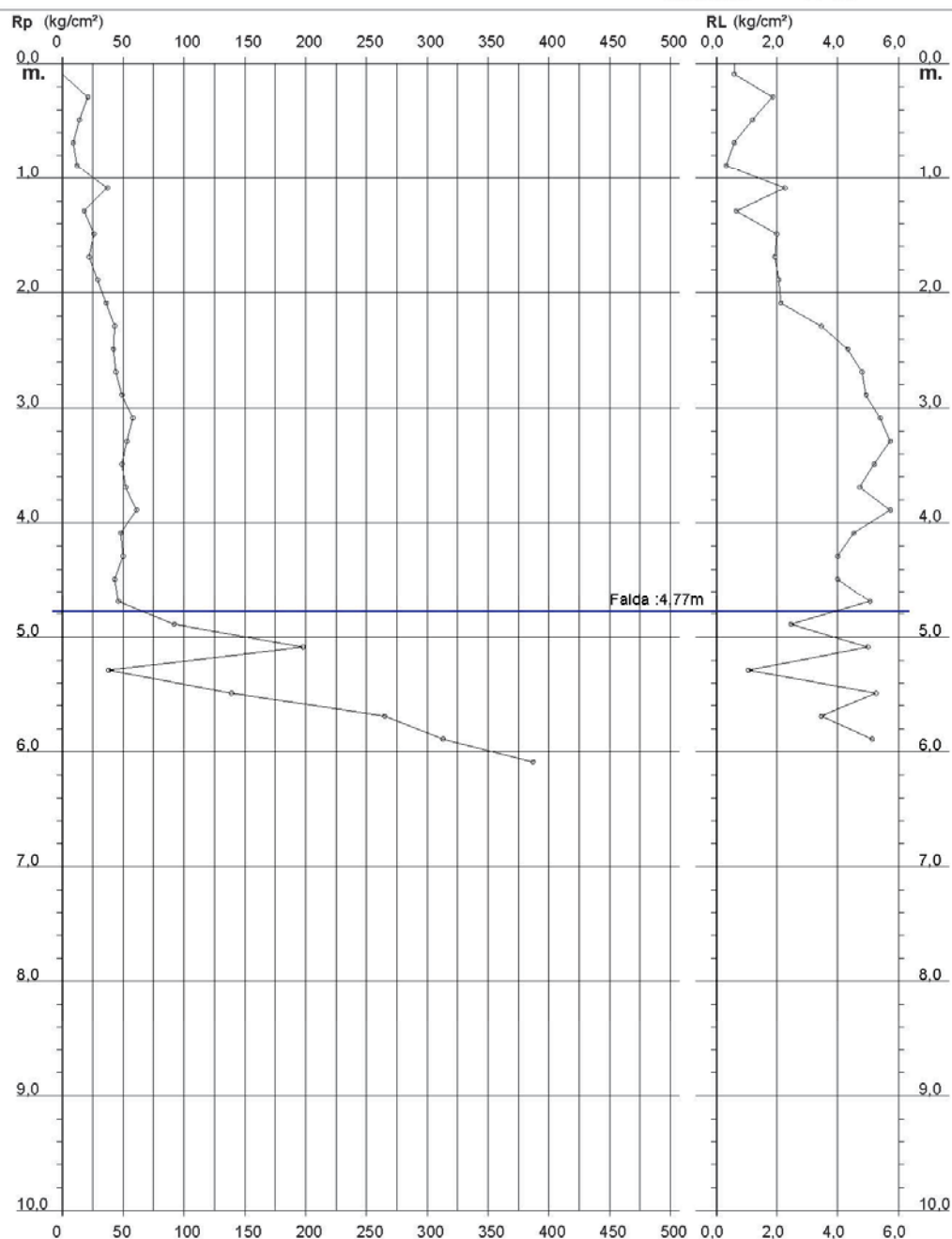
**PROVA PENETROMETRICA STATICA  
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

**CPT 5**

2.010496-13

- committente : 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
- lavoro : Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
- località : Firenze

- data : 09/01/2015  
- quota inizio : Piano Campagna  
- prof. falda : 4,77 m da quota inizio  
- scala vert.: 1 : 50



Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro

Data: 07/01/2015

Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano

Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 1 – DATI DI CAMPAGNA			
Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico		Nspt
0,20	27		40,2
0,40	8		11,9
0,60	2		3,0
0,80	2		3,0
1,00	2		3,0
1,20	3		4,5
1,40	2		3,0
1,60	3		4,5
1,80	3		4,5
2,00	6		8,9
2,20	5		7,5
2,40	5		7,5
2,60	5		7,5
2,80	7		10,4
3,00	5		7,5
3,20	6		8,9
3,40	8		11,9
3,60	7		10,4
3,80	8		11,9
4,00	5		7,5
4,20	6		8,9
4,40	16		23,8
4,60	10		14,9
4,80	10		14,9
5,00	23		34,3
5,20	23		34,3
5,40	25		37,3
5,60	18		26,8
5,80	37		55,1
6,00	50		74,5



Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro

Data: 07/01/2015

Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano

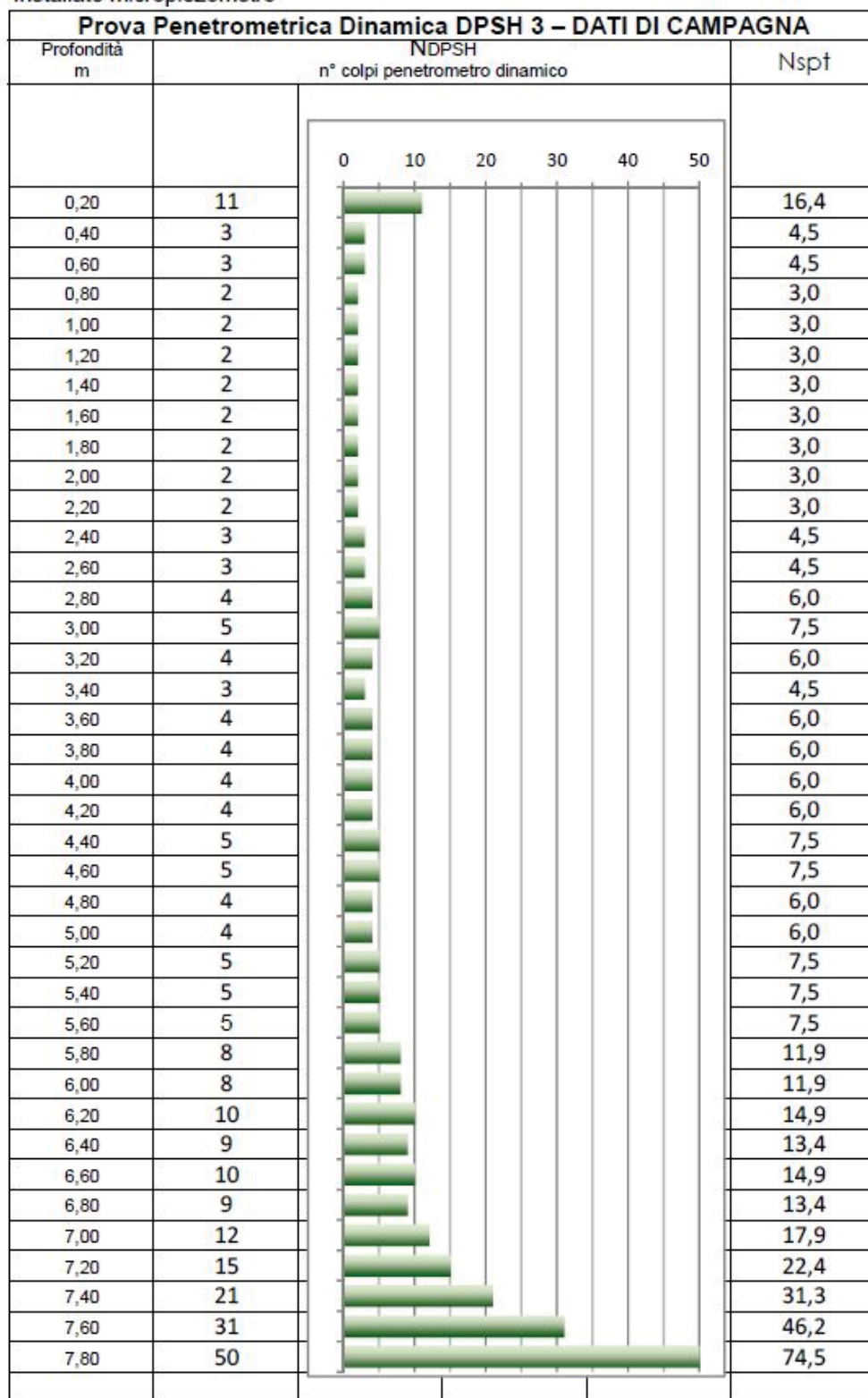
Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

### Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 2 – DATI DI CAMPAGNA

Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico	Nspt
0,20	34	50,7
0,40	22	32,8
0,60	3	4,5
0,80	1	1,5
1,00	2	3,0
1,20	2	3,0
1,40	2	3,0
1,60	2	3,0
1,80	2	3,0
2,00	2	3,0
2,20	2	3,0
2,40	3	4,5
2,60	3	4,5
2,80	3	4,5
3,00	4	6,0
3,20	4	6,0
3,40	3	4,5
3,60	4	6,0
3,80	4	6,0
4,00	4	6,0
4,20	4	6,0
4,40	4	6,0
4,60	5	7,5
4,80	4	6,0
5,00	5	7,5
5,20	5	7,5
5,40	5	7,5
5,60	7	10,4
5,80	8	11,9
6,00	10	14,9
6,20	9	13,4
6,40	12	17,9
6,60	14	20,9
6,80	12	17,9
7,00	25	37,3
7,20	50	74,5

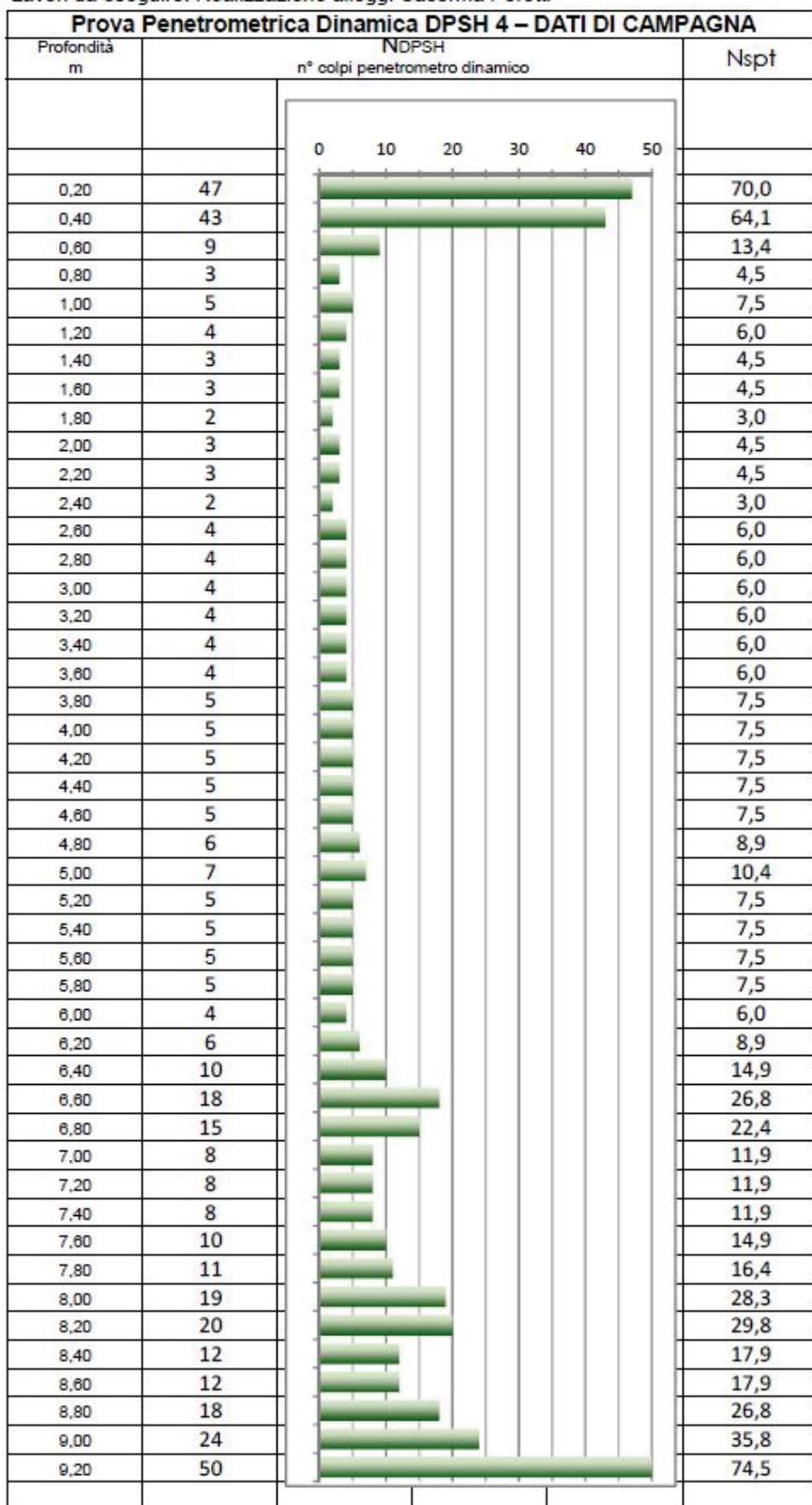
Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro  
 Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
 Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti  
 Installato micropiezometro

Data: 07/01/2015



Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro  
 Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
 Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

Data: 08/01/2015



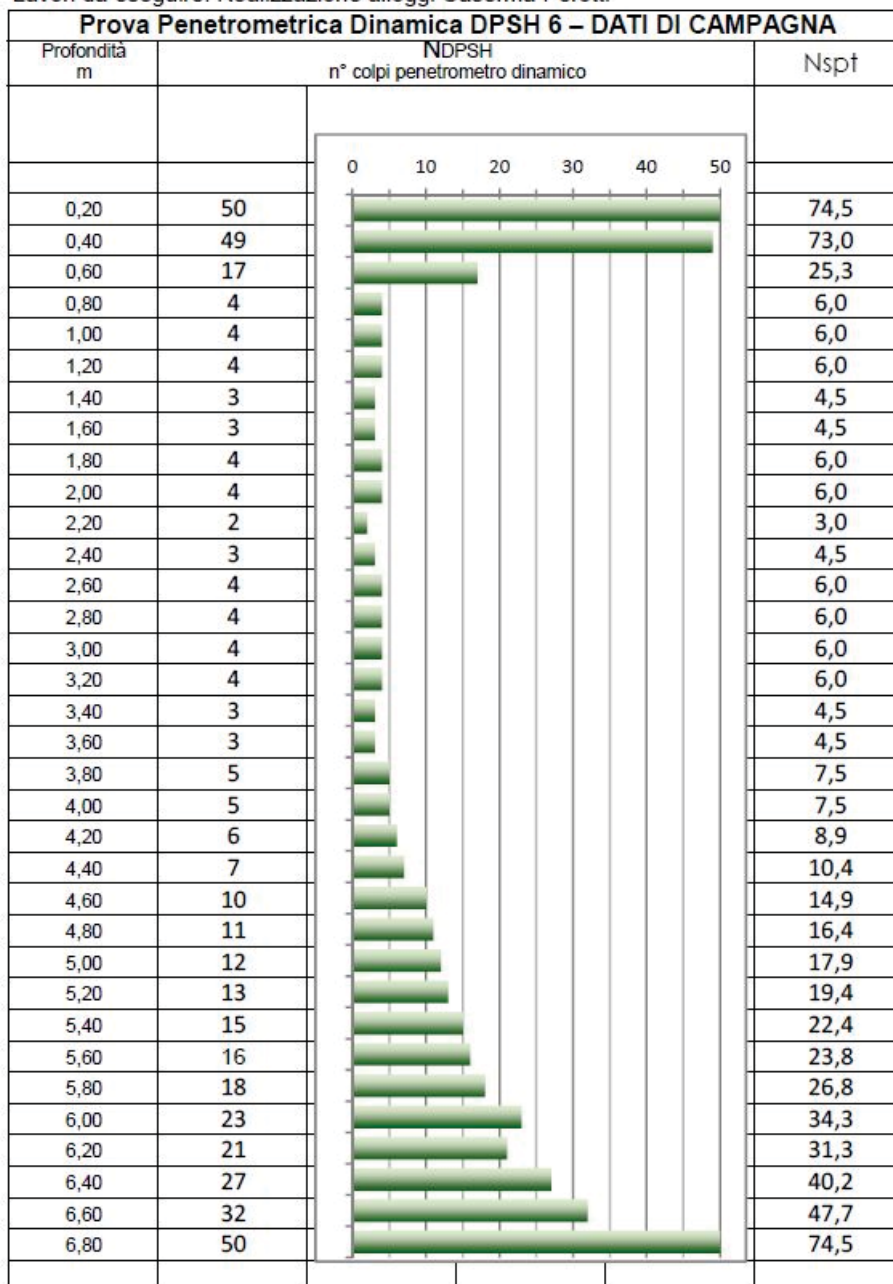
Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro  
 Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
 Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

Data: 08/01/2015

Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 5 – DATI DI CAMPAGNA			
Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico		Nspt
0,20	39		58,1
0,40	18		26,8
0,60	3		4,5
0,80	3		4,5
1,00	2		3,0
1,20	2		3,0
1,40	3		4,5
1,60	2		3,0
1,80	3		4,5
2,00	3		4,5
2,20	3		4,5
2,40	3		4,5
2,60	4		6,0
2,80	4		6,0
3,00	4		6,0
3,20	4		6,0
3,40	4		6,0
3,60	4		6,0
3,80	4		6,0
4,00	6		8,9
4,20	6		8,9
4,40	6		8,9
4,60	7		10,4
4,80	7		10,4
5,00	8		11,9
5,20	11		16,4
5,40	15		22,4
5,60	16		23,8
5,80	15		22,4
6,00	17		25,3
6,20	12		17,9
6,40	12		17,9
6,60	12		17,9
6,80	14		20,9
7,00	15		22,4
7,20	14		20,9
7,40	17		25,3
7,60	27		40,2
7,80	50		74,5

Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro  
 Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
 Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

Data: 08/01/2015





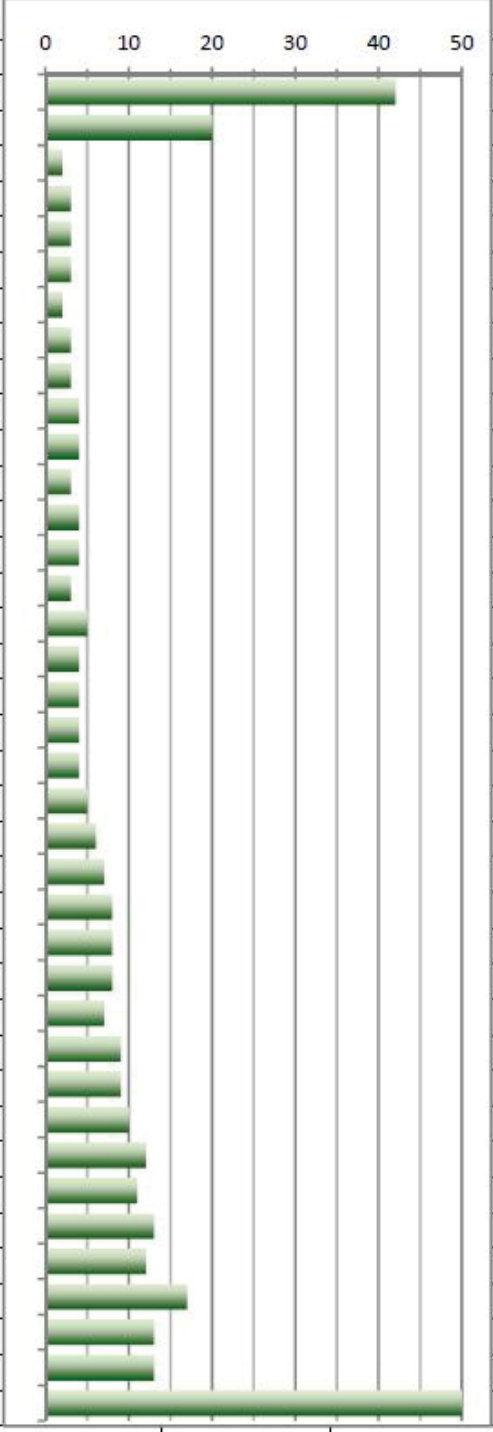
Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro

Data: 08/01/2015

Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano

Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

**Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 7 – DATI DI CAMPAGNA**

Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico		Nspt
			
0,20	42		62,6
0,40	20		29,8
0,60	2		3,0
0,80	3		4,5
1,00	3		4,5
1,20	3		4,5
1,40	2		3,0
1,60	3		4,5
1,80	3		4,5
2,00	4		6,0
2,20	4		6,0
2,40	3		4,5
2,60	4		6,0
2,80	4		6,0
3,00	3		4,5
3,20	5		7,5
3,40	4		6,0
3,60	4		6,0
3,80	4		6,0
4,00	4		6,0
4,20	5		7,5
4,40	6		8,9
4,60	7		10,4
4,80	8		11,9
5,00	8		11,9
5,20	8		11,9
5,40	7		10,4
5,60	9		13,4
5,80	9		13,4
6,00	10		14,9
6,20	12		17,9
6,40	11		16,4
6,60	13		19,4
6,80	12		17,9
7,00	17		25,3
7,20	13		19,4
7,40	13		19,4
7,60	50		74,5









































Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro

Data: 08/01/2015

Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano

Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

### Prova Penetrometrica Dinamica DPSH 8 – DATI DI CAMPAGNA

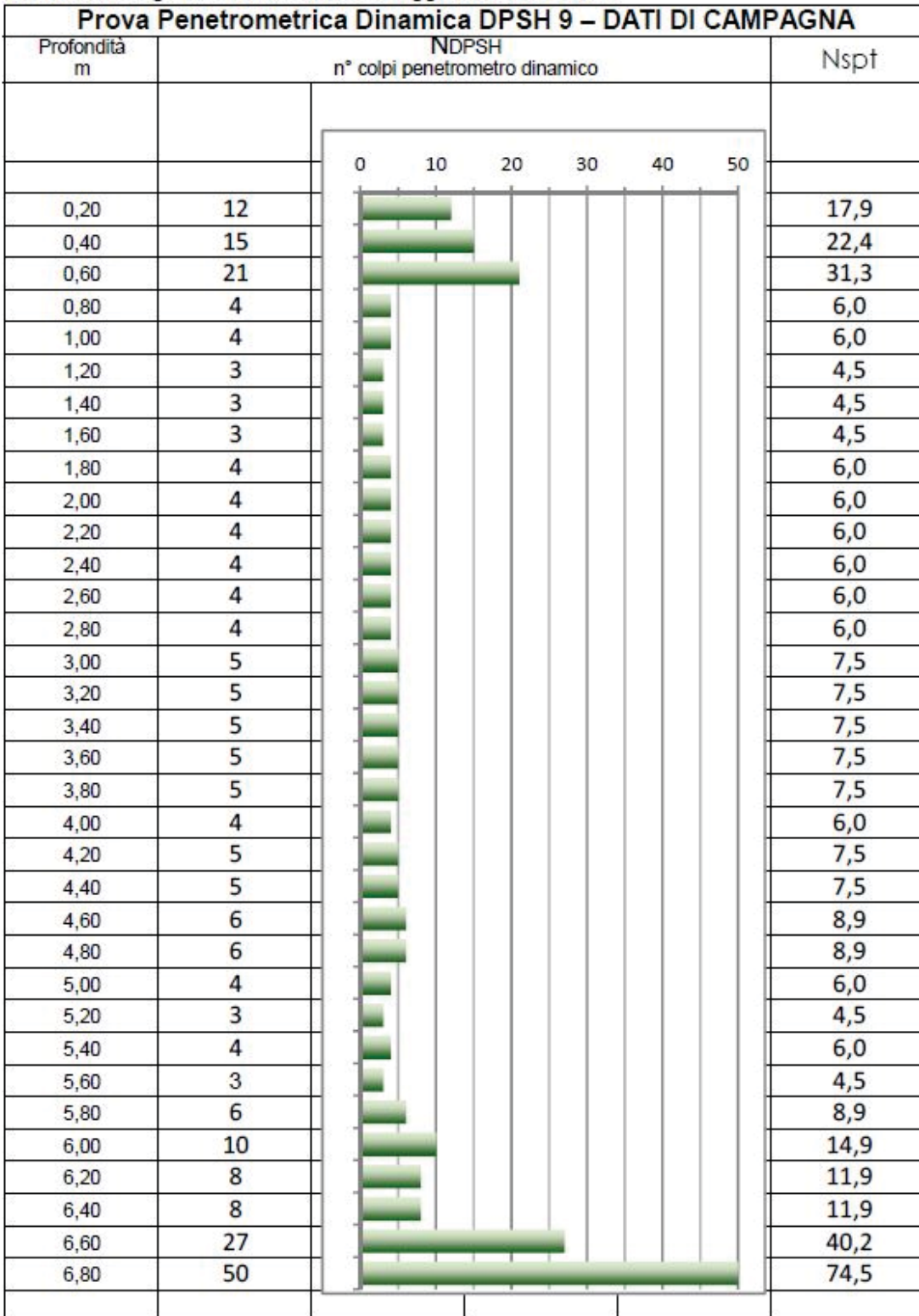
Profondità m	NDPSH n° colpi penetrometro dinamico		Nspt
		0 10 20 30 40 50	
0,20	17		25,3
0,40	7		10,4
0,60	4		6,0
0,80	2		3,0
1,00	2		3,0
1,20	2		3,0
1,40	3		4,5
1,60	3		4,5
1,80	3		4,5
2,00	4		6,0
2,20	3		4,5
2,40	4		6,0
2,60	4		6,0
2,80	4		6,0
3,00	5		7,5
3,20	5		7,5
3,40	6		8,9
3,60	4		6,0
3,80	4		6,0
4,00	4		6,0
4,20	5		7,5
4,40	8		11,9
4,60	6		8,9
4,80	6		8,9
5,00	6		8,9
5,20	6		8,9
5,40	7		10,4
5,60	10		14,9
5,80	8		11,9
6,00	27		40,2
6,20	26		38,7
6,40	14		20,9
6,60	13		19,4
6,80	8		11,9
7,00	6		8,9
7,20	24		35,8
7,40	41		61,1
7,60	50		74,5

Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro

Data: 09/01/2015

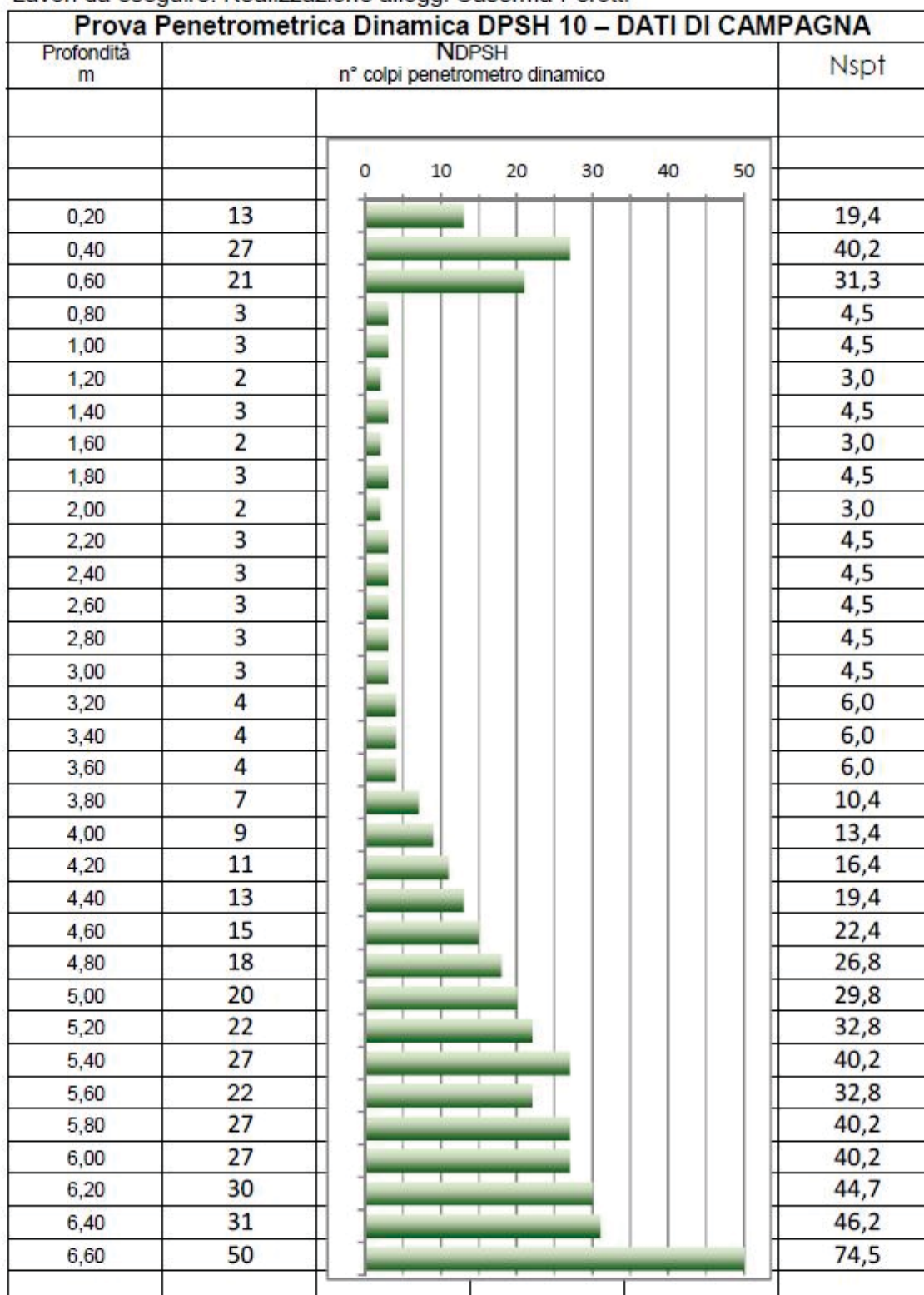
Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano

Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti



Ubicazione cantiere: Firenze, via del Gignoro  
 Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano  
 Lavori da eseguire: Realizzazione alloggi Caserma Perotti

Data: 09/01/2015





Sondaggio S1	Quota piano campagna: 59 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 31,80 metri	Coordinate Gauss Boaga: N 1685418 E 4849182
Rotazione a carotaggio continuo (sonda T51 Beretta)	Data di perforazione: inizio 08/01/2015 fine 13/01/2015	Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano	

Scala m	Profondità m	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda	% Carotaggio	Campione	Ind. semi ind. rim.	Quota H <sub>2</sub> O	S.P.T.	Poket penetr. Kg	Vane test Kg
1	0,40		Massicciata								
	0,80		Terreno vegetale								
	1,44		Limo argilloso - sabbioso								
2	2,00		Campione 1					1,45			
	2,10		Argilla limoso - sabbiosa					2,00			
	2,80		Argilla sabbioso - limosa								
3	3,00		Campione 2					2,60			
	3,40		Argilla limosa debolmente sabbiosa					3,00			
4	4,80		Argilla limosa debolmente sabbiosa con concrezioni calcaree								
5	5,00		Campione 3					4,50			
	5,40		Argilla limoso - sabbiosa con frustoli carboniosi					5,00			
	5,70		Limo argilloso - sabbioso con concrezioni calcaree								
6	6,10		Argille limose con concrezioni calcaree								
	6,80		Limo sabbioso - argilloso								
7	7,00		Sabbia limosa								
	7,50		Ghiaie eterogenee con ciottoli di dimensioni variabili (1-8 cm), in matrice sabbioso - limosa					7,50			
8	8,60		Sabbie limose con ciottoli anche grossolani								
9	9,70		Sabbie ghiaiose debolmente limose (ciottoli più grossolani verso i 9,40 m)								
10	10,8		Limo argilloso con concrezioni calcaree e frustoli carboniosi								
11	11,8		Limo sabbioso con ciottoli								
12	12,90		Sabbia limosa con ciottoli di dimensioni fino a 7-8 cm								
13	13,10		Ciottoli subarrotondati/subangolari in matrice sabbiosa								
	13,30		Limi sabbiosi debolmente argillosi con ciottoli								
14	14,40		Ciottoli subarrotondati di dimensioni variabili (2-5 cm), prevalentemente a composizione calcarea								
	14,70		Sabbie limose con ghiaie e ciottoli								
15	15,90		Sabbie limose di colore rossastro con ghiaie								

Pag. 1/3

Sondaggio S1	Quota piano campagna: 59 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 31,80 metri	Coordinate Gauss Boaga: N 1685418 E 4849182
Rotazione a carotaggio continuo (sonda T51 Beretta)	Data di perforazione: inizio 08/01/2015 fine 13/01/2015	Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano	

Scala m	Profondità m	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda	% Carotaggio	Campione	Quota H <sub>2</sub> O	S.P.T.	Polet penet. Kg	Vane test Kg
						<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></div> ind. <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> semi ind. <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></div> rim. </div>				
15	15,40		Ciottoli eterogenei subarrotondati di dimensioni variabili superiori ai 10 cm in matrice ghiaioso-sabbiosa							
16	16,00		Limi sabbioso - argillosi con ghiale							
	16,34		Limi argilloso - sabbiosi con ghiale							
17	17,30		Limi argilloso - sabbiosi con ghiale							
	17,94		Ghiale e ciottoli in matrice sabbioso - limosa							
18	18,40		Limi sabbiosi con ghiale							
19	19,30		Limi argilloso - sabbiosi con rare ghiale							
	19,80		Limi sabbiosi con ghiale							
20	20,60		Ghiale in matrice sabbioso - limosa							
21	21,70		Limi sabbiosi debolmente argillosi con ghiale							
22	22,50		Ghiale in matrice sabbioso - limosa							
	23,50		Limi sabbiosi							
23	23,50									
24			Ghiale in matrice sabbioso - limosa							
25	25,50									
26			Limi argilloso - sabbiosi con poche ghiale calcaree verso il basso							
27										
28	27,80									
29	29,80		Argille limose debolmente sabbiose compatte con concrezioni calcaree							
30	30,60		Argille debolmente limose compatte con ghiale							

Pag. 2/3

Sondaggio S1		Quota piano campagna: 59 m (s.l.m.)	Profondità raggiunta: 31,80 metri	Coordinate Gausa Boaga: N 1685418 E 4849182	
Rotazione a carotaggio continuo (sonda T51 Beretta)		Data di perforazione: inizio 08/01/2015 fine 13/01/2015	Committente: 7° Reparto Infrastrutture - Esercito italiano		

Scala m	Profondità m	Litologia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda	% Carotaggio	Campione <div><div></div> ind.</div> <div><div></div> semi ind.</div> <div><div></div> rim.</div>	Quota H <sub>2</sub> O	S.P.T.	Poker penetr. Kg	Vane test Kg
30			Argille debolmente limose molto compatte							
31	31,00		Argille debolmente limose con ghiaie molto compatte							
	31,30		Argille debolmente limose molto compatte							
32	31,80									



## Indagine sismica in foro di tipo Down Hole (2015)

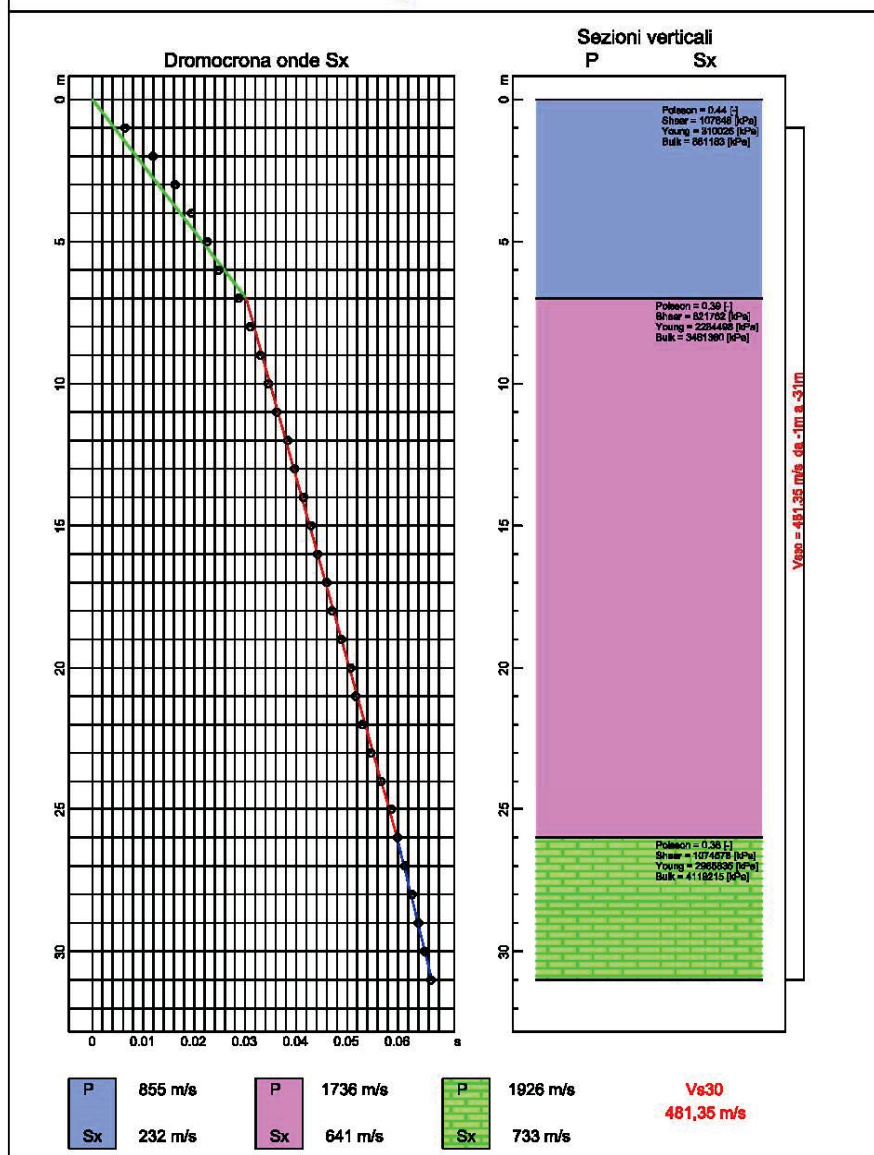


**Laboratorio di Geofisica Applicata**  
 Via Bibbiano 6 - Buonconvento (SI)  
**Dott. Geol. Jacopo Della Fazio**  
 Ordine dei Geologi della Toscana 1453  
 P.I.: 01228840524 Cell: 338.3307642 - email: della.masw@gmail.com

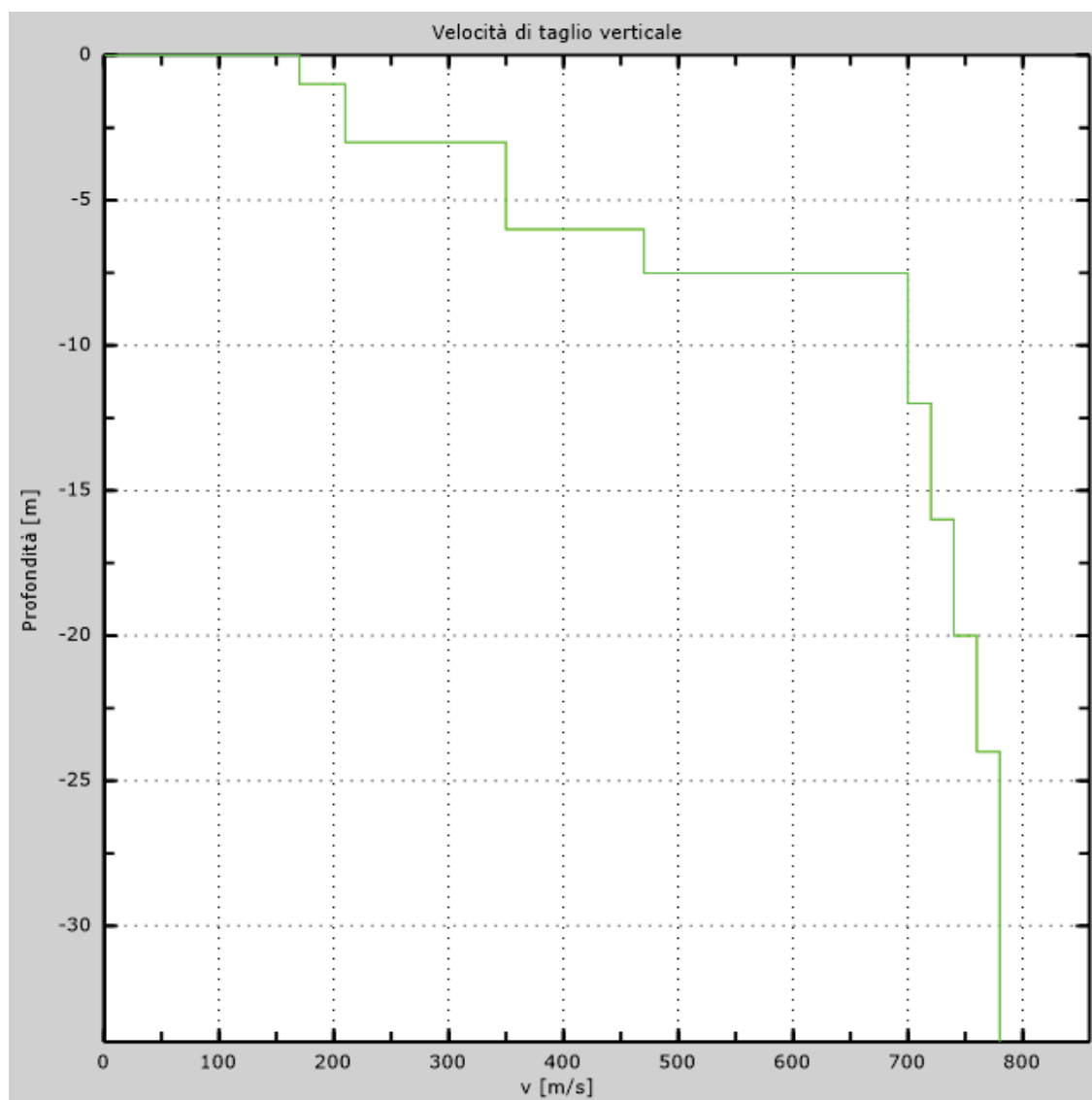
Classificazione sismica di un substrato di fondazione mediante geofisica in foro Down Hole ubicato in Loc. Firenze,  
Via del Gignoro - Caserma Perotti

Tavola 7

Elaborati grafici - Dromocrona onde S



## Analisi sismica MASW (2015)



Piano di riferimento  $z=0$  [m] ..... 1

Vs30 [m/s] ..... 556

La normativa applicata è il DM 14 gennaio 2008

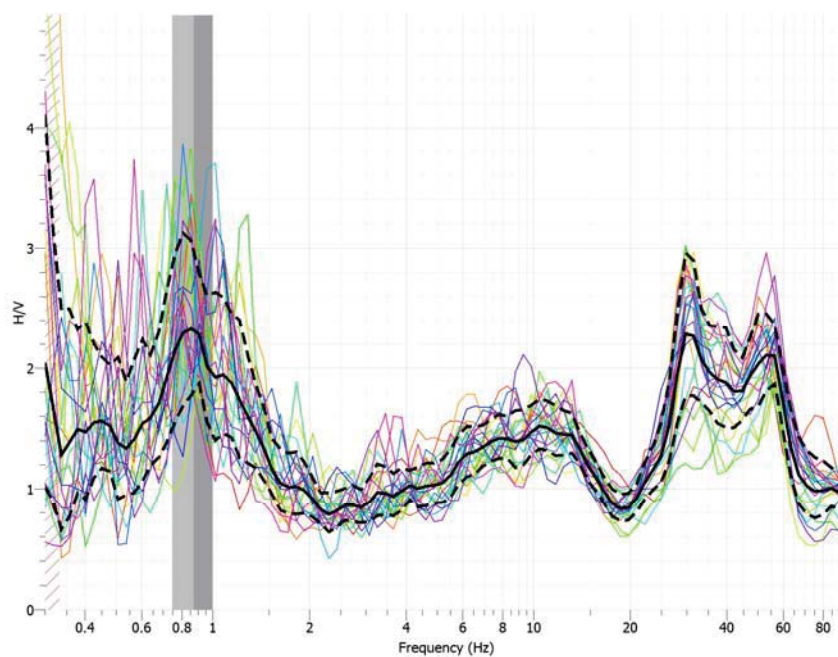
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E o S1 (alluvionale, ghiaia, sabbia, limo, argilla, roccia).

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

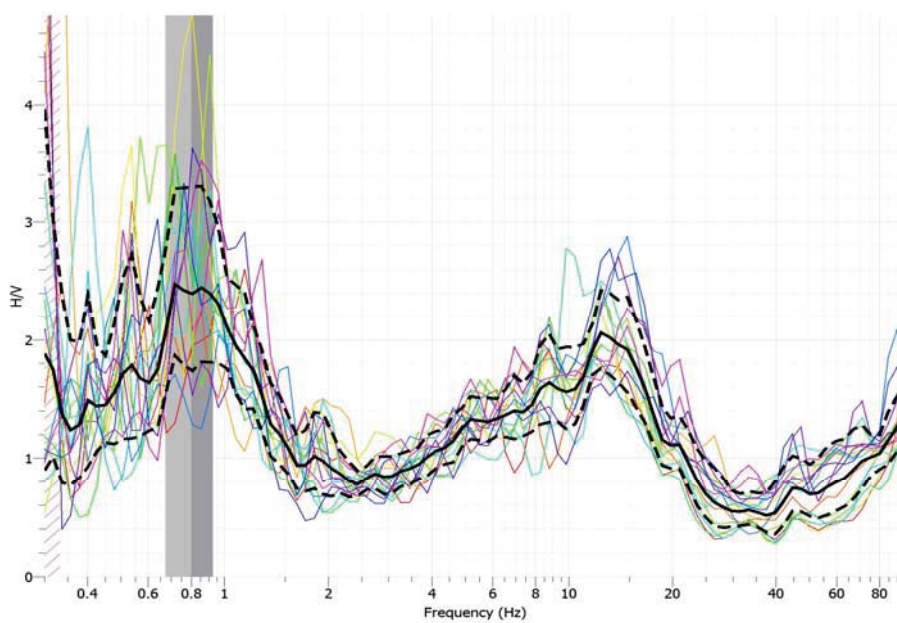
Le caratteristiche meccaniche degli strati migliorano gradualmente con la profondità

**Tipo di suolo ..... B**

## Analisi microtremori ambientali HVSR

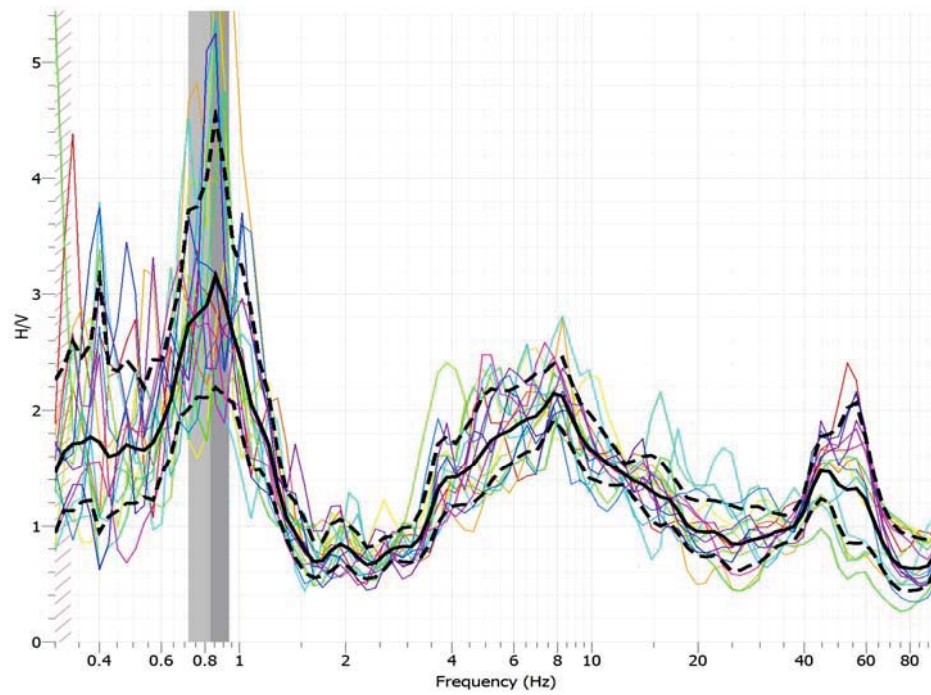


*HVSR 1*



*HVSR 2*





*HVSR 3*

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**DIN**
**1**

Riferimento

**124-2022**

Certificato

210A/2022

n verb. acct.

210 del 26/07/22

Committente **S2R S.r.l c.a. Ing. Andrea Borghini, PhD**

Cantiere **Caserma Perrotti**

Località **Via del Gignoro, 34 - Firenze (FI)**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:30**

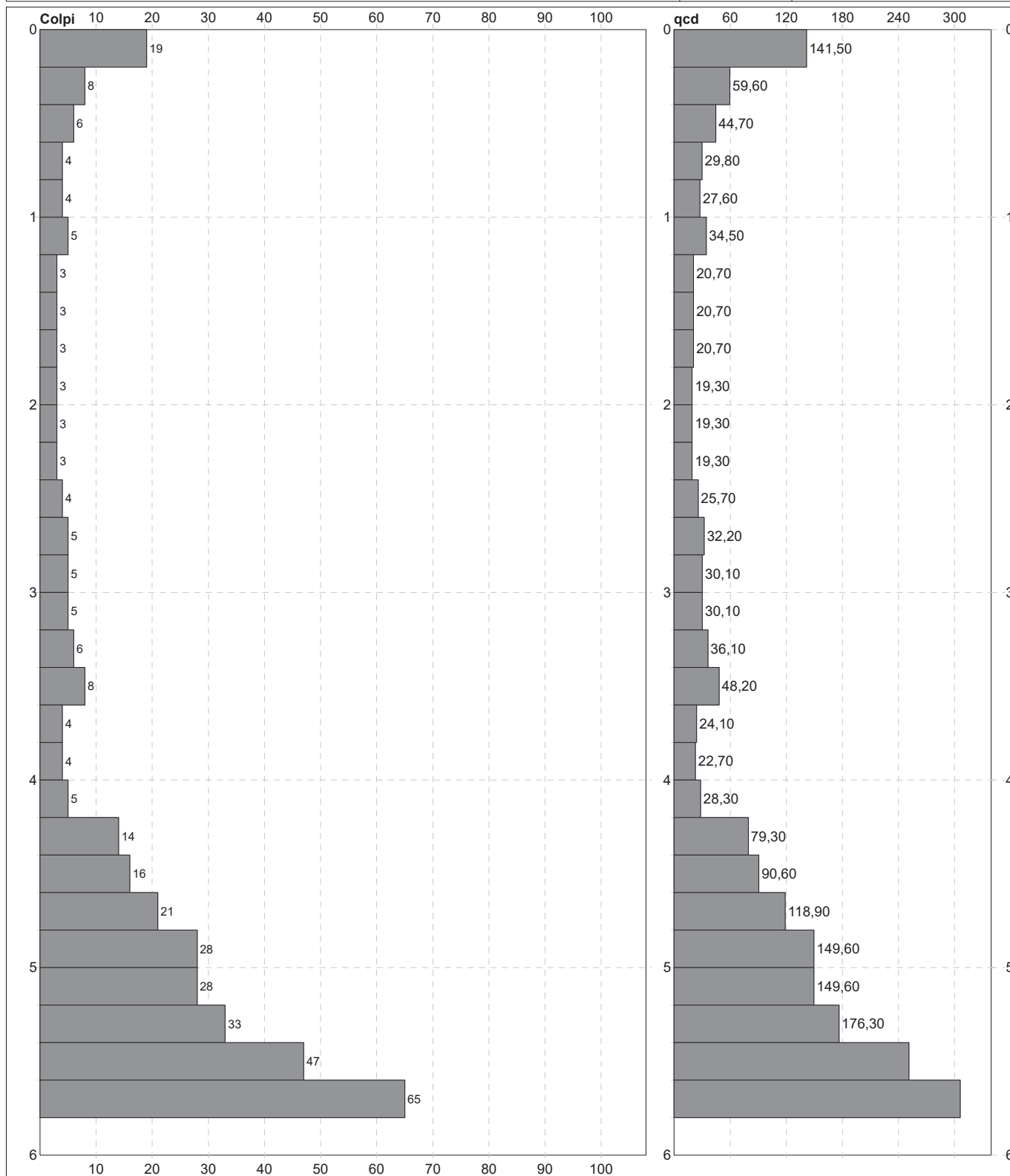
Pagina **1**

Elaborato

Data esec. **27/07/2022**

Data certificato **27/07/2022**

Quota inizio: **: Piano Campagna**

Falda **Non rilevata**

Penetrometro: **DPSH (S. Heavy)**

63,50 kg

0,75 m

0,20 m

Responsabile::

Assistente::

preforo **m**

Corr.astine: **: kg/ml**

Cod.ISTAT: **048017**

note:

FON049

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**CPT**
**2**

Riferimento

**124-2022**

Certificato

210B/2022

n verb. acct.

210 del 26/07/22

Committente **S2R S.r.l c.a. Ing. Andrea Borghini, PhD**

Cantiere **Caserma Perrotti**

Località **Via del Gignoro, 34 - Firenze (FI)**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:30**

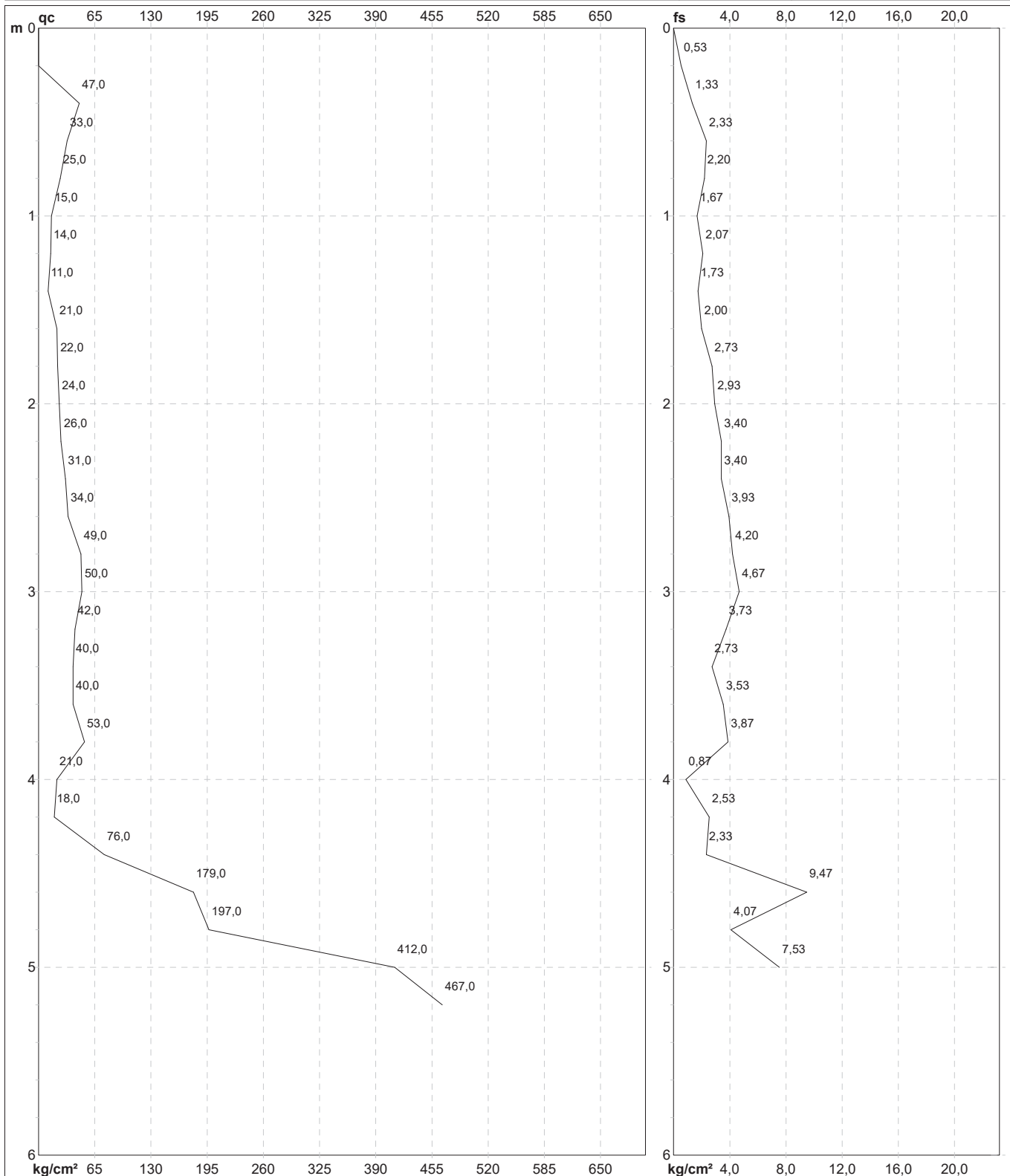
Pagina **1**

Elaborato

Data esec. **27/07/2022**

Data certificato **27/07/2022**

Quota inizio: **Piano Campagna**

Falda **Non rilevata**

Penetrometro: **TG63-200**

Responsabile:

Assistente:

preforo **m**

Corr.astine: **kg/ml**

Cod.ISTAT: **048017**

Cod. tip:

note: Piezometro ml 5.00

FON049



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**DIN**
**3**

Riferimento

**124-2022**

Certificato

210C/2022

n verb. acct.

210 del 26/07/22

Committente **S2R S.r.l c.a. Ing. Andrea Borghini, PhD**

Cantiere **Caserma Perrotti**

Località **Via del Gignoro, 34 - Firenze (FI)**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:30**

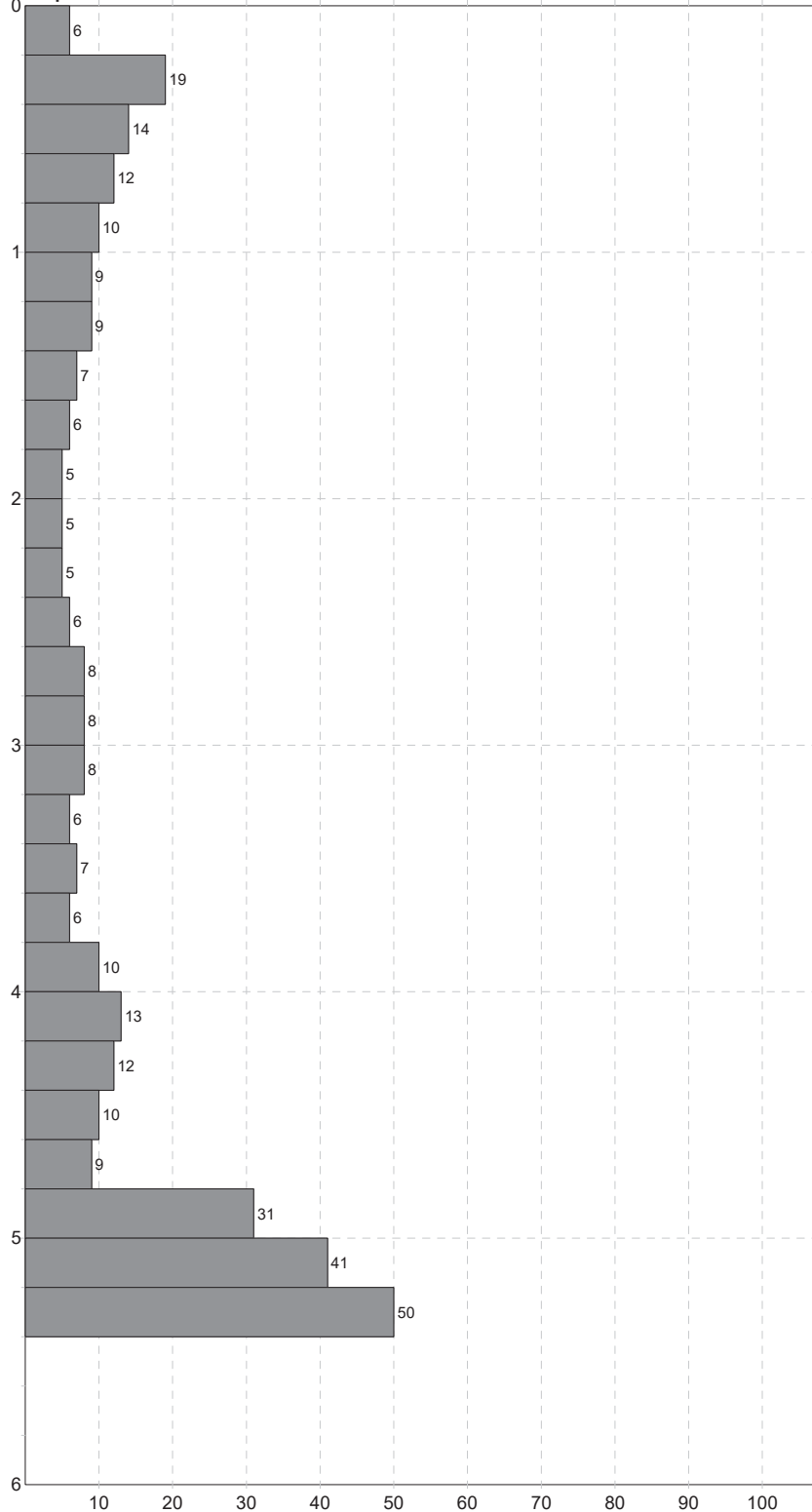
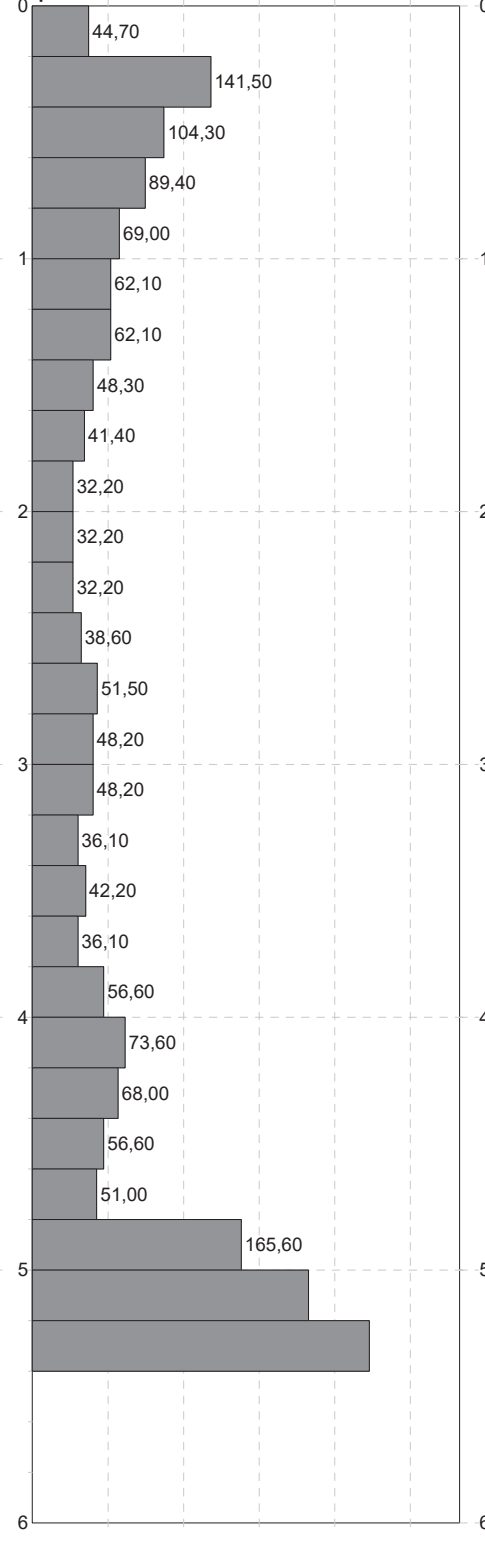
Pagina **1**

Elaborato

Data esec. **27/07/2022**

Data certificato **27/07/2022**

Quota inizio: **Piano Campagna**

Falda **Non rilevata**
**Colpi** 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

**qcd** 60 120 180 240 300

**Penetrometro:** DPSH (S. Heavy)

63,50 kg

0,75 m

0,20 m

Responsabile::

Assistente::

preforo m

Corr.astine: : kg/ml

Cod.ISTAT: 048017

note:

FON049

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**DIN**
**4**

Riferimento

**124-2022**

Certificato

210D/2022

n verb. acct.

210 del 26/07/22

Committente **S2R S.r.l c.a. Ing. Andrea Borghini, PhD**

Cantiere **Caserma Perrotti**

Località **Via del Gignoro, 34 - Firenze (FI)**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:30**

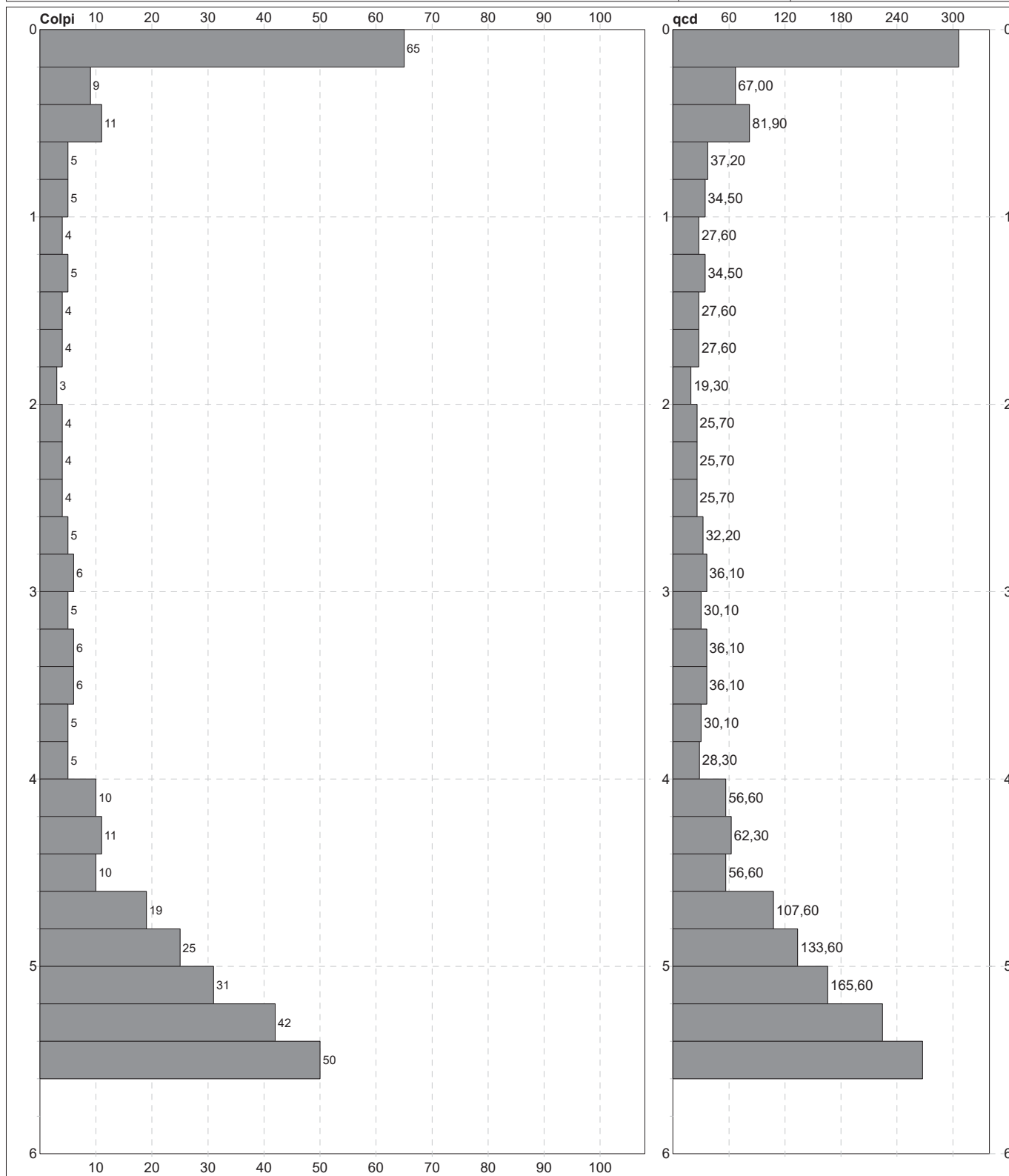
Pagina **1**

Elaborato

Data esec. **27/07/2022**

Data certificato **27/07/2022**

Quota inizio: **Piano Campagna**

Falda **Non rilevata**

Penetrometro: **DPSH (S. Heavy)**

63,50 kg

0,75 m

0,20 m

Responsabile::

Assistente::

preforo **m**

Corr.astine: **: kg/ml**

Cod.ISTAT: **048017**

note:

FON049

## STATION INFORMATION

*Station code:* -

*Model:* SARA GEOBOX

*Sensor:* SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

*Notes:* -

## PLACE INFORMATION

*Place ID:* HV1

*Address:* Via del Gignoro, Caserma Perotti - Firenze

*Latitude:* -

*Longitude:* -

*Coordinate system:* -

*Elevation:* -

*Weather:* Sereno con qualche nuvola

*Notes:* Passaggio di alcuni mezzi nelle vicinanze.



## PHOTOGRAPHIC REFERENCES



## SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

Recording start time: 2022/07/26 09:34:37

Recording length: 20 min

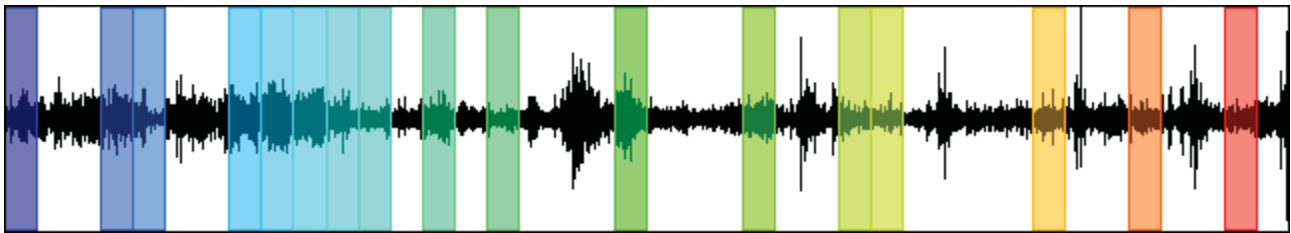
Windows count: 17

Average windows length: 30

Signal coverage: 42.5%

12537 Counts

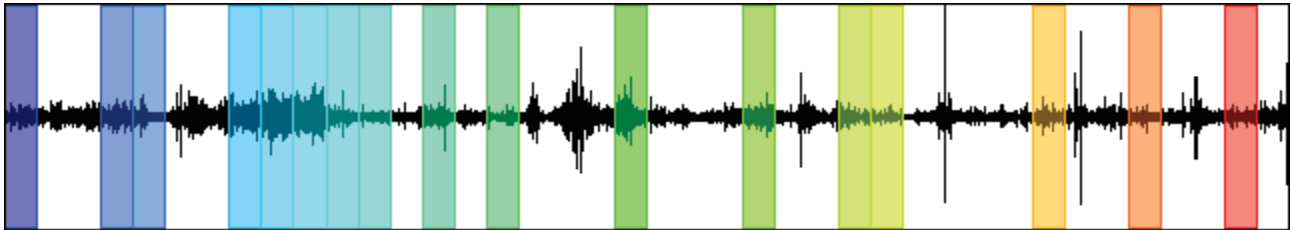
CHANNEL #1 [V]



-11394 Counts

23925 Counts

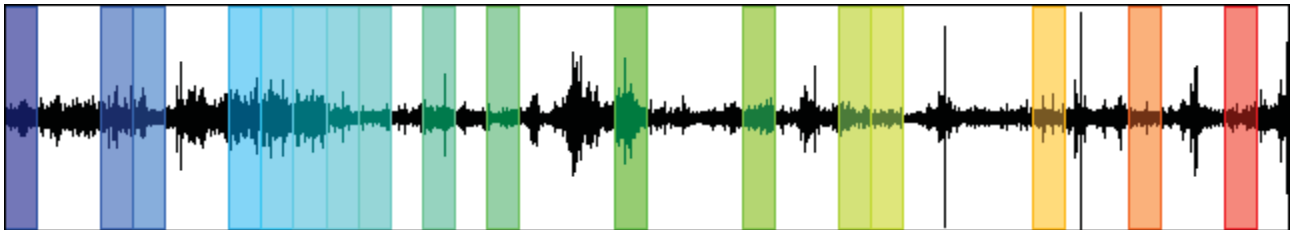
CHANNEL #2 [N]



-18895 Counts

16104 Counts

CHANNEL #3 [E]



-17020 Counts

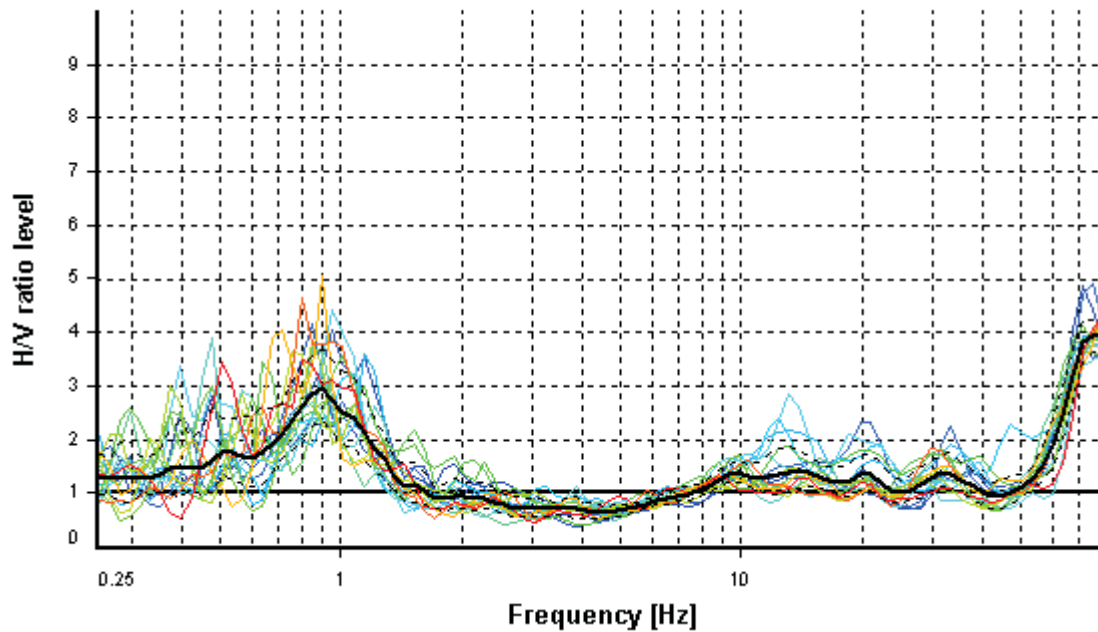
## HVSR ANALYSIS

*Tapering:* Enabled (Bandwidth = 5%)

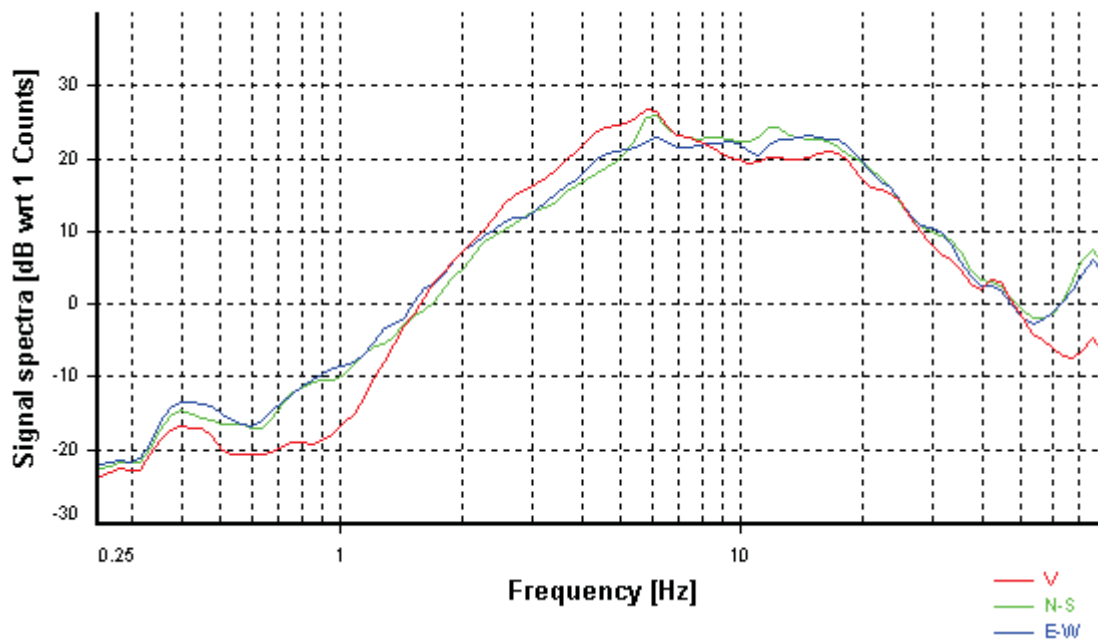
*Smoothing:* Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

*Instrumental correction:* Disabled

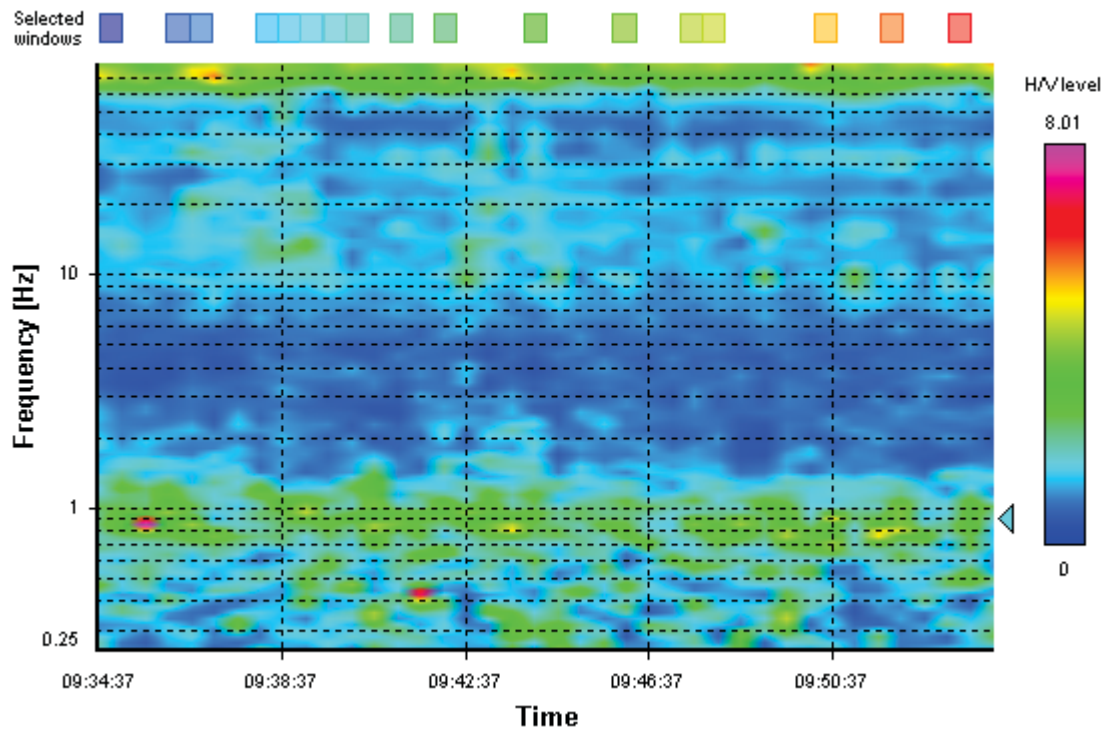
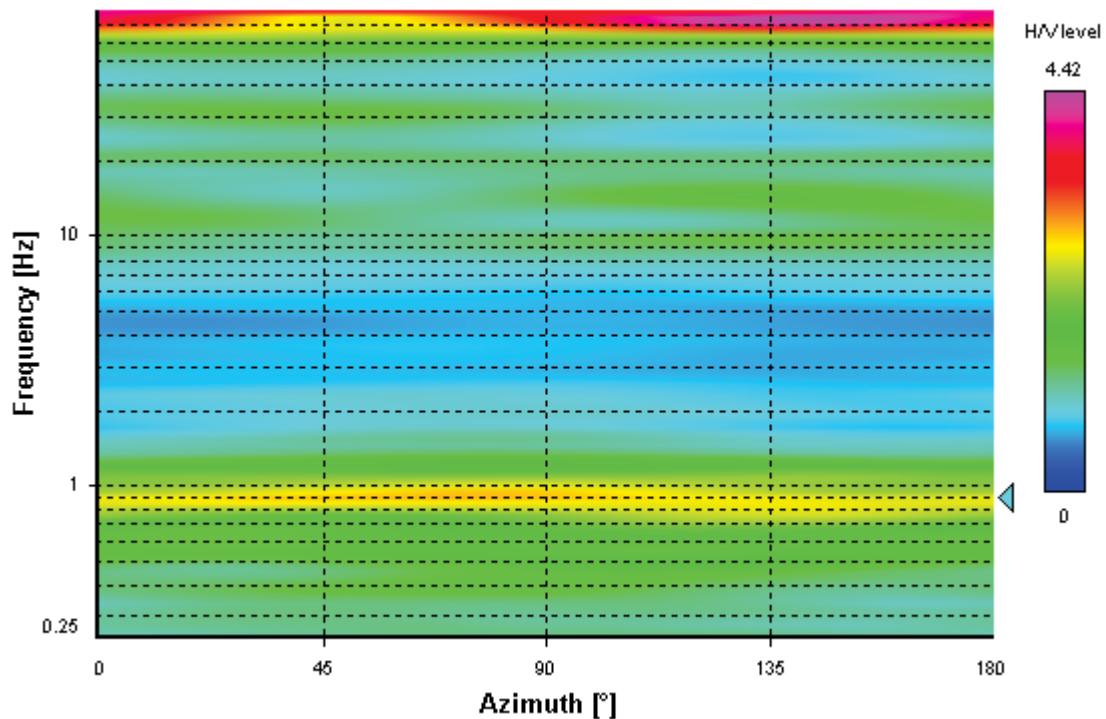
### HVSR average



### Signal spectra average





**HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)****HVSR directional analysis**

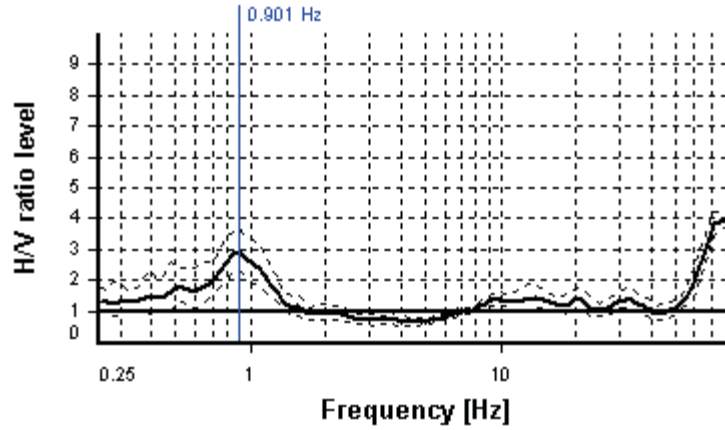
## SESAME CRITERIA

**Selected  $f_0$  frequency**

**0.901 Hz**

**$A_0$  amplitude = 2.952**

**Average  $f_0 = 0.918 \pm 0.122$**



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	17 valid windows (length > 11.1 s) out of 17	OK
$n_c(f_0) > 200$	459.42 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 23	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	0.4477 Hz	OK
$\exists f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	1.35448 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.95 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.12223 < 0.13512	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.25757 < 2	OK
Overall criteria fulfillment		OK