

**STUDIO DI GEOLOGIA****DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI**

VIA FRUSA N° 43/A - 50131 FIRENZE

TEL. E FAX 055578443
marcheselligeologo@gmail.com

TAVOLA

OGGETTO

DATA

24/05/2018

**PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL R.U.C. PER RICONVERSIONE
DELL'EX-CINEMA ARISTON POSTO IN PISA, VIA TURATI**

SCALA

TITOLO DELLA TAVOLA

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'
(AI SENSI DEL D.P.G.R. 25 OTTOBRE 2011, N. 53/R)

UBICAZIONE

COMUNE DI PISA – VIA TURATI

COMMITTENTE

SOCIETÀ IMMOBILIARE VERONICA 84 SRL

IL TECNICO

DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI



INDICE

1. PREMESSA
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO
3. INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL' AREA
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO
5. INDAGINI GEOGNOSTICHE
6. CARATTERISTICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE
7. PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEI TERRENI
8. SISMICITA'
9. CONSIDERAZIONI SULL'INTERVENTO
10. PERICOLOSITÀ DELL' AREA
11. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

ALLEGATI

- UBICAZIONE AREA D'INTERVENTO (1: 5.000)
- CARTA GEOLOGICA (1: 20.000)
- CARTA ALTIMETRICA (1: 20.000)
- CARTA DELLA PROFONDITÀ DEL TETTO DELLE ARGILLE COMPRESSIBILI (1: 20.000)
- CARTA IDROGEOLOGICA (1:20.000)
- CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA (1:12.500)
- CARTA DELLE AREE ALLAGABILI (1: 20.000)
- CARTA DEI SISTEMI IDRAULICI (1: 20.000)
- COMUNE DI PISA – QUOTA BATTENTE IDRAULICO
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FLASHFLOOD (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE (1: 1.000)
- ELABORATI PROVE PENETROMETRICHE
- INDAGINE GEOFISICA
- CARTA DELLA PERICOLOSITA' (1: 20.000)
- PIANTA E SEZIONE ESTRATTI DAL PROGETTO (1: 500)
- CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA-IDRAULICA-SISMICA (1: 2.000)

1. PREMESSA

Su incarico della Società Immobiliare Veronica 84 srl è stato effettuato uno studio geologico tecnico su di un'area posta in Comune di Pisa, via Turati (vedi allegata planimetria in scala 1: 5.000) interessata dal Piano di Recupero in Variante al R.U.C. per la riconversione dell'ex-cinema Ariston, con progetto redatto dagli Architetti Massimo Martini e Alfredo Signorini. L'intervento prevede la demolizione e ricostruzione del fabbricato, senza aumento della volumetria, con destinazione residenziale.

E' stata esaminata la cartografia geologico-tecnica di supporto allo S.U. del Comune di Pisa, e la cartografia dell'Autorità di bacino del F. Arno e della Regione Toscana, di cui si allega copia, per la definizione della classe di fattibilità in funzione sia degli elementi geologici e geotecnici dell'area e sia della tipologia d'intervento.

Si ritiene che non siano intervenute modifiche al quadro conoscitivo di riferimento, in relazione all'assetto geomorfologico, idraulico, idrogeologico e sismico, per l'intervento in progetto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo studio è stato eseguito ai sensi del **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 25 ottobre 2011, n. 53/R Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche.**

Vincoli

- Vincolo idrogeologico** (ai sensi del R.D. n. 3267 del 30/12/23 e del R.D. n. 1126 del 16/05/26). Tale normativa è stata poi attuata a livello regionale con il Regolamento di attuazione (D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R) della L.R. 21/03/00 n° 39 (Legge forestale della Toscana). L'area non ricade in tale vincolo.
- Vincolo paesaggistico** (D.Lgs. 490/1999 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352").
- Vincolo archeologico** (Legge 1 giugno 1939 n. 1089). L'area ricade in tale vincolo.

3. INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'AREA

L'edificio ex Cinema Ariston, posto tra via Turati con accesso anche da via del Carmine, è inserito nel vigente Regolamento Urbanistico del Comune Pisa, con destinazione a Parcheggio Pubblico. Il Piano di Recupero e contestuale Variante urbanistica, prevede il cambio di destinazione da parcheggio a residenziale con la realizzazione di appartamenti, garage e posti auto, chiaramente con la totale demolizione totale degli edifici esistenti. La nuova edificazione avrà una S.U.L. e una volumetria inferiori a quella esistente, e precisamente:

Destinazione d'uso di progetto: residenziale con la realizzazione di appartamenti, garage e posti auto	SUL esistente 2.700,00 mq	SUL di progetto 2.576,00 mq
Parametri/tipi di intervento: demolizione con ricostruzione	VOLUME esistente mc. 18.500,00	VOLUME di progetto mc. 17.365,00

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

- CARTA GEOLOGICA (1: 20.000)
- CARTA DELLA PROFONDITÀ DEL TETTO DELLE ARGILLE COMPRESSIBILI (1: 20.000)
- CARTA ALTIMETRICA (1: 20.000)

L'area d'intervento (quota circa 3.20 m s.l.m. - Regione Toscana - SITA) è posta nel centro storico di Pisa appartenente all'omonima pianura originatasi a seguito del progressivo sprofondamento del litorale pisano versiliese in conseguenza del sollevamento dei rilievi durante la fase parossistica dell'orogenesi appenninica. Tale abbassamento, già a partire dal Miocene superiore, è stato compensato dalla sedimentazione marina e fluvio-lacustre.

In particolare l'area indagata, al di sotto di una copertura dei materiali di riporto relativi ai processi di urbanizzazione, è caratterizzata da depositi alluvionali prevalentemente limosi e sabbiosi con intercalazioni argillose (*Olocene*)

In relazione alla morfologia l'area si presenta pianeggiante con una quota altimetrica compresa tra 3 e 4 m s.l.m. Naturalmente i suddetti processi di urbanizzazione hanno modificato la morfologia originaria, tuttavia, non sono state individuate aree soggette a ristagni per difficoltà di drenaggio delle acque in occasione di eventi piovosi (vedi allegata Carta delle aree allagabili relativa al P.S.) anche se a Pisa sono frequenti allagamenti quando si superano soglie giornaliere di precipitazione meteorica di circa 100-150 mm di pioggia (b1.2. Rischi geologici e idraulici).

5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

- CARTA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE (1: 1.000)

In via preliminare sono stati acquisiti i risultati di indagini geognostiche (prove penetrometriche statiche) effettuate in area limitrofa, riprese dal Database della Regione Toscana, inoltre è stata eseguita una prova penetrometrica statica sul lato nord-est del fabbricato e una prova sismica MASW sul lato ovest lungo Via Turati. Le profondità raggiunte sono riportate nella tabella a lato. L'ubicazione delle indagini geognostiche è mostrata nell'allegata planimetria in scala 1: 1.000.

Indagini	Profondità (m)
CPT ₁	16.00
CPT ₇₉₇₇	30.05
CPT ₇₉₇₈	30.00

5.1. Prove penetrometriche statiche (CPT)

E' stato impiegato con penetrometro statico tipo GOUDA da 10 ton./spinta. Lo strumento è azionato da un motore a scoppio ed equipaggiato con una cella di pressione per la lettura delle alte e basse pressioni. La resistenza del terreno è misurata attraverso una punta conica detta "punta Begemann" applicata ad una batteria di aste spinte nel terreno per mezzo di un martinetto.

Durante la prova sono state misurate le seguenti grandezze: resistenza alla punta Rp; resistenza laterale Rl; resistenza totale Rt.

I risultati sono stati rappresentati in diagrammi cartesiani nei quali le resistenze alla punta Rp e laterale Rl, sono diagrammate in funzione della profondità (m). I diagrammi penetrometrici e le relative interpretazioni sono riportati in allegato. Attraverso il rapporto Rp/Rl detto "rapporto Begemann", è stata effettuata la ricostruzione indiretta della stratigrafia secondo il criterio seguente:

I valori dei rapporti Rp/Rl rappresentano i dati di input di un programma che ha permesso la classificazione del terreno secondo Begemann e la ricostruzione della stratigrafia dal p.c. sino alla massima profondità di investigazione, inoltre è stata effettuata anche una valutazione della litologia secondo le indicazioni fornite da Schmertmann (1978).

Tipo di terreno	Rapporto Rp/Rl
Torbe ed argille organiche	Rp/Rl<15
Limi ed argille	15<Rp/Rl<30
Limi sabbiosi e sabbie limose	30<Rp/Rl<60
Sabbie e sabbie con ghiaie	Rp/Rl>60

5.2 Analisi ed interpretazione dei dati

Le prove nel loro complesso, sia quella effettuata nella attuale campagna geognostica che quelle acquisite dal DB della Regione Toscana, presentano buona correlabilità, in particolare al disotto di una coltre di terreni di riporto hanno evidenziato depositi a scarsa resistenza penetrometrica sino a 5.00 m dal p.c., quindi si registra un aumento della stessa sino a m. 12.00 dal p.c. per poi diminuire sino al termine delle prove.

5.3 Caratteristiche stratigrafiche

Le indagini effettuate hanno permesso in via preliminare la ricostruzione della seguente stratigrafia:

Profondità (m dal p.c.)	Descrizione
0.00 – 1.00/1.50	Terreno di riporto
1.00/1.50– 5.00	Limi argillosi e/o argille limose
5.00 – 12.00	Sabbie e sabbie argilloso limose
12.00 – 16.00	Limi argillosi e/o argille limose

6. CARATTERISTICHE IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE

- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FLASHFLOOD (PGRA) – (1:10.000)
- CARTA DELLE AREE ALLAGABILI (1: 20.000)
- CARTA DEI SISTEMI IDRAULICI (1: 20.000)
- CARTA IDROGEOLOGICA (1:20.000)
- CARTA DELLA VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA (1:12.500)

L'area è situata nel centro storico di Pisa in sinistra idrografica del F. Arno dal quale dista circa 340 metri. Nel tratto esaminato, lungarno Galileo Galilei, il corso d'acqua presenta arginatura.

6.1 PRGA (Piano di gestione Rischio Alluvioni)

In merito alla Pericolosità Idraulica la zona d'intervento rientra in classe P3 (**Pericolosità da alluvione elevata**) corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni. Il Rischio idraulico è classificato R4 (**Rischio molto elevato**).

6.2 Comune di Pisa

E' stata inoltrata al Comune di Pisa – Direzione Ambiente, una richiesta sul battente di esondazione con tempo di ritorno T200 anni, il valore fornito dalla suddetta Amministrazione che fa riferimento alle cartografie del PGRA approvate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, è pari a m. 4.22 s.l.m (vedi documentazione allegata).

In merito alla rete idraulica superficiale l'area d'intervento fa parte, nel Sistema delle Bonifiche – Zona a Sud dell'Arno, della Bonifica di S. Giusto, sottobacino di bonifica a scolo meccanico (vedi allegata Carta dei Sistemi Idraulici del Comune di Pisa 1: 20.000). In tali zone come riportato anche negli studi geologici per il Piano Strutturale (b1.2. Rischi geologici e idraulici) sono frequenti allagamenti quando si superano soglie giornaliere di precipitazione meteorica di circa 100-150 mm di pioggia, inoltre, su quasi tutto il territorio occupato dalla città, vi è la mancanza di una fognatura separata fra acque bianche e nere.

Sotto l'aspetto idrogeologico l'area è caratterizzata da sedimenti a permeabilità per porosità generalmente medio-bassa, che può aumentare in corrispondenza di livelli più sabbiosi. Tali depositi presentano quindi vulnerabilità idrogeologica media (classe 3b) come risulta dalla Carta della Vulnerabilità idrogeologica allegata.

In relazione alla circolazione idrica sotterranea si possono distinguere tre sistemi acquiferi:

- acquifero semifreatico superficiale che presenta uno spessore di alcuni metri. La superficie piezometrica è prossima al piano campagna. Misure effettuate nel mese di agosto indicano una quota massima intorno a + 2.00 m s.l.m;
- acquifero artesiani in sedimenti prevalentemente sabbiosi con il tetto della sabbie ad una profondità di m. 30-50;
- acquifero artesiani composto da livelli di ciottoli e ghiaie separate da strati a prevalente composizione sabbiosa. Il tetto delle ghiaie nel centro storico di Pisa raggiunge la profondità di circa 150 m.

Nel foro della prova CPT1 in data 29/09/17 è stato misurato il livello piezometrico a m. 1.65 dal p.c.

7. PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEI TERRENI

Sulla base delle caratteristiche litologiche, di cui al paragrafo 5.3, in via preliminare si riportano i parametri meccanici dei terreni interessati. **Naturalmente per la caratterizzazione geognostica e geotecnica definitiva si rimanda comunque alle indagini relative alla classe 4 di cui all'art 7 della Delibera 11 maggio 2009, n. 387.**

PROFONDITÀ (m dal p.c.)	DESCRIZIONE	PARAMETRI GEOTECNICI
0.00 – 1.00/1.50	Terreno di riporto	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
1.00/1.50– 5.00	Limi argillosi e/o argille limose	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\Phi' = 22^\circ\text{-}23^\circ$ $c' = 2.5\text{-}4.0 \text{ kN/m}^2$ $C_u = 25\text{-}40 \text{ kN/m}^2$
5.00 – 12.00	Sabbie e sabbie argillose limose	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\Phi' = 30^\circ$ $c' = 0 \text{ kN/m}^2$
12.00 – 16.00	Limi argillosi e/o argille limose	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\Phi' = 23^\circ$ $c' = 4.0\text{-}5.0 \text{ kN/m}^2$ $C_u = 40\text{-}50 \text{ kN/m}^2$

8. SISMICITÀ

L'ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28/04/06 riclassifica l'intero territorio nazionale. In tale quadro il Comune di Pisa ricade in zona sismica 3.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido, viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l'effetto della risposta sismica locale che, in assenza di specifiche analisi, può essere ricavata mediante un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

L'identificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della V_{S30} , cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità che sarà eseguita mediante la prova down-hole relativa all'indagine sismica. In via preliminare sulla base di una prova sismica MASW effettuata mediante **Strumento DoReMi – SARA.pg - 16 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg - energizzazione Massa Battente 10Kg.**

ANALISI DEL TERRENO													
<p>In presenza di terreni con spessore superiore a 30 metri caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori della velocità equivalente delle onde di taglio nei primi trenta metri pari 251 m/sec, il sito in esame ricade nella categoria di sottosuolo C secondo la tab. 3.2.II delle NTC 2008.</p>	<p>Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Descrizione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 200 m/s, eventualmente compendianti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto adensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 200 m/s (ovvero $N_{15,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Depositi di terreni a grana grossa mediamente adensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 150 m/s e 180 m/s (ovvero $15 < N_{15,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente adensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 150 m/s (ovvero $N_{15,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Terreni del sottosuolo di tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{S30} < 800 \text{ m/s}$).</td> </tr> </tbody> </table>	Categoria	Descrizione	A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 200 m/s, eventualmente compendianti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.	B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto adensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 200 m/s (ovvero $N_{15,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).	C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente adensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 150 m/s e 180 m/s (ovvero $15 < N_{15,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).	D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente adensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 150 m/s (ovvero $N_{15,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).	E	Terreni del sottosuolo di tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{S30} < 800 \text{ m/s}$).
	Categoria	Descrizione											
	A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 200 m/s, eventualmente compendianti in superficie uno strato di alterazione con spessore massimo pari a 3 m.											
	B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto adensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 200 m/s (ovvero $N_{15,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).											
	C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente adensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 150 m/s e 180 m/s (ovvero $15 < N_{15,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).											
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente adensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti con spessori superiori a 20 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 150 m/s (ovvero $N_{15,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine).												
E	Terreni del sottosuolo di tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{S30} < 800 \text{ m/s}$).												
VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA													

<p>Amplificazione stratigrafica</p> <p>Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.</p>	<p>Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria sottosuolo</th> <th>S_s</th> <th>C_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$</td> <td>$1,10 \cdot (T_c)^{-0,20}$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$</td> <td>$1,05 \cdot (T_c)^{-0,15}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$</td> <td>$1,25 \cdot (T_c)^{-0,50}$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$</td> <td>$1,15 \cdot (T_c)^{-0,40}$</td> </tr> </tbody> </table>	Categoria sottosuolo	S_s	C_c	A	1,00	1,00	B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c)^{-0,20}$	C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c)^{-0,15}$	D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c)^{-0,50}$	E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c)^{-0,40}$
Categoria sottosuolo	S_s	C_c																	
A	1,00	1,00																	
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c)^{-0,20}$																	
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c)^{-0,15}$																	
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c)^{-0,50}$																	
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c)^{-0,40}$																	
<p>Amplificazione topografica</p> <p>Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico ST riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite in § 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.</p>	<p>Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoria topografica</th> <th>Ubicazione dell'opera o dell'intervento</th> <th>S_T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>-</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>In corrispondenza della sommità del pendio</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>In corrispondenza della cresta del rilievo</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>In corrispondenza della cresta del rilievo</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table>	Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T	T1	-	1,0	T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2	T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2	T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4			
Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T																	
T1	-	1,0																	
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2																	
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2																	
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4																	

Lo scuotimento del suolo così individuato deve essere corretto per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie (come visto in precedenza con la determinazione della Categoria di sottosuolo sitospecifica **C** e dei coefficienti di amplificazione topografica $S_T=1,0$ e stratigrafica $S_s = 1,5$).

Categoria di sottosuolo	Da V_{S30}		B
Coefficiente di amplificazione topografica S_T	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	1,0	1,0
	T2 - Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	1,2	
	T3 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1,2	
	T4 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	1,4	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s			1,5
Fattore $S = S_s \times S_T$ (Fattore che tiene conto dell'amplificazione topografica e stratigrafica)			1,5

Dati inerenti la costruzione

- ✓ **Vita nominale VN** intesa come numero di anni nella quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.
Edificio in progetto: tipo di costruzione "2" – opera ordinaria VN ≥ 50 anni
- ✓ **Classe d'uso.** In presenza di azioni sismiche vengono definite per le costruzioni **4 classi d'uso** (Classi di Importanza di EC8). *Edificio in progetto: Classe II* (costruzione non normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali).
- ✓ **Coefficiente d'uso CU**, definito al variare della Classe d'uso. *Edificio in progetto: CU = 1.*
- ✓ Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U : $V_R = V_N \times C_U$. *Edificio in progetto: $V_R = 50 \times 1 = 50$ anni.*

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Le azioni sismiche di progetto vengono calcolate a partire dalla **"pericolosità sismica di base"** definite, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in base ai seguenti tre parametri:

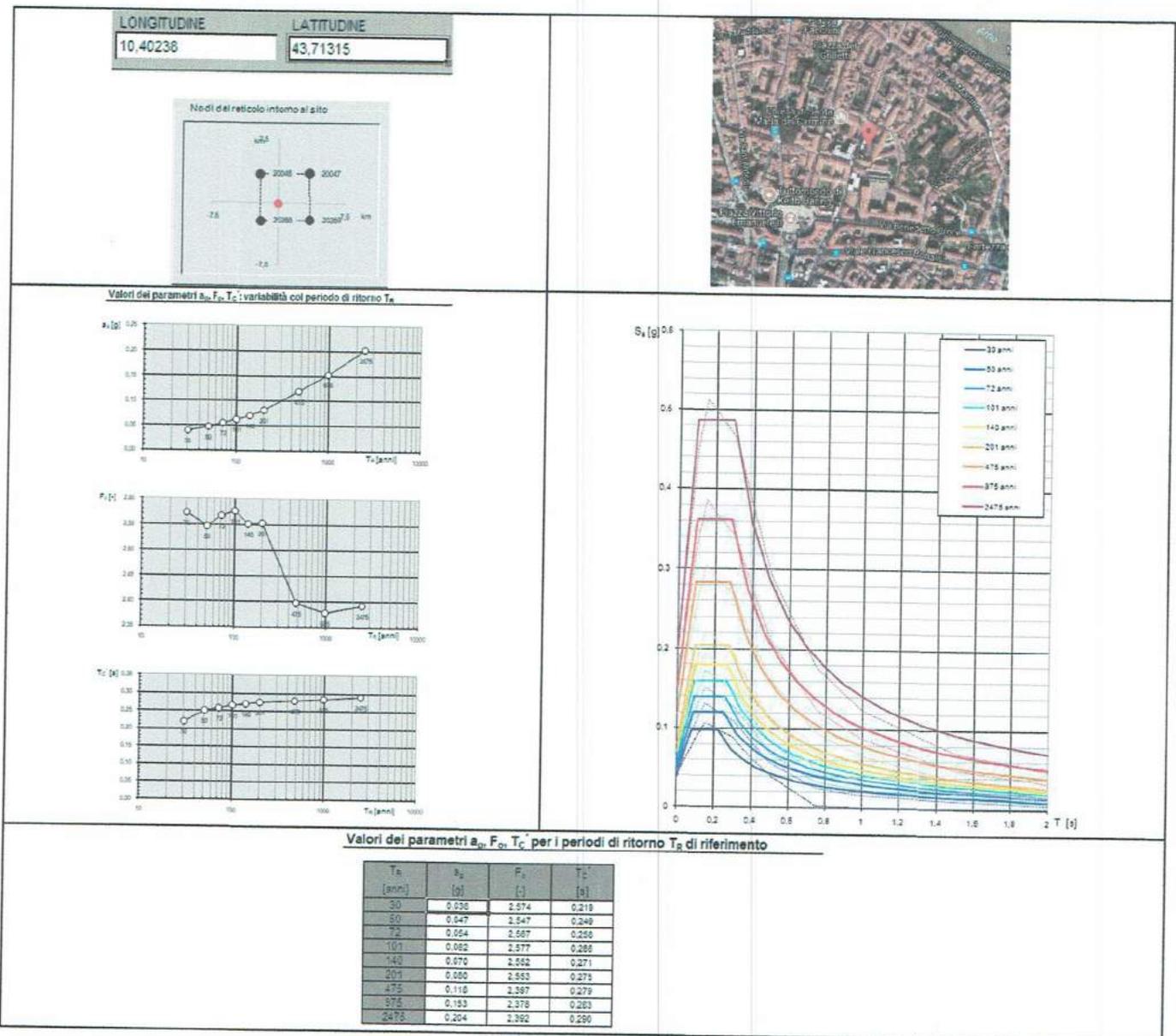
A_g → accelerazione orizzontale massima al sito

F_o → valore massimo dell'amplificazione spettrale in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)

T_c^* → periodo dello Spettro ad ampiezza costante in accelerazione orizzontale.

Le elaborazioni sono state eseguite con programma *SPETTRI NTC* ver. 1.0.3. Parametri che sono tabulati per 9 diversi Periodi di Ritorno TR, definiti su un Reticolo di Riferimento ogni 10 Km e determinati per il punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto stesso.

La griglia con i valori dei tre parametri sopraindicati, riferiti alla **pericolosità sismica di base**, viene riportata di seguito. Maggiore è il periodo di Ritorno, più alta è la Pericolosità Sismica.



8.1 Sicurezza sismica

I fenomeni di amplificazione degli eventi sismici sono riconducibili, in aree di pianura non caratterizzate dalla presenza di accumuli detritici ma di depositi alluvionali, a tre principali configurazioni litostratigraficamente predisponenti al rischio sismico:

- *Softening (S)* dei sedimenti coesivi (con effetti di cedimenti diffusi)
- *Addensamento (A)* di sedimenti granulari (per amplificazione stratigrafica)
- *Liquefazione (L)* di terreni sabbiosi in falda.

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

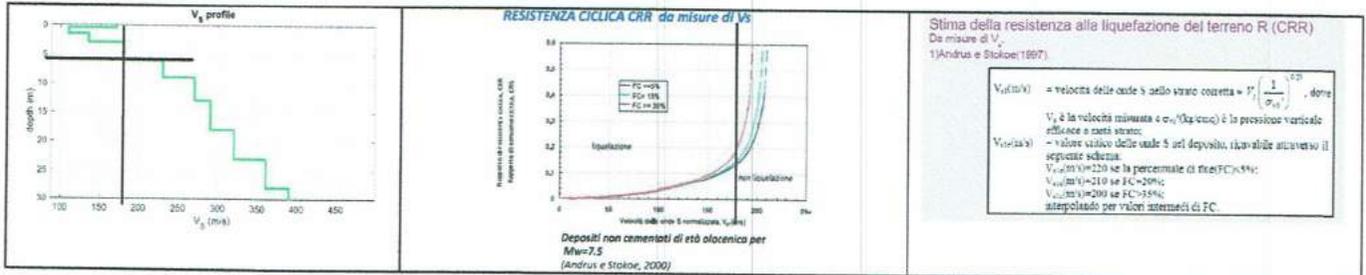
PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice Amministrazione Digitale e s.m.i

Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019

Le indagini eseguite, sebbene preliminari, hanno evidenziato orizzonti coesivi, particolarmente scadenti, e livelli sabbiosi suscettibili di *Addensamento*. Il fenomeno della liquefazione è stato affrontato mediante misure di Vs (Andrus e Stokoe, 2000)

Misure di Vs. In via preliminare il livello sabbioso e sabbioso argilloso ubicato da - 5.00 m dal p.c. in cui i valori di Vs risultano inferiori a 180 m/s, risulterebbe liquefacibile. Più in profondità con l'aumento delle Vs tale eventualità si riduce sensibilmente come risulta dal diagramma di Andrus e Stokoe (2000).



Le indagini hanno evidenziato per una profondità di oltre 30 metri l'assenza del substrato sismico ($V_s > 800$ m/s).

9. CONSIDERAZIONI SULL'INTERVENTO

Secondo quanto indicato dal progettista l'intervento proposto prevede:

I nuovi edifici rispettano le altezze degli edifici confinanti in modo da non modificare le prospettive delle facciate che si affacciano sulle strade.

La facciata su via Turati avrà una altezza di ml. 13,70, gli edifici all'interno avranno una altezza di ml. 13,70 non superiore a quella del collegio dell'Università Normale.

Gli elaborati grafici prevedono:

-al piano terra (h. ml. 2,40) è previsto la realizzazione posti auto, parcheggio motocicli e viabilità per spazi di manovra e due rampe per il collegamento al piano primo e vani scala con ascensori per i collegamenti verticali agli appartamenti.

-al piano primo (h. ml. 2,70) sono previste abitazioni.

-al piano secondo appartamenti (h. ml. 2,70).

Gli appartamenti sono previsti in tre edifici serviti da altrettanti vani scala con ascensori.

L'edificio che si affaccia su via Turati ha un piano secondo e terzo, per una altezza totale di ml. 13,70 non superiore alla facciata dell'edificio a sinistra.

Gli edifici all'interno del complesso si sviluppano dal piano primo, secondo, terzo e quarto per un'altezza totale di ml. 13,70, inferiore di tre piani rispetto all'altezza del Collegio della Normale.

9.1 Fondazioni

Le prove nel loro complesso, sia quella effettuata nell'attuale campagna geognostica che quelle acquisite dal DB della Regione Toscana, hanno evidenziato a varie profondità depositi a scarsa resistenza penetrometrica, pertanto in fase esecutiva saranno necessarie adeguate indagini geognostiche che forniranno informazioni sulla tipologia fondale più idonea e loro dimensionamento. In considerazione di scavi in vicinanza di edifici sarà opportuno attuare tutte le necessarie opere (provvisoriale e definitive) atte ad prevenire lesioni ai suddetti fabbricati.

10. PERICOLOSITA' DELL'AREA

Pericolosità geologica – La carta della Pericolosità del Comune di Pisa definisce per l'area d'intervento una pericolosità in classe **3a** "zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità maggiori di 2 m dal p.c.". Le indagini eseguite hanno evidenziato terreni coesivi e granulari sciolti caratterizzati da scarsa resistenza penetrometrica, pertanto, può essere assegnata una **Pericolosità geologica elevata G3**.

Pericolosità Idraulica - La zona d'intervento rientra in classe **P3 (Pericolosità da alluvione elevata)** corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni. Il battente di esondazione

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e.s.m.i

Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019

con tempo di ritorno T200 anni fornito dalla Amministrazione Comunale che fa riferimento alle cartografie del PGRA approvate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, è pari a m. 4.22 s.l.m.

Pericolosità sismica – L'area è caratterizzata sia da depositi alluvionali granulari sciolti che da terreni coesivi scarsamente consistenti per i quali in caso di sisma si possono ipotizzare fenomeni di addensamento, cedimenti e liquefazione, pertanto, all'area esaminata si attribuisce una **Pericolosità sismica locale elevata S3**.

11. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Sulla base alle indagini effettuate, si definiscono, ai sensi del D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R, le seguenti fattibilità del Piano di Recupero in Variante al R.U.C.:

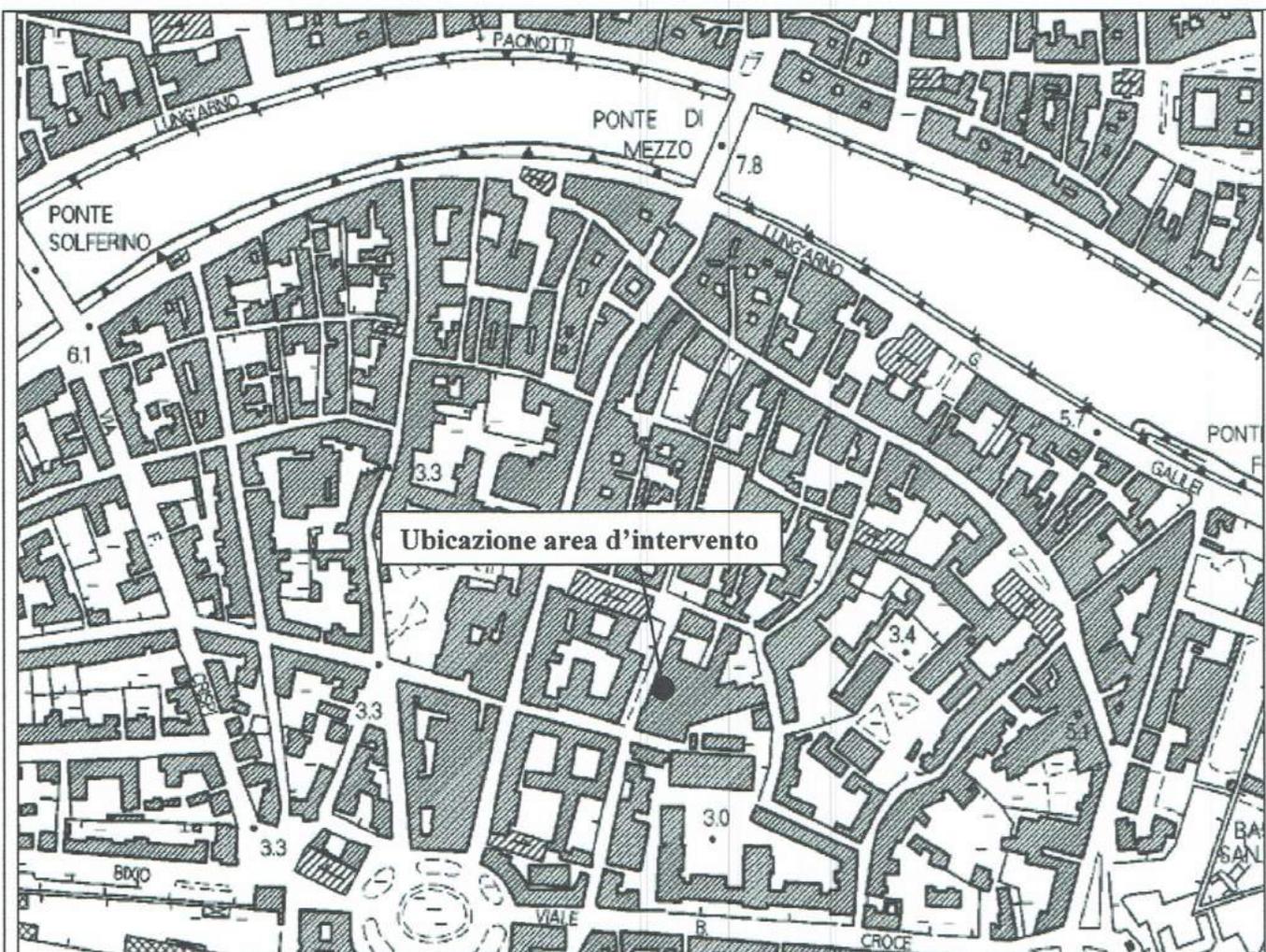
Fattibilità geologica FG.3 <i>Fattibilità condizionata</i>	Fattibilità idraulica FI.3 <i>Fattibilità condizionata</i>	Fattibilità sismica FS.3 <i>Fattibilità condizionata</i>
<i>Fattibilità condizionata: si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.</i>		

Le prescrizioni sulla fattibilità geologica riguardano l'esecuzione di un'adeguata campagna geognostica (sondaggi geognostici, analisi di laboratorio, ecc..) volta a valutare la natura e lo spessore dei terreni di riporto e dei terreni sottostanti e le loro caratteristiche geomeccaniche, quest'ultime contraddistinte da valori scadenti. Tale indagine dovrà anche evidenziare la profondità della falda e la sua possibile escursione.

La fattibilità idraulica è condizionata alla messa in sicurezza rispetto alla quota del battente di esondazione, con Tr 200 anni, pari a m. 4.22 s.l.m. L'intervento non prevede aumenti di nuovi volumi che vadano ad occupare aree potenzialmente esondabili. In ogni caso dovranno essere adottati i criteri di messa in sicurezza di cui al punto 3.2.2.1 dell'allegato A del D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n. 53/R.

In merito alla rete idraulica superficiale, come risulta anche negli studi geologici per il Piano Strutturale (b1.2. Rischi geologici e idraulici), sono frequenti allagamenti quando si superano soglie giornaliere di precipitazione meteorica di circa 100-150 mm di pioggia.

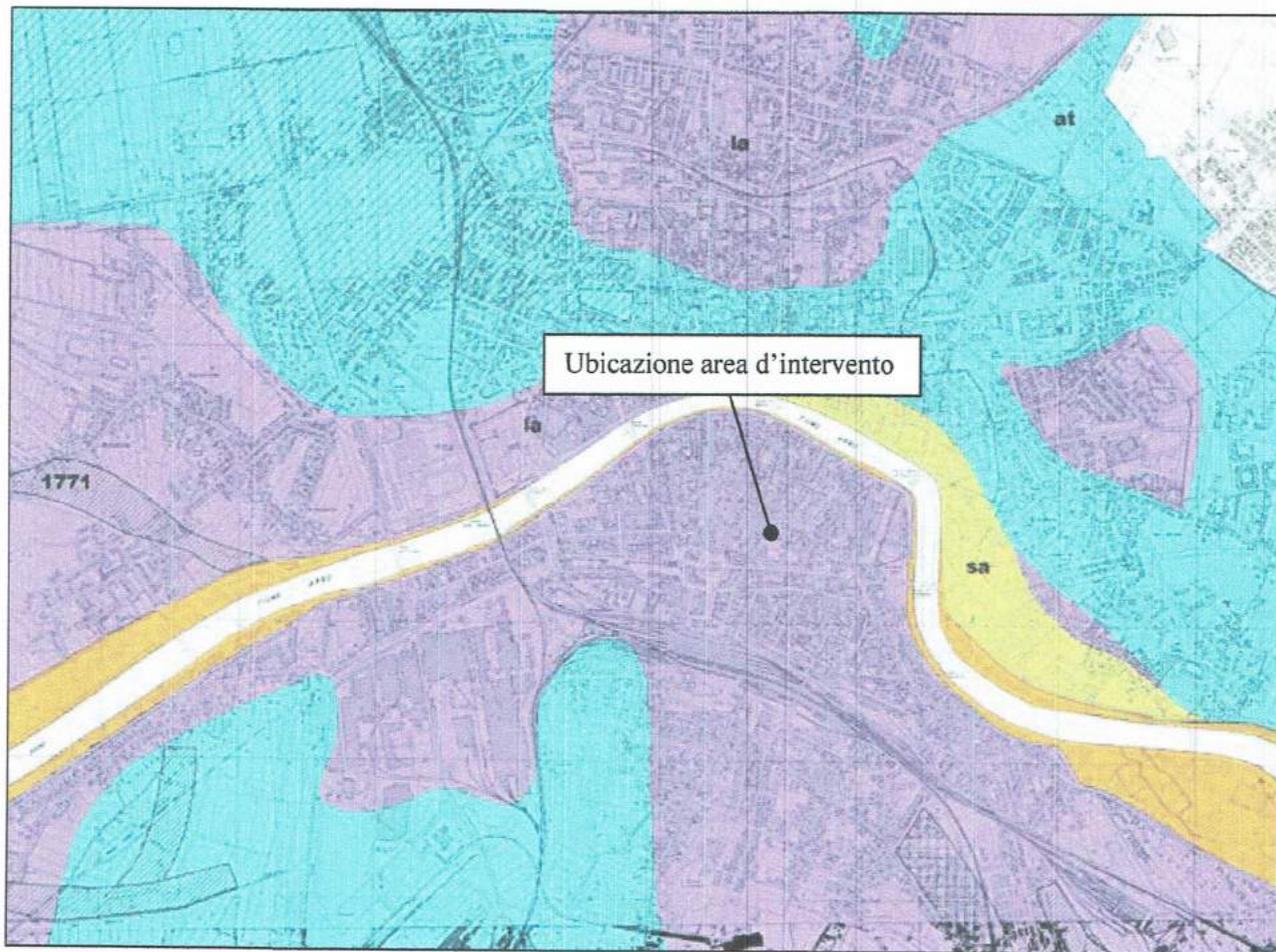
La fattibilità sismica è condizionata all'esecuzione di studi geofisici e geognostici di dettaglio funzionali alla determinazione dell'azione sismica di progetto. Le indagini eseguite, sebbene preliminari, hanno evidenziato orizzonti coesivi, particolarmente scadenti, e livelli sabbiosi suscettibili di *Addensamento*. Sarà da approfondire, inoltre, la possibilità di fenomeni di liquefazione e una valutazione della frequenza delle coperture in relazione alla frequenza naturale dell'edificio per possibili fenomeni di risonanza.



ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE
(scala 1: 5.000)



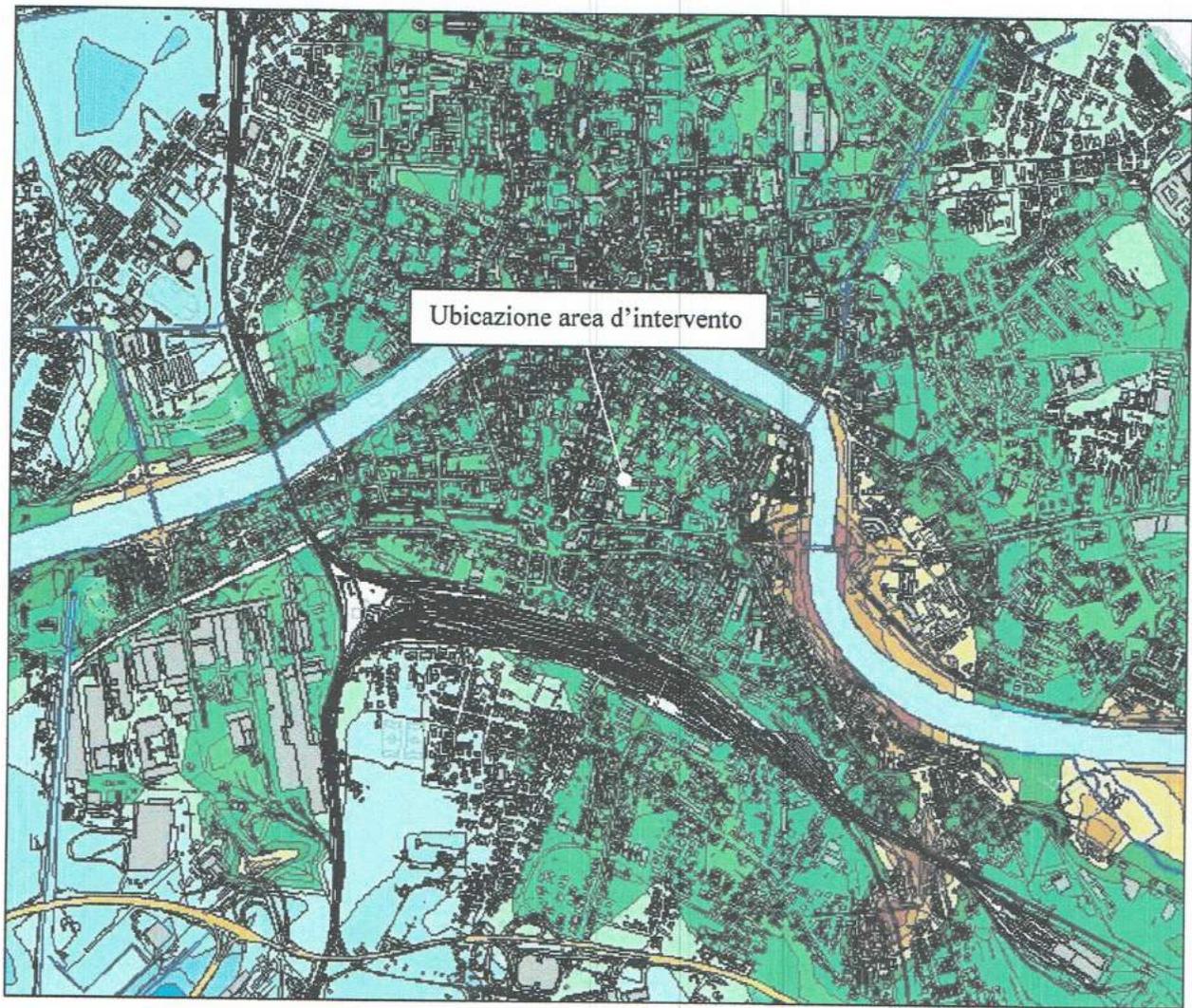
Foto da Google



CARTA GEOLOGICA
(scala 1: 20.000)

LEGENDA

-  Sedimenti delle spiagge attuali costituiti da sabbie sciolte
-  Sedimenti limo-argillosi delle aree golenali (attuale)
-  Depositi sabbiosi dei lidi e dune litoranee (Olocene)
-  Sedimenti interdunali costituiti da limi e sabbie limose talvolta con depositi superficiali costituiti da argille organiche e torbe (Olocene)
-  Depositi alluvionali prevalentemente argillosi, torbe palustri e depositi di colmata (Olocene)
-  Depositi alluvionali prevalentemente limosi e sabbiosi con intercalazioni argillose (Olocene)
-  Depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi (Olocene)
-  Calcareni e sabbie di Coltano (Pleistocene superiore)
-  Aree palustri bonificate
-  Alvei fluviali abbandonati
-  Paleoalvei sepolti rilevati con immagini da satellite
-  Antiche linee di costa e relative datazioni



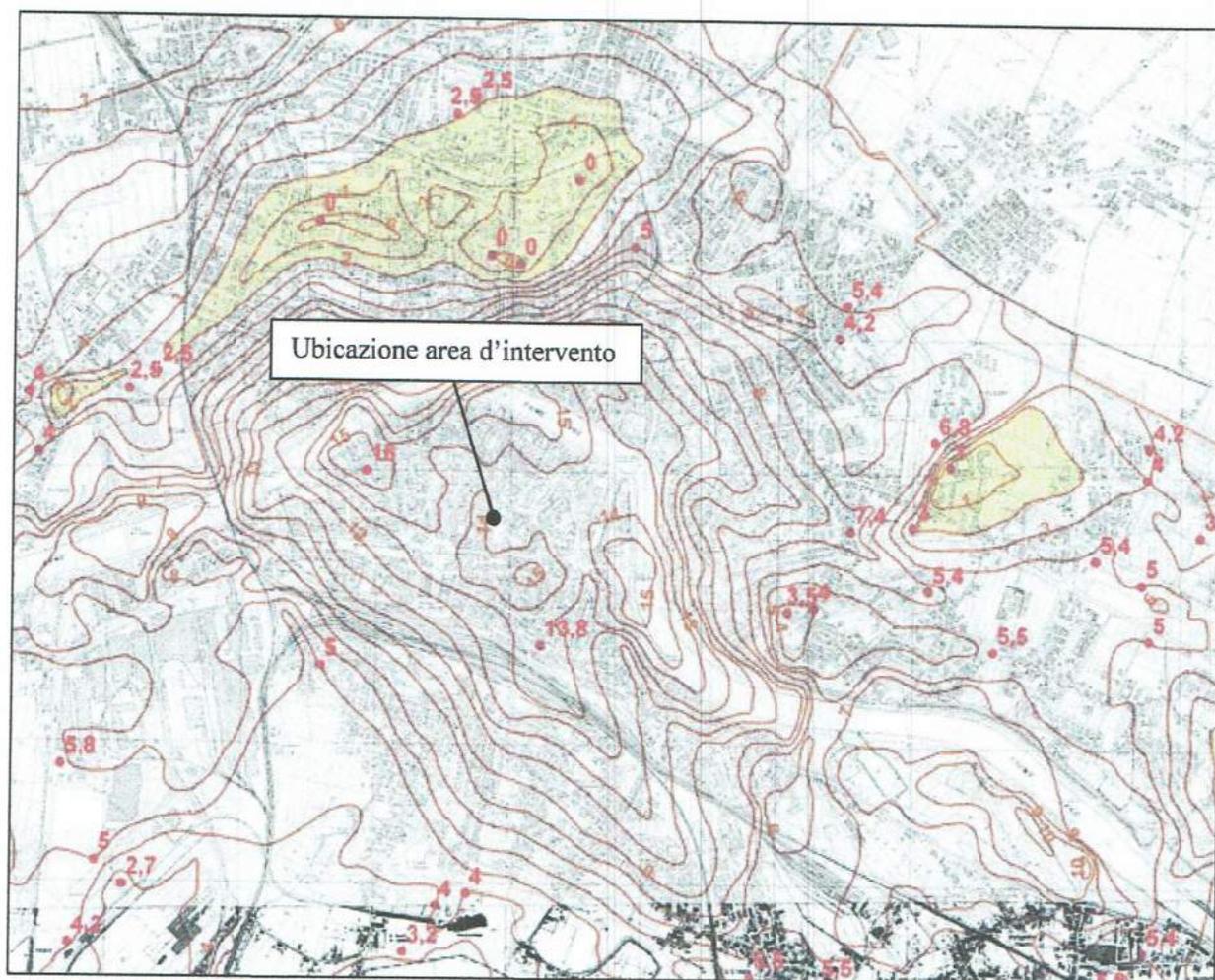
CARTA DELLA ALTIMETRIA (scala 1: 20.000)

Legenda

-  Perimetro del Parco Naturale
-  Confine comunale

Altimetria



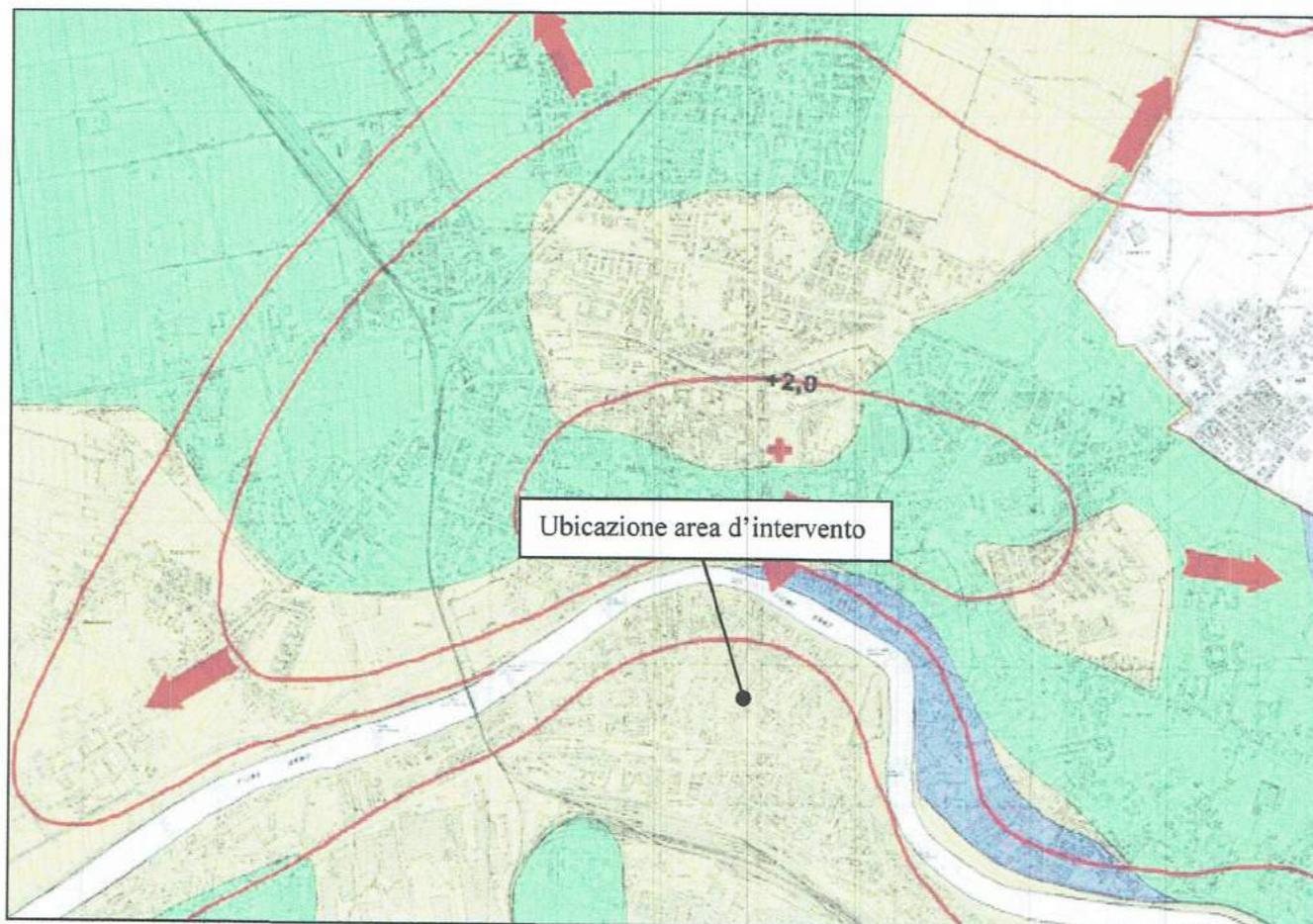


CARTA DELLA PROFONDITÀ DEL TETTO DELLE ARGILLE COMPRESSIBILI
(scala 1: 20.000)

Legenda

- Isopache dei terreni argilloso-limosi superficiali preconsolidati con intercalazioni di lenti sabbiose
- Punti di controllo con indicazione della profondità del tetto delle argille compressibili (metri dal p.c.)
- Aree di affioramento o sub affioramento delle argille plastiche compressibili
- ▨ Sabbie e sabbie limose delle dune litoranee
- Calcareniti e sabbie di Coltano

(dalla Carta della profondità del tetto delle argille compressibili relativa al Piano Strutturale del Comune di Pisa)

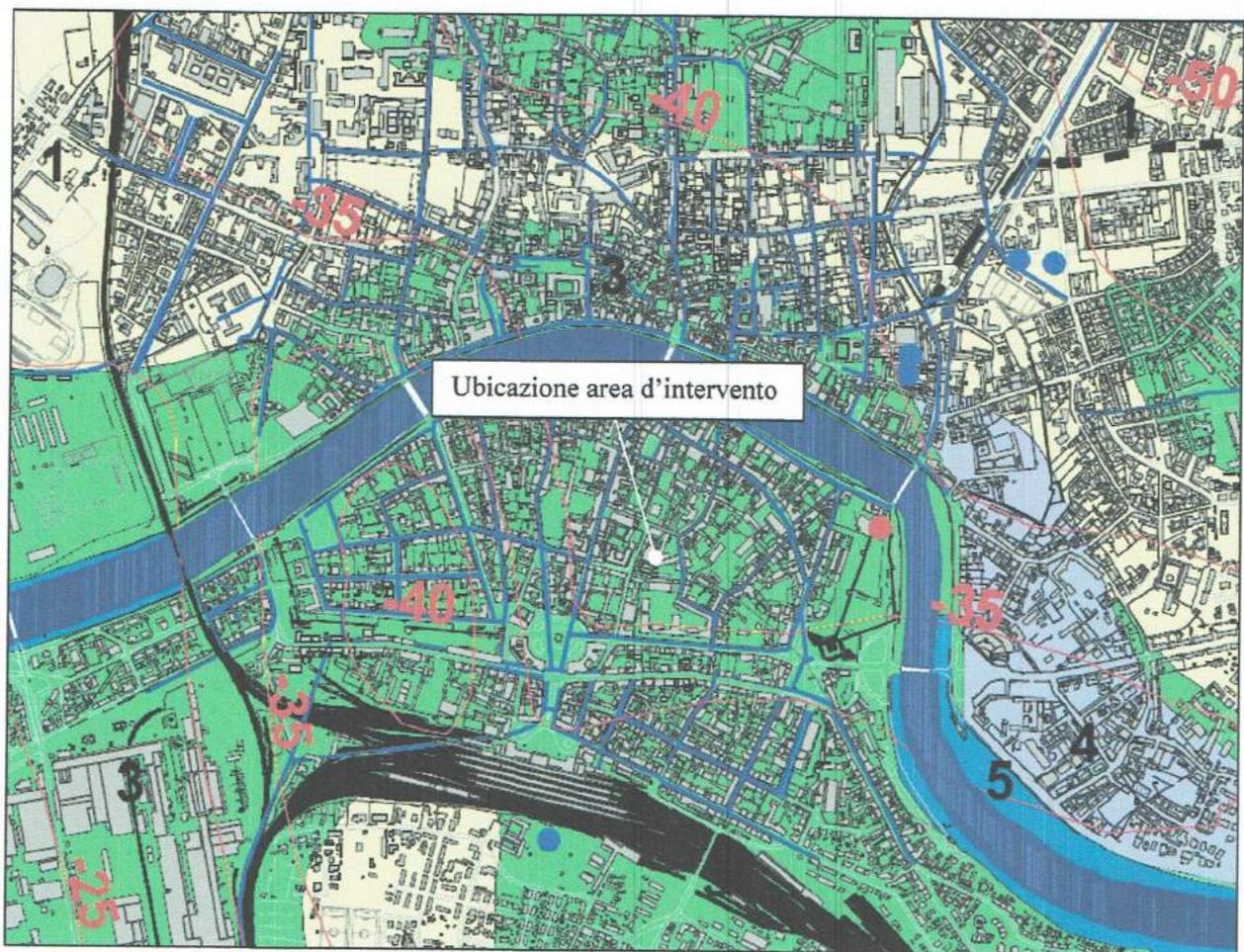


CARTA IDROGEOLOGICA (scala 1: 20.000)

Legenda

- Sedimenti a permeabilità primaria medio elevata
- Sedimenti a permeabilità primaria media
- Sedimenti a permeabilità primaria generalmente medio-bassa, sono presenti livelli più o meno continui a permeabilità leggermente maggiore in corrispondenza delle intercalazioni sabbiose
- Sedimenti a permeabilità primaria molto bassa, contengono livelli praticamente impermeabili in corrispondenza delle intercalazioni torbose
- Depositi praticamente impermeabili
- Isofreatiche estive. Valori riferiti al livello del mare
- Direzioni di flusso

(dalla Carta Idrogeologica relativa al Piano Strutturale del Comune di Pisa)



CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA (CARTA DI BASE)
(scala originale 1: 25.000 ingrandita 1: 12.500)

-  Acque superficiali
-  Reticolo idraulico principale
-  Isobate
-  Pozzo freatico
-  Sondaggio geognostico/penetrometrie

Classi di permeabilità

-  5 - molto elevata: aree golenali/pertinenze fluviali
-  4 - elevata: paleolvei, dune costiere e sedimenti prevalentemente sabbiosi con presenza di falda fratica prossima al p.c.
-  3 - media: sedimenti prevalentemente limo sabbiosi con possibile presenza di falda fratica
-  2 - bassa: sedimenti prevalentemente limosi generalmente privi di falda fratica
-  1 - molto bassa: sedimenti prevalentemente argillosi e impermeabili

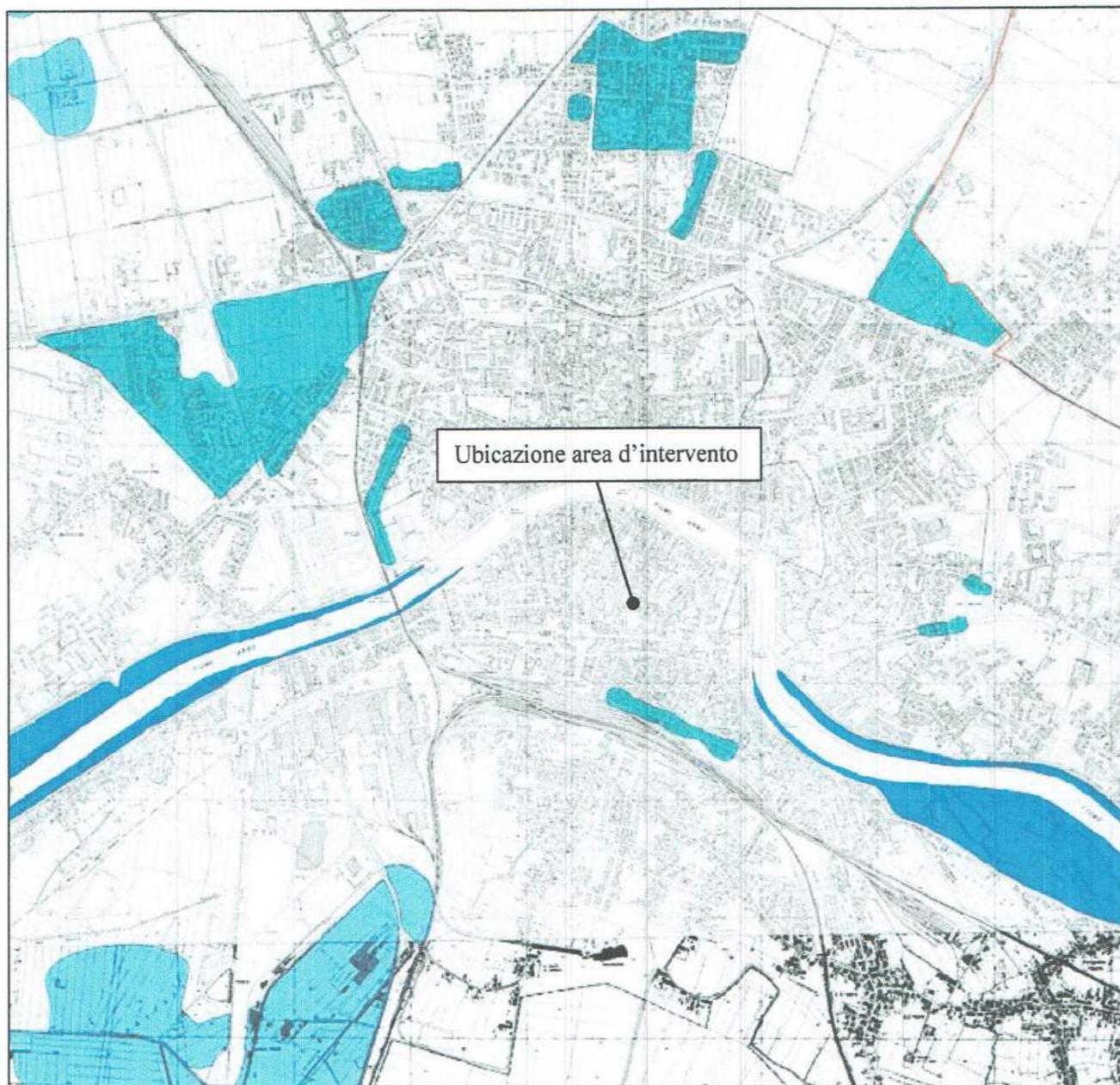


CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA (CARTA DI SINTESI)
 (scala originale 1: 25.000 ingrandita 1: 12.500)

Vulnerabilità idrogeologica (ai sensi delle norme tecniche del P.T.C.)

Classi di vulnerabilità (art. 9 del P.T.C.)

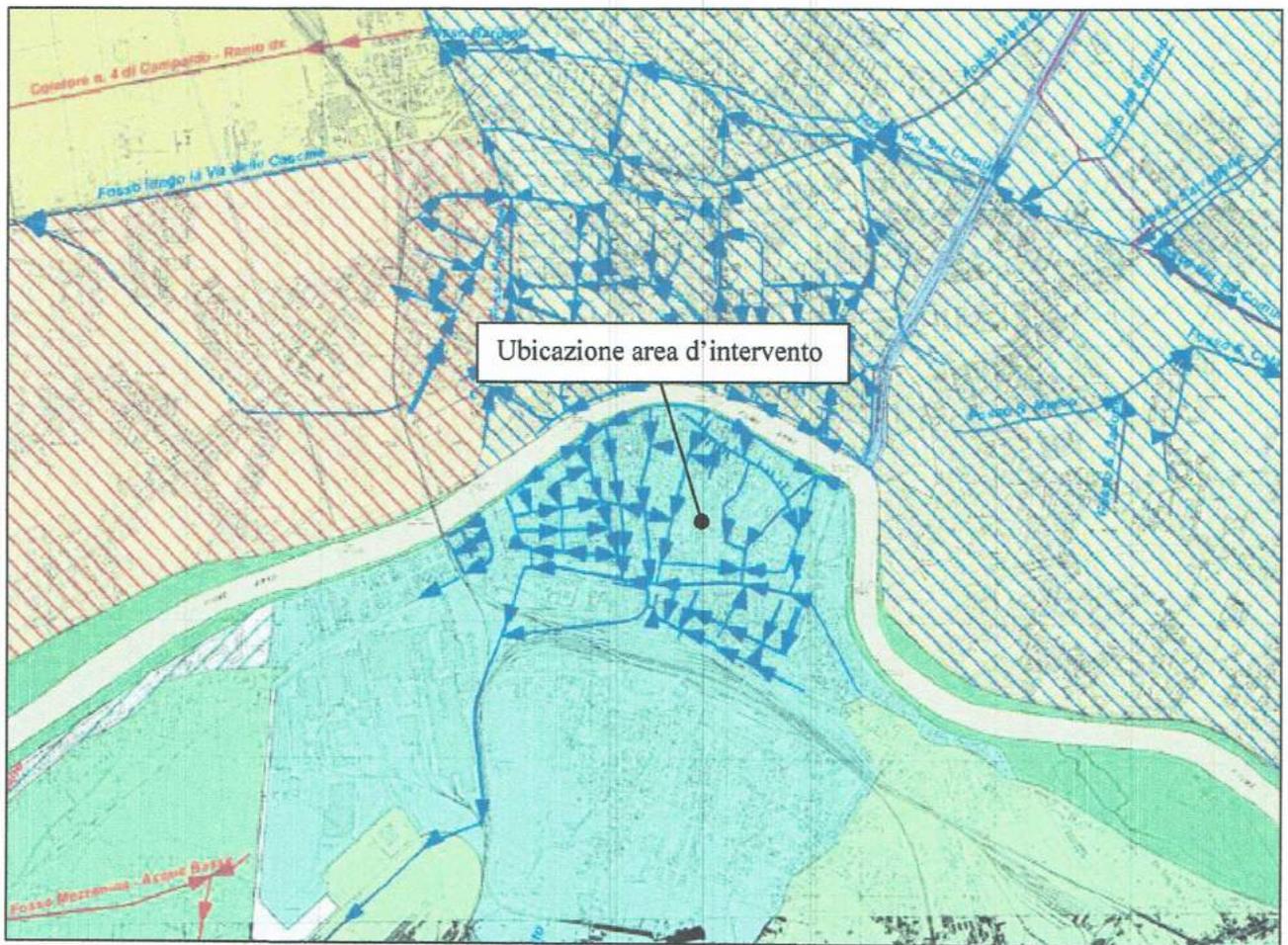
	elevata (classe 4b)
	elevata (classe 4a)
	media (classe 3b)
	media (classe 3a)
	bassa (classe 2)
	irrilevante (classe 1)



CARTA DELLE AREE ALLAGABILI
(scala 1: 20.000)

Legenda

- Aree soggette a frequenti esondazioni
- Aree soggette a episodi di tracimazione dei canali di bonifica e difficoltoso drenaggio delle acque in caso di eventi piovosi intensi
- Aree soggette a ristagno per difficoltoso drenaggio delle acque in caso di eventi piovosi intensi



CARTA DEI SISTEMI IDRAULICI (scala 1: 20.000)

Legenda

-  Canale di bonifica a scolo naturale (tratti a cielo aperto e tombati)
-  Canale di bonifica a scolo meccanico
-  Impianto Idrovoro
-  Acque Pubbliche

SISTEMA IDRAULICO DELL'ARNO

-  Fiume Arno
-  Fasce di pertinenza fluviale (Golene)
-  Canale Demaniale di Ripatratte

SISTEMA DELLE BONIFICHE

ZONA A NORD DELL'ARNO Bonifica del Fiume Morto [01]

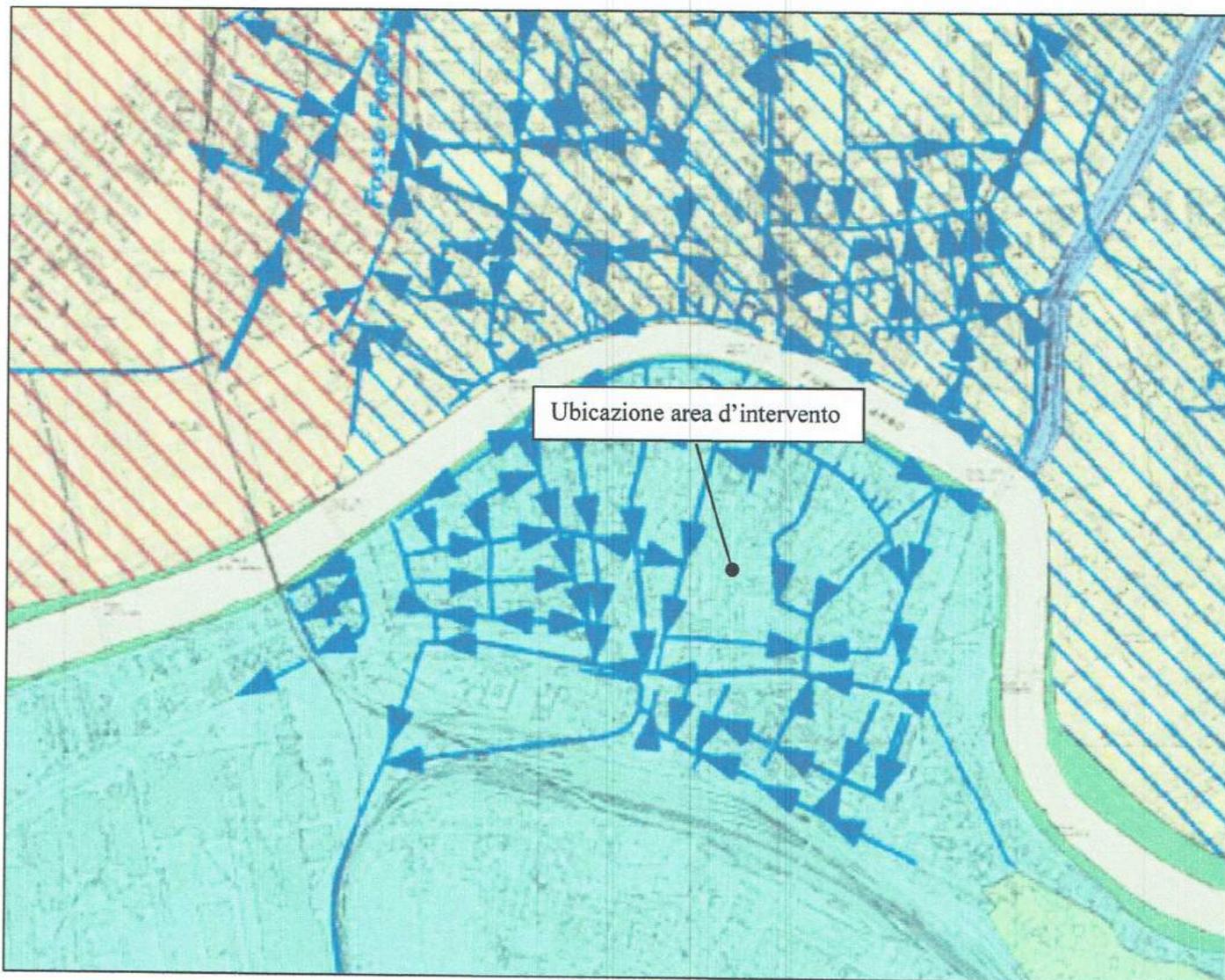
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico di Campaldo
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico (a nord di Campaldo)
-  Sottobacino di bonifica a scolo naturale del Fosso Tedaldo e di Barbacina
-  Sottobacino di bonifica a scolo naturale (comprendente le zone di Pisa centro storico, Porta a Lucca, Cisanello, Pisanova)

ZONA A SUD DELL'ARNO Bonifica di S. Giusto [04]

-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico

Bonifica delle Venticinque [05] Bonifica della Vettoia [08] Bonifica del Sanguinetto [07] Bonifica di Coltano [09] Bonifica dell'Arnaccio (o di Fossa Chiara) [03]

-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
-  Sottobacino di bonifica a scolo meccanico



CARTA DEI SISTEMI IDRAULICI (scala 1: 10.000)

Legenda

- Canale di bonifica a scolo naturale (tratti a cielo aperto e tombati)
- Canale di bonifica a scolo meccanico
- Impianto Idrovoro
- Acque Pubbliche

SISTEMA IDRAULICO DELL'ARNO

- Fiume Arno
- Fasce di pertinenza fluviale (Golene)
- Canale Demaniale di Ripafratta

SISTEMA DELLE BONIFICHE

ZONA A NORD DELL'ARNO

Bonifica del Fiume Morto [01]

- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico di Campaldo
- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico (a nord di Campaldo)
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale del Fosso Tedaldo e di Barbaricina
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale (comprendente le zone di Pisa centro storico, Porta a Lucca, Cisanello, Pisanova)

ZONA A SUD DELL'ARNO

Bonifica di S. Giusto [04]

- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale
- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale
- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale
- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale
- Sottobacino di bonifica a scolo meccanico
- Sottobacino di bonifica a scolo naturale

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale **esla** Carta dei sistemi idraulici relativa al Piano Strutturale del Comune di Pisa)

Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019



COMUNE DI PISA
Direzione Ambiente - Emas
Ufficio
Difesa del Suolo

Tel: 050 910952 -779
Fax: 050 910456

~
Palazzo Pretorio - Vicolo del Moro, 2

Pisa 29/09/2017

Protoc 81550

Al Dott. Geol. Calandrea Marcheselli
Via Frusa 43/A
50131 FIRENZE
marcheselligeologo@epap.sicurezzapostale.it

Oggetto : battente

A seguito della richiesta formulata tramite Pec il 25/09/2017 dal geol. Calandrea Marcheselli in qualità di tecnico incaricato dalla committenza, per la conoscenza del battente idraulico per l'area evidenziata nella documentazione allegata, in accordo con l'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE - Autorità di Bacino del Fiume Arno si comunica che :

- 1) l'area ubicato in via Turati risulta nel PGRA classificata in Pericolosità elevata ed ha un battente idraulico di m 4,22 s.l.m.m.

Si precisa che il battente idraulico fa riferimento alle cartografie del PGRA approvate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale con determina Dirigenziale n° 9 del 14/03/2017.

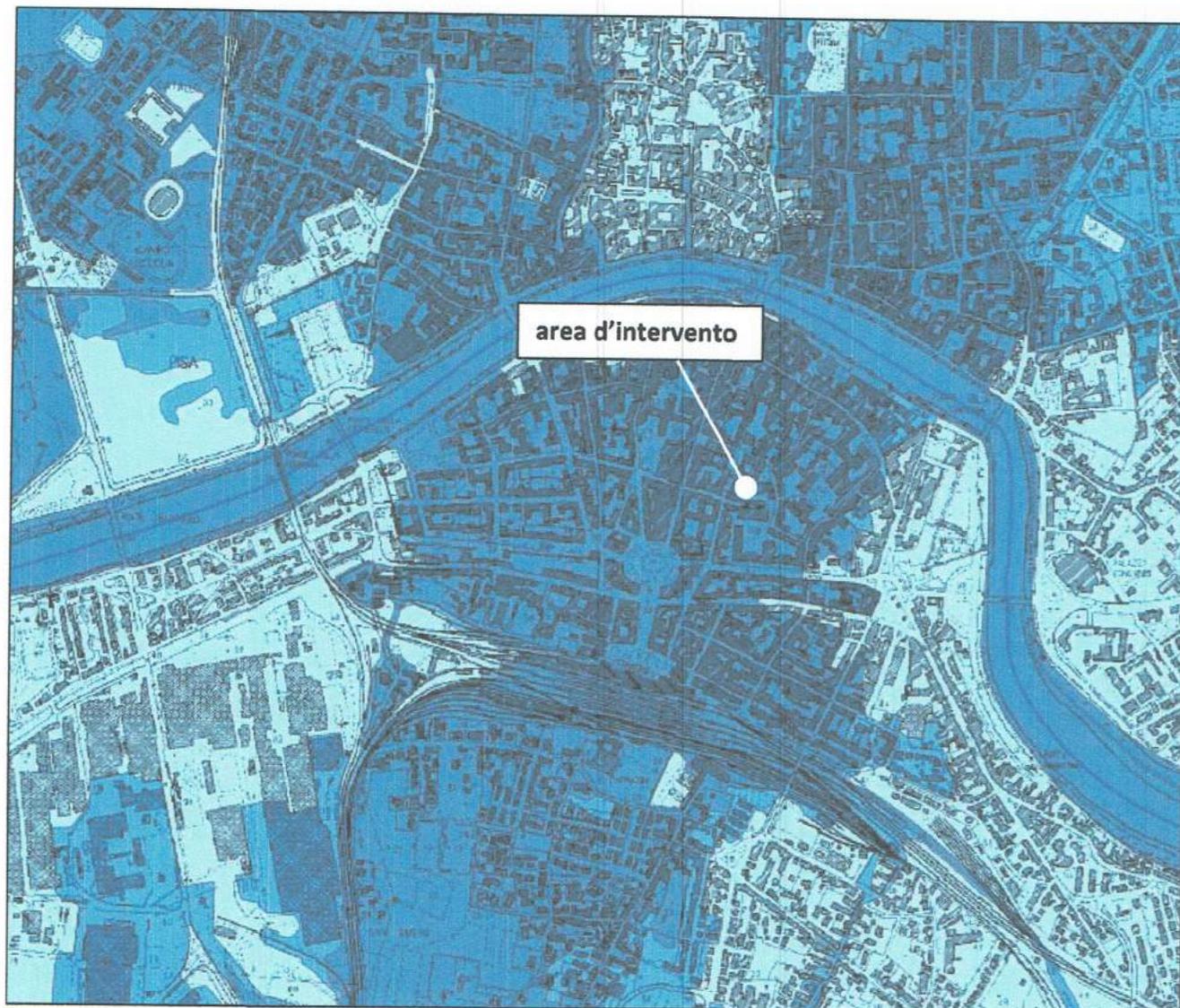
Istruttore Direttivo Tecnico
Dott. Aldo Iannucci

Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di gestione Rischio Alluvioni

Carta della Pericolosità Alluvioni fluviali

(scala 1: 10.000)



pericolosita_alluvioni_fluviali

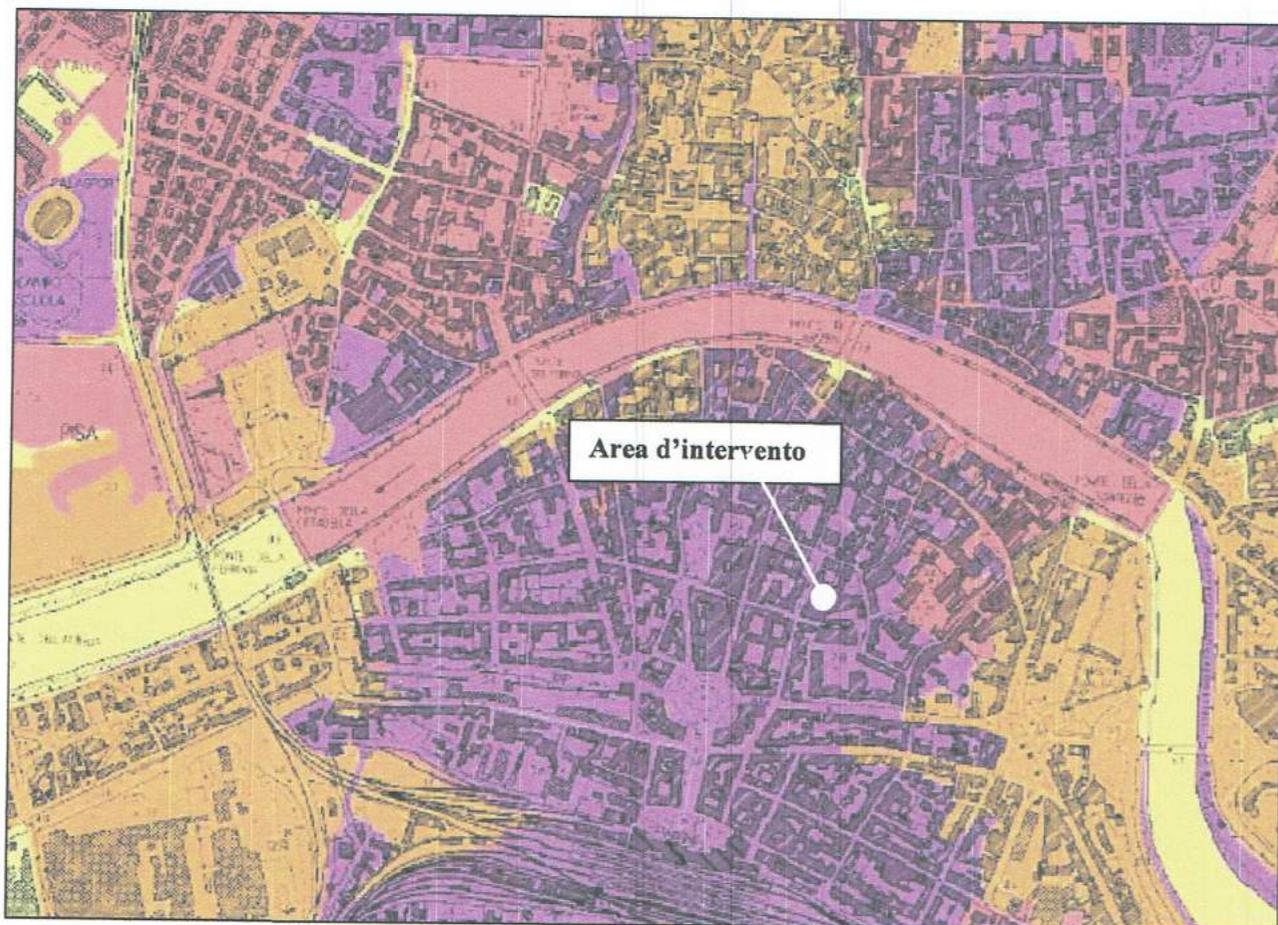
- P1 - pericolosità bassa
- P2 - pericolosità media
- P3 - pericolosità elevata

Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di gestione Rischio Alluvioni

Carta del Rischio da alluvioni

(scala 1: 10.000)



CTR10K TOSCANA (WMS)

Lim_adb2001_10K_GB

BlueLine

Rischio_polig

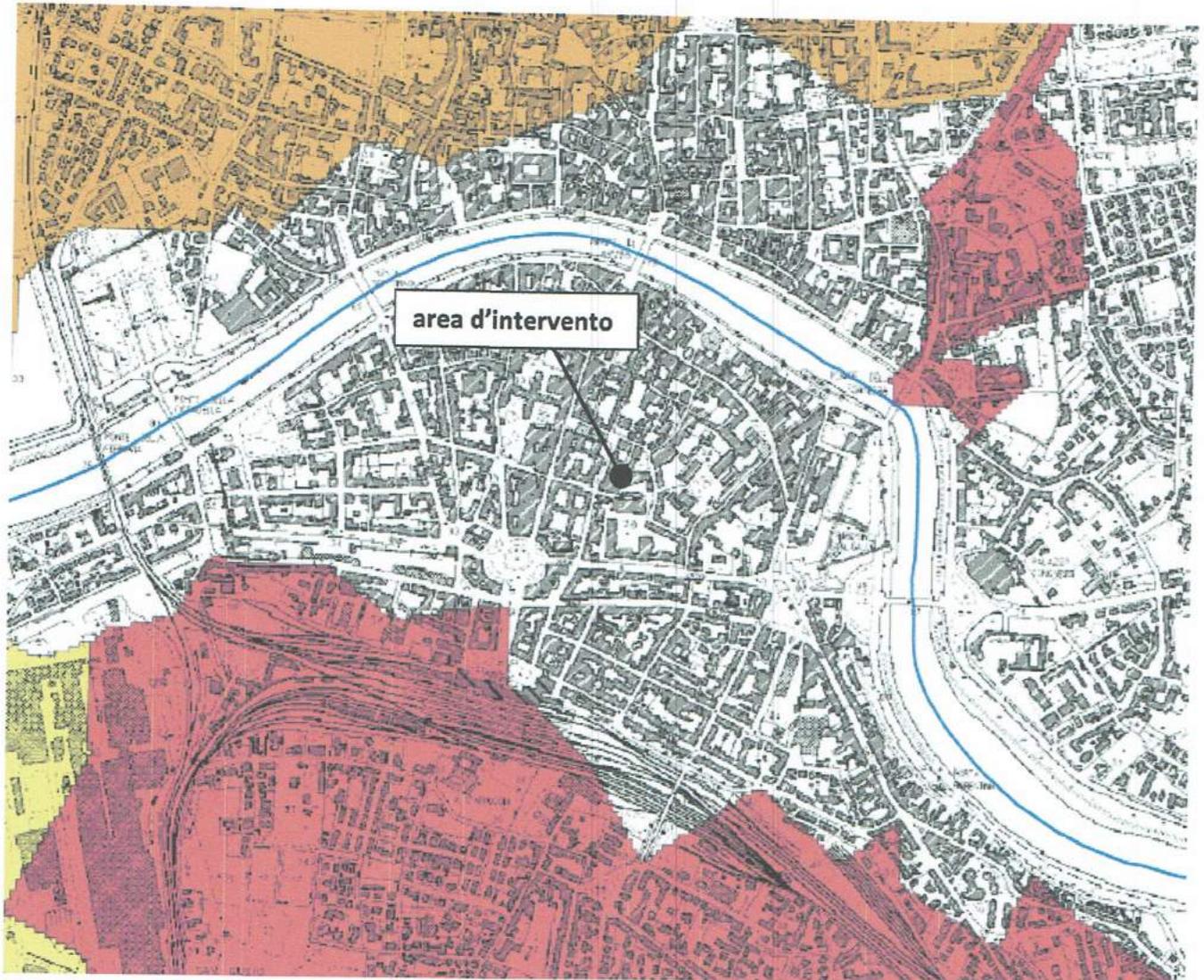
- R1
- R2
- R3
- R4

Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di gestione Rischio Alluvioni

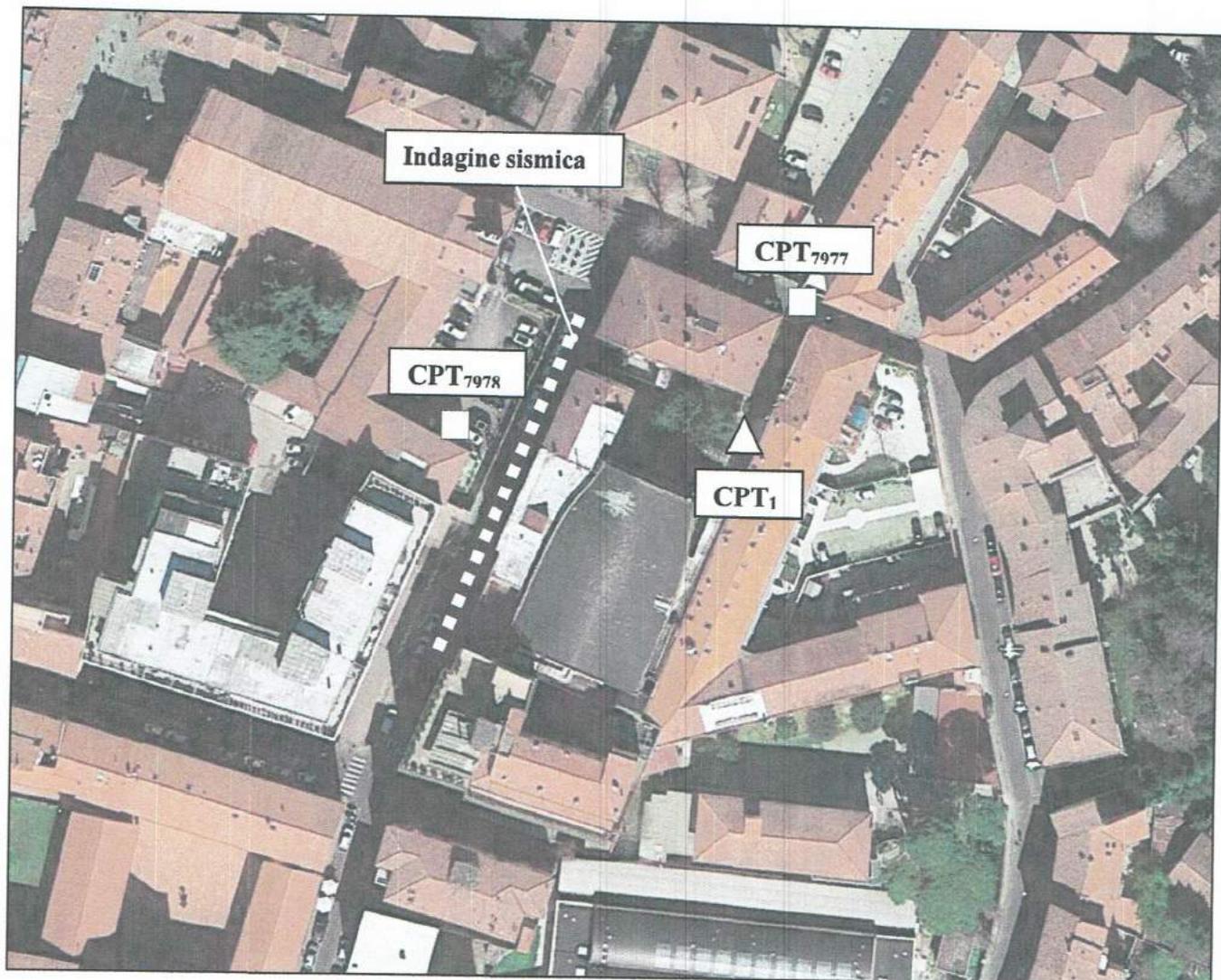
Carta della Pericolosità da Flashflood

(scala 1: 10.000)



pericolosità flashflood

- P1 - pericolosità bassa
- P2 - pericolosità media
- P3 - pericolosità elevata
- P4 - pericolosità molto elevata



PLANIMETRIA UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(scala 1: 1000)

▲ Prova penetrometrica statica CPT

■ Prova penetrometrica statica CPT dal DB della Regione Toscana

--- Indagine sismica

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : Dott. Geol. Carliandrea Marcheselli
- lavoro :
- località : Via del Carmine - Pisa
- note :

- data : 29/09/2017
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,65 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	--	0,47	---	8,20	47,0	79,0	47,0	1,20	39,0
0,40	29,0	36,0	29,0	0,73	40,0	8,40	58,0	76,0	58,0	2,93	20,0
0,60	18,0	29,0	18,0	0,80	22,0	8,60	84,0	128,0	84,0	2,00	42,0
0,80	17,0	29,0	17,0	0,73	23,0	8,80	62,0	92,0	62,0	2,73	23,0
1,00	11,0	22,0	11,0	0,67	16,0	9,00	57,0	98,0	57,0	2,27	25,0
1,20	8,0	18,0	8,0	0,33	24,0	9,20	47,0	81,0	47,0	2,20	21,0
1,40	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0	9,40	37,0	70,0	37,0	1,60	23,0
1,60	6,0	12,0	6,0	0,47	13,0	9,60	41,0	65,0	41,0	1,67	25,0
1,80	7,0	14,0	7,0	0,53	13,0	9,80	45,0	70,0	45,0	3,13	14,0
2,00	8,0	16,0	8,0	0,60	13,0	10,00	58,0	105,0	58,0	2,47	24,0
2,20	6,0	15,0	6,0	0,60	10,0	10,20	58,0	95,0	58,0	2,47	24,0
2,40	6,0	15,0	6,0	0,47	13,0	10,40	36,0	73,0	36,0	2,27	16,0
2,60	5,0	12,0	5,0	0,47	11,0	10,60	41,0	75,0	41,0	1,73	24,0
2,80	7,0	14,0	7,0	0,80	9,0	10,80	66,0	92,0	66,0	3,27	20,0
3,00	8,0	20,0	8,0	0,53	15,0	11,00	86,0	135,0	86,0	3,13	27,0
3,20	6,0	14,0	6,0	0,60	10,0	11,20	74,0	121,0	74,0	4,20	18,0
3,40	10,0	19,0	10,0	0,80	12,0	11,40	98,0	161,0	98,0	5,00	20,0
3,60	9,0	21,0	9,0	0,67	13,0	11,60	79,0	154,0	79,0	2,13	37,0
3,80	11,0	21,0	11,0	0,87	13,0	11,80	83,0	115,0	83,0	2,13	39,0
4,00	12,0	25,0	12,0	0,80	15,0	12,00	44,0	76,0	44,0	3,13	14,0
4,20	10,0	22,0	10,0	0,73	14,0	12,20	47,0	94,0	47,0	2,20	21,0
4,40	10,0	21,0	10,0	0,93	11,0	12,40	15,0	48,0	15,0	1,07	14,0
4,60	17,0	31,0	17,0	0,87	20,0	12,60	12,0	28,0	12,0	1,73	7,0
4,80	16,0	29,0	16,0	1,93	8,0	12,80	10,0	36,0	10,0	0,60	17,0
5,00	23,0	52,0	23,0	1,13	20,0	13,00	9,0	18,0	9,0	0,60	15,0
5,20	72,0	89,0	72,0	1,67	43,0	13,20	8,0	17,0	8,0	0,47	17,0
5,40	73,0	98,0	73,0	2,27	32,0	13,40	9,0	16,0	9,0	0,60	15,0
5,60	28,0	62,0	28,0	2,33	12,0	13,60	10,0	19,0	10,0	0,67	15,0
5,80	29,0	64,0	29,0	1,80	16,0	13,80	11,0	21,0	11,0	0,47	24,0
6,00	11,0	38,0	11,0	0,67	16,0	14,00	10,0	17,0	10,0	0,40	25,0
6,20	54,0	64,0	54,0	1,73	31,0	14,20	8,0	14,0	8,0	0,20	40,0
6,40	41,0	67,0	41,0	3,00	14,0	14,40	7,0	10,0	7,0	0,53	13,0
6,60	14,0	59,0	14,0	1,47	10,0	14,60	9,0	17,0	9,0	0,47	19,0
6,80	13,0	35,0	13,0	1,07	12,0	14,80	8,0	15,0	8,0	0,40	20,0
7,00	40,0	56,0	40,0	2,53	16,0	15,00	10,0	16,0	10,0	0,47	21,0
7,20	62,0	100,0	62,0	2,47	25,0	15,20	12,0	19,0	12,0	0,73	16,0
7,40	54,0	91,0	54,0	1,80	30,0	15,40	10,0	21,0	10,0	0,47	21,0
7,60	39,0	66,0	39,0	1,93	20,0	15,60	13,0	20,0	13,0	0,67	19,0
7,80	33,0	62,0	33,0	2,20	15,0	15,80	12,0	22,0	12,0	0,60	20,0
8,00	45,0	78,0	45,0	2,13	21,0	16,00	14,0	23,0	14,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/201
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

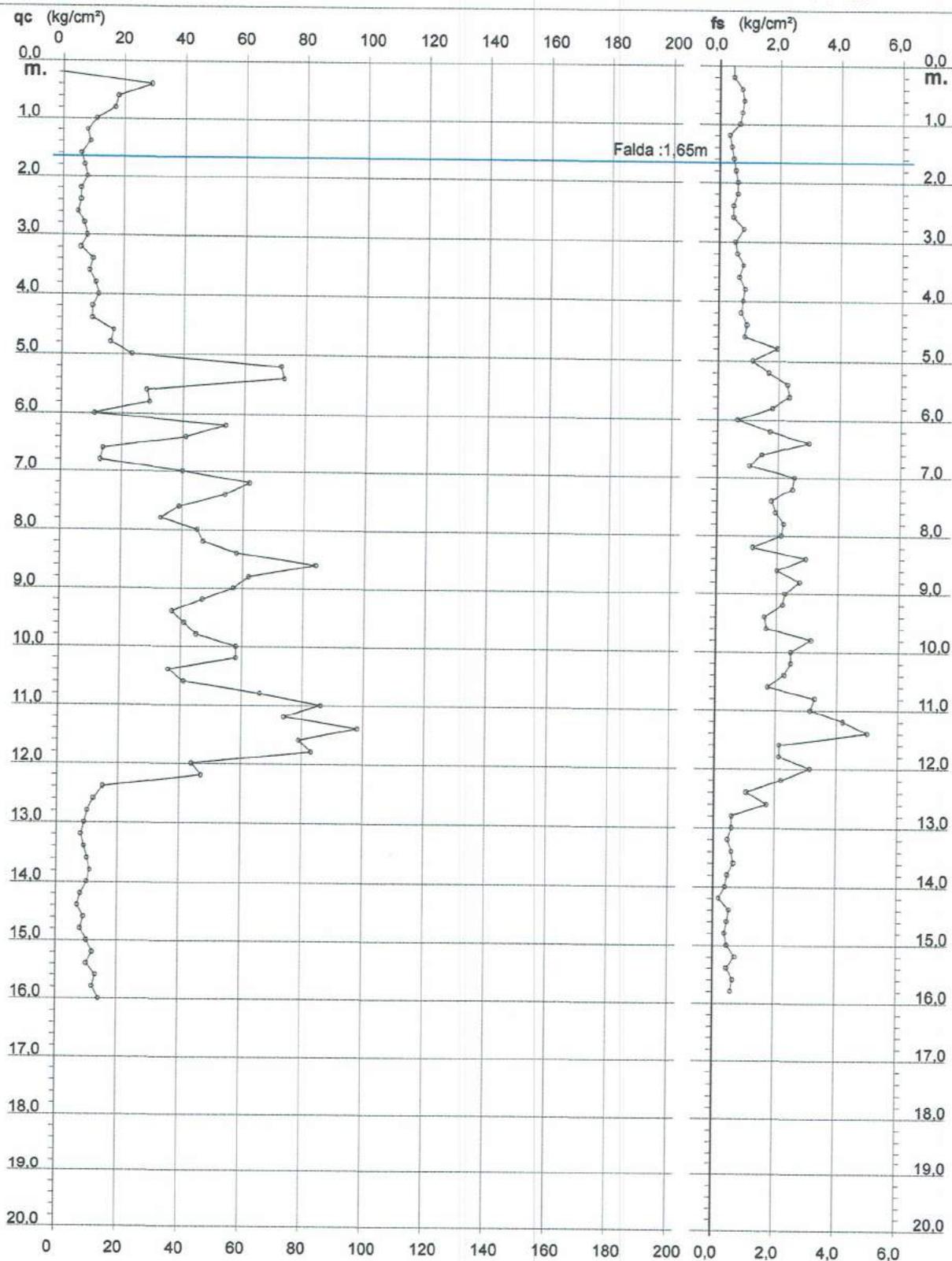
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

2.01PG05-179

- committente : Dott. Geol. Carlandrea Marcheselli
- lavoro :
- località : Via del Carmine - Pisa

- data : 29/09/2017
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,65 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Qc (MN/mq) Resistenza alla punta I (½) Inclinazione
 Fs (MN/mq) Attrito laterale locale Rf (%) Rapporto di attrito
 1 MN/mq = 10.2 Kg/cmq

Cone ID: GD.100.1000.15 Cone serial: 3962 File ID: PISA.1C

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
0.05	0.63	0.012	0.01	1.90	Limo sabbioso
0.10	1.14	0.031	0.00	2.71	Limo
0.15	1.56	0.051	0.00	3.26	Limo argilloso
0.20	2.03	0.016	0.01	0.78	Sabbia
0.25	2.16	0.011	0.01	0.50	Sabbia
0.30	3.30	0.008	0.01	0.25	Ghiaia
0.35	3.02	0.008	0.00	0.27	Ghiaia
0.40	2.86	0.004	0.01	0.16	Ghiaia
0.45	2.86	0.010	0.01	0.37	Ghiaia
0.50	2.60	0.011	0.00	0.43	Ghiaia
0.55	3.52	0.022	0.01	0.63	Sabbia
0.60	4.00	0.038	0.01	0.96	Sabbia
0.65	3.37	0.055	0.02	1.63	Sabbia
0.70	2.25	0.038	0.01	1.70	Sabbia
0.75	1.49	0.034	0.00	2.26	Limo sabbioso
0.80	1.49	0.029	0.01	1.91	Limo sabbioso
0.85	1.27	0.021	0.01	1.68	Sabbia
0.90	0.92	0.025	0.01	2.69	Limo
0.95	0.79	0.028	0.02	3.48	Limo argilloso
1.00	0.67	0.026	0.00	3.88	Limo argilloso
1.05	0.89	0.022	0.00	2.47	Limo
1.10	1.62	0.026	0.01	1.60	Sabbia
1.15	1.43	0.024	0.00	1.68	Sabbia
1.20	0.51	0.020	0.00	3.92	Limo argilloso
1.25	0.22	0.010	0.01	4.55	Argilla
1.30	1.37	0.024	0.01	1.75	Limo sabbioso
1.35	2.29	0.024	0.00	1.05	Sabbia
1.40	0.92	0.024	0.00	2.61	Limo
1.45	0.57	0.019	0.00	3.33	Limo argilloso
1.50	0.25	0.006	0.01	2.40	Limo
1.55	0.16	0.012	0.00	7.50	Argilla
1.60	0.29	0.015	0.00	5.17	Argilla
1.65	1.17	0.029	0.00	2.48	Limo
1.70	0.92	0.025	0.00	2.72	Limo
1.75	0.19	0.013	0.01	6.84	Argilla
1.80	0.19	0.018	0.00	9.47	Argilla
1.85	0.19	0.017	0.00	8.95	Argilla
1.90	0.22	0.016	0.00	7.27	Argilla
1.95	0.19	0.016	0.01	8.42	Argilla
2.00	0.19	0.016	0.00	8.42	Argilla
2.05	0.13	0.014	0.00	10.77	Argilla
2.10	0.16	0.012	0.00	7.50	Argilla
2.15	0.26	0.011	0.00	4.23	Argilla
2.20	0.15	0.012	0.00	8.00	Argilla

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
2.25	0.16	0.013	0.01	8.13	Argilla
2.30	0.19	0.014	0.00	7.37	Argilla
2.35	0.25	0.017	0.00	6.80	Argilla
2.40	0.38	0.015	0.00	3.95	Limo argilloso
2.45	0.35	0.017	0.00	4.86	Argilla
2.50	0.41	0.014	0.00	3.41	Limo argilloso
2.55	0.63	0.022	0.00	3.49	Limo argilloso
2.60	0.67	0.025	0.00	3.73	Limo argilloso
2.65	0.57	0.018	0.00	3.16	Limo argilloso
2.70	0.48	0.019	0.00	3.96	Limo argilloso
2.75	0.57	0.027	0.00	4.74	Argilla
2.80	0.67	0.042	0.00	6.27	Argilla
2.85	0.63	0.038	0.00	6.03	Argilla
2.90	0.54	0.029	0.01	5.37	Argilla
2.95	0.44	0.020	0.00	4.55	Argilla
3.00	0.38	0.017	0.01	4.47	Argilla
3.05	0.35	0.017	0.01	4.86	Argilla
3.10	0.44	0.014	0.01	3.18	Limo argilloso
3.15	0.54	0.016	0.01	2.96	Limo
3.20	0.60	0.029	0.01	4.83	Argilla
3.25	0.70	0.037	0.00	5.29	Argilla
3.30	0.70	0.040	0.01	5.71	Argilla
3.35	0.67	0.043	0.01	6.42	Argilla
3.40	0.79	0.051	0.01	6.46	Argilla
3.45	0.86	0.064	0.02	7.44	Argilla
3.50	0.70	0.060	0.02	8.57	Argilla
3.55	0.83	0.044	0.03	5.30	Argilla
3.60	0.73	0.031	0.03	4.25	Argilla
3.65	0.70	0.030	0.03	4.29	Argilla
3.70	0.76	0.030	0.03	3.95	Limo argilloso
3.75	0.86	0.032	0.03	3.72	Limo argilloso
3.80	0.98	0.039	0.03	3.98	Limo argilloso
3.85	1.11	0.044	0.04	3.96	Limo argilloso
3.90	1.24	0.051	0.05	4.11	Argilla
3.95	1.27	0.053	0.05	4.17	Argilla
4.00	1.21	0.061	0.04	5.04	Argilla
4.05	1.11	0.059	0.06	5.32	Argilla
4.10	0.92	0.052	0.06	5.65	Argilla
4.15	0.86	0.040	0.06	4.65	Argilla
4.20	0.79	0.025	0.06	3.16	Limo argilloso
4.25	0.70	0.017	0.07	2.43	Limo
4.30	0.60	0.014	0.06	2.33	Limo
4.35	0.57	0.014	0.06	2.46	Limo
4.40	0.51	0.012	0.06	2.35	Limo
4.45	0.54	0.014	0.06	2.59	Limo
4.50	0.63	0.017	0.06	2.70	Limo
4.55	0.63	0.014	0.06	2.22	Limo sabbioso
4.60	0.76	0.016	0.06	2.11	Limo sabbioso
4.65	0.92	0.014	0.07	1.52	Sabbia
4.70	1.11	0.023	0.08	2.07	Limo sabbioso
4.75	1.05	0.041	0.07	3.90	Limo argilloso
4.80	1.27	0.031	0.09	2.44	Limo
4.85	1.81	0.058	0.08	3.20	Limo argilloso
4.90	1.25	0.039	0.09	2.27	Limo sabbioso
4.95	1.19	0.039	0.09	0.53	Sabbia
5.00	0.60	0.027	0.10	0.52	Sabbia

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC al sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23 ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.o.
Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
5.05	4.63	0.029	0.10	0.63	Sabbia
5.10	4.54	0.031	0.10	0.68	Sabbia
5.15	4.60	0.033	0.11	0.72	Sabbia
5.20	5.14	0.040	0.11	0.78	Sabbia
5.25	7.08	0.052	0.10	0.73	Sabbia
5.30	9.05	0.066	0.12	0.73	Sabbia
5.35	9.97	0.078	0.12	0.78	Sabbia
5.40	10.38	0.084	0.12	0.81	Sabbia
5.45	10.32	0.088	0.13	0.85	Sabbia
5.50	10.51	0.088	0.12	0.84	Sabbia
5.55	10.51	0.078	0.14	0.74	Sabbia
5.60	10.51	0.079	0.14	0.75	Sabbia
5.65	10.16	0.080	0.17	0.79	Sabbia
5.70	9.68	0.076	0.17	0.79	Sabbia
5.75	9.02	0.073	0.17	0.81	Sabbia
5.80	7.81	0.095	0.21	1.22	Sabbia
5.85	5.08	0.114	0.21	2.24	Limo sabbioso
5.90	2.44	0.071	0.23	2.91	Limo
5.95	5.87	0.051	0.22	0.87	Sabbia
6.00	7.14	0.061	0.23	0.85	Sabbia
6.05	4.16	0.079	0.25	1.90	Limo sabbioso
6.10	1.78	0.074	0.26	4.16	Argilla
6.15	1.40	0.070	0.25	5.00	Argilla
6.20	1.56	0.049	0.17	3.14	Limo argilloso
6.25	1.37	0.033	0.17	2.41	Limo
6.30	5.81	0.069	0.17	1.19	Sabbia
6.35	2.76	0.079	0.28	2.86	Limo
6.40	2.00	0.063	0.28	3.15	Limo argilloso
6.45	6.51	0.063	0.29	0.97	Sabbia
6.50	6.95	0.030	0.29	0.43	Ghiaia
6.55	6.95	0.033	0.29	0.47	Ghiaia
6.60	5.40	0.033	0.29	0.61	Sabbia
6.65	4.83	0.032	0.29	0.66	Sabbia
6.70	4.54	0.034	0.37	0.75	Sabbia
6.75	4.60	0.075	0.50	1.63	Sabbia
6.80	2.83	0.070	0.51	2.47	Limo
6.85	1.94	0.055	0.52	2.84	Limo
6.90	5.56	0.044	0.55	0.79	Sabbia
6.95	5.81	0.036	0.57	0.62	Sabbia
7.00	5.30	0.042	0.58	0.79	Sabbia
7.05	4.73	0.084	0.60	1.78	Limo sabbioso
7.10	2.70	0.074	0.59	2.74	Limo
7.15	2.67	0.054	0.65	2.02	Limo sabbioso
7.20	6.19	0.048	0.63	0.78	Sabbia
7.25	5.37	0.074	0.69	1.38	Sabbia
7.30	2.44	0.066	0.76	2.70	Limo
7.35	1.37	0.056	0.78	4.09	Argilla
7.40	3.08	0.031	0.80	1.01	Sabbia
7.45	6.06	0.028	0.80	0.46	Ghiaia
7.50	5.62	0.028	0.83	0.50	Sabbia
7.55	4.29	0.020	0.98	0.47	Ghiaia
7.60	4.29	0.021	0.98	0.49	Ghiaia
7.65	3.43	0.022	0.90	0.64	Sabbia
			0.77	0.58	Sabbia
			0.95	0.65	Sabbia
			1.01	0.68	Sabbia

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
10.65	4.89	0.029	0.73	0.59	Sabbia
10.70	4.89	0.031	0.73	0.63	Sabbia
10.75	4.92	0.027	0.75	0.55	Sabbia
10.80	4.83	0.025	0.77	0.52	Sabbia
10.85	4.76	0.027	0.69	0.57	Sabbia
10.90	4.76	0.028	0.58	0.59	Sabbia
10.95	5.05	0.031	0.67	0.61	Sabbia
11.00	5.90	0.035	0.67	0.59	Sabbia
11.05	6.10	0.071	0.68	1.16	Sabbia
11.10	4.92	0.059	0.67	1.20	Sabbia
11.15	7.97	0.050	0.63	0.63	Sabbia
11.20	8.86	0.042	0.67	0.47	Ghiaia
11.25	7.81	0.041	0.49	0.52	Sabbia
11.30	7.43	0.042	0.60	0.57	Sabbia
11.35	7.11	0.042	0.56	0.59	Sabbia
11.40	6.98	0.043	0.49	0.62	Sabbia
11.45	7.02	0.040	0.50	0.57	Sabbia
11.50	7.08	0.040	0.51	0.56	Sabbia
11.55	7.05	0.024	0.60	0.34	Ghiaia
11.60	7.05	0.025	0.60	0.35	Ghiaia
11.65	5.21	0.031	0.37	0.60	Sabbia
11.70	4.06	0.061	0.37	1.50	Sabbia
11.75	2.60	0.054	0.36	2.08	Limo sabbioso
11.80	1.33	0.046	0.36	3.46	Limo argilloso
11.85	4.00	0.058	0.35	1.45	Sabbia
11.90	2.75	0.053	0.35	1.93	Limo sabbioso
11.95	1.48	0.043	0.35	2.91	Limo
12.00	1.29	0.027	0.35	2.09	Limo sabbioso
12.05	1.16	0.025	0.35	2.16	Limo sabbioso
12.10	1.07	0.034	0.35	3.18	Limo argilloso
12.15	1.10	0.025	0.35	2.27	Limo sabbioso
12.20	1.16	0.034	0.35	2.93	Limo
12.25	1.16	0.025	0.34	2.16	Limo sabbioso
12.30	1.16	0.027	0.35	2.33	Limo
12.35	1.13	0.035	0.35	3.10	Limo argilloso
12.40	1.13	0.034	0.31	3.01	Limo argilloso
12.45	1.13	0.033	0.31	2.92	Limo
12.50	1.07	0.033	0.31	3.08	Limo argilloso
12.55	1.07	0.031	0.30	2.90	Limo
12.60	1.07	0.031	0.30	2.90	Limo
12.65	1.07	0.031	0.29	2.90	Limo
12.70	1.07	0.033	0.28	3.08	Limo argilloso
12.75	1.07	0.031	0.26	2.90	Limo
12.80	1.07	0.029	0.22	2.71	Limo
12.85	1.07	0.028	0.24	2.62	Limo
12.90	1.07	0.033	0.22	3.08	Limo argilloso
12.95	1.07	0.034	0.22	3.18	Limo argilloso
13.00	1.26	0.031	0.22	2.46	Limo
13.05	1.13	0.034	0.22	3.01	Limo argilloso
13.10	1.03	0.026	0.22	2.52	Limo
13.15	1.07	0.028	0.22	2.62	Limo
13.20	1.03	0.018	0.22	1.75	Limo sabbioso
13.25	1.07	0.029	0.22	2.71	Limo
13.30	1.03	0.028	0.22	2.82	Limo
13.35	1.03	0.028	0.22	2.82	Limo
13.40	1.03	0.028	0.22	2.82	Limo

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
13.45	1.13	0.030	0.21	2.65	Limo
13.50	1.07	0.030	0.22	2.80	Limo
13.55	1.04	0.028	0.22	2.69	Limo
13.60	1.03	0.029	0.18	2.82	Limo
13.65	1.10	0.028	0.17	2.55	Limo
13.70	1.07	0.023	0.17	2.15	Limo sabbioso
13.75	1.04	0.019	0.16	1.83	Limo sabbioso
13.80	1.08	0.029	0.17	2.69	Limo
13.85	1.15	0.029	0.17	2.52	Limo
13.90	1.07	0.028	0.16	2.62	Limo
13.95	1.10	0.029	0.16	2.64	Limo
14.00	1.07	0.019	0.16	1.78	Limo sabbioso
14.05	1.02	0.025	0.15	2.45	Limo
14.10	1.03	0.029	0.16	2.82	Limo
14.15	1.07	0.030	0.16	2.80	Limo
14.20	1.23	0.023	0.13	1.87	Limo sabbioso
14.25	1.03	0.029	0.14	2.82	Limo
14.30	1.07	0.029	0.13	2.71	Limo
14.35	1.08	0.025	0.14	2.31	Limo
14.40	1.13	0.029	0.14	2.57	Limo
14.45	1.07	0.029	0.14	2.71	Limo
14.50	1.00	0.029	0.13	2.90	Limo
14.55	1.01	0.029	0.13	2.87	Limo
14.60	1.13	0.029	0.13	2.57	Limo
14.65	1.12	0.030	0.13	2.68	Limo
14.70	1.10	0.029	0.14	2.64	Limo
14.75	1.18	0.028	0.14	2.37	Limo
14.80	1.15	0.028	0.14	2.43	Limo
14.85	1.12	0.029	0.14	2.59	Limo
14.90	1.07	0.030	0.12	2.80	Limo
14.95	1.10	0.029	0.14	2.64	Limo
15.00	1.10	0.022	0.13	2.00	Limo sabbioso
15.05	1.07	0.029	0.14	2.71	Limo
15.10	1.03	0.028	0.12	2.72	Limo
15.15	1.07	0.028	0.12	2.62	Limo
15.20	1.05	0.028	0.12	2.67	Limo
15.25	1.10	0.028	0.11	2.55	Limo
15.30	1.17	0.029	0.11	2.48	Limo
15.35	1.12	0.029	0.11	2.59	Limo
15.40	1.11	0.029	0.11	2.61	Limo
15.45	1.13	0.025	0.11	2.21	Limo sabbioso
15.50	1.18	0.027	0.11	2.29	Limo sabbioso
15.55	1.17	0.029	0.11	2.48	Limo
15.60	1.13	0.028	0.11	2.48	Limo
15.65	1.15	0.028	0.11	2.43	Limo
15.70	1.13	0.021	0.10	1.86	Limo sabbioso
15.75	1.10	0.028	0.10	2.55	Limo
15.80	1.17	0.026	0.10	2.22	Limo sabbioso
15.85	1.10	0.027	0.10	2.45	Limo
15.90	1.13	0.025	0.11	2.21	Limo sabbioso
15.95	1.10	0.027	0.11	2.45	Limo
16.00	1.13	0.030	0.11	2.65	Limo
16.05	1.12	0.027	0.10	2.41	Limo
16.10	1.07	0.024	0.11	1.98	Limo sabbioso
16.15	1.09	0.027	0.11	2.70	Limo
16.20	1.09	0.025	0.11	2.09	Limo sabbioso

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 14:01:38 UTC

RICCIARDI SY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.l.

Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
16.25	1.14	0.027	0.11	2.37	Limo
16.30	1.19	0.027	0.10	2.27	Limo sabbioso
16.35	1.11	0.028	0.10	2.52	Limo
16.40	1.10	0.028	0.11	2.55	Limo
16.45	1.10	0.027	0.11	2.45	Limo
16.50	1.17	0.027	0.11	2.31	Limo
16.55	1.10	0.025	0.11	2.27	Limo sabbioso
16.60	1.02	0.026	0.11	2.55	Limo
16.65	1.16	0.027	0.11	2.33	Limo
16.70	1.13	0.027	0.10	2.39	Limo
16.75	1.11	0.027	0.11	2.43	Limo
16.80	1.10	0.028	0.11	2.55	Limo
16.85	1.16	0.028	0.11	2.41	Limo
16.90	1.36	0.030	0.11	2.21	Limo sabbioso
16.95	1.14	0.028	0.11	2.46	Limo
17.00	1.00	0.028	0.10	2.80	Limo
17.05	1.19	0.021	0.11	1.76	Limo sabbioso
17.10	1.16	0.028	0.11	2.41	Limo
17.15	1.13	0.029	0.12	2.57	Limo
17.20	1.16	0.028	0.11	2.41	Limo
17.25	1.19	0.028	0.11	2.35	Limo
17.30	1.18	0.030	0.11	2.54	Limo
17.35	1.26	0.028	0.11	2.22	Limo sabbioso
17.40	1.02	0.028	0.11	2.75	Limo
17.45	0.97	0.024	0.11	2.47	Limo
17.50	1.16	0.023	0.12	1.98	Limo sabbioso
17.55	1.22	0.028	0.11	2.30	Limo
17.60	1.11	0.029	0.11	2.61	Limo
17.65	1.15	0.028	0.11	2.43	Limo
17.70	1.16	0.025	0.13	2.16	Limo sabbioso
17.75	1.18	0.028	0.12	2.37	Limo
17.80	1.19	0.026	0.13	2.18	Limo sabbioso
17.85	1.06	0.028	0.13	2.64	Limo
17.90	1.09	0.032	0.13	2.94	Limo
17.95	1.16	0.028	0.13	2.41	Limo
18.00	1.19	0.030	0.13	2.52	Limo
18.05	1.18	0.028	0.14	2.37	Limo
18.10	1.17	0.018	0.14	1.54	Sabbia
18.15	1.16	0.028	0.14	2.41	Limo
18.20	1.24	0.019	0.14	1.53	Sabbia
18.25	1.07	0.038	0.14	3.55	Limo argilloso
18.30	1.06	0.028	0.15	2.64	Limo
18.35	1.09	0.029	0.16	2.66	Limo
18.40	1.19	0.029	0.17	2.44	Limo
18.45	1.12	0.033	0.17	2.95	Limo
18.50	1.15	0.033	0.18	2.87	Limo
18.55	1.12	0.033	0.21	2.95	Limo
18.60	1.18	0.033	0.20	2.80	Limo
18.65	1.18	0.032	0.20	2.71	Limo
18.70	1.18	0.032	0.20	2.71	Limo
18.75	1.18	0.036	0.21	3.05	Limo argilloso
18.80	1.18	0.032	0.19	2.71	Limo
18.85	1.18	0.033	0.20	2.80	Limo
18.90	1.25	0.033	0.21	2.64	Limo sabbioso
18.95	1.21	0.033	0.21	2.70	Limo
19.00	1.21	0.033	0.21	2.71	Limo sabbioso

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo	di Terreno
19.05	1.18	0.033	0.22	2.80	Limo	
19.10	1.13	0.032	0.22	2.83	Limo	
19.15	1.18	0.027	0.25	2.29	Limo	sabbioso
19.20	1.14	0.023	0.27	2.02	Limo	sabbioso
19.25	1.15	0.023	0.26	2.00	Limo	sabbioso
19.30	1.18	0.033	0.27	2.80	Limo	
19.35	1.18	0.034	0.29	2.88	Limo	
19.40	1.22	0.033	0.29	2.70	Limo	
19.45	1.18	0.032	0.30	2.71	Limo	
19.50	1.18	0.034	0.30	2.88	Limo	
19.55	1.11	0.024	0.30	2.16	Limo	sabbioso
19.60	1.14	0.031	0.30	2.72	Limo	
19.65	1.18	0.033	0.30	2.80	Limo	
19.70	1.25	0.034	0.30	2.72	Limo	
19.75	1.22	0.034	0.31	2.79	Limo	
19.80	1.23	0.036	0.30	2.93	Limo	
19.85	1.18	0.034	0.30	2.88	Limo	
19.90	1.22	0.035	0.30	2.87	Limo	
19.95	1.25	0.034	0.30	2.72	Limo	
20.00	1.22	0.034	0.31	2.79	Limo	
20.05	1.23	0.035	0.31	2.85	Limo	
20.10	1.25	0.035	0.33	2.80	Limo	
20.15	1.25	0.034	0.37	2.72	Limo	
20.20	1.25	0.034	0.43	2.72	Limo	
20.25	1.22	0.031	0.43	2.54	Limo	
20.30	1.22	0.032	0.45	2.62	Limo	
20.35	1.25	0.034	0.45	2.72	Limo	
20.40	1.22	0.035	0.48	2.87	Limo	
20.45	1.25	0.034	0.48	2.72	Limo	
20.50	1.25	0.039	0.48	3.12	Limo	argilloso
20.55	1.25	0.035	0.51	2.80	Limo	
20.60	1.25	0.034	0.53	2.72	Limo	
20.65	1.25	0.035	0.53	2.80	Limo	
20.70	1.22	0.034	0.58	2.79	Limo	
20.75	1.22	0.030	0.58	2.46	Limo	
20.80	1.22	0.031	0.58	2.54	Limo	
20.85	1.25	0.034	0.60	2.72	Limo	
20.90	1.25	0.036	0.60	2.88	Limo	
20.95	1.28	0.027	0.61	2.11	Limo	sabbioso
21.00	1.28	0.031	0.62	2.42	Limo	
21.05	1.28	0.035	0.65	2.73	Limo	
21.10	1.31	0.034	0.74	2.60	Limo	
21.15	1.31	0.035	0.77	2.67	Limo	
21.20	1.28	0.038	0.84	2.97	Limo	
21.25	1.28	0.035	0.85	2.73	Limo	
21.30	1.28	0.033	0.90	2.58	Limo	
21.35	1.31	0.031	0.90	2.37	Limo	
21.40	1.31	0.025	0.90	1.91	Limo	sabbioso
21.45	1.34	0.029	0.91	2.16	Limo	sabbioso
21.50	1.31	0.031	0.92	2.37	Limo	
21.55	1.34	0.035	0.95	2.61	Limo	
21.60	1.34	0.034	1.00	2.54	Limo	
21.65	1.38	0.033	1.02	2.39	Limo	
21.70	1.41	0.032	1.02	2.27	Limo	sabbioso
21.75	1.41	0.028	1.04	1.67	Sabbia	
21.80	1.41	0.028	1.04	1.67	Sabbia	
21.85	1.41	0.028	1.04	1.67	Sabbia	
21.90	1.41	0.028	1.04	1.67	Sabbia	
21.95	1.41	0.028	1.04	1.67	Sabbia	

Riproduzione cartacea del documento amministrativo Informativo del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:20 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.i

Delibera: 2019/96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
21.85	1.34	0.030	1.05	2.24	Limo sabbioso
21.90	1.34	0.031	1.10	2.31	Limo
21.95	1.34	0.034	1.22	2.54	Limo
22.00	1.34	0.034	1.27	2.54	Limo
22.05	1.38	0.032	1.30	2.32	Limo
22.10	1.41	0.034	1.30	2.41	Limo
22.15	1.41	0.032	1.30	2.27	Limo sabbioso
22.20	1.41	0.035	1.30	2.48	Limo
22.25	1.41	0.028	1.31	1.99	Limo sabbioso
22.30	1.41	0.036	1.32	2.55	Limo
22.35	1.47	0.032	1.38	2.18	Limo sabbioso
22.40	1.44	0.033	1.40	2.29	Limo sabbioso
22.45	1.47	0.037	1.50	2.52	Limo
22.50	1.53	0.036	1.70	2.35	Limo
22.55	1.47	0.036	1.75	2.45	Limo
22.60	1.47	0.028	1.82	1.90	Limo sabbioso
22.65	1.47	0.028	1.82	1.90	Limo sabbioso
22.70	1.47	0.030	1.32	2.04	Limo sabbioso
22.75	1.47	0.033	1.15	2.24	Limo sabbioso
22.80	1.47	0.033	1.13	2.24	Limo sabbioso
22.85	1.44	0.033	1.11	2.29	Limo sabbioso
22.90	1.47	0.034	1.10	2.31	Limo
22.95	1.60	0.034	1.07	2.13	Limo sabbioso
23.00	1.60	0.035	1.06	2.19	Limo sabbioso
23.05	1.53	0.036	1.06	2.35	Limo
23.10	1.47	0.035	1.04	2.38	Limo
23.15	1.44	0.034	1.03	2.36	Limo
23.20	1.44	0.024	0.84	1.67	Sabbia
23.25	1.47	0.027	0.81	1.84	Limo sabbioso
23.30	1.47	0.034	0.77	2.31	Limo
23.35	1.47	0.034	0.75	2.31	Limo
23.40	1.53	0.035	0.73	2.29	Limo sabbioso
23.45	1.60	0.025	0.72	1.56	Sabbia
23.50	1.57	0.031	0.70	1.97	Limo sabbioso
23.55	1.57	0.035	0.70	2.23	Limo sabbioso
23.60	1.60	0.034	0.68	2.13	Limo sabbioso
23.65	1.63	0.036	0.54	2.21	Limo sabbioso
23.70	1.66	0.036	0.53	2.17	Limo sabbioso
23.75	1.66	0.036	0.54	2.17	Limo sabbioso
23.80	1.66	0.037	0.50	2.23	Limo sabbioso
23.85	1.66	0.037	0.47	2.23	Limo sabbioso
23.90	1.66	0.037	0.40	2.23	Limo sabbioso
23.95	1.66	0.037	0.38	2.23	Limo sabbioso
24.00	1.60	0.037	0.35	2.31	Limo
24.05	1.60	0.037	0.35	2.31	Limo
24.10	1.60	0.036	0.33	2.25	Limo sabbioso
24.15	1.53	0.035	0.33	2.29	Limo sabbioso
24.20	1.57	0.035	0.33	2.23	Limo sabbioso
24.25	1.53	0.034	0.31	2.22	Limo sabbioso
24.30	1.47	0.034	0.30	2.31	Limo
24.35	1.44	0.033	0.30	2.29	Limo sabbioso
24.40	1.41	0.033	0.30	2.34	Limo
24.45	1.41	0.032	0.30	2.27	Limo sabbioso
24.50	1.41	0.032	0.30	2.22	Limo sabbioso
24.55	1.41	0.032	0.30	2.18	Limo sabbioso
24.60	1.41	0.032	0.30	2.18	Limo sabbioso

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONDOMICHELE il 24/06/2019 12:07 UTC

PESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:22 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23 del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.i

Delibera: 2019/96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
24.65	1.47	0.033	0.30	2.24	Limo sabbioso
24.70	1.47	0.032	0.20	2.18	Limo sabbioso
24.75	1.44	0.033	0.18	2.29	Limo sabbioso
24.80	1.47	0.034	0.16	2.31	Limo
24.85	1.47	0.034	0.15	2.31	Limo
24.90	1.47	0.034	0.14	2.31	Limo
24.95	1.47	0.035	0.11	2.38	Limo
25.00	1.53	0.034	0.11	2.22	Limo sabbioso
25.05	1.53	0.035	0.11	2.29	Limo sabbioso
25.10	1.53	0.035	0.12	2.29	Limo sabbioso
25.15	1.57	0.035	0.12	2.23	Limo sabbioso
25.20	1.66	0.035	0.11	2.11	Limo sabbioso
25.25	1.72	0.036	0.09	2.09	Limo sabbioso
25.30	1.72	0.039	0.09	2.27	Limo sabbioso
25.35	1.69	0.038	0.09	2.25	Limo sabbioso
25.40	1.60	0.036	0.08	2.25	Limo sabbioso
25.45	1.50	0.033	0.09	2.20	Limo sabbioso
25.50	1.47	0.032	0.08	2.18	Limo sabbioso
25.55	1.44	0.031	0.09	2.15	Limo sabbioso
25.60	1.44	0.030	0.08	2.08	Limo sabbioso
25.65	1.53	0.030	0.08	1.96	Limo sabbioso
25.70	1.57	0.029	0.08	1.85	Limo sabbioso
25.75	1.60	0.031	0.08	1.94	Limo sabbioso
25.80	1.66	0.036	0.07	2.17	Limo sabbioso
25.85	1.79	0.041	0.07	2.29	Limo sabbioso
25.90	1.97	0.025	0.06	1.27	Sabbia
25.95	2.00	0.034	0.06	1.70	Sabbia
26.00	2.19	0.047	0.07	2.15	Limo sabbioso
26.05	2.38	0.061	0.06	2.57	Limo
26.10	2.60	0.072	0.04	2.77	Limo
26.15	2.67	0.071	0.05	2.68	Limo
26.20	2.70	0.073	0.05	2.71	Limo
26.25	2.83	0.088	0.06	3.12	Limo argilloso
26.30	3.02	0.084	0.06	2.79	Limo
26.35	3.02	0.097	0.06	3.22	Limo argilloso
26.40	3.21	0.106	0.05	3.32	Limo argilloso
26.45	3.21	0.120	0.05	3.74	Limo argilloso
26.50	3.14	0.113	0.05	3.61	Limo argilloso
26.55	3.21	0.111	0.06	3.46	Limo argilloso
26.60	3.40	0.124	0.04	3.65	Limo argilloso
26.65	3.52	0.124	0.05	3.52	Limo argilloso
26.70	2.03	0.121	0.04	5.96	Argilla
26.75	2.54	0.113	0.04	4.52	Argilla
26.80	2.46	0.106	0.03	4.31	Argilla
26.85	2.34	0.119	0.03	5.08	Argilla
26.90	2.22	0.111	0.02	5.00	Argilla
26.95	2.21	0.108	0.02	4.89	Argilla
27.00	2.11	0.105	0.01	4.98	Argilla
27.05	2.00	0.137	0.00	6.85	Argilla
27.10	1.90	0.129	0.00	6.79	Argilla
27.15	1.87	0.116	0.00	6.20	Argilla
27.20	1.77	0.114	0.00	6.44	Argilla
27.25	1.77	0.123	0.01	6.95	Argilla
27.30	1.90	0.130	0.00	6.84	Argilla
27.35	2.10	0.150	0.00	7.36	Argilla
27.40	2.10	0.150	0.00	6.89	Argilla

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONF. MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

RESCATORE PIETRO il 21/06/2019 14:01:38 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23 del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.i

Delibera: 2019/96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
27.45	2.16	0.154	0.01	7.13	Argilla
27.50	2.31	0.164	0.00	7.10	Argilla
27.55	2.25	0.179	0.00	7.96	Argilla
27.60	2.31	0.182	0.01	7.88	Argilla
27.65	2.25	0.176	0.01	7.82	Argilla
27.70	2.25	0.159	0.00	7.07	Argilla
27.75	2.22	0.163	0.00	7.34	Argilla
27.80	2.19	0.164	0.01	7.49	Argilla
27.85	2.16	0.154	0.01	7.13	Argilla
27.90	2.06	0.146	0.00	7.09	Argilla
27.95	2.06	0.151	0.00	7.33	Argilla
28.00	2.16	0.175	0.01	8.10	Argilla
28.05	2.22	0.186	0.01	8.38	Argilla
28.10	2.70	0.176	0.08	6.52	Argilla
28.15	2.63	0.134	0.00	5.10	Argilla
28.20	2.35	0.140	0.04	5.96	Argilla
28.25	2.31	0.134	0.01	5.80	Argilla
28.30	2.22	0.130	0.01	5.86	Argilla
28.35	1.87	0.116	0.00	6.20	Argilla
28.40	1.74	0.098	0.01	5.63	Argilla
28.45	1.62	0.088	0.01	5.43	Argilla
28.50	1.43	0.072	0.01	5.03	Argilla
28.55	1.20	0.062	0.00	5.17	Argilla
28.60	1.33	0.061	0.02	4.59	Argilla
28.65	1.49	0.055	0.03	3.69	Limo argilloso
28.70	1.33	0.050	0.01	3.76	Limo argilloso
28.75	1.23	0.042	0.01	3.41	Limo argilloso
28.80	1.17	0.040	0.03	3.42	Limo argilloso
28.85	1.11	0.035	0.01	3.15	Limo argilloso
28.90	1.04	0.047	0.02	4.52	Argilla
28.95	1.17	0.047	0.03	4.02	Argilla
29.00	1.23	0.060	0.03	4.88	Argilla
29.05	1.23	0.063	0.03	5.12	Argilla
29.10	1.30	0.061	0.02	4.69	Argilla
29.15	1.33	0.058	0.03	4.36	Argilla
29.20	1.43	0.059	0.03	4.13	Argilla
29.25	1.55	0.065	0.01	4.19	Argilla
29.30	1.62	0.067	0.03	4.14	Argilla
29.35	1.55	0.067	0.03	4.32	Argilla
29.40	1.55	0.061	0.03	3.94	Limo argilloso
29.45	1.62	0.062	0.03	3.83	Limo argilloso
29.50	1.74	0.061	0.03	3.51	Limo argilloso
29.55	1.81	0.060	0.02	3.31	Limo argilloso
29.60	1.81	0.062	0.03	3.43	Limo argilloso
29.65	1.81	0.059	0.03	3.26	Limo argilloso
29.70	1.77	0.057	0.03	3.22	Limo argilloso
29.75	1.68	0.054	0.03	3.21	Limo argilloso
29.80	1.65	0.051	0.03	3.09	Limo argilloso
29.85	1.55	0.046	0.03	2.97	Limo
29.90	1.49	0.043	0.03	2.89	Limo
29.95	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.00	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.05	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.10	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.15	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.20	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.25	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.30	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.35	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.40	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.45	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.50	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.55	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.60	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.65	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.70	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.75	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.80	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.85	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.90	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo
30.95	1.33	0.039	0.03	2.93	Limo

Riproduzione cartacea del documento amministrativo informatico del Comune di Pisa firmato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

RICCI DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 23ter del decreto legislativo n. 82 del 7 marzo 2005 - Codice

Amministrazione Digitale e s.m.i

Delibera: 2019 / 96 del 20/06/2019

Fine -

Qc (MN/mq)	Resistenza alla punta	I (%)	Inclinazione
Fs (MN/mq)	Attrito laterale locale	Rf (%)	Rapporto di attrito

1 MN/mq = 10.2 Kg/cmq

Cone ID: GD.100.1000.15 Cone serial: 3962 File ID: PISA.2C

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
0.65	3.10	0.059	0.00	1.90	Limo sabbioso
0.70	4.13	0.059	0.00	1.42	Sabbia
0.75	3.43	0.041	0.00	1.19	Sabbia
0.80	3.65	0.047	0.00	1.30	Sabbia
0.85	4.13	0.054	0.00	1.31	Sabbia
0.90	4.06	0.077	0.00	1.88	Limo sabbioso
0.95	4.10	0.085	0.01	2.08	Limo sabbioso
1.00	3.21	0.102	0.01	3.17	Limo argilloso
1.05	2.92	0.109	0.00	3.73	Limo argilloso
1.10	2.63	0.125	0.01	4.75	Argilla
1.15	2.70	0.156	0.00	5.76	Argilla
1.20	2.73	0.167	0.01	6.12	Argilla
1.25	2.51	0.172	0.00	6.86	Argilla
1.30	2.63	0.182	0.00	6.90	Argilla
1.35	2.73	0.196	0.00	7.17	Argilla
1.40	3.08	0.205	0.01	6.67	Argilla
1.45	3.08	0.205	0.00	6.67	Argilla
1.50	2.92	0.206	0.01	7.07	Argilla
1.55	2.92	0.222	0.01	7.59	Argilla
1.60	3.05	0.223	0.00	7.33	Argilla
1.65	3.21	0.227	0.02	7.07	Argilla
1.70	3.17	0.215	0.02	6.76	Argilla
1.75	3.14	0.200	0.02	6.35	Argilla
1.80	2.89	0.189	0.01	6.55	Argilla
1.85	2.44	0.180	0.01	7.35	Argilla
1.90	1.68	0.152	0.01	9.06	Argilla
1.95	1.24	0.114	0.02	9.18	Argilla
2.00	1.17	0.093	0.02	7.89	Argilla
2.05	1.24	0.092	0.01	7.46	Argilla
2.10	1.24	0.094	0.01	7.59	Argilla
2.15	1.37	0.098	0.01	7.16	Argilla
2.20	1.49	0.112	0.02	7.51	Argilla
2.25	1.59	0.130	0.01	8.16	Argilla
2.30	1.65	0.136	0.01	8.25	Argilla
2.35	1.62	0.139	0.02	8.59	Argilla
2.40	1.62	0.137	0.01	8.43	Argilla
2.45	1.59	0.125	0.02	7.86	Argilla
2.50	1.62	0.122	0.03	7.55	Argilla
2.55	1.78	0.127	0.03	7.13	Argilla
2.60	1.90	0.138	0.03	7.27	Argilla
2.65	2.03	0.146	0.03	7.20	Argilla
2.70	1.78	0.139	0.04	7.84	Argilla
2.75	1.78	0.124	0.03	6.98	Argilla
2.80	1.62	0.116	0.03	7.14	Argilla

D	QC	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
2.85	1.43	0.119	0.03	8.31	Argilla
2.90	1.37	0.112	0.03	8.23	Argilla
2.95	1.27	0.105	0.04	8.25	Argilla
3.00	1.21	0.097	0.05	8.03	Argilla
3.05	1.17	0.090	0.04	7.65	Argilla
3.10	1.17	0.085	0.04	7.22	Argilla
3.15	1.14	0.080	0.05	6.97	Argilla
3.20	1.14	0.084	0.05	7.39	Argilla
3.25	1.14	0.087	0.05	7.58	Argilla
3.30	1.14	0.090	0.05	7.86	Argilla
3.35	1.02	0.081	0.05	7.97	Argilla
3.40	0.92	0.069	0.03	7.52	Argilla
3.45	0.86	0.054	0.06	6.33	Argilla
3.50	0.86	0.053	0.08	6.19	Argilla
3.55	0.89	0.054	0.07	6.07	Argilla
3.60	0.95	0.056	0.08	5.83	Argilla
3.65	0.95	0.054	0.08	5.63	Argilla
3.70	0.92	0.048	0.08	5.21	Argilla
3.75	0.89	0.043	0.09	4.89	Argilla
3.80	0.79	0.043	0.09	5.40	Argilla
3.85	0.70	0.045	0.10	6.45	Argilla
3.90	0.67	0.046	0.10	6.95	Argilla
3.95	0.57	0.038	0.11	6.61	Argilla
4.00	0.51	0.032	0.10	6.25	Argilla
4.05	0.48	0.027	0.11	5.73	Argilla
4.10	0.48	0.021	0.10	4.47	Argilla
4.15	0.38	0.016	0.11	4.08	Argilla
4.20	0.38	0.011	0.11	3.00	Limo argilloso
4.25	0.38	0.010	0.10	2.75	Limo
4.30	0.44	0.014	0.13	3.07	Limo argilloso
4.35	0.48	0.015	0.14	3.20	Limo argilloso
4.40	0.60	0.018	0.15	3.05	Limo argilloso
4.45	0.60	0.018	0.14	3.05	Limo argilloso
4.50	0.63	0.025	0.14	4.00	Argilla
4.55	0.63	0.035	0.14	5.45	Argilla
4.60	2.35	0.032	0.16	1.35	Sabbia
4.65	4.73	0.023	0.18	0.49	Ghiaia
4.70	5.90	0.036	0.19	0.61	Sabbia
4.75	5.87	0.050	0.16	0.85	Sabbia
4.80	5.21	0.061	0.17	1.17	Sabbia
4.85	4.86	0.061	0.17	1.25	Sabbia
4.90	5.11	0.047	0.17	0.92	Sabbia
4.95	5.68	0.042	0.17	0.73	Sabbia
5.00	6.25	0.035	0.17	0.56	Sabbia
5.05	6.32	0.073	0.18	1.16	Sabbia
5.10	4.16	0.086	0.25	2.08	Limo sabbioso
5.15	2.95	0.086	0.26	2.90	Limo
5.20	2.63	0.086	0.27	3.28	Limo argilloso
5.25	2.54	0.074	0.29	2.93	Limo
5.30	2.92	0.041	0.29	1.40	Sabbia
5.35	1.65	0.062	0.30	3.73	Limo argilloso
5.40	0.98	0.050	0.30	5.10	Argilla
5.45	1.56	0.050	0.30	3.22	Limo argilloso
5.50	1.24	0.044	0.30	3.56	Limo argilloso
5.55	1.05	0.030	0.30	4.05	Argilla
5.60	0.95	0.014	0.14	2.46	Limo

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
5.65	5.68	0.028	0.47	0.50	Sabbia
5.70	6.25	0.034	0.48	0.55	Sabbia
5.75	5.87	0.037	0.49	0.63	Sabbia
5.80	5.37	0.037	0.50	0.69	Sabbia
5.85	4.86	0.036	0.55	0.73	Sabbia
5.90	4.38	0.036	0.57	0.81	Sabbia
5.95	4.10	0.032	0.65	0.79	Sabbia
6.00	4.29	0.032	0.69	0.76	Sabbia
6.05	4.29	0.032	0.69	0.74	Sabbia
6.10	3.78	0.041	0.70	1.08	Sabbia
6.15	3.05	0.065	0.70	2.15	Limo sabbioso
6.20	1.56	0.050	0.70	3.22	Limo argilloso
6.25	0.70	0.035	0.71	5.00	Argilla
6.30	0.60	0.016	0.72	2.68	Limo
6.35	0.60	0.020	0.72	3.26	Limo argilloso
6.40	0.67	0.024	0.91	3.67	Limo argilloso
6.45	2.13	0.024	1.01	1.15	Sabbia
6.50	5.14	0.024	1.03	0.46	Ghiaia
6.55	5.14	0.029	1.03	0.56	Sabbia
6.60	4.35	0.030	1.10	0.69	Sabbia
6.65	4.13	0.028	1.10	0.68	Sabbia
6.70	3.90	0.027	1.14	0.69	Sabbia
6.75	3.94	0.027	1.19	0.68	Sabbia
6.80	3.97	0.027	1.30	0.69	Sabbia
6.85	3.90	0.029	1.32	0.73	Sabbia
6.90	3.94	0.030	1.34	0.76	Sabbia
6.95	4.44	0.030	1.37	0.69	Sabbia
7.00	4.86	0.031	1.39	0.65	Sabbia
7.05	4.54	0.030	1.42	0.67	Sabbia
7.10	5.05	0.033	1.58	0.65	Sabbia
7.15	5.43	0.037	1.68	0.69	Sabbia
7.20	5.49	0.039	1.77	0.71	Sabbia
7.25	6.13	0.039	1.83	0.63	Sabbia
7.30	6.57	0.039	1.89	0.59	Sabbia
7.35	6.35	0.039	1.92	0.61	Sabbia
7.40	6.06	0.037	2.04	0.62	Sabbia
7.45	5.46	0.035	2.10	0.63	Sabbia
7.50	5.52	0.037	2.13	0.66	Sabbia
7.55	6.73	0.046	2.23	0.68	Sabbia
7.60	8.48	0.054	2.26	0.64	Sabbia
7.65	9.05	0.061	2.29	0.67	Sabbia
7.70	9.08	0.062	2.30	0.68	Sabbia
7.75	8.98	0.062	2.34	0.69	Sabbia
7.80	7.81	0.057	2.36	0.73	Sabbia
7.85	5.84	0.049	2.41	0.84	Sabbia
7.90	4.83	0.043	2.52	0.88	Sabbia
7.95	4.92	0.042	2.59	0.85	Sabbia
8.00	6.13	0.044	2.61	0.73	Sabbia
8.05	7.17	0.048	2.63	0.67	Sabbia
8.10	6.10	0.046	2.67	0.75	Sabbia
8.15	4.86	0.041	2.71	0.84	Sabbia
8.20	4.60	0.038	2.74	0.83	Sabbia
8.25	5.49	0.041	2.84	0.74	Sabbia
			2.89	0.58	Sabbia
			2.96	0.58	Sabbia
			2.96	0.67	Sabbia

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
8.45	6.51	0.048	3.13	0.74	Sabbia
8.50	5.97	0.034	3.13	0.56	Sabbia
8.55	5.97	0.034	3.13	0.57	Sabbia
8.60	5.97	0.036	2.81	0.61	Sabbia
8.65	6.03	0.038	2.79	0.63	Sabbia
8.70	5.71	0.038	2.77	0.66	Sabbia
8.75	5.52	0.036	2.77	0.65	Sabbia
8.80	5.65	0.036	2.78	0.63	Sabbia
8.85	5.78	0.034	2.77	0.59	Sabbia
8.90	5.97	0.034	2.77	0.57	Sabbia
8.95	5.81	0.029	2.76	0.50	Sabbia
9.00	5.56	0.037	2.75	0.66	Sabbia
9.05	4.70	0.064	2.76	1.37	Sabbia
9.10	2.10	0.056	2.75	2.65	Limo
9.15	1.08	0.039	2.71	3.62	Limo argilloso
9.20	1.17	0.028	2.70	2.35	Limo
9.25	4.38	0.025	2.70	0.57	Sabbia
9.30	5.49	0.030	2.70	0.54	Sabbia
9.35	5.65	0.029	2.70	0.52	Sabbia
9.40	5.78	0.030	2.70	0.51	Sabbia
9.45	5.87	0.032	2.63	0.55	Sabbia
9.50	5.84	0.032	2.64	0.55	Sabbia
9.55	4.35	0.020	2.64	0.45	Ghiaia
9.60	4.35	0.017	2.64	0.39	Ghiaia
9.65	2.54	0.012	2.65	0.48	Ghiaia
9.70	2.32	0.021	2.63	0.90	Sabbia
9.75	2.38	0.026	2.61	1.09	Sabbia
9.80	2.35	0.027	2.61	1.16	Sabbia
9.85	3.59	0.027	2.43	0.76	Sabbia
9.90	4.32	0.026	2.42	0.61	Sabbia
9.95	4.25	0.027	2.40	0.63	Sabbia
10.00	4.16	0.028	2.36	0.68	Sabbia
10.05	4.44	0.030	2.30	0.67	Sabbia
10.10	5.62	0.034	2.28	0.60	Sabbia
10.15	7.17	0.041	2.28	0.57	Sabbia
10.20	8.19	0.045	2.27	0.55	Sabbia
10.25	9.37	0.052	2.25	0.56	Sabbia
10.30	9.56	0.048	2.25	0.50	Sabbia
10.35	9.30	0.052	2.23	0.56	Sabbia
10.40	8.57	0.045	2.23	0.53	Sabbia
10.45	6.95	0.045	2.23	0.65	Sabbia
10.50	6.35	0.032	2.23	0.50	Sabbia
10.55	6.35	0.032	2.23	0.51	Sabbia
10.60	6.51	0.034	2.09	0.52	Sabbia
10.65	7.02	0.043	2.09	0.61	Sabbia
10.70	7.40	0.043	2.09	0.59	Sabbia
10.75	8.73	0.046	2.09	0.52	Sabbia
10.80	10.89	0.049	2.09	0.45	Ghiaia
10.85	11.49	0.056	2.09	0.49	Ghiaia
10.90	12.57	0.051	2.09	0.40	Ghiaia
10.95	10.38	0.045	2.09	0.43	Ghiaia
11.00	7.62	0.047	2.10	0.61	Sabbia
11.05	5.90	0.044	2.10	0.75	Sabbia
11.10	4.95	0.035	2.11	0.70	Sabbia
11.15	5.00	0.030	2.12	0.75	Sabbia
11.20	5.00	0.030	2.12	0.75	Sabbia

Riproduzione cartacea del documento amministrativo-informativo del Comune di Pisa formato digitalmente da

CONTI MICHELE il 21/06/2019 11:16:07 UTC

BESCATORE PIETRO il 21/06/2019 11:01:38 UTC

RIOD DAISY il 10/06/2019 12:26:27 UTC

Amministrazione Digitale e s.m.i.

Delibera: 2019/96 del 20/06/2019

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
11.25	3.68	0.087	2.10	2.37	Limo
11.30	4.19	0.073	2.09	1.74	Sabbia
11.35	4.89	0.085	2.08	1.73	Sabbia
11.40	4.86	0.077	2.04	1.58	Sabbia
11.45	6.44	0.077	2.02	1.19	Sabbia
11.50	9.46	0.050	1.95	0.52	Sabbia
11.55	9.46	0.043	1.95	0.46	Ghiaia
11.60	8.32	0.038	1.97	0.45	Ghiaia
11.65	6.57	0.037	1.96	0.56	Sabbia
11.70	5.46	0.033	1.97	0.60	Sabbia
11.75	4.83	0.036	1.97	0.75	Sabbia
11.80	3.94	0.060	1.96	1.52	Sabbia
11.85	1.84	0.059	1.97	3.21	Limo argilloso
11.90	1.14	0.042	1.97	3.69	Limo argilloso
11.95	0.92	0.016	1.96	1.69	Sabbia
12.00	0.92	0.032	1.97	3.45	Limo argilloso
12.05	1.37	0.029	1.96	2.14	Limo sabbioso
12.10	0.92	0.027	1.96	2.90	Limo
12.15	1.06	0.031	1.96	2.92	Limo
12.20	1.06	0.030	1.97	2.83	Limo
12.25	1.03	0.028	1.96	2.72	Limo
12.30	1.06	0.029	1.97	2.74	Limo
12.35	1.06	0.028	1.96	2.64	Limo
12.40	1.09	0.026	1.96	2.39	Limo
12.45	1.09	0.028	1.95	2.57	Limo
12.50	1.06	0.029	1.96	2.74	Limo
12.55	1.06	0.028	1.95	2.64	Limo
12.60	1.06	0.027	1.95	2.55	Limo
12.65	1.03	0.030	1.34	2.91	Limo
12.70	0.99	0.028	1.34	2.83	Limo
12.75	1.03	0.028	1.33	2.72	Limo
12.80	0.99	0.027	1.30	2.73	Limo
12.85	0.99	0.029	1.30	2.93	Limo
12.90	1.03	0.028	1.27	2.72	Limo
12.95	1.03	0.028	1.23	2.72	Limo
13.00	1.02	0.029	1.22	2.84	Limo
13.05	1.09	0.029	1.21	2.66	Limo
13.10	1.06	0.029	1.20	2.74	Limo
13.15	1.03	0.028	1.18	2.72	Limo
13.20	1.05	0.029	1.17	2.76	Limo
13.25	1.06	0.028	1.15	2.64	Limo
13.30	1.03	0.028	0.98	2.72	Limo
13.35	0.99	0.026	0.84	2.63	Limo
13.40	1.03	0.028	0.83	2.72	Limo
13.45	1.02	0.029	0.83	2.84	Limo
13.50	1.04	0.030	0.83	2.88	Limo
13.55	1.06	0.027	0.75	2.55	Limo
13.60	1.05	0.027	0.75	2.57	Limo
13.65	1.03	0.027	0.74	2.62	Limo
13.70	1.04	0.027	0.74	2.60	Limo
13.75	1.01	0.027	0.73	2.67	Limo
13.80	1.03	0.027	0.72	2.62	Limo
13.85	1.00	0.027	0.69	2.70	Limo
13.90	1.08	0.027	0.68	2.50	Limo
13.95	1.05	0.027	0.68	2.64	Limo
14.00	1.05	0.027	0.68	2.67	Limo

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
14.05	1.06	0.028	0.61	2.64	Limo
14.10	1.09	0.028	0.60	2.57	Limo
14.15	1.06	0.028	0.60	2.64	Limo
14.20	1.06	0.029	0.60	2.74	Limo
14.25	1.09	0.028	0.61	2.57	Limo
14.30	1.03	0.029	0.60	2.82	Limo
14.35	1.02	0.028	0.53	2.75	Limo
14.40	1.07	0.028	0.52	2.62	Limo
14.45	1.03	0.026	0.52	2.52	Limo
14.50	1.05	0.027	0.51	2.57	Limo
14.55	1.09	0.027	0.51	2.48	Limo
14.60	1.02	0.026	0.45	2.55	Limo
14.65	1.06	0.027	0.43	2.55	Limo
14.70	1.09	0.027	0.43	2.48	Limo
14.75	1.09	0.027	0.41	2.48	Limo
14.80	1.10	0.027	0.43	2.45	Limo
14.85	1.06	0.027	0.41	2.55	Limo
14.90	1.09	0.027	0.41	2.48	Limo
14.95	1.06	0.027	0.37	2.55	Limo
15.00	1.09	0.027	0.36	2.48	Limo
15.05	1.09	0.027	0.33	2.48	Limo
15.10	1.05	0.027	0.32	2.57	Limo
15.15	1.04	0.027	0.32	2.60	Limo
15.20	1.06	0.027	0.30	2.55	Limo
15.25	1.06	0.027	0.30	2.55	Limo
15.30	1.08	0.027	0.30	2.50	Limo
15.35	1.06	0.027	0.29	2.55	Limo
15.40	1.07	0.027	0.29	2.52	Limo
15.45	1.09	0.027	0.30	2.48	Limo
15.50	1.06	0.027	0.29	2.55	Limo
15.55	1.06	0.027	0.25	2.55	Limo
15.60	1.09	0.027	0.26	2.48	Limo
15.65	1.12	0.027	0.25	2.41	Limo
15.70	1.17	0.027	0.26	2.31	Limo
15.75	1.12	0.027	0.27	2.41	Limo
15.80	1.16	0.027	0.25	2.33	Limo
15.85	1.15	0.027	0.20	2.35	Limo
15.90	1.12	0.027	0.20	2.41	Limo
15.95	1.11	0.027	0.19	2.43	Limo
16.00	1.12	0.027	0.18	2.41	Limo
16.05	1.14	0.027	0.19	2.37	Limo
16.10	1.13	0.027	0.18	2.39	Limo
16.15	1.12	0.027	0.17	2.41	Limo
16.20	1.11	0.027	0.18	2.43	Limo
16.25	1.12	0.027	0.17	2.41	Limo
16.30	1.09	0.026	0.17	2.39	Limo
16.35	1.12	0.026	0.16	2.32	Limo
16.40	1.12	0.026	0.17	2.32	Limo
16.45	1.13	0.026	0.16	2.30	Limo
16.50	1.12	0.024	0.16	2.14	Limo sabbioso
16.55	1.16	0.024	0.16	2.07	Limo sabbioso
16.60	1.09	0.024	0.16	2.20	Limo sabbioso
16.65	1.12	0.024	0.16	2.14	Limo sabbioso
16.70	1.10	0.025	0.16	2.27	Limo sabbioso
			0.16	2.29	Limo sabbioso
			0.17	2.29	Limo sabbioso

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno	
16.85	1.12	0.025	0.16	2.23	Limo	sabbioso
16.90	1.15	0.025	0.17	2.17	Limo	sabbioso
16.95	1.12	0.026	0.15	2.32	Limo	
17.00	1.15	0.026	0.14	2.26	Limo	sabbioso
17.05	1.18	0.026	0.14	2.20	Limo	sabbioso
17.10	1.15	0.026	0.14	2.26	Limo	sabbioso
17.15	1.12	0.026	0.15	2.32	Limo	
17.20	1.15	0.026	0.15	2.26	Limo	sabbioso
17.25	1.12	0.026	0.14	2.32	Limo	
17.30	1.11	0.026	0.14	2.34	Limo	
17.35	1.15	0.026	0.13	2.26	Limo	sabbioso
17.40	1.12	0.026	0.11	2.32	Limo	
17.45	1.12	0.026	0.13	2.32	Limo	
17.50	1.15	0.025	0.12	2.17	Limo	sabbioso
17.55	1.15	0.026	0.12	2.26	Limo	sabbioso
17.60	1.12	0.025	0.10	2.23	Limo	sabbioso
17.65	1.15	0.025	0.10	2.17	Limo	sabbioso
17.70	1.18	0.025	0.10	2.12	Limo	sabbioso
17.75	1.15	0.026	0.10	2.26	Limo	sabbioso
17.80	1.17	0.026	0.10	2.22	Limo	sabbioso
17.85	1.15	0.027	0.10	2.35	Limo	
17.90	1.16	0.026	0.10	2.24	Limo	sabbioso
17.95	1.15	0.026	0.10	2.26	Limo	sabbioso
18.00	1.15	0.027	0.11	2.35	Limo	
18.05	1.13	0.026	0.10	2.30	Limo	
18.10	1.14	0.026	0.10	2.28	Limo	sabbioso
18.15	1.15	0.026	0.10	2.26	Limo	sabbioso
18.20	1.18	0.026	0.11	2.20	Limo	sabbioso
18.25	1.15	0.027	0.11	2.35	Limo	
18.30	1.13	0.027	0.10	2.39	Limo	
18.35	1.15	0.026	0.11	2.26	Limo	sabbioso
18.40	1.15	0.026	0.11	2.26	Limo	sabbioso
18.45	1.16	0.026	0.11	2.24	Limo	sabbioso
18.50	1.17	0.026	0.11	2.22	Limo	sabbioso
18.55	1.15	0.025	0.11	2.17	Limo	sabbioso
18.60	1.13	0.025	0.11	2.21	Limo	sabbioso
18.65	1.18	0.026	0.11	2.20	Limo	sabbioso
18.70	1.17	0.026	0.11	2.22	Limo	sabbioso
18.75	1.18	0.027	0.12	2.29	Limo	sabbioso
18.80	1.22	0.027	0.12	2.21	Limo	sabbioso
18.85	1.18	0.027	0.11	2.29	Limo	sabbioso
18.90	1.19	0.027	0.11	2.27	Limo	sabbioso
18.95	1.25	0.027	0.11	2.16	Limo	sabbioso
19.00	1.22	0.027	0.11	2.21	Limo	sabbioso
19.05	1.23	0.027	0.13	2.20	Limo	sabbioso
19.10	1.22	0.027	0.12	2.21	Limo	sabbioso
19.15	1.25	0.027	0.13	2.16	Limo	sabbioso
19.20	1.25	0.028	0.12	2.24	Limo	sabbioso
19.25	1.28	0.028	0.13	2.19	Limo	sabbioso
19.30	1.25	0.028	0.13	2.24	Limo	sabbioso
19.35	1.25	0.028	0.13	2.24	Limo	sabbioso
19.40	1.28	0.028	0.13	2.19	Limo	sabbioso
19.45	1.22	0.028	0.13	2.30	Limo	
19.50	1.25	0.028	0.13	2.24	Limo	sabbioso
			0.13	2.38	Limo	
			0.13	2.34	Limo	

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
19.65	1.23	0.029	0.13	2.36	Limo
19.70	1.22	0.029	0.13	2.38	Limo
19.75	1.21	0.029	0.13	2.40	Limo
19.80	1.25	0.029	0.14	2.32	Limo
19.85	1.25	0.029	0.14	2.32	Limo
19.90	1.22	0.029	0.13	2.38	Limo
19.95	1.25	0.029	0.14	2.32	Limo
20.00	1.27	0.029	0.16	2.28	Limo sabbioso
20.05	1.28	0.029	0.16	2.27	Limo sabbioso
20.10	1.29	0.029	0.18	2.25	Limo sabbioso
20.15	1.28	0.029	0.17	2.27	Limo sabbioso
20.20	1.25	0.029	0.18	2.32	Limo
20.25	1.28	0.030	0.19	2.34	Limo
20.30	1.32	0.030	0.19	2.27	Limo sabbioso
20.35	1.25	0.029	0.19	2.32	Limo
20.40	1.28	0.029	0.19	2.27	Limo sabbioso
20.45	1.24	0.030	0.20	2.42	Limo
20.50	1.26	0.029	0.21	2.30	Limo
20.55	1.28	0.027	0.25	2.11	Limo sabbioso
20.60	1.31	0.028	0.25	2.14	Limo sabbioso
20.65	1.28	0.029	0.25	2.27	Limo sabbioso
20.70	1.29	0.029	0.25	2.25	Limo sabbioso
20.75	1.28	0.028	0.25	2.19	Limo sabbioso
20.80	1.26	0.029	0.25	2.30	Limo
20.85	1.28	0.028	0.25	2.19	Limo sabbioso
20.90	1.31	0.028	0.25	2.14	Limo sabbioso
20.95	1.31	0.029	0.26	2.21	Limo sabbioso
21.00	1.28	0.029	0.27	2.27	Limo sabbioso
21.05	1.28	0.028	0.27	2.19	Limo sabbioso
21.10	1.31	0.029	0.28	2.21	Limo sabbioso
21.15	1.31	0.026	0.28	1.98	Limo sabbioso
21.20	1.28	0.029	0.29	2.27	Limo sabbioso
21.25	1.31	0.027	0.29	2.06	Limo sabbioso
21.30	1.28	0.029	0.28	2.27	Limo sabbioso
21.35	1.31	0.030	0.29	2.29	Limo sabbioso
21.40	1.31	0.029	0.30	2.21	Limo sabbioso
21.45	1.34	0.028	0.33	2.09	Limo sabbioso
21.50	1.31	0.029	0.40	2.21	Limo sabbioso
21.55	1.34	0.028	0.49	2.09	Limo sabbioso
21.60	1.34	0.026	0.50	1.94	Limo sabbioso
21.65	1.34	0.027	0.50	2.01	Limo sabbioso
21.70	1.31	0.028	0.61	2.14	Limo sabbioso
21.75	1.31	0.029	0.62	2.21	Limo sabbioso
21.80	1.34	0.028	0.61	2.09	Limo sabbioso
21.85	1.34	0.029	0.62	2.16	Limo sabbioso
21.90	1.34	0.028	0.63	2.09	Limo sabbioso
21.95	1.34	0.029	0.72	2.16	Limo sabbioso
22.00	1.37	0.028	0.74	2.04	Limo sabbioso
22.05	1.37	0.025	0.76	1.82	Limo sabbioso
22.10	1.44	0.033	0.77	2.29	Limo sabbioso
22.15	1.44	0.030	0.79	2.08	Limo sabbioso
22.20	1.44	0.029	0.79	2.01	Limo sabbioso
22.25	1.44	0.029	0.81	2.01	Limo sabbioso
22.30	1.44	0.028	0.82	2.02	Limo sabbioso
22.35	1.44	0.029	0.91	2.12	Limo sabbioso
22.40	1.44	0.029	0.91	2.12	Limo sabbioso

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
22.45	1.41	0.027	0.93	1.91	Limo sabbioso
22.50	1.41	0.028	0.94	1.99	Limo sabbioso
22.55	1.47	0.029	1.09	1.97	Limo sabbioso
22.60	1.47	0.030	1.10	2.04	Limo sabbioso
22.65	1.44	0.030	1.11	2.08	Limo sabbioso
22.70	1.47	0.030	1.14	2.04	Limo sabbioso
22.75	1.47	0.031	1.17	2.11	Limo sabbioso
22.80	1.50	0.032	1.21	2.13	Limo sabbioso
22.85	1.53	0.032	1.23	2.09	Limo sabbioso
22.90	1.47	0.032	1.27	2.18	Limo sabbioso
22.95	1.53	0.031	1.36	2.03	Limo sabbioso
23.00	1.60	0.030	1.39	1.88	Limo sabbioso
23.05	1.53	0.030	1.42	1.96	Limo sabbioso
23.10	1.53	0.030	1.47	1.96	Limo sabbioso
23.15	1.52	0.030	1.53	1.97	Limo sabbioso
23.20	1.50	0.030	1.61	2.00	Limo sabbioso
23.25	1.53	0.030	1.64	1.96	Limo sabbioso
23.30	1.47	0.032	1.69	2.18	Limo sabbioso
23.35	1.50	0.031	1.80	2.07	Limo sabbioso
23.40	1.60	0.031	1.84	1.94	Limo sabbioso
23.45	1.66	0.032	1.85	1.93	Limo sabbioso
23.50	1.60	0.032	1.89	2.00	Limo sabbioso
23.55	1.53	0.037	1.94	2.42	Limo
23.60	1.53	0.032	1.94	2.09	Limo sabbioso
23.65	1.53	0.030	2.02	1.96	Limo sabbioso
23.70	1.50	0.028	1.87	1.87	Limo sabbioso
23.75	1.50	0.028	1.87	1.87	Limo sabbioso
23.80	1.53	0.028	1.90	1.83	Limo sabbioso
23.85	1.53	0.028	1.90	1.83	Limo sabbioso
23.90	1.53	0.028	1.90	1.83	Limo sabbioso
23.95	1.57	0.027	1.91	1.72	Sabbia
24.00	1.57	0.027	1.90	1.72	Sabbia
24.05	1.60	0.027	1.92	1.69	Sabbia
24.10	1.60	0.028	1.92	1.75	Limo sabbioso
24.15	1.63	0.028	1.94	1.72	Sabbia
24.20	1.60	0.029	1.94	1.81	Limo sabbioso
24.25	1.63	0.029	1.92	1.78	Limo sabbioso
24.30	1.60	0.029	1.94	1.81	Limo sabbioso
24.35	1.63	0.029	1.94	1.78	Limo sabbioso
24.40	1.63	0.030	1.93	1.84	Limo sabbioso
24.45	1.66	0.030	1.92	1.81	Limo sabbioso
24.50	1.69	0.037	1.94	2.19	Limo sabbioso
24.55	1.69	0.033	1.92	1.95	Limo sabbioso
24.60	1.72	0.032	1.44	1.86	Limo sabbioso
24.65	1.69	0.032	1.70	1.89	Limo sabbioso
24.70	1.69	0.032	1.70	1.89	Limo sabbioso
24.75	1.69	0.032	1.70	1.89	Limo sabbioso
24.80	1.69	0.031	1.70	1.83	Limo sabbioso
24.85	1.69	0.031	1.69	1.83	Limo sabbioso
24.90	1.60	0.031	1.70	1.94	Limo sabbioso
24.95	1.63	0.032	1.70	1.96	Limo sabbioso
25.00	1.60	0.032	1.69	2.00	Limo sabbioso
25.05	1.60	0.031	1.70	1.94	Limo sabbioso
25.10	1.57	0.031	1.70	1.87	Limo sabbioso
25.15	1.71	0.030	1.70	1.96	Limo sabbioso
25.20	1.69	0.030	1.69	2.04	Limo sabbioso

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
25.25	1.47	0.030	1.69	2.04	Limo sabbioso
25.30	1.53	0.024	1.68	1.57	Sabbia
25.35	1.53	0.024	1.68	1.57	Sabbia
25.40	1.53	0.025	1.53	1.63	Sabbia
25.45	1.53	0.025	1.53	1.63	Sabbia
25.50	1.57	0.025	1.54	1.59	Sabbia
25.55	1.53	0.025	1.53	1.63	Sabbia
25.60	1.50	0.028	1.53	1.87	Limo sabbioso
25.65	1.50	0.030	1.53	2.00	Limo sabbioso
25.70	1.53	0.030	1.40	1.96	Limo sabbioso
25.75	1.53	0.031	1.40	2.03	Limo sabbioso
25.80	1.57	0.031	1.39	1.97	Limo sabbioso
25.85	1.57	0.031	1.38	1.97	Limo sabbioso
25.90	1.53	0.031	1.40	2.03	Limo sabbioso
25.95	1.53	0.031	1.39	2.03	Limo sabbioso
26.00	1.50	0.031	1.40	2.07	Limo sabbioso
26.05	1.57	0.031	1.39	1.97	Limo sabbioso
26.10	1.53	0.031	1.40	2.03	Limo sabbioso
26.15	1.57	0.031	1.32	1.97	Limo sabbioso
26.20	1.57	0.031	1.32	1.97	Limo sabbioso
26.25	1.57	0.031	1.31	1.97	Limo sabbioso
26.30	1.60	0.031	1.32	1.94	Limo sabbioso
26.35	1.60	0.031	1.31	1.94	Limo sabbioso
26.40	1.60	0.032	1.31	2.00	Limo sabbioso
26.45	1.60	0.032	1.30	2.00	Limo sabbioso
26.50	1.60	0.031	1.30	1.94	Limo sabbioso
26.55	1.63	0.031	1.31	1.90	Limo sabbioso
26.60	1.63	0.030	1.30	1.84	Limo sabbioso
26.65	1.63	0.030	1.30	1.84	Limo sabbioso
26.70	1.66	0.030	1.16	1.81	Limo sabbioso
26.75	1.69	0.032	1.13	1.89	Limo sabbioso
26.80	1.76	0.033	1.13	1.88	Limo sabbioso
26.85	1.95	0.036	1.13	1.85	Limo sabbioso
26.90	2.01	0.043	1.13	2.14	Limo sabbioso
26.95	2.26	0.060	1.11	2.65	Limo
27.00	2.49	0.073	1.11	2.93	Limo
27.05	2.17	0.066	1.11	3.04	Limo argilloso
27.10	1.66	0.044	1.11	2.65	Limo
27.15	1.66	0.033	1.11	1.99	Limo sabbioso
27.20	1.63	0.032	1.10	1.96	Limo sabbioso
27.25	1.63	0.037	1.10	2.27	Limo sabbioso
27.30	1.69	0.044	1.10	2.60	Limo
27.35	1.85	0.052	1.10	2.81	Limo
27.40	1.91	0.057	1.10	2.98	Limo
27.45	1.98	0.060	1.10	3.03	Limo argilloso
27.50	1.98	0.067	1.10	3.38	Limo argilloso
27.55	2.07	0.075	1.08	3.62	Limo argilloso
27.60	2.17	0.081	1.13	3.73	Limo argilloso
27.65	2.17	0.081	1.13	3.73	Limo argilloso
27.70	2.30	0.079	1.13	3.43	Limo argilloso
27.75	2.17	0.074	1.13	3.41	Limo argilloso
27.80	2.10	0.072	1.14	3.43	Limo argilloso
27.85	2.20	0.066	1.15	3.00	Limo argilloso
27.90	2.10	0.067	1.15	3.23	Limo argilloso
27.95	2.10	0.067	1.16	3.51	Limo argilloso
28.00	2.10	0.079	1.19	3.64	Limo argilloso

CPT:2

D	Qc	Fs	I	Rf	Tipo di Terreno
28.05	2.68	0.088	1.25	3.28	Limo argilloso
28.10	2.49	0.082	1.28	3.29	Limo argilloso
28.15	2.07	0.072	1.29	3.48	Limo argilloso
28.20	1.98	0.069	1.29	3.48	Limo argilloso
28.25	1.95	0.062	1.29	3.18	Limo argilloso
28.30	1.98	0.086	1.28	4.34	Argilla
28.35	2.49	0.068	1.27	2.73	Limo
28.40	1.91	0.062	1.25	3.25	Limo argilloso
28.45	1.91	0.051	1.21	2.67	Limo
28.50	2.36	0.051	1.21	2.16	Limo sabbioso
28.55	2.23	0.054	1.22	2.42	Limo
28.60	2.23	0.042	1.22	1.88	Limo sabbioso
28.65	2.04	0.052	1.16	2.55	Limo
28.70	2.04	0.078	1.16	3.82	Limo argilloso
28.75	3.12	0.068	1.15	2.18	Limo sabbioso
28.80	5.18	0.062	1.15	1.20	Sabbia
28.85	3.88	0.094	1.17	2.42	Limo
28.90	3.63	0.099	1.20	2.73	Limo
28.95	3.41	0.087	1.23	2.55	Limo
29.00	2.87	0.073	1.29	2.54	Limo
29.05	2.74	0.054	1.30	1.97	Limo sabbioso
29.10	2.23	0.059	1.40	2.65	Limo
29.15	2.71	0.056	1.42	2.07	Limo sabbioso
29.20	2.36	0.055	1.43	2.33	Limo
29.25	2.23	0.064	1.43	2.87	Limo
29.30	2.55	0.058	1.42	2.27	Limo sabbioso
29.35	2.30	0.060	1.42	2.61	Limo
29.40	2.83	0.052	1.41	1.84	Limo sabbioso
29.45	2.49	0.062	1.41	2.49	Limo
29.50	2.26	0.062	1.42	2.74	Limo
29.55	2.33	0.102	1.42	4.38	Argilla
29.60	2.33	0.101	1.42	4.33	Argilla
29.65	2.10	0.095	1.58	4.52	Argilla
29.70	2.14	0.088	1.59	4.11	Argilla
29.75	2.10	0.078	1.60	3.71	Limo argilloso
29.80	2.04	0.065	1.60	3.19	Limo argilloso
29.85	1.98	0.062	1.72	3.13	Limo argilloso
29.90	1.91	0.059	1.70	3.09	Limo argilloso
29.95	1.85	0.056	1.74	3.03	Limo argilloso
30.00	1.79	0.053	1.78	2.96	Limo

Fine



**GEOGNOSTICA
FIORENTINA SRL**

Geognostica Fiorentina srl
Via di Porto, 11-13 • 50018 • Scandicci (FI)
C.F./P.IVA • 05256260489
Tel. e Fax • 055 720195
E-mail • info@geognosticafiorentina.com

COMUNE DI PISA



Oggetto:

Indagine geofisica di superficie mediante
metodologia MASW
per Calcolo Vs30 – D.M. 14/01/2008

RELAZIONE TECNICA



Località:

Via Filippo Turati – Pisa



Committente:

Introduzione

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita mediante metodologia MASW in data 29 Settembre 2017, come concordato con la Committenza e con il Dott. Geol. Carlandrea Marcheselli, in via Filippo Turati nel Comune di Pisa.

E' stata eseguita una campagna geofisica mediante acquisizione MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves), analisi della dispersione delle onde di Rayleigh e Love da misure di sismica attiva, al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, ed in particolare i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette Vs30), così come previsto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni. La classificazione dei terreni è ottenuta sulla base del valore della Vs30 (il valore medio della Vs nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Di seguito vengono descritte: la metodologia d'indagine, lo schema operativo, le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, ed infine l'interpretazione dei dati elaborati.

MASW: metodologia d'indagine

La tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di prospezione sismica che, attraverso la registrazione della propagazione delle onde di superficie (Rayleigh), permette di risalire alla velocità di propagazione delle onde di taglio S nel sottosuolo, portando quindi a determinare anche il parametro Vs30 (velocità media delle onde S nei primi 30m).

In un mezzo stratificato le onde di superficie (Rayleigh e/o Love) danno vita al fenomeno della dispersione, cioè lunghezze d'onda diverse si propagano con diverse velocità di fase e gruppo: le componenti ad alta frequenza (con piccola lunghezza d'onda) "sentono" solamente gli strati più superficiali del suolo, mentre le componenti a più bassa frequenza "sentono" anche gli strati più profondi consentendo quindi di determinarne le caratteristiche.

Il metodo si sviluppa attraverso la determinazione delle proprietà dispersive del mezzo individuabili dall'analisi dello spettro di velocità dei dati. Il range di frequenza si sviluppa comunemente tra i 5Hz e i 70Hz, fornendo informazioni sino a profondità di circa 30 m a seconda

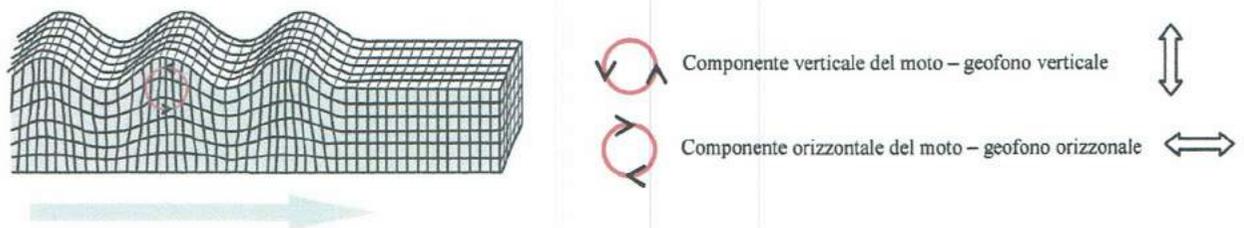
della rigidità del suolo: la profondità massima di penetrazione è determinata dalla relazione fra velocità di propagazione dell'onda e più bassa frequenza identificabile.

Questa tipologia di prospezione si realizza con uno stendimento sismico costituito da 12/24 o più geofoni allineati a distanza intergeofonica variabile tipicamente fra 1 e 5 m (la lunghezza dello stendimento incide sulla focalizzazione del segnale nello spettro di velocità) che registrano le onde sismiche generate in corrispondenza di X punti di energizzazione effettuati tipicamente ad una distanza compresa fra 2 e 20 m dal primo geofono.

L'obiettivo della registrazione è quindi l'individuazione del treno di onde superficiali (Rayleigh), che a causa della stratificazione del mezzo subisce una dispersione le cui modalità sono direttamente correlate alla velocità delle onde di taglio S.

L'acquisizione delle onde di Rayleigh può essere fatta mediante geofoni verticali, intercettando nel moto delle particelle lo spostamento verticale; oppure mediante geofoni orizzontali con asse posto parallelo (radiale) allo stendimento, intercettando lo spostamento orizzontale. In entrambi i casi si utilizza una sorgente verticale - piastra-martello.

Rayleigh Wave



Schema operativo

In Tavola 1, è stato riportato un inquadramento dell'area con inserita la traccia della sezione sismica eseguita. Dopo una prima analisi dell'area ed in considerazione degli spazi a disposizione è stato deciso di adottare la seguente configurazione:

MASW:

- o n° geofoni: 12
- o distanza intergeofonica di 4.0 m per complessivi 44 ml di rilievo (G1-G12)
- o Coordinate linea sismica: G1 (43.712400°, 10.401188°); G12 (43.712032°, 10.400981°), coordinate punto centrale (43.712215°, 10.401082°).

- n° 2 offset (distanza tra i punti di energizzazione e il primo o l'ultimo geofono) a 4.0 m dal primo geofono e dall'ultimo.

Per quando riguarda l'acquisizione sono state utilizzate le seguenti impostazioni:

- tempo di acquisizione: 1.5 s
- frequenza di campionamento 2000 Hz
- periodo di campionamento 500 μ s.

Strumentazione impiegata

MASW: Un sistema digitale di acquisizione dati in sismica, è costituito sostanzialmente da geofoni, amplificatori, filtri, convertitori A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali. Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo costituito da un sistema a più canali a conversione digitale tra loro in catena, ciascuno con un proprio ID, e pilotati da PC. Il modello è denominato DOREMI (della SARA electronic instruments), con risoluzione di acquisizione pari a 16 bit. Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati 12 geofoni del tipo elettromagnetico a bobina mobile, con frequenza caratteristica di 4.5 Hz.

Come sorgente di energia sismica per le onde di Rayleigh si è fatto uso di una mazza con maglio da 10 kg battente su una piastra di alluminio posta sul suolo in linea con lo stendimento (*array*).

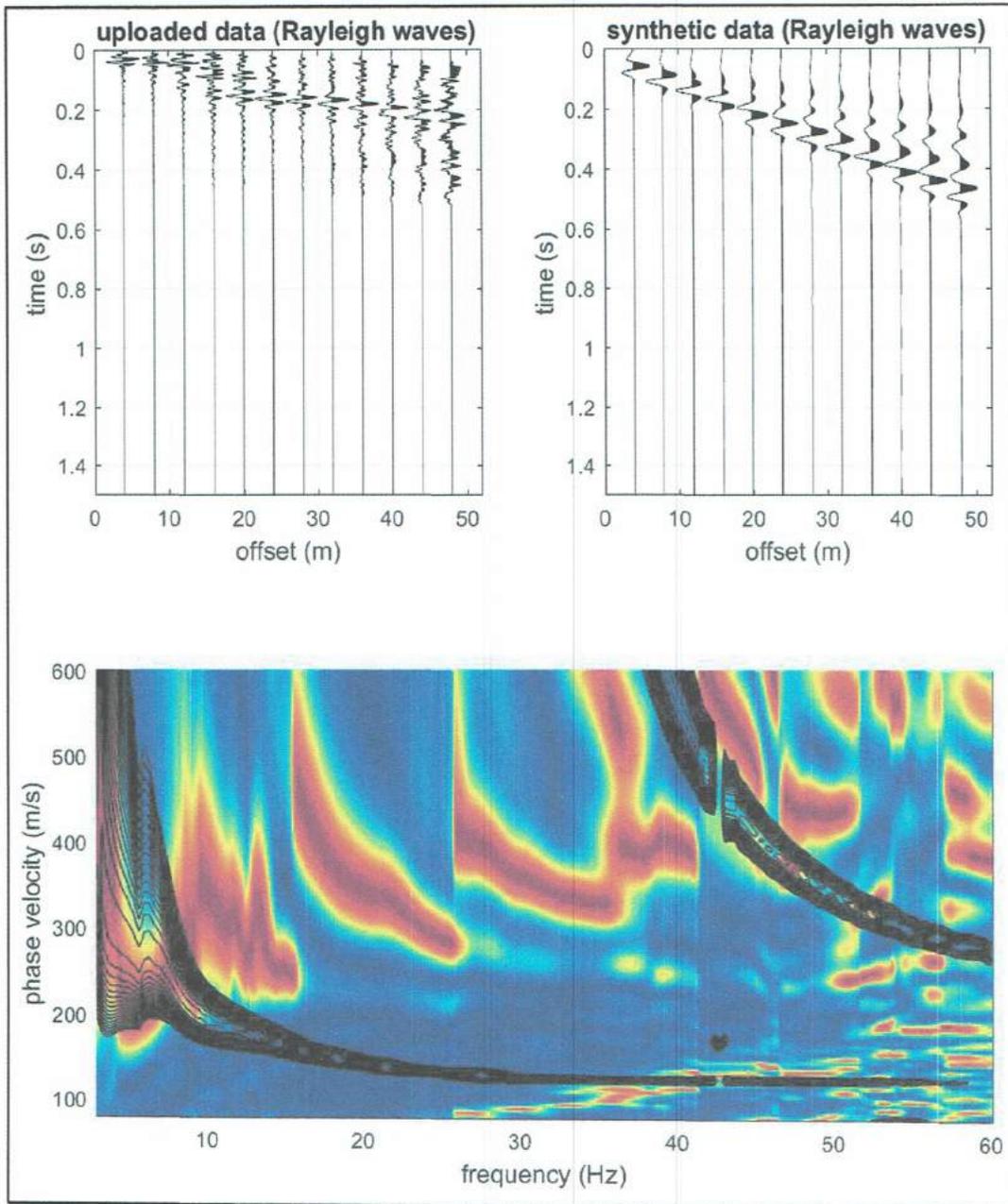
L'inizio della registrazione è stato dato tramite un *trigger* che consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la massa battente colpisce la piastra (nel nostro caso si è usato quello un geofono starter) e l'impulso generato, inviato al sistema di acquisizione, consente di fissare il tempo zero di riferimento per il calcolo dei tempi di percorso delle onde generate.

Analisi e risultati dell'indagine

L'analisi dei dati acquisiti dalla metodologia **MASW**, con onde di Rayleigh, avviene attraverso le seguenti fasi:

1. Calcolo dello spettro di velocità; 2. Individuazione del *modo fondamentale* e degli eventuali superiori; 3. Calcolo della curva di dispersione mediante modellazione diretta, cioè attribuzione degli spessori e delle velocità relative, sulla base di dati riguardanti il sito acquisiti precedentemente tramite indagini dirette o bibliografia. In alternativa *picking* della curva di dispersione, cioè selezione dei punti che si ritengono appartenere ad un determinato *modo*; 4. Inversione della curva di dispersione e conseguente individuazione del profilo di velocità Vs. In

alternativa (figura sotto): inversione dell'intero spettro di velocità tramite generazione di sismogrammi sintetici secondo il metodo della *Modal Summation* (Herman 2003).

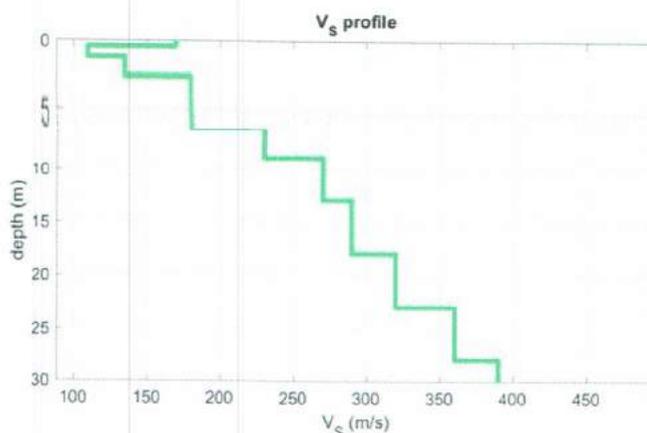


*In alto: a sinistra, sismogrammi originali; a destra, sismogrammi sintetici
 In basso: spettro di campagna a colori con sovrapposte le contour lines dei sismogrammi sintetici*

I risultati dell'elaborazione sono riportati in TAVOLA 2.

Nella Tabella e nelle Figure sottostanti vengono riportati: l'andamento del profilo di velocità; gli spessori; le relative velocità e la densità stimati, ricordando che, come in tutti i metodi geofisici, può essere ottenuta solo una stima del modello sismostratigrafico a causa del problema della non univocità.

Spessore (m)	Vsh (m/s)
0.5	170
1.0	110
1.5	135
3.0	180
3.0	230
4.0	270
5.0	290
5.0	320
5.0	360
semi-spazio	390
Modello sismostratigrafico stimato	



L'analisi della dispersione delle onde superficiali ha consentito di stimare il profilo verticale della Vs e di conseguenza del parametro **Vs30** che risulta essere pari a **251 m/s**, considerando come riferimento il piano campagna.

In base al profilo sismostratigrafico ottenuto il sito risulta compatibile con la categoria di sottosuolo C secondo il DM 14 gennaio 2008 - Tabella 3.2.II, riportata sotto.

Sarà comunque cura del progettista, in base alle eventuali caratteristiche delle opere da realizzare, alle effettive profondità di imposta delle fondazioni, al modello sismostratigrafico riportato con il conseguente profilo verticale della Vs, ed a tutte le considerazioni del caso che riterrà opportune, attribuire il definitivo valore di Vs30 e conseguentemente la categoria di suolo.

Categorie di sottosuolo (D.M. 14/01/2008 - Tabella 3.2.II e 3.2.III)	
Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT, 30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu, 30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT, 30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu, 30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu, 30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Scandicci, li 09/10/2017

I Tecnici

Dott. Santi Accetta

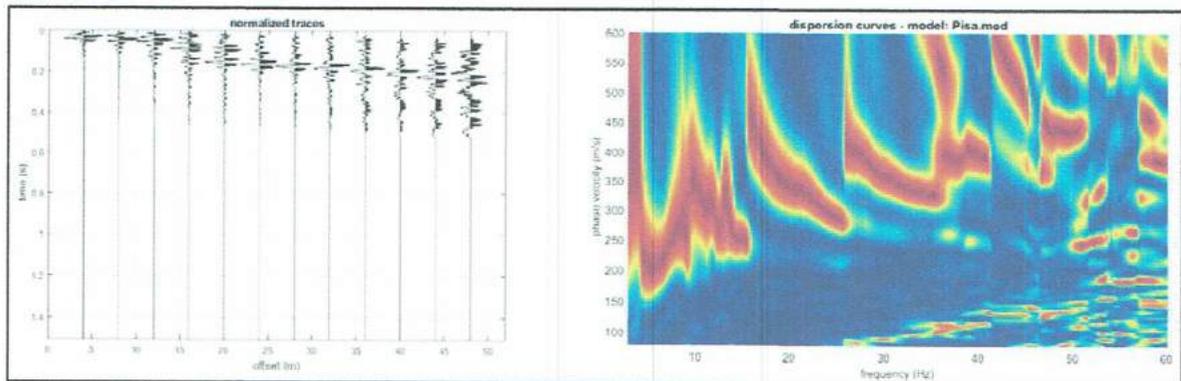


Dott. Silvio Brenna

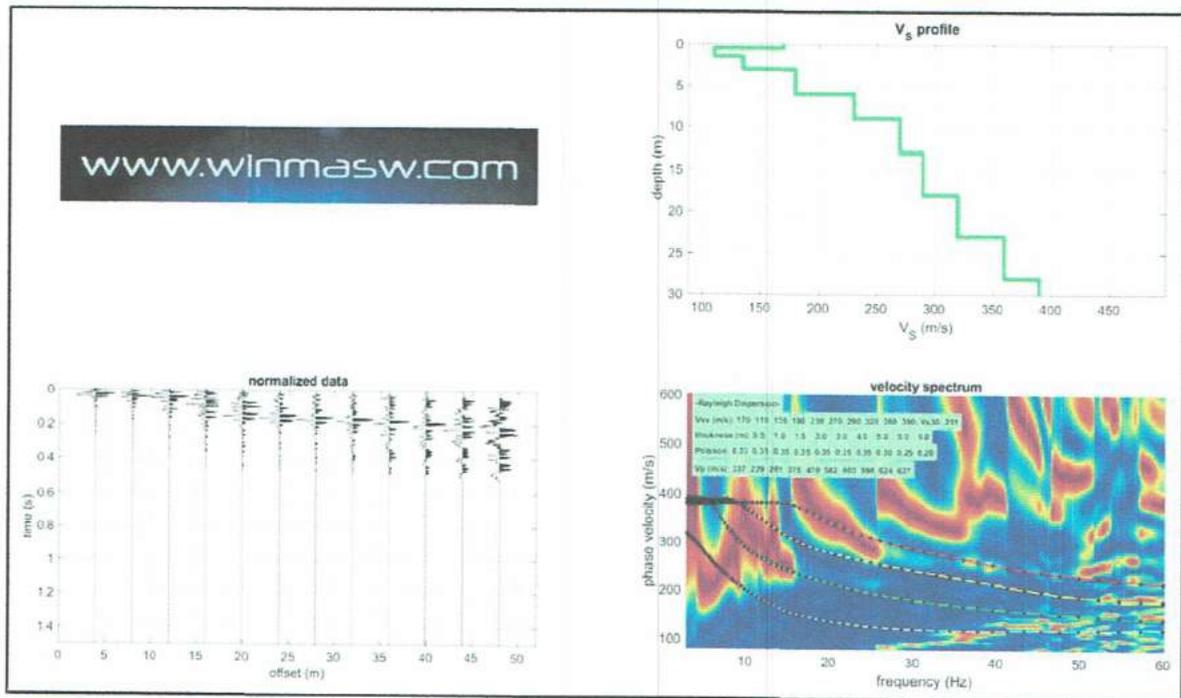




TAVOLA 1



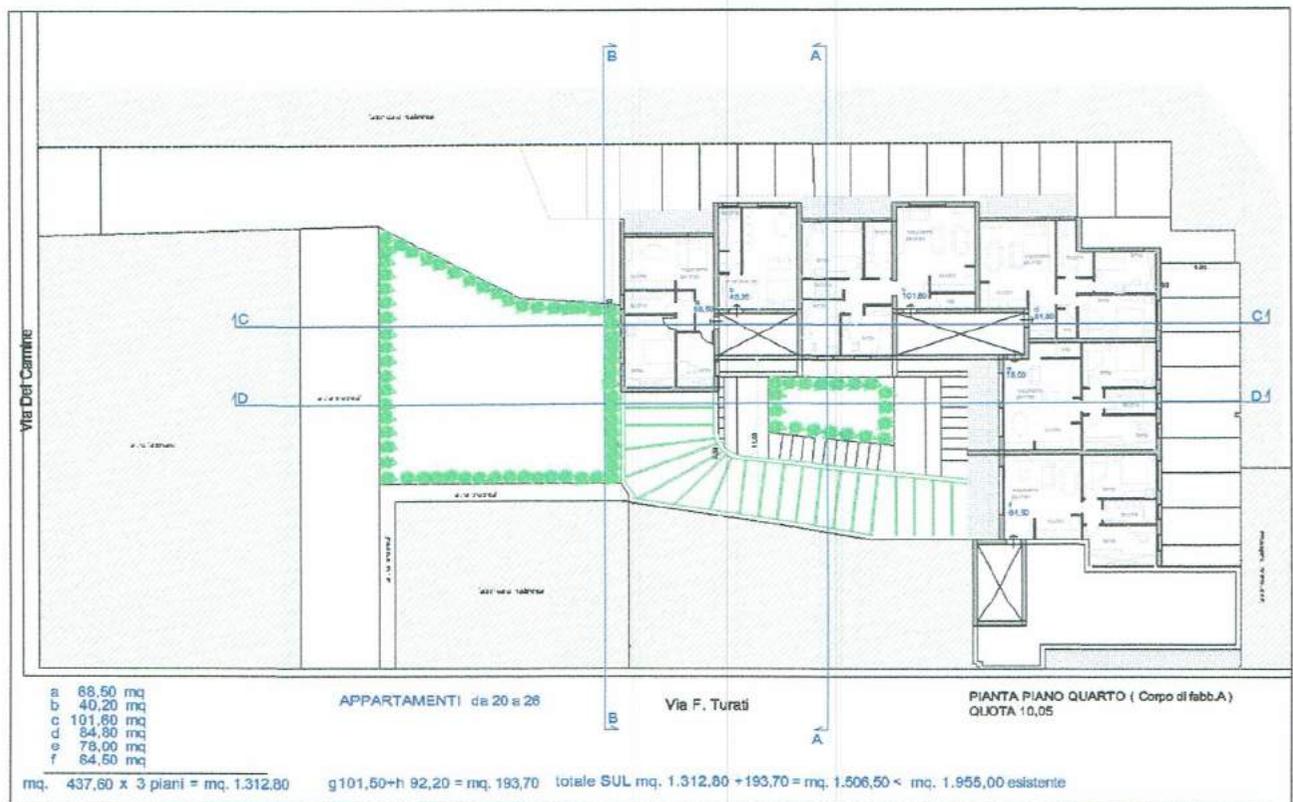
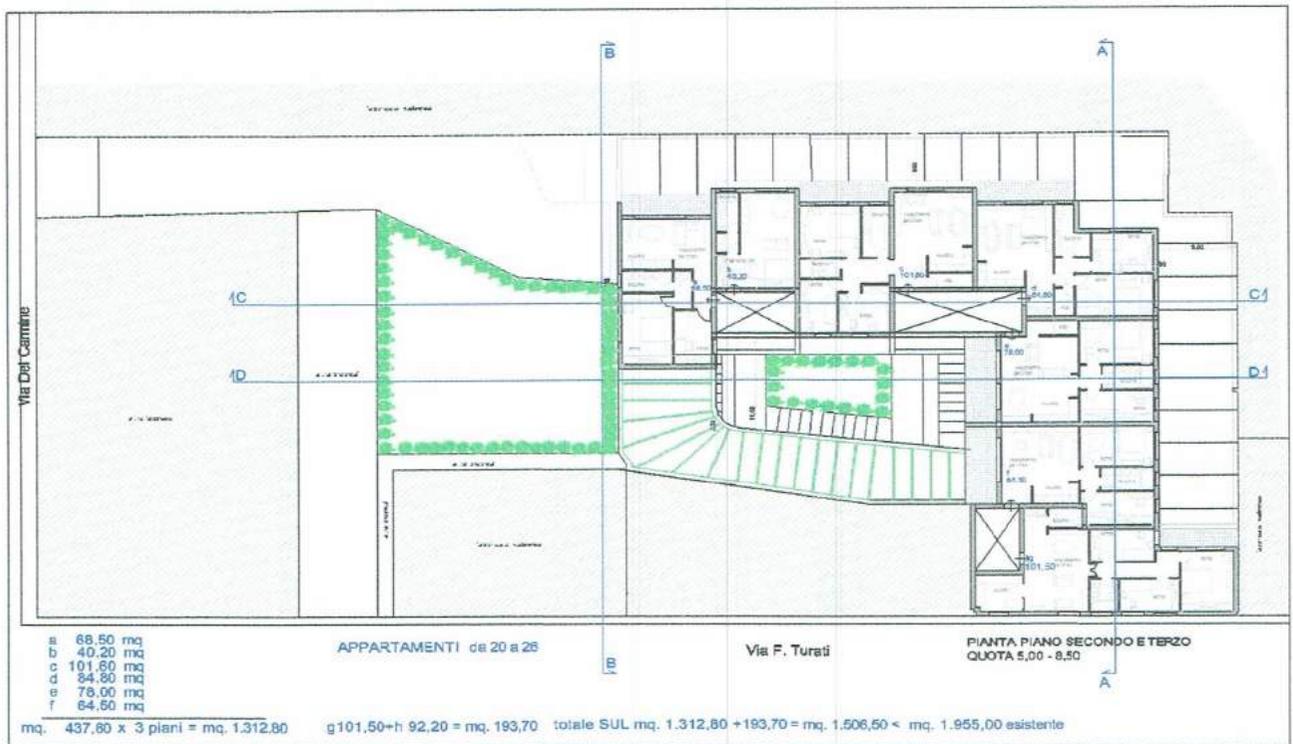
Componente di Rayleigh - dati acquisiti (a sinistra), spettro di velocità calcolato (a destra).

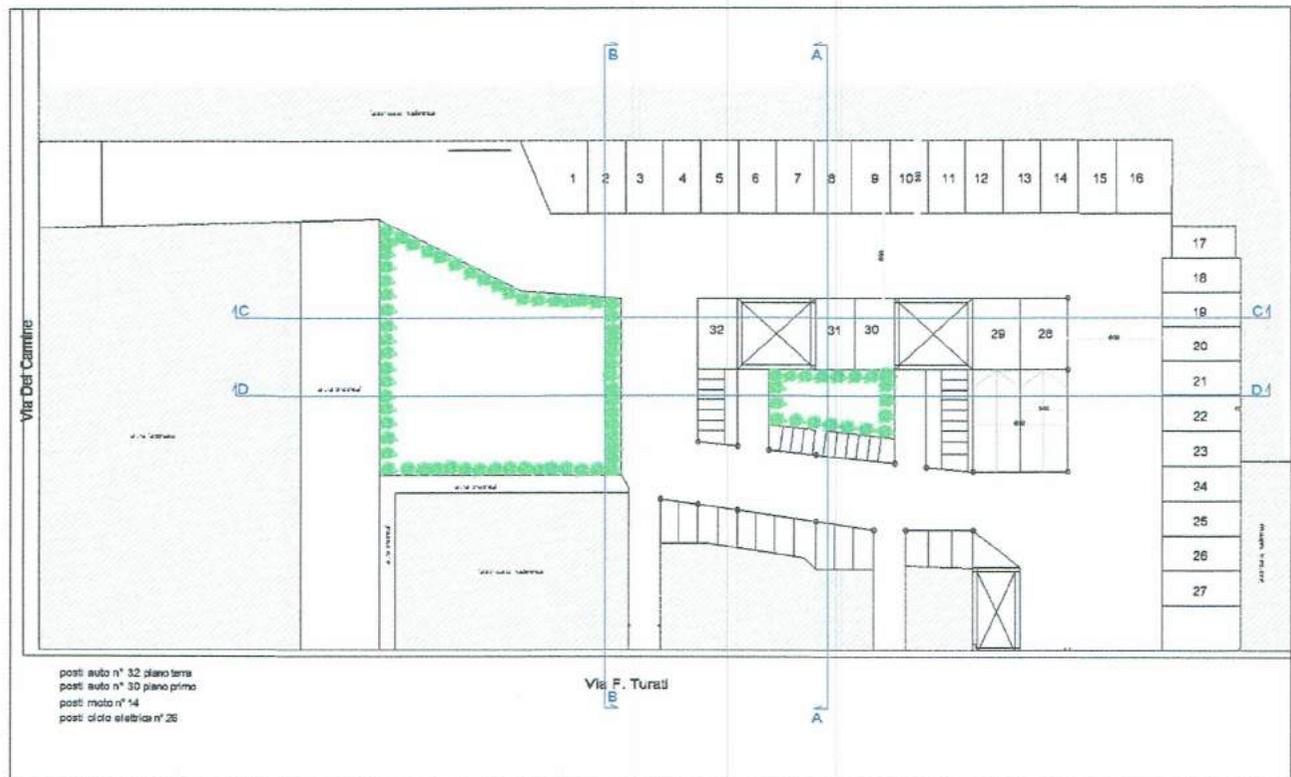
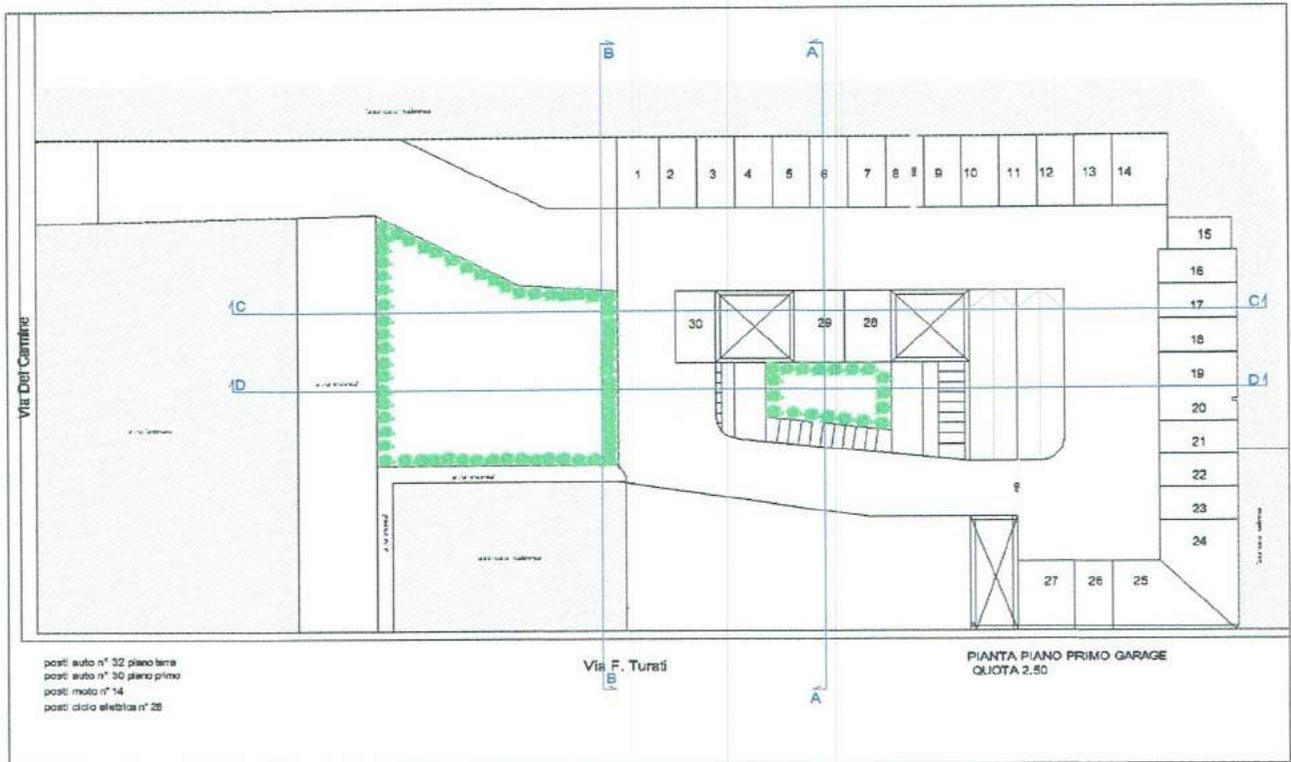


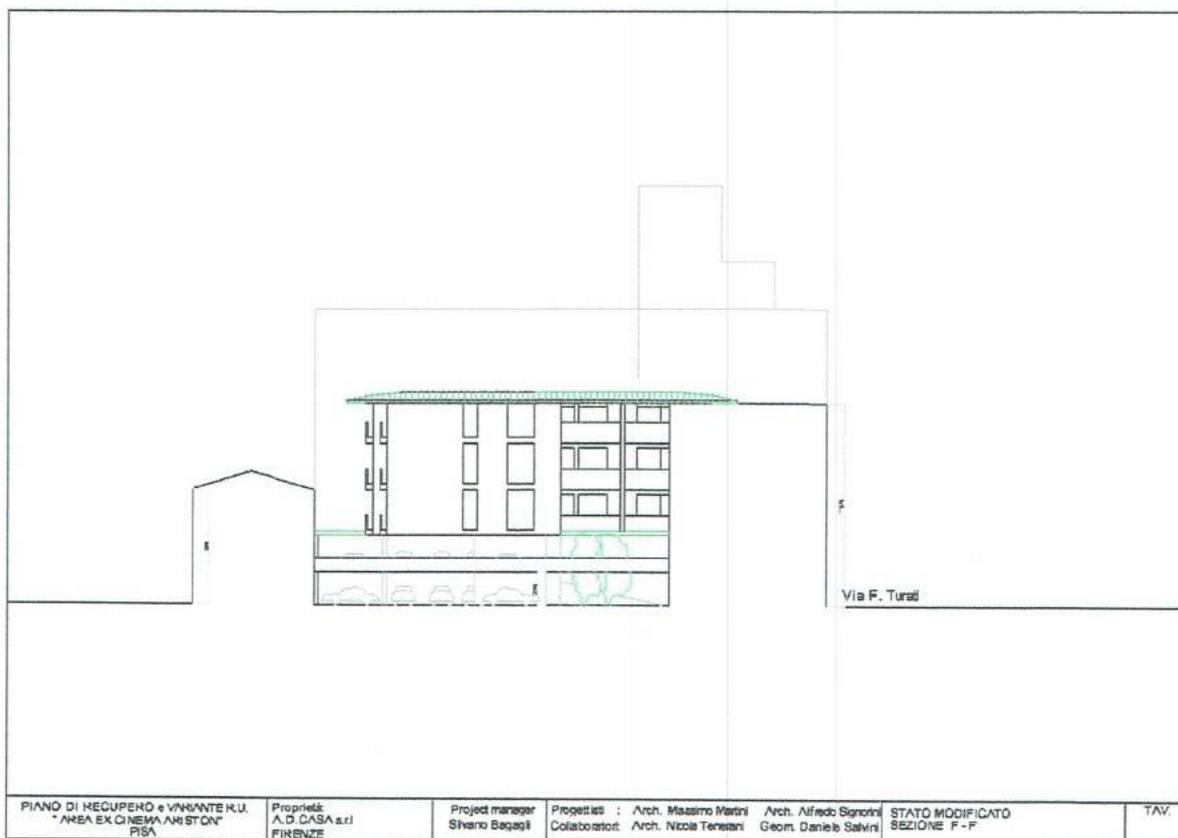
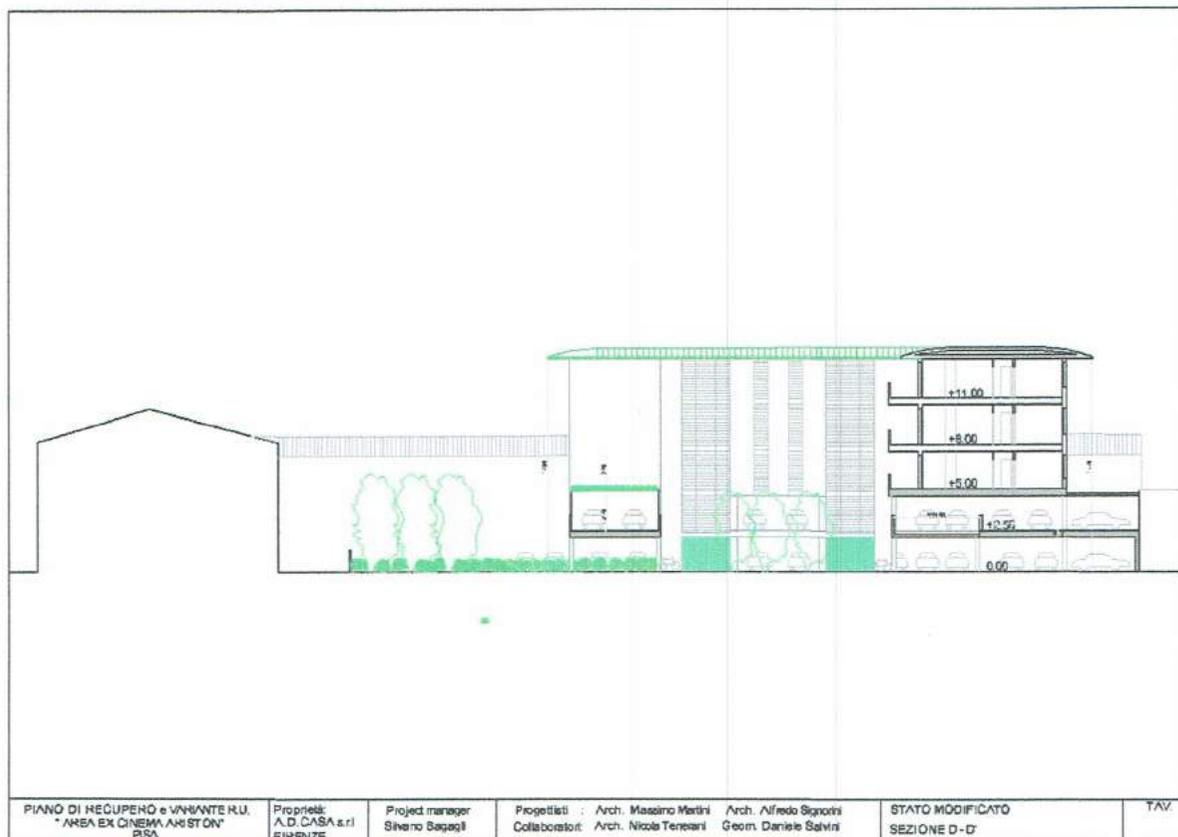
Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW.

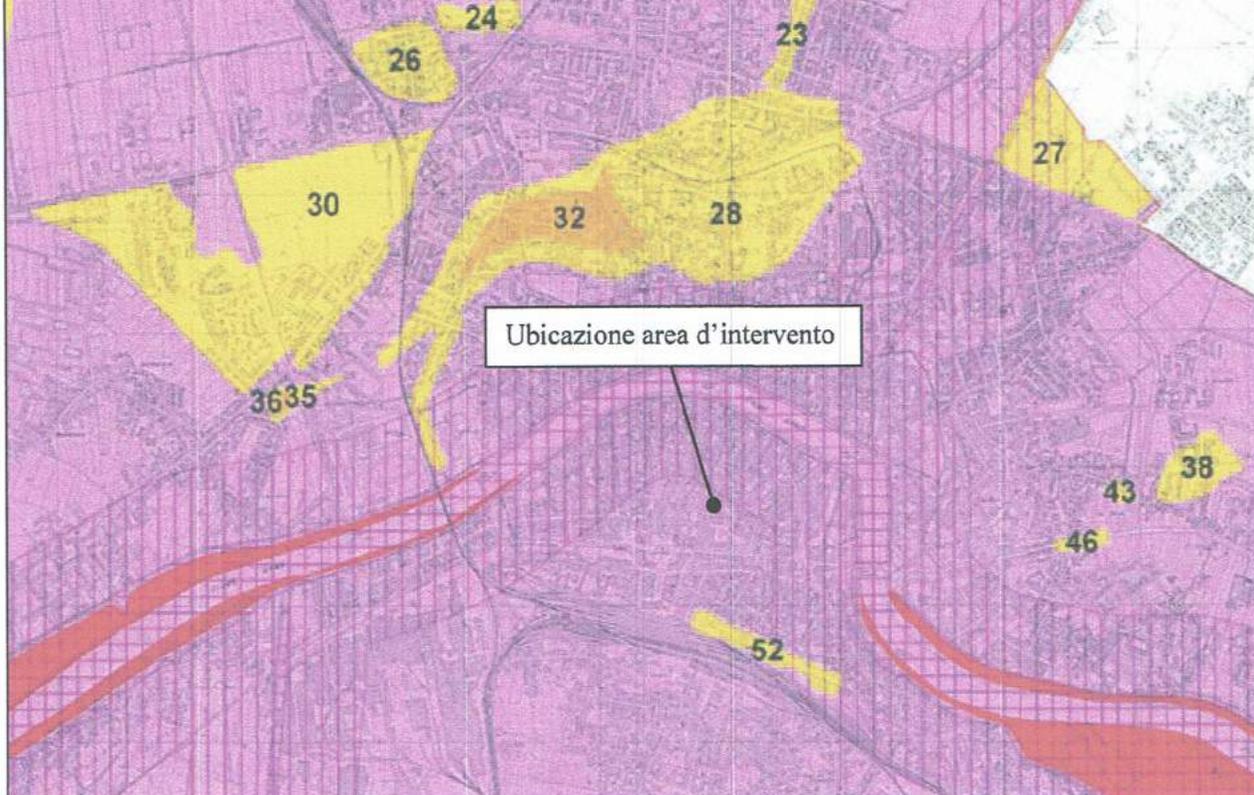
In basso: sismogramma e spettro di velocità osservato con sovrapposte le curve di dispersione (componente di Rayleigh). In alto: profilo verticale Vs identificato dall'inversione.

TAVOLA 2









CARTA DELLA PERICOLOSITA'
(scala 1: 20.000)

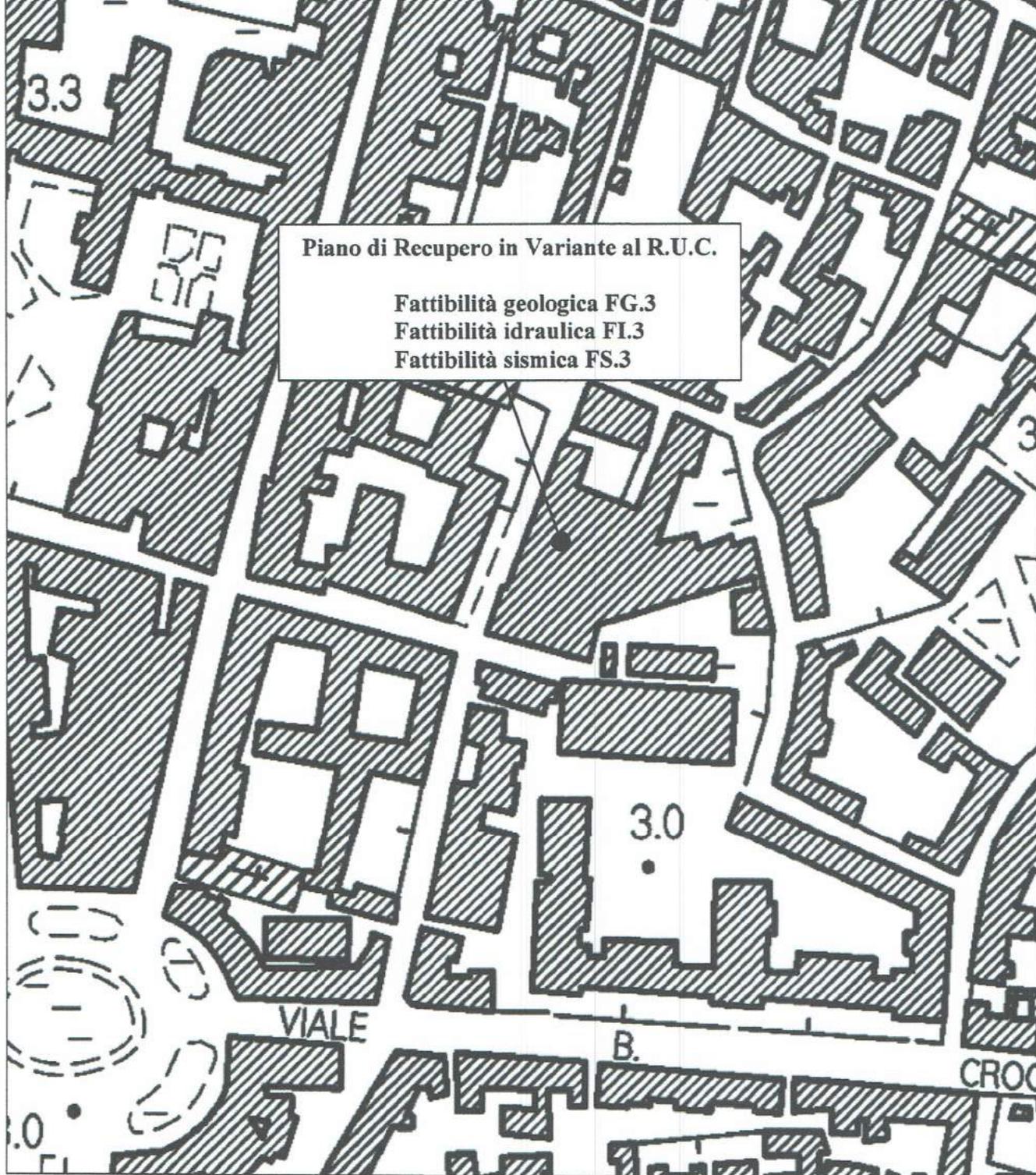
Legenda

- Classe 2 - PERICOLOSITÀ BASSA:** zone poste a quote maggiori o uguali a 4 m. s.l.m. ed in situazioni tecniche apparentemente stabili (argille ad alta compressibilità situate a profondità maggiori di 2 m. dal p.c.); zone per le quali non ci sono notizie storiche di inondazioni.

 - Classe 3 - PERICOLOSITÀ MEDIA:** in questa classe sono comprese aree in cui sono assenti fenomeni attivi; sono protette da opere idrauliche; esistono notizie storiche di esondazioni dell'Arno; sono poste a quote inferiori a 2 m., misurate dal piede esterno dell'argine del corso d'acqua corrispondente; questa classe viene a sua volta suddivisa in 3 sottoclassi, e cioè:
 - Classe 3a - PERICOLOSITÀ MEDIO-BASSA:** zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità maggiori di 2 m. dal p.c.
 - Classe 3b - PERICOLOSITÀ MEDIA:** zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità compresa fra 1 e 2 m. dal p.c., oppure zone soggette ad allagamenti per difficoltà di drenaggio in caso di eventi piovosi intensi
 - Classe 3c - PERICOLOSITÀ MEDIO ELEVATA:** zone soggette ad allagamenti per frequenti esondazioni e tracimazioni dei canali di bonifica; zone nelle quali le argille compressibili sono poste a profondità minori di 1 m. dal p.c. - Classe 4 - PERICOLOSITÀ ELEVATA:** include la fascia costiera interessata da fenomeni di erosione o sedimentazione; zone poste a quote inferiori al livello del mare (minore di 0), aree non protette da opere idrauliche per le quali sussistono notizie storiche di inondazioni e sono situate a quote altimetriche inferiori a 2 m. rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza il ciglio di sponda; aree depresse permanentemente allagate.
- Ambito A1 -** Alvei, golene d'Arno, argini e zone comprese nelle due fasce della larghezza di 10 m. adiacenti ai corsi d'acqua, misurate a partire dal piede esterno dell'argine, oppure, ove mancanti dal ciglio di sponda. (D.C.R. 230/94 art. 2 comma 1 punto 1.1)
 - Ambito B -** Aree poste a quote altimetriche inferiori a 2 m. rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza il ciglio di sponda. Il suo limite misurato perpendicolarmente dall'asse del corso d'acqua non supera la distanza massima di 300 ml dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda. (D.C.R. 230/94 art. 5 comma 1).
 Nelle fasce di territorio inserite in ambito B le classi di pericolosità sono state assegnate in maniera indipendente dalla presenza dell'ambito, applicando quindi sia la 94/85 che la 230/94, il tutto in continuità sostanziale con le zone immediatamente esterne all'ambito.

NOTA: nel territorio comunale di Pisa sono assenti aree che ricadono nella Classe di pericolosità 1 così come definita dalla Del. C.R. 94/85 punto 3.1; Classe 1 e dalla D.C.R. 230/94 art. 7 comma 6.1

(dalla Carta della Pericolosità relativa al Piano Strutturale del Comune di Pisa)



CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA - IDRAULICA - SISMICA

(scala 1: 2.000)

