

Provincia di Prato

Comune di Prato



**OGGETTO: Relazione geologico - tecnica a supporto del progetto di recupero conservativo per il parziale cambio di destinazione d'uso da palestra a residenziale di un fabbricato ubicato in v. Franchi n. 45 – 47 nel Comune di Prato (PO)**

**Committente: Sig.<sup>ra</sup> BARTOLOZZI Simonetta  
Sig. FROSINI Simone**



**Dott. Geol. Roberto Maggiore**  
Via del Borghetto Trav. I, n. 50  
55100, Lucca  
☎ 347-4013701  
e-mail: r.maggiore@geo-omnia.it  
www.geo-omnia.it

Revisione	Commessa	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
00	17119	10/11/2017	1^ Redazione	F. Rinaldi	R. Maggiore

## **INDICE RELAZIONE**

### **1 - PREMESSA**

- 1A – UBICAZIONE AREA DI STUDIO
- 1B – NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- 1C – STUDIO DEI VINCOLI E VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ
- 1D – INDAGINI ESEGUITE E DI CORRELAZIONE

### **2 - RELAZIONE GEOLOGICA**

- 2A – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO
- 2B – INQUADRAMENTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO
- 2C – MODELLO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO

### **3 - RELAZIONE GEOTECNICA**

- 3A – INTERVENTO IN PROGETTO E REQUISITI PRESTAZIONALI DELL'OPERA
- 3B – GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO
- 3C – ASPETTI DELLE AZIONI SISMICHE
  - 3C.I – VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI LIQUEFAZIONE

### **4 - CONCLUSIONI**

## **INDICE TAVOLE**

- Tav. 1 – Corografia (scala 1:10.000);
- Tav. 2 – Ubicazione delle indagini (scala 1:2000);
- Tav. 3 - Carta geologica (scala 1:5.000);
  
- All. 1 – Diagrammi e tabulati indagini di correlazione;
- All. 2 – Spettri di risposta sismica.

## **1 - PREMESSA**

### **1A – UBICAZIONE AREA DI STUDIO**

Su incarico della committenza è stata redatta la presente relazione geologica a supporto del progetto, a firma dell'ing. Paolo Nistri, di parziale cambio di destinazione d'uso, da palestra a civile abitazione, di un fabbricato ubicato in Via Franchi n. 45 - 47 nel Comune di Prato (PO) (Tav. 1), in un lotto contraddistinto catastalmente al Foglio 66 particelle n. 322 e 323.

Gli interventi in progetto consistono in un parziale cambio di destinazione d'uso effettuato tramite tamponature e variazione degli spazi interni, ma senza interventi di tipo strutturale.

L'indagine è indirizzata a valutare la morfologia, l'assetto idraulico-idrogeologico e le caratteristiche stratigrafiche e sismiche dei terreni nell'area d'intervento ed in un suo significativo intorno, al fine di definire la fattibilità degli interventi in progetto.

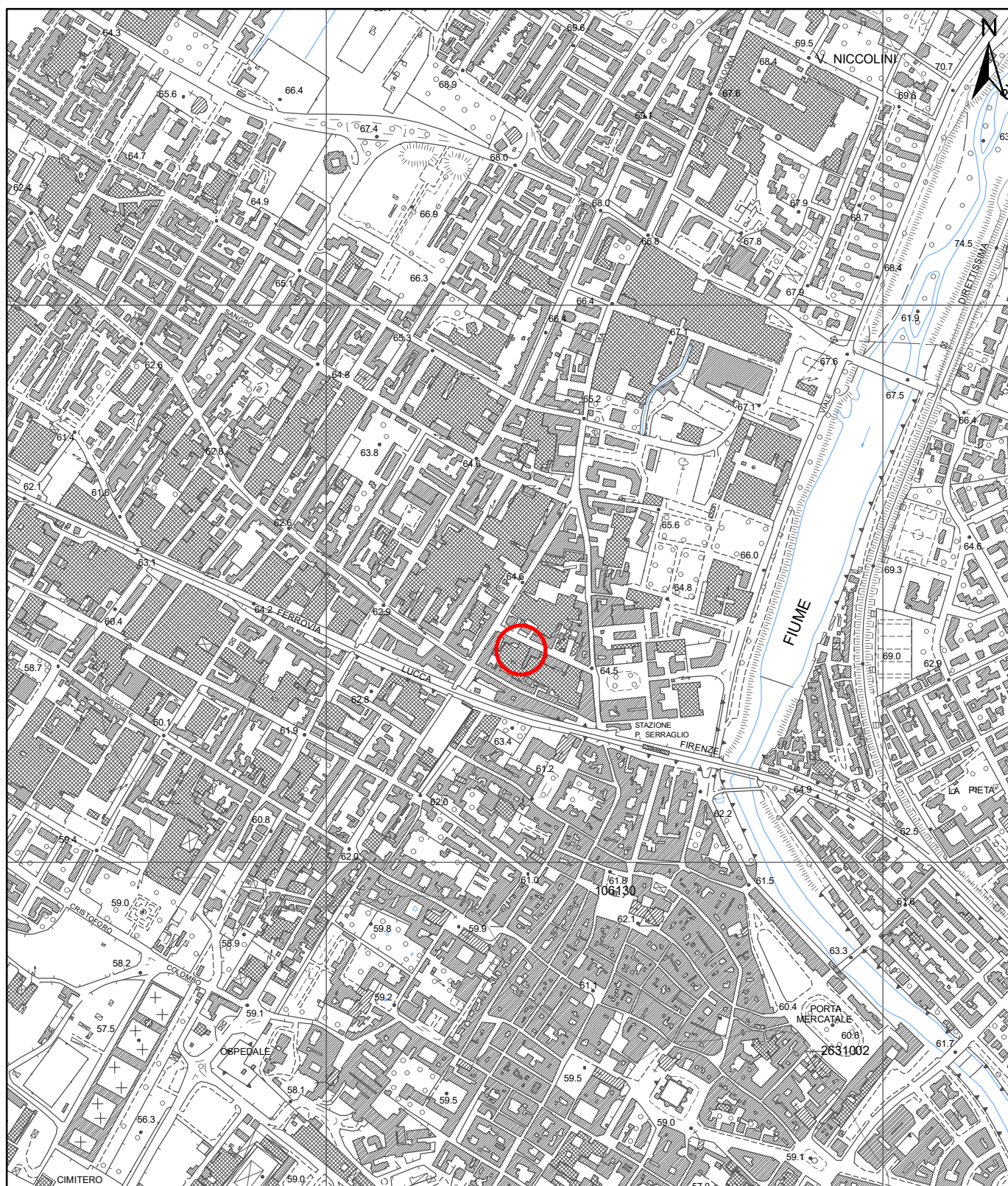
### **1B – NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nella presente relazione, al fine di valutare attentamente e in modo dettagliato i punti da analizzare per lo svolgimento dello studio, si è tenuto conto delle seguenti normative in vigore:

- D.M. 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Circolare del 02/02/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM del 14/01/08;
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27/07/2007- Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale;
- Eurocodice 8 – 1998 – Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture – Parte 5: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura 2003);
- Eurocodice 7.1 – 1997 – Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali – UNI;
- Eurocodice 7.2 – 2002 - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002) - UNI;
- Eurocodice 7.3 – 2002 - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove in situ (2002) - UNI;
- D.P.G.R. n. 36/R del 09/07/09 - "Regolamento di attuazione dell'art. 117, commi 1 e 2 della legge regionale 03/01/2005 n.1 (Norme per il governo del territorio)";
- D. Leg. n. 152/06 "Testo Unico sull'Ambiente" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.L. n.52/99 e succ. modifiche, D.L. n.31/01 e Linee Guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano G.U. del 03/01/2003;
- L.R. n.20/06 : "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".

# COROGRAFIA

Scala 1:10000



Stralcio delle CTR 263100



Area di studio



- D.P.G.R.T. n. 46/R dell' 08/09/2008 – “Regolamento di attuazione della L.R. 31 maggio 2006, n 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento)”.
- L.R.T. n.39/00 “ Legge Forestale della Toscana” e Regolamento di attuazione n.48 dell' 08/08/2003;
- D.G.R.T. n.878 del 24/10/2012 – “Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Revoca della DGRT 431/2006”.
- Piano Assetto Idrogeologico (P.G.R.A. - Bacino Fiume Arno aggiornato al Dicembre del 2015);
- Piano Strutturale e/o Regolamento Urbanistico comunale.

### 1c – STUDIO DEI VINCOLI E VERIFICA DELLE PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ

Secondo la cartografia tematica di corredo al R.U. del Comune di Prato l'area interessata dall' intervento ricade in **Classe di Pericolosità idraulica “I1” – Bassa (Aree morfologicamente elevate)** ed in **Classe di Pericolosità geomorfologica “G1” – Bassa;** per quanto riguarda la pericolosità sismica, l'area ricade in **Classe di Pericolosità sismica “S3” – Elevata (Aree costituite da conoidi alluvionali e/o cono detritici)**, come è possibile vedere dai seguenti stralci cartografici:

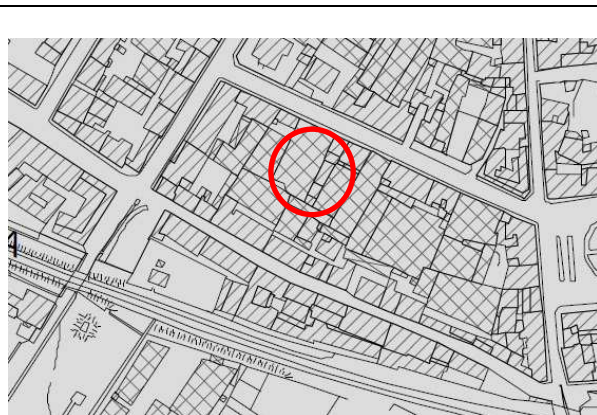


Fig.1 stralcio carta pericolosità idraulica

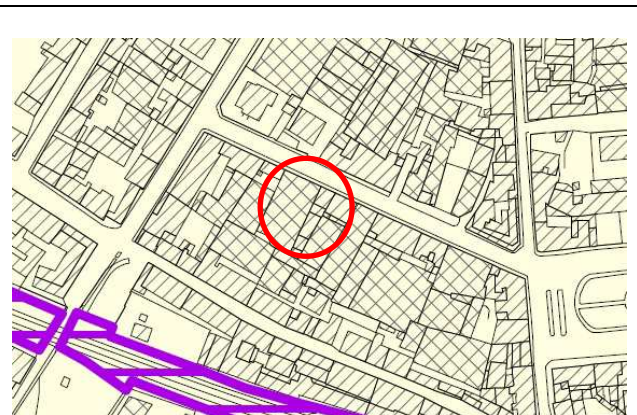


Fig.2 stralcio carta pericolosità geomorfologica

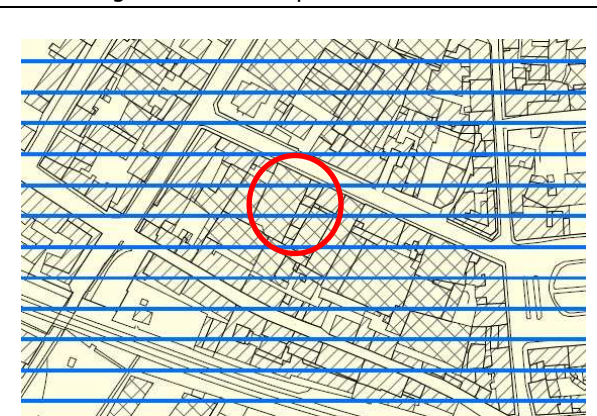


Fig.3 stralcio carta pericolosità sismica



Fig.4 stralcio carta pericolosità PGRA Arno (Stralcio 147)

Secondo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A. - Bacino Fiume Arno) per la rimozione delle situazioni a rischio idrogeologico più alto, recante l'individuazione e la perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idraulico il lotto in esame ricade nelle Aree di a pericolosità da alluvione bassa (P1) (art. 11).

Ai sensi del citato articolo delle Norme di Piano dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno non vi sono prescrizioni relative alla tipologia di intervento in esame, che quindi si considera **pienamente fattibile.**

Secondo il D.P.G.R. n. 36/R- "Regolamento di attuazione dell'art. 117, commi 1 e 2 della legge regionale 03/01/2005 n.1 (Norme per il governo del territorio)" gli interventi in esame si collocano in **Classe di Indagine "3"**.

Classe di indagine	Volume lordo [mc.]	Altezza in gronda [m.]	Indagine
1	VL < 150	hg < 6,00	Considerazioni di natura geologica, geofisica e geotecnica basate su indagini da allegare in copia <u>già eseguite</u> in prossimità dell'intervento o desunte da studi. Le considerazioni debbono essere adeguatamente motivate.
2	150 ≤ VL < 1.500	hg < 10,00	La categoria del suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche o prove geotecniche elaborate. <u>Le indagini sono effettuate nel sito oggetto di studio o in aree adiacenti caratterizzati dagli stessi contesti geologici.</u> Se sono presenti problematiche di versante deve essere prodotta la verifica di stabilità del pendio e del complesso opera-pendio.
3	1.500 ≤ VL < 6.000	hg < 20,00	La categoria del suolo di fondazione e le geometrie sepolte si determinano mediante indagini geofisiche <u>eseguite nel sito oggetto di studio.</u> La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici. Se sono presenti problematiche di versante c.s..
4	VL ≥ 6.000	hg ≥ 20,00	La categoria del suolo di fondazione e le geometrie sepolte <u>si determinano mediante prove geosismiche in foro.</u> La definizione dei parametri geotecnici è basata su sondaggi geognostici (attrezzati con inclinometri se la zona ricade in classe di pericolosità G.4). Se sono presenti problematiche di versante c.s..

A seguito del controllo effettuato sul sito "Cartoteca" della Regione Toscana risulta che l'area non ricade nelle aree sottoposte a tutela del Vincolo Idrogeologico (R.D. n.3267/1923 – D.P.G.R. N° 48/R del 2003).

La recente riclassificazione sismica (D.G.R.T. n. 878 del 8/10/2012) colloca il territorio del Comune di Prato in **"Zona 3"** con accelerazione convenzionale compresa tra a 0,05-0,15g.

## **1D – INDAGINI ESEGUITE E DI CORRELAZIONE**

Le indagini eseguite sono consistite in più sopralluoghi presso l'area di intervento nel corso dei quali è stato verificato l'assetto morfologico - idrogeologico dei luoghi.

Inoltre, al fine di caratterizzare l'area in esame dal punto di vista geologico, sono state prese in considerazione:

n.1 sondaggio geognostico (SO) recepito dal DB della Regione Toscana (n. 28000600\_SO\_719) e spinto fino alla profondità di -15,0 m da p.c.;

n. 1 prova penetrometrica statica CPT (CPT1) recepito dal DB della Regione Toscana (n. 28000600\_CPT\_340) e spinto fino alla profondità di -5,6 m da p.c.;

L'ubicazione delle indagini di correlazione è riportata in Tav.2, mentre i relativi tabulati e diagrammi sono riportati in Allegato 1.

## **2 - RELAZIONE GEOLOGICA**

### **2A - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

L'area oggetto di studio all'interno del centro cittadino di Prato, in un'area antropizzata ed urbanizzata ad una quota di circa 64,0 m s.l.m.m..

Il rilevamento eseguito sul luogo ha permesso di evidenziare una zona sub-pianeggiante con **assenza di fenomeni di dissesto in atto, ovvero cedimenti, ristagni superficiali di acqua o altre forme di erosione alla scala del rilevamento.**

Dal punto di vista geomorfologico la zona di interesse si colloca all'interno del bacino intermontano di Firenze - Prato - Pistoia, in corrispondenza di una struttura del tipo conoide, alluvionale o di deiezione, generata dal Fiume Bisenzio.

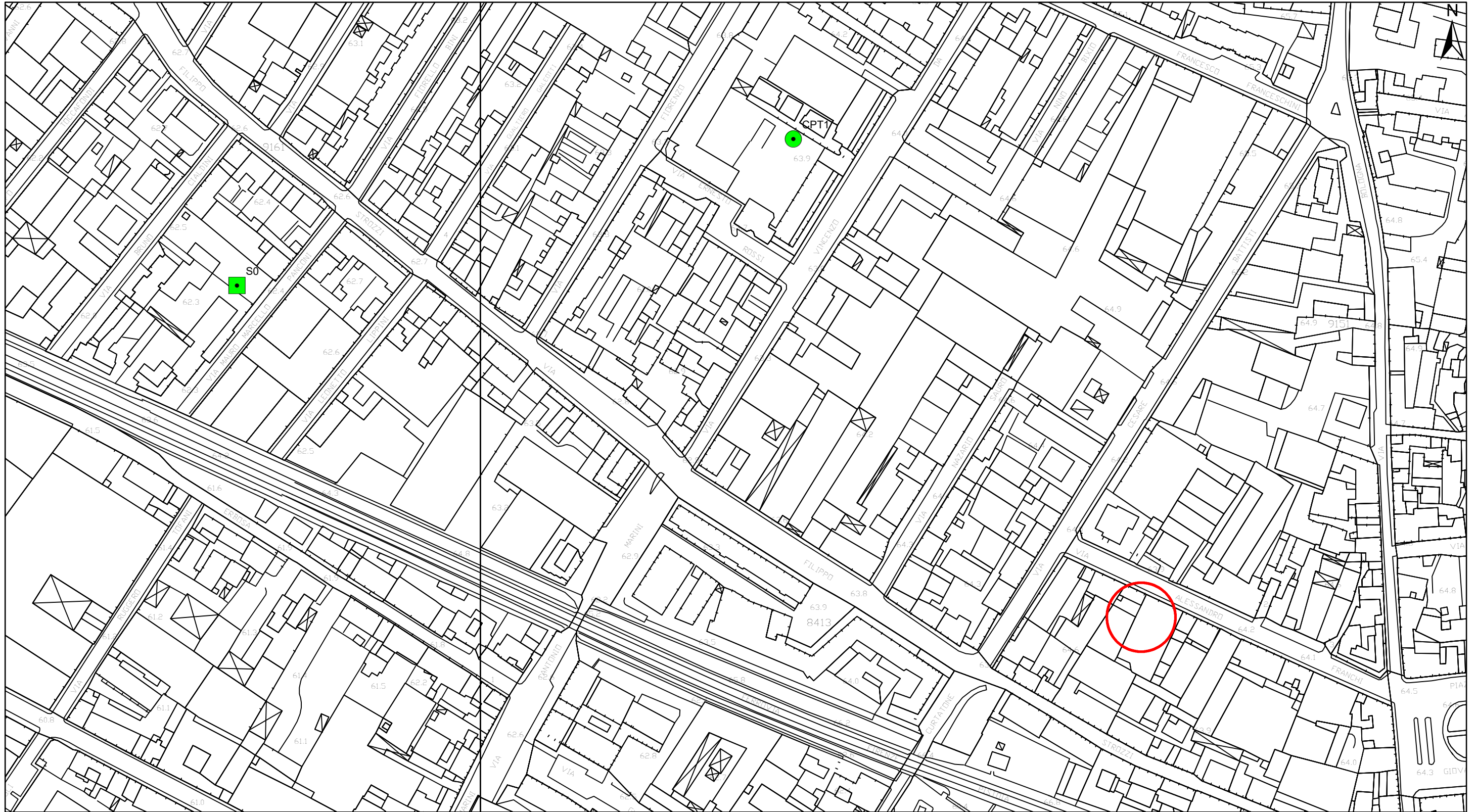
Dal punto di vista geologico, con riferimento alla Carta Geologica (Tav. 3), è possibile caratterizzare l'area in esame ed un suo congruo intorno come interessata da Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non (**bn**).

Considerando l'intera area riportata in Tav. 3 è possibile notare la presenza di un'area interessata da depositi alluvionali attuali (**b**), in corrispondenza del corso naturale del Fiume Bisenzio, e di un'area caratterizzata da riporto antropico (**h5**) corrispondente al terrapieno della linea ferroviaria posta a Sud rispetto all'area in esame.





# UBICAZIONE DELLE INDAGINI


Scala 1:2000



## Legenda

-  Prova penetrometrica CPT di correlazione
-  Sondaggio di correlazione

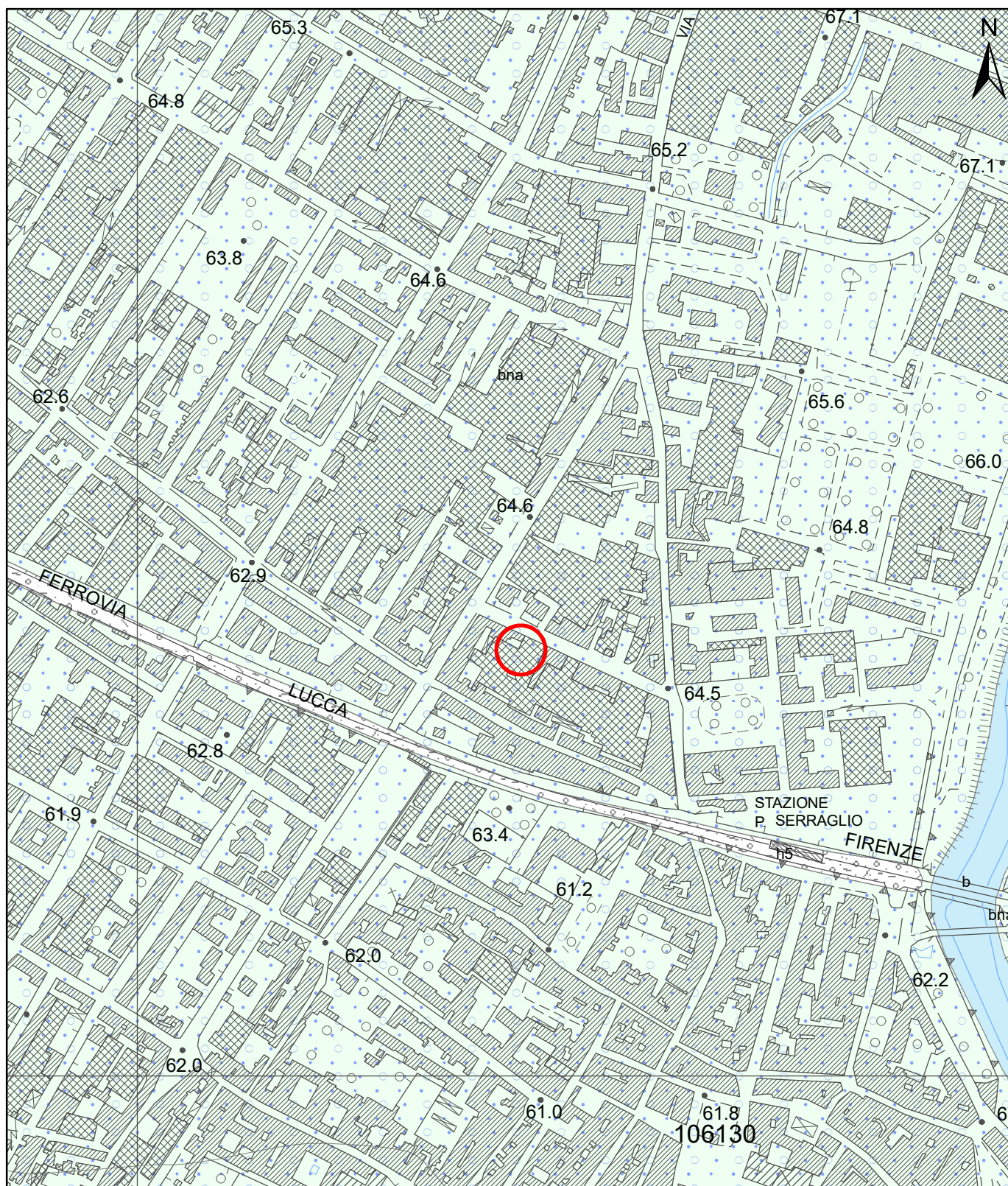
Stralcio delle CTR 2k 20J36 e 20J37

-  Area di studio



# CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5000



## Legenda

Stralcio delle CTR 263100



h5 - Riporto antropico



b - Depositi alluvionali attuali



bna - Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non



Area di studio

## **2B – INQUADRAMENTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO**

Dal punto di vista idrologico l'area di studio appartiene alla porzione centro - settentrionale del bacino idrografico del fiume Arno; nello specifico la zona in esame è posta in sinistra idrografica rispetto al Fiume Bisenzio, che scorre con direzione circa Nord – Sud a circa 500 m in direzione Est dall'area di interesse.

Essendo l'area di interesse posta all'interno di un contesto urbanizzato, l'idrografia di superficie appare regolata dalle zanelle di raccolta posta ai margini della viabilità e collegate all'esistente sistema di scarico fognario.

In base a conoscenze pregresse possiamo affermare che, idrogeologicamente, le formazioni affioranti presentano una medio - bassa capacità alla filtrazione tramite permeabilità primaria, trattandosi sostanzialmente di materiali di tipo argilloso - limoso con porzioni in profondità di materiale ghiaioso, nell'ordine di  $10^{-7}$ /  $10^{-9}$  m/s.

L'intervento in esame non modificherà l'idraulica superficiale, non essendo previsti aumenti di superfici impermeabili né tantomeno quella sotterranea.

## **2C – MODELLO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO**

Il sottosuolo risulta costituito per i primi 0,7 m da terreno di riporto, che risulta sovrapposto ad un orizzonte caratterizzato da argille limose che si spinge fino alla profondità di -2,0 m da p.c, quota oltre la quale sono presenti ghiaie con intercalazioni sporadiche di materiali sabbiosi.

## **3 - RELAZIONE GEOTECNICA**

### **3A – INTERVENTO IN PROGETTO E REQUISITI PRESTAZIONALI DELL'OPERA**

Gli interventi in progetto consistono in un cambio di destinazione d'uso effettuato tramite tamponature e modifiche degli spazi interni, senza, quindi, interventi di tipo strutturale.

Il fabbricato esistente che risulta interessato dai sopracitati interventi risulta caratterizzato da una superficie in pianta pari a circa 650 m<sup>2</sup> ed un'altezza in gronda pari a circa 6,0 m; gli interventi in progetto risultano, tuttavia, ubicati solo nella parte prospiciente a Via Franchi.

Per poter procedere ad un'analisi geotecnica da un punto di vista sismico, bisogna innanzitutto stabilire 5 caratteristiche fondamentali dell'intervento in esame.

1. Tipo di costruzione a seconda delle caratteristiche funzionali dell'opera;
2. Vita nominale  $V_N$  intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Generalmente questo valore deve essere indicato dal progettista in base al tipo di costruzione prevista come riportato in tabella:

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V <sub>N</sub> (in anni)
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤10
2	<b>Opere ordinarie</b> , ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	<b>≥50</b>
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥100

3. Classi d'uso nelle quali vengono suddivise le costruzioni in presenza di azioni sismiche:

- Classe I: *"Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli"*
- **Classe II:** *"Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali.(...) Ambienti ad uso residenziale."*
- Classe III: *"Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente.(...) Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso".*
- Classe IV: *"Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. (...) Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica".;*

4. Coefficiente d'uso C<sub>u</sub> definito al variare della classe d'uso come mostrato nella tabella sottostante:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C <sub>u</sub>	0,7	<b>1,0</b>	1,5	2,0

5. Periodo di riferimento dell'azione sismica V<sub>R</sub> espresso dalla seguente equazione:

$$V_R = V_N \times C_u$$

Il valore minimo di riferimento per il calcolo delle azioni sismiche è di 50 anni corrispondente ad opere con vita nominale inferiore o uguale ai 50 anni.

Nella seguente tabella sono riportati i valori V<sub>R</sub> in base alla vita nominale e alla classe d'uso dell'opera.



VITA NOMINALE $V_N$	VALORI DI $V_R$			
	CLASSE D'USO			
	I	II	III	IV
$\leq 10$	35	35	35	35
$\geq 50$	$\geq 35$	<b><math>\geq 50</math></b>	$\geq 75$	$\geq 100$
$\geq 100$	$\geq 70$	$\geq 100$	$\geq 150$	$\geq 200$

Per riassumere possiamo classificare l'intervento in progetto come una costruzione di Tipo 2 (Opere Ordinarie) con  $V_N \geq 50$  anni, attribuibile alla Classe d'uso II con  $C_u = 1,0$  e periodo di riferimento dell'azione sismica  $V_R \geq 50$ .

### 3B – GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO

La geologia del sottosuolo, ricavata dalle indagini di correlazione (All.1), può essere così sintetizzata:

Da 0,0 a -0,7 m da p.c.	Terreno di riporto; <b>Orizzonte "R"</b> ;
Da -0,7 a -2,0 m da p.c.	Argilla limosa; <b>Orizzonte "A"</b> ;
Oltre -2,0 m da p.c.	Ghiaia; <b>Orizzonte "B"</b> .

### 3C – ASPETTI DELLE AZIONI SISMICHE

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che in un fissato lasso di tempo si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Questa probabilità viene definita dal D.M. 14/01/08 come "Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento  $V_R$ " ( $P_{VR}$ ).

In base al D.M. 14/01/08 la stima della pericolosità sismica del sito in costruzione viene esaminata attraverso un approccio "sito dipendente" e l'azione sismica è definita in termini di:

- **ag** – Accelerazione massima attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale;
- **Se(T)** – ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente data dalla seguente relazione:

$$Se(T) = ag * S * \eta * Fo$$

Dove:

$Fo$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)

$\eta$  = fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali  $\xi$  diversi dal 5% mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)^2} = 1$$

S = coefficiente che tiene conto della categoria di suolo di fondazione ( $S_s$ ) e delle condizioni topografiche ( $S_t$ ) attraverso la relazione:

$$S = S_s * S_t$$

I parametri sismici dedotti dall'interpolazione sulla maglia con superficie rigata tramite l'utilizzo del programma "Spettri NTC ver.1.0.3" sono riportati nella tabella sottostante mentre gli spettri di risposta dell'azione sismica sono riportati in Allegato 2:

Coordinate sito	LATITUDINE	LONGITUDINE
<b>ED 50</b>	43,887137	11,096564
<b>WGS 84</b>	43,886181	11,095576

STATO LIMITE	$T_R$	$a_g$	$F_0$	$T_c$
<b>SLO</b>	30	0,050	2,522	0,250
<b>SLD</b>	50	0,061	2,547	0,267
<b>SLV</b>	475	0,144	2,424	0,299
<b>SLC</b>	975	0,184	2,392	0,310

$S_s$  ed  $S_t$  vengono desunti dalle seguenti tabelle:

Categoria	Descrizione	$S_s$	$C_c$
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{S,30}$ superiori ad 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m.	1,00	1,00
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 $V_{S30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $15 < N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).	$1,00 \leq 1,40 - 0,40$ $F_0 (ag/g) \leq 1,20$	$1,10 (T_c)^{-0.20}$
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori ai 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	$1,00 \leq 1,70 - 0,60$ $F_0 (ag/g) \leq 1,50$	$1,05 (T_c)^{-0.33}$

Categoria	Descrizione	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori ai 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V<sub>S30</sub> inferiori a 180 m/s (ovvero N<sub>SPT30</sub>&lt;15 nei terreni a grana grossa e c<sub>u30</sub> &lt;70 kPa nei terreni a grana fina).</i>	0,90≤2,40-1,50 Fo (ag/g)≤1,80	1,25 (T <sub>c</sub> ) <sup>-0.50</sup>
E	<i>Terreni dei sottosuoli C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con V<sub>S30</sub>&gt;800 m/s).</i>	1,00≤2,00-1,10 Fo (ag/g)≤1,60	1,15 (T <sub>c</sub> ) <sup>-0.40</sup>

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i≤15°
T2	pendii con inclinazione media i>15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15°≤i≤30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i>30°

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S <sub>T</sub>
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

Secondo la recente normativa sismica (OPCM n.3274 del 20/03/03, D.M.14/09/05 e succ. D.M. 14/01/08) Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori ai 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V<sub>S30</sub> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15<N<sub>SPT30</sub><50 nei terreni a grana grossa e 70<c<sub>u30</sub><250 kPa nei terreni a grana fina) portano ad ipotizzare un suolo di fondazione di tipo **suolo "C"**.

### 3c.I – VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI LIQUEFAZIONE

Relativamente al rischio liquefazione, il lotto di intervento non presenta alcuna delle condizioni per cui si verifichi liquefazione, ovvero:

- Magnitudo superiore a 5 M;
- sabbie e sabbie limose per spessori superiori a 15,0 m
- presenza di falda superficiale;

Per tali ragioni si omette la verifica a liquefazione.



## **4 - CONCLUSIONI**

### GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Nel complesso quindi l'intervento in progetto si inserisce su di un'area urbanizzata, pianeggiante e non interessata da dissesti in atto o quiescenti; l'intervento appare pienamente fattibile.

### IDRAULICA E IDROGEOLOGIA

Gli interventi in progetto non modificheranno l'idraulica superficiale, non essendo previsti aumenti di superfici impermeabili, né influenzeranno l'organizzazione sotterranea.

Durante l'esecuzione dei lavori, qualora emergessero problematiche geologiche non previste o ipotesi di varianti al progetto attuale, il sottoscritto dovrà essere informato dalla D.L. al fine di operare ulteriori accorgimenti necessari al permanere delle condizioni di stabilità dei terreni e di corretta regimazione delle acque.

Dott. Geologo Roberto Maggiore  
n.1666 Ord.Reg.Toscana

## **ALLEGATI**

**ALL. 1 – DIAGRAMMI E TABULATI INDAGINI DI CORRELAZIONE;**

**ALL. 2 – SPETTRI DI RISPOSTA SISMICA.**

**Indagine**

719

**Strato****Litologia****Prof min****Prof max**

24973

COP

0,0

0,7

24974

AL

0,7

2,5

24975

G

2,5

15,0



11725	SG	11,2	11,4
11726	LS	11,4	11,6
11727	SG	11,6	11,8
11728	SG	11,8	12,0
11729	LS	12,0	12,2
11730	LS	12,2	12,4
11731	LS	12,4	12,6
11732	AL	12,6	12,8
11733	AO	12,8	13,0
11734	LS	13,0	13,2
11735	SG	13,2	13,4
11736	SG	13,4	13,6

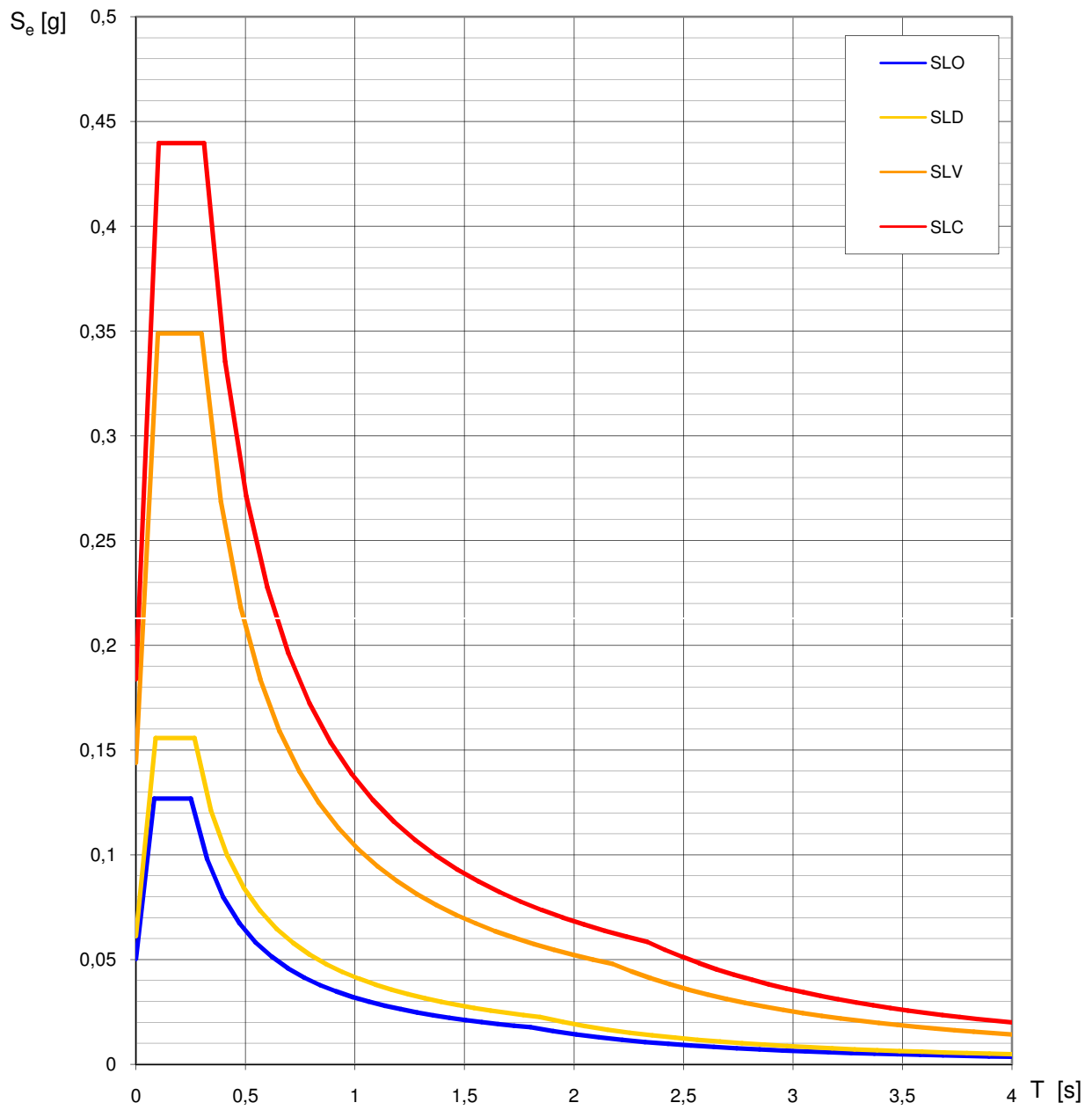
**Indagine**

340

<b>Strato</b>	<b>Litologia</b>	<b>Prof min</b>	<b>Prof max</b>
11830	AL	0,4	0,6
11831	AL	0,6	0,8
11832	LS	0,8	1,0
11833	LS	1,0	1,2
11834	LS	1,2	1,4
11835	LS	1,4	1,6
11836	AL	1,6	1,8
11837	LS	1,8	2,0

11838	SG	2,0	2,2
11839	LS	2,2	2,4
11840	LS	2,4	2,6
11841	AL	2,6	2,8
11842	LS	2,8	3,0
11843	SG	3,0	3,2
11844	LS	3,2	3,4
11845	AL	3,4	3,6
11846	LS	3,6	3,8
11847	AL	3,8	4,0
11848	AL	4,0	4,2
11849	SG	4,2	4,4
11850	LS	4,4	4,6
11851	SG	4,6	4,8
11852	SG	4,8	5,0
11853	LS	5,0	5,2
11854	LS	5,2	5,4
11855	SG	5,4	5,6

## Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.