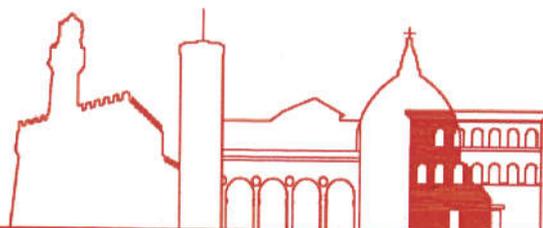




COMUNE DI
FIRENZE



DIREZIONE SERVIZI TECNICI
SERVIZIO SUPPORTO TECNICO AI QUARTIERI ED IMPIANTI SPORTIVI

Prog. n. L0175/2016
rev. Febbraio 2018

**SCUOLA GUICCIARDINI
LAVORI DI COMPLETAMENTO AUDITORIUM
C.O. 170292**

PROGETTO ESECUTIVO

R.U.P.:

Ing. Michele Mazzoni 

Supporto al R.U.P.:

Vie en.ro.se. Ingegneria srl - Arch. Lucia Busa
Ing. Alessandro Meschi

Architettonico

Progettisti:

Geom. Bruno Ulivi 
Ing. Samuele Cappelli 
Geom. Marco Noferi
Geom. Tamara Paoli



Strutturale

Progettista:

Ing. Claudio Brunori 

Coord. Progettazione Impianti:

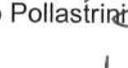
Ing. Filippo Cioni 

Impianti Meccanici

Progettisti:

Ing. Simone Ferroni 
P.I. Lorenzo Cappugi
P.I. David Cionini

Collaboratori:

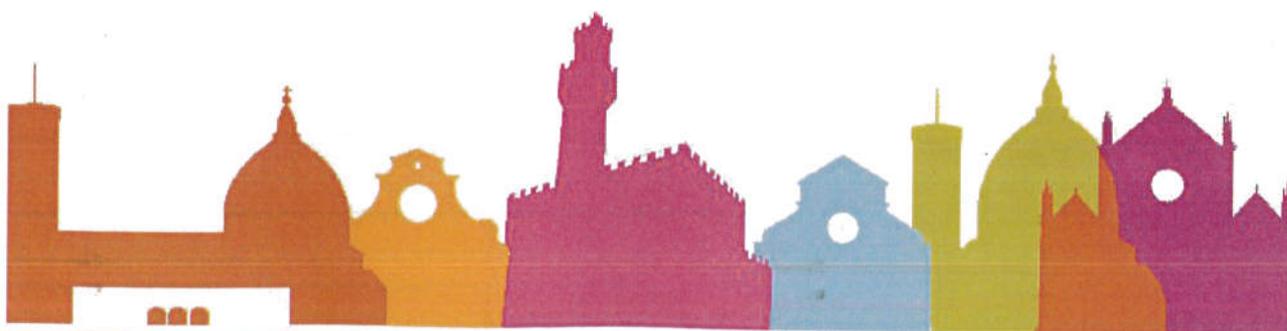
P.I. Sandro Faggi 
Add. Tecn. Albano Parisi 
Add. Tecn. Claudio Pollastrini

Impianti Elettrici

Progettisti:

P.I. Valter Masini 
P.I. Nicola Riccarelli 

RELAZIONE GEOLOGICA	NOME FILE	DATA	ELABORAZIONE
	SPST01	Febbraio 2018	



Dr. Geol. MARCELLO PALAZZI
Viale della Libertà 388
CHIANCIANO TERME
tel. 0578/63921 fax 63987

**RELAZIONE GEOLOGICA PER LE VERIFICHE STRUTTURALI
DELL'AUDITORIUM SCUOLA GUICCIARDINI, POSTO IN VIA R. DE
MONTALVO PER CONTO DEL COMUNE DI FIRENZE**



CHIANCIANO TERME 8/06/2017

Stampa circolare del Collegio dei Geologi della Toscana con firma manoscritta. Il testo della stampa include: COLLEGIO DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA, 00117, 0601 MARCELLO PALAZZI, N° 88.

INDICE

1-Normativa di riferimento

2-Premessa

3-Caratteristiche geomorfologiche

3-1 Note morfologiche

3-2 Note geologiche

3-3 Note idrogeologiche

4- Pericolosità

5-Indagini geognostiche geotecniche e sismiche

6-Unità litotecniche e caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni-
parametri caratteristici e di progetto

7- Aspetti sismici

8- Dati di progetto

1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto Ministeriale 14.01.2008 Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

Eurocodice 8 (1998) Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 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– Parte II : Progettazione assistita con prove in sito (2002). UNI

Leggi regionali in materia di pianificazione e di Vicolo Idrogeologico

Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale

2 - PREMESSA

La presente relazione geologica è stata redatta a supporto del progetto delle verifiche strutturali DELL'AUDITORIUM DELLA SCUOLA GUICCIARDINI posta in Via R. De Montalvo –Firenze, per conto del Comune di Firenze e nel caso specifico al fine di verificare la compatibilità geomorfologica, geologica, idraulica e sismica dell'edificio esistente.

Poiché trattasi di un'opera con funzioni pubbliche, o sociali essenziali, e suscettibile di apertura al pubblico di discreto affollamento sulla scorta del D.M. 14/01/2008, come meglio specificato oltre, all'intervento è imputabile una

classe d'uso = CLASSE III

La relazione è redatta in ottemperanza alle Leggi vigenti in materia (vedi normativa di riferimento punto 1).

Elaborati cartografici previsti dalle normative di cui sopra ed allegati alla presente relazione:

- Tav 1 planimetria fotogrammetrica in scala 1:5.000 con l'ubicazione dell'area in esame;
- Tav 2 ortofotocarta in scala 1:1.000 con evidenziato il perimetro dell'area in esame, l'ubicazione dei punti di indagine (sondaggio, prove penetrometriche DPSH)
- Tav 3 estratto carta geologica da scala 1:10.000 (Carte Geologiche Regionali)
- Tav 4 estratto carta pericolosità geologica (da P.S. Comune di Firenze)
- Tav 5 estratto carta pericolosità idraulica (da P.S. Comune di Firenze)
- Tav 6 estratto carta pericolosità sismica (da P.S. Comune di Firenze)
- stratigrafia sondaggio
- elaborati prove penetrometriche DPSH e relativa interpretazione geotecnica secondo vari autori

- certificati prove geotecniche di laboratorio
- relazione indagine sismica

3 - CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

3-1 NOTE MORFOLOGICHE

La morfologia generale di tutta la zona è caratterizzata da una piana alluvionale su cui insiste buona parte del centro abitato della Città di Firenze. L'area su cui insiste l'edificio è caratterizzata dalla presenza di un'ampia conoide che si estende nel settore settentrionale del bacino del F. Arno ai piedi del rilievo costituito dalle Formazioni di Monte Morello e di Sillano.

3-2 NOTE GEOLOGICHE

Dal punto di vista geologico (vedi Tav. 3 carta geologica) l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di una conoide alluvionale e da debris-flow costituita da depositi alluvionali terrazzati (bn2a). In particolare i dati ricavati dal sondaggio geognostico, spinto fino alla profondità di 30 m. dal p.c., hanno rilevato la presenza di materiali litoidi di natura prevalentemente spigolosa a pezzatura diversa immersa in matrice fine limo-sabbiosa, derivante dal disfacimento delle formazioni limitrofe. A Nord dell'area sono presenti materiali costituiti da ciottoli, ghiaie e sabbie più o meno argillose del Subsistema FPT1 del Bacino di Firenze. Ancora più a monte affiorano la Formazione di Monte Morello (MLL) e la Formazione di Sillano (SIL), costituiti rispettivamente da calcari marnosi e marne calaree alterate ad arenarie calcarifere e argilliti, e da argilliti varicolori con irregolari intercalazioni di arenarie, marne e calcari marnosi. La disgregazione di tutti questi materiali hanno dato luogo ai depositi alluvionali sottostanti.

3-3 NOTE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrogeologico ai depositi alluvionali terrazzati si può attribuire una **media permeabilità primaria per porosità**

In particolare nell'area in esame durante il sondaggio e le prove penetrometriche è stata rilevata presenza di acqua a q. -5,00 m. dal p.c.

4 - PERICOLOSITA'

A) Pericolosità geologica del sito in esame ai sensi delle NTA del P.S. vigente, e del piano per l'assetto idrogeologico del bacino del F.Arno

L'area d'intervento, individuata negli elaborati geologici di supporto al P.S. vigente, è compresa tra le aree del territorio comunale interessate da una **pericolosità geologica G2 – MEDIA**

In questa classe ricadono le *“aree di pianura in cui sono presenti litologie afferibili a depositi alluvionali recenti alle scadenti o modeste caratteristiche geotecniche, aree di versante in cui non sono presenti forme morfologiche e/o morfometriche atte a condizionare la stabilità del pendio, aree collinari con sub-strato roccioso affiorante”*;

Dall'esame della carta dell'inventario dei fenomeni franosi e situazione di rischio da frana, **redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno** a livello di dettaglio da scala 1:10.000, la zona di intervento non rientra nelle aree a rischio.

B) Rischio idraulico ai sensi della L.R. 21/12 (Tutela dei corsi d'acqua) e del D.C.R. n.72 del 24/07/07 (ex D.C.R. n.12/00), D.P.C.M. del 06/05/05 – Norme di Attuazione del PAI e idraulica ai sensi del DPGR 53R/11

Il sito in esame non rientra negli ambiti dei corsi d'acqua principali classificati con D.C.R. n.12 del 25/01/00 e succ. D.C.R. n.72 del 24/07/07.

Dalla carta di **pericolosità idraulica** del P.S. del Comune di Firenze all'area è stata attribuita una **classe I2 – MEDIA**:

trattasi di “aree interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;

b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda”

Nelle tavole del **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)** l'area rientra nella classe di **Pericolosità da alluvioni fluviali P1 – BASSA** e a **RISCHIO MEDIO R2** per la mappa del rischio di alluvioni definita ai sensi di quanto previsto dal decreto legislativo n. 49/2010.

C) rischio sismico In base all'ordinanza P.C.M. n° 3519/2006, che definisce la nuova classificazione sismica e in base alla Delibera di Giunta Regionale n. 431 del 19 giugno 2006, e all'aggiornamento della precedente con la nuova Delibera GRT n. 878 del 08/10/12 e l'ulteriore aggiornamento con Delibera GRT n. 421 del 26/05/2014

Il territorio comunale di Firenze classificato precedentemente in zona sismica 3S, è stato classificato in **ZONA SISMICA 3** (con valore di **ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA $a_g = 0.15 a_g/g$**) per cui in base alla Carta della Pericolosità Sismica del Ps del Comune di Firenze all'area è stata attribuita una **Pericolosità Sismica Locale elevata S3**

Trattasi “ di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono

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

5 – INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE E SISMICHE

Per definire la stratigrafia dei terreni di sedime dell’area di intervento e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata eseguita una campagna geognostica consistente in :

- N. 3 prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH) spinte alla profondità variabile da 6 a 11 m.; nei fori delle pnetrometrie sono stati installati adeguati tubi piezometrici per il controllo della falda; per le prove è stato utilizzato un penetrometro Fondecò Aster 200 cingolato da 20 t.
- N 1 un sondaggio geognostico a carotaggio continuo spunto fino alla profondità di 30 metri; durante il sondaggio sono state effettuate, in avanzamento, n. 4 prove SPT con campionatore Raimond a punta chiusa per la presenza di ghiaia e ciottolame e prelevati n. 2 campioni di terreno indisturbati, il cui prelievo ha comportato una certa difficoltà per la presenza di ciottolame.; il foro di sondaggio è stato strumentato con una tubazione in PVC pesante del diametro di 88.9 mm, opportunamente cementato procedendo dal basso, per eseguire la prova Down Hole; la tubazione è stata protetta superficialmente con un pozzetto metallico provvisto di tappo

e lucchetto; Il carotaggio è stato conservato in cassette in polistirolo, della capacità di 5 ml. cadauna, provviste di coperchio dove è riportato il numero del sondaggio e la quota di inizio e fine carotaggio. Il sondaggio è stato eseguito dalla Ditta Geotecnica Palazzi-Giomarelli srl, utilizzando una sonda Beretta T 44 montata su carro cingolato, munita di testa di rotazione idraulica avente coppia di 800 Kgm ed argano con tiro da 1500 Kg

- N.1 Sismica a rifrazione con onde P, con restituzione secondo tecniche di analisi a rifrazione classica e tomografica, delle velocità V_p nel sottosuolo;

- N. 1 prova Down Hole: la metodologia di indagine Down-Hole, è impiegata nel campo della ingegneria geotecnica ed è utilizzata essenzialmente per la determinazione delle velocità di propagazione delle onde P e delle onde S nei materiali attraversati dal foro d'indagine. Lo scopo principale è determinare l'andamento delle velocità e quindi dei moduli dinamici e del coefficiente di Poisson di tali materiali in funzione della profondità. La determinazione del parametro V_{s30} rappresenta proprio la media della velocità delle onde di taglio sui primi 30 m di profondità.

- N.1 MASW (Multistation Analysis of Surface Waves), per determinazione di profili di velocità V_s nel sottosuolo, che hanno permesso di ottenere la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa NCT 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2008".

- N. 1 prova geotecnica di laboratorio sul campione S1 C2 (q. -15,50-16,0 m) ricostituito per la presenza di abbondante ciottolame;; sul campione S1C1 (q. -2-2,50 m.) non è stato possibile eseguire alcuna prova per la presenza preponderante di ghiaia e ciottolame.

6 - UNITA' LITOTECNICHE E CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI - PARAMETRI CARATTERISTICI E DI PROGETTO

Come risulta dalla carta geologica del P.S. nell'area possiamo distinte le seguenti unità litotecniche :

a) **Depositi alluvionali terrazzati (bna2)**: depositi incoerenti costituiti da materiali litoidi spigolosi a pezzatura diversa immersa in matrice fine limo-sabbiosa derivante dal disfacimento delle formazioni limitrofe ed accumulatisi nel fondo valle per azione gravitativa;

b) **Subsistema del Bacino Di Firenze (FPT1)** costituito da ciottoli, ghiaie e sabbie più o meno argillose

c) **Formazione di Monte Morello (MLL)**, costituita da calcari marnosi e marne calaree altermare ad arenarie calcarifere e argilliti,

d) **Formazione di Sillano (SIL)** costituita da argilliti varicolori con irregolari intercalazioni di arenarie, marne e calcari marnosi..

In particolare nell'area in esame sono presenti materiali dell'unità litotecnica a) **depositi alluvionali terrazzati (bn2a)** costituiti, come risultato dal sondaggio geognostico spinto fino alla profondità di 30 m. dal p.c., in prevalenza da materiali litoidi spigolosi a pezzatura diversa immersa in matrice fine limo-sabbiosa derivante dal disfacimento delle formazioni limitrofe.

In base ai dati stratigrafici ricavati dal sondaggio n. 1 e dalle 3 prove penetrometriche, lungo la verticale a partire dal p.c., il terreno di fondazione dell'edificio può essere suddiviso in 2 unità e precisamente, procedendo dall'alto verso il basso :

Unità A: tratto 0.0 m. -7,00 m. limo sabbioso nocciola con breccia e ciottoli spigolosi a pezzature diversa (arenaria pravalente) moderatamente addensato:

SPT(5,0m) = 25 colpi/piede

$N_{spt\ 1-2-3} = 22$ colpi/piede da prova DPSH

$\gamma = 18.00$ kN/mc peso di unità di volume

$\phi_{spt} = 34^\circ$ angolo di attrito secondo la correlazione di (Meyerhof 1965)

$E = 6,10$ Mpa modulo edometrico (Begmann 1974)

Unità B: tratto -7,00- m. -30,00 m. . limo sabbioso nocciola con breccia e ciottoli spigolosi a pezzature diversa (arenaria prevalente) molto addensato

SPT(10,0m) = 63 colpi/piede

SPT(15,0m) = 43 colpi/piede

SPT(20,0m) = 92 colpi/piede

$N_{spt\ 1-} = > 40$ colpi/piede da prova DPSH oltre q. -10 m.

$\gamma = 19.00$ kN/mc peso di unità di volume

$\phi_{spt} = 37^\circ-40^\circ$ angolo di attrito secondo la correlazione di (Meyerhof 1965)

$E > 14- 40$ Mpa modulo edometrico (Begmann 1974- D'Apollonia 1970)

$\phi' = 27^\circ$ da prova di taglio C.D su campione ricostituito con la parte fine (q. 15,50-16,00 m.)

$c' = 12$ kPa coesione drenata da prova di taglio C.D su campione ricostituito con la parte fine (q. 15,50-16,00 m.)

Il quadro dei parametri geotecnici **VALORI CARATTERISTICI**, attribuiti ai terreni individuati, desunti dalle prove di laboratorio e da quelle in sito, **che nel caso specifico coincidono con quelli minimi**, è il seguente:

Unità geotecniche	Spessore m.	SPT Colpi/piede	γ kN/mc	W %	ϕ_{spt}	C' KPa	ϕ'	E Mpa
A	7,0	22-25	18,0		34°			6,1
B	23	>40	19.0	26	37°-40°	12	27°	14-40

Secondo le istruzioni del C.S.L.P. si ritiene che i **valori caratteristici** siano prossimi ai **valori minimi** in quanto nel caso specifico e nello stato limite considerato è coinvolto un modesto volume di terreno (base di un palo).

Entrambe le unità geotecniche evidenziano che siamo in presenza di terreni con soddisfacenti caratteristiche fisico-meccaniche.; gli elevati valori di SPT indicano presenza di materiali addensati e molto addensati, come anche confermato dalle indagini sismiche.

I VALORI DI PROGETTO di c_u , ϕ_u da adottare nel calcolo si ottengono per combinazioni contenenti M, dividendo i valori caratteristici per un coefficiente riduttivo parziale secondo quanto indicato nel D.M. 17/01/2008 NTC.

Nelle verifiche dei pali di fondazione, sia in condizioni statiche che dinamiche le caratteristiche del terreno M non devono essere ridotte per cui abbiamo :

$$M = M1 = \gamma M = 1$$

per cui i parametri di progetto coincidono con quelli caratteristici riportati nella tabella di cui sopra.

7 – ASPETTI SISMICI

In base all'ordinanza P.C.M. n° 3519/2006, che definisce la nuova classificazione sismica e in base alla Delibera di Giunta Regionale n. 431 del 19 giugno

2006, e all'aggiornamento della precedente con la nuova Delibera GRT n. 878 del 08/10/12 e l'ulteriore aggiornamento con Delibera GRT n. 421 del 26/05/2014 il territorio comunale di Firenze classificato precedentemente in zona sismica 3S, è stato classificato in **ZONA SISMICA 3** (con valore di **ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA $a_g = 0.15 a_g/g$**) per cui in base alla Carta della Pericolosità Sismica del Ps del Comune di Firenze all'area è stata attribuita una **Pericolosità Sismica Locale elevata S3**

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 infatti la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio “**sito dipendente**” e non più tramite un criterio “zona dipendente”

ANALISI DELTERRENO

Ai fini della definizione sismica di progetto **il terreno di fondazione**, indagato mediante un sondaggio, prove geotecniche di laboratorio, prove SPT, Sismica a rifrazione con onde P e tomografia, sismica in foro Down-Hole ed una prova MASW, **appartiene** alla seguente categoria di profilo stratigrafico (tab 3.2 II delle NTC 2008):

da q. -0 a q. -30 m. SUOLO DI CATEGORIA B: rocce tenere e depositi di terreni a grana grossolana molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di V_{s30} compresi tra 360m/s e 800 m/s (ovvero $SPT > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)

AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un

fissato lasso di tempo (“periodo di riferimento” VR espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata “**Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento**” **PVR**.

La pericolosità sismica è definita in termini di :

- accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento (categoria B), con superficie topografica pianeggiante (categoria T1);
- ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR.

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

-ag accelerazione orizzontale massima al sito;

-Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

-T*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In base alle NTC la stima della pericolosità sismica è basata su una griglia di 10751 punti, ove viene fornita la terna di valori ag, Fo e T*C per nove distinti periodi di ritorno TR.

STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Il primo passo consiste nella determinazione di ag (accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido). Per tale determinazione è necessario conoscere le coordinate geografiche dell'opera da verificare. Si determina, quindi, la maglia di riferimento in base alle tabelle dei parametri spettrali fornite dal ministero e,

sulla base della maglia interessata, si determinano i valori di riferimento del punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto.

Dal sito www.geostru.it si sono ricavati i parametri sismici (P.S) inserendo nelle griglie:

- le coordinate geografiche decimali,
- la classe d'uso
- la vita nominale
- l'intervento da verificare (stabilità pendii nel ns. caso)
- la categoria di suolo (B nel ns. caso)
- la categoria topografica (T1)

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: fondazioni

Sito in esame.

latitudine: 43,810924

longitudine: 11,239085

Classe: 3

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 19836 Lat: 43,8126 Lon: 11,2039 Distanza: 2831,873

Sito 2 ID: 19837 Lat: 43,8139 Lon: 11,2731 Distanza: 2749,734

Sito 3 ID: 20059 Lat: 43,7640 Lon: 11,2749 Distanza: 5961,830

Sito 4 ID: 20058 Lat: 43,7626 Lon: 11,2057 Distanza: 6000,908

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75 anni

Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 45 [anni]

ag: 0,055 g

Fo: 2,577

Tc*:0,265 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 75 [anni]

ag: 0,065 g

Fo: 2,589

Tc*: 0,277 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 712 [anni]

ag: 0,151 g

Fo: 2,401

Tc*: 0,307 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 1462 [anni]

ag: 0,190 g

Fo: 2,400

Tc*:0,314 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,200

Cc: 1,440

St: 1,000

Kh: 0,013

Kv: 0,007

Amax: 0,643

Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200

Cc: 1,420

St: 1,000

Kh: 0,016

Kv: 0,008

Amax: 0,770

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200
Cc: 1,390
St: 1,000
Kh: 0,044
Kv: 0,022
Amax: 1,781
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,200
Cc: 1,390
St: 1,000
Kh: 0,055
Kv: 0,027
Amax: 2,237
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - www.geostru.com

Coordinate WGS84

latitudine: 43.809967

longitudine: 11.238101

Per un'ulteriore caratterizzazione sismica dei terreni, è stata eseguita:

- una prova Down Hole per la determinazione delle velocità di propagazione delle onde P e delle onde S nei materiali attraversati dal foro d'indagine. Lo scopo principale è determinare l'andamento delle velocità e quindi dei moduli dinamici e del coefficiente di Poisson di tali materiali in funzione della profondità. La determinazione del parametro Vs30 rappresenta proprio la media della velocità delle onde di taglio sui primi 30 m di profondità.

- Una prova MASW (Multistation Analysis of Surface Waves), per determinazione di profili di velocità Vs nel sottosuolo, che hanno permesso di ottenere la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa NCT 2008 "Norme

Tecniche per le Costruzione DM 14/01/2008”.

Nella tavola che segue è riportata la planimetria con l’ubicazione delle indagini sismiche:

SCUOLA MEDIA STATALE GUICCIARDINI
VIA E. RAMIREZ DE MONTALVO, 1
COMUNE DI FIRENZE

RELAZIONE TECNICA INTERPRETATIVA SULLE
INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATE DI
CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI



L’indagine sismica è stata eseguita dallo studio ENKI Ingegneria di Firenze.

Le misure effettuate con tecnica Down Hole e sismica attiva MASW e hanno consentito di ottenere delle informazioni sulla stratificazione acustico-elastica del sottosuolo locale, ed in particolare hanno permesso di stimare il profilo verticale delle onde di taglio VS nei primi 30 m di profondità.

Il valori del parametro $V_{s,30}$, determinati con l'elaborazione dei dati sismici MASW e DH sono i seguenti:

INDAGINE	V_{s30} [m/s]
Down Hole	558
Analisi MASW S01	541

Di conseguenza, in base all'analisi dei profili della velocità delle onde di taglio, il sottosuolo interessato dall'opera in progetto può essere definito come **Sottosuolo di categoria B**

In questi suoli il fattore S, relativo al profilo stratigrafico del suolo di fondazione, risulta essere:

$$S = SS * ST$$

dove SS è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, desumibile dalla Tab. 3.2.V delle N.T.C. 2008 in base al tempo di ritorno assegnato in funzione della tipologia ed importanza dell'opera, ed ST è il coefficiente di amplificazione topografica, desumibile dalla Tab. 3.2.VI

8 – DATI DI PROGETTO

L'auditorium, del quale devono essere effettuate le verifiche strutturali, fa parte di una porzione del complesso della scuola Guicciardini denominata “corpo D”.

Dai dati forniti dal Progettista, l'edificio risalente a più di 30 anni fa, ha una pianta rettangolare delle dimensioni di 29,25 x 18,40 (mxm) ed è costituito da una struttura in cemento armato e fondazioni indirette su pali trivellati del diametro variabile di 600-800-1000 mm e della lunghezza di 18 m.l..

Allo stato attuale la struttura non presenta segni di dissesto statico, si ritiene pertanto che il dimensionamento della struttura fondale sia adeguato ai carichi indotti dall'edificio.

Le verifiche strutturali dovranno essere eseguite in condizioni sismiche tenendo conto dei parametri sopra riportati.

CHIANCIANO TERME 08/06/2017

Dr. Geol. Marcello Palazzi



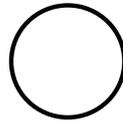
Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

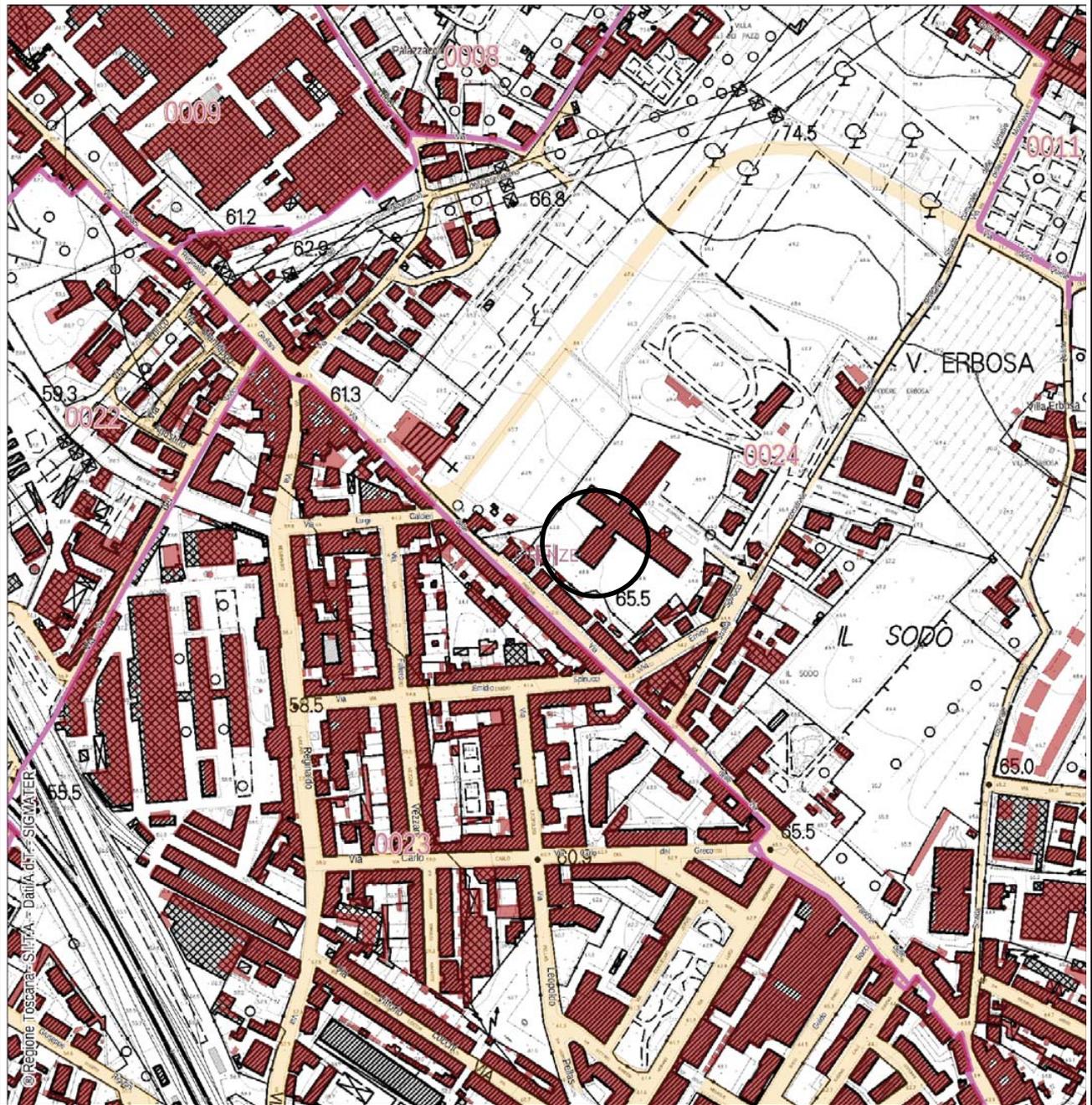
Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

PLANIMETRIA (scala 1:5.000)



Area in esame



Dr. Geol. Marcello Palazzi

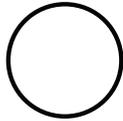
CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

UBICAZIONE INDAGINI

(Ortofoto a scala 1:1.000)



Area in esame



sondaggio geognostico



prove penetrometriche



Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

CARTA GEOLOGICA

(estartto dalla SEZIONE 263120 dall'archivio delle Carte Geologiche Regionali a scala 1:10.000)

DEPOSITI OLOCENICI

 bna1,2...n Depositi alluvionali terrazzati

DEPOSITI PLEISTOCENICI

 a3 Coltri detritiche indifferenziate

SINTEMA DI FI-PO-PT

 FPT1 SUBSISTEMA DEL BACINO DI FIRENZE
Pliocene sup. - Pleistocene inf.

UNITA' TETTONICHE LIGURI UNITA' DI M.MORELLO

 MLL FORMAZIONE DI M.MORELLO
Eocene

 SIL FORMAZIONE DI SILLANO
Cretaceo sup.-Eocene inf.

 SIL1 FORMAZIONE DI SILLANO
Membro di Gualdo
Cretaceo sup.-Eocene inf.

 SILb FORMAZIONE DI SILLANO
Membro argilliti varicoloti
Cretaceo sup.-Eocene inf.

 Area non rilevabile



Contatto stratigrafico



Faglia



Faglia diretta



Contatto con area non rilevabile



Stratificazione diritta



Stratificazione orizzontale diritta



Stratificazione rovesciata



Stratificazione a polarità sconosciuta



Stratificazione verticale a polarità sconosciuta



Cava inattiva



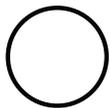
Sondaggio esplorativo



Traccia di alveo fluviale abbandonato



Conoide alluvionale e da debris flow



Area in esame

Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

CARTA GEOLOGICA

(estatto dalla SEZIONE 263120 dall'archivio delle Carte Geologiche Regionali a scala 1:10.000)



Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

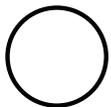
CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

(estatto dal P.S. del Comune di Firenze approvato con delibera del 02/04/2015)

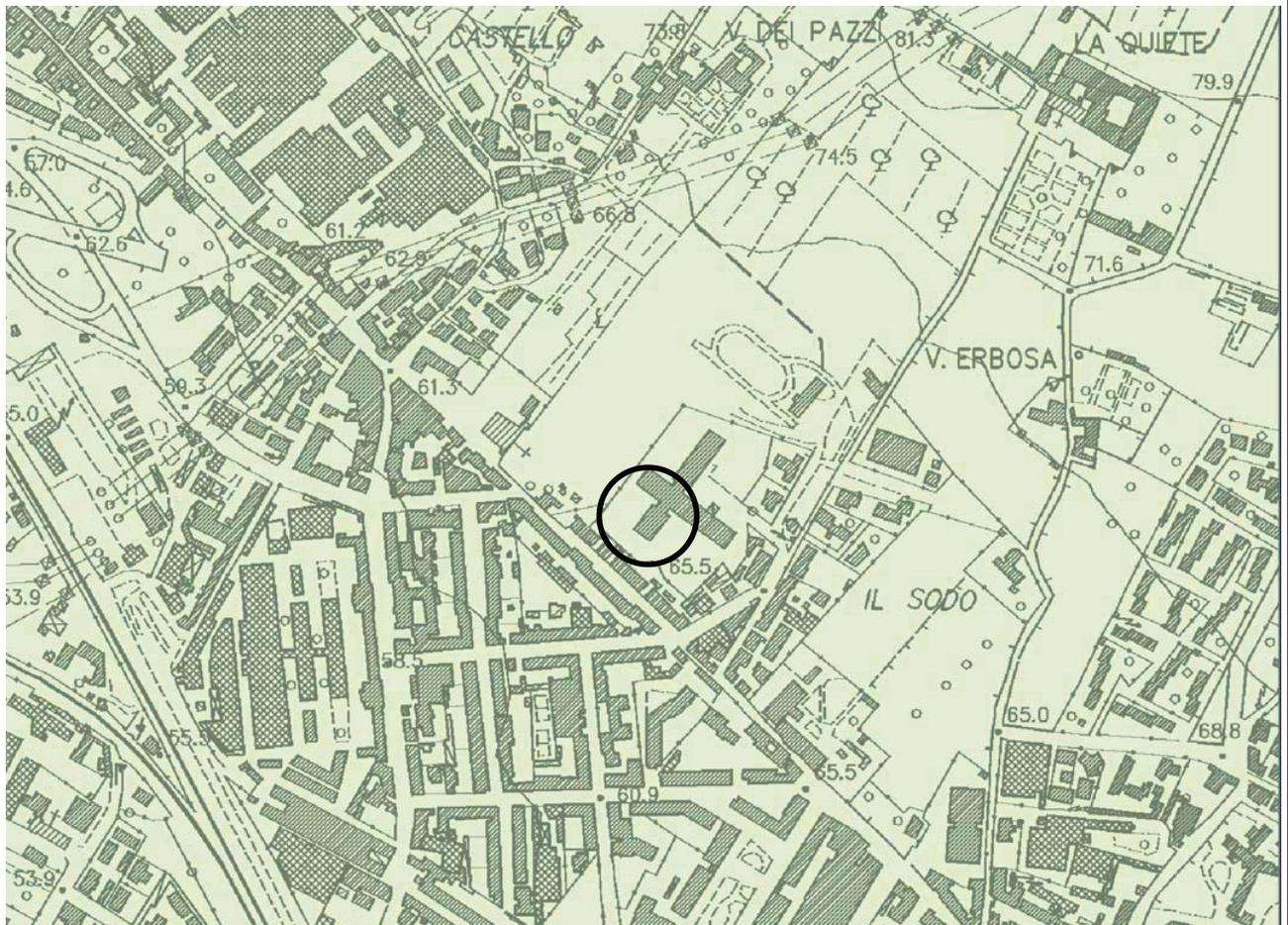


G2 - MEDIA

aree di pianura in cui sono presenti litologie afferibili a depositi alluvionali recenti dalle scadenti o modeste caratteristiche geotecniche, aree di versante in cui non sono presenti forme morfologiche e/o morfometriche atte a condizionare la stabilità del - pendio, aree collinari con sub-strato roccioso affiorante;



Area in esame



Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
 Tel. 0578/63921-266818
 Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

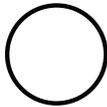
CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

(estarto dal P.S. del Comune di Firenze approvato con delibera del 02/04/2015)

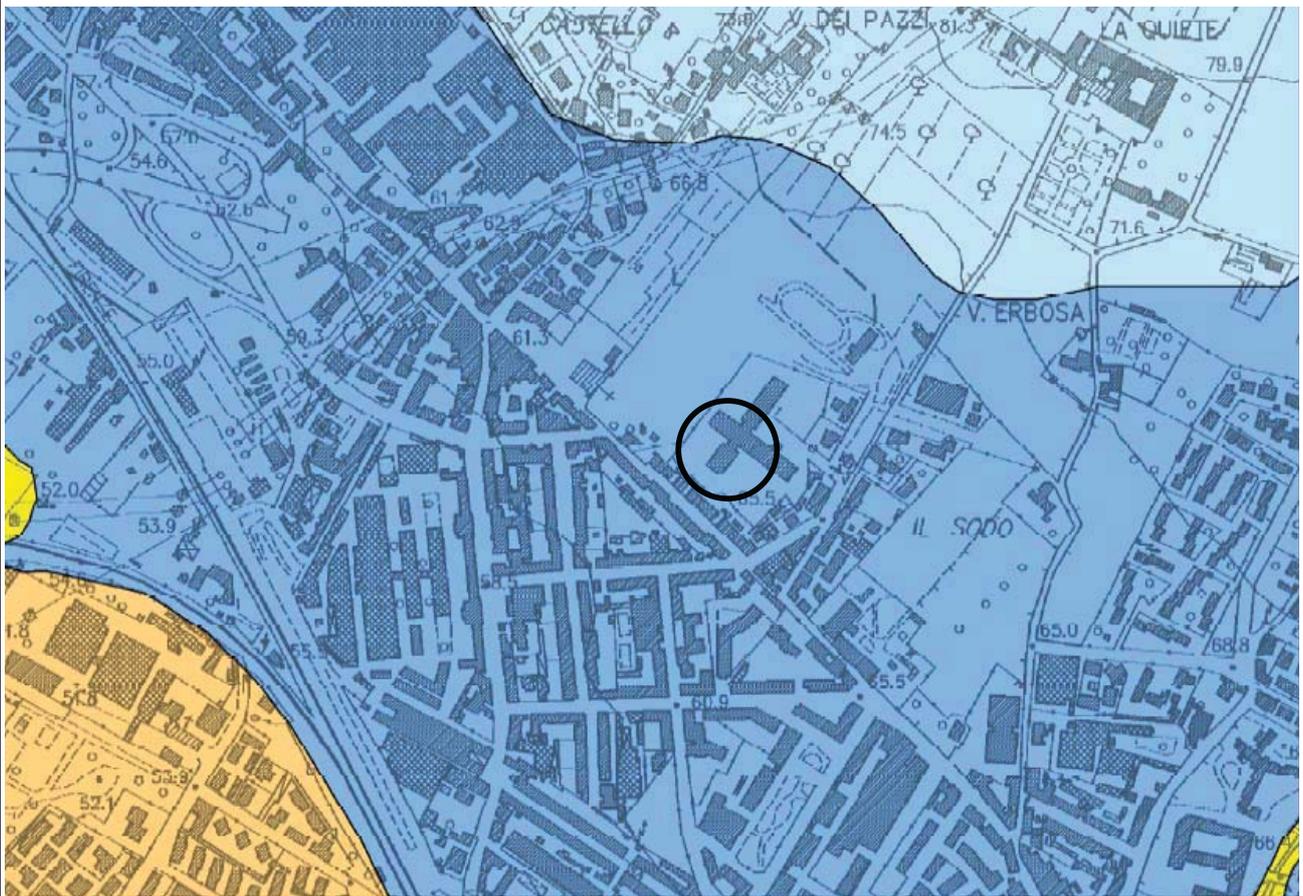
I2 - MEDIA

aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.



Area in esame



Dr. Geol. Marcello Palazzi

CHIANCIANO TERME
Tel. 0578/63921-266818
Fax. 0578/63987

Committente: Comune di Firenze

Oggetto: Relazione Geologica per le verifiche strutturali dell'Auditorium Scuola Guicciardini, posto in Via R. De Montalvo - Firenze

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

(estarto dal P.S. del Comune di Firenze approvato con delibera del 02/04/2015)

Pericolosità sismica locale elevata (S.3, S.3* e S.3**)

S.3

zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri. Tale classe comprende al suo interno le sottozone S3* e S3** caratterizzate rispettivamente dai seguenti valori di Fa: S3* $1,65 < Fa \leq 1,7$; S3** $Fa > 1,7$;

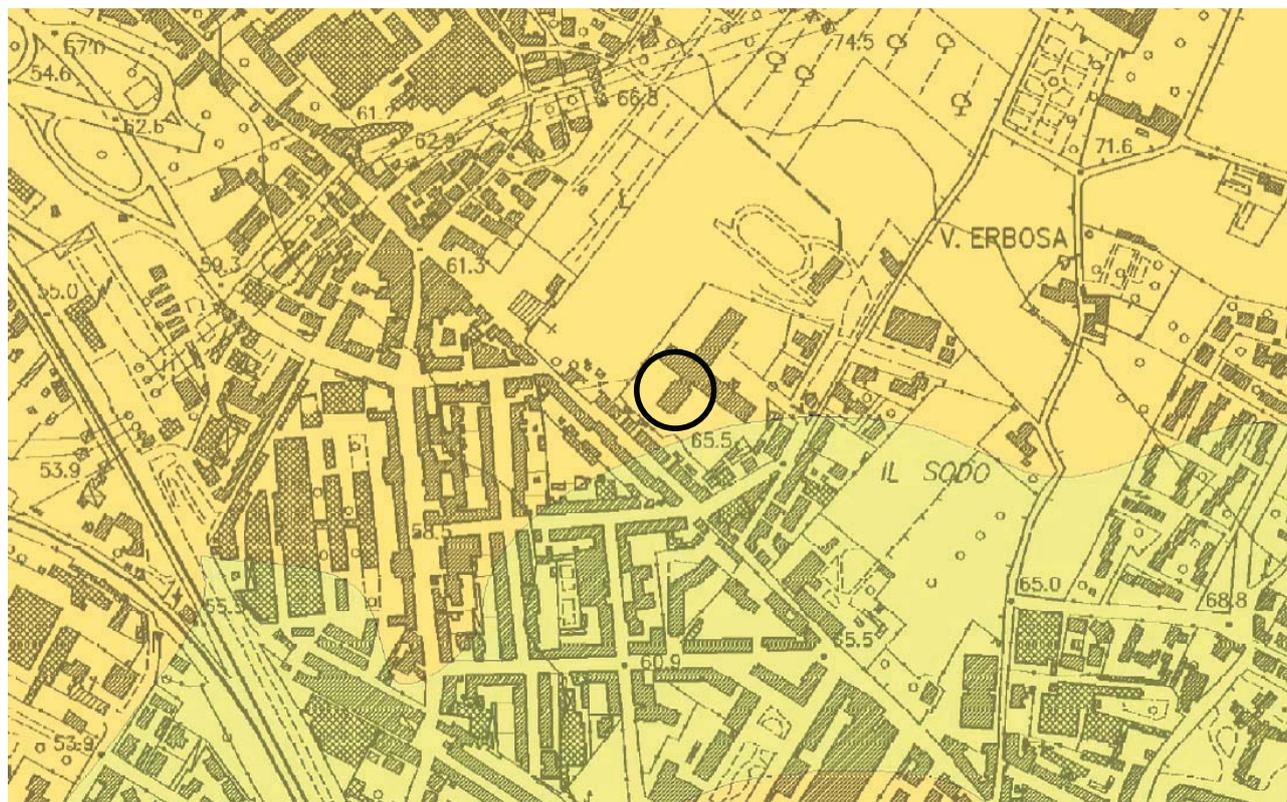
Pericolosità sismica locale media (S.2)

S.2

zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);



Area in esame



CERTIFICATO N°	1007	del	12/05/2017	Pag	1 di 1	Verb. di accettazione n°	14/17	del	20/12/16
----------------	------	-----	------------	-----	--------	--------------------------	-------	-----	----------

Committente:	MIPE COMUNE DI FIRENZE	SONDAGGIO N°	S1	Data Inizio	09/05/2017	Data fine:	11/05/17
--------------	------------------------	--------------	----	-------------	------------	------------	----------

Cantiere:	Scuola Media Guicciardini	Località:	Via Montalvo-FIRENZE	Prof. m.:	15	Quota P.C.:	
-----------	---------------------------	-----------	----------------------	-----------	----	-------------	--

Tipo Sonda:	BERETTA T 44	Operatore:	MARIOTTI	Diam. perf.mm.:	101	Tipo perf.	carot. cont.
-------------	--------------	------------	----------	-----------------	-----	------------	--------------

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. n° colpi	Pocket Pen. Kg/cmq	Lefranc	Campioni	Cass. Catalog.	Falda	Down Hole	I-(1)	
		terreno vegetale	0.40									
1		breccia grossolana in sabbia e limo	1.50									
2		limo sabbioso marrone scuro	2.50				2.00 S					
3		Limo sabbioso nocciola con abbondante breccia di arenaria		10-11-14			2.50					
4				5.00 PC								
5												
6												
7		trovante di arenaria	7.20									
8		breccia grossolana in sabbia e limo nocciola		18-27-36								
9				10.00 PC								
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16				12-19-24			15.50 S	15.00				
17				15.00 PC			16.00					
18												
19												
20				30-42-50								
21				20.00 PC								
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30			30.00									

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Sonda:BERETTA T 44

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: MIPE/COMUNE FIRENZE Cantiere: SCUOLA GUICCIARDINI Località: FIRENZE	Prove: DPSH 1 DPSH 2 DPSH 3
--	--------------------------------------

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

Il Responsabile del Sito



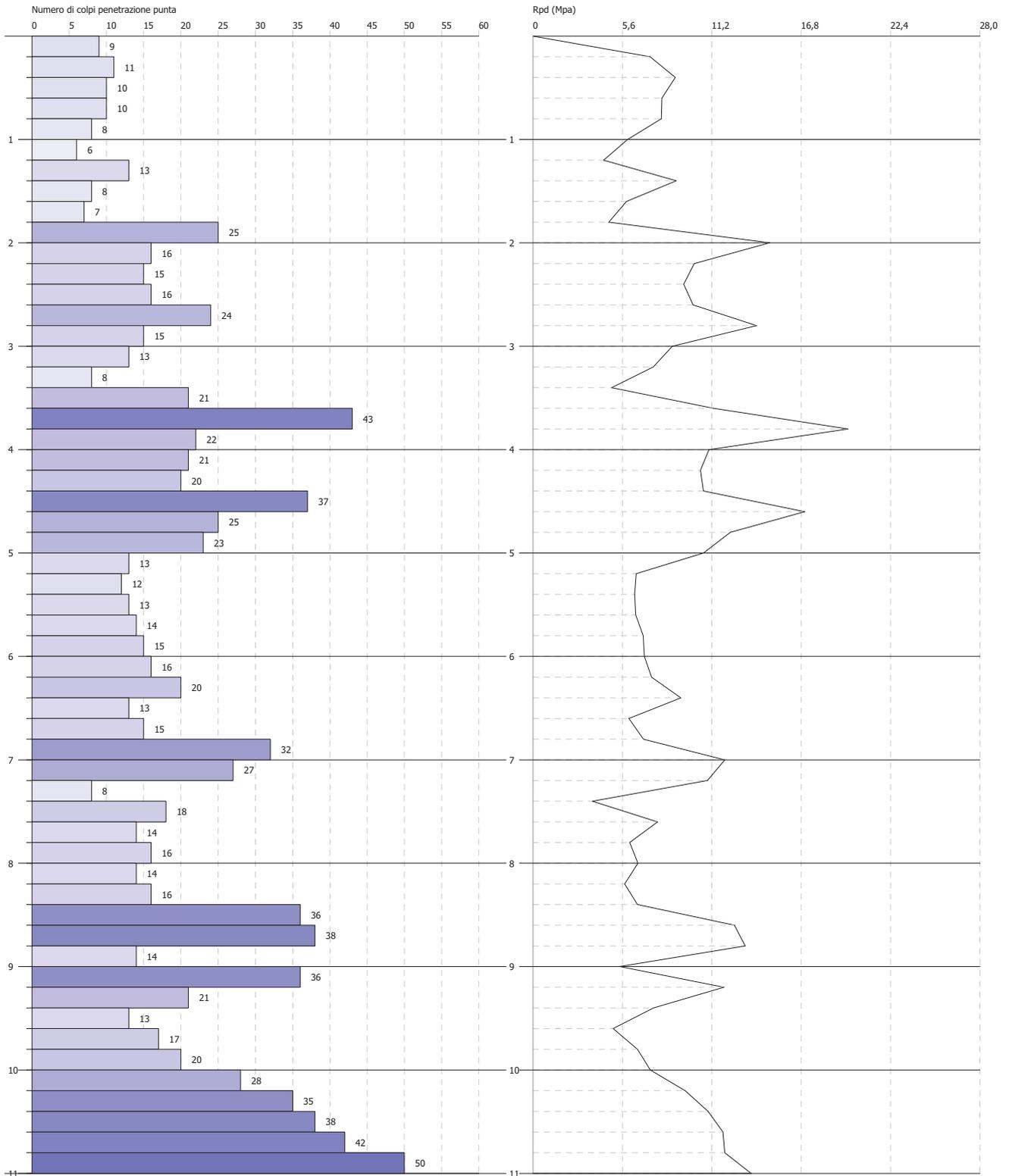
Il Direttore



Committente: MIPE/COMUNE FIRENZE
Cantiere: SCUOLA GUICCIARDINI
Località: FIRENZE

Data: 05/05/2017

Scala 1:52



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr. 2
 Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)

Verb. Accettazione 14/17 del 24/04/17
 Certificato n.1005 del 09/05/2017

Committente: MIPE/COMUNE FIRENZE
 Cantiere: SCUOLA GUICCIARDINI
 Località: FIRENZE

Data: 08/05/2017

Scala 1:50

