



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Prato**  
Forest  
City  
**comune di**  
**PRATO**  
Codice Fiscale: 84006890481

## Progetto

**PNRR - MISSIONE 5 - INCLUSIONE E COESIONE - COMPONENTE 2 - INVESTIMENTO 2.1 "INVESTIMENTI IN PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA, VOLTI A RIDURRE SITUAZIONI DI EMARGINAZIONE E DEGRADO SOCIALE FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU - PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA RELATIVO A RIQUALIFICAZIONE VERDE SCOLASTICO PER ATTIVITA' DIDATTICA OPEN AIR"**

## CUP

**C37H21001480001**

## Titolo

**Relazione geologica**

## Fase

**Progetto Esecutivo**

Servizio	<b>Servizio Urbanistica, Transizione Ecologica e Protezione Civile</b>
Dirigente del servizio	<b>Arch. Pamela Bracciotti</b>
Responsabile Unico del Procedimento	<b>Arch. Michela Brachi</b>

Progettisti delle opere architettoniche

**Arch. Massimo Fabbri - Ing. Alessandro Pazzagli**

Collaborazione

**Arch. Martina Melani - Arch. Gianni Balloni**

Forestazione urbana

**Dott. Agr. Paolo Bellocci - Arch. Antonella Perretta**

Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

**Geom. Andrea Landi**

Progettazione opere strutturali

**Ing. Silvia Padetti**

Tecnico rilevatore

**Geom. David Cinalli**

Studi Geologici

**Dott. Geol. Luca Aiazzi**

**Lotto 4: Elaborato R08**

**Scala:**

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. INTERVENTI LOTTO N.4.....	5
3. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE GANDHI.....	6
3.1. Struttura di alluminio coperta .....	6
3.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica.....	6
4. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA GALCIANA.....	9
4.1. Gazebo ottagonale ligneo .....	9
4.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica.....	9
5. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA MALISETI.....	12
5.1. Gazebo ottagonale ligneo .....	12
5.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica.....	12
6. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE CLAUDIO PUDDU .....	15
6.1. Struttura di acciaio coperta - pensilina.....	15
6.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica.....	15
7. CONCLUSIONI .....	18

## ELABORATO GRAFICO

- Planimetria con Ubicazione degli Interventi scala 1: 15.000

## 1. PREMESSA

La Presente Relazione Geologica costituisce parte integrante del Progetto Esecutivo relativo ad un intervento più ampio di INCLUSIONE E COESIONE - COMPONENTE 2 - INVESTIMENTO 2.1 "INVESTIMENTI IN PROGETTI DI RIGENERAZIONE URBANA, VOLTI A RIDURRE SITUAZIONI DI EMARGINAZIONE E DEGRADO SOCIALE FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU - PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA RELATIVO A RIQUALIFICAZIONE VERDE SCOLASTICO PER ATTIVITA' DIDATTICA OPEN AIR" e di supporto agli interventi del Comune di Prato in resedi esterne di complessi scolastici esistenti.

Gli interventi sono relativi alla realizzazione di manufatti esterni fuori terra di varia natura, geometria e materiali costruttivi, che variano a seconda del complesso scolastico considerato.

Trattasi di tettoie, pergolati, strutture coperte e/o scoperte in legno, acciaio e alluminio. Sono collocate nel giardino della scuola od in aree prospicienti l'edificio scolastico.

Gli interventi sono accorpatisi in vari lotti a seconda della zona di appartenenza e pertanto la presente relazione farà riferimento al lotto interessato ed alle scuole di specifico interesse.

Si riporta a chiarimento il dettaglio dei LOTTI interessati e delle scuole appartenenti ai singoli lotti.

### LOTTO 1

- Nido Ranocchio, via Meucci 6, angolo vicolo del Chiassarello, Prato;
- Scuola Infanzia Fontanelle, via del Palasaccio, 7 Prato;
- Scuola Primaria e Secondaria I grado Statale Ivana Marcocci, via Ardengo Soffici, 30 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Paperino, via Giulio Pastore, 5 Prato;
- Scuola Primaria Statale Valeria Crocini, via Fossi del Ferro, 17 Prato;

- Scuola Infanzia Statale Le Badie, via Augusto Righi, 75/A Prato e Scuola Primaria Statale Le Fonti, via Louis Pasteur, 3 Prato;
- Nido Fiore, via Righi, 79 Prato.

#### **LOTTO 2**

- Scuola Secondaria I grado Statale Convevole da Prato, via Primo Maggio, 40 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Tobbiana, via Traversa Pistoiese, 17D Prato;
- Scuola Primaria Statale Agostino Ammannati, via Del Chiasso, 2 Prato;
- Scuola Primaria Statale Leonardo Da Vinci, via di Vergaio, 12 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Vergaio, via di Vergaio, 51 Prato;
- Scuola Primaria Statale Laura Poli, via Mauro Miliotti, 4 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Cafaggio, via Roma, 317 Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Carlo Collodi, via Del Purgatorio, 26 Prato.

#### **LOTTO 3**

- Scuola Infanzia Statale Ferrucci, via Francesco Ferrucci, 416 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Il Campino, via Giovanni Amendola, 46 Prato;
- Scuola Primaria Statale Fabrizio De Andrè, via Gino Capponi, 51 Prato;
- Scuola Primaria Statale Pizzidimonte, via Mugellese 58/59 Prato;
- Nido La Querce, via Firenze 310, Prato;
- Scuola Secondaria I grado Statale Giovan Battista Mazzoni, via San Silvestro, 11 Prato.

#### **LOTTO 4**

- Scuola Primaria Statale Luca D'Amico, via Visiana, 225 Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Gandhi, via Renato Mannocci, 23 Prato;
- Scuola Infanzia Galciana, Via Valori, 1 Prato;
- Scuola Infanzia Maliseti, via Cefalonia, 12 e Nido Pan Di Ramerino, via Coppola 10, Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Claudio Puddu, via Montalese, 239 Prato.

### LOTTO 5

- Scuola Primaria Statale Virginia Frosini e Scuola Secondaria I grado Statale Buricchi via Galcianese, 20 Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Pietro Mascagni, via Arturo Toscanini, 6 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Borgo e Nido Le Girandole, via San Paolo, 149 Prato;
- Nido Borgo, via Paisiello, 2 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Il Pino, via Galcianese, 20 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Chiesanuova, Via Enrico Toti, 40/41 Prato;
- Scuola Primaria Statale Ciliani, via Taro, 56 Prato.

### LOTTO 6

- Scuola Infanzia e Primaria Statale Giuseppe Meucci – via Giovanni Marradi, 2 Prato;
- Scuola Secondaria I grado Statale Enrico Fermi, via Evaristo Gherardi, Prato;
- Scuola Infanzia Galilei via Ada Negri, 57 e Nido Astrolabio, via Bisenzio a San Martino snc, Prato;
- Scuola Primaria Statale Puccini – via Clemente Guerra, 47 Prato;
- Scuola Infanzia Statale Cilianuzzo – via del Cilianuzzo, 10 Prato;
- Nido e Scuola Infanzia Corridoni, via Corridoni, 15 Prato.

Non tutte le scuole appartenenti al Lotto analizzato sono interessate dalla realizzazione dei nuovi manufatti.

La presente relazione è riferita alle opere strutturali che riguardano i manufatti oggetto di nuova realizzazione e segnatamente le “opere di minore rilevanza” ai sensi delle NTC 2018.

Le opere di minore rilevanza sono state dimensionate ai sensi delle NTC 2018 e per le stesse si procederà ad uno specifico deposito sismico configurato come nuova costruzione.

## 2. INTERVENTI LOTTO N.4

Il LOTTO N. 4 accorpa n.5 edifici scolastici della zona ovest e sud-ovest del territorio pratese.

Gli interventi strutturali relativi alla realizzazione dei nuovi manufatti si hanno solo in quattro degli edifici indicati di seguito (vd. *Planimetria con Ubicazione degli Interventi scala 1: 15.000*):

- Scuola Primaria Statale Luca D'Amico, via Visiana, 225 Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Gandhi, via Renato Mannocci, 23 Prato;
- Scuola Infanzia Galciana, Via Valori, 1 Prato;
- Scuola Infanzia Maliseti, via Cefalonia, 12 e Nido Pan Di Ramerino, via Coppola 10, Prato;
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Claudio Puddu, via Montalese, 239 Prato.

Gli interventi strutturali analizzati nello specifico sono i seguenti:

- Scuola Infanzia e Primaria Statale Gandhi: nel resede scolastico è prevista la realizzazione di una STRUTTURA DI ALLUMINIO COPERTA con dimensioni fuori terra di 600x400x295 cm;
- Scuola Infanzia Galciana: nel resede scolastico è prevista la realizzazione di un GAZEBO OTTAGONALE LIGNEO;
- Scuola Infanzia Maliseti: nel resede scolastico è prevista la realizzazione di un GAZEBO OTTAGONALE LIGNEO.
- Scuola Infanzia e Primaria Statale Claudio Puddu: nel resede scolastico è prevista la realizzazione di una STRUTTURA DI ACCIAIO COPERTA, composta da una tettoia e da una pensilina.

### 3. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE GANDHI

#### 3.1. Struttura di alluminio coperta

La tipologia di pergola prevista nel progetto è riconducibile ad un modello esistente sul mercato definita "Eclettica".

Trattasi di una struttura con profili estrusi di alluminio ideale per proteggersi dal sole e dalla pioggia o per attività scolastica all'aperto e quant'altre attività come relax, picnic, parchi giochi e socializzazione all'aperto. La struttura ha un ingombro fuori terra pari a 600x400 cm, con altezza sotto trave pari a 295 cm dal pavimento.

E' composta da n.4 pilastri, ciascuno costituito da un profilo estruso di alluminio EN AW- 6005 A – T6.

I pilastri sono realizzati mediante profili estrusi in alluminio a forma quadrata con dimensioni esterne 130x130 e collegati alla base da piastre a scomparsa.

In testa i pilastri sono collegati da travi principali sagomate con ingombro massimo della sezione 130x260 e provviste già di canale per la raccolta delle acque.

La falda della struttura è poi realizzata mediante arcarecci sempre in profili estrusi di alluminio sezioni 80x52.

La fondazione della struttura è realizzata mediante platea gettata in opera opportunamente dimensionata. Gli elementi verticali del gazebo sono vincolati alla platea di base mediante piastre di ancoraggio a scomparsa. I nodi di collegamento tra gli elementi sono semplici appoggi.

#### 3.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica

La successione stratigrafica generale, derivante dalla consultazione di indagini di archivio, è così schematizzabile:

- **Livello I** (0,0 – 0,4 m da p.c.) – *terreno superficiale aerato e/o terreni rimaneggiati eterogenei.*

- **Livello II** (0,4 – 3,1÷3,4 m da p.c.) – limo sabbioso debolmente argilloso, addensamento/consistenza medi.
- **Livello III** (3,1÷3,4 – 6,2÷7,0 m da p.c.) – sabbia con ghiaia eterometrica in matrice limo-argillosa, addensata
- **Livello IV** (6,2÷7,0 – 12,2÷12,8 m da p.c.) – limo argilloso, argilla con limo debolmente sabbiosi, consistenza da media a medio-bassa.
- **Livello V** (12,2÷12,8 – 25,0 m da p.c.) – sabbia con ghiaia eterometrica in matrice limo-sabbiosa e più raramente limo-argillosa, addensata.

Per l'area di studio si può prevedere un livello piezometrico posizionato a circa - 12÷13 m dal p.c. (da rilievo giugno 2015 su Carta delle Problematiche Idrogeologiche del P.S. Comunale).

L'indagine di riferimento, oltre a fornire informazioni di carattere stratigrafico, ha consentito la caratterizzazione geotecnica di tutto lo spessore di terreno attraversato. I parametri geotecnici sono in diretto rapporto con la natura geologica del terreno: nel caso specifico nel volume di terreni caratterizzati sono stati distinti livelli a comportamento misto e comunque prettamente granulare a partire da modeste profondità.

Riferendosi alla ricostruzione litostratigrafica proposta, si sono individuati nel sottosuolo livelli che mostrano uniformità nelle caratteristiche fisiche e meccaniche, permettendo l'attribuzione ad ognuno di essi di valori medi dei parametri, nella formulazione dei quali, naturalmente, ci siamo attenuti ad una logica di massima cautela. I parametri geo-meccanici pertinenti a ogni livello derivano da correlazioni empiriche e semi-

empiriche proposte su bibliografia specializzata e scelte conformemente alla natura litologica.

Di ogni livello individuato si sono valutati i seguenti parametri:

$\gamma$  = peso dell'unità di volume naturale ( $t/m^3$ );

$c_u$  = coesione non drenata ( $Kg/cm^2$ );

$c'$  = coesione efficace ( $Kg/cm^2$ );

$\phi'$  = angolo di attrito interno (gradi sess.) per i terreni incoerenti;

$E_d$  = modulo edometrico ( $Kg/cm^2$ ).

Al fine di consentire l'esecuzione di verifiche di ordine geotecnico, i parametri geotecnici medi relativi ai vari livelli riscontrati vengono riportati nella tabella sottostante:

ID_LIVELLO	Profondità m dal p.c.	$\gamma$ ton/m <sup>3</sup>	$C_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$C'$ kg/cm <sup>2</sup>	$\phi'$ °	$E_d$ kg/cm <sup>2</sup>
LIVELLO I	0,0 – 0,4	1,70÷1,80	-	-	-	-
LIVELLO II	0,4 – 3,1÷3,4	1,85÷1,95	0,80÷1,00	0,2	26,5	68
LIVELLO III	3,1÷3,4 – 6,2÷7,0	1,95÷2,00	-	-	32	100÷150
LIVELLO IV	6,2÷7,0 – 12,2÷12,8	1,90	0,60	-	27÷28	50
LIVELLO V	12,2÷12,8 – 25,0	1,95÷2,05	-	-	33	150÷200

Specifichiamo che, per ovvie ragioni i terreni a comportamento prettamente granulare dei LIVELLI III e V non sono stati parametrizzati in termini di tensioni totali (condizioni non drenate).

Il riferimento all'indagine Down-Hole di archivio ci permette di calcolare il valore della  $V_{s,eq}$ : a partire dal p.c. è risultato pari a **328-337 m/sec**, che permette quindi di definire una **Categoria di Sottosuolo C**.

Inoltre, data la morfologia pianeggiante dell'area si può attribuire una **Categoria Topografica T1**.

#### **4. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA GALCIANA**

##### **4.1. Gazebo ottagonale ligneo**

Trattasi di una struttura lignea ideale per proteggersi dal sole e dalla pioggia o per attività scolastica all'aperto e quant'altre attività come relax, picnic, parchi giochi e socializzazione all'aperto. Il gazebo ha sezione ottagonale diametro 490 cm ed altezza sotto trave 420 cm.

E' composto da n.8 pilastri, ciascuno composto da due elementi verticali lignei sezione 9x9 ed è completamente realizzato in legno lamellare BS11/GLH24.

I pilastri sono collegati in testa da puntoni inclinati sezione 7x14 e travi di banchina a quota gronda formate con listoni 4.5x11.50.

Alla base il gazebo ha un pavimento ligneo formato da listoni 3.5x14 appoggiati su megatelli 11.5x4.5.

La fondazione del gazebo è realizzata mediante platea gettata in opera opportunamente dimensionata. Gli elementi verticali del gazebo sono vincolati alla platea di base mediante piastre di ancoraggio metalliche a U.

Internamente al gazebo sono fornite anche delle sedute anche queste lignee con relativo telaio di appoggio.

I nodi di collegamento tra gli elementi lignei sono realizzati mediante piastre metalliche a scomparsa e bulloni passanti.

##### **4.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica**

La successione stratigrafica generale, derivante dalla consultazione di indagini di archivio, è così schematizzabile:

- **Livello I** (0,0 – 0,4 m da p.c.) – terreno superficiale aerato e/o terreni rimaneggiati eterogenei.
- **Livello II** (0,4 – 3,0 m da p.c.) – limo argilloso, argilla limosa, a tratti debolmente sabbiosi e ghiaiosi, consistenza da media a medio-bassa.
- **Livello III** (> 3,0 m da p.c.) – ghiaietto e ghiaia in abbondante matrice limo-sabbiosa e talora argillosa, addensamento medio-alto.

In occasione dell'esecuzione delle prove penetrometriche di archivio (luglio 1996) non fu rilevata presenza di falda; infatti per l'area di studio si può prevedere un livello piezometrico posizionato a circa – 15,0 m dal p.c. (da rilievo giugno 2015 su Carta delle Problematiche Idrogeologiche del P.S. Comunale).

L'indagine di riferimento, oltre a fornire informazioni di carattere stratigrafico, ha consentito la caratterizzazione geotecnica di tutto lo spessore di terreno attraversato. I parametri geotecnici sono in diretto rapporto con la natura geologica del terreno: nel caso specifico nel volume di terreni caratterizzati sono stati distinti livelli a comportamento misto.

Riferendosi alla ricostruzione litostratigrafica proposta, si sono individuati nel sottosuolo livelli che mostrano uniformità nelle caratteristiche fisiche e meccaniche, permettendo l'attribuzione ad ognuno di essi di valori medi dei parametri, nella formulazione dei quali, naturalmente, ci siamo attenuti ad una logica di massima cautela. I parametri geo-meccanici pertinenti a ogni livello derivano da correlazioni empiriche e semi-empiriche proposte su bibliografia specializzata e scelte conformemente alla natura litologica.

Di ogni livello individuato si sono valutati i seguenti parametri:

$\gamma$  = peso dell'unità di volume naturale ( $t/m^3$ );

$c_u$  = coesione non drenata ( $Kg/cm^2$ );

$\phi'$  = angolo di attrito interno (gradi sess.) per i terreni incoerenti;

$E_d$  = modulo edometrico ( $Kg/cm^2$ ).

Al fine di consentire l'esecuzione di verifiche di ordine geotecnico, i parametri geotecnici medi relativi ai vari livelli riscontrati vengono riportati nella tabella sottostante:

ID_LIVELLO	Profondità m dal p.c.	$\gamma$ ton/m <sup>3</sup>	$C_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$\phi'$ °	$E_d$ kg/cm <sup>2</sup>
LIVELLO I	0,0 – 0,4	1,70÷1,80	–	–	–
LIVELLO II	0,4 – 3,0	1,85÷1,90	0,60	27÷28	45÷55
LIVELLO III	> 3,0	1,95÷2,00	–	32÷33	140÷200

Specifichiamo che, per ovvie ragioni i terreni a comportamento prettamente granulare del LIVELLO III non sono stati parametrizzati in termini di tensioni totali (condizioni non drenate).

Il riferimento ad indagini Down-Hole e MASW di archivio ci permette di calcolare il valore della  $V_{s,eq}$  : a partire dal p.c. è risultato pari rispettivamente a **372 e 382 m/sec**, che permette quindi di definire una **Categoria di Sottosuolo B**.

Inoltre, data la morfologia pianeggiante dell'area si può attribuire una **Categoria Topografica T1**.

## 5. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA MALISETI

### 5.1. Gazebo ottagonale ligneo

Trattasi di una struttura lignea ideale per proteggersi dal sole e dalla pioggia o per attività scolastica all'aperto e quant'altre attività come relax, picnic, parchi giochi e socializzazione all'aperto. Il gazebo ha sezione ottagonale diametro 490 cm ed altezza sotto trave 420 cm.

E' composto da n.8 pilastri, ciascuno composto da due elementi verticali lignei sezione 9x9 ed è completamente realizzato in legno lamellare BS11/GLH24.

I pilastri sono collegati in testa da puntoni inclinati sezione 7x14 e travi di banchina a quota gronda formate con listoni 4.5x11.50.

Alla base il gazebo ha un pavimento ligneo formato da listoni 3.5x14 appoggiati su megatelli 11.5x4.5.

La fondazione del gazebo è realizzata mediante platea gettata in opera opportunamente dimensionata. Gli elementi verticali del gazebo sono vincolati alla platea di base mediante piastre di ancoraggio metalliche a U.

Internamente al gazebo sono fornite anche delle sedute anche queste lignee con relativo telaio di appoggio.

I nodi di collegamento tra gli elementi lignei sono realizzati mediante piastre metalliche a scomparsa e bulloni passanti.

### 5.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica

La successione stratigrafica generale, derivante dalla consultazione di indagini di archivio, è così schematizzabile:

- **Livello I** (0,0 – 0,4 m da p.c.) – terreno superficiale aerato e/o terreni rimaneggiati eterogenei.

- **Livello II** (0,4 – 4,5÷5,5 m da p.c.) – limo sabbioso/argilloso, addensamento e/o consistenza medi.
- **Livello III** (> 4,5÷5,5 m da p.c.) – sabbia limosa con ghiaia, addensamento medio-alto.

All'epoca di esecuzione delle indagini di archivio (settembre 1994) fu riscontrata presenza di falda alla profondità di – 4,15 / – 4,70 m dal p.c.; tali dati risultano in linea con le misurazioni in corrispondenza di piezometri limitrofi.

L'indagine di riferimento, oltre a fornire informazioni di carattere stratigrafico, ha consentito la caratterizzazione geotecnica di tutto lo spessore di terreno attraversato. I parametri geotecnici sono in diretto rapporto con la natura geologica del terreno: nel caso specifico nel volume di terreni caratterizzati sono stati distinti livelli a comportamento misto e comunque prevalentemente granulare a partire da modeste profondità.

Riferendosi alla ricostruzione litostratigrafica proposta, si sono individuati nel sottosuolo livelli che mostrano uniformità nelle caratteristiche fisiche e meccaniche, permettendo l'attribuzione ad ognuno di essi di valori medi dei parametri, nella formulazione dei quali, naturalmente, ci siamo attenuti ad una logica di massima cautela. I parametri geo-meccanici pertinenti a ogni livello derivano da correlazioni empiriche e semi-empiriche proposte su bibliografia specializzata e scelte conformemente alla natura litologica.

Di ogni livello individuato si sono valutati i seguenti parametri:

$\gamma$  = peso dell'unità di volume naturale (t/m<sup>3</sup>);

$c_u$  = coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>);

$c'$  = coesione efficace (Kg/cm<sup>2</sup>);

$\phi'$  = angolo di attrito interno (gradi sess.) per i terreni incoerenti;

$E_d$  = modulo edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>).

Al fine di consentire l'esecuzione di verifiche di ordine geotecnico, i parametri geotecnici medi relativi ai vari livelli riscontrati vengono riportati nella tabella sottostante:

ID LIVELLO	Profondità m dal p.c.	$\gamma$ ton/m <sup>3</sup>	$C_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$C'$ kg/cm <sup>2</sup>	$\phi'$ °	$E_d$ kg/cm <sup>2</sup>
LIVELLO I	0,0 – 0,4	1,70÷1,80	-	-	-	-
LIVELLO II	0,4 – 4,5÷5,5	1,90	0,80	-	28÷29	80÷90
LIVELLO III	oltre 4,5÷5,5	2,00	-	-	31÷33	150

Specifichiamo che, per ovvie ragioni i terreni a comportamento prettamente granulare del Livello III non sono stati parametrizzati in termini di tensioni totali (condizioni non drenate).

Il riferimento all'indagine MASW di archivio ci permette di calcolare il valore della  $V_{s,eq}$  : a partire dal p.c. è risultato compreso tra **180 e 360 m/sec**, che permette quindi di definire una **Categoria di Sottosuolo C**.

Inoltre, data la morfologia pianeggiante dell'area si può attribuire una **Categoria Topografica T1**.

## **6. INTERVENTO SCUOLA INFANZIA E PRIMARIA STATALE CLAUDIO PUDDU**

### **6.1. Struttura di acciaio coperta - pensilina**

In corrispondenza dell'entrata alla scuola è prevista la realizzazione di una pensilina pedonale coperta utile per l'accesso all'ingresso con larghezza 2.60 ml ed altezza massima 2.40 ml.

La struttura coperta in progetto è del tipo assemblata, composta da elementi scatolari in acciaio.

Trattasi di una struttura con profili scatolari in acciaio sezione 180x180x4 nei pilastri e con travi principali e arcarecci rompitratto sempre in elementi scatolari di acciaio 120x120x3.

La struttura presenta una larghezza pari a 2.60 ml, con altezza massima pari a 2.40 ml e pendenza minima del 3% per lo smaltimento delle acque meteoriche.

La pensilina è una struttura modulare formata da portali principali composti da n.2 pilastri in acciaio con sezione 180x180x4 e trave di collegamento 180x180x4.

I portali, ad interasse di circa 5.00 ml, sono poi collegati da travi perimetrali di gronda sezione 180x180x4 e da un arcareccio rompitratto centrale sezione 120x120x3.

La falda della struttura è poi completata con pannello in lamiera grecata superiore.

La fondazione della struttura è realizzata mediante plinti isolati collegati da cordoli perimetrali sezione 20x20 gettati in opera opportunamente dimensionati. I nodi di collegamento tra gli elementi sono semplici appoggi.

### **6.2. Litostratigrafia e caratterizzazione geotecnica-sismica**

La successione stratigrafica generale, derivante dalla consultazione di indagini di archivio, è così schematizzabile:

- **Livello I** (0,0 – 0,4 m da p.c.) – terreno superficiale aerato e/o terreni rimaneggiati eterogenei.
- **Livello II** (0,4 – 2,4÷2,6 m da p.c.) – limo sabbioso/argilloso, addensamento e/o consistenza medi.
- **Livello III** (oltre 2,4÷2,6 m da p.c.) – Sabbia limosa con ghiaia, addensamento medio-alto.

In corrispondenza dei perfori delle prove penetrometriche di archivio sono state installate canne piezometriche per il monitoraggio del livello di falda, che alla data delle indagini (maggio 2015) è stato misurato alle profondità di – 4,27 m dal p.c. (prova P1) e di – 4,18 m dal p.c. (prova P2); tali dati risultano in linea con le misurazioni in corrispondenza di piezometri limitrofi.

L'indagine di riferimento, oltre a fornire informazioni di carattere stratigrafico, ha consentito la caratterizzazione geotecnica di tutto lo spessore di terreno attraversato. I parametri geotecnici sono in diretto rapporto con la natura geologica del terreno: nel caso specifico nel volume di terreni caratterizzati sono stati distinti livelli a comportamento misto e comunque prevalentemente granulare a partire da modeste profondità.

Riferendosi alla ricostruzione litostratigrafica proposta, si sono individuati nel sottosuolo livelli che mostrano uniformità nelle caratteristiche fisiche e meccaniche, permettendo l'attribuzione ad ognuno di essi di valori medi dei parametri, nella formulazione dei quali, naturalmente, ci siamo attenuti ad una logica di massima cautela. I parametri geo-meccanici pertinenti a ogni livello derivano da correlazioni empiriche e semi-

empiriche proposte su bibliografia specializzata e scelte conformemente alla natura litologica.

Di ogni livello individuato si sono valutati i seguenti parametri:

$\gamma$  = peso dell'unità di volume naturale ( $t/m^3$ );

$c_u$  = coesione non drenata ( $Kg/cm^2$ );

$c'$  = coesione efficace ( $Kg/cm^2$ );

$\phi'$  = angolo di attrito interno (gradi sess.) per i terreni incoerenti;

$E_d$  = modulo edometrico ( $Kg/cm^2$ ).

Al fine di consentire l'esecuzione di verifiche di ordine geotecnico, i parametri geotecnici medi relativi ai vari livelli riscontrati vengono riportati nella tabella sottostante:

ID LIVELLO	Profondità m dal p.c.	$\gamma$ ton/m <sup>3</sup>	$C_u$ kg/cm <sup>2</sup>	$C'$ kg/cm <sup>2</sup>	$\phi'$ °	$E_d$ kg/cm <sup>2</sup>
LIVELLO I	0,0 – 0,4	1,70÷1,80	-	-	-	-
LIVELLO II	0,4 – 2,4÷2,6	1,90	0,80÷0,90	-	28÷29	80÷100
LIVELLO III	oltre 2,4÷2,6	2,00	-	-	31÷34	150÷250

Specifichiamo che, per ovvie ragioni i terreni a comportamento prettamente granulare del Livello III non sono stati parametrizzati in termini di tensioni totali (condizioni non drenate).

Il riferimento all'indagine MASW di archivio ci permette di calcolare il valore della  $V_{s,eq}$  : a partire dal p.c. è risultato pari a **334 m/sec**, che permette quindi di definire una **Categoria di Sottosuolo C**.

Inoltre, data la morfologia pianeggiante dell'area si può attribuire una **Categoria Topografica T1**.

## 7. CONCLUSIONI

A livello generale, presso i vari siti d'intervento si sono riscontrate condizioni di stabilità sotto il profilo geologico-tecnico, pertanto allo stato attuale delle conoscenze, **Nulla Osta alla Fattibilità** dei vari interventi in progetto; naturalmente al momento della presentazione delle pratiche presso gli Uffici del Genio Civile verranno redatte le *Relazioni Geologiche* specificatamente per ogni intervento soggetto a deposito sismico.

Ci riserviamo - a richiesta dell'Ufficio competente - ulteriori approfondimenti, allorché emergessero aspetti di ordine tecnico non previsti nella presente Relazione.-

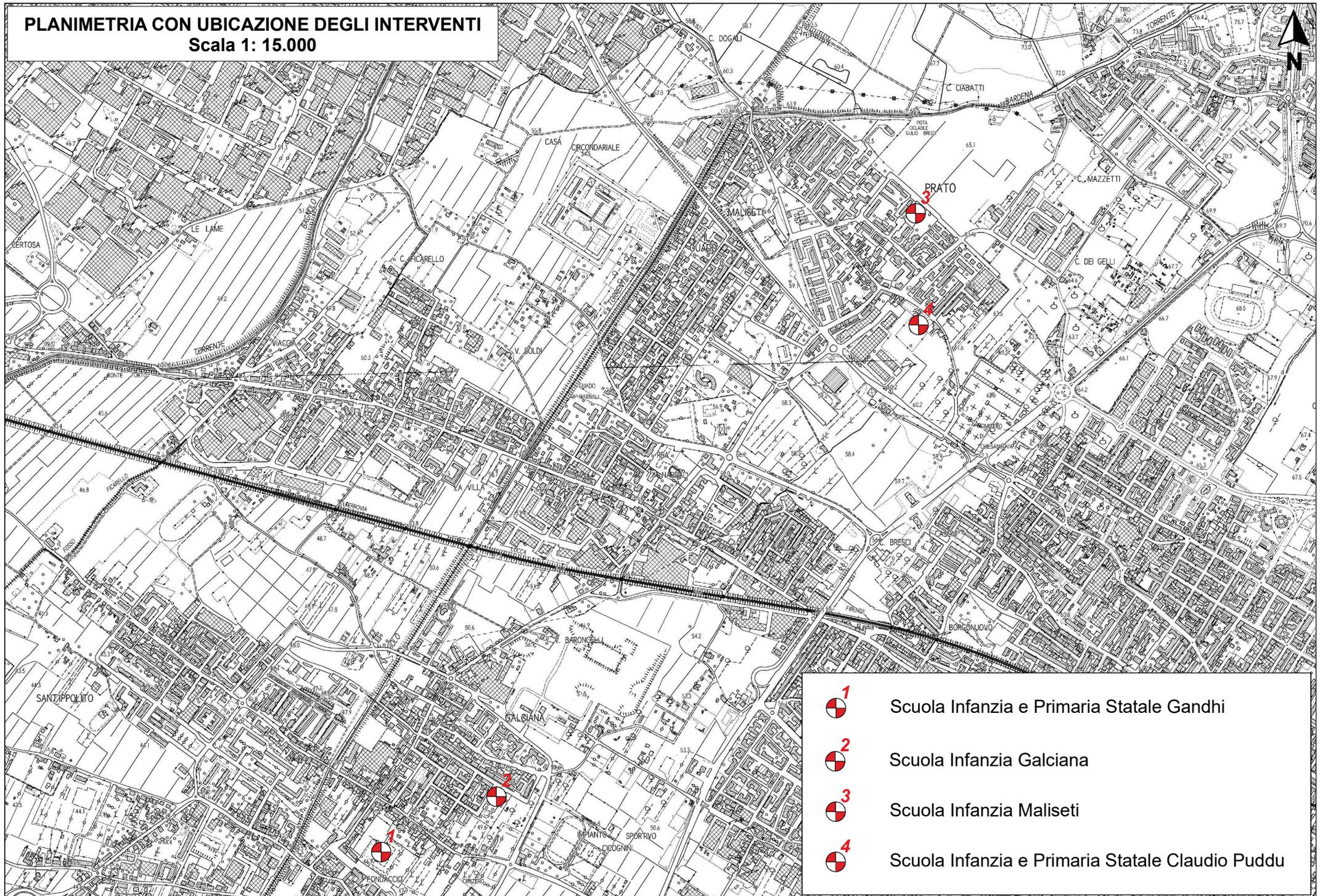
\*\*\*\*\*

Prato, lì 15/12/2022

Dott. Geol. LUCA AIAZZI



**PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI**  
**Scala 1: 15.000**



-  Scuola Infanzia e Primaria Statale Gandhi
-  Scuola Infanzia Galciana
-  Scuola Infanzia Maliseti
-  Scuola Infanzia e Primaria Statale Claudio Puddu

Firmato da:

**AIAZZI LUCA**

codice fiscale ZZALCU78M18D612Q

num.serie: 164584182468212361943008894515343744759

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 12/05/2020 al 13/05/2023