

Comune di Lungavilla
Provincia di Pavia



**Riqualificazione del municipio e recupero ad
uso collettivo dell'area dismessa antistante**
PROGETTO ESECUTIVO
2022

Fascicolo **3**
RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA

SINDACO
Carla Beccaria

PROGETTISTA
Dott. Arch. Mario Mossolani
Dott. Ing. Marcello Mossolani

SEGRETARIO
Dott. Roberto Bariani

COLLABORATORE
Geom. Mauro Scano

TECNICO COMUNALE
Dott. arch. Clara Nobile

STUDIO GEOLOGICO e PROGETTO
DI INVARIANZA IDRAULICA
Dott. Alberto Pagano

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI
Riccardo Buscaglia

STUDIO
MOSSOLANI

STUDIO MOSSOLANI - Via della Pace 14 - 27045 Casteggio (Pavia) - Telefono: 0383/890096 - E-mail: info@studiomossolani.it


COMUNE DI LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

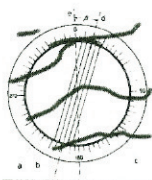
Piazza Capitan Albini 3 – 27053 LUNGAVILLA (PV)

**RIQUALIFICAZIONE DEL MUNICIPIO E
RECUPERO AD USO COLLETTIVO DI AREA DISMESSA ANTISTANTE**

RELAZIONE GEOLOGICA - RELAZIONE GEOTECNICA

(DM 14/01/2008, ex D.M. 11.03.1988 – Cir. LL.PP. 24.09.1988 n°. 30483 – D.P.R. 10 Sett. 1990 n. 285)

visto: la committenza	visto:
(Codice)	Alberto Pagano, dott. geologo
	
	i rilevatori: Alberto Pagano, geofisico
	DATA Maggio 2015



geofisica ambientale idrogeologica – dott. Alberto Pagano

Ordine dei Geologi della Lombardia N. 721 – Dottorato di Ricerca in Geofisica Applicata

C.na Monsufax, 1 – 27050 CASEI GEROLA (PV), ITALY

Tel., Fax: ++39.0383.61436

C.f.: PGNLRT67M08G388K; P.I.: 01819160183

e-mail: bertimagnet@alice.it

Indice

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO LITO-MORFOLOGICO DELL'AREA	4
3. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	5
4. STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI.....	7
5. SUGGERIMENTI PER LA FORMAZIONE DELLA MASSICCIA E CONCLUSIONI...	8

Tabelle

TABELLA 1 - INQUADRAMENTO CLASSATIVO AI SENSI NTC 2008 DELLA NUOVA COSTRUZIONE IN PROGETTO	3
TABELLA 2 – INQUADRAMENTO SISMICO DEL TERRITORIO COMUNALE.....	5
TABELLA 3 – INQUADRAMENTO DELLA CATEGORIA DI SUOLO DEL SITO, AI SENSI O.P.C.M. N. 3274/2003.	6
TABELLA 4 - CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICO GEOTECNICA DELL'AREA D'INDAGINE.	8

Tavole

TAVOLA 1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO

1. PREMESSA

La presente relazione illustra i risultati emersi dalle indagini geologico-geotecniche realizzate nell'area prevista per la nuova piazza di fronte al municipio di Lungavilla, su incarico del Comune di Lungavilla.

Le indagini sono state svolte nell'ottica della caratterizzazione geologica e geotecnica del terreno di fondazione dell'area ai sensi della normativa vigente comunale e nazionale (DM 14/01/2008, D.M. 11/03/1988, Circ. LL. PP. 24/09/1988 n. 30483, D.P.R. 10 Sett. 1990 n. 285).

In particolare sono state svolte indagini per:

- 1) Le verifiche del terreno per le fondazioni della massicciata della pista ciclopedonabile.

Lo studio attuato è stato articolato nelle seguenti fasi:

- a) caratterizzazione geologica e geomorfologica dell'area in oggetto;
- b) sopralluogo con rilievo di dati diretti per la valutazione geologico-stratigrafica del terreno di fondazione;
- d) suggerimenti per gli accorgimenti tecnici da adottare in fase esecutiva.

Tipo di costruzione	2
Vita Nominale VN	≥ 50 anni
Classe d'Uso	2
Coefficiente d'Uso CU	1,0
Vita di Riferimento VR = VN *CU	≥ 50 anni

Tabella 1 - Inquadramento classativo ai sensi NTC 2008 della nuova costruzione in progetto

Si fa presente, infine, che nei termini di legge il professionista incaricato conserva i diritti d'autore sul lavoro presentato, elaborati cartografici compresi e che la committenza può utilizzare gli stessi una sola volta e soltanto per lo specifico fine per il quale essi sono stati eseguiti essendo tra l'altro validi solo per l'area in oggetto.

2. INQUADRAMENTO LITO-MORFOLOGICO DELL'AREA

La morfologia di questa porzione di territorio è caratterizzata da un piano campagna uniformemente degradante verso Nord, verso il Fiume Po, con pendenze dell'ordine del 2‰.

Morfologicamente significative risultano le infrastrutture realizzate nell'intorno quali rilevati stradali.

Dal punto di vista litologico, il terreno risulta costituito da depositi alluvionali a tessitura di argilla e limo argilloso, aventi pressoché costante continuità laterale. Si tratta di alluvioni miste *recenti* riferibili alle *Alluvioni postglaciali* ed al *Fluviale Recente*, costituenti la parte di Pianura a Sud del Po nella CARTA GEOLOGICA D'ITALIA.

La porzione di pianura è caratterizzata da una successione litologica costituita, partendo dalla superficie:

da argilla limosa, fino a circa 8-10 m di profondità;

da sabbie e sabbie con ghiaia e ghiaietto, da circa 8-10 m, comunque dal livello precedente, a circa 25 m;

da argilla azzurra, da circa 25 a 30 m;

da sabbia, sabbia fine con ghiaietto da circa 30 m a circa 40-50 m.

Seguono nuovamente alternanze di depositi dello stesso tipo dei punti precedenti fino a circa 150 m di profondità, dove si incontra il basamento *pliocenico* raccordato con i rilievi appenninici.

Idrogeologicamente una successione litologica come quella descritta precedentemente, porta alla costituzione di una falda idrica nei sedimenti più grossolani, sigillata dagli orizzonti impermeabili argilloso-limosi sovrastanti e, conseguentemente, alla formazione di una *falda in pressione*.

Locali eteropie tra sedimenti argillosi e sedimenti sabbioso-ghiaiosi all'interno dello strato più superficiale creano le condizioni per la genesi di locali falde sospese, la cui potenzialità idrica risulta per il territorio in esame storicamente limitata in ragione dell'estensione areale delle lenti di materiale poroso, permeabili, che fungono da serbatoio. Tali eteropie si riflettono maggiormente nella geometria e quindi nella struttura di quella che è la prima falda vera e propria, il cui acquifero giunge fino a circa 30 m di profondità dal piano campagna e risulta avere carattere di tipo *semiconfinato*, in relazione

alle oscillazioni piezometriche del pelo libero dell'acqua di falda ed alla profondità a cui si trovano ancora depositi fini impermeabili.

Il livello di soggiacenza della falda caratteristico per la zona, sulla base di rilievi diretti effettuati è di circa 6-8 m di profondità dal piano campagna.

La direzione di flusso generale è orientata da Sud a Nord.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area è pianeggiante ed è in concordanza con l'assetto generale del luogo.

Dai rilievi svolti non risultano evidenti fenomeni di morfogenesi attiva quali erosione, degradazione del suolo e del sottosuolo.

3. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In relazione all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*, il territorio comunale di LUNGAVILLA risulta in Zona 4.

ZONA	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE)
	[a _g /g]	[a _g /g]
1	>0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4 - lungavilla	<0,05	0,05

Tabella 2 – Inquadramento sismico del territorio comunale.

Dalle indagini dirette effettuate, considerando un gradiente lineare di incremento delle velocità Vs con la profondità per il raggiungimento del *substrato* (considerato pari a circa Vs > 800 m/s), e considerato la tipologia costruttiva che prevede lo scavo per la posa delle fondazioni direttamente sul substrato in posto, le indagini dirette svolte finalizzate alla classificazione dei terreni indicano l'appartenenza dell'area alla Categoria di Suolo C (O.P.C.M. N. 3274/2003) descritta nella seguente TABELLA 2.

PROGETTO	COMUNE DI LUNGAVILLA RIQUALIFICAZIONE DEL MUNICIPIO E RECUPERO AD USO COLLETTIVO DI AREA DISMESSA ANTISTANTE — RELAZIONE GEOLOGICA, RELAZIONE GEOTECNICA
DATA Maggio 2015	

C. Sabbie e ghiaie mediamente addensate, argille (Nspt 15-50; cu 70-250 kPa): V_{s30} 180-360 m/s

Tabella 3 – Inquadramento della CATEGORIA DI SUOLO DEL SITO, AI SENSI O.P.C.M. N. 3274/2003.

Parametri sismici

Sito in esame.

latitudine: 45,047126
 longitudine: 9,07646
 Classe: 2
 Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 14034	Lat: 45,0521	Lon: 9,0340	Distanza: 3379,644 m
Sito 2	ID: 14035	Lat: 45,0547	Lon: 9,1047	Distanza: 2370,192 m
Sito 3	ID: 14257	Lat: 45,0048	Lon: 9,1083	Distanza: 5330,484 m
Sito 4	ID: 14256	Lat: 45,0022	Lon: 9,0377	Distanza: 5851,121 m

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 50anni
 Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 30 [anni]
 ag: 0,025 g
 Fo: 2,509
 Tc*: 0,186 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 50 [anni]
 ag: 0,032 g
 Fo: 2,509
 Tc*: 0,210 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 475 [anni]
 ag: 0,085 g
 Fo: 2,467
 Tc*: 0,274 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 975 [anni]
 ag: 0,114 g
 Fo: 2,453
 Tc*: 0,279 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:
 Ss: 1,500
 Cc: 1,830

	St:	1,000
	Kh:	0,007
	Kv:	0,004
	Amax:	0,361
	Beta:	0,200
SLD:		
	Ss:	1,500
	Cc:	1,760
	St:	1,000
	Kh:	0,010
	Kv:	0,005
	Amax:	0,471
	Beta:	0,200
SLV:		
	Ss:	1,500
	Cc:	1,610
	St:	1,000
	Kh:	0,025
	Kv:	0,013
	Amax:	1,246
	Beta:	0,200
SLC:		
	Ss:	1,500
	Cc:	1,600
	St:	1,000
	Kh:	0,041
	Kv:	0,020
	Amax:	1,670
	Beta:	0,240

4. STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

Sulla base di valutazioni tecnico-economiche ed in relazione alla tipologia di intervento, la stima geologico-tecnica dell'area è stata supportata da dati desunti da indagini dirette di prove eseguite in aree limitrofe e da dati bibliografici.

La stratigrafia ed i parametri geotecnici sono quindi rappresentati indicativamente da limi argillosi, generalmente a basso-medio grado di consolidazione.

Con riferimento ai dati ottenuti, si evidenzia la presenza di depositi aventi valori *discreti-scarsi* dei parametri geotecnici di portanza per le fondazioni.

Si ritiene pertanto che i terreni oggetto di verifica siano idonei per la posa di una massicciata finalizzata alla formazione di una pista ciclopedonabile.

Sulla base dei sopralluoghi e dei rilievi svolti in sito, i terreni oggetto del presente progetto sono costituiti da terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Le tabelle seguenti descrivono i risultati ottenuti.

PROGETTO	COMUNE DI LUNGAVILLA RIQUALIFICAZIONE DEL MUNICIPIO E RECUPERO AD USO COLLETTIVO DI AREA DISMESSA ANTISTANTE – RELAZIONE GEOLOGICA, RELAZIONE GEOTECNICA
DATA Maggio 2015	

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI MEDI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Cu (Kg/cm ²)
Strato 1	1.22	1.20	0.15
Strato 2	7.78	6	0.4
Strato 3	10.22	8	0.4
e per uno spessore di circa 10 m e oltre			

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	1.22	1.20	1.40
Strato 2	7.78	6	1.7
Strato 3	10.22	8	1.8
e per uno spessore di circa 10 m e oltre			

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	1.22	1.20	1.6
Strato 2	7.78	6	1.8
Strato 5	38.92	8	1.8
e per uno spessore di circa 10 m e oltre			

Tabella 4 - Caratterizzazione litologico geotecnica dell'area d'indagine.

5. SUGGERIMENTI PER LA FORMAZIONE DELLA MASSICCIATA E CONCLUSIONI

Particolari accorgimenti tecnici dovranno essere operati allo scavo delle nuove fondazioni al fine di prevenire cedimenti differenziali delle fondazioni.

- 1) In fase esecutiva si dovrà provvedere alla verifica del fondo del terreno naturale affinché eventuali aree, caratterizzate dalla presenza visibile di terreni organici o alterati, siano oggetto di eventuale bonifica.
- 2) Si dovranno adottare tutte le scelte progettuali, cautele e criteri di esecuzione delle opere anche durante l'utilizzo futuro delle strutture, in modo da evitare il convogliamento di acque nelle aree di scavo di sottofondo della massicciata. Tutte le acque, sia meteoriche, di ruscellamento, di scarico o di qualsiasi origine, siano esse

PROGETTO	<p>COMUNE DI LUNGAVILLA</p> <p>RIQUALIFICAZIONE DEL MUNICIPIO E</p> <p>RECUPERO AD USO COLLETTIVO DI AREA DISMESSA ANTISTANTE</p> <p>– RELAZIONE GEOLOGICA, RELAZIONE GEOTECNICA</p>
DATA Maggio 2015	

di superficie e non, provenienti da tutte le strutture, di tutti i piazzali e rampe esterne, dovranno essere opportunamente drenate affinché dette acque non si infiltrino né ristagnino nelle aree di scavo di sottofondo della massicciata.

- 3) Il rilevato della massicciata dovrà essere eseguito attraverso le seguenti modalità:
 Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere impiegate terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6 e A2-7 di cui alla norma UNI 10006.
 Potranno essere impiegati frammenti rocciosi delle dimensioni non maggiori di 10 cm. Da un punto di vista litologico è da escludere l'impiego di materiali provenienti da marne, argilliti, filladi o da rocce soggette a fenomeni di alterazione. Il materiale, la cui dimensione sia compresa fra 7,1 e 10 cm, deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del rilevato.
 Ogni strato dovrà essere accuratamente costipato.

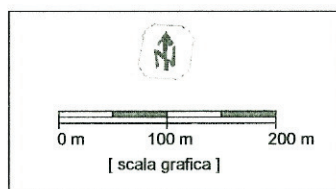
- 4) Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a *regola d'arte*.

Alla luce delle considerazioni illustrate e fatte salve eventuali ulteriori prescrizioni da adottarsi in fase esecutiva, si ritiene che il terreno oggetto di nuova costruzione presenti affidabilità edificatoria ai sensi della normativa vigente.

Pagano Dott. Alberto

Geologo, Geofisico, Ordine Geologi Regione Lombardia n. 721





Alluvioni attuali sul fondo dei corsi d'acqua superficiali (Olocene)



Alluvioni prevalentemente argillose, limose sabbiose della pianura a sud del F. Po (Pleistocene Sup.re) (Q2', Carta Geologica F° 59 PAVIA)



geofisica ambientale idrogeologica - dott. alberto pagano

C.na Mensufax 1 - 27050 CASI GEROLA (PV), ITALY tel., fax: 0383. 61.436

Comune di Lungavilla (PV)

data 05/2015

Relazione geologico geotecnica per "pista ciclopeditonale in Via Roma, Lungavilla "

TAV. 1. Carta d'inquadramento geologico geomorfologica

scala:
Grafica