



**COMUNE DI
LUNGAVILLA**
(Provincia di Pavia)

PROPOSTA DI PROJECT FINANCING
(art.183, comma 15, e art. 216 comma 4 del D. Lgs. N.50 del 18.04.2016)

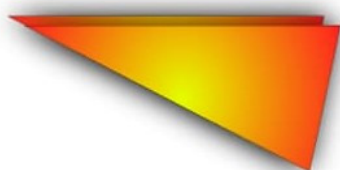
per

“Lavori di ampliamento del Cimitero comunale di Lungavilla”

Fascicolo n. 4

STUDIO GEOLOGICO
(tratto dal Piano Cimiteriale)

PROPONENTE:



C.A.E.S. Soc. Coop.

*Consorzio Artigiano Edile Sicilia
via Nazionale 98, Pace del Mela (ME)*

Geologo:
dott. Alberto Pagano

**STUDIO
MOSSOLANI**
via della pace 14, 27045 Casteggio (PV)

Comune di LUNGAVILLA

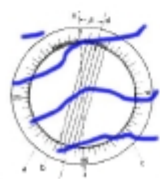
Provincia di Pavia

Piazza Capitan Albini 3 – 27053 LUNGAVILLA

PROGETTO DI COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO AD AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE - RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA -

RELAZIONE

REV. 01.
Agosto 2002



geologia 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: 0383.61436; Mob. 339.4161265

e-mail: bertimagnet@alice.it



COMUNE DI LUNGAVILLA

- Provincia di Pavia -

PROGETTO DI COSTRUZIONE DI NUOVO FABBRICATO AD AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

- RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA –

(ex D.M. 11.03.1988 – Cir. LL.PP. 24.09.1988 n°. 30483 – D.P.R. 10 Sett. 1990 n. 285)

Indice

1. PREMESSA	pag. 2
2. INQUADRAMENTO LITO-MORFOLOGICO DELL'AREA DI PERTINENZA DEL PROGETTO	pag. 3
3. INDAGINI DIRETTE SUL TERRENO, INTERPRETAZIONE DEI DATI E COMPUTO DEI CARICHI AMMISSIBILI	pag. 5

Allegato 1. Risultati prove penetrometriche (SCPT)

TAV. 1. Planimetria fabbricato in progetto e indagini realizzate

TAV. 2. Sezione di correlazione delle prove geotecniche



1. PREMESSA

La presente relazione illustra i risultati emersi dalle indagini geologico-geotecniche realizzate nell'area prevista per la costruzione dell'ampliamento del Cimitero comunale di Lungavilla.

Le indagini sono state svolte nell'ottica della verifica delle capacità portanti del terreno di fondazione dei nuovi fabbricati ai sensi della normativa vigente (D.M. 11/03/1988, Circ. LL. PP. 24/09/1988 n. 30483, D.P.R. 10 Sett. 1990 n. 285).

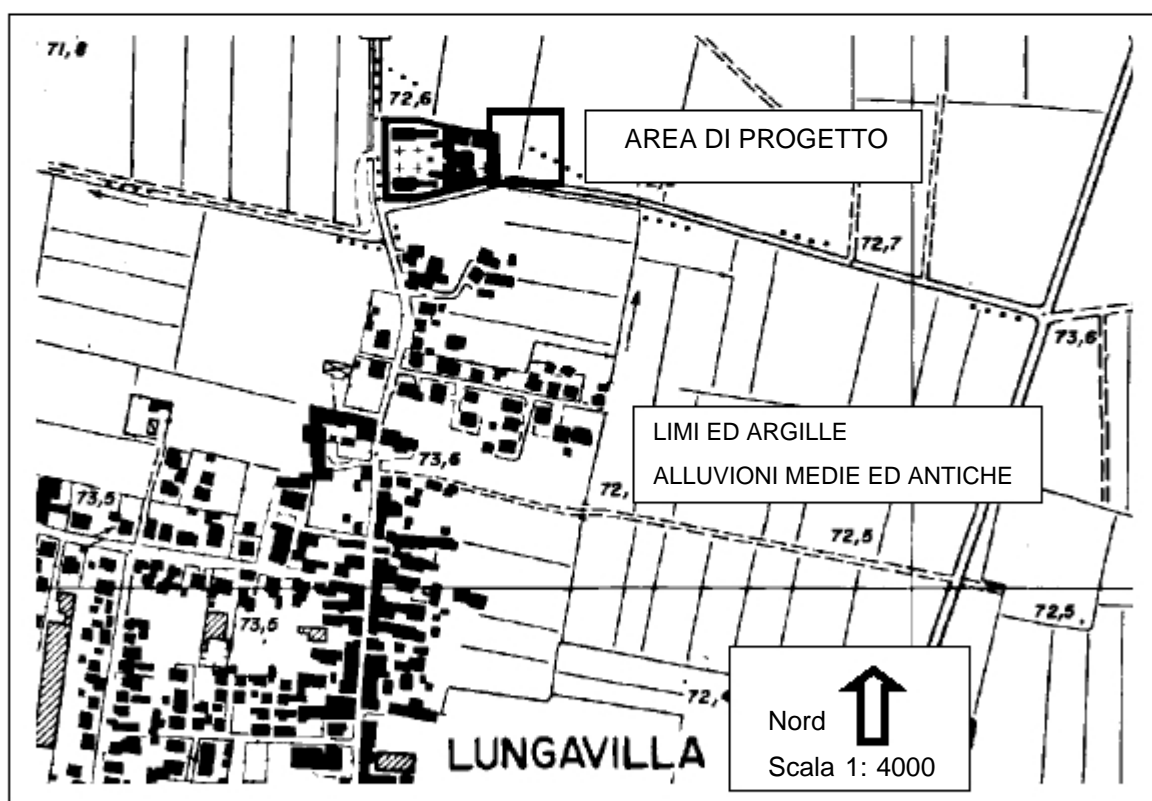


Fig. 1. Ubicazione dell'area di progetto

In particolare le indagini sono state volte all'individuazione delle problematiche geologico-geotecniche del sito, in relazione al tipo



d'intervento previsto, in funzione della quota d'imposta delle fondazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione. Pertanto, si intende fornire al tecnico progettista le indicazioni comunque mirate a garantire la stabilità e la sicurezza dei manufatti in progetto.

La zona d'indagine si trova a nord del paese, a circa 300 m ad ovest della SS 35 Bottarone – Salice T. (v. Fig. 1). La zona prevista di ampliamento si trova ad est del fabbricato attuale.

Lo studio attuato è stato articolato nelle seguenti fasi:

- a) caratterizzazione geologica e geomorfologica dell'area in oggetto;
- b) sopralluogo e realizzazione di prove geotecniche sul terreno;
- d) computo della capacità portante del terreno e suggerimenti per gli accorgimenti tecnici da adottare in fase esecutiva in conformità con la tipologia del manufatto e le caratteristiche del terreno.

2. INQUADRAMENTO LITO-MORFOLOGICO DELL'AREA DI PERTINENZA DEL PROGETTO

Dal punto di vista litologico superficiale, il terreno risulta costituito da depositi alluvionali a tessitura di limo argilloso, normalmente consolidati, aventi pressoché buona continuità laterale.

L'area interessa terreni sciolti di tipo alluvionale riferibili alle Alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura, a Sud del Po, attribuibili alle Alluvioni Q2' (Alluvium antico e medio, nella Carta Geologica d'Italia - F° 59. Pavia). Si tratta di terreni prevalentemente argilloso limosi, con lenti sabbiose. In superficie i terreni presentano scarsa alterazione pedogenetica.



Dal punto di vista geomorfologico, l'area è pianeggiante, posta nella zona pianeggiante dell'Oltrepò pavese. Dai rilievi svolti non risultano evidenti fenomeni di morfogenesi attiva quali erosione, degradazione del suolo e del sottosuolo.

L'idrografia della zona è rappresentata dal T. Coppa a circa 3 km ad est del Cimitero, dal Rio Brignolo che lambisce lo stesso fabbricato interessando l'area di progetto, dalla Roggia Torbida a circa 0,7 km ad est e dal T. Luria a circa 0,6 km ad ovest. Sono inoltre presenti numerosi fossi realizzati per lo smaltimento delle acque meteoriche. Il senso di drenaggio generale dei corsi d'acqua è da sud a nord conformemente al verso generale di drenaggio costituito dall'asse del F. Po.

Anche dal punto di vista di un eventuale rischio da esondazione fluviale, l'area non risulta interessata da fenomeni di deflusso idrico superficiale per esondazione fluviale, con tempi storici di ritorno, significativi.

La falda idrica più superficiale è contenuta in depositi alluvionali sabbioso ghiaiosi delimitati sia a tetto che a letto da formazioni argillose impermeabili. Il livello piezometrico nella zona è stato misurato in sito attraverso la realizzazione delle prove dirette sul terreno e si attesta a 4,5 m di profondità dal piano campagna (circa 5,5 m di profondità dall'attuale piano del Cimitero esistente). Il verso di generale scorrimento della falda è da sud a nord, conformemente al senso di deflusso generale della falda.

Le oscillazioni del livello di falda sono di circa 1,0 m a seconda dell'andamento climatico stagionale e di lungo periodo.



La zona prevista per l'ampliamento non ricade in aree soggette a vincolo, quali previste dal D.Lgs. 258/2000, ovvero nelle fasce di rispetto di pozzi idrici ad uso idropotabile.

3. INDAGINI DIRETTE SUL TERRENO, INTERPRETAZIONE DEI DATI E COMPUTO DEI CARICHI AMMISSIBILI

Sulla base dei dati disponibili nella zona, visti anche i risultati di indagini svolte nell'intero territorio comunale, si ritiene sufficiente, ai fini dell'indicazione della capacità portante del terreno di fondazione, utilizzare i dati reperiti da due prove penetrometriche penetrometriche dinamiche SCPT (Standard Cone Penetration Test) del terreno effettuate nell'ambito planimetrico della nuova costruzione (TAV. 1). Si ritiene, sulla base di conoscenze specifiche della zona e sui dati reperiti, che tali prove siano stratigraficamente correlabili fornendo indicazioni significative per l'intera area di interesse.

La profondità del piano di posa delle fondazioni per il calcolo è stato posto a 1,8 m dall'attuale piano del fabbricato esistente.

DATI GEOMETRICI DELLA FONDAZIONE

Tipologia della fondazione:nastriforme

Geometria della fondazione:

Larghezza della base (m):0,70

Lunghezza della fondazione (m):17,00

Eccentricità della base - lato corto (m):0,00

Eccentricità della base - lato lungo (m):0,00

Profondità di posa - lato destro (m):0,40

Profondità di posa - lato sinistro (m):0,40

Profondità dello scavo - lato destro (m):0,40

Profondità dello scavo - lato sinistro (m):0,40

Larghezza dello scavo - lato destro (m):2,00



Larghezza dello scavo - lato sinistro (m):15,00

Inclinazione del pendio - lato a valle (°):0

Inclinazione del pendio - lato a monte (°):0

Inclinazione della base - lato corto (°):0

Inclinazione della base - lato lungo (°):0

Inclinazione del carico - lato corto (°):0

Inclinazione del carico - lato lungo (°):0

Fondazione di tipo:rigido

Densità del calcestruzzo (kg/mc):2500,00

FALDA

Profilo della falda

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-4,50
2	7,00	-4,50

STRATIGRAFIA

Profilo strato n. 1

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	0,00
2	-15,00	0,00
3	-15,00	-0,40
4	0,00	-0,40
5	0,00	-0,80
6	0,70	-0,80
7	0,70	-0,40
8	2,70	-0,40
9	2,70	0,00
10	7,00	0,00

(torba) Strato n. 1 - Descrizione: Terreno vegetale o terreno organico

Densità relativa Dr(%): 0

Angolo d'attrito Phi(°):28,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1650,00

Gamma saturo (kg/mc):1800,00

Coesione (kg/cm²):0,00

Mod.deformazione (kg/cm²):15,00



Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,50

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):0,00

Profilo strato n. 2

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-0,50
2	7,00	-0,50

Strato n. 2 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa Dr(%): 45

Angolo d'attrito Phi(°):28,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cmq):0,00

Mod.deformazione (kg/cmq):28,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):1,00

Profilo strato n. 3

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-1,20
2	7,00	-1,20



Strato n. 3 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa $D_r(\%)$: 28Angolo d'attrito $\Phi(^{\circ})$:28,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cm²):0,00Mod.deformazione (kg/cm²):14,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cm²):0,00

Profilo strato n. 4

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-3,60
2	7,00	-3,60

Strato n. 4 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa $D_r(\%)$: 35Angolo d'attrito $\Phi(^{\circ})$:28,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cm²):0,00Mod.deformazione (kg/cm²):28,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30



R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):0,00

Profilo strato n. 5

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-4,20
2	7,00	-4,20

Strato n. 5 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa Dr(%): 42

Angolo d'attrito Phi(°):29,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cmq):0,00

Mod.deformazione (kg/cmq):43,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):0,00

Profilo strato n. 6

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-4,70
2	7,00	-4,70

Strato n. 6 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa Dr(%): 48

Angolo d'attrito Phi(°):30,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cmq):0,00



Mod.deformazione (kg/cmq):64,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):0,00

Profilo strato n. 7

N	X (m)	Y(m)
1	-6,00	-6,10
2	7,00	-6,10

Strato n. 7 - Descrizione: Limo o limo+sabbia

Densità relativa Dr(%): 57

Angolo d'attrito Phi(°):31,00

Gamma sopra falda (kg/mc):1800,00

Gamma saturo (kg/mc):2000,00

Coesione (kg/cmq):0,00

Mod.deformazione (kg/cmq):99,00

Indice vuoti:0,00

O.C.R.:1,00

Indice compr.princ.:0,00

Indice compr.sec.:0,00

Indice ricompr.:0,00

Coef.consolidazione(cm²/s):0,00

Coef.di Poisson:0,30

R.Q.D.(%):0,00

Nspt medio:0

Rp(kg/cmq):0,00

PORTANZA DELLA FONDAZIONE

Profondità di calcolo:0,58

Criterio di calcolo:Brinch Hansen



Portanza limite della fondazione (kg/cmq):1,90

Coefficiente di sicurezza:3,00

Portanza ammissibile della fondazione (kg/cmq):0,63

Fattore di portanza N_q :14,71

Fattore di portanza N_g :10,93

Fattore di portanza N_c :25,79

Fattore di forma S_q :1,02

Fattore di forma S_g :0,98

Fattore di forma S_c :1,00

Fattore di approfondimento D_q :1,17

Fattore di approfondimento D_g :1,00

Fattore di approfondimento D_c :1,23

Fattore di inclinazione dei carichi I_q :1,00

Fattore di inclinazione dei carichi I_g :1,00

Fattore di inclinazione dei carichi I_c :1,00

Fattore di inclinazione della base B_q :1,00

Fattore di inclinazione della base B_g :1,00

Fattore di inclinazione della base B_c :1,00

Fattore di pendio G_q :1,00

Fattore di pendio G_g :1,00

Fattore di pendio G_c :1,00

Peso di volume medio sopra il piano di posa (kg/mc):1743,75

CEDIMENTI DELLA FONDAZIONE

Carico applicato sulla fondazione (kg/cmq) :0,62

Metodo di calcolo strati incoerenti:Burland e Bridge

Cedimento immediato (cm):1,91

Cedimento secondario (cm):0,89

Cedimento totale della fondazione (cm):2,80

Cedimento massimo della fondazione (cm):8,97

N_{spt} medio dello strato = 4; spessore strato compressibile (cm) = 1,32

T = 20 anni

PORTANZA DA PROVE CPT O SCPT

Calcolo della portanza da prove CPT - metodo : Brinch Hansen

Profondità di calcolo:0,6

Valore medio di R_p utilizzato (kg/cmq):0,0



Portanza d'esercizio (kg/cm²):0,63

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE

Calcolo del coefficiente di sottofondazione - K di Winkler.

Coefficiente di sottofondazione (kg/cm²):0,00

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO: METODI PROBABILISTICI

n	c(kg/cm ²)	scarto	phi°	scarto
1	0,00	0,00	0	0,0
2	0,00	0,00	0	0,0
3	0,00	0,00	0	0,0
4	0,00	0,00	0	0,0
5	0,00	0,00	0	0,0
6	0,00	0,00	0	0,0
7	0,00	0,00	0	0,0

Metodo di calcolo: Brinch Hansen

Verifica n.1: portanza(kg/cm²): 0,00

Verifica n.2: portanza(kg/cm²): 0,00

Verifica n.3: portanza(kg/cm²): 0,00

Verifica n.4: portanza(kg/cm²): 0,00

Valore più probabile di Qes(kg/cm²): 0,00

Scarto quadratico medio(kg/cm²): 0,00

In particolare, sulla base delle conoscenze tecniche reperite per il sito, si prescrive:

1. Lo scavo di terreno per l'imposta delle fondazioni avverrà per una profondità pari a 1,80 m dall'attuale piano del fabbricato esistente (ovvero m 0,6 - 0,8 dal piano campagna generale). Si suggerisce il miglioramento delle caratteristiche del fondo per la posa delle fondazioni attraverso la costipazione del fondo scavo ed il getto di calcestruzzo a magrone.
2. Gli scavi dovranno essere aperti e richiusi per il tempo necessario per le operazioni di posa fondazionale. Si dovrà evitare che gli scavi risultino



aperti per tempi superiori.

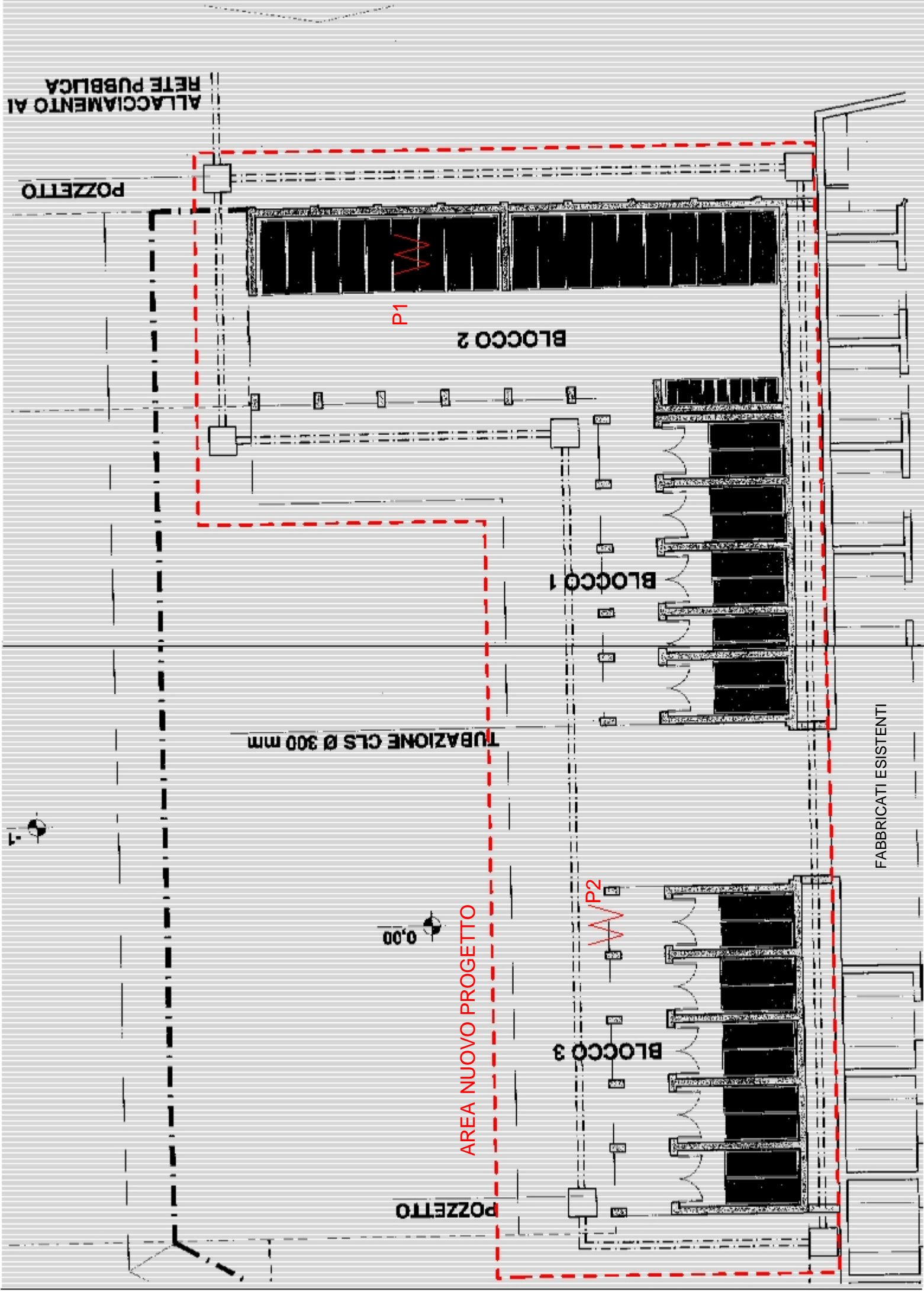
3. Il progetto prevede lo spostamento del tracciato del Rio Brignolo. Gli interventi dovranno prevedere l'intubazione del tratto corrispondente e per un tratto significativo al fine di evitare eventuali infiltrazioni d'acqua superficiale.
4. Si indica come necessaria la realizzazione di un'opportuna canalizzazione delle acque di sgrondo meteoriche attraverso un'adeguata ed ispezionabile rete di scolo con sbocco in località di adatta portata di ricezione delle acque, in corpo idrico superficiale o rete fognaria. Anche per quanto riguarda le fasi di scavo e di posa della fondazione, si dovrà evitare mediante opportuna protezione, che le acque meteoriche o di ruscellamento dell'area dei lavori confluiscano nelle aree degli scavi.

Alla luce delle seguenti considerazioni e fatte salve eventuali ulteriori prescrizioni, da adottarsi in via esecutiva allo scavo delle fondazioni, si ritiene che il terreno oggetto di nuova costruzione presenti affidabilità edificatoria ai sensi del D.M. 11.03.1988 n. 47, Circ. LL.PP. 24.09.1988 n. 30483.

Dr. Alberto Pagano

Geologo, Ordine Geologi Regione Lombardia n. 721






①

UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE SCPT



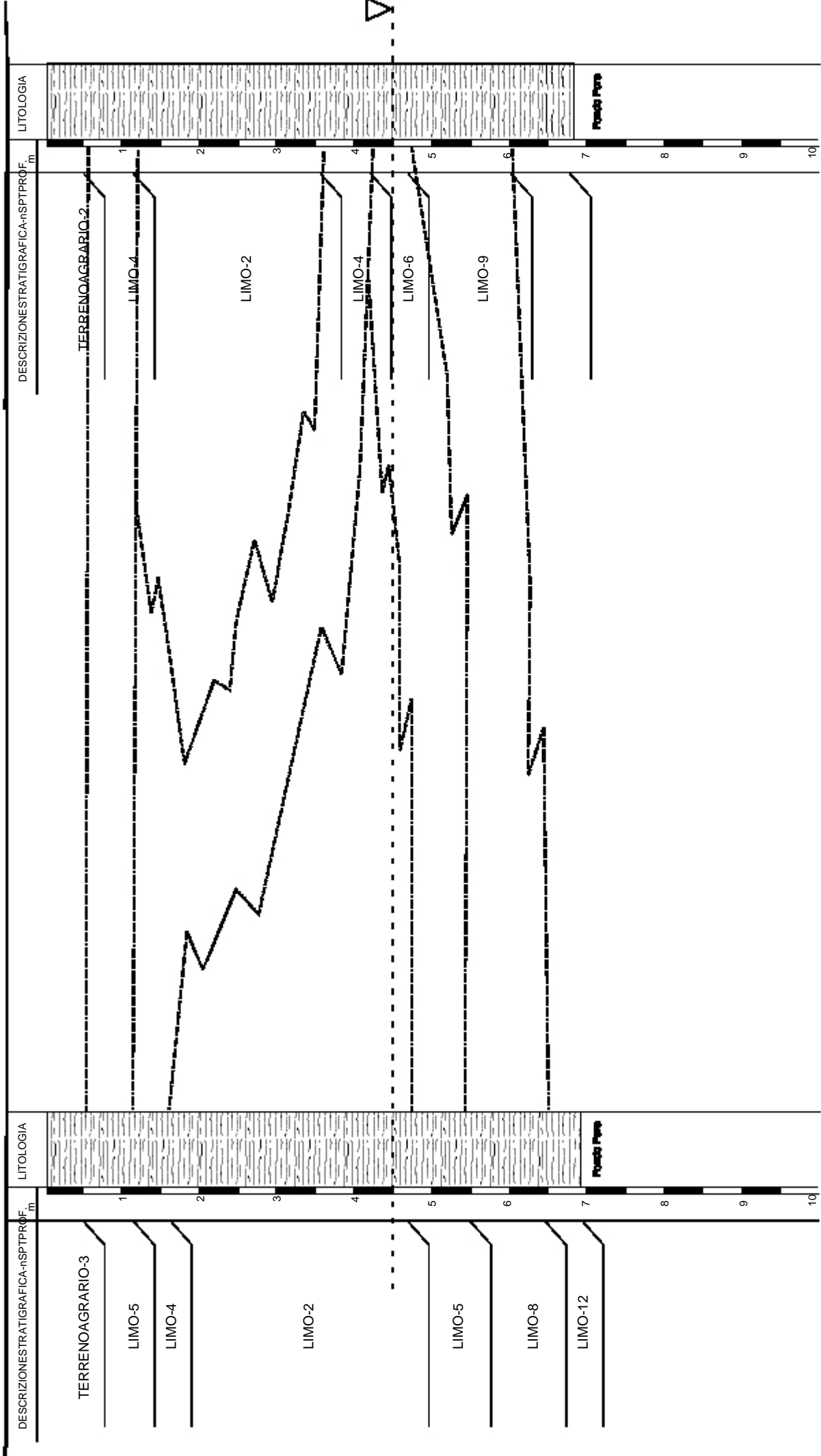
PLANIMETRIA GENERALE

 geofisica ambientale idrogeologica - dott. alberto pagano	COMUNEDILUNGAVILLALUNGAVILLA		08/2002	
	Relazionegeologico-tecnicastrutturenuovababbricatiAmpliamentecomunale		Ampliamentecomunale	
	TAV.1. Planimetriadabbricatiin progettoe ubicazioniproveSCPT		scala: 1 : 100	

16M

P1

P2



geofisicaambientale.it/geologica-dot.albertopagano

CIRIAM M. S. I. E. M. I. I. I.

commitment data: COMUNEDILUNGAVILLA-LUNGAVILLA(PV)

08/2002

Relazione geologico-tecnica costruzioni nuovo fabbricato "Ampliamento Cimitero comunale"

scala:

TAV.2. Sezione di correlazione delle prove geotecniche

grafica