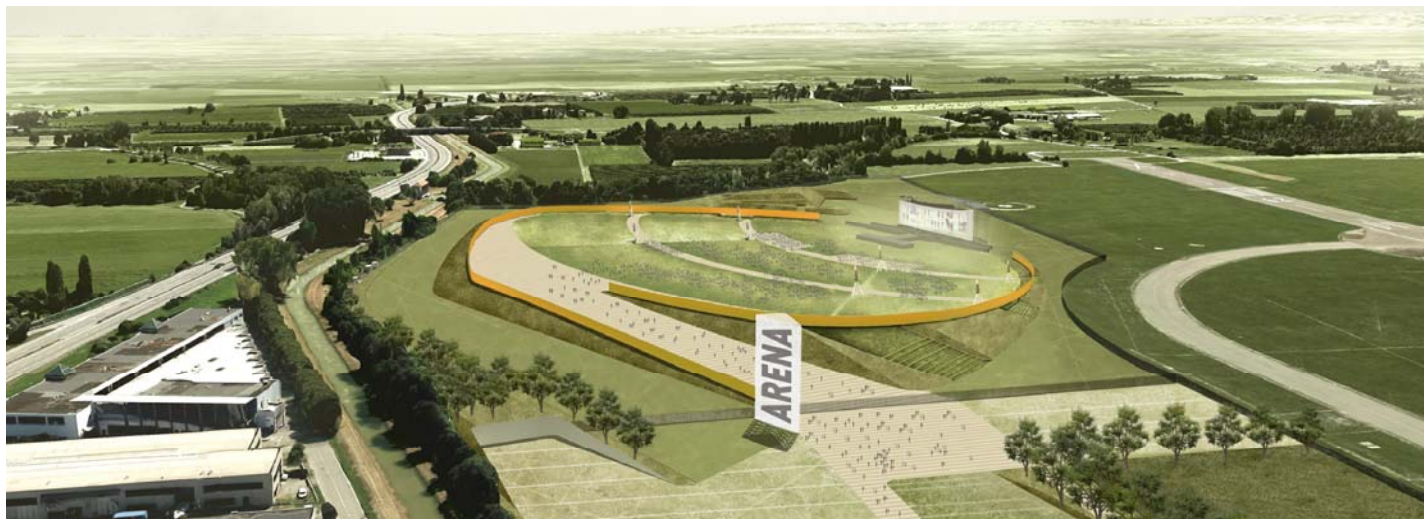


COMUNE DI REGGIO EMILIA
AEROPORTO DI REGGIO EMILIA

PROPONENTE:



ARENA EVENTI CAMPOVOLO

INTERVENTO SULL'AREA NON OPERATIVA IN CONCESSIONE A AEROPORTO DI REGGIO EMILIA S.P.A.

Fase:

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato n°

S.RG

Elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA

scala:

PROGETTO:

IOTTI + PAVARANI ARCHITETTI

via Emilia all'Angelo 3, 42100 Reggio Emilia
tel/fax: 0522.302775

e-mail: studio@iotti-pavarani.com

COLLABORATORI: Roberto Bertani, Stefano Nicolini, Giulia Piacenti

Arch. Marco Pavarani

Arch. Paolo Iotti

STUDIO DI ARCHITETTURA ARCH. GUIDO TASSONI

Via A. Einstein n. 9 - 42100 Reggio Emilia

tel. 0522268206

e-mail: tassoni@esatecna.com

COLLABORATORI: Arch.Michele Riccò, Arch.Luca Romoli

Arch. Guido Tassoni

LAURO SACCHETTI ASSOCIATI

via del Chionso 28/a, 42122 Reggio Emilia

tel: 0522 271401, fax:0522 923700

e-mail: info@studiolsa.it

COLLABORATORI: Geom.Andrea Tonelli, Ing.Gianmaria Borellini

Ing.Lauro Sacchetti

CONSULENTI:

IMPIANTO ELETTRICO

ETASTUDIO R s.r.l. - Progettazione & Consulenza Elettrotecnica

via Cassoli n. 12 - 42123 Reggio Emilia

tel. 0522 431353 - fax. 0522 430625

e-mail: staff@etastudio.it

Fabrizio Costoli

INDAGINI GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

GEOL. PAOLO MELLI

GEOL.CHARA FILIPPI

Geol.Paolo Melli

revisione	data	descrizione	approvato	data:
				MARZO 2017

REGIONE EMILIA ROMAGNA
Provincia di Reggio Emilia
COMUNE DI REGGIO EMILIA

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

PROGETTO PRELIMINARE ARENA SPETTACOLI

a Reggio Emilia

Reggio Emilia, 13 aprile 2016

Dott. Geol. Paolo Melli
Dott. Geol. Chiara Filippi

INDICE

Premessa	pag. n. 3
Cap. 1 - Inquadramento territoriale e Morfologico	pag. n. 4
Cap. 2 - Inquadramento Geomorfologico	pag. n. 4
Cap. 3 - Prove geognostiche	pag. n. 6
Cap. 4 - Caratteristiche Idrogeologiche	pag. n.33
Cap. 5 - V_{S30} e categoria del terreno	pag. n.33
Cap. 6 - Conclusioni	pag. n.39

PREMESSA.

Il progetto preliminare prevede la costruzione dell'Arena Spettacoli immediatamente a Nord Est dell'Aeroporto di Reggio Emilia.

Lo studio di fattibilità è stato eseguito utilizzando dati bibliografici e rielaborando dati ricavati da altri lavori da noi svolti in prossimità dell'area, corredati da indagini sismiche e prove penetrometriche statiche e dinamiche.

Il 23 gennaio 2015 sono stati eseguiti 6 sondaggi con escavatore; nel corso degli stessi sono state rilevate le stratigrafie ed è stato misurato il livello di falda.

Per la presente relazione sono stati consultati elementi del PTCP 2010 di Reggio Emilia:

- Rischio sismico. Carta degli effetti locali;
- Rischio sismico. Carta degli effetti attesi ;
- Rischio sismico. Carta dei Livelli di approfondimento.

Tutti i dati emersi sono stati confrontati con studi ufficiali esistenti; in particolare con la Carta Geologica del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli.

Nella successiva fase progettuale dovranno essere completati i dati preliminari con indagini geognostiche puntuali (meccaniche e sismiche).

Le prove forniranno i parametri da utilizzare per le necessarie rielaborazioni, definizioni e verifiche, ai fini della formulazione della relazione Geologica, Sismica e Geotecnica di progetto.

Cap. 1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO.

L'area in oggetto si colloca immediatamente a Nord - Nord Est dell'Aeroporto di Reggio Emilia al margine est della città.

Si è in zona di pianura, al termine della conoide del T. Crostolo.

Il terreno confina a nord con l'argine del Canale di Reggio, a est con il Torrente Rodano e a sud con l'area aeroportuale.

La superficie esaminata è pianeggiante e in parte inghiaia con destinazione a parcheggio.

L'area interessata dal progetto preliminare per la costruzione dell'Arena Spettacoli è prossima alla quota di 43/44 m s.l.m.

Cap. 2 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

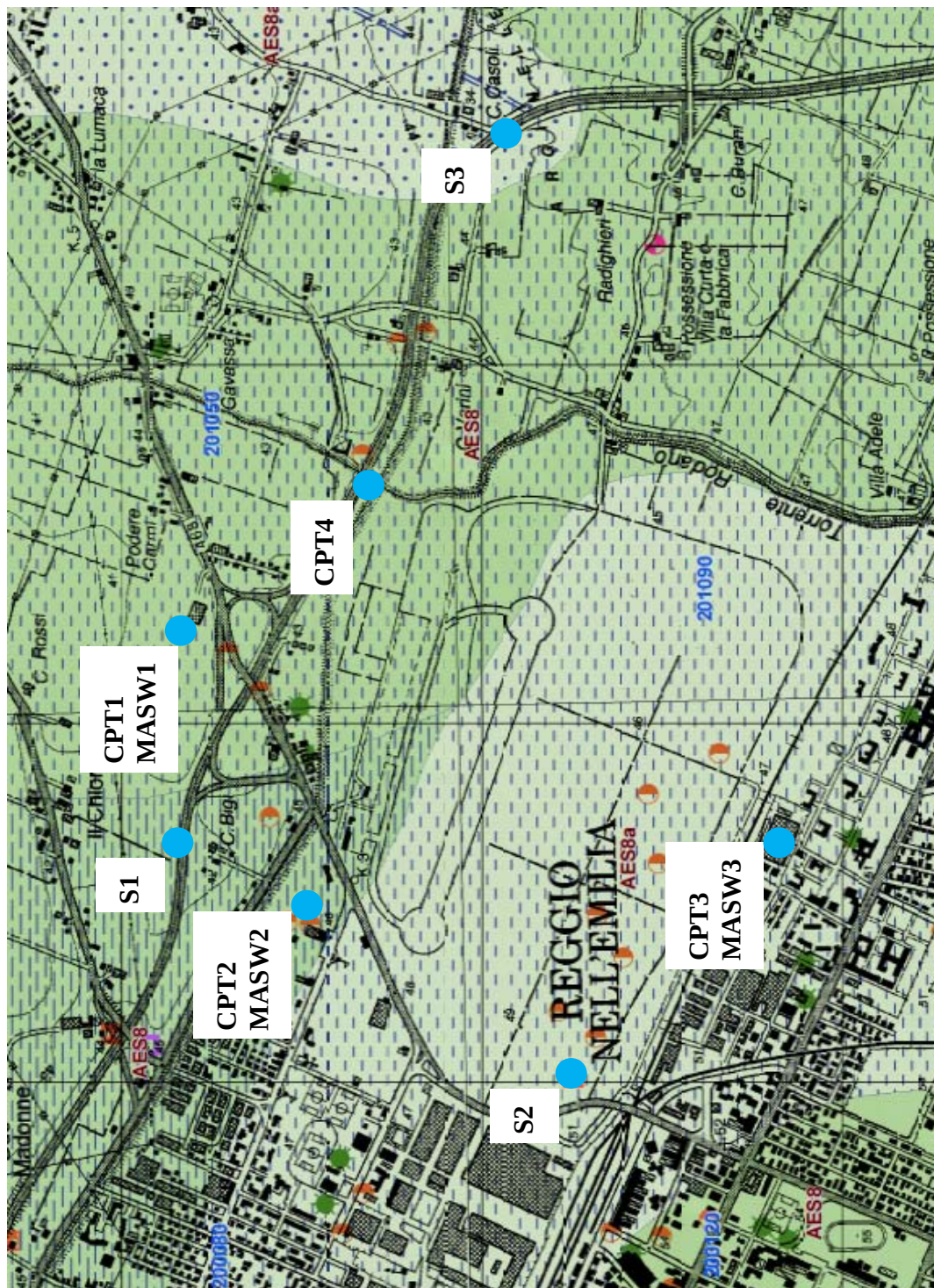
Le ricerche bibliografiche e l'indagine geologica diretta hanno permesso di appurare che l'area in oggetto è posta per intero su depositi continentali appartenenti al Subsistema di Ravenna (**AES8**). Si tratta di limi sabbiosi e limi argillosi o ghiaie e ghiaie sabbiose in lenti entro limi.

L'esecuzione di sei sondaggi con escavatore esclude la presenza di ghiaie nei primi 5,8 metri sondati ed evidenzia una stratigrafia caratterizzata da terreni prevalentemente fini con argille, argille limose e livelli di limi sabbiosi.

La Carta Geologica del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli indica poco a sud l'affioramento di depositi appartenenti alla Unità di Modena (**AES8a**): ghiaie e sabbie ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua - Olocene. Post – IV secolo d.C.

Segue l'estratto della Carta Geologica del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli con

l'ubicazione di carotaggi (S), prove statiche (CPT) e sismiche (MASW).



Cap. 3 – PROVE GEOGNOSTICHE

Sono state utilizzate le stratigrafie dei sondaggi a carotaggio continuo denominate S1, S2 e S3 e le prove penetrometriche statiche CPT1, CPT2, CPT3 e CPT4.

Le prove sono ubicate a contorno e in prossimità dell'area in oggetto come risulta dalla loro ubicazione in carta geologica (pag.5).

Sono stati inoltre eseguiti n.6 sondaggi con escavatore in data 23 gennaio 2015.

Nel corso degli stessi sono state rilevate le stratigrafie e il livello di falda.

3.1 – Sondaggi a carotaggio continuo

S1

sigla: 200080P407

quota: 42,4 m. s.l.m.

profondità: 35 m.

tetto ghiaie: 17,2 m.

Si tratta di limi argillosi nei primi 6 metri, seguiti da argille prevalenti con due livelli di ghiaia sciolta con acqua nel 18°-19°-20° e 26° metro di profondità.

P407

Sondaggio N. 5 - località Chionso -

G	Y	0.50	1.00	1.50	2.00
—	—	1.50	1.00	0.50	—
1.60	1.00	3.20	1.70	1.00	0.50
2.60	1.60	4.50	1.80	1.00	0.50
1.20	0.50	6.10	1.50	0.80	0.50
2.70	1.50	6.70	0.60	0.50	—
1.50	1.00	8.50	1.80	0.50	—
0.70	0.25	9.00	0.60	0.50	—
2.00	1.00	9.60	0.60	0.50	—
3.60	1.80	11.40	1.80	0.50	—
1.00	1.00	12.40	1.00	0.50	—
2.30	1.00	13.50	1.00	0.50	—
1.20	0.60	13.80	0.90	0.30	0.10
0.60	0.20	14.70	0.90	0.30	0.10
1.50	0.40	16.30	1.00	0.50	—

1.40	1.50	17.20	0.9		giallastro leggermente compatto
—	—		3.60		Ghiaia sciolta con acqua livello statico ml. - 1.50
2.20	1.20	20.80	1.10		Argilla cenere mediamente compatta
1.80	1.00	22.20	1.10		Argilla grigia mediamente compatta
2.80	1.35	23.30	1.10		Argilla cenere mediamente compatta
1.60	1.00	23.30	0.40		Argilla grigia mediamente compatta
2.00	0.90		2.50		Argilla cenere con sostanze organiche mediamente compatta
—	—	26.20	0.60		Ghiaia sciolta con acqua livello statico ml. - 2.00
2.50	1.20	26.80	1.30		Argilla cenere e verdastria mediamente compatta
2.20	1.90	28.10	2.40		Argilla cenere e verdastria mediamente compatta
1.60	0.70	30.50	1.70		Argilla cenere e verdastria mediamente compatta
1.00	0.50	32.20	2.80		Argilla cenere leggermente compatta
		35.00			

S2

sigla: 200120P406

quota: 47 m. s.l.m.

profondità: 76 m.

data: 28/08/1989

tetto ghiaie: 73,59 m.

Si tratta di argille prevalenti con rari livelli sabbiosi presenti nel 5°,30°,33° metro, seguiti da argille con livelli centimetrici di sabbia.

A 73 metri inizia uno strato di sabbia medio-grossa grigia con frequenti ciottoli.

8)
1

2020
2406

CASOLI & LODINI SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE PENETROMETRICHE				Comitente REGIONE EMILIA ROMAGNA - NE		Data 28/8/1989	
MAMIANO (Parma) Tel. 0521 / 848110				Località REGGIO EMILIA (Campovalino)		Sond. N° 2	
				Posizione v. pianisestria		Quota	
				Metodo perforazione Rotazione, carotaggio, gent.		Diametro 101/127 mm.	
Camp	Profondità Camp	Stratig.	SP	Descrizione terreno	SPT		Note e investimenti
					H	N	
	2.00		1.9	Risorto costituito da sabbia limosa, argilla limosa, ciottoli, frammenti di laterizi e resti vegetali.			28/8/1989 sera Foro a. 12.00 Riv. " 12.00 Liv. acqua: p.c. a. 0.50 29/8 (natt.)
	5.00		0.9 0.7 0.6 0.7 0.8	Argilla grigio-giallastra con resti vegetali e concrezioni calcaree, intercalato qualche livelletto di sabbia fine limosa grigio-giallastra, mediamente consistente.			29/8/1989 sera Foro a. 22.30 Riv. " 22.30 Liv. acqua: p.c. a. 0.50 29/8 (natt.)
	5.50		0.6 0.6 0.6	Sabbia fine debolmente limosa grigia Argilla grigia con resti vegetali e concrezioni calcaree con qualche livelletto di pochi cm. di limo argilloso sabbioso dello stesso colore da mediamente consistente a consistente			30/8/1989 sera Foro a. 28.50 Riv. " 28.50 Liv. acqua: p.c. a. 3.35 30/8 (natt.)
	9.00		1.1 1.2 1.4	Limo argilloso sabbioso grigio giallastro, mediamente consistente.			31/8/1989 ore 12.30 Foro a. 33.00 Riv. " 33.00 Liv. acqua: p.c. a. 1.40 31/8 (natt.)
	10.30		1.0 1.2 1.3 1.4 1.6 2.0 2.1 2.2 1.4 2.0	Argilla grigia con maculazioni giallastre, resti vegetali e concrezioni calcaree da consistente a molto consistente. Argilla grigia da consistente a molto consistente.			31/8/1989 ore 14.00 Foro a. 34.50 Riv. " 34.50 Liv. acqua: p.c. a. 2.30 1/9 (natt.)
	15.30		1.1 1.4 1.6 1.8 1.5 1.5	Argilla giallastra talvolta limosa e a tratti sabbiosa con punti di ossidazione e consistenti.			1/9/1989 sera Foro a. 42.00 Riv. " 40.50 Liv. acqua: a. 9.00 " 9.00 1/9 (natt.)
	18.20		1.0 1.2 1.0 0.5 1.0 0.3	Argilla c.s. Argilla limosa e sabbiosa grigiastra con intercalazioni di sabbia da fine a media limosa dello stesso colore.			5/9/1989 sera Foro a. 53.00 Riv. " 52.50 Liv. acqua: a. 0.20 ca. p.c. 1/9 (natt.)
	21.00		2.0 2.5 2.2 3.0 2.5 2.5	Argilla grigia scura molto consistente. Argilla grigia molto consistente con punti di ossidazione.			

penetrometro
di 58
a 95 cm

CASOLI & LODINI SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE PENETROMETRICHE			Comitente REGIONE EMILIA- ROMAGNA – RE		Data 28/8/1989	
MAMIANO (Parma) Tel. 0521 / 848110			Località REGGIO EMILIA		Sond. N. M 2	
			Posizione v. pianisestria		Quota	
			Metodo perforazione Rotazione, carotaggio cont.		Diametro 101/127 mm.	
Camp.	Profondità Camp.	Stratigr.	PP (Kg/cm²)	Descrizione terreno	Terreno	SPT
						H N
	24.20 24.55		1.0	Argilla grigia consistente con intercalazioni di sabbia da fine a media argillosa dello stesso colore.	X	X
	25.70		1.2	Argilla grigiastrea consistente con punti di ossidazione.		6/9/1989 sera Foro m. 63.00 Riv. " 63.00
	26.20		1.6	Argilla grigia scarsa consistente.		Liv. acqua: + 0.20 m.
	27.60		1.0	Argilla grigia consistente.		+ 0.50 m. 7/9 (natt.)
	28.60		1.0	Intercalazioni di limo argilloso sabbioso e sabbia fine limosa grigiastrea con punti di ossidazione.		7/9/1989 sera Foro m. 70.50 Riv. " 70.50
	30.40		1.0	Argilla limosa e limo argilloso grigiastro consistente con intercalazioni di pochi cm. di sabbia media e grossolana con ghiaia fine.		Liv. acqua: + 0.60 m.
	31.00		1.5	Sabbia fine limosa grigiastrea con intercalazioni di pochi cm. di sabbia grossolana.		-0.30 m. 8/9 (natt.)
	33.40		1.2	Argilla grigiastrea e argilla limosa debolmente sabbiosa. Consistente.		
	34.20		1.0	Sabbia fine limosa argillosa con intercalazioni di pochi cm. di sabbia grossolana grigiastrea.		
	34.60		1.5	Limo argilloso debolmente sabbioso grigiastro.		
			2.2	Argilla grigia talvolta nerastrea molto consistente. Concrezioni calcaree.		
			2.0			
			2.5			
			1.8			
			2.2			
			1.6			
			1.8			
			2.0	Idem c.s. grigia, grigio-verdastrea più limosa.		
			1.5			
			2.2			
			1.4			
			1.6			
			2.1			
			1.8			
			1.4			
			1.3	Idem c.s. con qualche lente di pochi cm. di sabbia fine grigia.		
			1.7			
			1.3			

CASOLI & LODINI
SONDAGGI GEOGNOSTICI
E PROVE PENETROMETRICHE

MAMIANO (Parma)
Tel. 0521 / 848110

Comitente REGIONE EMILIA-ROBAGNA - RE

Data 28/8/89

Località REGGIO EMILIA

Sond. N. M 2

Posizione v. pianisettia

Quota

Metodo perforazione Rotazione, caretaggio cont. 101/127 mm.

Camp.	Profond. Camp.	Stratigr.	P.P. (kg/cm²)	Descrizione terreno	Tonn.	SPT		Note e livelli falda
						M	N	
			2.5 2.8 3.0 3.2 2.8 3.3	Argilla grigio-verde con frequenti concrezioni calcaree. Molto consi- stente...				
	51.00		1.3 1.6 1.8 1.8 2.0 1.6 1.8 1.7 1.5 1.7 2.0 1.8 2.1	Argilla grigio-verdastra talvolta limo- sa con maculazioni giallastre con frequenti livelletti di sabbia limo- sa grigio-giallastre, consistente.				
			1.8 1.7 1.5 1.7 2.0 1.8 2.1	Idem c.s. priva di livelletti sabbio- si.				
	61.00		3.0 3.2 3.4 3.5 3.8 3.6	Argilla grigia, grigio-verdastra con maculazioni giallastre. Molto consistente.				
	63.00		1.6 2.4 2.8 2.2	Argilla grigia, grigio-verdastra con qualche livelletto di 15.20 cm. ne- rastra, torbosa con intercalati li- velletti di pochi cm. di sabbia gri- gio-giallastre, consistente.				
	65.20		3.0 3.2 2.8 2.6 2.8 2.6 2.0 2.0 2.0 1.9	Argilla grigia, talvolta sabbiosa, con maculazioni giallastre e concre- zioni calcaree. Molto consistente				

CASOLI & LOJINI SONDAGGI GEODINAMICI E PROVE PENETROMETRICHE			Comitente REGIONE EMILIA-ROMAGNA – RE		Data 28/8/1989	
MAMIANO (Parma) Tel. 0521 / 848110			Località REGGIO EMILIA		Sond. N. M.2	
			Posizione v. planimetria		Quota	
			Metodo perforazione Rotazione, carotaggio cont.		Diametro 101/127 mm.	
Camp.	Profond. Camp.	Stratigr.	Descrizione terreno	SPT		Note e livelli falda
	73.00					
	73.60		Sabbia medio-grossa grigia con abbon- danti resti vegetali.			
	76.00		Sabbia medio-grossa grigia con non- frequenti ciottoli di max 4 cm.			

S3

sigla: 20109P407

quota: 44,5 m. s.l.m.

profondità: 60 m.

data: 08/11/2000

tetto ghiaie: 18,5 m.

Non è disponibile la stratigrafia

3.2 – Prove penetrometriche statiche

Sono state considerate quattro prove penetrometriche statiche CPT.

CPT1 (via Vertoiba – magazzino farmaceutico centralizzato).

La prova è stata spinta fino alla profondità di 25,8 metri.

La valutazione litologica determina la presenza di terreni misti nei primi tre metri seguiti da argille prevalenti con livelli di argille sabbioso limose da 14,4 a 19,4 metri.

È stata rilevata la presenza di acqua a 1,10 metri sotto il p.c.

Seguono i tabulati della prova eseguita il 7 dicembre 2007.

GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-121

- committente:	dott. geol. Paolo Melli	- data prova :	12/07/2007
- lavoro:	prove penetrometriche statiche	- quota inizio :	Piano Campagna
- località:	Gavassa-Reggio Emilia	- prof. falda :	1,10 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	12/07/2007
- assist. cantiere:			

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	11,0	16,0	11,0	0,53	21,0	10,20	22,0	43,0	22,0	1,40	16,0
0,40	14,0	22,0	14,0	0,93	15,0	10,40	18,0	39,0	18,0	0,73	25,0
0,60	27,0	41,0	27,0	2,00	14,0	10,60	19,0	30,0	19,0	1,00	19,0
0,80	42,0	72,0	42,0	1,27	33,0	10,80	20,0	35,0	20,0	1,27	16,0
1,00	19,0	38,0	19,0	1,47	13,0	11,00	16,0	35,0	16,0	0,80	20,0
1,20	13,0	35,0	13,0	0,87	15,0	11,20	22,0	34,0	22,0	1,33	16,0
1,40	11,0	24,0	11,0	0,60	18,0	11,40	24,0	44,0	24,0	1,33	18,0
1,60	8,0	17,0	8,0	0,47	17,0	11,60	27,0	47,0	27,0	1,60	17,0
1,80	7,0	14,0	7,0	0,47	15,0	11,80	23,0	47,0	23,0	1,27	18,0
2,00	6,0	13,0	6,0	0,40	15,0	12,00	18,0	37,0	18,0	1,00	18,0
2,20	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0	12,20	11,0	26,0	11,0	0,67	16,0
2,40	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0	12,40	15,0	25,0	15,0	0,87	17,0
2,60	10,0	15,0	10,0	0,60	17,0	12,60	22,0	35,0	22,0	1,27	17,0
2,80	9,0	18,0	9,0	0,73	12,0	12,80	27,0	46,0	27,0	1,53	18,0
3,00	5,0	16,0	5,0	0,53	9,0	13,00	31,0	54,0	31,0	1,73	18,0
3,20	13,0	21,0	13,0	0,67	19,0	13,20	32,0	58,0	32,0	1,87	17,0
3,40	16,0	26,0	16,0	0,73	22,0	13,40	32,0	60,0	32,0	1,87	17,0
3,60	23,0	34,0	23,0	0,93	25,0	13,60	33,0	61,0	33,0	1,73	19,0
3,80	22,0	36,0	22,0	1,07	21,0	13,80	34,0	60,0	34,0	1,80	19,0
4,00	18,0	34,0	18,0	1,07	17,0	14,00	24,0	51,0	24,0	1,33	18,0
4,20	14,0	30,0	14,0	0,60	23,0	14,20	24,0	44,0	24,0	1,13	21,0
4,40	15,0	24,0	15,0	0,53	28,0	14,40	26,0	43,0	26,0	1,60	16,0
4,60	18,0	26,0	18,0	0,87	21,0	14,60	26,0	50,0	26,0	1,47	18,0
4,80	19,0	32,0	19,0	1,07	18,0	14,80	22,0	44,0	22,0	0,73	30,0
5,00	19,0	35,0	19,0	0,87	22,0	15,00	14,0	25,0	14,0	0,53	26,0
5,20	14,0	27,0	14,0	0,67	21,0	15,20	11,0	19,0	11,0	1,07	10,0
5,40	16,0	26,0	16,0	0,87	18,0	15,40	18,0	34,0	18,0	0,47	39,0
5,60	15,0	28,0	15,0	0,73	20,0	15,60	25,0	32,0	25,0	0,93	27,0
5,80	19,0	30,0	19,0	0,80	24,0	15,80	23,0	37,0	23,0	1,13	20,0
6,00	14,0	26,0	14,0	0,67	21,0	16,00	20,0	37,0	20,0	0,93	21,0
6,20	14,0	24,0	14,0	0,73	19,0	16,20	23,0	37,0	23,0	1,00	23,0
6,40	19,0	30,0	19,0	1,00	19,0	16,40	24,0	39,0	24,0	1,20	20,0
6,60	17,0	32,0	17,0	0,73	23,0	16,60	21,0	39,0	21,0	1,27	17,0
6,80	18,0	29,0	18,0	0,80	22,0	16,80	16,0	35,0	16,0	1,00	16,0
7,00	20,0	32,0	20,0	1,13	18,0	17,00	22,0	37,0	22,0	1,27	17,0
7,20	22,0	39,0	22,0	1,20	18,0	17,20	21,0	40,0	21,0	0,67	31,0
7,40	22,0	40,0	22,0	1,33	16,0	17,40	16,0	26,0	16,0	1,00	16,0
7,60	23,0	43,0	23,0	1,13	20,0	17,60	17,0	32,0	17,0	0,60	28,0
7,80	18,0	35,0	18,0	1,07	17,0	17,80	24,0	33,0	24,0	1,07	22,0
8,00	17,0	33,0	17,0	0,67	25,0	18,00	25,0	41,0	25,0	1,07	23,0
8,20	19,0	29,0	19,0	0,87	22,0	18,20	19,0	35,0	19,0	0,93	20,0
8,40	16,0	29,0	16,0	0,73	22,0	18,40	14,0	28,0	14,0	0,67	21,0
8,60	14,0	25,0	14,0	0,60	23,0	18,60	13,0	23,0	13,0	0,47	28,0
8,80	17,0	26,0	17,0	0,93	18,0	18,80	15,0	22,0	15,0	0,60	25,0
9,00	21,0	35,0	21,0	1,00	21,0	19,00	23,0	32,0	23,0	0,80	29,0
9,20	19,0	34,0	19,0	0,93	20,0	19,20	20,0	32,0	20,0	0,93	21,0
9,40	23,0	37,0	23,0	1,27	18,0	19,40	18,0	32,0	18,0	0,73	25,0
9,60	26,0	45,0	26,0	1,40	19,0	19,60	11,0	22,0	11,0	0,53	21,0
9,80	25,0	46,0	25,0	1,40	18,0	19,80	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0
10,00	27,0	48,0	27,0	1,40	19,0	20,00	15,0	24,0	15,0	0,80	19,0

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

3.010496-121

- committente:	dott. geol. Paolo Melli	- data prova :	12/07/2007
- lavoro:	prove penetrometriche statiche	- quota inizio :	Piano Campagna
- località:	Gavassa-Reggio Emilia	- prof. falda :	1,10 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	12/07/2007
- assist. cantiere:			

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
20,20	18,0	30,0	18,0	1,00	18,0	23,20	18,0	39,0	18,0	1,07	17,0
20,40	18,0	33,0	18,0	1,07	17,0	23,40	16,0	32,0	16,0	0,80	20,0
20,60	18,0	34,0	18,0	1,00	18,0	23,60	11,0	23,0	11,0	0,60	18,0
20,80	23,0	38,0	23,0	1,33	17,0	23,80	15,0	24,0	15,0	0,80	19,0
21,00	22,0	42,0	22,0	1,27	17,0	24,00	21,0	33,0	21,0	0,80	26,0
21,20	20,0	39,0	20,0	1,40	14,0	24,20	21,0	33,0	21,0	0,93	22,0
21,40	23,0	44,0	23,0	1,13	20,0	24,40	15,0	29,0	15,0	0,73	20,0
21,60	20,0	37,0	20,0	0,80	25,0	24,60	18,0	29,0	18,0	0,80	22,0
21,80	12,0	24,0	12,0	0,67	18,0	24,80	18,0	30,0	18,0	0,93	19,0
22,00	17,0	27,0	17,0	0,73	23,0	25,00	21,0	35,0	21,0	1,33	16,0
22,20	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0	25,20	21,0	41,0	21,0	1,07	20,0
22,40	18,0	28,0	18,0	1,33	13,0	25,40	17,0	33,0	17,0	0,73	23,0
22,60	26,0	46,0	26,0	1,47	18,0	25,60	13,0	24,0	13,0	0,67	19,0
22,80	27,0	49,0	27,0	1,67	16,0	25,80	15,0	25,0	15,0	---	---
23,00	26,0	51,0	26,0	1,40	19,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

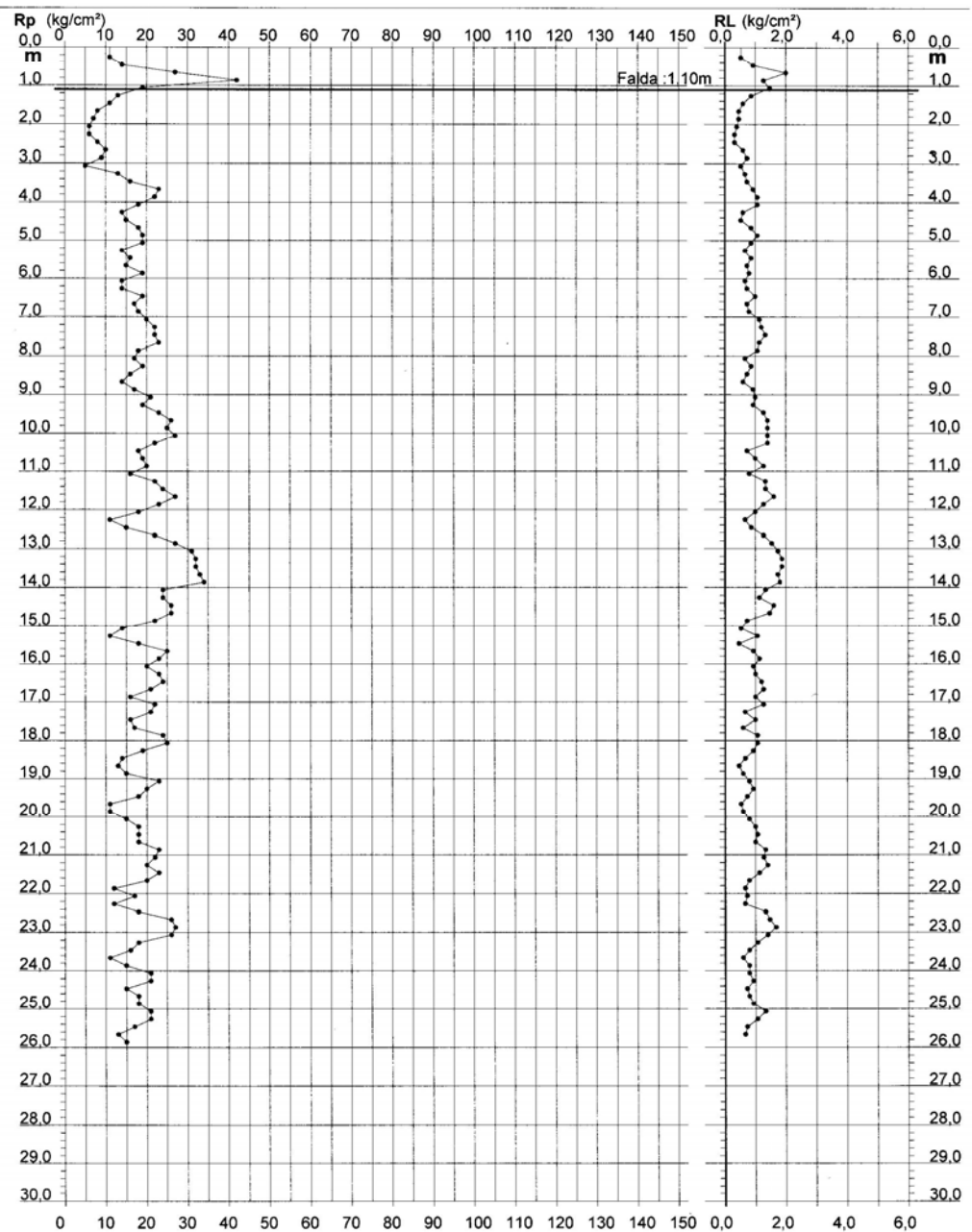
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

3.010496-121

- committente: dott. geol. Paolo Melli
- lavoro: prove penetrometriche statiche
- località: Gavassa-Reggio Emilia
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 12/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150
- data emiss. : 12/07/2007



GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

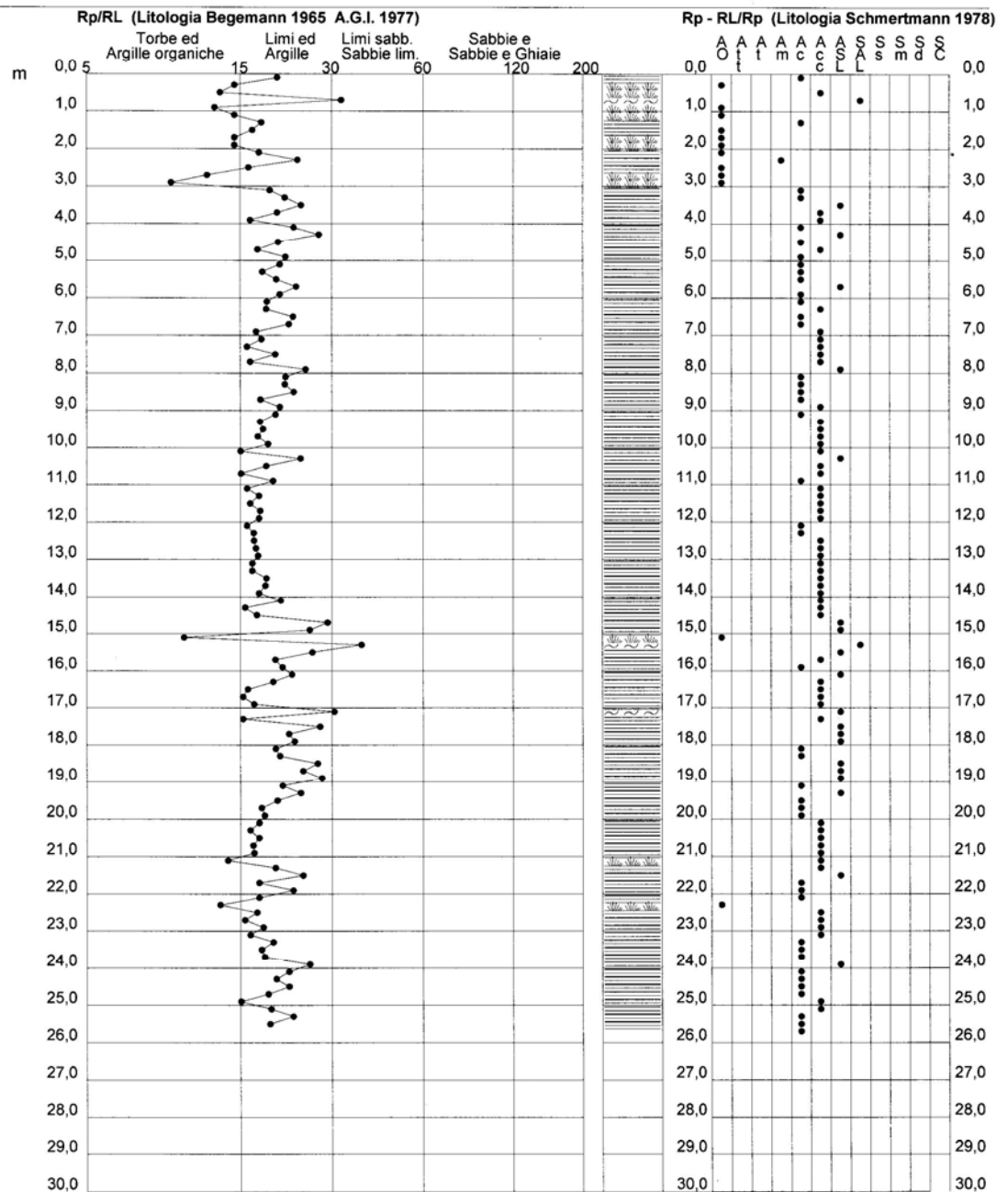
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

3.010496-121

- committente: dott. geol. Paolo Melli
- lavoro: prove penetrometriche statiche
- località: Gavassa-Reggio Emilia
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 12/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150
- data emiss. : 12/07/2007



GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

3.010496-121

- committente: dott. geol. Paolo Melli
- lavoro: prove penetrometriche statiche
- località: Gavassa-Reggio Emilia
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:
- data prova : 12/07/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 1,10 m da quota inizio
- data emiss. : 12/07/2007

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Ri (-)	Natura Litol.	Y t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	a1s (°)	a2s (°)	a3s (°)	a4s (°)	adm (°)	emy (°)	Amavlg (-)	E50 kg/cm²	E25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	11	21	2III	1.85	0.04	0.54	99.9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	14	15	2III	1.85	0.07	0.64	92.5	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	27	14	4I+	1.85	0.11	0.95	91.6	161	242	81	81	39	41	43	44	41	28	0.192	45	68	81
0.80	42	33	3I	1.85	0.15	--	--	161	242	81	89	40	42	43	45	42	30	0.219	70	105	126
1.00	19	13	2III	1.85	0.19	0.78	37.7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	13	15	2III	0.93	0.20	0.60	24.5	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	11	18	2III	0.91	0.22	0.54	18.9	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	8	17	2III	0.86	0.24	0.40	12.0	68	102	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	7	15	1***	0.46	0.25	0.35	9.6	14	21	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.00	6	15	1***	0.46	0.26	0.30	7.6	14	21	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.20	6	18	2III	0.82	0.27	0.30	7.0	69	103	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	8	24	2III	0.86	0.29	0.40	9.3	69	104	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	10	17	2III	0.90	0.31	0.50	11.5	85	128	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	9	12	2III	0.88	0.33	0.45	9.4	78	117	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	5	9	1***	0.46	0.34	0.25	4.3	17	25	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	13	19	2III	0.93	0.35	0.60	12.2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	16	22	2III	0.96	0.37	0.70	13.7	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.60	23	25	4I+	0.94	0.39	0.87	16.9	148	221	69	44	34	37	39	42	34	28	0.090	38	58	69
3.80	22	21	4I+	0.93	0.41	0.85	15.5	144	216	66	42	34	36	39	41	33	28	0.084	37	55	66
4.00	18	17	2III	0.98	0.43	0.75	12.6	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.20	14	23	2III	0.94	0.45	0.64	8.7	109	163	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.40	15	28	2III	0.95	0.47	0.67	9.8	114	171	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	18	21	2III	0.98	0.49	0.75	10.7	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	19	18	2III	0.99	0.51	0.78	10.7	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	19	22	2III	0.99	0.53	0.78	10.2	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	14	21	2III	0.94	0.55	0.64	7.6	133	200	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	16	18	2III	0.96	0.57	0.70	7.1	135	203	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	15	20	2III	0.95	0.58	0.67	7.4	144	216	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	19	24	2III	0.99	0.60	0.78	8.6	143	215	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.00	14	21	2III	0.94	0.62	0.64	6.4	161	242	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.20	14	19	2III	0.94	0.64	0.64	6.2	168	252	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	19	19	2III	0.99	0.66	0.78	7.7	161	241	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	17	23	2III	0.97	0.68	0.72	6.8	173	260	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.80	18	22	2III	0.98	0.70	0.75	6.8	177	266	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.00	20	18	4I+	0.93	0.72	0.80	7.2	179	268	60	25	31	34	37	40	30	27	0.047	33	50	60
7.20	22	18	4I+	0.93	0.74	0.85	7.4	181	272	66	27	32	35	37	40	30	28	0.052	37	55	66
7.40	22	16	4I+	0.93	0.76	0.85	7.2	188	282	66	27	32	34	37	40	30	28	0.051	37	55	66
7.60	23	20	4I+	0.94	0.78	0.87	7.2	192	288	69	28	32	35	37	40	30	28	0.053	38	58	69
7.80	18	17	2III	0.98	0.79	0.75	5.8	212	318	55	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.00	17	25	2III	0.97	0.81	0.72	5.4	221	332	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.20	19	22	2III	0.99	0.83	0.78	5.7	224	336	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.40	16	22	2III	0.96	0.85	0.70	4.9	236	355	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.60	14	23	2III	0.94	0.87	0.64	4.2	244	365	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8.80	17	18	2III	0.97	0.89	0.72	4.8	247	371	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.00	21	21	4I+	0.93	0.91	0.82	5.5	249	369	63	21	31	34	37	40	29	27	0.039	35	53	63
9.20	19	20	2III	0.99	0.93	0.78	0.0	257	385	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9.40	23	10	4I+	0.94	0.95	0.67	5.6	250	384	69	23	31	34	37	40	29	28	0.043	38	58	69
9.60	26	19	4I+	0.95	0.97	0.93	6.0	257	385	78	26	32	34	37	40	30	28	0.051	43	65	78
9.80	25	19	4I+	0.94	0.99	0.91	5.7	265	398	75	25	31	34	37	40	29	28	0.047	42	63	75
10.00	27	19	4I+	0.95	1.01	0.95	5.8	268	403	81	27	32	34	37	40	30	28	0.051	45	68	81
10.20	22	16	4I+	0.93	1.02	0.85	4.9	283	425	66	19	31	34	36	40	28	28	0.037	37	55	66
10.40	18	25	0.98	1.04	0.75	4.2	291	437	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.60	19	19	2III	0.99	1.06	0.78	4.2	297	446	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10.80	20	16	4I+	0.93	1.08	0.80	4.3	302	453	60	15	30	33	36	39	28	27	0.029	33	50	60
11.00	16	20	2III	0.96	1.10	0.70	3.5	311	465	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11.20	22	16	4I+	0.93	1.12	0.85	4.4	313	469	66	17	30	33	36	39	28	28	0.033	37	55	66
11.40	24	18	4I+	0.94	1.14	0.89	4.6	317	476	72	20	31	34	36	40	28	28	0.038	40	60	72
11.60	27	17	4I+	0.95	1.16	0.95	4.9	321	481	81	23	31	34	37	40	29	28	0.045	45	68	81
11.80	23	18	4I+	0.94	1.18	0.87	4.3	329	493	63	18	30	33	36	39	28	28	0.033	38	58	69
12.00	18	18	2III	0.98	1.20	0.75	3.5	337	506	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.20	11	16	2III	0.91	1.21	0.54	2.3	292	439	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.40	15	17	2III	0.95	1.23	0.67	2.9	334	500	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12.60	22	17	4I+	0.93	1.25	0.85	3.8	352	528	66	14	30	33	36	39	27	28	0.028	37	55	66
12.80	27	18	4I+	0.95	1.27	0.95	4.3	355	532	81	21	31	34	37	40	28	28	0.040	45	68	81
13.00	31	18	4I+	0.97	1.29	1.03	4.8	358	537	93	26	32	34	37	40	29	29	0.049	52	78	93
13.20	32	17	4I+	0.97	1.31	1.07	4.9	363	544	96	26	32	34	37	40	29	29	0.050	53	80	96
13.40	32	17	4I+	0.97	1.33	1.07	4.8	369	553	96	26	32	34	37	40	29	29	0.049	53	80	96
13.60	33	19	4I+	0.97	1.35	1.10	4.9	374	560	99	27	32	34	37	40	29	29	0.051	55	83	99
13.80	34	19	4I+	0.98	1.37	1.13	5.0	378	567	102	27	32	35	37	40	29	29	0.052	57	85	102
14.00	24	21	4I+	0.94	1.39	0.89	3.6	392	587	72	15	30	33	36	39	27	28	0.029	40	60	72
14.20	24	21	4I+	0.94	1.41	0.89	3.5	397	595	72	15	30	33	36	39	27	28	0.028	40	60	72
14.40	26	16	4I+	0.95	1.42	0.93	3.7	402	603	78	17	30	33	36	39	27	28	0.033	43	65	78
14.60	26	18	4I+	0.95	1.44	0.93	3.6	408	611	78	17	30	33	36	39	27	28	0.032	43	65	78
14.80	22	30	4I+	0.93	1.46	0.85	3.2	408	609	66	11										

GEOGNOSTICA ITALIANA s.r.l.

Indagini Geognostiche
P.IVA 0221730359

Certificato: 120707

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

3.010496-121

- committente:	dott. geol. Paolo Melli	- data prova :	12/07/2007
- lavoro:	prove penetrometriche statiche	- quota inizio :	Piano Campagna
- località:	Gavassa-Reggio Emilia	- prof. falda :	1,10 m da quota inizio
- resp. cantiere:		- data emiss. :	12/07/2007
- assist. cantiere:			

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	edn (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
20,20	18	18	2/III	0,98	1,97	0,75	1,9	425	637	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20,40	18	17	2/III	0,98	1,99	0,75	1,9	426	638	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20,60	18	18	2/III	0,98	2,01	0,75	1,8	426	640	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20,80	23	17	4/1	0,94	2,03	0,87	2,2	478	716	69	4	29	32	35	38	25	28	0,011	38	58	69	
21,00	22	17	4/1	0,93	2,05	0,85	2,1	470	705	66	2	28	32	35	38	25	28	0,006	37	55	66	
21,20	20	14	4/1	0,93	2,06	0,80	1,9	451	677	60	--	28	31	35	38	25	27	--	33	50	60	
21,40	23	20	4/1	0,94	2,08	0,87	2,1	481	722	69	4	29	32	35	38	25	28	0,009	38	58	69	
21,60	20	25	4/1	0,93	2,10	0,80	1,9	453	680	60	--	28	31	35	38	25	27	--	33	50	60	
21,80	12	18	2/III	0,92	2,12	0,57	1,2	339	509	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22,00	17	23	2/III	0,97	2,14	0,72	1,6	418	628	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22,20	12	18	2/III	0,92	2,16	0,57	1,2	340	509	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22,40	18	13	2/III	0,98	2,18	0,75	1,7	433	649	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
22,60	26	18	4/1	0,95	2,20	0,93	2,1	513	769	78	7	29	32	35	39	25	28	0,015	43	65	78	
22,80	27	16	4/1	0,95	2,21	0,95	2,2	521	782	81	8	29	32	35	39	25	28	0,017	45	68	81	
23,00	26	19	4/1	0,95	2,23	0,93	2,1	515	773	78	6	29	32	35	38	25	28	0,014	43	65	78	
23,20	18	17	2/III	0,98	2,25	0,75	1,6	435	652	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
23,40	16	20	2/III	0,96	2,27	0,70	1,4	408	612	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
23,60	11	18	2/III	0,91	2,29	0,54	1,0	322	482	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
23,80	15	19	2/III	0,95	2,31	0,67	1,3	393	590	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
24,00	21	26	4/1	0,93	2,33	0,82	1,7	473	709	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63	
24,20	21	22	4/1	0,93	2,35	0,82	1,7	474	710	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63	
24,40	15	20	2/III	0,95	2,37	0,67	1,3	394	591	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
24,60	18	22	2/III	0,98	2,39	0,75	1,5	438	657	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
24,80	18	19	2/III	0,98	2,41	0,75	1,5	439	658	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
25,00	21	16	4/1	0,93	2,42	0,82	1,6	476	714	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63	
25,20	21	20	4/1	0,93	2,44	0,82	1,6	477	715	63	--	28	31	35	38	25	27	--	35	53	63	
25,40	17	23	2/III	0,97	2,46	0,72	1,4	426	639	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
25,60	13	19	2/III	0,93	2,48	0,60	1,1	362	542	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
25,80	15	--	2/III	0,95	2,50	0,67	1,2	396	594	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

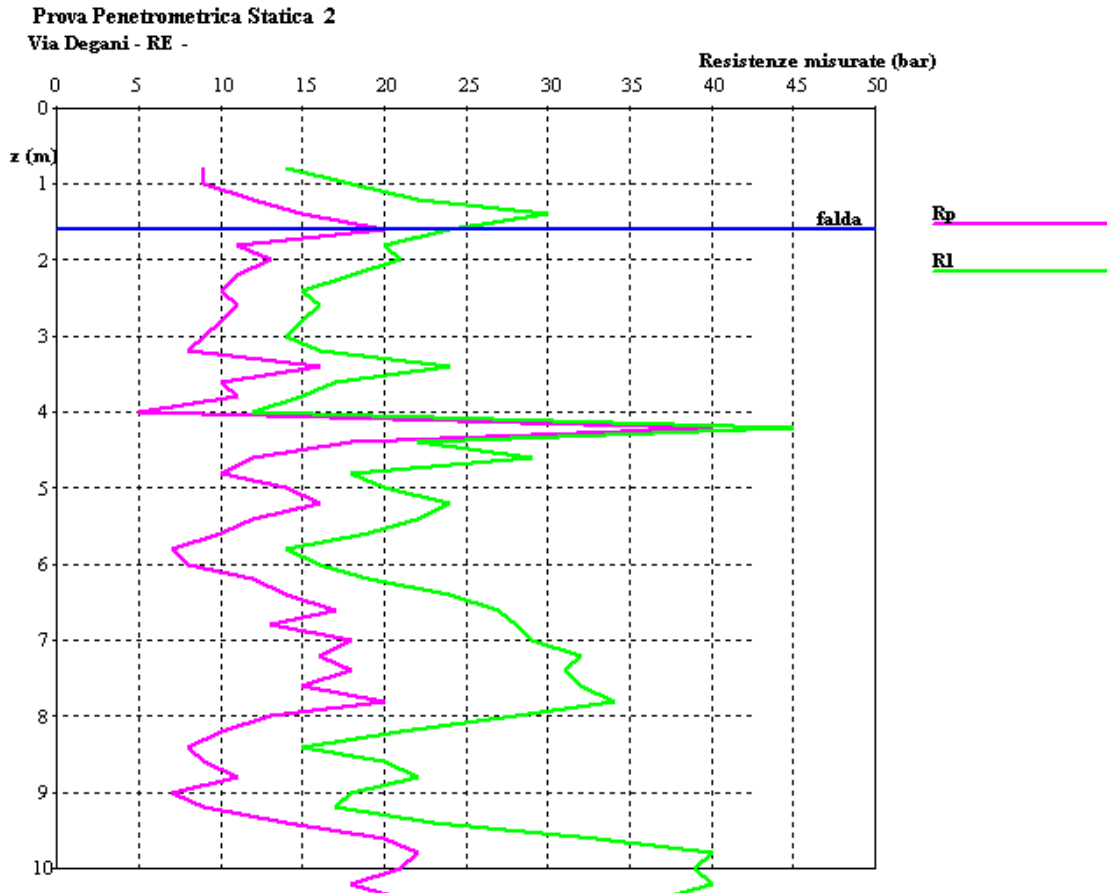
CPT2 (via Degani).

La prova è stata spinta fino alla profondità di 10,4 metri.

La valutazione litologica ricavata dalle indagini penetrometriche esclude la presenza di ghiaie negli spessori sondati ed evidenzia una stratigrafia caratterizzata da terreni prevalentemente fini con argille, argille limose e rari livelli di sabbie limose e sabbie.

È stata rilevata la presenza di acqua a 1,60 metri sotto il p.c.

Segue il grafico della prova eseguita il 21/09/2012.



Sono presenti nei primi 1,6 metri terreni misti con valori di Q_c compresi tra 9 e 15 kg/cm^2 e di C_u (coesione non drenata) compresi tra 0,35 e 0,59 kg/cm^2 .

Seguono argille e terreni misti fino a 6,0 m di profondità con valori di Q_c mediamente compresi tra 7 e 13 kg/cm^2 e di C_u (coesione non drenata) mediamente compresi tra 0,27 e 0,44 kg/cm^2 .

Da 6,0 metri a fine prova si hanno terre miste con valori di Q_c compresi tra 9 kg/cm^2 e 22 kg/cm^2 con minimi nel nono metro di profondità e di C_u tra 0,37 e 0,76 kg/cm^2 .

La prova termina a 10,4 m dal p.c.

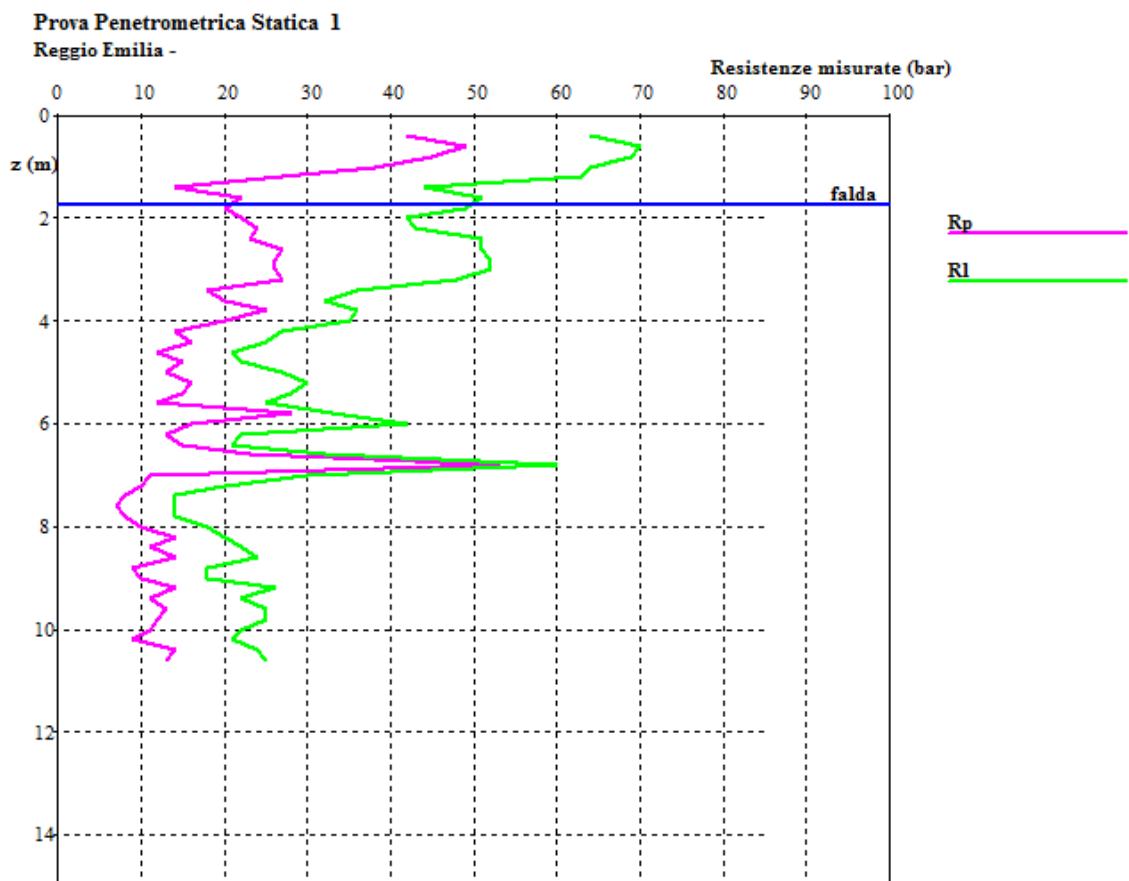
CPT3 (via Doberdò – Farmacie comunali riunite).

La prova è stata spinta fino alla profondità di 10,6 metri.

La litologia, in base alle prove penetrometriche statiche eseguite, fino a 10,6 metri evidenzia argille prevalenti con livelli di argille limose intercalati da sottili livelli di sabbie. Sono presenti due livelli sabbiosi di circa 60 cm nel quarto metro in CPT1. Seguono terreni misti e argille.

È stata rilevata la presenza di acqua a 1,80 metri sotto il p.c.

Segue il grafico della prova eseguita il 13/10/2015.



Si ha un primo strato sino a 4 metri con valori di Q_c , compresi tra 18 e 45 kg/cm² e di C_u (coesione non drenata) compresi tra 0,69 e 1,7 kg/cm².

Si segnala, tra 1,2 e 1,4 metri, un livello più debole con Q_c di 14 kg/cm² e C_u di 0,55 kg/cm². Segue un secondo strato sino a 7 metri con Q_c mediamente comprese tra 12 e 16 kg/cm² e di C_u tra 0,44 e 0,6 kg/cm²; sono presenti livelli sabbiosi nel quinto e sesto metro con angoli di attrito compresi tra 30° e 36°.

Da 7 m a fine prova i valori di Q_c sono generalmente compresi tra 11 e 14 kg/cm² e quelli di C_u tra 0,36 e 0,5 kg/cm².

La prova termina a 10,6 m dal p.c. .

CPT4 (margine nord est dell'area "Arena Spettacoli").

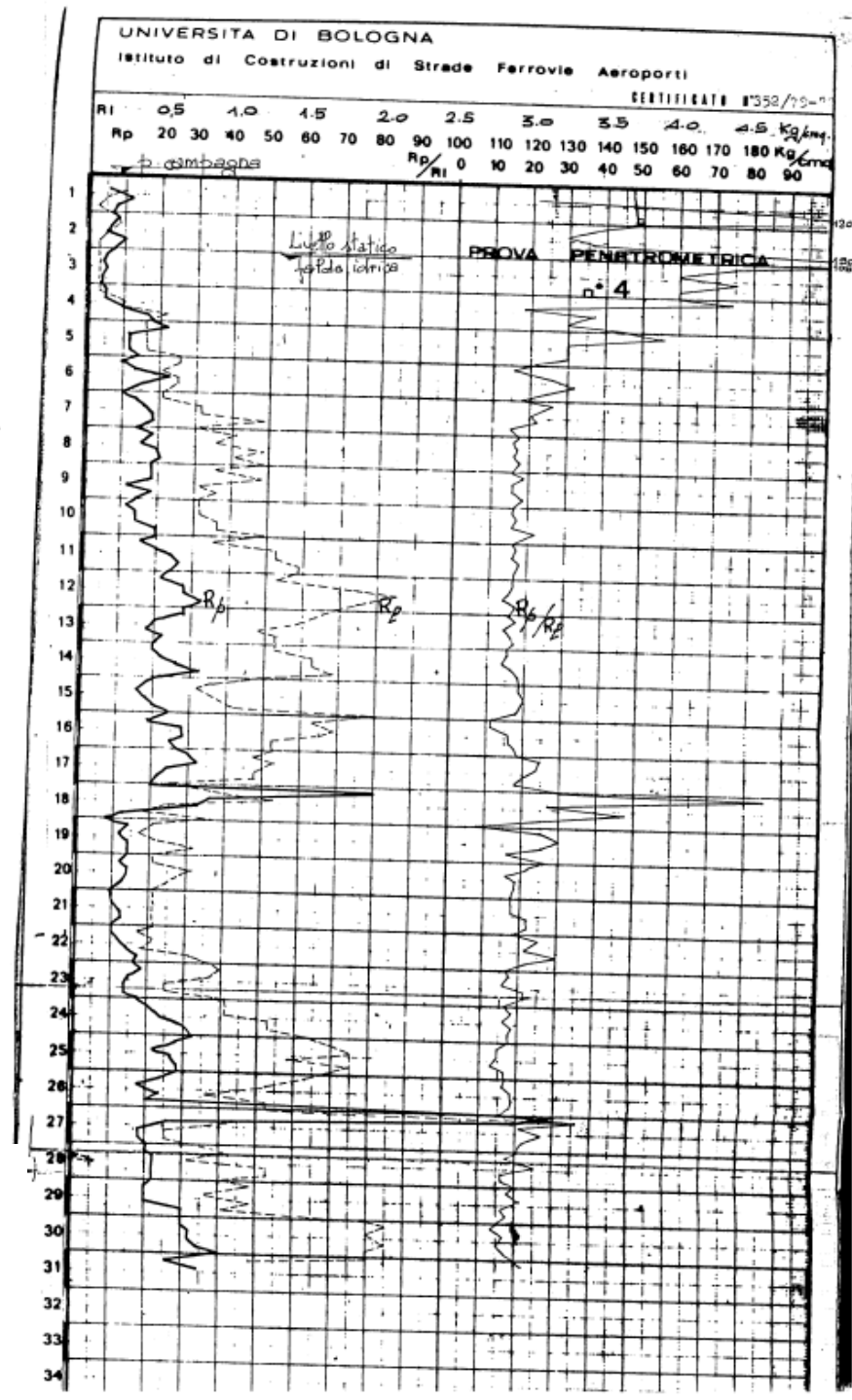
La prova è stata spinta fino alla profondità di 30,5 metri.

Il grafico della prova evidenzia nei primi 3,5 metri la presenza di terreni poco consistenti. I valori di resistenza (R_p) sono in genere in aumento con la profondità. Si segnalano sottili strati a maggior resistenza a 17 e 26 metri.

È stata rilevata la presenza di acqua a 2 metri sotto il p.c.

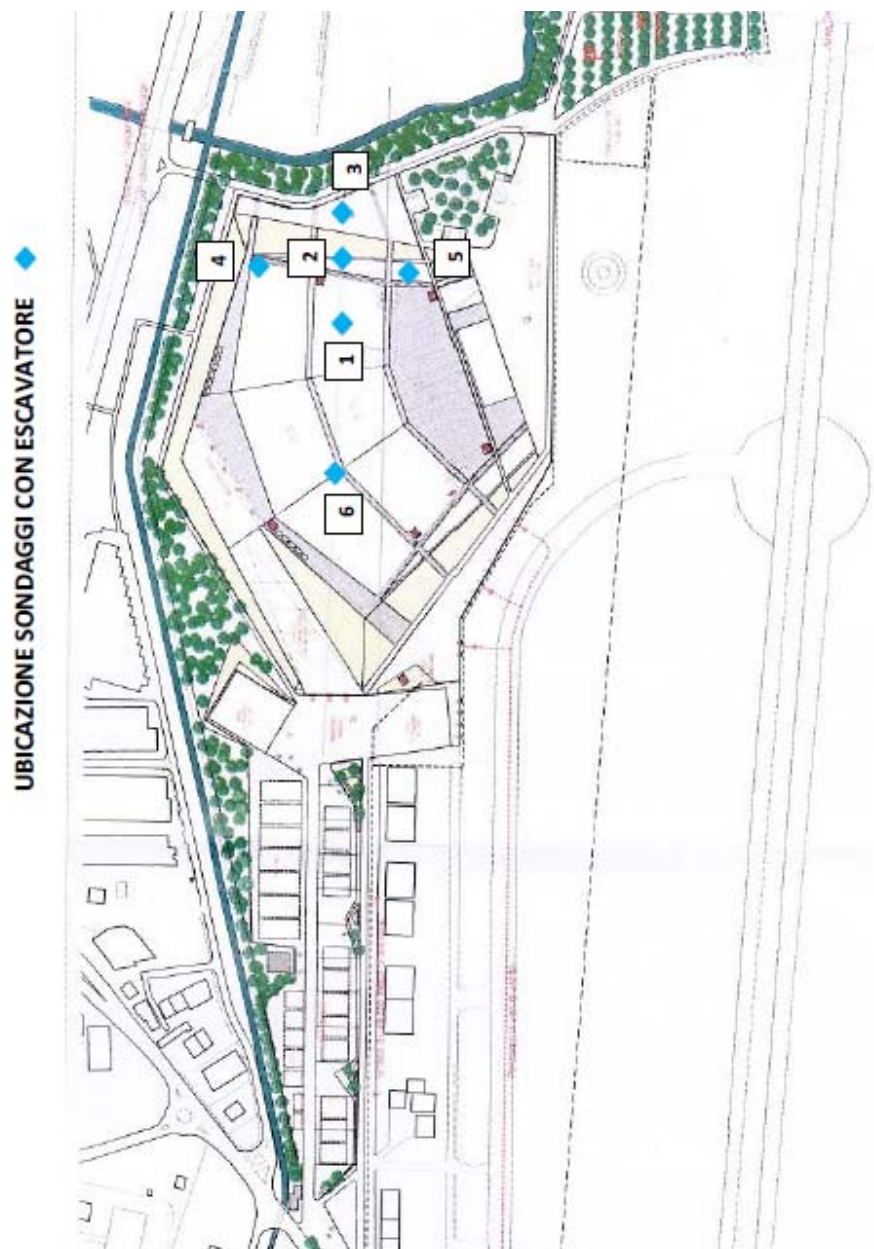
Segue il grafico della prova.

201050
 Co12



3.3 – Sondaggi con escavatore

I sondaggi con escavatore sono ubicati in planimetria.



E 1 (foto n.1)

- da 0,00 a 0,60 m ghiaie e materiali di riporto da demolizione;
- da 0,60 a 1,60 m argille limoso sabbiose con calcinelli e ossidi di ferro;
- da 1,60 a 2,30 m argille più compatte;
- da 2,30 a 3,00 m argille sabbiose marroni con poca acqua di impregnazione;
- da 3,00 a 5,30 m (fondo scavo) argille limoso sabbiose grigie.

Dopo circa 30 minuti il livello dell'acqua si è stabilizzato a 4 metri sotto il p.c.

E 2 (foto n.2)

- da 0,00 a 0,50 m ghiaie e materiali di riporto;
- da 0,50 a 2,90 m argille limoso sabbiose giallastre; impregnazione tra 2,10 e 2,50 m;
- da 2,90 a 5,80 m (fondo scavo) argille grigie.

Poca acqua al fondo dello scavo.

E 3 (foto n.3)

- da 0,00 a 0,40 m terreno agrario;
- da 0,40 a 2,30 m limi giallastri;
- da 2,30 a 2,90 m argille sabbioso limose;
- da 2,90 a 4,00 m argille grigie;
- da 4,00 a 5,10 m (fondo scavo) argille blu.

Presenza di acqua al fondo dello scavo.

E 4 (foto n.4)

- da 0,00 a 0,30 m terreno agrario;
- da 0,30 a 1,50 m argille sabbioso limose;
- da 1,50 a 2,30 m argille grigie;
- da 2,30 a 2,90 m limi sabbioso argillosi gialli;
- da 2,90 a 5,60 m (fondo scavo) argille blu.

Presenza di acqua al fondo dello scavo.

E 5

- da 0,00 a 1,30 m terreno agrario e rottami;
- da 1,30 a 2,30 m argille prevalenti;
- da 2,30 a 3,20 m argille sabbioso limose;
- da 3,20 a 5,30 m (fondo scavo) argille prevalenti bluastre.

Presenza di acqua al fondo dello scavo.

E 6 (foto n.5)

- da 0,00 a 0,50 m ghiaietta;
- da 0,50 a 2,00 m argille bluastre;
- da 2,00 a 3,70 m limi sabbioso argillosi gialli;
- da 3,70 a 5,30 m (fondo scavo) argille prevalenti bluastre.

Presenza di acqua al fondo dello scavo.

Si è riscontrato in genere un livello impregnato da 2,30 a 3,00 m.

Al fondo di tutti gli scavi il livello delle acque si è stabilizzato, prima della chiusura, a circa 4,80 metri sotto il piano di campagna.



Foto n.1



Foto n.2



Foto n.3



Foto n.4



Foto n.5

Cap. 4 - CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

La zona esaminata è situata al margine Nord Est della unità idrogeologica (conoide) del T. Crostolo.

Più in particolare l'Arena Spettacoli in progetto confina a Est col T. Rodano e a Nord col Canale di Reggio.

La "Carta della Vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento" relativa all'alta pianura reggiana tra T. Crostolo e F. Secchia, redatta dal C.N.R. nel 1992, indica la presenza di un sistema monostrato compartimentato a falda in pressione.

La stessa Carta indica sull'area una isopieza riferita al livello del mare di 42/43 ms.l.m.

Poiché il piano di campagna in zona è alla quota di 43/44 m, la soggiacenza di falda risulterebbe essere di 1 m circa dal p.c.

Nel corso dei sondaggi con escavatore si sono rilevate locali impregnazioni a profondità diverse, in corrispondenza delle frazioni più permeabili (in genere limi).

Al fondo di tutti gli scavi il livello delle acque si è stabilizzato, al termine delle prove, a circa 4,80 metri sotto il piano di campagna.

CAP. 5 – VS30 E CATEGORIA DEL TERRENO

Sono state utilizzate tre indagini sismiche a contorno dell'area, ubicate nella Carta geologica (pag.5) e indicate come MASW1, MASW2 e MASW3.

MASW1

E' stato realizzato un profilo sismico lungo 130 m. allineato al margine sud dell'area magazzino farmaceutico AVEN in via Vertoiba, poco a nord est dell'Arena Spettacoli progetto.



Georicerche srl

METODOLOGIA D'INTERVENTO

Il rilievo sismico a rifrazione consente di valutare la compattezza dei materiali sulla base della velocità di propagazione delle onde elastiche compressionali. In sostanza il metodo si basa sulla misura dei tempi di percorrenza, e sullo studio delle modalità di propagazione, di impulsi sismici generati artificialmente nel terreno.

Operativamente si dispongono sul terreno dei sensori (geofoni per ricevere il segnale delle onde P e altri per ricevere il segnale delle onde S) lungo i profili da indagare e si sollecita il terreno in posizioni predeterminate lungo i profili stessi. La consistenza dei materiali e gli spessori dei diversi orizzonti costituenti il sottosuolo è quindi determinata dalla misura dei tempi di arrivo degli impulsi sismici ai geofoni.

E' stato così realizzato un profilo sismico di 130 m, costituito da uno stendimento a 12 geofoni disposti a intervalli regolari di 10 m.

La registrazione è stata effettuata con un sismografo digitale PASI 16SG12, ad incremento di segnale. L'energizzazione è stata ottenuta mediante colpi di massa battente su 5 punti:

- una centrale, fra i geofoni 6 e 7;
- due estreme, a 2 m dai geofoni 1 e 12;
- due esterne a distanza dai geofoni 1 e 12.

Tale tecnica operativa ha permesso di registrare con continuità, gli impulsi rifratti dalle varie unità litologiche sottostanti i profili, consentendo, in tal modo, la ricostruzione dei diagrammi spazio-tempo relativi (dromocrone sismiche).

Dall'interpretazione delle dromocrone, effettuata con il metodo delle intercette e delay-times, è stato ricavato l'andamento morfologico delle superfici di separazione delle unità caratterizzate da differenti valori di velocità sismica.



Georicerche srl

ANALISI DEI RISULTATI

La sezione sismica allegata evidenzia, tramite la distribuzione dei valori di velocità V_s , la seguente successione con strati sub orizzontali:

- a) unità superficiale con velocità sismica di 160 m/sec e quindi poco addensata fino a 5-8 m da p.c;
- b) unità compresa tra 5-8 e 25 m, definita da una velocità sismica media di 250 m/sec ;
- c) unità al di sotto di 25 m da p.c. definita da una velocità sismica media di 480 m/sec

In base ai dati ricavati in campagna si può calcolare la V_{s30} , cioè la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio. Dal calcolo si ricava che la V_{s30} è pari a **247 metri/secondo**.

La categoria del suolo di fondazione secondo il D.M. 14 settembre 2005 risulta essere:

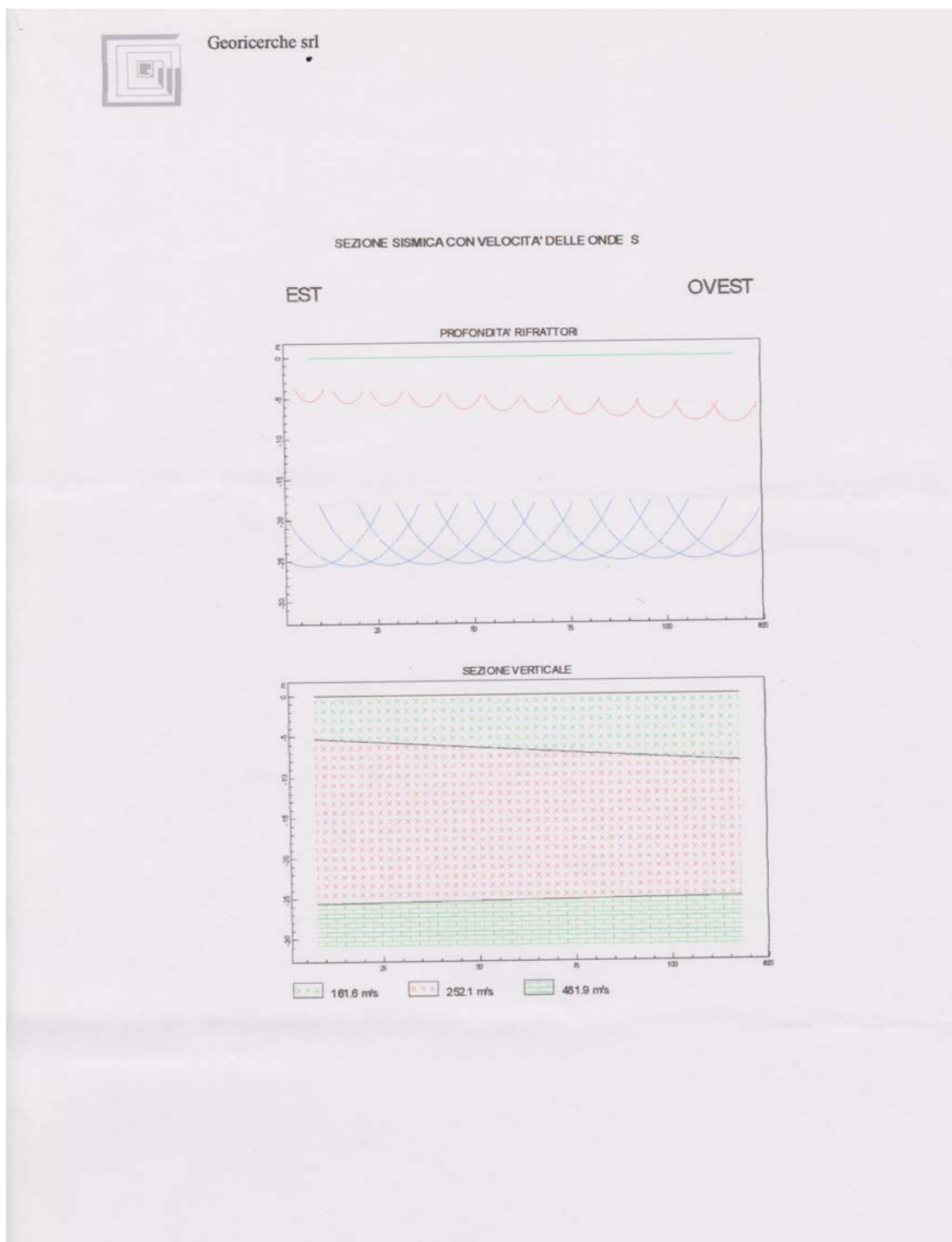
C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).

Abbinando tale classificazione a quella della zonizzazione sismica (3 nel nostro caso) si ricava il valore di accelerazione massima del terreno a_{gS} che caratterizza il sito in caso di evento sismico. Tale valore risulta essere pari a 0,1875.

Parma, 18 dicembre 2006

Georicerche srl





MASW2

L'indagine geofisica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) (Park et alii, 1999) è stata eseguita in via Degani, a ovest dell'ingresso dell'aeroporto, al fine di valutare la risposta del terreno all'azione sismica, mediante stima della velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri sotto il piano di posa delle fondazioni (V_{s30}).

Si è ottenuta una V_{s30} di **247 m/sec**.

MASW3

L'indagine geofisica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) (Park et alii, 1999) è stata eseguita in via Doberdò, a sud dell'aeroporto per la determinazione della V_{s30} .

Si è ottenuta una V_{s30} di **228 m/sec**.

Velocità ottenute:

- MASW1 (via Vertoiba) - $V_{s30} = 247$ m/sec;
- MASW2 (via Degani) - $V_{s30} = 247$ m/sec;
- MASW3 (via Doberdò) - $V_{s30} = 228$ m/sec.

Pertanto al terreno di fondazione della zona aeroportuale può essere attribuita la **categoria C** : depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec., ($15 < NSPT < 50$, <70 Cu < 250 kPa).

5.1 - Livello di approfondimento

PTCP 2010

Sono state consultate le tavole del PTCP per la valutazione del rischio sismico.

La tavola QC6 – 200NE – Rischio sismico Carta degli effetti locali – evidenzia limi e argille prevalenti (peliti di piana alluvionale). Assenza di elementi morfologici (area pianeggiante). Assenza di elementi tettonici.

La tavola 9a (200NE) - Rischio sismico. Carta degli effetti attesi – pone l'area in classe G (amplificazione stratigrafica e cedimenti potenziali).

La tavola 9b (200NE) - Rischio sismico. Carta dei Livelli di approfondimento indica che si debba effettuare un'analisi semplificata (secondo livello di approfondimento).

Cap. 6 - CONCLUSIONI

Il progetto preliminare prevede la costruzione dell'Arena Spettacoli subito a Nord Est dell'Aeroporto di Reggio Emilia e sull'area si è sviluppato lo studio geologico di fattibilità.

L'area interessata è pianeggiante e in parte inghiaia con destinazione a parcheggio ed è posta per intero su depositi continentali appartenenti al Subsistema di Ravenna (**AES8**).

L'esecuzione di sei sondaggi con escavatore esclude la presenza di ghiaie nei primi 5,8 metri sondati ed evidenzia una stratigrafia caratterizzata da terreni prevalentemente fini con argille, argille limose e livelli di limi sabbiosi.

Nel corso dei sondaggi con escavatore si sono rilevate locali impregnazioni a profondità diverse, in corrispondenza delle frazioni più permeabili (in genere limi).

Al fondo di tutti gli scavi il livello delle acque si è stabilizzato, al termine delle prove, a circa 4,80 metri sotto il piano di campagna.

Le **Vs₃₀** ottenute in zone prossime sono:- MASW1 (via Vertoiba) - $Vs_{30} = 247$ m/sec;

- MASW2 (via Degani) - $Vs_{30} = 247$ m/sec;- MASW3 (via Doberdò) - $Vs_{30} = 228$ m/sec.

Pertanto al terreno di fondazione della zona aeroportuale può essere attribuita la categoria C.

In base alle caratteristiche geotecniche dei terreni sondati, alle condizioni geomorfologiche, stratigrafiche e idrogeologiche, l'area esaminata risulta idonea al progetto preliminare dell'Arena Spettacoli.

Reggio Emilia, 13 aprile 2016

Dott. Geol. Paolo Melli
Dott. Geol. Chiara Filippi