



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
DEL COMPARTO "EX PISCINA COMUNALE"
IN VIALE PORTA ADIGE NEL CAPOLUOGO

VARIANTE PARZIALE N. 1 AL P.U.A.

DOCUMENTI

Verifiche di compatibilità geologica,
geomorfologica e idrogeologica



GIUGNO 2021

La Ditta richiedente:

▪ Aspiag Service srl

Via Bruno Buozzi, 30
39100 Bolzano



SOCIETA' PROFESSIONALE DI PROGETTAZIONE

PROJECT S.C.A.R.L.

VIA MURE OSPEDALE n.21 - 45100 ROVIGO

TEL. 0425 24864 - FAX. 0425 24525 www.projectscarl.it info@projectscarl.it
ISCRIZIONE C.C.I.A.A. n°129808 dal 19 luglio 1999 C.F. 01124650290 P.IVA: 01124650290

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO:

ARCH. PAOLO CATTOZZO

 SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2015 Certificato n. 9293	20/16.PU	rev. n.	data	motivo
		01	Sett. 21	Richiesta integrazioni Prot. 0055855/2021 del 06.08.2021
	RESPONSABILE PROGETTO	Finale	Apr. 22	Elaborato aggiornato alle integrazioni richieste
	firma di controllo			

**PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA DEL COMPARTO
“EX PISCINA COMUNALE” IN VIALE PORTA ADIGE NEL CAPOLUOGO DI ROVIGO
VARIANTE PARZIALE N. 1**

**VERIFICHE DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E
IDROGEOLOGICA**

Le presenti verifiche, proprie di Piano Urbanistico Attuativo, sono state svolte con l'analisi delle cartografie e delle relazioni di settore allegate al P.A.T. approvato dal Consiglio Comunale; la successiva fase di indagine, con prove penetrometriche e scavi di trincea sul luogo, è stata svolta con il livello edilizio degli interventi.

La “**Carta Geomorfologica**” evidenzia i seguenti elementi geomorfologici:

- Palealvei;
- Tracce lineari del divagare degli alvei;
- Ventagli di esondazione.

L'area di intervento si trova al margine esterno di un palealveo che si sviluppa con direzione nord-sud in prossimità della stazione ferroviaria.



Forme fluviali e fluvioglaciali

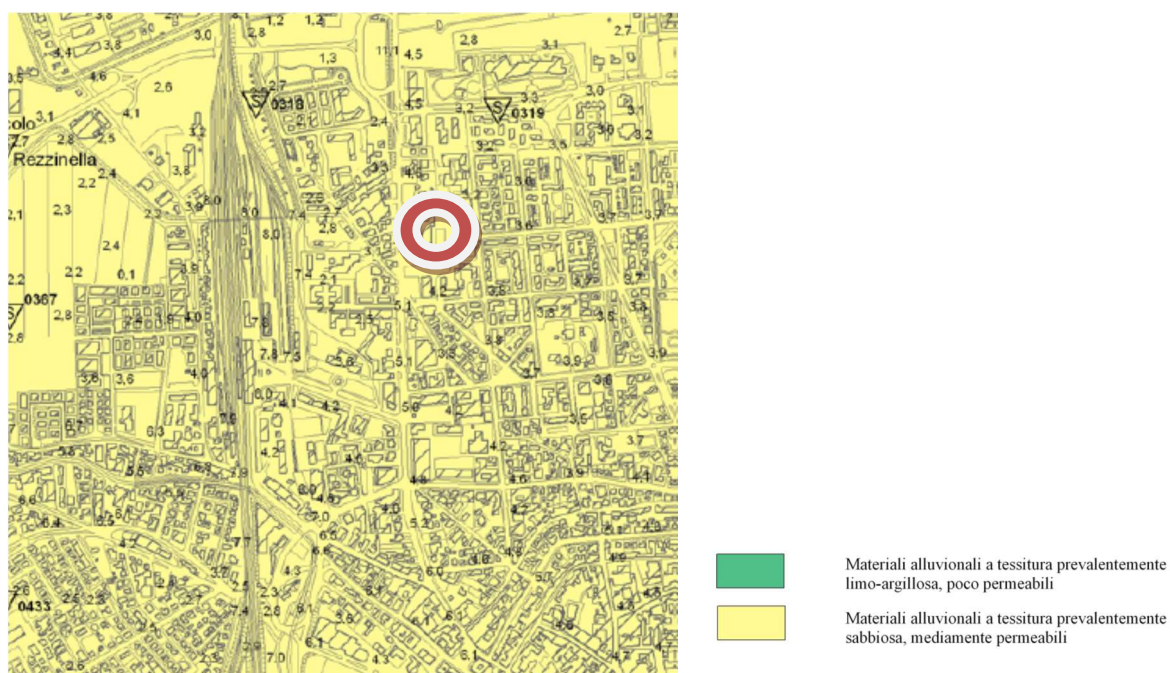
- | | |
|--|--|
| | Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato |
| | Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato, incerto |
| | Dosso fluviale |
| | Ventaglio di esondazione |

Forme artificiali

- | | |
|--|---------------------------------|
| | Orlo di scarpata di cava attiva |
| | Argini principali |
| | Rilevato stradale o ferroviario |

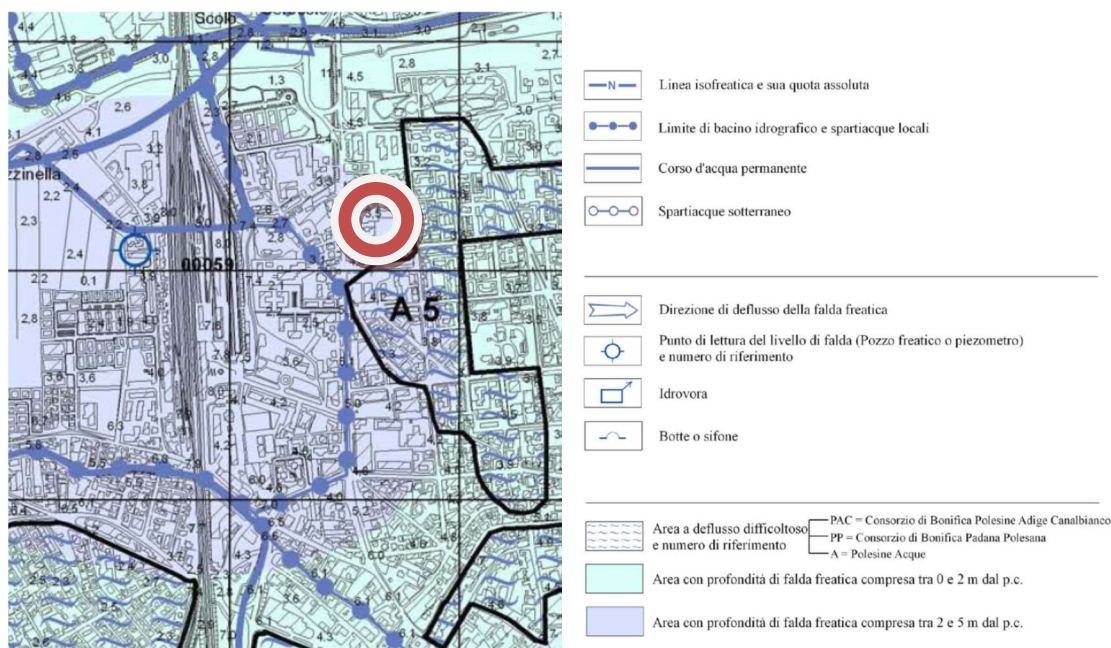
La “**Carta Litologica**” classifica i terreni sulla base delle 3 fondamentali classi granulometriche (sabbia - limo - argilla).

L'area di intervento è classificata come costituita da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa, mediamente permeabili.

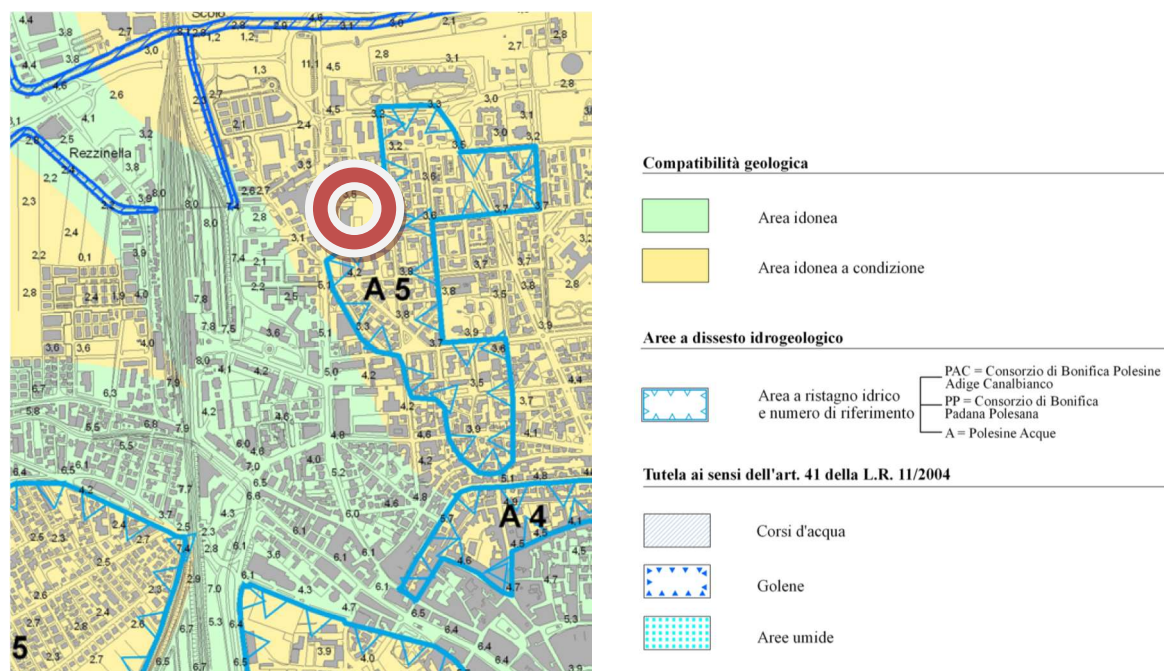


La “**Carta Idrogeologica**” evidenzia i principali elementi del sistema idrogeologico locale formati dalla rete di scolo superficiale e dal sistema di deflusso sotterraneo.

L'area di intervento si trova al margine esterno di una zona a deflusso difficoltoso delle acque meteoriche (comparto A5) che comprende gli isolati a est di Via Tasso sino Viale Trieste a sud.



La “**Carta delle Fragilità**” che riassume le criticità idrogeologiche riscontrate, classifica il comparto di intervento come “Area idonea a condizione” fissando delle specifiche cautele di intervento che saranno integralmente recepite nelle successive fasi di progetto.



CONCLUSIONI

Dall’analisi della documentazione precedentemente esposta e dalle indagini geognostiche eseguite in sito di può concludere che l’area in questione non presenta particolari criticità ostative alla sua trasformazione.

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

Nell’anno 2012 è stata avviata una campagna di indagini geognostiche sull’area in questione a cura del Dott. Geol. Luciano Alberti, i cui esiti sono riportati in estratto di seguito.

GEO 3

Geologia-Geotecnica-Geomorfologia
Dott. Geol. Luciano Alberti

Uff. Via Oberdan, 7 45100 Rovigo
Tel/Fax 0425/422012
Cell. 338/1581945
E-Mail albertiluciano@libero.it
C.F. LBR LCN 48T13 A435C
P.IVA 00251660296

Spett/le
PROJECT S.C.A. R.L.
Via Mure Ospedale n° 21
45100 ROVIGO

Oggetto : determinazione e classificazione del sottosuolo EC8/P1/C3
OPCM. 3274- DM. 2008

Località : Rovigo "Ex piscina comunale"

DESCRIZIONE PROVE IN SITO
IL RELATORE DOTT. GEOL. LUCIANO ALBERTI





INDAGINI IN SITO

In data 29/11/2012 presso l'ex piscina comunale "Baldetti" sono state effettuate n°3 prove penetrometriche statiche, di cui due (prove 1-2) spinte alla profondità di 19,00 metri e una spinta a 30 m (su cui si è basata la relazione sismica), e un rilevamento della profondità della falda freatica che risultava di 1,30 m dal piano di campagna.

ANDAMENTO ACQUE SOTTERRANEE

L'andamento delle acque sotterranee, nella zona di studio, dipende dall'andamento idrografico degli scoli che trovano nelle immediate vicinanze.

Si ricorda che trattandosi di limi ed argille non si tratta di una falda vera e propria ma acqua di ritenzione.

LA PROVA PENETROMETRICA

Viene riportato il profilo della prova penetrometrica e la sua interpretazione litologica secondo quanto proposto da vari Autori (Begemann, 1965 - Raccomandazioni A.G.I., 1977).

La dicitura "SABBIE E SABBIE CON GHIAIE" dovrà essere intesa, per i terreni recenti come quelli polesani, come "SABBIE".

Le valutazioni litologiche in base al rapporto $F = R_p/R_l$

(Begemann, 1965- Raccomandazioni A.G.I., 1977), sono da intendersi come segue:

Rp/rl	Natura litologica	Proprietà
$F \leq 15$	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
$15 < F \leq 30$	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
$30 < F \leq 60$	LIMI SABBIOSI - SABBIE LIMOSE	GRANULARI
$F > 60$	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

DESCRIZIONE DELLA PROVA PENETROMETRICA (n°3)

In particolare si può affermare che:

- da quota inizio fino alla profondità di 13,80 metri esiste uno strato di limi ed argille (talvolta organiche) che genera una **Rpm (Resistenza media alla punta)** che oscilla dai 5 ai 20 Kg/cmq;
- da 13,80 a 30,00 metri circa si nota la presenza di limi-sabbiosi intercalati a sabbie-limose aventi una Rpm di circa 80 Kg/cmq (per i primi), 180 Kg/cmq (per le seconde);

Trattasi di un terreno dalle pessime capacità portanti per fondazioni superficiali, buono per una palificazione oltre i 14 m.

VALORI DI Rp e RI CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA
PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

RIFERIMENTO	: PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE	: PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA	: Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO	: piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA	: 1,60 metri da quota inizio

[illegible]

Profondità in cm

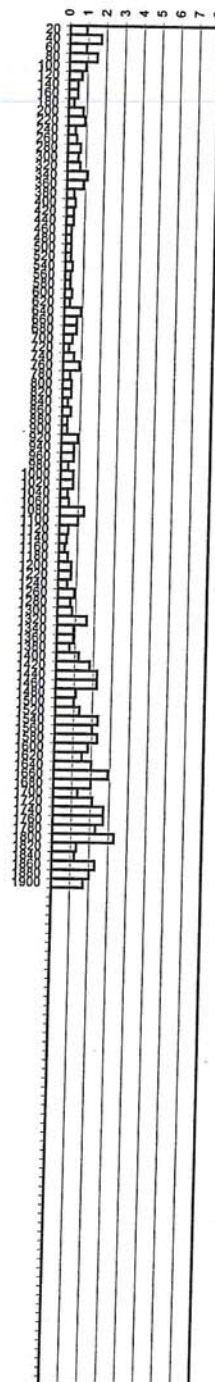
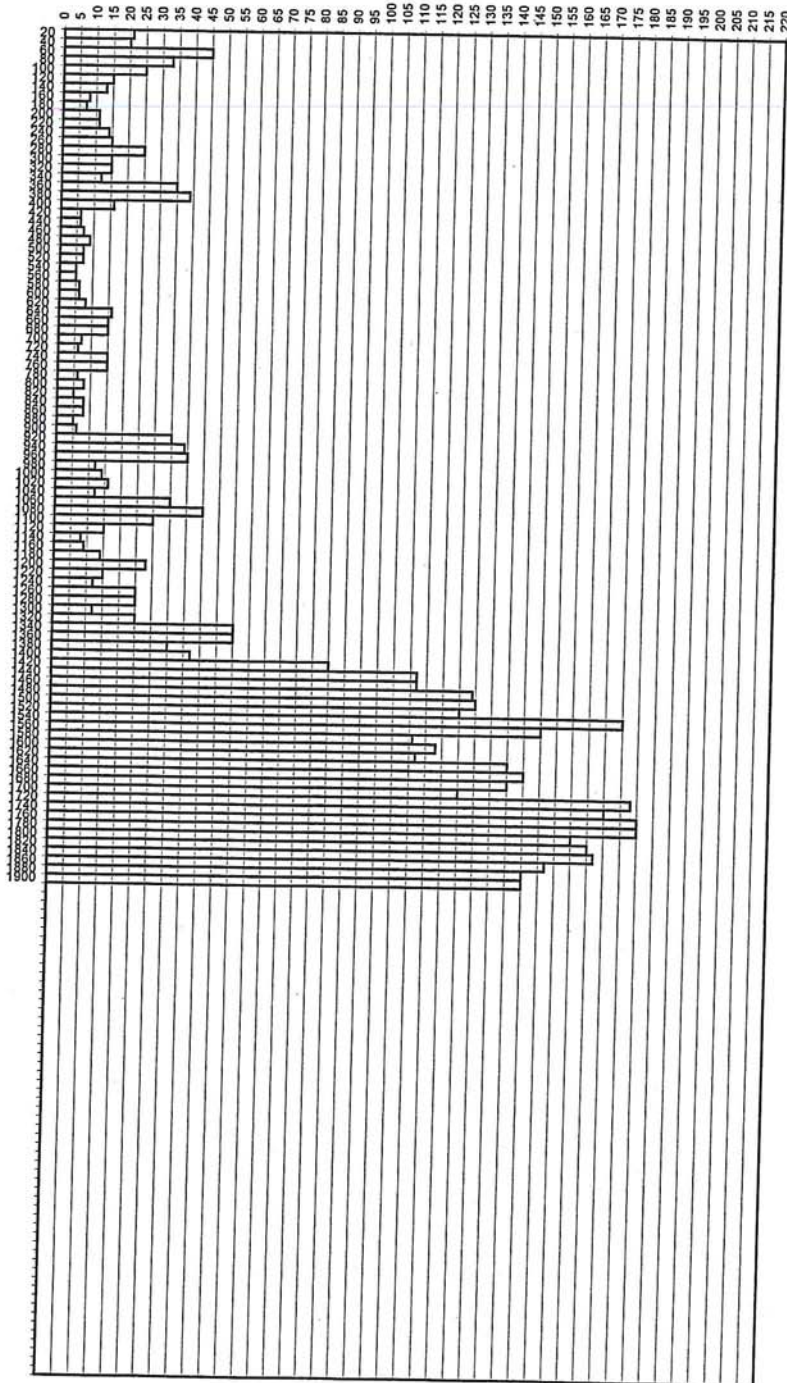
PROVA PENETROMETRICA N° 1

VALORI DI Rp e Ri CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA
PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

RIFERIMENTO : PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE : PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA : Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO : piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA : 1,60 metri da quota inizio

Pressione sulla punta di penetrazione Kg/cm²

Resistenza laterale Kg/cm²



VALORI DI Rp e RI CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA
PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

RIFERIMENTO	: PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE	: PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA	: Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO	: piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA	: 1,30 metri da quota inizio

Profondità (cm)	Kg/cm ^q		Litologia	NOMENCLATURA BEGEMANN	
	Rp	Rl	Begemann		
20	2,0	0,9	.....	UM ED ARGILLE	
40	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
60	2,0	0,8	.....	UM SABIOSO - SABBIE LIMOSE	
80	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
100	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
120	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
140	2,0	0,8	.....	UM SABIOSO - SABBIE LIMOSE	
160	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
180	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
200	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
220	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
240	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
260	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
280	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
300	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
320	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
340	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
360	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
380	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
400	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
420	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
440	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
460	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
480	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
500	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
520	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
540	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
560	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
580	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
600	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
620	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
640	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
660	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
680	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
700	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
720	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
740	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
760	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
780	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
800	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
820	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
840	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
860	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
880	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
900	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
920	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
940	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
960	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
980	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1000	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1020	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1040	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1060	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1080	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1100	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1120	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1140	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1160	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1180	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1200	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1220	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1240	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1260	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1280	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1300	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1320	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1340	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1360	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1380	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1400	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1420	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1440	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1460	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1480	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1500	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1520	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1540	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1560	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1580	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1600	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1620	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1640	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1660	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1680	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1700	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1720	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1740	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1760	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1780	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1800	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1820	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1840	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1860	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1880	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1900	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1920	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1940	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1960	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
1980	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	
2000	2,0	0,8	.....	UM ED ARGILLE	

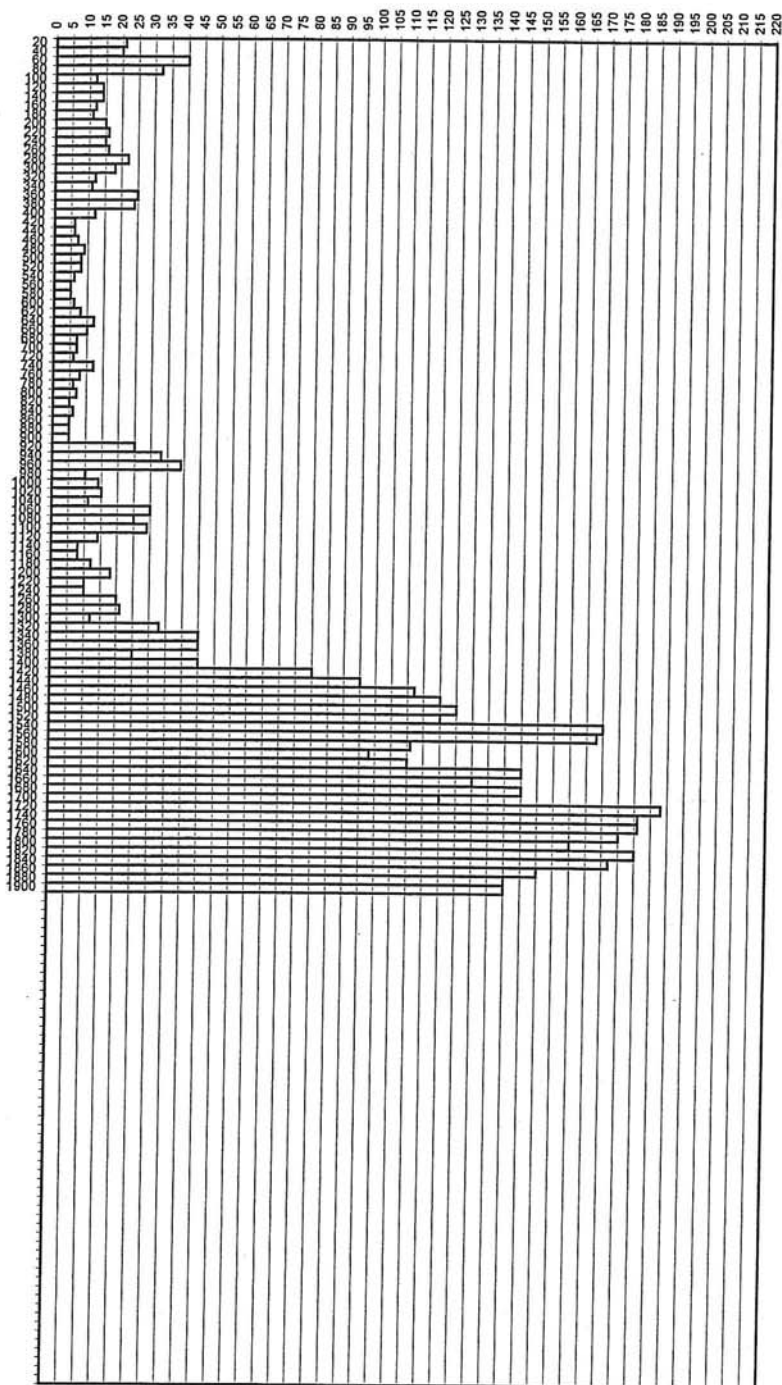
Profondità in cm

PROVA PENETROMETRICA N° 2

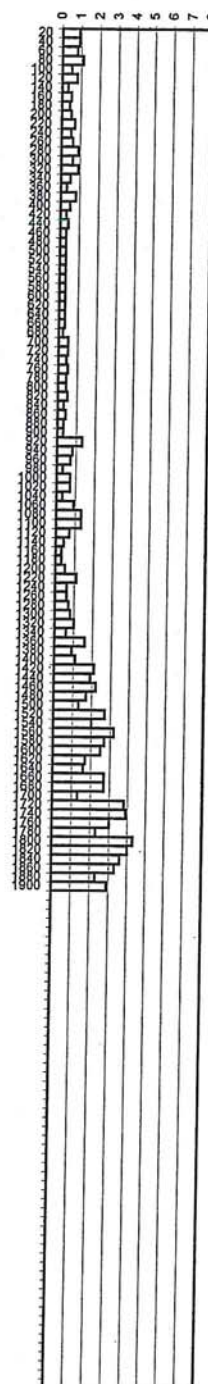
VALORI DI R_p e R_l CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA
PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

RIFERIMENTO : PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE : PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA : Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO : piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA : 1,30 metri da quota inizio

Pressione sulla punta di penetrazione Kg/cm²



Resistenza laterale Kg/cm²



VALORI DI Rp e RI CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA
PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

RIFERIMENTO	: PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE	: PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA	: Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO	: piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA	: 1,30 metri da quota inizio

Profondità (cm)	Kg/cmq		Litologia Begemann	NOMENCLATURA BEGEMANN
	Rp	Ri		
20	2	0.4	LM SABIOSO - SABIE LIMOSE	
40	2	0.4	LM ED ARGILLE	
60	2	0.4	LM ED ARGILLE	
80	2	0.4	TORRE ED ARGILLE ORGANICHE	
100	2	0.6	TORRE ED ARGILLE ORGANICHE	
120	2	0.6	TORRE ED ARGILLE ORGANICHE	
140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
1980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
2980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
3980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
4980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5180	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5200	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5220	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5240	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5260	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5280	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5300	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5320	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5340	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5360	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5380	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5400	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5420	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5440	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5460	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5480	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5500	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5520	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5540	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5560	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5580	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5600	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5620	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5640	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5660	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5680	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5700	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5720	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5740	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5760	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5780	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5800	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5820	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5840	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5860	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5880	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5900	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5920	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5940	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5960	2	0.4	LM ED ARGILLE	
5980	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6000	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6020	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6040	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6060	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6080	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6100	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6120	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6140	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6160	2	0.4	LM ED ARGILLE	
6180	2	0.4		

Profondità in cm

PROVA PENETROMETRICA N° 3

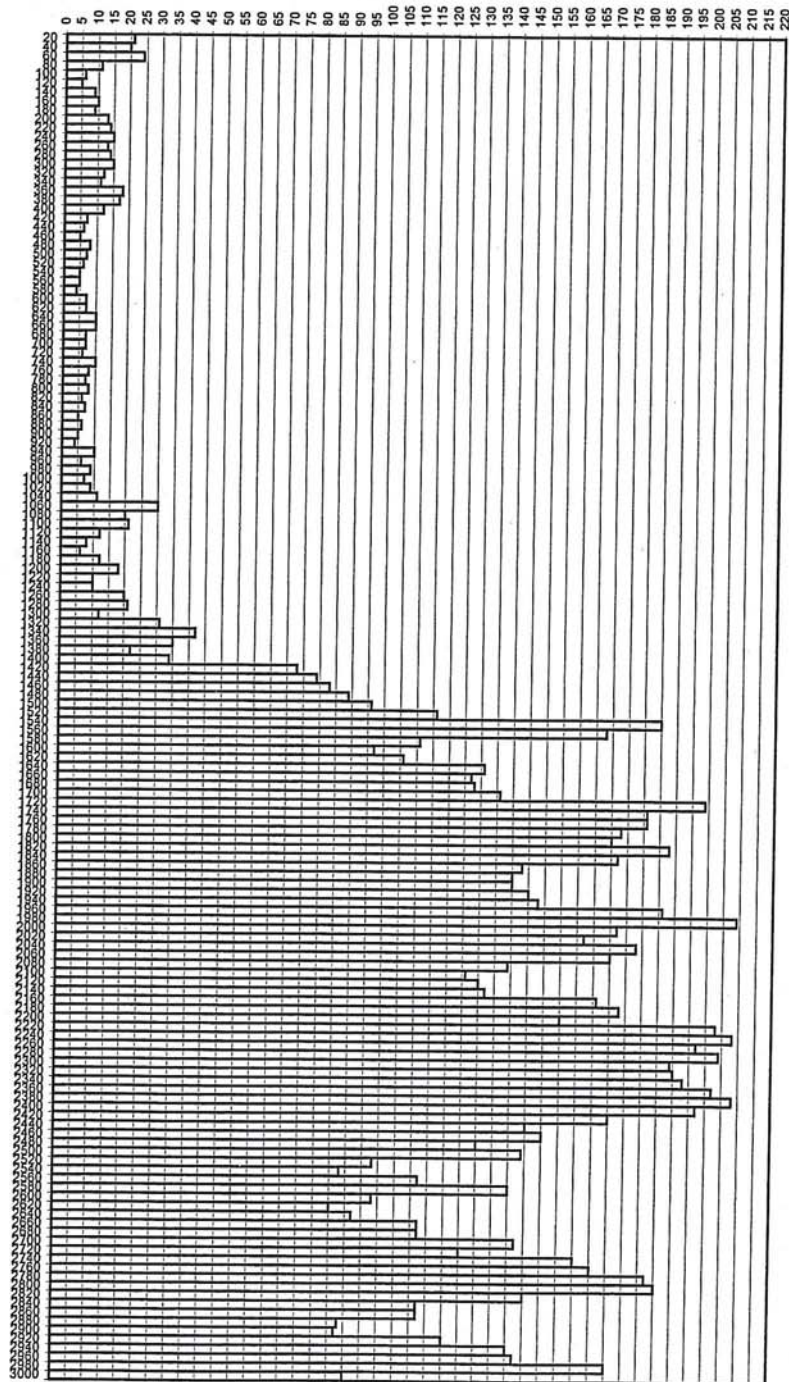
VALORI DI Rp e Ri CON LETTURA DIGITALE RESTITUZIONE REALE E LITOLOGIA PRESUNTA

PENETROMETRO STATICO OLANDESE TIPO GOUDA DA 15 t

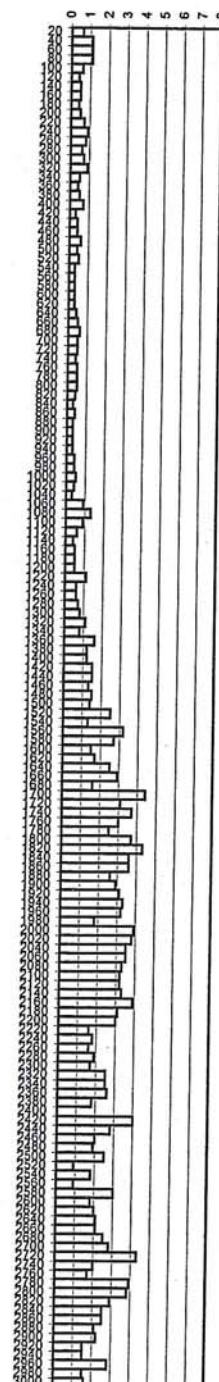
RIFERIMENTO : PROJECT s.c.a. R.L.
COMMITTENTE : PROJECT s.c.a. R.L.
LOCALITA' E DATA : Rovigo "ex piscina comunale" 29/11/2012
QUOTA INIZIO : piano vasca esterna
PROFONDITA' FALDA : 1,30 metri da quota inizio

Pressione sulla punta di penetrazione Kg/cm²

Resistenza laterale Kg/cm²



Profondità in cm



GEO 3

Geologia-Geotecnica-Geomorfologia
Dott. Geol. Luciano Alberti

Uff. Via G. Oberdan, 7 45100 Rovigo
Tel-Fax 0425/422012
Ab. 0425/34930 Cell. 338/1581945
E-Mail albertiluciano@libero.it
C.F. LBR LCN 48T13A435C
P.IVA 00251660296

Spett/le

PROJECT S.C.A. R.L.

Via Mure Ospedale n° 21

45100 ROVIGO

**Oggetto : determinazione e classificazione del sottosuolo EC8/P1/C3
OPCM. 3274- DM. 2008**

Località : Rovigo "Ex piscina comunale"

**CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRENO
(D.M. 11/03/88-D.M. 14/09/05-D.M. 14/01/2008)**

**L'area di studio ha una sismicità variabile da 0,05 a 0,075g e ricade nella
zona sismica IV.**

IL RELATORE
Dott. Geol. Luciano Alberti



Lo scrivente , dott. geol. Luciano Alberti, è stato incaricato ,ad effettuare prove in sito onde verificare la categoria del terreno di fondazione nei terreni dell'ex piscina di rovigo.

In ottemperanza all'OPCM 3274 si è provveduto ad eseguire quelle indagini in sito onde determinare la categoria e il calcolo del V_{S30} ovvero di quei parametri fisico- meccanici utili per le calcolazioni.

In data 29/11/2012 si è eseguita una prova penetrometrica (Cpt) spinta alla profondità di 30 metri dal piano di riporto verso est. (vedi planimetrie)

Si allegano i risultati e i riferimenti.

STIMA V_s MEDIA TRAMITE FORMULE SEMI-EMPIRICHE

Per la restituzione della V_s (velocità delle onde seconde nel sottosuolo) è applicabile un metodo teorico ricavato da formule semi-empiriche alla pratica geotecnica comune (CPT). Esse sono in grado di relazionare diversi fattori geologico-tecnici al fine di fornire un ipotetico valore della velocità nel sottosuolo.

Formulazione:

$V_s = a + (b \cdot q_c)$ proposta da Barrow e Stokoe (1983)

$V_s = 55 q_c^{0,377}$ proposta da Iyisan (1996)

Dove: q_c è la resistenza alla punta.

a è un numero adimensionale pari a 50.6

b è un numero adimensionale pari a 2.1

NORMATIVA

L'Ordinanza 3274/2003 (e successive integrazioni) del Presidente del Consiglio dei Ministri e anche il TESTO UNICO (da pochi anni è stato unificata la normativa in un blocco denominato proprio testo unico), hanno introdotto la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica, che adegua la normativa italiana allo standard europeo e mondiale.

Oltre alle importanti novità relative alle metodologie di calcolo ingegneristico è stata introdotta la classificazione dei suoli per la definizione dell'azione sismica di progetto con l'individuazione di 5 categorie principali (dalla A alla E) a cui se ne aggiungono altre 2 (S1 ed S2 per le quali sono richiesti studi speciali per definire l'azione sismica da considerare), sulla base del parametro V_{s30} , o in alternativa del valore di NSPT o C_u .

Il parametro V_{s30} rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro i primi 30m di profondità (al di sotto del piano di fondazione).

La proposta della nuova normativa conclude che il sito verrà classificato sulla base del valore di V_{s30} .

Viene in sostanza enfatizzata l'importanza del parametro V_s che, com'è noto,

è il parametro geofisico che meglio rappresenta la variabilità geotecnica dei litotipi presenti nel sottosuolo.

TIPO DI TERRENO	PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		VS30 m/s	NSPT	cu kPa
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi	> 800		
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	< 800 > 360	> 50	> 250
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza	< 360 > 180	< 50 > 15	< 250 > 70
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti	< 180	< 15	< 70
E	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di VS30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con VS30 > 800m/s</i>			
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI > 40) e contenuto di acqua	< 100		< 20 > 10
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti			

$$Vs_{30} = 30 / \sum_{n=i} (h_i / v_i)$$

dove h_i e v_i indicano rispettivamente lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo per un totale di n strati presenti nei 30 metri superiori.

Si osserva che, se la profondità d'indagine è inferiore ai 30 m, il parametro V_s non sarà più riferito alla suddetta profondità, bensì a quella raggiunta dalla prova, quindi non in ottemperanza alle norme dell'Ordinanza 3274/2003.

E' doveroso ribadire che il risultato di V_s calcolato non essendo correlato ad

alcuna prova sismica dà un'idea indicativa (pur sempre con modelli matematici) della velocità delle onde seconde alla profondità massima di indagine.

Per quanto concerne il valore della V_{S30} calcolato con il metodo di Barrow e Stockoe il risultato finale è pari a 126,38 m/s inquadrando il terreno in tipologia D.

Il risultato dettato dalla formula di Iysian, invece, colloca la tipologia di terreno in categoria C avendo trovato una V_{S30} di 196,27 m/s. Tuttavia è più opportuno e prudente tenere come riferimento il valore inferiore (Barrow e Stockoe).

IN CONCLUSIONE

Si ritiene di considerare il tipo di terreno in categoria D alla luce dei dati delle velocità.

COMPATIBILITA' SISMICA

La relazione di geologia tecnica è stata redatta nel rispetto del D.M. 11/03/88.

Esiste l'Ordinanza della Presidenza dei Ministri n° 3274 .

Non essendo state eseguite prove particolari in sito, in questa sede si suggeriscono indicazioni riguardanti l'applicazione **dell'O.P.C.M. 3274**.

Secondo l' OPCM 3274 il territorio nazionale è stato diviso in **4 zone sismiche** in funzione del parametro a_g accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (rigido).

L'area di studio risulta pertanto inserita nella zona nella zona IV con $a_g=0,05-0,075g$.

Classificazione del sottosuolo EC8/P1/C3 OPCM 3270

Sono 7 diversi tipi di suolo, identificati con le 5 lettere A-B-C-D-E e con le 2 sigle S1 ed S2.

Tali tipi di terreno sono stati classificati mediante l'uso di uno dei seguenti parametri:

V_{s30} (m/s) ovvero la velocità media di propagamento entro 30 metri di profondità delle onde di taglio;

N_{spt} ovvero resistenza penetrometrica dinamica;

C_u ovvero coesione non drenata.

Si può fare riferimento anche alle seguenti correlazioni:

$$C_u = 1/20 R_p$$

dove C_u = coesione non drenata (kg/cmq)

dove C_u = coesione non drenata (kg/cmq)

R_p = resistenza alla punta del penetrometro statico (Kg/cmq)

si ottengono valori inferiori a 70KPa.

Dalla correlazione empirica si può calcolare un $N_{spt} = 1/10 R_p$.

Dove R_p è la resistenza alla punta della prova penetrometrica statica.

Dall'analisi si ottengono valori inferiori a 15. N_{spt}

Per quanto anticipato si può affermare che la zona di studio rientra nel suolo tipo D ovvero : " depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti".

Nell'area di studio non possono manifestarsi **fenomeni di liquefazione** dal momento che la stratigrafia presenta terreni non granulari.

Tale fenomeno si manifesta ,infatti,in terreni granulari di densità bassa e media, ovvero la trasformazione di un materiale granulare dallo stato solido allo stato liquefatto a causa dell'aumento della pressione dell'acqua interstiziale e della corrispondente tensione efficace

Rovigo, novembre 2012

IL RELATORE

Dott. Geol. Luciano Alberti

