



COMUNE DI CADEO

PROVINCIA DI PIACENZA

POC

PIANO OPERATIVO COMUNALE

L.R. 24 Marzo 2000 n. 20 - art. 28



SCHEDE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA E SISMICA

Il Sindaco
Avv. Marco Bricconi

L'Ass. Urbanistica
Giovanni Cerioni

Il Segretario Generale
Dott.ssa Marta Pagliarulo

Progettista
dott. arch.
Stefano Tamengo

Responsabile
Ufficio di Piano
Geom. Pielruigi Agosti

Consulenza esterna
Componenti ambientale e sismica
AMBITER srl - Via Nicolodi 5/a
Parma

Adozione: Delibera C.C. n. del
Approvazione: Delibera C.C. n. del

Scala

Allegato

COMUNE DI CADEO



PROVINCIA DI PIACENZA

COMUNE DI CADEO

PIANO OPERATIVO COMUNALE (P.O.C.) 2013 - 2018

AMBITER s.r.l.

v. Nicolodi, 5/a 43126 – Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it

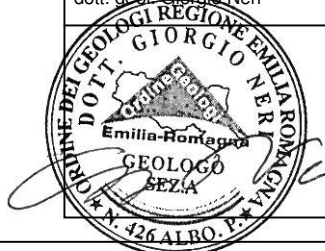
DIREZIONE TECNICA

dott. geol. Giorgio Neri

A CURA DI

dott. geol. Adriano Biasia

dott. geol. Francesco Ravaglia



CODIFICA

1 3 9 8 - S F G - 0 1 / 1 4

ELABORATO

DESCRIZIONE

SFG

**SCHEDE DI FATTIBILITÀ
GEOLOGICA E SISMICA**

04						
03						
02						
01	maggio 2014	A. Biasia		F. Ravaglia	G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE		VERIFICA	APPROV.	DESCRIZIONE

FILE	RESP. ARCHIVIAZIONE	COMMESSA
1398_Geo_SFG_rev_00_01.doc	AB	1398

PREMESSE

Il Piano Operativo Comunale 2013 – 2018 (POC) del Comune di Cadeo prevede le modifiche delle destinazioni d'uso di alcune aree localizzate in diversi ambiti del territorio comunale, per le quali è stata effettuata la verifica della compatibilità geologico-ambientale e sismica.

In Tabella 1 si riporta la descrizione delle azioni di Piano previste, con l'individuazione dei principali parametri urbanistici per ciascuna di esse. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla documentazione del Piano.

Tabella 1 – Descrizione delle azioni di Piano oggetto del POC 2013 - 2018 di Cadeo.

	Località	Ambito	Funzioni ammesse
TERRITORI URBANIZZABILI DI INTERESSE PRIVATO	Roveleto	AN1	residenziale
	Saliceto	AN2	residenziale
	Fontana Fredda	AN3	residenziale
	Roveleto	AN4	residenziale
	Fontana Fredda	AN5	Residenziale
	Cadeo Via S. Vittoria	AP1	produttiva - logistica
	Cadeo Via Emilia	AC1	commerciale
	Saliceto loc. Selvareggia	AS1	Dotazioni territoriali – attrezzature sportive speciali
TERRITORI URBANIZZABILI DI INTERESSE PUBBLICO	Roveleto e cadeo	1	Nuovo ponte ciclopedonale sul Chiavenna
	Roveleto	2	Ristrutturazione edilizia e recupero strutturale scuola primaria di II°
	Roveleto	3	Ampliamento cimitero
	Roveleto	4	Opere viarie e sistemazione arredo
	Cadeo	5	Adeguamento percorsi ciclopedonali
	Roveleto	6	Opere viarie e sistemazione arredo
	Roveleto	7	Realizzazione nuovo centro polisportivo

Il presente documento è organizzato in schede tecniche nelle quali sono riassunte le principali caratteristiche stratigrafiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche delle aree.

In particolare, per quanto riguarda gli aspetti sismici relativi alle aree interessate da POC, sono state effettuate delle analisi sul rischio di liquefazione dei terreni e sui fattori di amplificazione sismica, mediante procedure semplificate (secondo livello di approfondimento) ai sensi della Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna n.112 del 2 maggio 2007: *Approvazione dell'Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16 comma 1, della L.R. 20/2000 per "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"*.

La raccolta delle informazioni e dei dati di base necessari per le valutazioni tematiche sopra indicate è stata effettuata attingendo prevalentemente dallo Studio Geologico realizzato nell'ambito del Quadro Conoscitivo del PSC di Cadeo, approvato con Del. G.C. n. 44 del 08/03/2005.

Per quanto riguarda la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico dei terreni interessati dalle trasformazioni urbanistiche è stato inoltre fatto riferimento ai dati disponibili nel Database del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS) ed alle di indagini geognostiche fornite direttamente dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dalla Società AMBITER S.r.l..

Si ritiene utile precisare che, il presente studio di pianificazione presenta un livello di approfondimento che esprime esclusivamente un giudizio di "fattibilità" delle trasformazioni proposte dal piano, individuando le limitazioni di ordine generale connesse alle condizioni geologico-ambientali del territorio e alla sua vulnerabilità ed esposizione a fenomeni naturali, in funzione delle destinazioni d'uso; risulta pertanto evidente che nelle successive fasi di pianificazione i giudizi espressi dovranno essere integrati da specifiche e puntuali indagini commisurate alle caratteristiche dell'intervento edilizio che si intende effettuare.

AMBITO RESIDENZIALE AN 1

Inquadramento territoriale

L'ambito è ubicato in località Castello Ratti, a nord dell'abitato di Roveleto.

L'area, che presenta una superficie di circa 4.600 m² risulta attualmente destinata ad uso agricolo.



Figura 1 – Inquadramento territoriale Ambito AN 1

Destinazione urbanistica

Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile a prevalente destinazione residenziale.

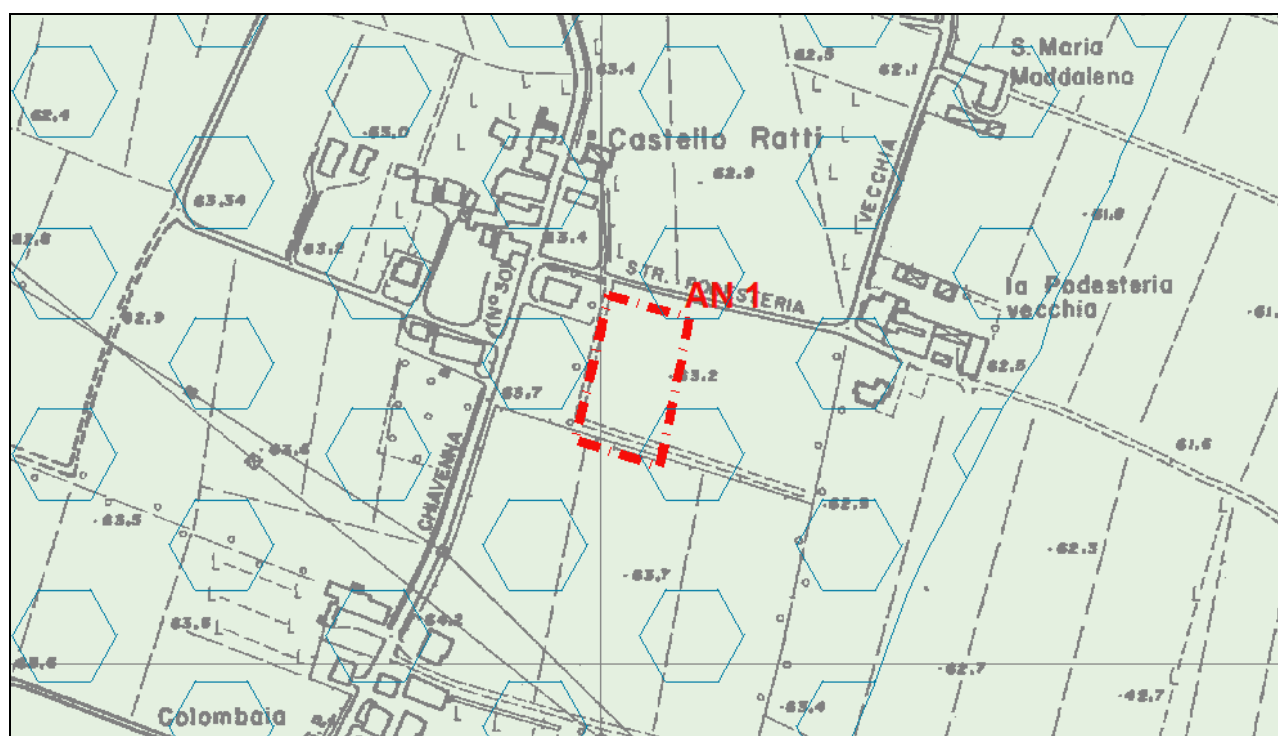
Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a).

L'unità di Modena è costituita da una successione sedimentaria, la cui deposizione è inquadrabile nell'ambito degli eventi alluvionali che hanno caratterizzato gli ultimi 1.500 anni di storia evolutiva; si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati di canale, argine e rotta fluviale caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una potente coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 62,5 e 63,5 m s.l.m, con pendenze dello 0,3% verso N.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Chiavenna che svolge il suo corso a circa 850 metri dall'area in esame. Il deflusso delle acque superficiali è regolato di norma dalle canalizzazioni utilizzate nelle pratiche agricole.




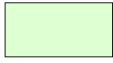

-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 2 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AN 1

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito in esame risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 1 indagine geofisica MASW;
- n. 4 prove penetrometriche statiche CPT;
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico.

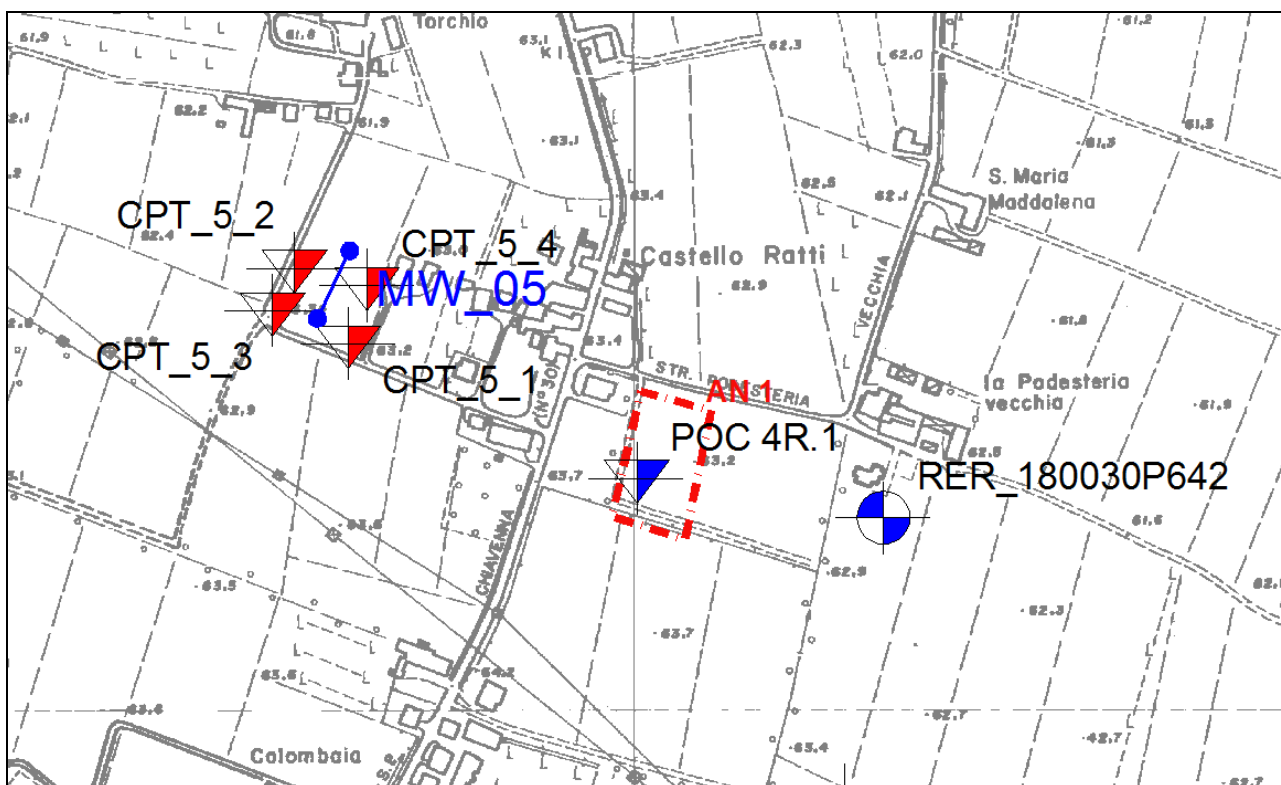


Figura 3 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

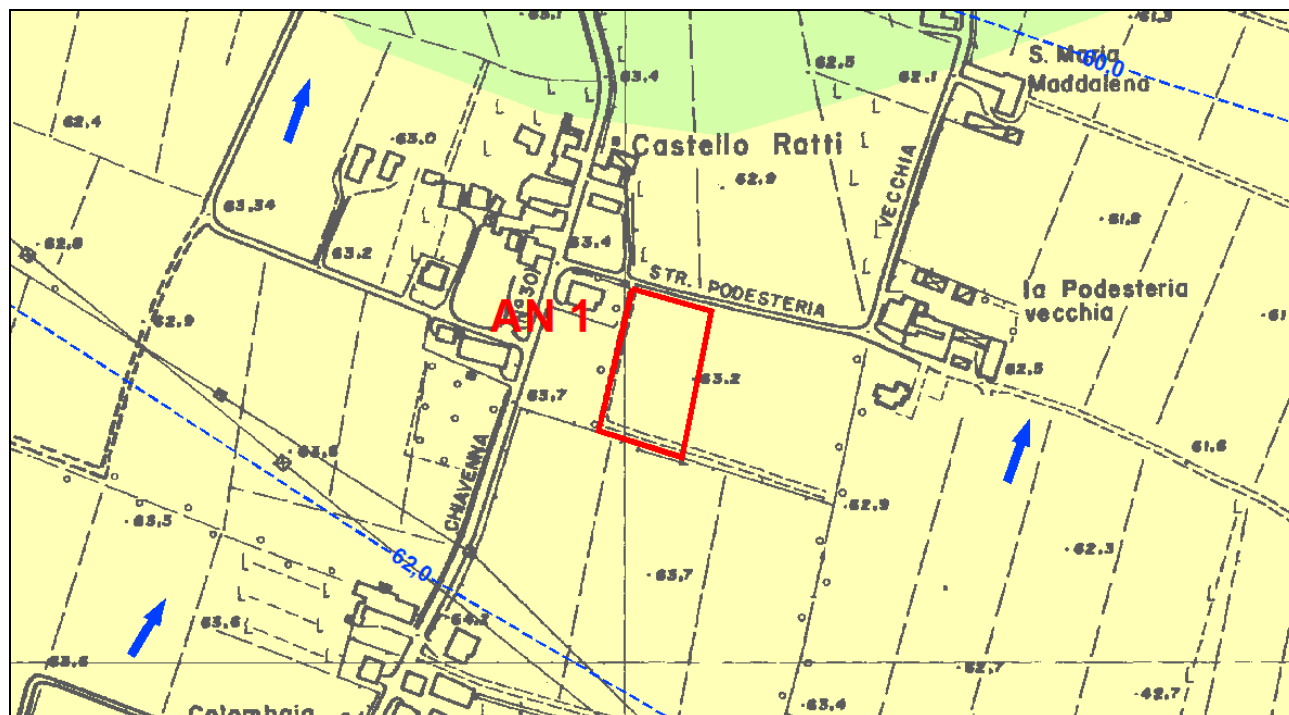
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AN 1 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi caratterizzati dall'alternanza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 14 ÷ 18 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie in matrice limoso sabbiosa dello spessore di circa 4 ÷ 6 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 30 ÷ 35 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.



— Limite Ambito residenziale AN 1

62.0 Isopieze in m s.l.m.

↑ Direzione del flusso idrico sotterraneo

Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.

Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 4 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AN 1 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

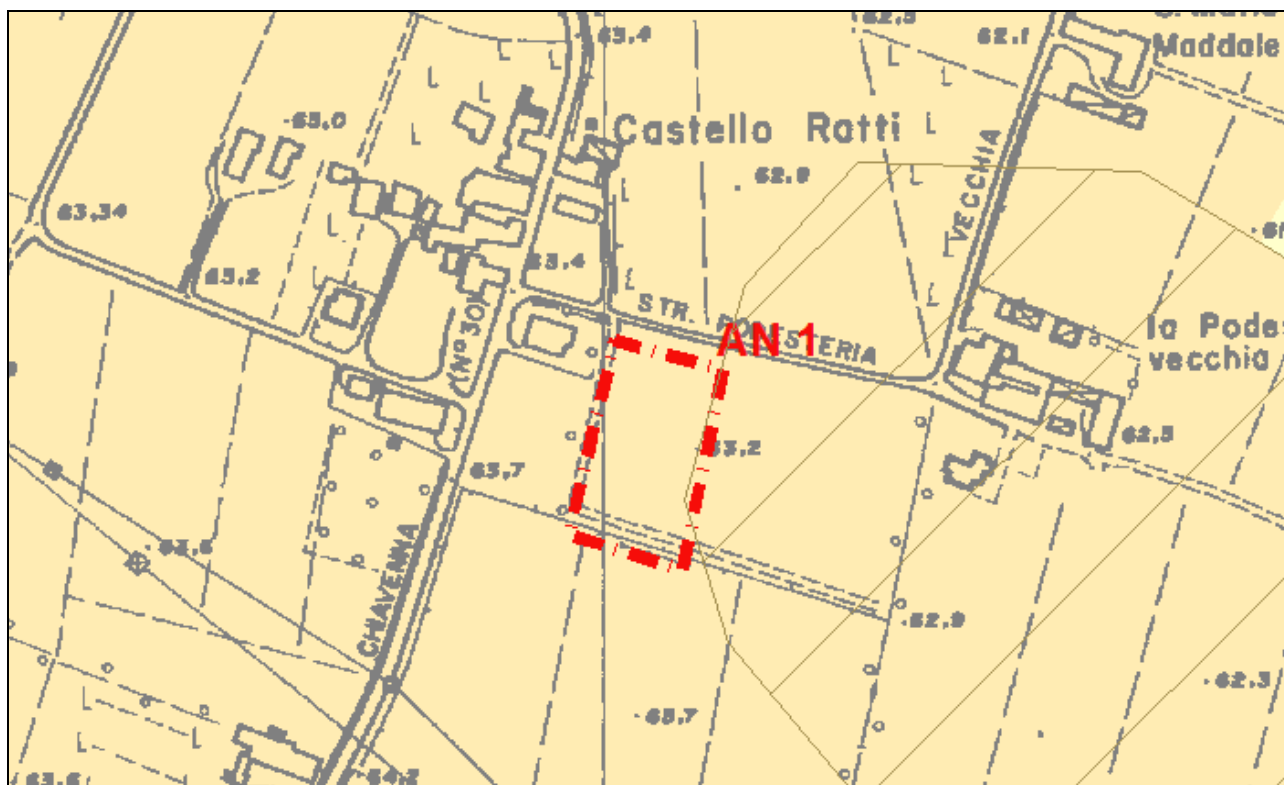
Rischio idraulico

L'ambito AN 1 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale del torrente Chiavenna, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 1 ricade su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA



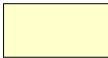
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 5 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica CPT_5_1, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

CPT_5_1												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	Ic 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00									
0,4	7,4	7,4	1,00	5900	73	1,43	0,19	0,38	1,00	0,11	3,59	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	3000	127	2,12	0,23	0,46	1,00	0,11	4,33	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	3100	87	2,03	0,17	0,34	0,99	0,11	3,15	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1900	133	2,53	0,47	0,96	0,99	0,11	9,02	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1400	100	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1500	100	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1700	153	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	1800	153	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	1400	127	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2200	113	2,51	0,69	1,40	0,98	0,15	9,36	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	2400	67	2,30	0,26	0,52	0,98	0,15	3,39	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	1800	53	2,43	0,41	0,84	0,98	0,16	5,34	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	1500	60	2,60	0,27	0,56	0,98	0,16	3,45	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	1700	53	2,50	0,35	0,71	0,98	0,16	4,35	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	1400	53	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	1200	40	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	1200	20	2,50	0,16	0,32	0,97	0,17	1,87	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	1400	47	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4	74	44	0,97	1400	107	2,91	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	1300	133	3,04	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	1700	153	2,93	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	1800	187	2,97	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2200	160	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	2500	93	2,56	0,56	1,14	0,96	0,18	6,24	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	1800	113	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	1500	107	2,95	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	2600	167	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	2500	147	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	2800	147	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,2	114,7	62,7	0,95	2600	180	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	3400	213	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	3200	227	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	3100	233	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	3100	180	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	2700	153	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	2400	120	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile

CPT_5_1												
7,6	140,6	74,6	0,94	1900	153	3,01	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2500	160	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	2400	153	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	2400	127	2,82	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	2300	147	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	2600	153	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	2200	153	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	2500	133	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 2: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della CPT_5_1

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dall'indagine MASW_05 ($V_{s30} = 270$ m/s) disponibile in prossimità dell'Ambito AN1 è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0.1-0.5S}$ e $FA_{0.5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all'Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 1 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0.1-0.5S} = 1,8$ - $FA_{0.5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AN 1 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per le successive fasi di progettazione

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO RESIDENZIALE AN 2

Inquadramento territoriale

L'ambito residenziale AN 2 è ubicato nella frazione di Saliceto, lungo via Ricetto.

L'area si estende per circa 4.800 m² ed è attualmente destinata ad uso agricolo.



Figura 6 – Inquadramento territoriale Ambito AN 2

Destinazione urbanistica

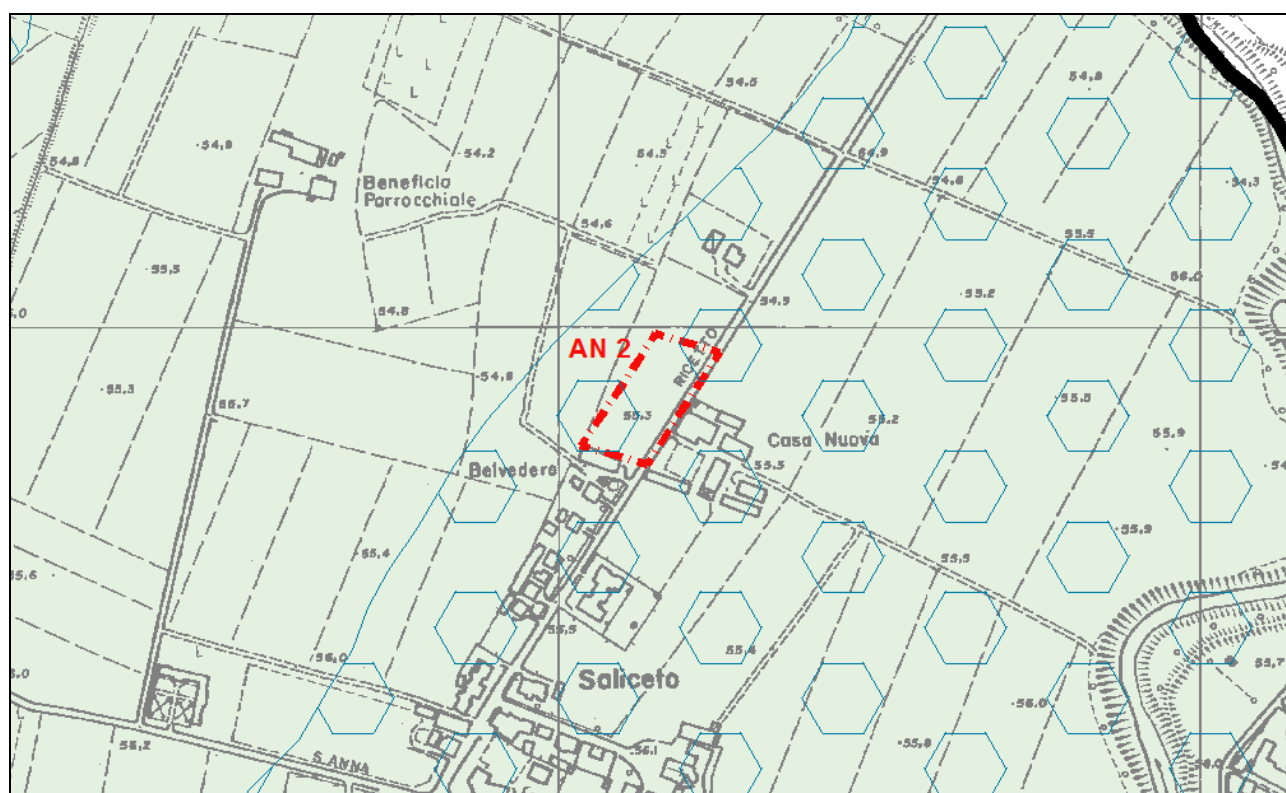
Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile a prevalente destinazione residenziale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 55 e 55,5 m s.l.m., con pendenze dello 0,2% verso N.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Chiavenna che svolge il suo corso a circa 500 metri dall'area in esame. Il deflusso delle acque superficiali è regolato di norma dalle canalizzazioni utilizzate nelle pratiche agricole.




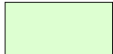

-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 7 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AN 2

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AN 2 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 1 prove penetrometriche statiche CPT;
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico.

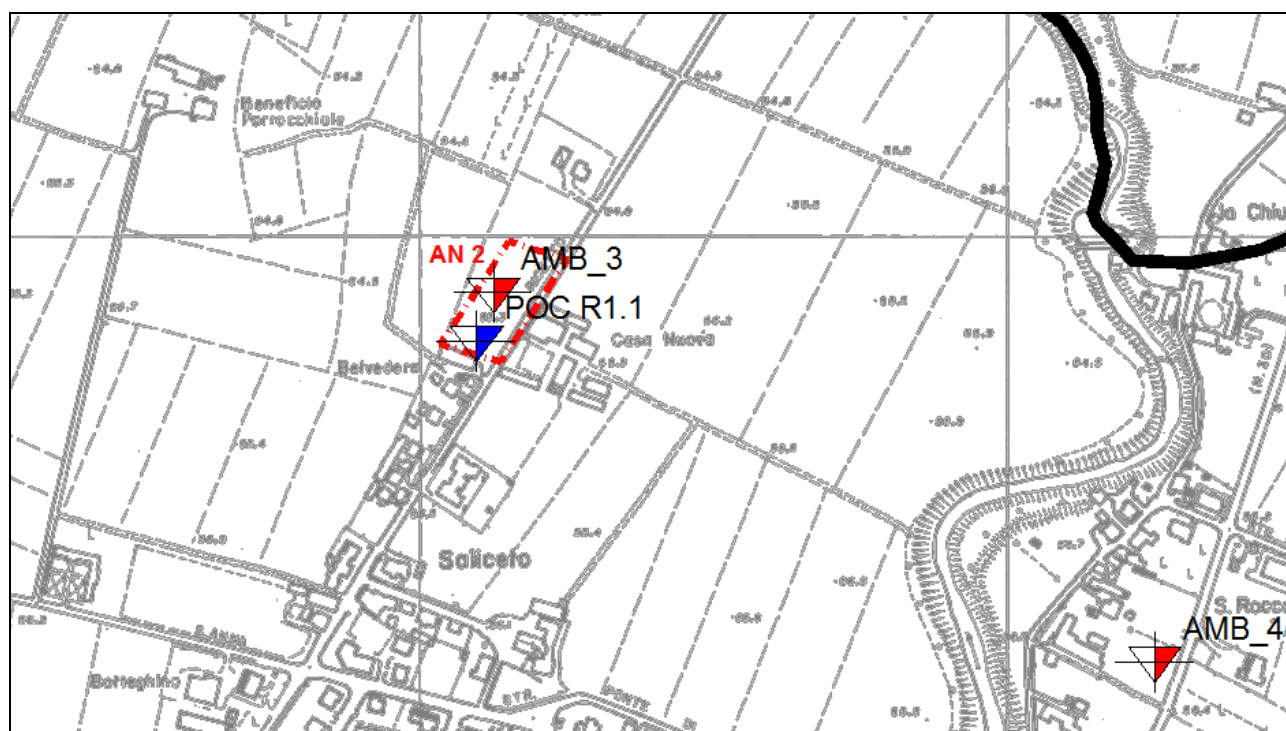


Figura 8 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

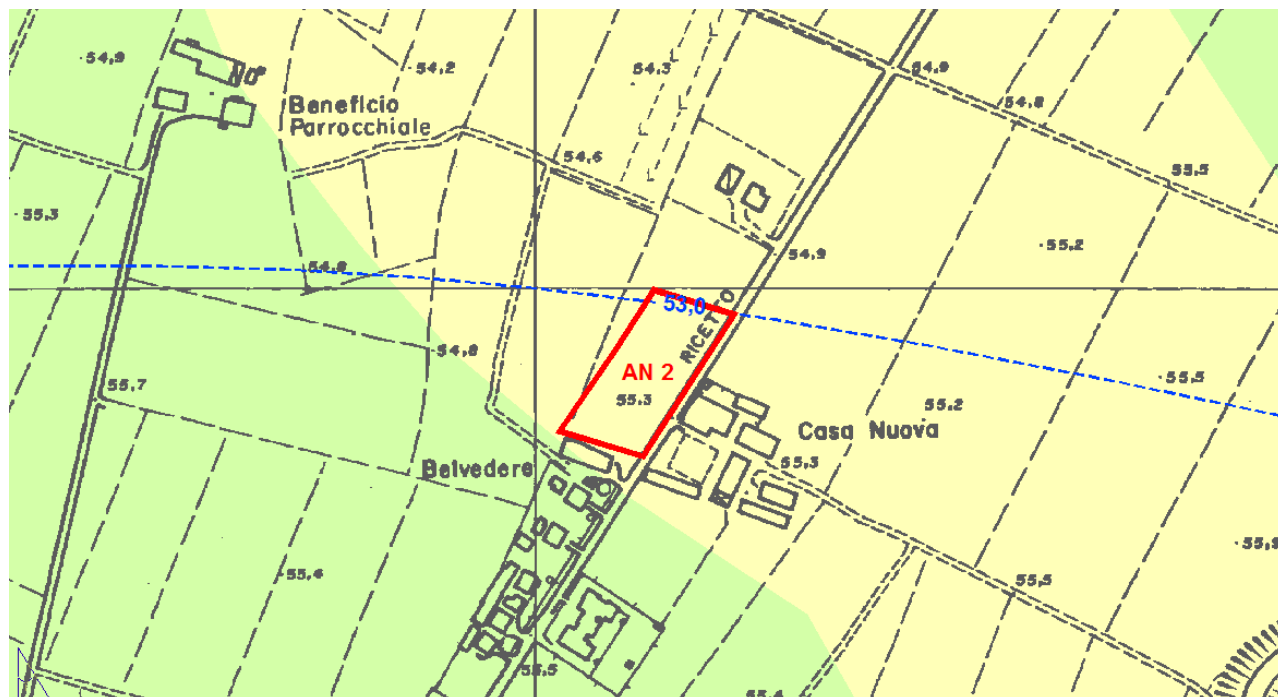
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AN 2 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi caratterizzati dall'alternanza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 20 ÷ 22 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie in matrice limoso sabbiosa dello spessore di circa 2 ÷ 5 m. Al di sotto si rinvencono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 35 ÷ 40 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico


Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.



— Limite Ambito residenziale AN 2

--- 53,0 Isopieze in m s.l.m.

 Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.


 Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 9 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AN 2 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e non ricade all'interno delle aree di ricarica diretta o indiretta degli acquiferi.

Rischio idraulico

L'ambito AN 2 ricade all'interno della Zona C2 – Zona non protetta da difese idrauliche così come delimitata dalla Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

L' Ambito AN 3 presenta condizioni morfologiche e altimetriche analoghe all'adiacente territorio urbanizzato di Saliceto, ricadente nella 'Zona bianca – aree a tirante idrico uguale a 0 cm' così come definita nella 'Carta delle Aree di esondazione sulla piena duecentennale' (Tav. Q.C. 21 del PSC), e pertanto può essere definita a rischio idraulico moderato.

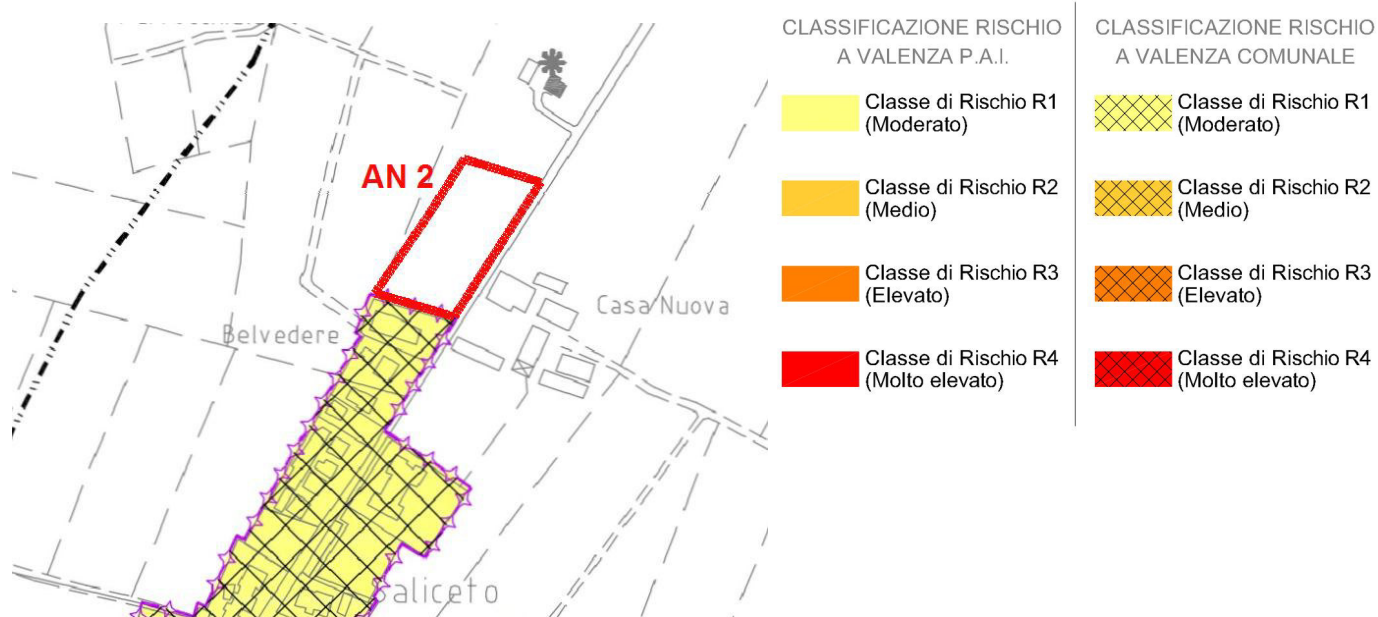


Figura 10 – Stralcio della Tavola 9 'Carta del Rischio idraulico' del PSC

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 2 ricade su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA




-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 11 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica AMB_3, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo MW = 6.14 (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), Amax = 1,62 m/s² e falda a piano campagna.

AMB 3												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	Ic 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	928	53	2,25	0,13	0,21	1,00	0,11	1,95	non liquefacibile
0,4	7,4	7,4	1,00	1128	40	2,19	0,13	0,22	1,00	0,11	2,05	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	2328	133	2,29	0,52	0,86	1,00	0,11	8,05	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	2528	67	2,06	0,14	0,23	0,99	0,11	2,18	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1041	40	2,50	0,14	0,24	0,99	0,11	2,26	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1441	53	2,42	0,25	0,42	0,99	0,12	3,58	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1641	87	2,52	0,33	0,55	0,99	0,13	4,42	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1941	113	2,53	0,50	0,83	0,99	0,13	6,25	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	2341	173	2,58	0,81	1,36	0,99	0,14	9,74	non liquefacibile
2	37	27	0,98	2655	180	2,54	1,15	1,92	0,98	0,14	13,24	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2955	320	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	3055	327	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	3055	340	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	3155	293	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	3069	313	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2869	313	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2869	313	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	3069	307	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	3069	300	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4	74	44	0,97	3183	400	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	3583	460	2,82	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	5083	380	2,55	4,76	7,94	0,97	0,18	44,56	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	2683	360	2,94	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2383	273	2,93	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	2697	300	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	2397	127	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	2897	327	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	1597	400	3,35	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	4197	380	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	3510	380	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile

AMB 3												
6,2	114,7	62,7	0,95	3610	393	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	4210	427	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	4210	507	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	5110	587	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	5824	560	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	5424	313	2,55	3,17	5,29	0,94	0,19	27,85	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	5424	347	2,60	3,06	5,11	0,94	0,19	26,85	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	5624	407	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	4924	367	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	4338	487	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	5438	500	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	5238	333	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	6338	333	2,52	1,97	3,29	0,93	0,19	17,12	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	5638	333	2,60	2,75	4,58	0,93	0,19	23,85	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	6452	340	2,53	2,01	3,35	0,93	0,19	17,39	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	5952	420	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	5652	380	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,6	177,6	91,6	0,92	5652	413	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,8	181,3	93,3	0,91	6552	533	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10	185	95	0,91	6552	413	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,2	188,7	96,7	0,90	6666	533	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,4	192,4	98,4	0,90	7066	840	2,82	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,6	196,1	100,1	0,89	7566	760	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,8	199,8	101,8	0,89	6566	647	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11	203,5	103,5	0,88	6166	553	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 3: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della CPT AMB_3

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dell'omogeneità dei terreni del sottosuolo dell'intero territorio comunale di Cadeo e considerando che tutte le indagini MASW disponibili indicano valori di Vs30 molto simili (da 240 a 270 m/s), si ritiene corretto estrapolare gli stessi valori di Vs30 anche per l'Ambito AN2.

Dai dati desunti è possibile quindi effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 2 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AN 2 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO RESIDENZIALE AN 3

Inquadramento territoriale

L'ambito residenziale AN 3 è ubicato nella porzione occidentale dell'abitato di Fontana Fredda.

L'area si estende per circa 3.500 m² ed è attualmente destinata ad uso agricolo ed in parte a piazzale.



Figura 12 – Inquadramento territoriale Ambito AN 3

Destinazione urbanistica

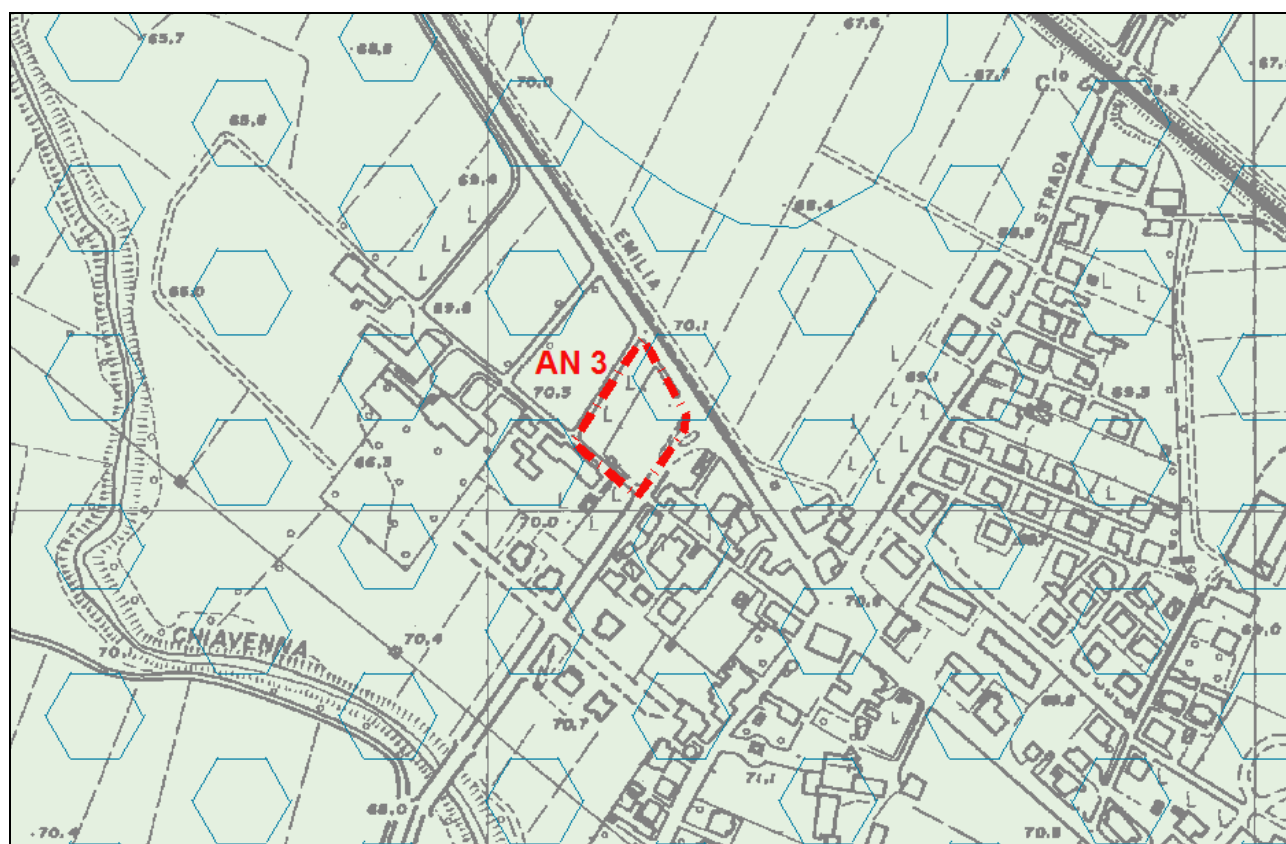
Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile a prevalente destinazione residenziale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 70 e 69 m s.l.m, con pendenze dello 0,5% verso N.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Chiavenna che svolge il suo corso a circa 200 metri dall'area in esame.




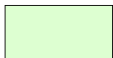

-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 13 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AN 3

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AN 3 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 13 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico;
- n. 2 sondaggi a carotaggio continuo.

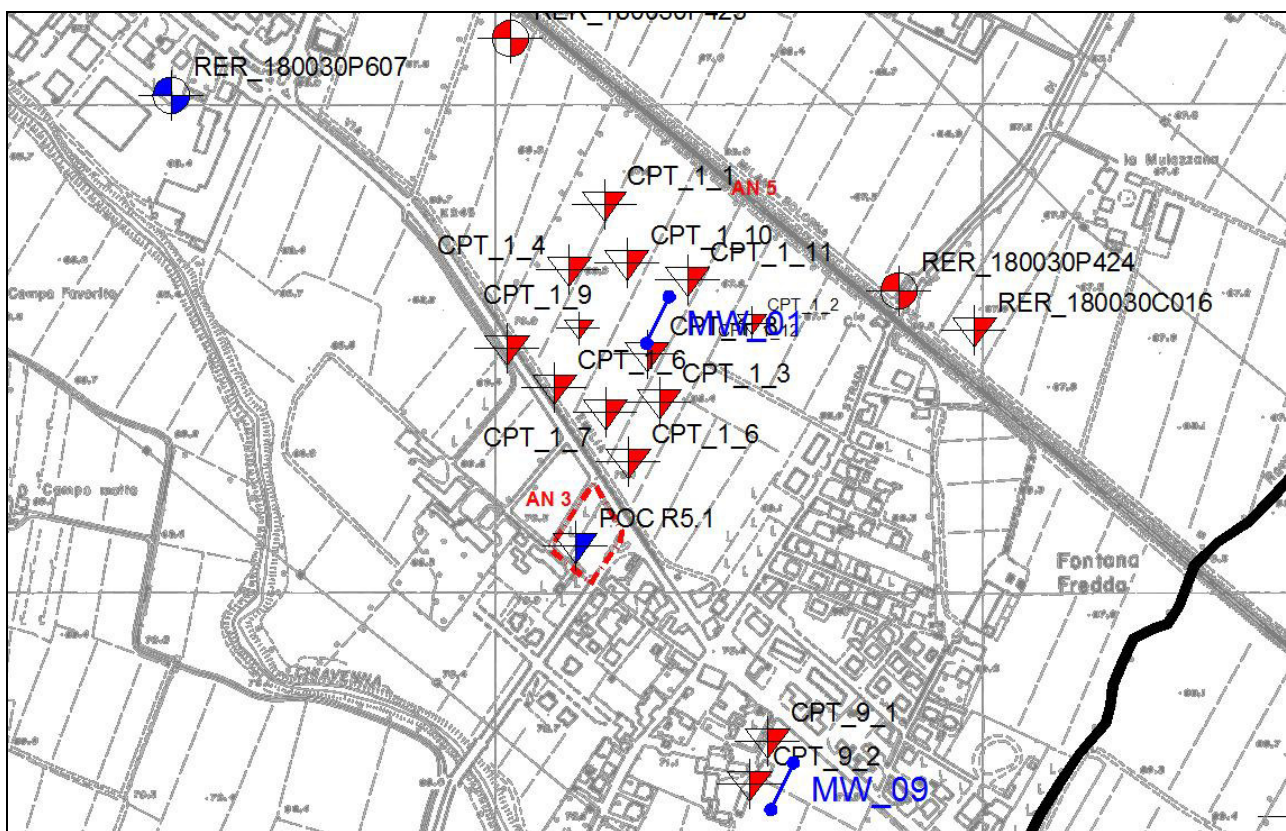


Figura 14 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

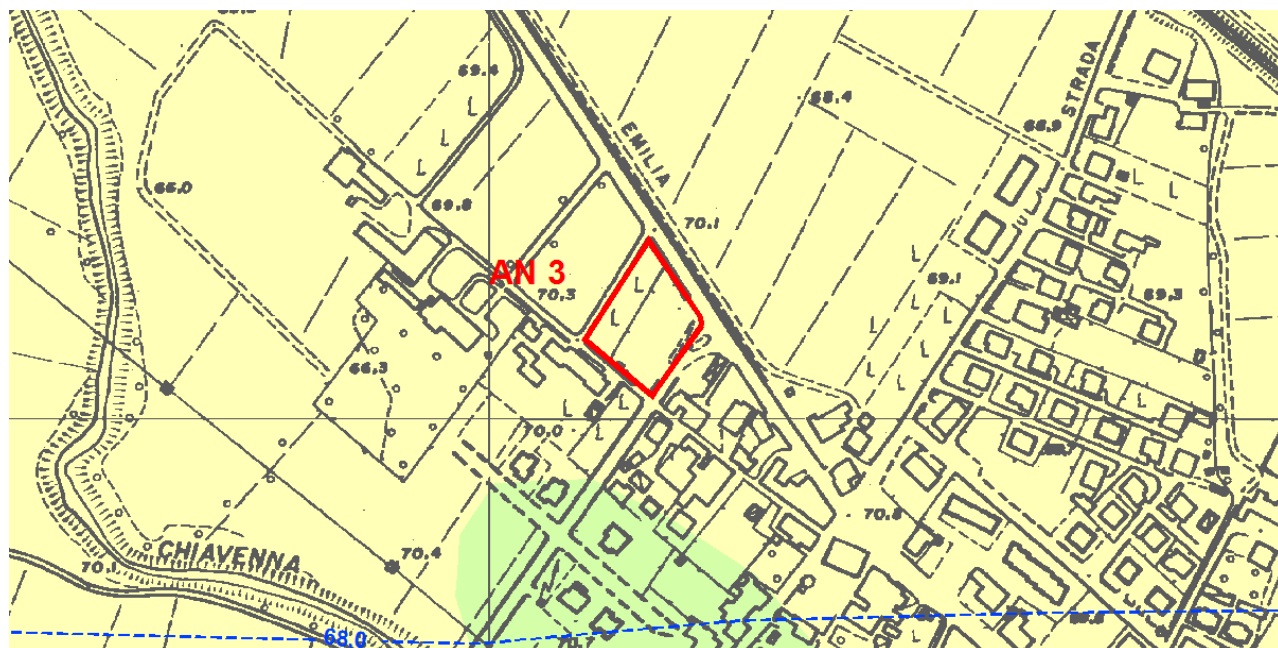
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AN 3 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo, sino alla profondità di circa 18 ÷ 20 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie sabbiose e sabbie dello spessore di circa 6 ÷ 8 m. Al di sotto si rinvencono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 35 ÷ 40 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.








-  Limite Ambito residenziale AN 3
-  Isopieze in m s.l.m.
-  Direzione del flusso idrico sotterraneo
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 15 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AN 3 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

Rischio idraulico

L'ambito AN 3 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale del torrente Chiavenna, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 3 ricade su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA

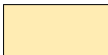

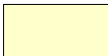
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 16 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica CPT_1_6, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

CPT_1_6												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	0							
0,4	7,4	7,4	1,00	1600	260	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	2000	273	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	1700	153	2,60	0,36	0,60	0,99	0,11	5,64	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1600	113	2,58	0,31	0,52	0,99	0,11	4,92	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1500	127	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1700	133	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1900	133	2,60	0,47	0,79	0,99	0,13	5,92	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	2100	200	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	2400	200	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2500	187	2,60	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	2900	167	2,49	1,47	2,46	0,98	0,15	15,97	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	2900	127	2,41	1,06	1,77	0,98	0,16	11,23	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	3000	100	2,32	0,42	0,70	0,98	0,16	4,35	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	3100	193	2,54	1,72	2,87	0,98	0,16	17,47	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2500	173	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	1900	140	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	1800	107	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	2800	47	2,21	0,15	0,25	0,97	0,17	1,42	non liquefacibile
4	74	44	0,97	1800	93	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	2000	120	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	2100	87	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	2400	107	2,60	0,55	0,91	0,96	0,18	5,09	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2100	93	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	1500	133	3,00	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	1900	100	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	1700	87	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	1800	133	2,91	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	1800	93	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	1900	100	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile

CPT_1_6												
6,2	114,7	62,7	0,95	2100	87	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	1500	60	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	1400	80	2,97	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	1900	120	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	1700	140	3,03	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	1800	107	2,92	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	2200	100	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	2900	100	2,60	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2700	193	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	2100	153	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	1900	7	2,28	0,23	0,38	0,94	0,19	1,97	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	2100	93	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	1700	80	2,93	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	1600	40	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	1300	47	2,99	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	1100	40	3,07	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	1200	40	3,02	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,6	177,6	91,6	0,92	1100	40	3,09	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 4: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della CPT 1_6

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dalle indagini MASW_01 e MASW_09 disponibili in prossimità dell'Ambito AN3 è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 3 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AN 3 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO RESIDENZIALE AN 4

Inquadramento territoriale

L'ambito residenziale AN 4 è ubicato nella porzione meridionale dell'abitato di Roveieto.

L'area si estende per circa 20.000 m² ed è attualmente in fase di trasformazione urbanistica.



Figura 17 – Inquadramento territoriale Ambito AN 4

Destinazione urbanistica

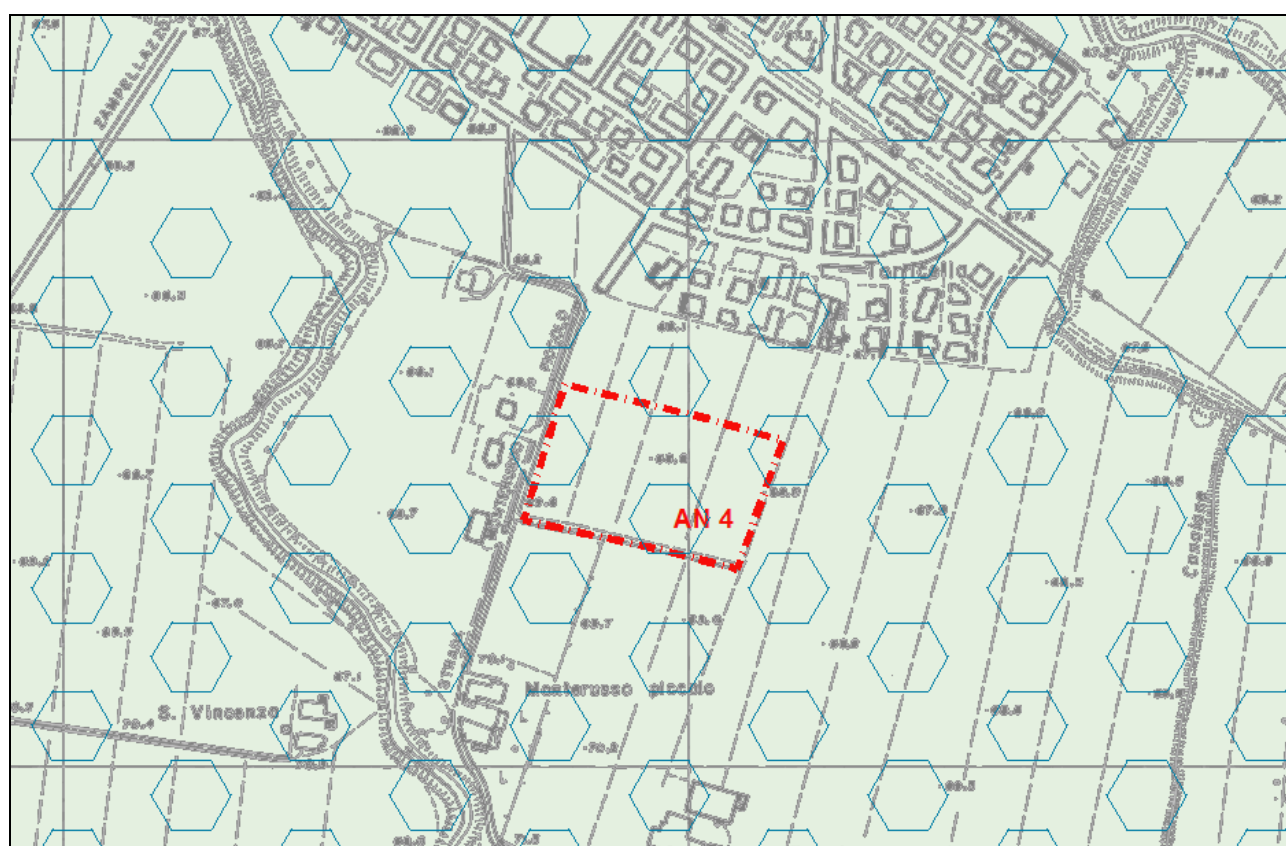
Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile a prevalente destinazione residenziale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 68 e 69 m s.l.m, con pendenze dello 0,4% verso N.

Dal punto di vista idrografico l'area AN 4 è ricompresa tra il T. Chiavenna e il T. Chero.




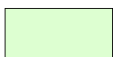

-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 18 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AN 4

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AN 4 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 2 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico;

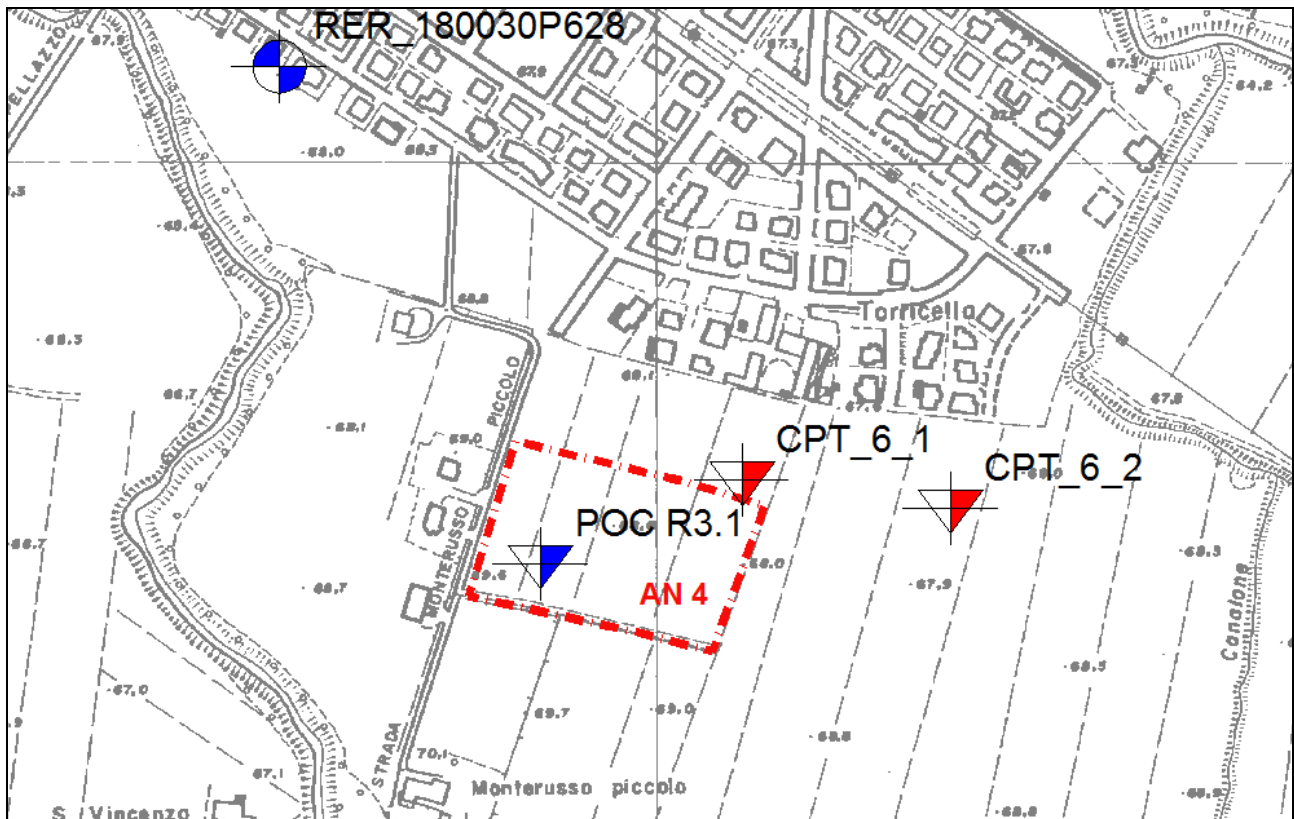


Figura 19 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AN 4 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 18 ÷ 20 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di sabbie e ghiaie dello spessore di circa 2 ÷ 3 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 25 m dal piano campagna.






Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 3 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.



LEGENDA

-  Limite Ambito residenziale AN 4
-  Isopieze in m s.l.m.
-  Direzione del flusso idrico sotterraneo
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AN 4 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

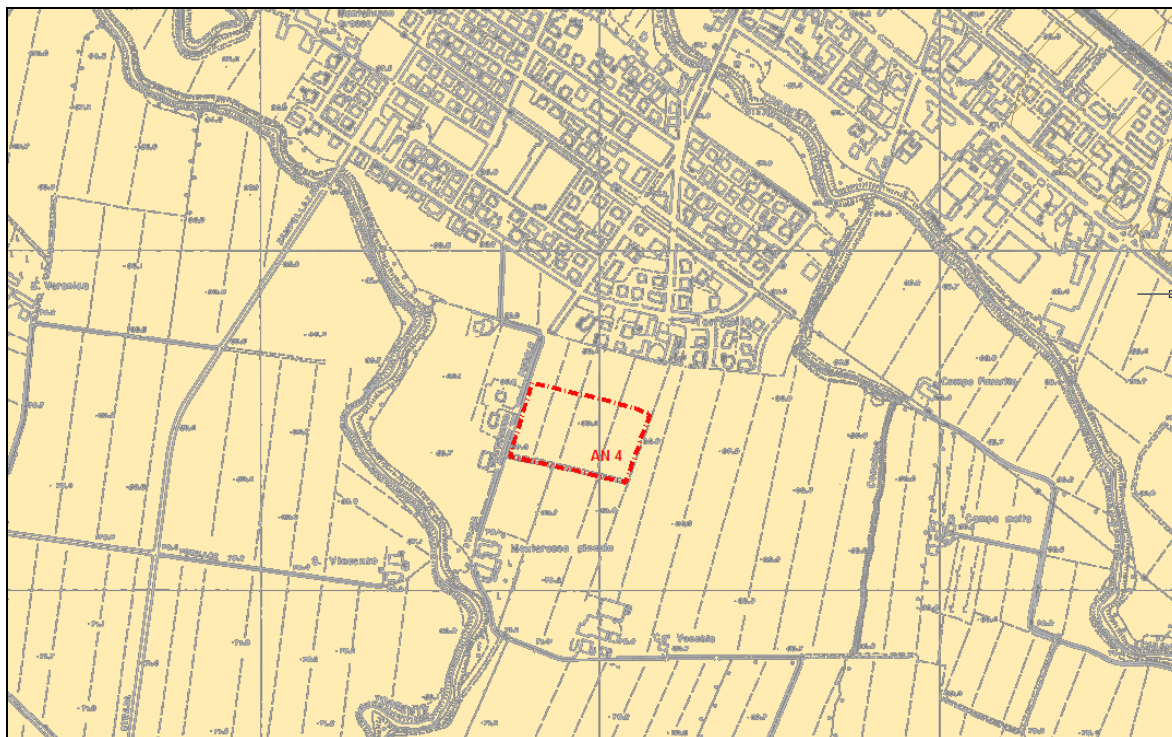
Rischio idraulico

L'ambito AN 4 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale dei torrenti Chiavenna e Chero, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 4 ricade su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA



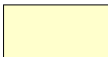
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 20 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica CPT_6_1, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

CPT_6_1												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	0							
0,4	7,4	7,4	1,00	2800	200	2,26	0,59	0,98	1,00	0,11	9,18	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	3100	200	2,28	0,69	1,15	1,00	0,11	10,73	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	2200	173	2,49	0,69	1,15	0,99	0,11	10,76	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	2200	213	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	2000	173	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1100	120	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1700	127	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	2100	173	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	2000	140	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2300	133	2,54	0,77	1,29	0,98	0,15	8,64	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	1900	107	2,60	0,47	0,79	0,98	0,15	5,11	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	1600	107	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	1800	87	2,60	0,41	0,69	0,98	0,16	4,28	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	2300	93	2,48	0,75	1,25	0,98	0,16	7,62	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2200	100	2,55	0,63	1,04	0,98	0,17	6,26	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2300	127	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	2800	167	2,59	1,07	1,78	0,97	0,17	10,39	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	3300	180	2,53	1,60	2,67	0,97	0,17	15,40	non liquefacibile
4	74	44	0,97	3800	220	2,52	2,27	3,78	0,97	0,18	21,60	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	3700	213	2,53	1,99	3,31	0,97	0,18	18,76	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	3600	207	2,55	1,74	2,91	0,97	0,18	16,32	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	3800	220	2,55	1,93	3,23	0,96	0,18	17,98	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	3200	213	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	3100	187	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	3400	200	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	3000	180	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	3500	207	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	3300	213	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	3100	180	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile

CPT_6_1												
6,2	114,7	62,7	0,95	2900	187	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	2800	153	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	2300	133	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	1500	100	3,00	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	1900	107	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	1900	100	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	2100	107	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	2800	120	2,68	0,48	0,79	0,94	0,19	4,17	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2000	140	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	2200	120	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	3300	193	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	3300	187	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	2800	193	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	2400	167	2,93	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	2400	147	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	2400	127	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	1600	113	3,10	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 5: Fattori di sicurezza alla liquefabilità desunti tramite i dati della CPT_6_1

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dell'omogeneità dei terreni del sottosuolo dell'intero territorio comunale di Cadeo e considerando che tutte le indagini MASW disponibili indicano valori di Vs30 molto simili (da 240 a 270 m/s), si ritiene corretto estrapolare gli stessi valori di Vs30 anche per l'Ambito AN4.

Dai dati desunti è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0.1-0.5S}$ e $FA_{0.5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 4 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0.1-0.5S} = 1,8$ - $FA_{0.5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AN 4 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO RESIDENZIALE AN 5

Inquadramento territoriale

L'ambito residenziale AN 5 è ubicato nella porzione occidentale dell'abitato di Fontana Fredda.

L'area si estende per circa 68.000 m² ed è attualmente occupata da terreno incolto.



Figura 21 – Inquadramento territoriale Ambito AN 5

Destinazione urbanistica

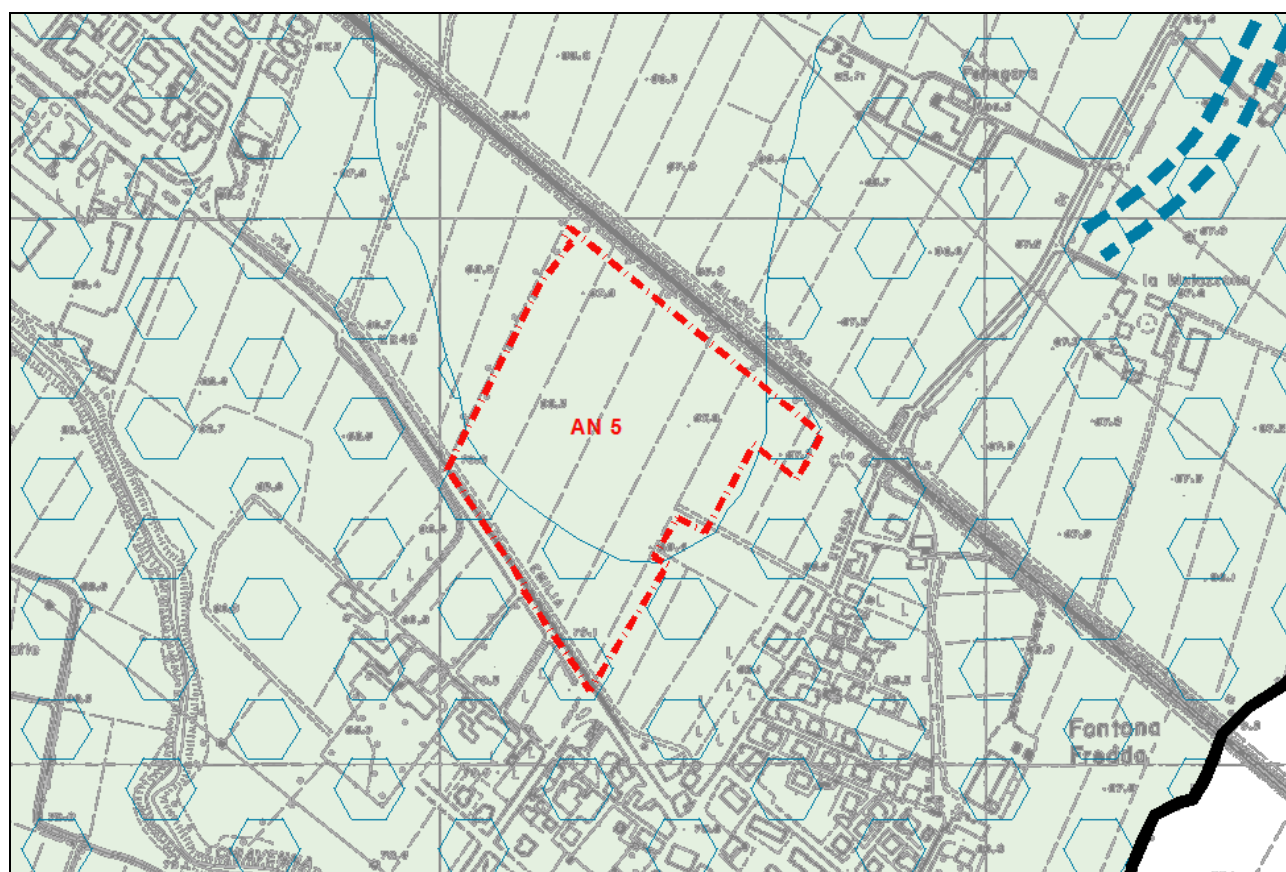
Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile a prevalente destinazione residenziale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 67 e 70 m s.l.m, con pendenze dello 0,5% verso N.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Chiavenna che svolge il suo corso a circa 300 metri dall'area in esame.






-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 22 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AN 5

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AN 5 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 13 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico;
- n. 2 sondaggi a carotaggio continuo.

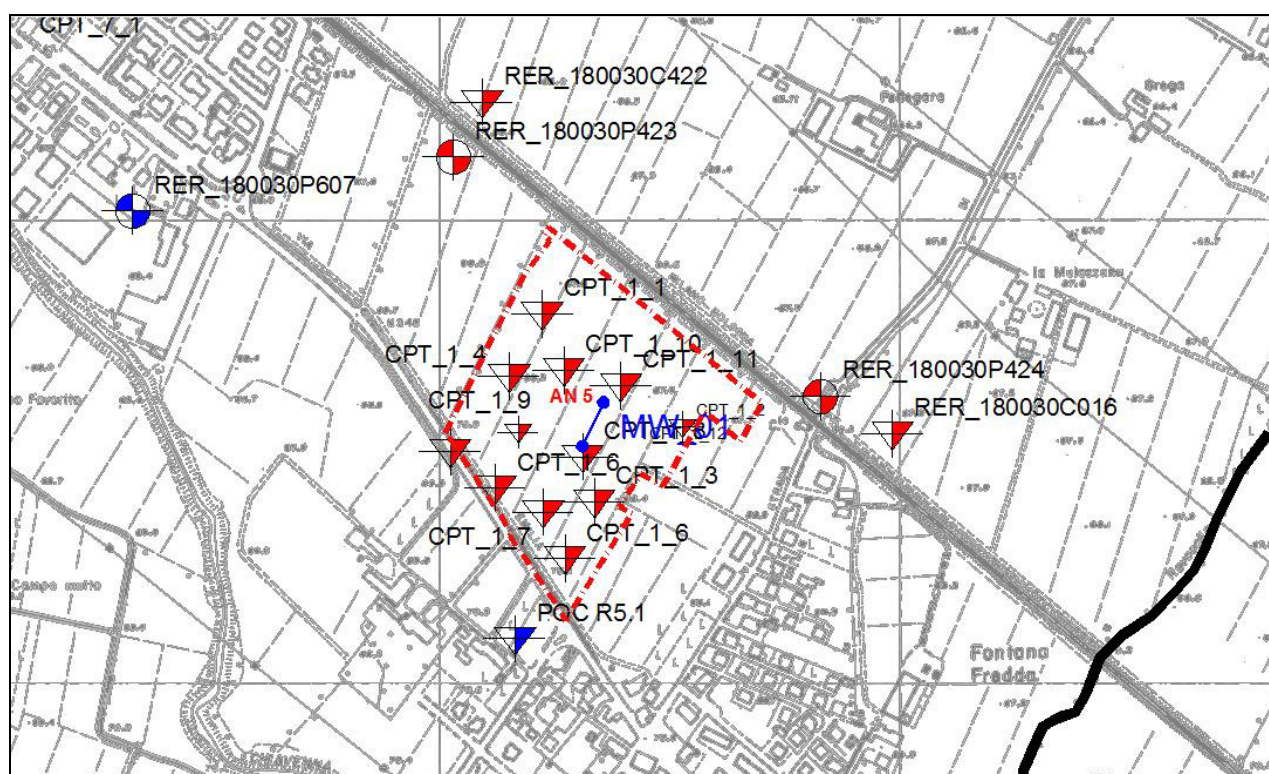


Figura 23 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

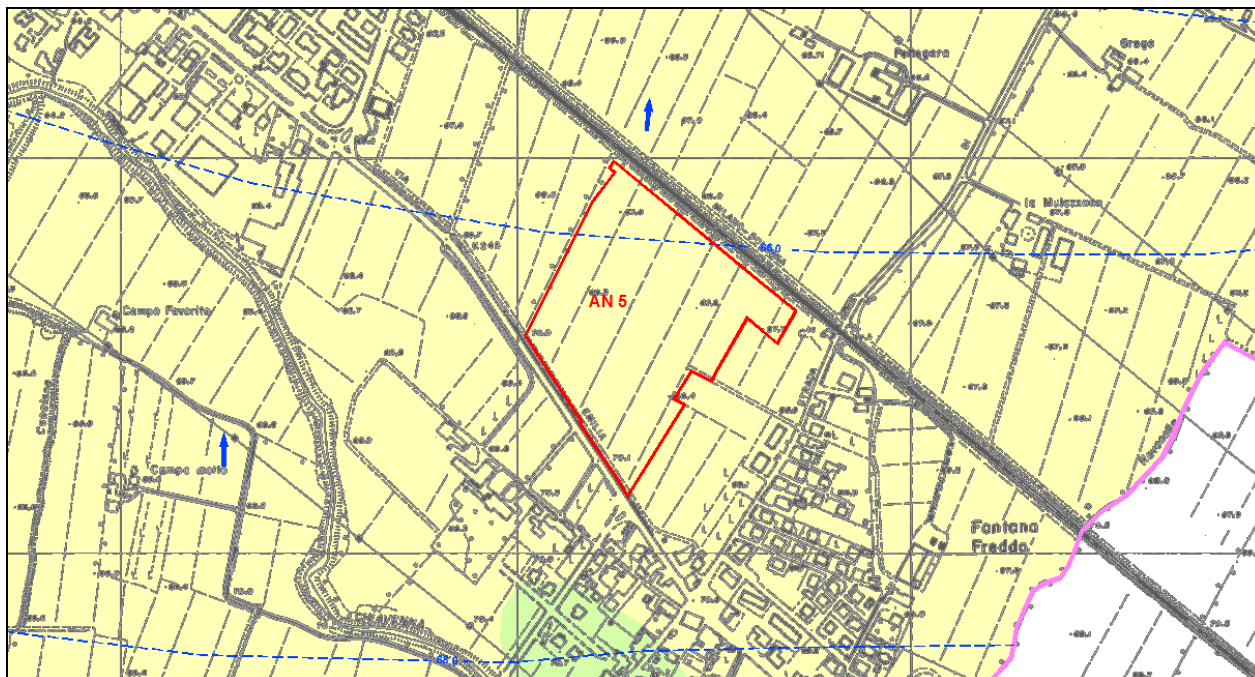
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AN 5 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 18 ÷ 20 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie sabbiose e sabbie dello spessore di circa 6 ÷ 8 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 35 ÷ 40 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.








-  Limite Ambito residenziale AN 5
-  Isopieze in m s.l.m.
-  Direzione del flusso idrico sotterraneo
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 24 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AN 5 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

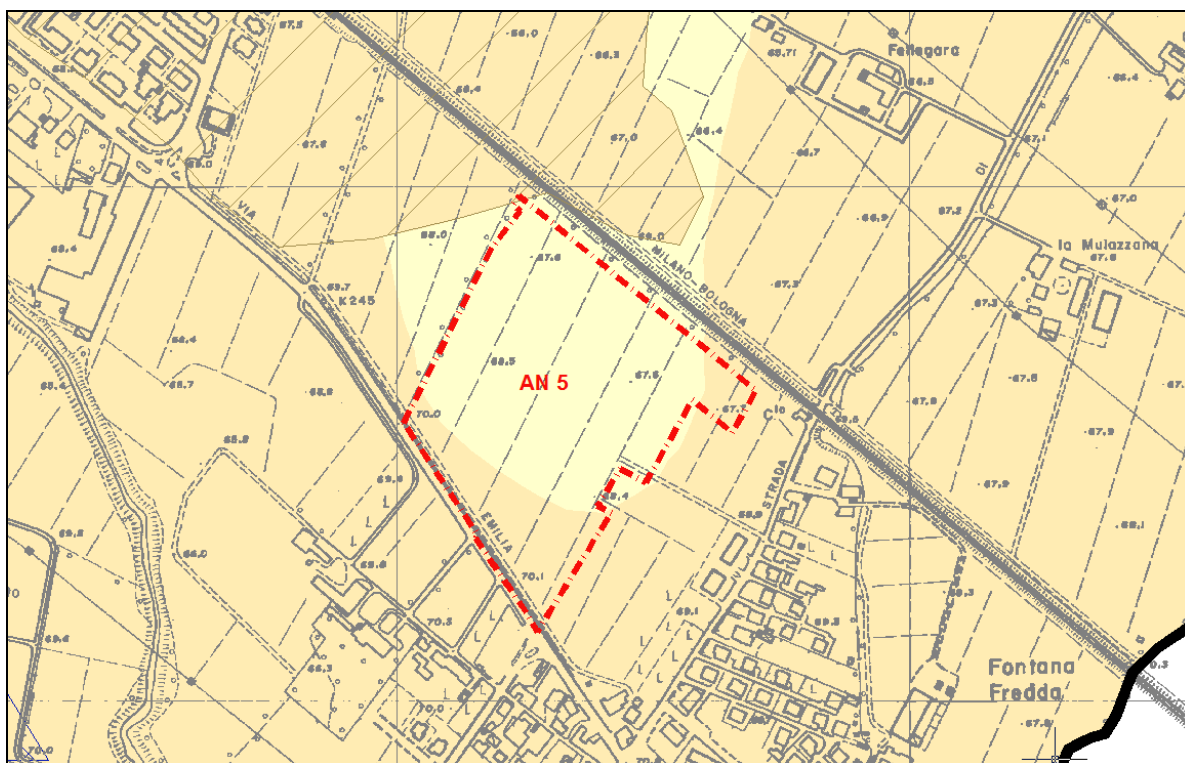
Rischio idraulico

L'ambito AN 5 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale del torrente Chiavenna, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 5 ricade in parte su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA



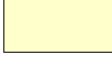
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 25 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica CPT_1_7, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

CPT 1 7												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	0							
0,4	7,4	7,4	1,00	1700	160	2,46	0,36	0,60	1,00	0,11	5,62	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	2100	153	2,40	0,61	1,02	1,00	0,11	9,51	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	2000	147	2,48	0,54	0,90	0,99	0,11	8,40	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1600	113	2,58	0,31	0,52	0,99	0,11	4,92	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1600	133	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1600	120	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	2000	133	2,57	0,54	0,90	0,99	0,13	6,74	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	2000	200	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	2300	193	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2400	187	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	3000	173	2,48	1,62	2,71	0,98	0,15	17,58	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	2900	133	2,43	1,35	2,26	0,98	0,16	14,32	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	3000	167	2,50	1,62	2,71	0,98	0,16	16,81	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	3000	167	2,51	1,56	2,61	0,98	0,16	15,91	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2400	140	2,60	0,79	1,32	0,98	0,17	7,89	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2000	107	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	1700	53	2,54	0,30	0,50	0,97	0,17	2,93	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	2500	93	2,49	0,74	1,23	0,97	0,17	7,13	non liquefacibile
4	74	44	0,97	1700	73	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	1900	87	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	2200	113	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	2400	100	2,58	0,55	0,91	0,96	0,18	5,09	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2200	133	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	1600	100	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	2000	113	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	1700	113	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	1700	107	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	1900	100	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	1800	100	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile

CPT 1_7												
6,2	114,7	62,7	0,95	2200	80	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	1600	73	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	1500	107	3,01	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	2100	133	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	1900	140	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	1900	100	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	2100	100	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	3000	120	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2800	127	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	2000	93	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	2000	107	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	2200	87	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	2000	53	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	1900	40	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	1800	40	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	1500	47	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	1500	47	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,6	177,6	91,6	0,92	1400	47	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 6: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della CPT 1_7

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dalle indagini MASW_01 e MASW_09 disponibili in prossimità dell'Ambito AN5 è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 5 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AN 5 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO AS 1

Inquadramento territoriale

L'ambito AS1 è ubicato nella porzione nord orientale del territorio comunale, tra le località di Selvareggia (a sud-est) e di San Rocco di Saliceto (ad ovest).

L'area si estende per circa 160.000 m² ed è attualmente destinata in parte ad uso agricolo e in parte come pista privata per l'allenamento cavalli.



Figura 26 – Inquadramento territoriale Ambito AS 1

Destinazione urbanistica

Il PSC vigente classifica l'area in oggetto in parte come territorio urbanizzabile da destinare ad attrezzature e spazi collettivi e in parte come territorio rurale.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di traccimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 54 e 55,5 m s.l.m, con pendenze dello 0,2% verso N.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del T. Chiavenna che rappresenta la via naturale di deflusso per lo smaltimento delle acque piovane dell'intero bacino, e svolge il suo corso a circa 200 metri dal settore NO dell'area in esame.

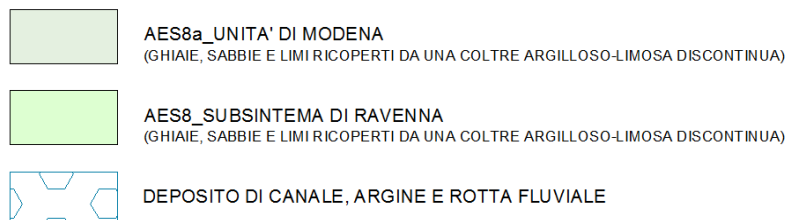
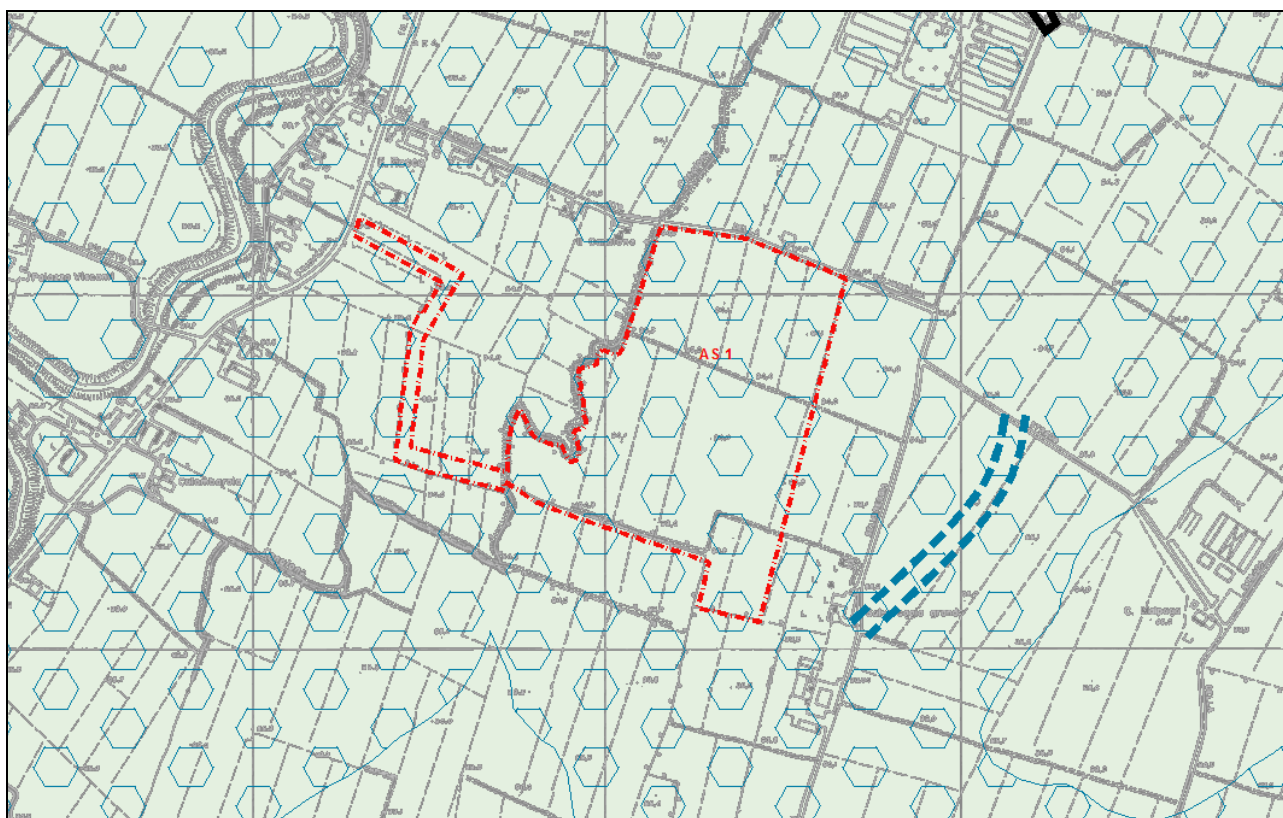


Figura 27 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AS 1

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AS 1 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 1 prova penetrometrica statica CPT
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 2 profilo stratigrafico di pozzo idrico;
- n. 1 indagine geofisica MASW.

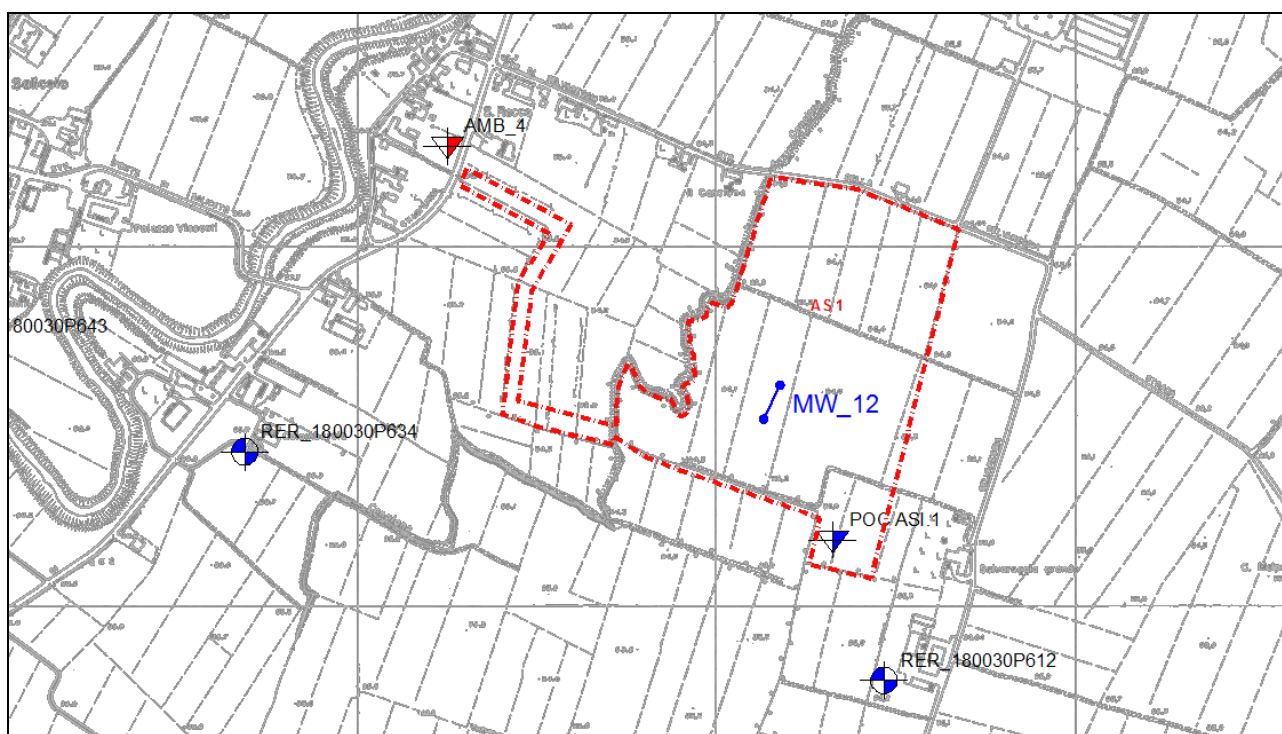


Figura 28 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

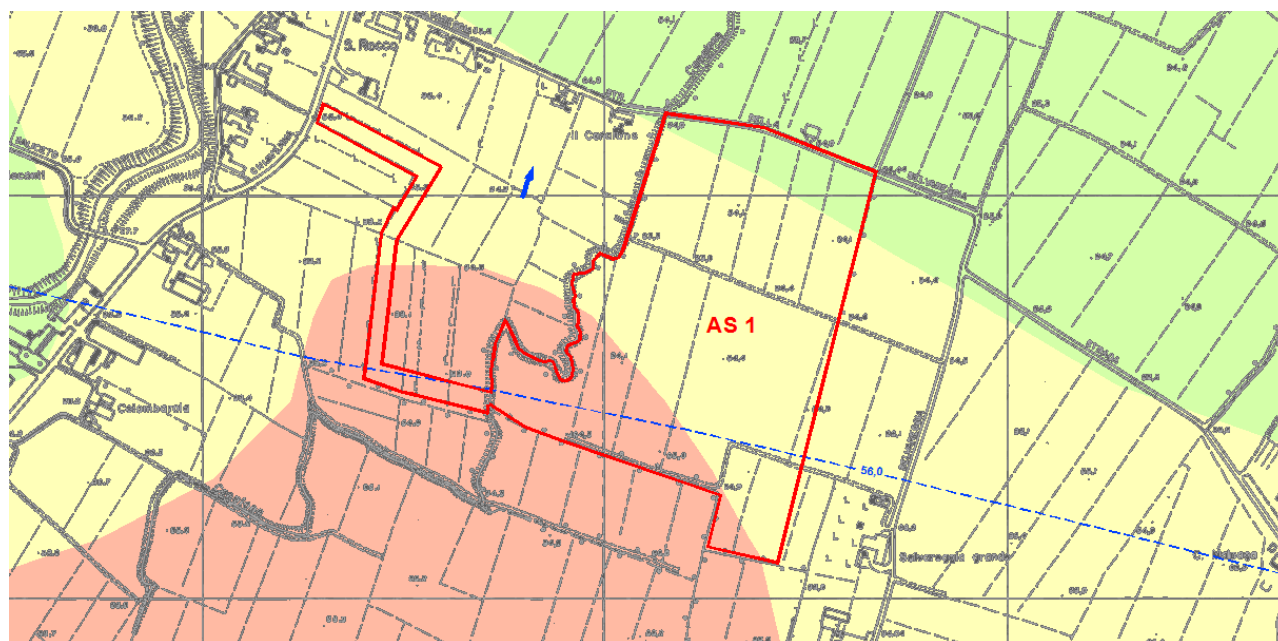
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AS 1 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi caratterizzati dall'alternanza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 19 ÷ 20 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie in matrice limoso sabbiosa dello spessore di circa 7 ÷ 8 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 35 ÷ 40 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze prossime al piano campagna (0 – 2 m).









-  Limite Ambito sportivo AS 1
-  Isopieze in m s.l.m.
-  Direzione del flusso idrico sotterraneo
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra 0 m e -1 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 29 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AS 1 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e non ricade all'interno delle aree di ricarica diretta o indiretta degli acquiferi.

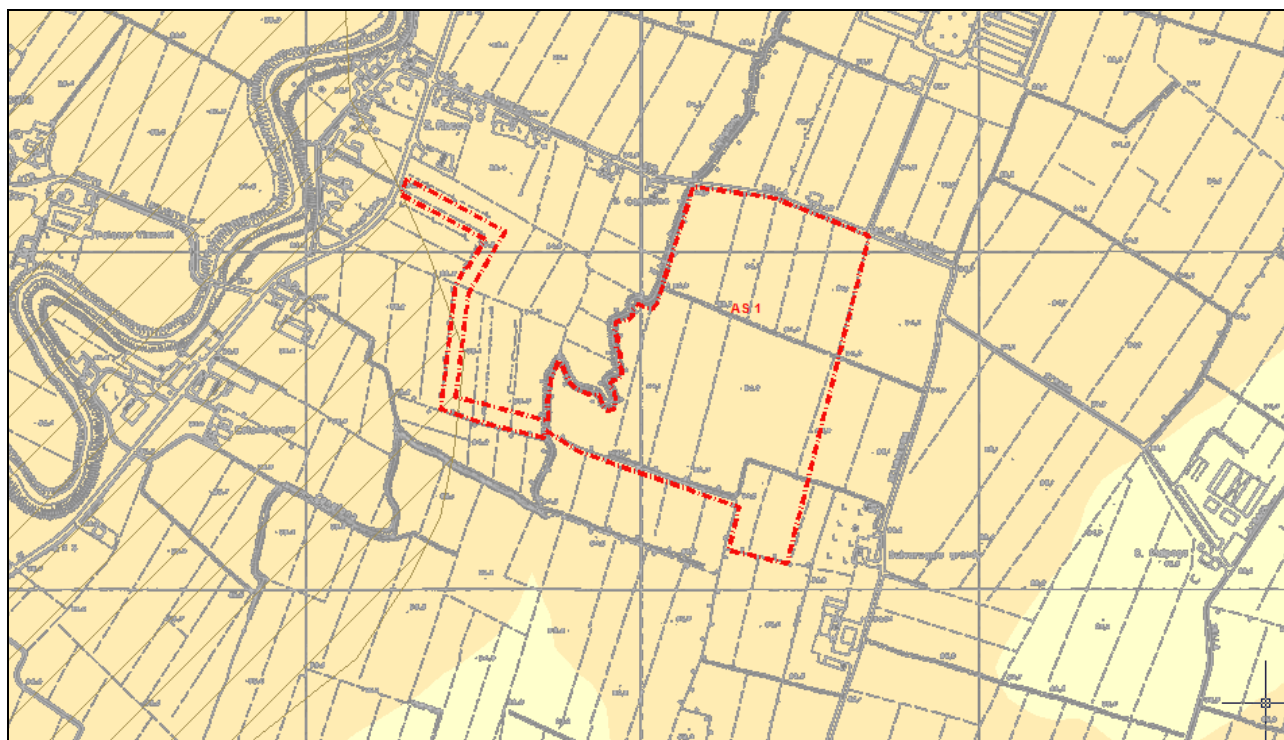
Rischio idraulico

Il settore occidentale dell'area (strada in progetto) ricade all'interno della zona C1 - Zona extrarginale o protetta da difese idrauliche, così come delimitata dalla Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza; il resto dell'area perimetrata dal POC risulta esterna alle fasce di esondazione del T. Chiavenna.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AN 4 ricade in parte su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



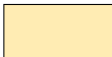

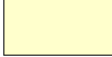
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 30 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica AMB_4, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_W = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

AMB 4												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	1828	20	1,48	0,08	0,14	1,00	0,11	1,27	non liquefacibile
0,4	7,4	7,4	1,00	1228	127	2,56	0,19	0,31	1,00	0,11	2,89	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	1528	100	2,44	0,28	0,47	1,00	0,11	4,43	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	1328	60	2,42	0,21	0,36	0,99	0,11	3,34	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1141	60	2,58	0,16	0,28	0,99	0,11	2,58	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	941	47	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1041	47	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1541	120	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	1241	160	2,95	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	1355	120	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	1655	187	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	2655	207	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	2155	207	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	2155	240	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	1969	300	2,98	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2569	260	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2269	287	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	2369	287	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	2969	320	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4	74	44	0,97	3683	380	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	3583	387	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	3183	420	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	3083	393	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2383	380	3,04	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	4197	347	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	3897	280	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	3997	347	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	4397	353	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	4497	320	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	3610	313	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,2	114,7	62,7	0,95	3910	380	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	4210	313	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	4610	427	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	5310	353	2,59	3,20	5,34	0,95	0,19	28,26	non liquefacibile

AMB 4												
7	129,5	69,5	0,95	6124	413	2,57	4,69	7,82	0,95	0,19	41,32	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	5524	380	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	5324	360	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	4624	360	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	4624	413	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	5438	467	2,72	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	4938	360	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	4738	373	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	5138	367	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	4438	367	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	5352	447	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	5152	467	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	4952	427	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,6	177,6	91,6	0,92	5152	520	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,8	181,3	93,3	0,91	5652	620	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10	185	95	0,91	5652	520	2,79	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,2	188,7	96,7	0,90	4766	620	2,96	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,4	192,4	98,4	0,90	5666	653	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,6	196,1	100,1	0,89	6766	660	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,8	199,8	101,8	0,89	6166	693	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11	203,5	103,5	0,88	6466	653	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11,2	207,2	105,2	0,87	6179	553	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11,4	210,9	106,9	0,87	5579	587	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11,6	214,6	108,6	0,86	5679	627	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
11,8	218,3	110,3	0,86	5979	627	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
12	222	112	0,85	6179	747	2,90	-	-	-	-	-	non liquefacibile
12,2	233,1	117,1	0,84	6393	667	2,85	2,48	4,13	0,84	0,18	23,09	non liquefacibile

Tabella 7: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della AMB 4

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dall'indagine MASW_12 realizzata all'interno dell'Ambito AS 1 è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all'Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AS 1 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AS 1 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO AC 1

Inquadramento territoriale

L'ambito AC1 è collocato lungo la SS 9, nel tratto di strada tra l'abitato di Cadeo e quello di Roveleto.

L'area si estende per circa 51.700 m² e risulta parzialmente edificata.



Figura 31 – Inquadramento territoriale Ambito AC 1

Destinazione urbanistica

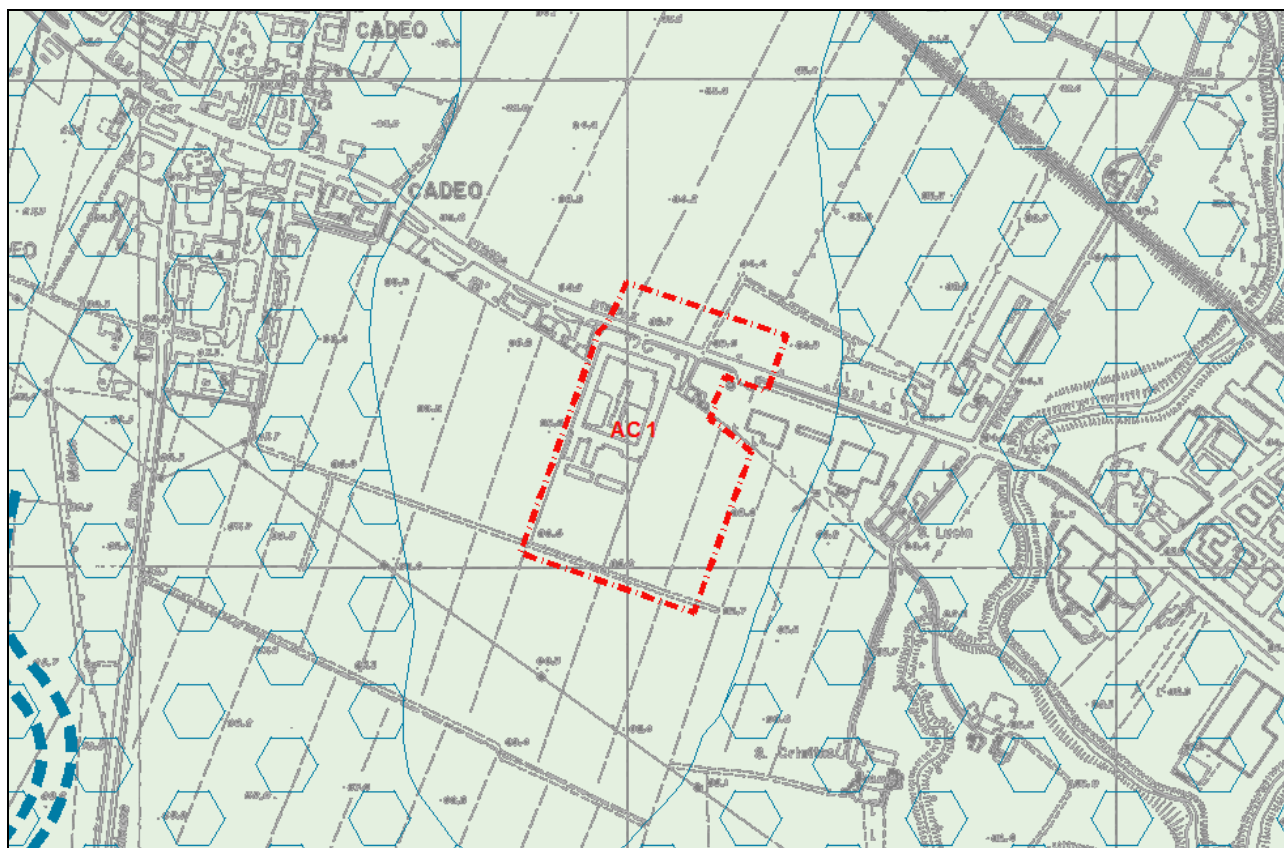
Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzato ed, in particolare, come ambito specializzato per attività produttive.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 64 e 66 m s.l.m., con pendenze dello 0,5% verso NE.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Chero che svolge il suo corso a circa 300 metri dall'area in esame.




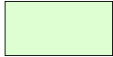

-  AES8a_UNITA' DI MODENA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  AES8_SUBSISTEMA DI RAVENNA
(GHIAIE, SABBIE E LIMI RICOPERTI DA UNA COLTRE ARGILLOSO-LIMOSA DISCONTINUA)
-  DEPOSITO DI CANALE, ARGINE E ROTTA FLUVIALE

Figura 32 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AC 1

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AC 1 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico;
- n. 1 indagine geofisica MASW.

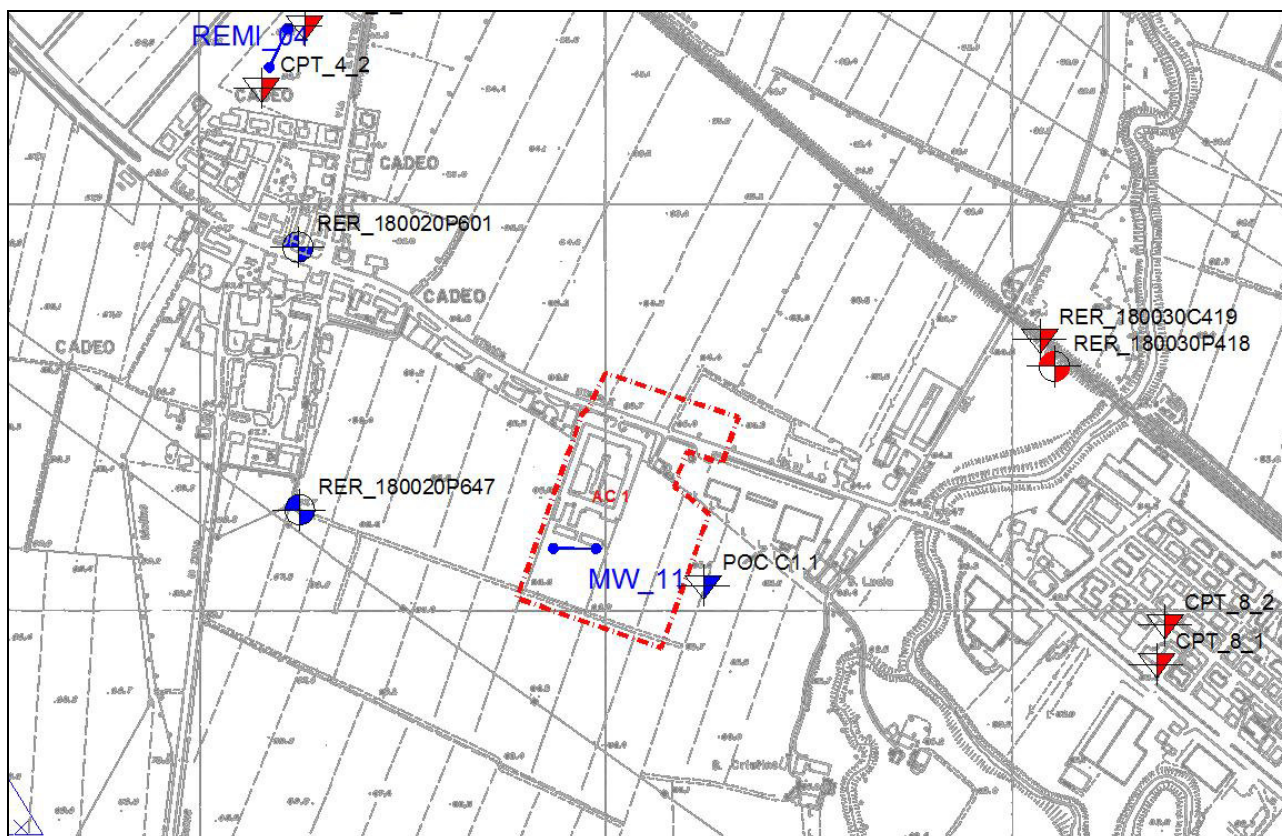


Figura 33 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

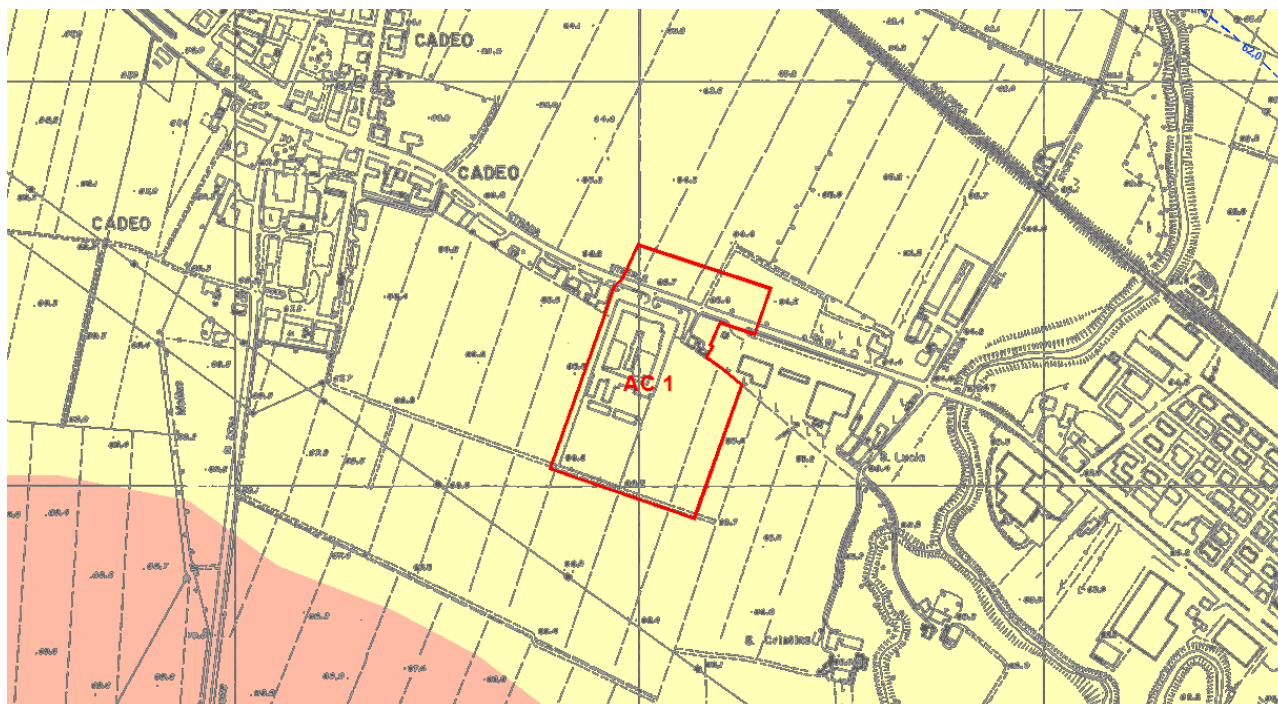
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AC 1 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 10 ÷ 12 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie sabbiose e sabbie dello spessore di circa 6 ÷ 7 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a oltre 40 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.



— Limite Ambito commerciale AC 1

Isopieze in m s.l.m.

Direzione del flusso idrico sotterraneo

Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.

Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra 0 m e -1 m dal p.c.

Figura 34 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AC 1 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

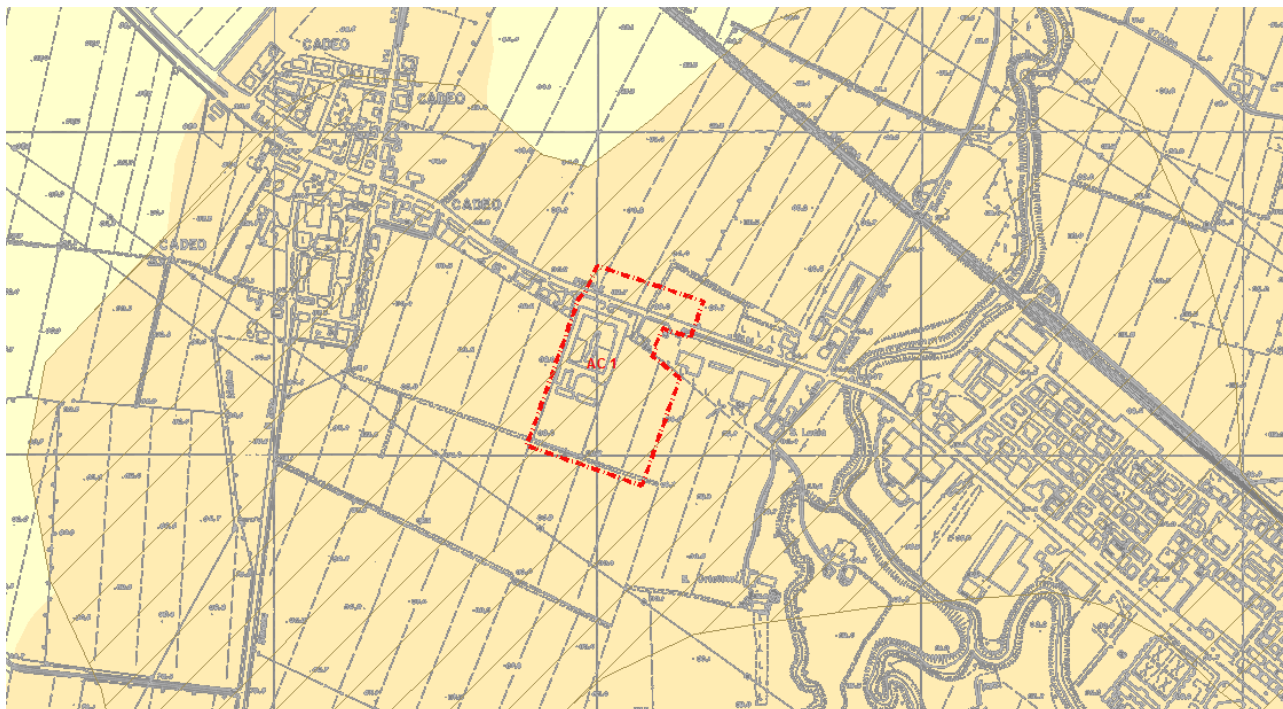
Rischio idraulico

L'ambito AC 1 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale dei torrenti Chiavenna e Chero, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AC 1 ricade in parte su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA




-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 35 – Stralci della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica 180030C419, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

RER 180030C419												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	RI	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	0							
0,4	7,4	7,4	1,00	700	33	2,42	0,10	0,17	1,00	0,11	1,55	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	900	40	2,44	0,12	0,20	1,00	0,11	1,90	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	700	40	2,68	0,10	0,17	0,99	0,11	1,56	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	900	40	2,59	0,12	0,20	0,99	0,11	1,91	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1400	33	2,29	0,15	0,26	0,99	0,12	2,21	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1400	47	2,42	0,24	0,39	0,99	0,13	3,14	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1100	53	2,64	0,16	0,26	0,99	0,13	1,96	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	1300	40	2,47	0,21	0,34	0,99	0,14	2,46	non liquefacibile
2	37	27	0,98	1200	33	2,48	0,18	0,30	0,98	0,14	2,06	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	1400	27	2,35	0,17	0,29	0,98	0,15	1,95	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	1900	20	2,10	0,10	0,17	0,98	0,15	1,11	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	2300	40	2,19	0,14	0,23	0,98	0,16	1,49	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	1200	47	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	600	27	2,98	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	600	13	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	1600	13	2,20	0,10	0,16	0,97	0,17	0,95	0,95
3,6	66,6	40,6	0,97	1000	27	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	900	20	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4	74	44	0,97	1100	60	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	1300	73	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	1200	93	3,00	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	1100	87	3,05	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	1200	67	2,92	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	1700	60	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	1900	73	2,67	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	1700	73	2,75	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	1600	87	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	1500	73	2,86	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	5200	60	2,02	0,16	0,26	0,95	0,19	1,40	non liquefacibile

RER 180030C419												
6,2	114,7	62,7	0,95	3000	33	2,21	0,11	0,19	0,95	0,19	1,01	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	2400	47	2,46	0,20	0,34	0,95	0,19	1,79	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	2700	73	2,52	0,44	0,73	0,95	0,19	3,90	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	1900	47	2,63	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	900	53	3,18	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	800	33	3,15	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	700	20	3,13	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	700	20	3,14	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	700	13	3,05	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	800	20	3,07	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	1000	27	2,99	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	1000	40	3,10	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	900	27	3,09	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	1000	33	3,07	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	900	33	3,16	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	700	20	3,24	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	177,6	91,6	0,92	5200	53	2,13	0,13	0,22	0,92	0,19	1,13	non liquefacibile
9,6	181,3	93,3	0,91	4700	53	2,20	0,13	0,21	0,91	0,19	1,11	non liquefacibile

Tabella 8: Fattori di sicurezza alla liquefacibilità desunti tramite i dati della CPT RER 180030C419

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dall'indagine MASW_11 realizzata all'interno dell'Ambito AC 1 è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all'Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AC 1 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AC 1 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

AMBITO AP 1

Inquadramento territoriale

L'ambito è collocato a sud dell'abitato di Cadeo, nelle vicinanze dell'insediamento produttivo RDB Terrecotte, con il quale confina sul lato sud-ovest.

L'area che si estende per circa 56.000 m² ed è attualmente destinata ad uso agricolo.



Figura 36 – Inquadramento territoriale Ambito AP 1

Destinazione urbanistica

Il PSC vigente classifica l'area in oggetto come territorio urbanizzabile ed, in particolare, come ambito specializzato per attività produttive

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante debolmente ribassata rispetto alle aree circostanti, con quote che si attestano tra 68 e 70 m s.l.m, con pendenze dello 0,6% verso NNO.

L'idrografia di superficie è regolata principalmente dalla presenza del torrente Riglio e dal Rio della Fontana. Il deflusso delle acque superficiali è regolato di norma dalle canalizzazioni utilizzate nelle pratiche agricole.

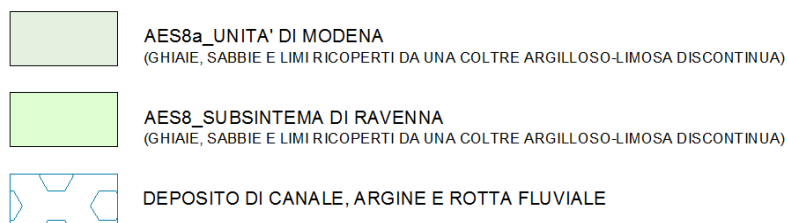
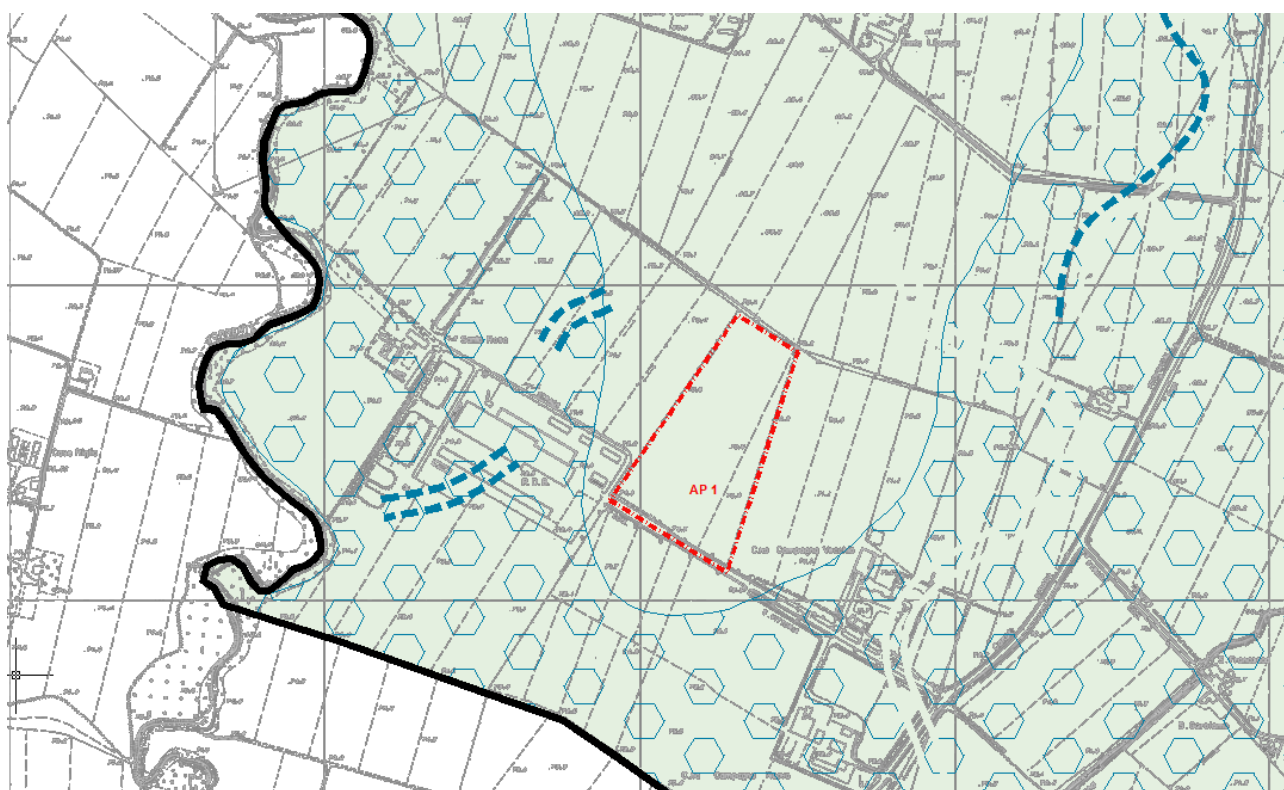


Figura 37 – Inquadramento geologico e geomorfologico dell'Ambito AP 1

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'Ambito AP 1 risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 1 prova penetrometrica statica CPT;
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 2 profili stratigrafici di pozzi idrici;

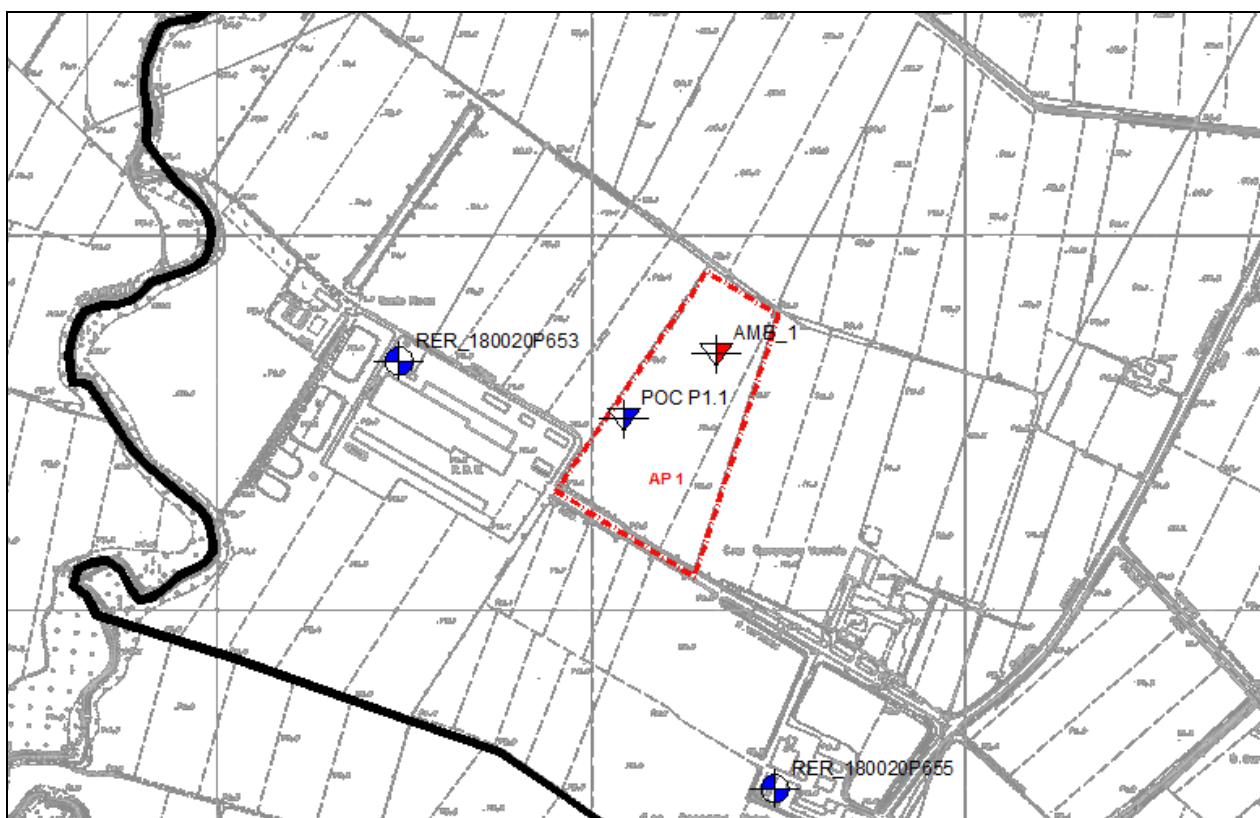


Figura 38 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

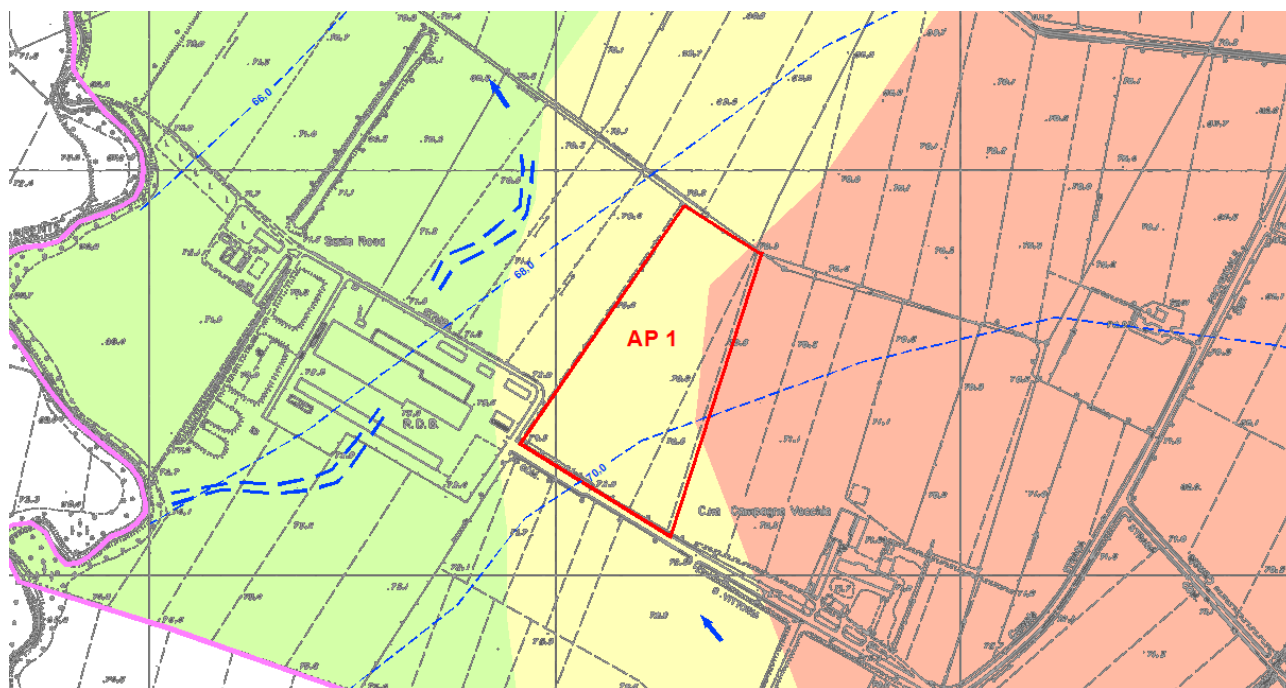
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'Ambito AP 1 risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo sino alla profondità di circa 12 ÷ 13 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di ghiaie sabbiose e sabbie dello spessore di circa 3 ÷ 5 m. Al di sotto si rinvengono nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 35 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNO, con soggiacenze prossime al piano campagna.



— Limite Ambito produttivo AP 1

— 62.0 — Isopieze in m s.l.m.

↗ Direzione del flusso idrico sotterraneo

■ Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra 0 m e -1 m dal p.c.

■ Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.

■ Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 39 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'Ambito AP 1 risulta compreso nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

Rischio idraulico

L'ambito AP 1 risulta esterno alle fasce di esondazione fluviale del torrente Riglio, così come delimitate nella Tav. A1.6 "Tutela ambientale, paesaggistica e storico culturale" del PTCP di Piacenza.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'Ambito AP 1 ricade in parte su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA



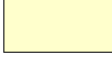
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 40 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica AMB_1, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

AMB 1												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	100							
0,4	7,4	7,4	1,00	2028	93	2,15	0,17	0,28	1,00	0,11	2,66	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	1228	87	2,52	0,19	0,31	1,00	0,11	2,90	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	1228	160	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1328	87	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1341	80	2,60	0,22	0,36	0,99	0,12	3,11	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1341	60	2,53	0,22	0,36	0,99	0,13	2,89	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1341	40	2,42	0,22	0,36	0,99	0,13	2,73	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	2041	47	2,23	0,16	0,26	0,99	0,14	1,87	non liquefacibile
2	37	27	0,98	1841	47	2,32	0,21	0,35	0,98	0,14	2,40	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	1655	73	2,55	0,34	0,57	0,98	0,15	3,78	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	1655	67	2,53	0,34	0,57	0,98	0,15	3,68	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	2655	153	2,53	1,15	1,92	0,98	0,16	12,16	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	2755	100	2,38	0,58	0,97	0,98	0,16	6,04	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	2555	93	2,42	0,74	1,23	0,98	0,16	7,51	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	2069	87	2,54	0,53	0,89	0,98	0,17	5,34	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2069	80	2,53	0,50	0,84	0,97	0,17	4,98	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	2169	67	2,46	0,54	0,90	0,97	0,17	5,25	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	1969	100	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4	74	44	0,97	1669	187	2,98	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	2783	107	2,49	0,89	1,49	0,97	0,18	8,41	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	2283	100	2,60	0,50	0,84	0,97	0,18	4,72	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	1983	120	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2583	127	2,62	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	3083	100	2,45	0,49	0,83	0,96	0,18	4,54	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	4097	133	2,37	0,42	0,70	0,96	0,18	3,81	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	3997	233	2,58	1,86	3,10	0,96	0,18	16,83	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	4197	113	2,32	0,29	0,48	0,96	0,18	2,60	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	2397	120	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6	111	61	0,95	2097	113	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile

AMB_1												
6,2	114,7	62,7	0,95	2010	87	2,74	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	2110	153	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	2610	160	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	2710	167	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	2110	140	2,89	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	2224	127	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	2124	127	2,87	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	2224	120	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2324	133	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	2324	147	2,88	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	2438	180	2,92	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	2838	193	2,85	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	3138	213	2,82	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	3038	200	2,83	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	3438	260	2,84	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	3852	293	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	4152	280	2,76	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,6	177,6	91,6	0,92	4552	287	2,71	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,8	181,3	93,3	0,91	4052	307	2,81	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10	185	95	0,91	5152	293	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
10,2	188,7	96,7	0,90	5066	327	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 9: Fattori di sicurezza alla liquefabilità desunti tramite i dati della CPT AMB_1

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dell'omogeneità dei terreni del sottosuolo dell'intero territorio comunale di Cadeo e considerando che tutte le indagini MASW disponibili indicano valori di Vs30 molto simili (da 240 a 270 m/s), si ritiene corretto estrapolare gli stessi valori di Vs30 anche per l'Ambito AP 1.

Dai dati desunti è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0,1-0,5S}$ e $FA_{0,5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'Ambito AN 2 è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0,1-0,5S} = 1,8$ - $FA_{0,5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'Ambito AP 1 è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

OPERE PUBBLICHE PROGRAMMATE DAL POC

Inquadramento territoriale

Il Piano Operativo Comunale del Comune di Cadeo prevede l'attuazione delle seguenti opere pubbliche, per la cui descrizione dettagliata si rimanda alla documentazione del Piano:

1. nuovo ponte ciclopedonale sul Chiavenna;
2. ristrutturazione edilizia e recupero strutturale scuola primaria di II°;
3. ampliamento cimitero;
4. opere viarie e sistemazione arredo;
5. adeguamento percorsi ciclopedonali;
6. opere viarie e sistemazione arredo;
7. realizzazione nuovo centro polisportivo.

Tali opere ricadono, fatta eccezione del nuovo centro polisportivo (7), all'interno del territorio urbanizzato di Roveleto e di Cadeo e verranno quindi valutate congiuntamente, sulla base degli approfondimenti contenuti nello 'Studio della Risposta Sismica locale e microzonazione sismica del territorio urbanizzato' redatto a corredo del RUE.

Per quanto riguarda invece la valutazione di compatibilità del nuovo centro sportivo (7) viene redatta un'apposita scheda, secondo il modello delle Schede POC relative ai territori urbanizzabili di interesse privato, descritte in precedenza.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale indifferenziati caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Tali depositi appartengono ai cicli sedimentari AES e sono costituiti da estesi corpi tabulari di ghiaie sabbiose, sabbie e limi con grado di addensamento, cementazione e spessore molto variabili. Tali sedimenti appoggiano su depositi di prodelta, piattaforma, piana deltizia e di delta-conoide a litologia prevalentemente sabbiosa e limoso-sabbiosa (CMZ e ATS).

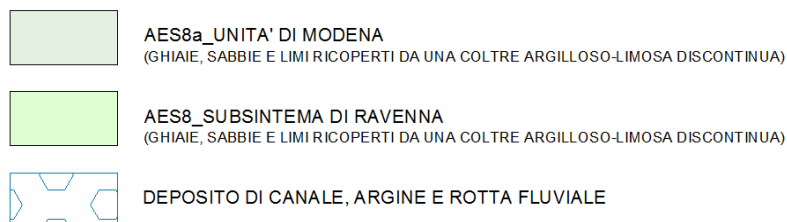


Figura 41 – Inquadramento geologico e geomorfologico

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per la caratterizzazione geotecnica dell'area in cui sono previste le opere risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 27 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 8 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 5 sondaggio a carotaggio continuo;
- n. 8 profili stratigrafici di pozzi idrici;
- n. 5 indagine geofisica MASW.



Figura 42 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Assetto litostratigrafico dell'area

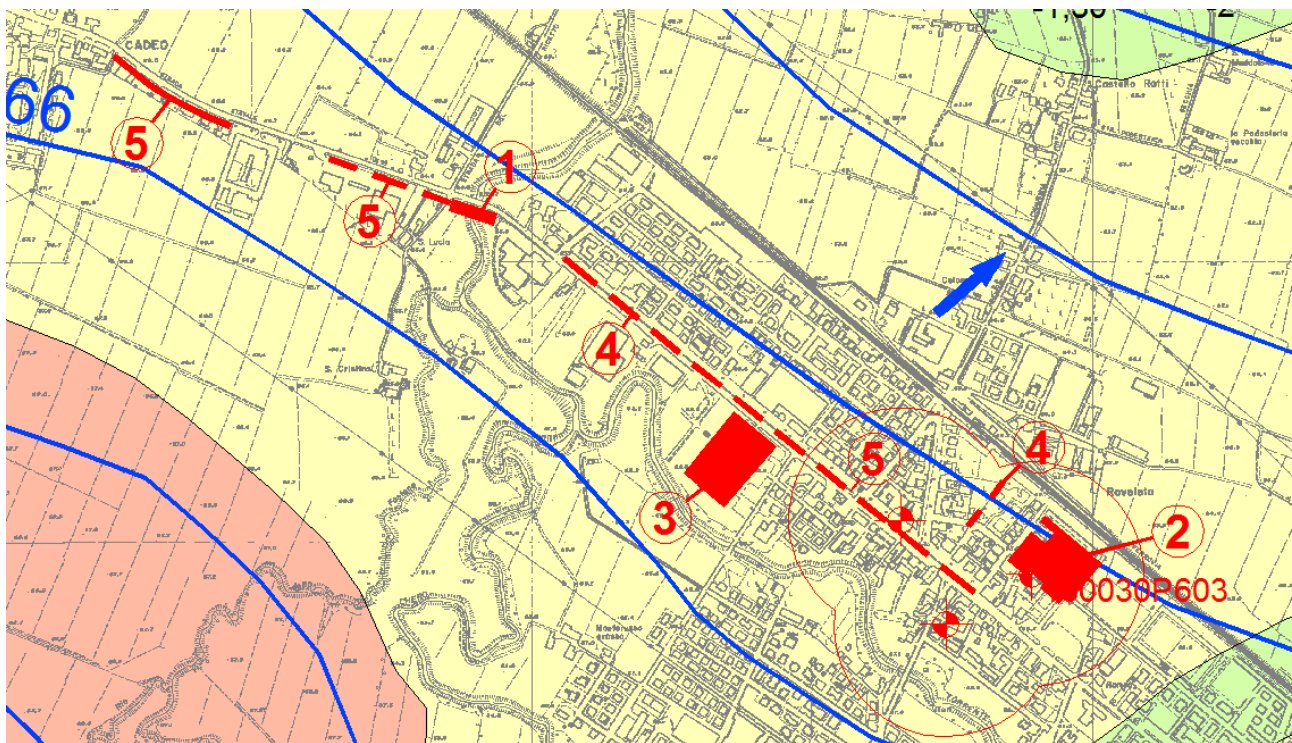
Dall'interpretazione dei dati disponibili risulta che l'assetto stratigrafico dei terreni superficiali sono costituiti da depositi di canale, argine e rotta fluviale, costituiti prevalentemente da materiali a grana fine (argille limose, limi argillosi e localmente limi sabbiosi). Tali depositi presentano al loro interno livelli discontinui di corpi ghiaiosi immersi abbondante matrice sabbiosa e/o sabbioso-limosa. Il livello ghiaioso più superficiale risulta generalmente attestato a profondità variabili dai 7 ai 15 m da p.c.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 2 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.

Si evidenzia che le opere pubbliche 2, 4 e 5 ricadono all'interno della fascia di rispetto di pozzi attivi dell'acquedotto comunale.



Isopieze in m s.l.m.



Direzione del flusso idrico sotterraneo



Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra 0 m e -1 m dal p.c.



Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.



Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'area interessata dalle opere risulta compresa nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

Rischio idraulico

Le opere pubbliche previste dal POC ricadono all'interno delle fasce di esondazione fluviale del torrente Chiavenna previste dal PTCP, ad eccezione delle Aree 2, 4 e 5.

In particolare le Aree 3, 4 e 6 ricadono all'interno della Fascia C2 – Zona non protetta da difese idrauliche previste dal PTCP, mentre il nuovo ponte ciclopedonale sul Chiavenna risulta evidentemente ricompreso all'interno della fascia A2 del PTCP.

Si evidenzia che in prossimità del settore meridionale del territorio urbanizzato di Roveleto, in attesa di accertamenti e aggiornamenti relativi agli elementi di valutazione relativi alle delimitazioni delle fasce di esondazione del T. Chiavenna, vengono confermate le fasce del PAI, in sovrapposizione a quelle del PTCP. Alla luce di quanto sopra, le opere 2 e 4 ricadono quindi parzialmente anche all'interno della Fascia C del PAI.

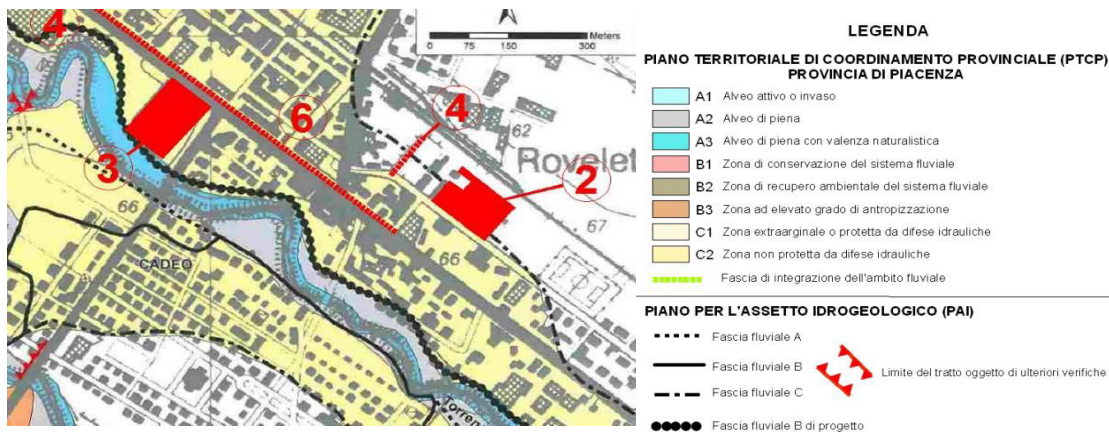


Figura 43 – Stralcio della Tavola 9 'Carta del Rischio idraulico' del PSC

Lo studio del rischio idraulico effettuato dall'Amministrazione Comunale ai sensi del comma 5 dell'art. 31 e del comma 2 dell'art. 39 delle Norme del PAI, il cui esito è rappresentato nella Tav. 9 del PSC individua per tutti i territori urbanizzabili di interesse pubblico la Classe di Rischio R1 (rischio Moderato).

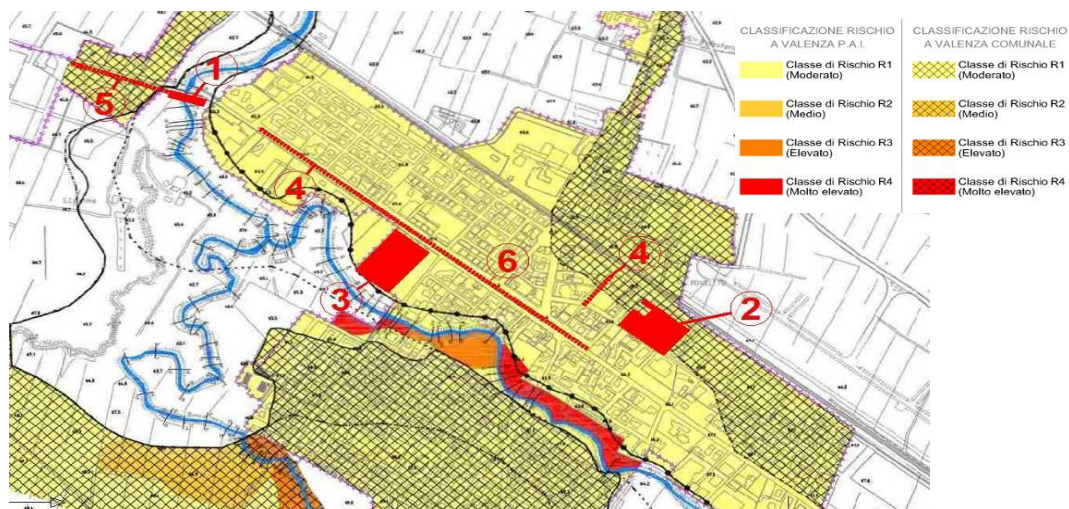
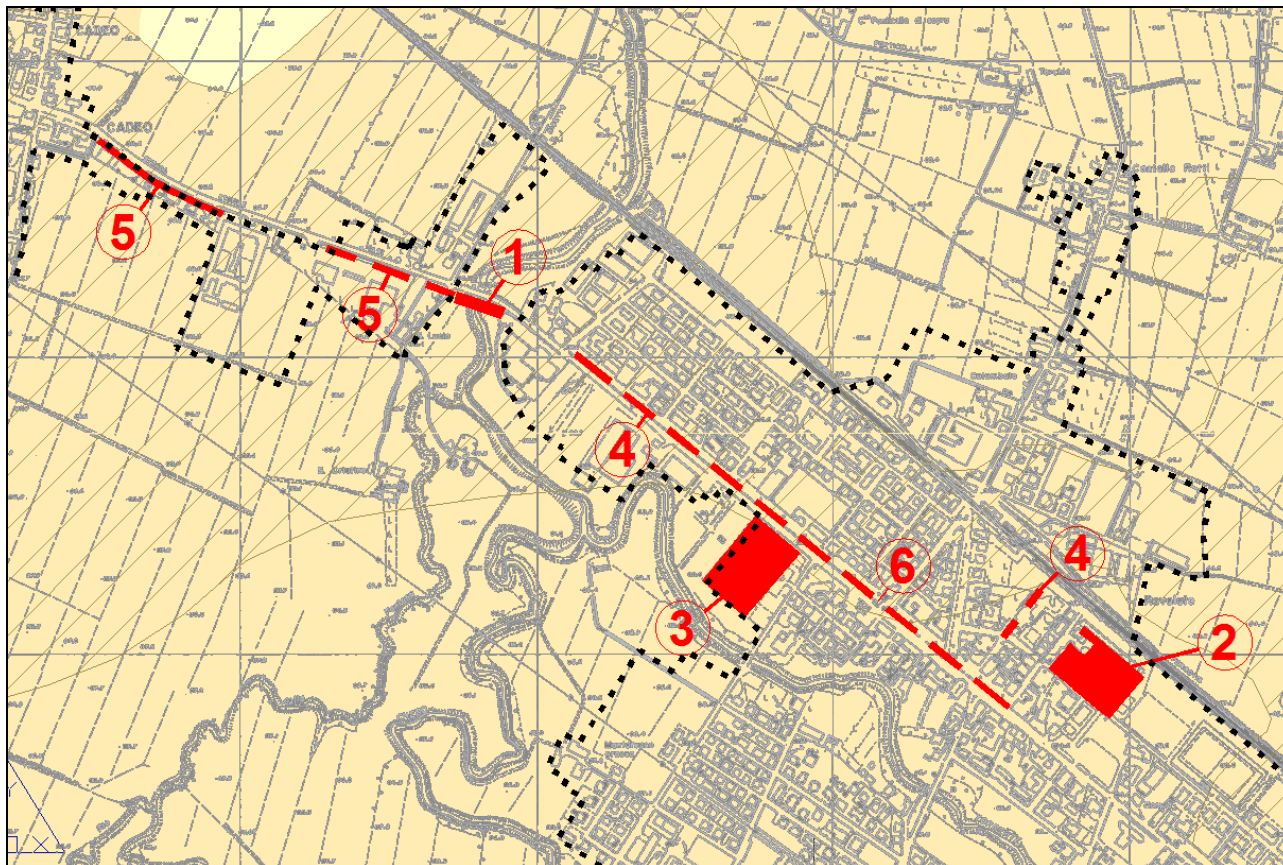


Figura 44 – Stralcio della Tavola 9 'Carta del Rischio idraulico' del PSC

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, le aree destinate alle opere pubbliche ricadono su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S).



LEGENDA



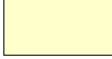
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 45 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Al riguardo si evidenzia che le verifiche effettuate all'interno del territorio urbanizzato di Roveleto e di Cadeo, effettuate nell'ambito dello 'Studio della Risposta Sismica locale e microzonazione sismica del territorio urbanizzato' redatto a corredo del RUE, evidenziano un rischio di liquefazione trascurabile all'interno dell'intero territorio urbanizzato.

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dei dati desunti dalle indagini MASW disponibili all'interno del territorio urbanizzato di Roveleto e Cadeo, che individuano valori di Vs30 molto simili (da 240 a 270 m/s), è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0.1-0.5S}$ e $FA_{0.5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all'Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che tutta l'area interessata dalle opere pubbliche è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$ - $FA_{0.1-0.5S} = 1,8$ - $FA_{0.5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, le opere pubbliche proposte dal POC, sono compatibili con gli aspetti geomorfologici, idrogeologici e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

NUOVO CENTRO POLISPORTIVO

Inquadramento territoriale

Il nuovo centro polisportivo è ubicato nella porzione sud-orientale dell'abitato di Roveleto

L'area si estende per circa 26.000 m² ed è attualmente destinata ad uso agricolo.

Inquadramento geologico e geomorfologico

I depositi affioranti nella porzione di territorio in esame sono relativi al Supersistema Emiliano-Romagnolo ed in particolare all'Unità di Modena (AES8a). Si tratta di depositi di tracimazione fluviale caratterizzati da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa e limoso sabbiosa discontinua.

Dal punto di vista morfologico l'area è pianeggiante, con quote che si attestano tra 68 e 69 m s.l.m, con pendenze dello 0,4% verso N.

Dal punto di vista idrografico l'area è ricompresa tra il T. Chiavenna e il T. Chero. Il deflusso delle acque superficiali è regolato di norma dalle canalizzazioni utilizzate nelle pratiche agricole.

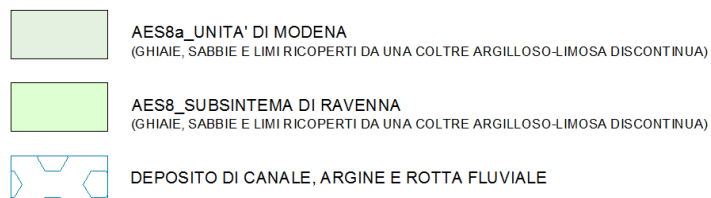
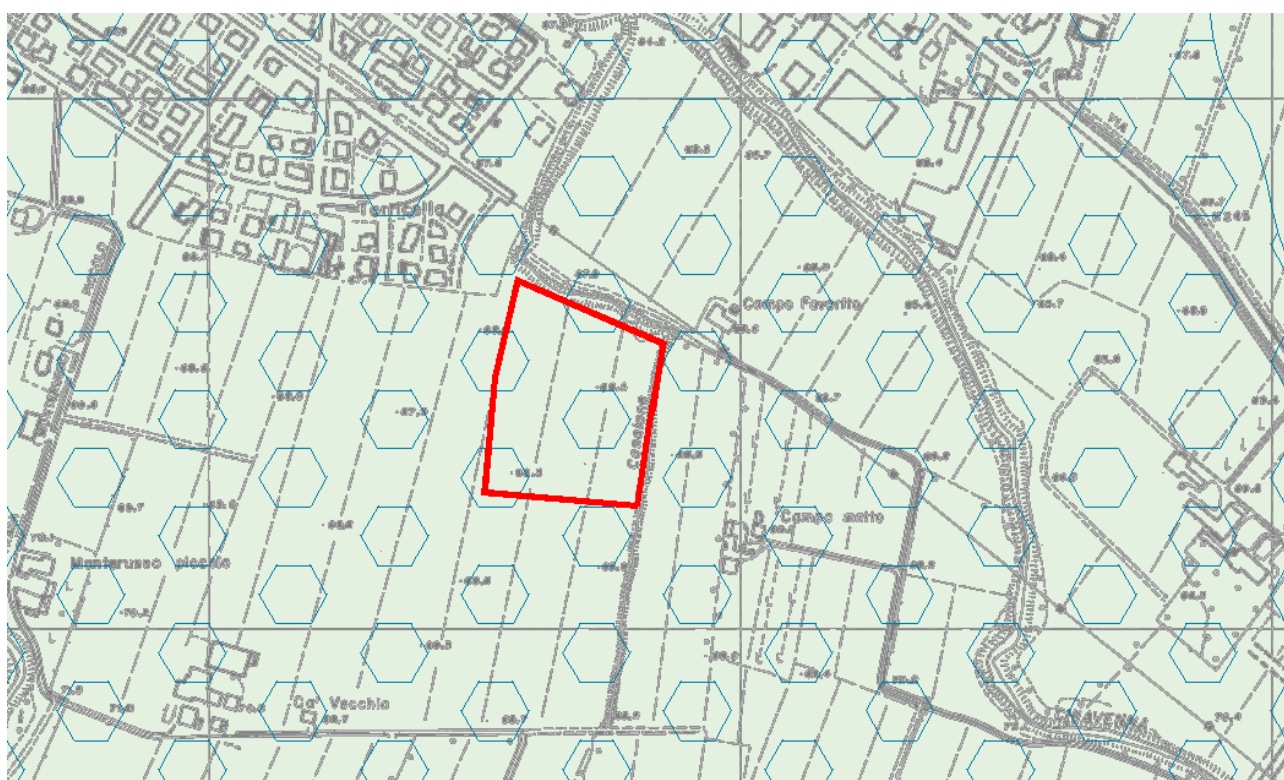


Figura 46 – Inquadramento geologico e geomorfologico

Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

Per l'area di progetto risultano disponibili le seguenti indagini geognostiche e geofisiche messe a disposizione dall'Ufficio tecnico del Comune di Cadeo e dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (SGSS):

- n. 2 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 1 prova penetrometrica dinamica DPM30;
- n. 1 profilo stratigrafico di pozzo idrico;

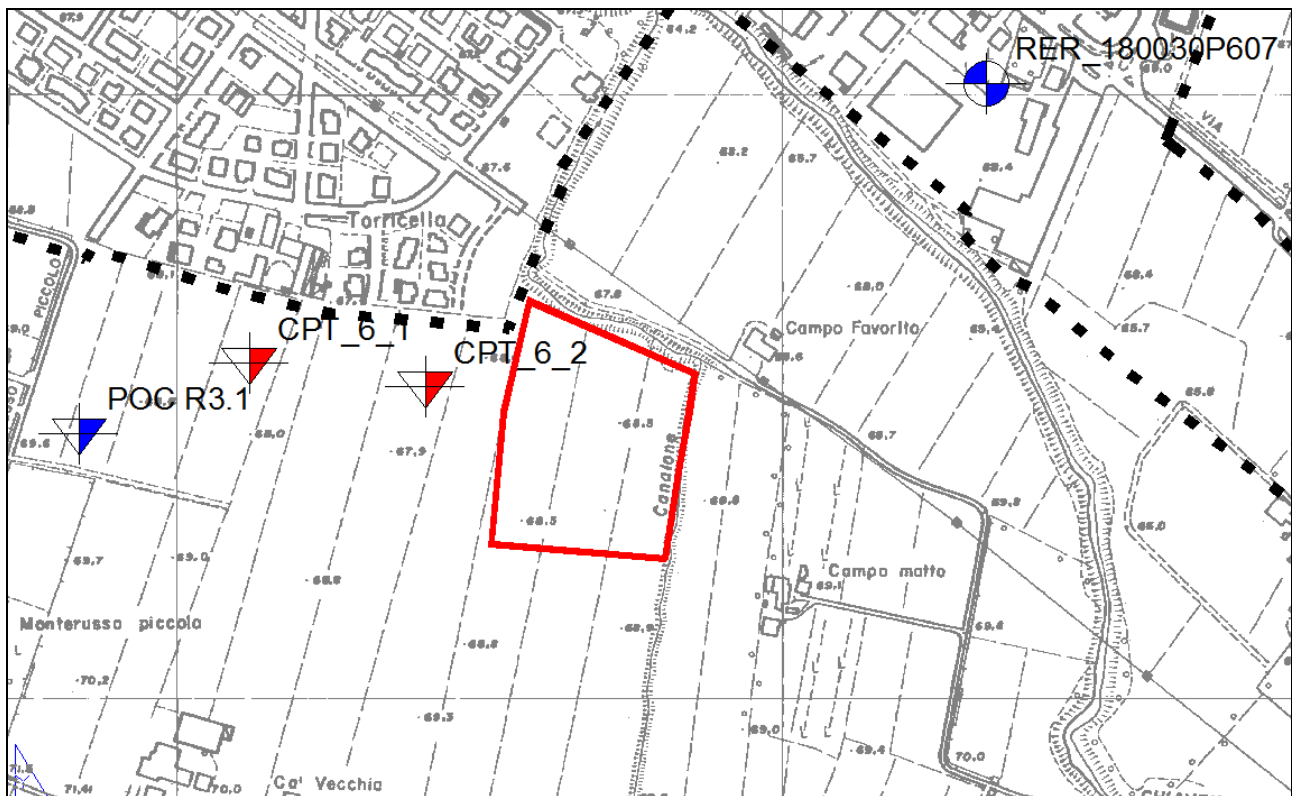


Figura 47 – Prove geognostiche/geofisiche di riferimento

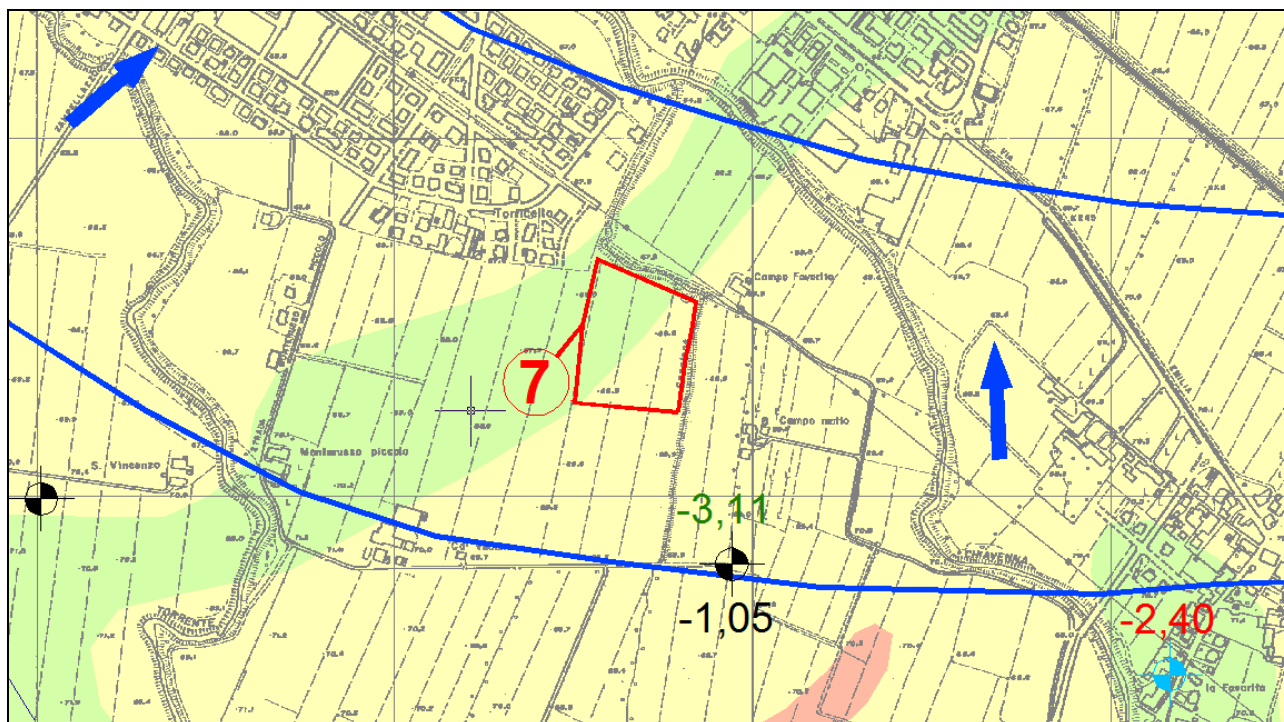
Assetto litostratigrafico dell'area

L'assetto litostratigrafico riscontrabile nel sottosuolo dell'area in esame risulta omogeneo e caratterizzato dalla presenza di depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni di limi sabbiosi di spessore poco significativo, sino alla profondità di circa 18 ÷ 20 m. Tali depositi appoggiano su di un corpo tabulare continuo di sabbie e ghiaie dello spessore di circa 2 ÷ 3 m. Al di sotto si rinvenivano nuovamente depositi fini di natura prevalentemente coesiva sino a circa 25 m dal piano campagna.

Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi porosi-permeabili corrispondenti al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) sono sede del serbatoio acquifero più superficiale (Gruppo Acquifero "A" secondo quanto riportato nel volume "Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna", Di Dio et alii, 1998).

La superficie piezometrica presenta una direzione di flusso verso NNE, con soggiacenze molto ridotte variabili da 1 ÷ 3 m dal p.c. e oscillazioni stagionali in grado di innalzare il livello freatico sino a quote prossime al piano campagna.








-  Limite Ambito residenziale AN 4
-  Isopieze in m s.l.m.
-  Direzione del flusso idrico sotterraneo
-  Zona con profondità della superficie piezometrica compresa tra -1 m e -2 m dal p.c.
-  Zona con profondità della superficie piezometrica >2 m dal p.c.

Figura 48 – Stralcio della Tavola Q.C.27 del Quadro Conoscitivo del PSC

Vulnerabilità dell'acquifero superficiale

L'area destinata al nuovo impianto sportivo risulta compresa nelle aree a "vulnerabilità bassa" e ricade all'interno delle aree di ricarica indiretta degli acquiferi.

Rischio idraulico

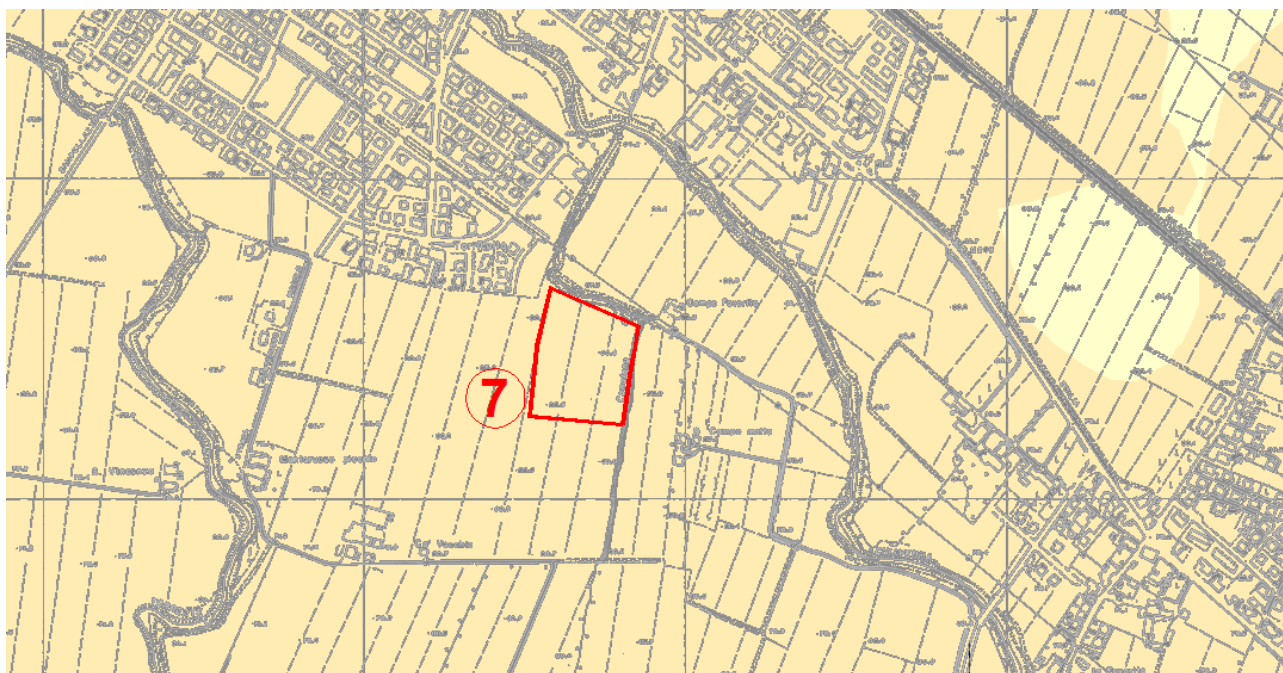
L'area in esame ricade in parte all'interno della Fascia C2 – Zona non protetta da difese idrauliche previste dal PTCP.

Si evidenzia che in prossimità del settore meridionale del territorio urbanizzato di Roveleto, in attesa di aggiornamenti relativi agli elementi di valutazione delle delimitazioni delle fasce di esondazione del T. Chiavenna, vengono confermate le fasce fluviali del PAI, in sovrapposizione a quelle del PTCP.

Pericolosità sismica locale

Analisi della pericolosità di liquefazione dei terreni

Secondo quanto evidenziato nella Tavola A4 del PTCP - Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali alla scala 1:25.000, l'area in esame ricade su terreni potenzialmente liquefacibili per la possibile presenza di depositi sabbiosi (Classe S)



LEGENDA




-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)
-  CLASSE S_DEPOSITI SABBIOSI
(da TAV. G - POC 01 del Piano Operativo Comunale 2007 di Cadeo)
-  CLASSE D_DEPOSITI DETRITICI, DEPOSITI ALLUVIONALI GHIAIOSI, LIMOSI O INDIFFERENZIATI, SUBSTRATO ROCCIOSO CON VS30 < 800 M/S E ASSIMILATI
(da TAV. A4 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' del PTCP)

Figura 49 – Stralcio della Tavola A4 del PTCP 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' e della Tavola del Piano Operativo Comunale di Cadeo G-POC 01 'Carta delle aree suscettibili di effetti sismici locali' (ridisegnate)

Il PTCP prevede che, per le aree ricadenti nella Classe S, vengano effettuati gli approfondimenti relativi alla pericolosità sismica del territorio di 'III livello' previsti dalla D.A.L. n.112/2007 (Il se si esclude il rischio di liquefazione).

Non essendo noto con precisione il fuso granulometrico caratteristico dei terreni, ma essendo presenti tutti gli altri fattori predisponenti al fenomeno, si procede di seguito alla verifica di liquefazione mediante metodi analitici semplificati, attraverso un coefficiente di sicurezza calcolato come rapporto fra la resistenza al taglio mobilabile CRR, funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, e lo sforzo tagliante indotto dal sisma CSR, che dipende dai parametri del sisma di progetto.

Al riguardo sono stati utilizzati i dati ottenuti dalla prova penetrometrica statica CPT_6_2, ritenuta significativa per il sito in esame, considerando quali dati di input: Magnitudo $M_w = 6.14$ (magnitudo momento massima prevista per la Zona sismogenetica 911), $A_{max} = 1,62 \text{ m/s}^2$ e falda a piano campagna.

CPT_6_2												
prof.	σ_v	σ'_v	Rd	Rp	Rl	lc 1	CRR 7.5	CRR corretto	RD	CSR	FS	
m	KPa	KPa	-	KPa	KPa							
0,2	3,70	3,7	1,00	0	0							
0,4	7,4	7,4	1,00	3000	120	2,02	0,17	0,28	1,00	0,11	2,65	non liquefacibile
0,6	11,1	11,1	1,00	3200	207	2,27	0,69	1,15	1,00	0,11	10,75	non liquefacibile
0,8	14,8	14,8	0,99	2100	127	2,40	0,61	1,02	0,99	0,11	9,52	non liquefacibile
1	18,5	18,5	0,99	1300	153	2,82	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,2	22,2	20,2	0,99	1300	100	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
1,4	25,9	21,9	0,99	1600	87	2,54	0,31	0,52	0,99	0,13	4,17	non liquefacibile
1,6	29,6	23,6	0,99	1700	80	2,50	0,36	0,60	0,99	0,13	4,52	non liquefacibile
1,8	33,3	25,3	0,99	1600	107	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2	37	27	0,98	1800	120	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,2	40,7	28,7	0,98	2000	127	2,61	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,4	44,4	30,4	0,98	1900	127	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,6	48,1	32,1	0,98	1800	120	2,69	-	-	-	-	-	non liquefacibile
2,8	51,8	33,8	0,98	1700	100	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3	55,5	35,5	0,98	1800	100	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,2	59,2	37,2	0,98	1900	107	2,66	-	-	-	-	-	non liquefacibile
3,4	62,9	38,9	0,97	2200	93	2,54	0,59	0,98	0,97	0,17	5,82	non liquefacibile
3,6	66,6	40,6	0,97	2700	120	2,51	0,96	1,61	0,97	0,17	9,40	non liquefacibile
3,8	70,3	42,3	0,97	3300	173	2,51	1,60	2,67	0,97	0,17	15,40	non liquefacibile
4	74	44	0,97	3700	180	2,47	1,78	2,98	0,97	0,18	17,00	non liquefacibile
4,2	77,7	45,7	0,97	3200	220	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,4	81,4	47,4	0,97	2300	173	2,77	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,6	85,1	49,1	0,96	2400	160	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
4,8	88,8	50,8	0,96	2900	140	2,58	0,86	1,44	0,96	0,18	7,97	non liquefacibile
5	92,5	52,5	0,96	3100	113	2,48	0,80	1,33	0,96	0,18	7,30	non liquefacibile
5,2	96,2	54,2	0,96	2500	180	2,78	-	-	-	-	-	non liquefacibile
5,4	99,9	55,9	0,96	3400	100	2,40	0,35	0,58	0,96	0,18	3,15	non liquefacibile
5,6	103,6	57,6	0,96	3700	153	2,49	1,09	1,82	0,96	0,18	9,87	non liquefacibile
5,8	107,3	59,3	0,96	3500	207	2,64						non liquefacibile
6	111	61	0,95	3700	200	2,60	1,32	2,20	0,95	0,19	11,78	non liquefacibile

CPT 6_2												
6,2	114,7	62,7	0,95	3800	233	2,64	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,4	118,4	64,4	0,95	3800	233	2,65	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,6	122,1	66,1	0,95	3300	200	2,70	-	-	-	-	-	non liquefacibile
6,8	125,8	67,8	0,95	3300	187	2,68	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7	129,5	69,5	0,95	3300	213	2,73	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,2	133,2	71,2	0,94	2900	200	2,80	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,4	136,9	72,9	0,94	1800	187	3,10	-	-	-	-	-	non liquefacibile
7,6	140,6	74,6	0,94	2800	87	2,59	0,48	0,79	0,94	0,19	4,17	non liquefacibile
7,8	144,3	76,3	0,94	2800	173	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8	148	78	0,94	3500	147	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,2	151,7	79,7	0,94	2900	187	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,4	155,4	81,4	0,94	2400	207	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
8,6	159,1	83,1	0,93	3500	120	2,58	0,74	1,23	0,93	0,19	6,41	non liquefacibile
8,8	162,8	84,8	0,93	3600	207	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9	166,5	86,5	0,93	3500	233	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,2	170,2	88,2	0,93	3200	240	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile
9,4	173,9	89,9	0,92	3400	173	-	-	-	-	-	-	non liquefacibile

Tabella 10: Fattori di sicurezza alla liquefabilità desunti tramite i dati della CPT 6_2

Valutazione dei fattori di amplificazione sismica

Alla luce dell'omogeneità dei terreni del sottosuolo dell'intero territorio comunale di Cadeo e considerando che tutte le indagini MASW disponibili indicano valori di Vs30 molto simili (da 240 a 270 m/s), si ritiene corretto estrapolare gli stessi valori di Vs30 anche per l'area in esame.

Dai dati desunti è possibile effettuare una stima dei fattori di amplificazione sismica dell'area, mediante l'utilizzo degli abachi di riferimento per gli effetti litostratigrafici previsti nell'Allegato A2 della Delibera dell'assemblea legislativa 2 maggio 2007, 112 "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica".

Nel caso specifico, per il calcolo dei fattori di amplificazione FA_{PGA} , $FA_{0.1-0.5S}$ e $FA_{0.5-1S}$, sono stati considerati gli abachi relativi all' Ambito Pianura 2 caratterizzato da un profilo stratigrafico costituito da alternanze di sabbie e peliti, con spessori anche decametrici, talora con intercalazioni di orizzonti di ghiaie (di spessore anche decine di metri), con substrato profondo ≥ 100 m da p.c. (v. A2.1.2 degli Indirizzi Regionali).

Dai risultati ottenuti si evince che l'area in esame è suscettibile di amplificazioni caratterizzate da $FA_{PGA} = 1,5$
- $FA_{0.1-0.5S} = 1,8$ - $FA_{0.5-1S} = 2,3$.

Giudizio di fattibilità

Sulla base degli approfondimenti descritti nei paragrafi precedenti, l'area è compatibile con gli aspetti geologico-ambientali e sismici riscontrati.

Prescrizioni e approfondimenti richiesti per la fase progettuale di PUA

Gli studi geologici e sismici da espletarsi nelle successive fasi di progettazione dovranno essere realizzati in ottemperanza alle indicazioni previste dalla specifica normativa di riferimento (Legge n. 64 del 02/02/1974, DM dell'11/03/1988, D.A.L. 112/2007 della Regione Emilia-Romagna, DM 14/01/2008 e L.R. 19/2008).

Tali studi dovranno essere corredati da specifiche indagini geognostiche e geofisiche commisurate all'importanza delle opere di progetto. Qualora, sulla base degli esiti delle indagini effettuate, venisse rilevata la presenza di depositi sabbiosi o limoso sabbiosi di spessore superiore ad 1 metro dovranno essere effettuate analisi speditive di quantificazione della liquefacibilità basate sulla stima del rapporto CRR/CSR. Nel caso gli esiti speditivi riscontrassero intervalli liquefacibili significativi, si dovrà procedere al prelievo di campioni di sedimenti negli intervalli più critici interessati da potenziale liquefazione, per effettuare specifiche prove geotecniche di laboratorio (es. prove triassiali cicliche) finalizzate alla valutazione delle resistenze alla liquefazione (CRR). Dovrà essere inoltre effettuata una specifica procedura per la modellazione numerica della risposta sismica locale, in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione del CSR (Cyclic Stress Ratio).

ALLEGATO 1

INDAGINI GEOGNOSTICHE DISPONIBILI

ID: CPT 1_1

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Manciozzi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²			punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	---	---	---	0,93	---	5,20	19,0	30,0	19,0	0,67	22,0
0,40	14,0	28,0	14,0	1,07	13,0	5,40	15,0	28,0	15,0	0,67	22,0
0,60	10,0	26,0	10,0	0,87	12,0	5,60	16,0	26,0	16,0	0,53	30,0
0,80	12,0	25,0	12,0	0,67	18,0	5,80	18,0	26,0	18,0	0,93	19,0
1,00	15,0	25,0	15,0	0,87	17,0	6,00	17,0	31,0	17,0	1,00	17,0
1,20	14,0	27,0	14,0	1,00	14,0	6,20	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0
1,40	10,0	25,0	10,0	0,87	12,0	6,40	17,0	30,0	17,0	0,67	25,0
1,60	10,0	23,0	10,0	0,93	11,0	6,60	18,0	28,0	18,0	2,47	7,0
1,80	16,0	30,0	16,0	1,33	12,0	6,80	17,0	54,0	17,0	0,67	25,0
2,00	18,0	38,0	18,0	1,40	13,0	7,00	22,0	32,0	22,0	1,07	21,0
2,20	21,0	42,0	21,0	1,47	14,0	7,20	20,0	36,0	20,0	0,67	23,0
2,40	21,0	43,0	21,0	2,00	10,0	7,40	23,0	36,0	23,0	0,93	25,0
2,60	27,0	57,0	27,0	1,80	15,0	7,60	20,0	34,0	20,0	0,87	23,0
2,80	24,0	51,0	24,0	1,60	15,0	7,80	28,0	41,0	28,0	1,07	26,0
3,00	20,0	44,0	20,0	0,93	21,0	8,00	20,0	36,0	20,0	1,13	18,0
3,20	16,0	30,0	16,0	1,07	15,0	8,20	15,0	32,0	15,0	0,80	19,0
3,40	16,0	32,0	16,0	0,80	20,0	8,40	15,0	27,0	15,0	0,60	25,0
3,60	24,0	36,0	24,0	2,53	9,0	8,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0
3,80	18,0	56,0	18,0	1,20	15,0	8,80	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0
4,00	17,0	35,0	17,0	1,13	15,0	9,00	13,0	21,0	13,0	0,53	24,0
4,20	19,0	36,0	19,0	1,13	17,0	9,20	14,0	22,0	14,0	0,47	30,0
4,40	18,0	35,0	18,0	1,00	18,0	9,40	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0
4,60	21,0	36,0	21,0	1,00	21,0	9,60	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0
4,80	21,0	36,0	21,0	1,27	17,0	9,80	10,0	19,0	10,0	---	---
5,00	16,0	35,0	16,0	0,73	22,0						

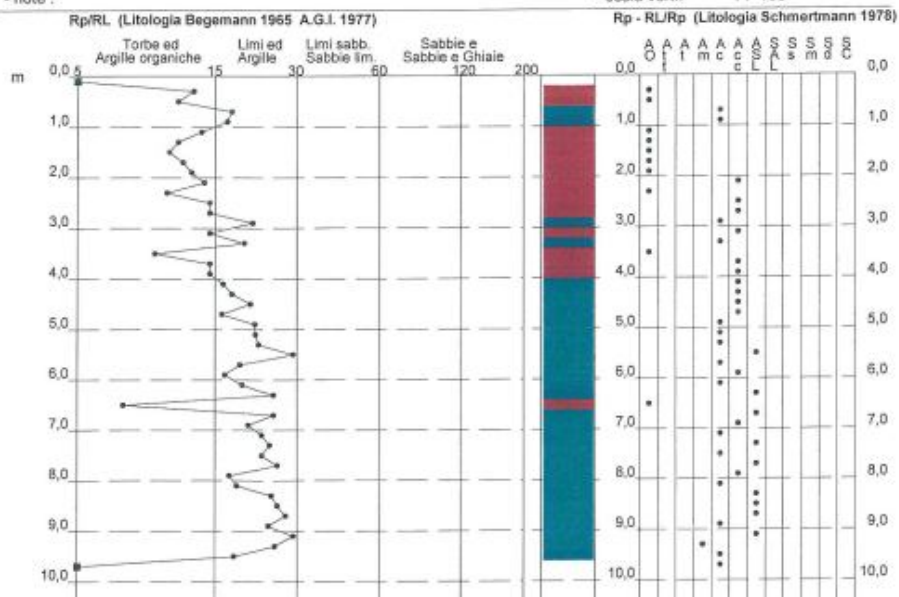
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 1_2

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA
CPT 2

2.010496-05

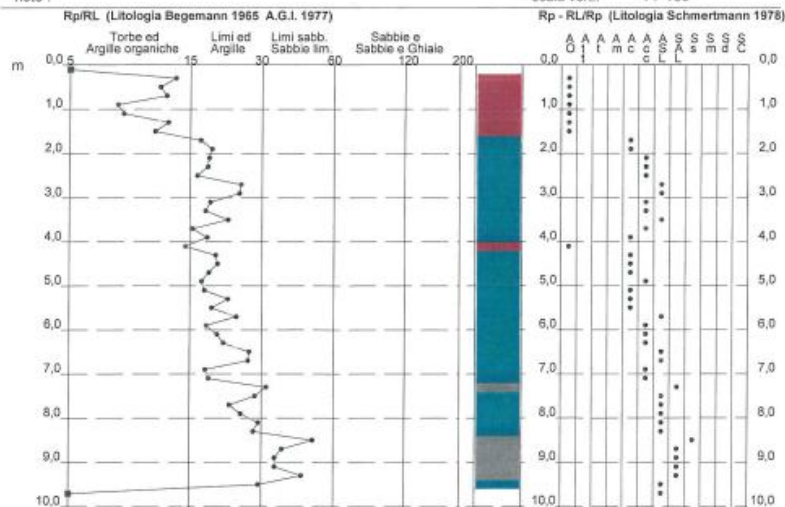
- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,90 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,53	---	5,20	12,0	30,0	12,0	0,67	18,0
0,40	10,0	18,0	10,0	0,73	14,0	5,40	18,0	28,0	18,0	0,80	22,0
0,60	11,0	22,0	11,0	0,93	12,0	5,60	18,0	30,0	18,0	0,93	19,0
0,80	15,0	29,0	15,0	1,20	12,0	5,80	26,0	40,0	26,0	1,07	24,0
1,00	10,0	28,0	10,0	1,27	8,0	6,00	22,0	38,0	22,0	1,20	18,0
1,20	10,0	29,0	10,0	1,20	8,0	6,20	23,0	41,0	23,0	1,13	20,0
1,40	11,0	29,0	11,0	0,87	13,0	6,40	23,0	40,0	23,0	1,07	22,0
1,60	12,0	25,0	12,0	1,07	11,0	6,60	22,0	38,0	22,0	0,80	27,0
1,80	15,0	31,0	15,0	0,87	17,0	6,80	29,0	41,0	29,0	1,07	27,0
2,00	18,0	31,0	18,0	0,93	19,0	7,00	23,0	39,0	23,0	1,27	18,0
2,20	20,0	34,0	20,0	1,07	19,0	7,20	25,0	44,0	25,0	1,33	19,0
2,40	21,0	37,0	21,0	1,13	19,0	7,40	28,0	48,0	28,0	0,87	32,0
2,60	28,0	45,0	28,0	1,67	17,0	7,60	31,0	44,0	31,0	1,07	29,0
2,80	22,0	47,0	22,0	0,87	25,0	7,80	29,0	45,0	29,0	1,27	23,0
3,00	20,0	33,0	20,0	0,80	25,0	8,00	22,0	41,0	22,0	0,87	25,0
3,20	19,0	31,0	19,0	1,00	19,0	8,20	18,0	31,0	18,0	0,60	30,0
3,40	23,0	38,0	23,0	1,27	18,0	8,40	21,0	30,0	21,0	0,73	29,0
3,60	24,0	43,0	24,0	1,07	22,0	8,60	20,0	31,0	20,0	0,40	50,0
3,80	15,0	31,0	15,0	0,93	16,0	8,80	15,0	21,0	15,0	0,40	37,0
4,00	16,0	30,0	16,0	0,87	18,0	9,00	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0
4,20	14,0	27,0	14,0	0,93	15,0	9,20	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0
4,40	16,0	30,0	16,0	0,80	20,0	9,40	15,0	21,0	15,0	0,33	45,0
4,60	19,0	31,0	19,0	0,93	20,0	9,60	14,0	19,0	14,0	0,47	30,0
4,80	15,0	29,0	15,0	0,80	19,0	9,80	13,0	20,0	13,0	---	---
5,00	21,0	33,0	21,0	1,20	17,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE
CPT 2

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 1_3

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Ufficio Tecnico - Settore Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

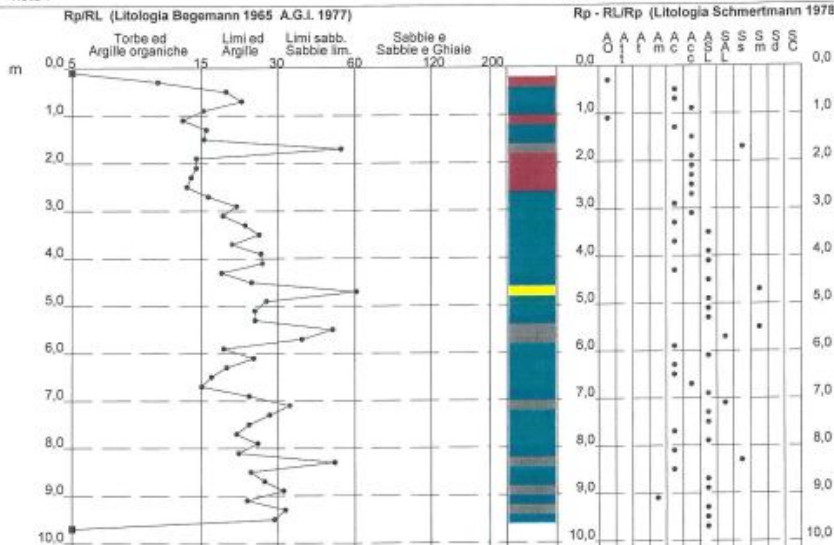
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,80 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp kg/cm²	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp kg/cm²	RL	Rp/RL
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	---	---	---	0,67	---	5,20	32,0	47,0	32,0	1,27	25,0
0,40	10,0	20,0	10,0	0,93	11,0	5,40	27,0	46,0	27,0	1,07	25,0
0,60	13,0	27,0	13,0	0,67	19,0	5,60	30,0	46,0	30,0	0,60	50,0
0,80	15,0	25,0	15,0	0,67	22,0	5,80	28,0	37,0	28,0	0,73	38,0
1,00	16,0	26,0	16,0	1,00	16,0	6,00	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0
1,20	8,0	23,0	8,0	0,60	13,0	6,20	20,0	31,0	20,0	0,80	25,0
1,40	12,0	21,0	12,0	0,73	16,0	6,40	17,0	29,0	17,0	0,87	20,0
1,60	15,0	26,0	15,0	0,93	16,0	6,60	16,0	29,0	16,0	0,93	17,0
1,80	18,0	32,0	18,0	0,33	54,0	6,80	22,0	36,0	22,0	1,40	16,0
2,00	18,0	23,0	18,0	1,20	15,0	7,00	24,0	45,0	24,0	1,00	24,0
2,20	22,0	40,0	22,0	1,47	15,0	7,20	32,0	47,0	32,0	0,93	34,0
2,40	22,0	44,0	22,0	1,53	14,0	7,40	23,0	37,0	23,0	0,80	29,0
2,60	23,0	46,0	23,0	1,67	14,0	7,60	24,0	36,0	24,0	1,00	24,0
2,80	20,0	45,0	20,0	1,20	17,0	7,80	20,0	35,0	20,0	0,93	21,0
3,00	20,0	38,0	20,0	0,93	21,0	8,00	19,0	33,0	19,0	0,73	26,0
3,20	19,0	33,0	19,0	1,00	19,0	8,20	16,0	27,0	16,0	0,73	22,0
3,40	17,0	32,0	17,0	0,73	23,0	8,40	17,0	28,0	17,0	0,33	51,0
3,60	14,0	25,0	14,0	0,53	26,0	8,60	13,0	18,0	13,0	0,53	24,0
3,80	11,0	19,0	11,0	0,53	21,0	8,80	11,0	19,0	11,0	0,40	27,0
4,00	16,0	24,0	16,0	0,60	27,0	9,00	13,0	19,0	13,0	0,40	32,0
4,20	18,0	27,0	18,0	0,67	27,0	9,20	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0
4,40	15,0	25,0	15,0	0,80	19,0	9,40	11,0	18,0	11,0	0,33	33,0
4,60	18,0	30,0	18,0	0,73	25,0	9,60	12,0	17,0	12,0	0,40	30,0
4,80	37,0	48,0	37,0	0,60	62,0	9,80	11,0	17,0	11,0	---	---
5,00	28,0	37,0	28,0	1,00	28,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3
VALUTAZIONI LITOLOGICHE 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,80 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT 1_4

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Manciozzi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

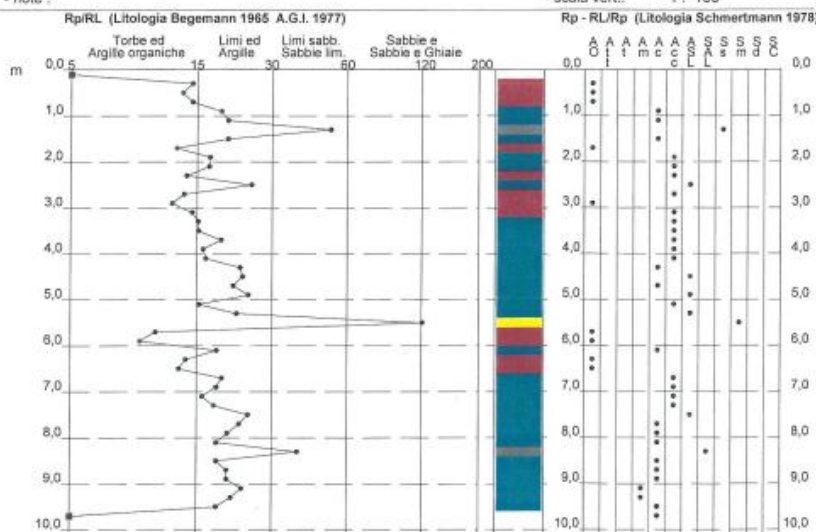
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²			punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	---	---	---	0,93	---	5,20	16,0	28,0	16,0	1,00	16,0
0,40	11,0	25,0	11,0	0,73	15,0	5,40	24,0	39,0	24,0	1,07	22,0
0,60	11,0	22,0	11,0	0,80	14,0	5,60	24,0	40,0	24,0	0,20	120,0
0,80	11,0	23,0	11,0	0,73	15,0	5,80	18,0	21,0	18,0	1,67	11,0
1,00	13,0	24,0	13,0	0,67	19,0	6,00	10,0	35,0	10,0	1,07	9,0
1,20	18,0	28,0	18,0	0,87	21,0	6,20	15,0	31,0	15,0	0,80	19,0
1,40	14,0	27,0	14,0	0,27	52,0	6,40	18,0	30,0	18,0	1,27	14,0
1,60	18,0	22,0	18,0	0,87	21,0	6,60	16,0	35,0	16,0	1,20	13,0
1,80	13,0	26,0	13,0	1,00	13,0	6,80	21,0	39,0	21,0	1,07	20,0
2,00	20,0	35,0	20,0	1,13	18,0	7,00	25,0	41,0	25,0	1,33	19,0
2,20	21,0	38,0	21,0	1,20	17,0	7,20	22,0	42,0	22,0	1,33	16,0
2,40	20,0	38,0	20,0	1,40	14,0	7,40	22,0	42,0	22,0	1,20	18,0
2,60	24,0	45,0	24,0	0,93	26,0	7,60	20,0	38,0	20,0	0,80	25,0
2,80	27,0	41,0	27,0	1,93	14,0	7,80	20,0	32,0	20,0	0,87	23,0
3,00	20,0	49,0	20,0	1,60	12,0	8,00	18,0	31,0	18,0	0,87	21,0
3,20	21,0	45,0	21,0	1,40	15,0	8,20	15,0	28,0	15,0	0,80	19,0
3,40	19,0	40,0	19,0	1,20	16,0	8,40	13,0	25,0	13,0	0,33	39,0
3,60	18,0	36,0	18,0	1,13	16,0	8,60	10,0	15,0	10,0	0,53	19,0
3,80	26,0	43,0	26,0	1,33	19,0	8,80	11,0	19,0	11,0	0,53	21,0
4,00	21,0	41,0	21,0	1,27	17,0	9,00	11,0	19,0	11,0	0,53	21,0
4,20	17,0	36,0	17,0	1,00	17,0	9,20	11,0	19,0	11,0	0,47	24,0
4,40	17,0	32,0	17,0	0,73	23,0	9,40	10,0	17,0	10,0	0,47	21,0
4,60	19,0	30,0	19,0	0,80	24,0	9,60	10,0	17,0	10,0	0,53	19,0
4,80	16,0	26,0	16,0	0,73	22,0	9,80	9,0	17,0	9,0	---	---
5,00	20,0	31,0	20,0	0,80	25,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
VALUTAZIONI LITOLOGICHE 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 1_5

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 5

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp kg/cm ²	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp kg/cm ²	RL	Rp/RL
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	0,93	----	5,20	47,0	55,0	47,0	0,73	64,0
0,40	10,0	24,0	10,0	0,87	12,0	5,40	24,0	35,0	24,0	1,20	20,0
0,60	7,0	20,0	7,0	0,80	9,0	5,60	47,0	65,0	47,0	0,93	50,0
0,80	14,0	26,0	14,0	1,00	14,0	5,80	50,0	64,0	50,0	0,53	94,0
1,00	10,0	25,0	10,0	1,20	8,0	6,00	20,0	28,0	20,0	1,20	17,0
1,20	10,0	28,0	10,0	1,27	8,0	6,20	17,0	35,0	17,0	0,47	36,0
1,40	10,0	29,0	10,0	1,20	8,0	6,40	23,0	30,0	23,0	0,27	86,0
1,60	13,0	31,0	13,0	1,33	10,0	6,60	35,0	39,0	35,0	1,47	24,0
1,80	17,0	37,0	17,0	1,60	11,0	6,80	27,0	49,0	27,0	1,93	14,0
2,00	18,0	42,0	18,0	1,73	10,0	7,00	26,0	55,0	26,0	0,73	35,0
2,20	20,0	46,0	20,0	0,60	33,0	7,20	39,0	50,0	39,0	0,60	65,0
2,40	21,0	30,0	21,0	0,53	39,0	7,40	21,0	30,0	21,0	0,73	29,0
2,60	25,0	33,0	25,0	0,47	54,0	7,60	17,0	26,0	17,0	0,47	36,0
2,80	23,0	30,0	23,0	1,27	18,0	7,80	14,0	21,0	14,0	0,60	23,0
3,00	19,0	38,0	19,0	1,00	19,0	8,00	19,0	26,0	19,0	0,67	28,0
3,20	16,0	31,0	16,0	1,13	14,0	8,20	17,0	27,0	17,0	0,73	23,0
3,40	17,0	34,0	17,0	0,93	18,0	8,40	14,0	25,0	14,0	0,07	210,0
3,60	11,0	25,0	11,0	0,40	27,0	8,60	9,0	10,0	9,0	0,53	17,0
3,80	21,0	27,0	21,0	0,93	22,0	8,80	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0
4,00	12,0	26,0	12,0	0,53	22,0	9,00	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0
4,20	18,0	26,0	18,0	0,80	22,0	9,20	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0
4,40	13,0	25,0	13,0	0,93	14,0	9,40	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0
4,60	24,0	38,0	24,0	0,73	33,0	9,60	11,0	18,0	11,0	0,40	27,0
4,80	24,0	35,0	24,0	0,33	72,0	9,80	11,0	17,0	11,0	----	----
5,00	36,0	43,0	36,0	0,53	71,0						

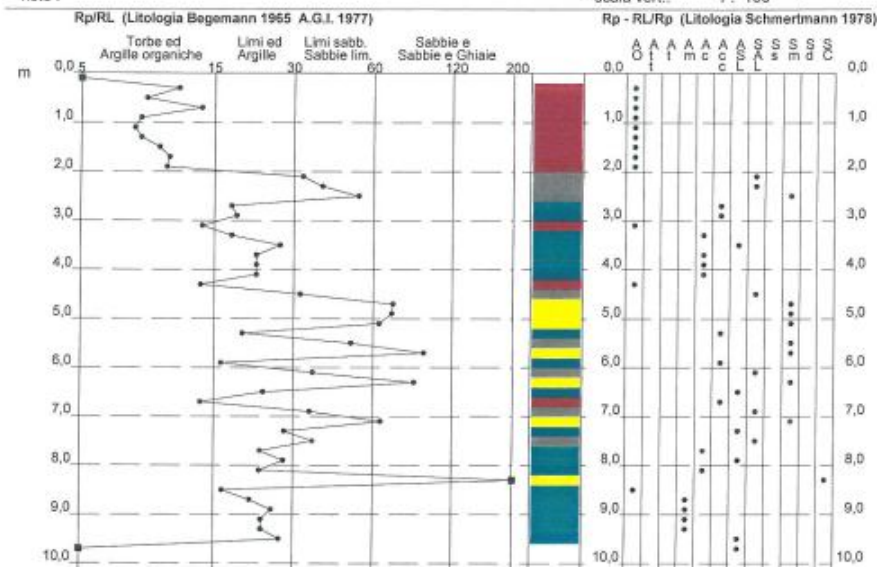
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 5

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,00 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT 1_6

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 6
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010498-05

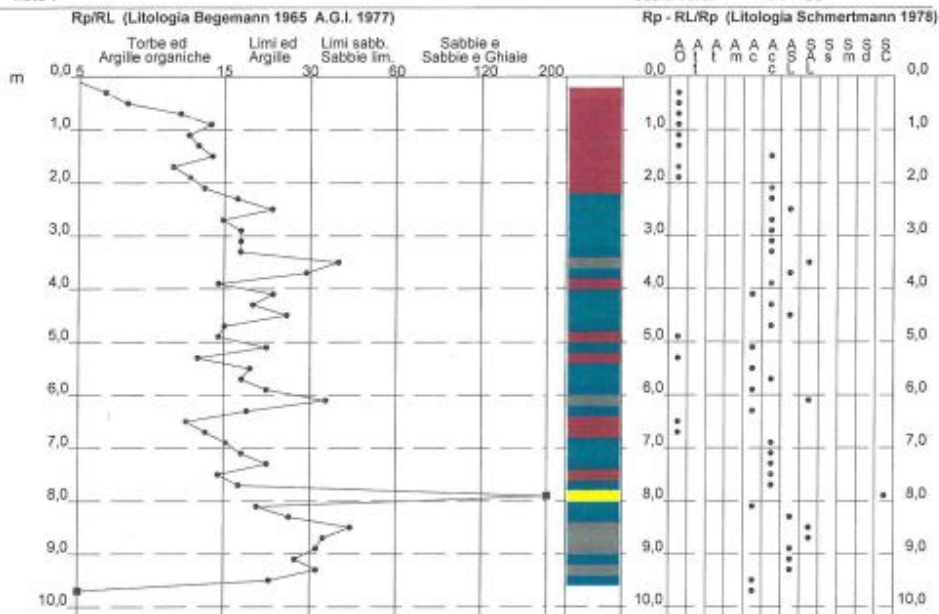
- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	----	----	----	5,20	19,0	34,0	19,0	0,87	22,0
0,40	16,0	16,0	16,0	2,60	6,0	5,40	17,0	30,0	17,0	1,33	13,0
0,60	20,0	59,0	20,0	2,73	7,0	5,60	18,0	38,0	18,0	0,93	19,0
0,80	17,0	58,0	17,0	1,53	11,0	5,80	18,0	32,0	18,0	1,00	18,0
1,00	16,0	39,0	16,0	1,13	14,0	6,00	19,0	34,0	19,0	0,87	22,0
1,20	15,0	32,0	15,0	1,27	12,0	6,20	21,0	34,0	21,0	0,60	35,0
1,40	17,0	36,0	17,0	1,33	13,0	6,40	15,0	24,0	15,0	0,80	19,0
1,60	19,0	39,0	19,0	1,33	14,0	6,60	14,0	26,0	14,0	1,20	12,0
1,80	21,0	41,0	21,0	2,00	10,0	6,80	19,0	37,0	19,0	1,40	14,0
2,00	24,0	54,0	24,0	2,00	12,0	7,00	17,0	38,0	17,0	1,07	16,0
2,20	25,0	55,0	25,0	1,87	13,0	7,20	18,0	34,0	18,0	1,00	18,0
2,40	29,0	57,0	29,0	1,67	17,0	7,40	22,0	37,0	22,0	1,00	22,0
2,60	29,0	54,0	29,0	1,27	23,0	7,60	29,0	44,0	29,0	1,93	15,0
2,80	30,0	49,0	30,0	1,93	16,0	7,80	27,0	56,0	27,0	1,53	18,0
3,00	31,0	60,0	31,0	1,73	18,0	8,00	21,0	44,0	21,0	0,07	315,0
3,20	25,0	51,0	25,0	1,40	18,0	8,20	19,0	20,0	19,0	0,93	20,0
3,40	19,0	40,0	19,0	1,07	18,0	8,40	21,0	35,0	21,0	0,80	26,0
3,60	18,0	34,0	18,0	0,47	39,0	8,60	17,0	29,0	17,0	0,40	42,0
3,80	28,0	35,0	28,0	0,93	30,0	8,80	16,0	22,0	16,0	0,47	34,0
4,00	18,0	32,0	18,0	1,20	15,0	9,00	13,0	20,0	13,0	0,40	32,0
4,20	20,0	38,0	20,0	0,87	23,0	9,20	11,0	17,0	11,0	0,40	27,0
4,40	21,0	34,0	21,0	1,07	20,0	9,40	13,0	19,0	13,0	0,40	32,0
4,60	24,0	40,0	24,0	0,93	26,0	9,60	12,0	18,0	12,0	0,53	22,0
4,80	21,0	35,0	21,0	1,33	16,0	9,80	11,0	19,0	11,0	----	----
5,00	15,0	35,0	15,0	1,00	15,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 6
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010498-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 02/03/1907
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,30 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT 1_7

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 7
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-05

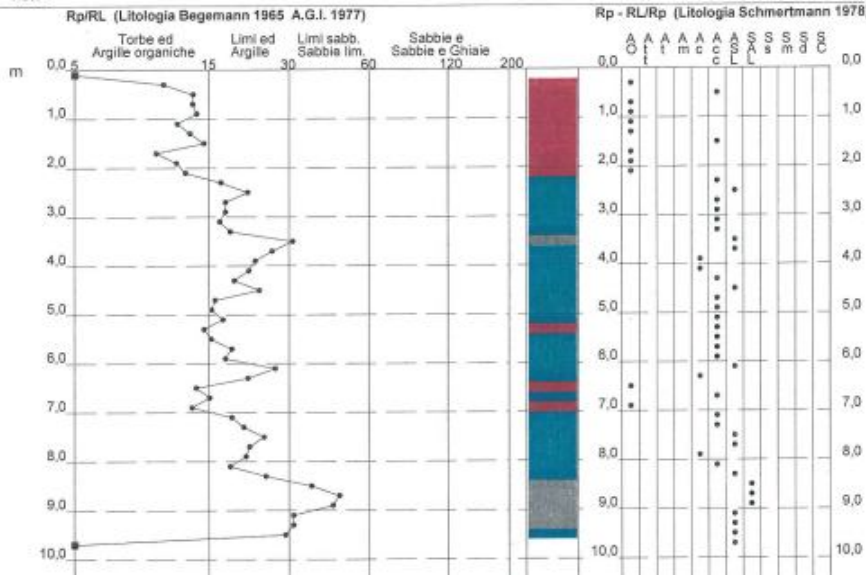
- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,20	---	5,20	20,0	35,0	20,0	1,13	18,0
0,40	17,0	20,0	17,0	1,60	11,0	5,40	17,0	34,0	17,0	1,13	15,0
0,60	21,0	45,0	21,0	1,53	14,0	5,60	17,0	34,0	17,0	1,07	16,0
0,80	20,0	43,0	20,0	1,47	14,0	5,80	19,0	35,0	19,0	1,00	19,0
1,00	16,0	38,0	16,0	1,13	14,0	6,00	18,0	33,0	18,0	1,00	18,0
1,20	16,0	33,0	16,0	1,33	12,0	6,20	22,0	37,0	22,0	0,80	27,0
1,40	16,0	36,0	16,0	1,20	13,0	6,40	16,0	28,0	16,0	0,73	22,0
1,60	20,0	38,0	20,0	1,33	15,0	6,60	15,0	26,0	15,0	1,07	14,0
1,80	20,0	40,0	20,0	2,00	10,0	6,80	21,0	37,0	21,0	1,33	16,0
2,00	23,0	53,0	23,0	1,93	12,0	7,00	19,0	39,0	19,0	1,40	14,0
2,20	24,0	53,0	24,0	1,87	13,0	7,20	19,0	40,0	19,0	1,00	19,0
2,40	30,0	58,0	30,0	1,73	17,0	7,40	21,0	36,0	21,0	1,00	21,0
2,60	29,0	55,0	29,0	1,33	22,0	7,60	30,0	45,0	30,0	1,20	25,0
2,80	30,0	50,0	30,0	1,67	18,0	7,80	28,0	46,0	28,0	1,27	22,0
3,00	30,0	55,0	30,0	1,67	18,0	8,00	20,0	39,0	20,0	0,93	21,0
3,20	24,0	49,0	24,0	1,40	17,0	8,20	20,0	34,0	20,0	1,07	19,0
3,40	20,0	41,0	20,0	1,07	19,0	8,40	22,0	38,0	22,0	0,87	25,0
3,60	17,0	33,0	17,0	0,53	32,0	8,60	20,0	33,0	20,0	0,53	37,0
3,80	25,0	33,0	25,0	0,93	27,0	8,80	19,0	27,0	19,0	0,40	47,0
4,00	17,0	31,0	17,0	0,73	23,0	9,00	18,0	24,0	18,0	0,40	45,0
4,20	19,0	30,0	19,0	0,87	22,0	9,20	15,0	21,0	15,0	0,47	32,0
4,40	22,0	35,0	22,0	1,13	19,0	9,40	15,0	22,0	15,0	0,47	32,0
4,60	24,0	41,0	24,0	1,00	24,0	9,60	14,0	21,0	14,0	0,47	30,0
4,80	22,0	37,0	22,0	1,33	16,0	9,80	13,0	20,0	13,0	---	---
5,00	16,0	36,0	16,0	1,00	16,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 7
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,20 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT 1_8

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitelli, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 8
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-05

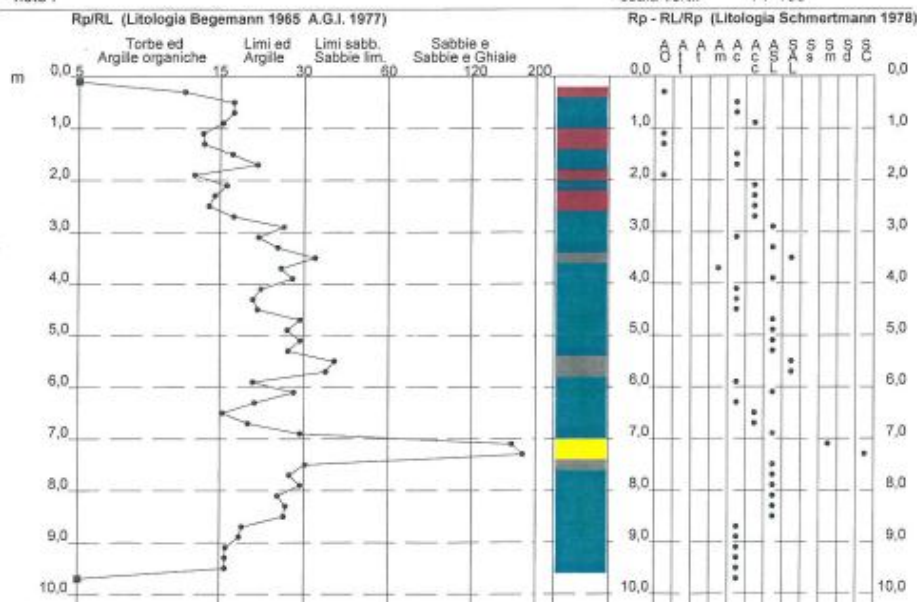
- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,90 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,47	---	5,20	30,0	45,0	30,0	1,00	30,0
0,40	11,0	18,0	11,0	0,93	12,0	5,40	29,0	44,0	29,0	1,07	27,0
0,60	14,0	28,0	14,0	0,80	17,0	5,60	29,0	45,0	29,0	0,73	40,0
0,80	14,0	26,0	14,0	0,80	17,0	5,80	27,0	38,0	27,0	0,73	37,0
1,00	15,0	27,0	15,0	0,93	16,0	6,00	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0
1,20	10,0	24,0	10,0	0,73	14,0	6,20	19,0	30,0	19,0	0,67	28,0
1,40	11,0	22,0	11,0	0,80	14,0	6,40	18,0	28,0	18,0	0,87	21,0
1,60	15,0	27,0	15,0	0,87	17,0	6,60	15,0	28,0	15,0	0,93	16,0
1,80	17,0	30,0	17,0	0,80	21,0	6,80	21,0	35,0	21,0	1,07	20,0
2,00	17,0	29,0	17,0	1,33	13,0	7,00	24,0	40,0	24,0	0,80	30,0
2,20	21,0	41,0	21,0	1,27	17,0	7,20	33,0	45,0	33,0	0,20	165,0
2,40	22,0	41,0	22,0	1,47	15,0	7,40	24,0	27,0	24,0	0,13	180,0
2,60	22,0	44,0	22,0	1,53	14,0	7,60	25,0	27,0	25,0	0,80	31,0
2,80	21,0	44,0	21,0	1,20	17,0	7,80	22,0	34,0	22,0	0,80	27,0
3,00	21,0	39,0	21,0	0,80	26,0	8,00	20,0	32,0	20,0	0,67	30,0
3,20	20,0	32,0	20,0	0,93	21,0	8,20	15,0	25,0	15,0	0,60	25,0
3,40	20,0	34,0	20,0	0,80	25,0	8,40	16,0	25,0	16,0	0,60	27,0
3,60	18,0	30,0	18,0	0,53	34,0	8,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0
3,80	12,0	20,0	12,0	0,47	26,0	8,80	10,0	18,0	10,0	0,53	19,0
4,00	15,0	22,0	15,0	0,53	28,0	9,00	11,0	19,0	11,0	0,60	18,0
4,20	16,0	24,0	16,0	0,73	22,0	9,20	11,0	20,0	11,0	0,67	16,0
4,40	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0	9,40	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0
4,60	17,0	28,0	17,0	0,80	21,0	9,60	12,0	23,0	12,0	0,73	16,0
4,80	22,0	34,0	22,0	0,73	30,0	9,80	12,0	23,0	12,0	---	---
5,00	27,0	38,0	27,0	1,00	27,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 8
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -0,90 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 1_9

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

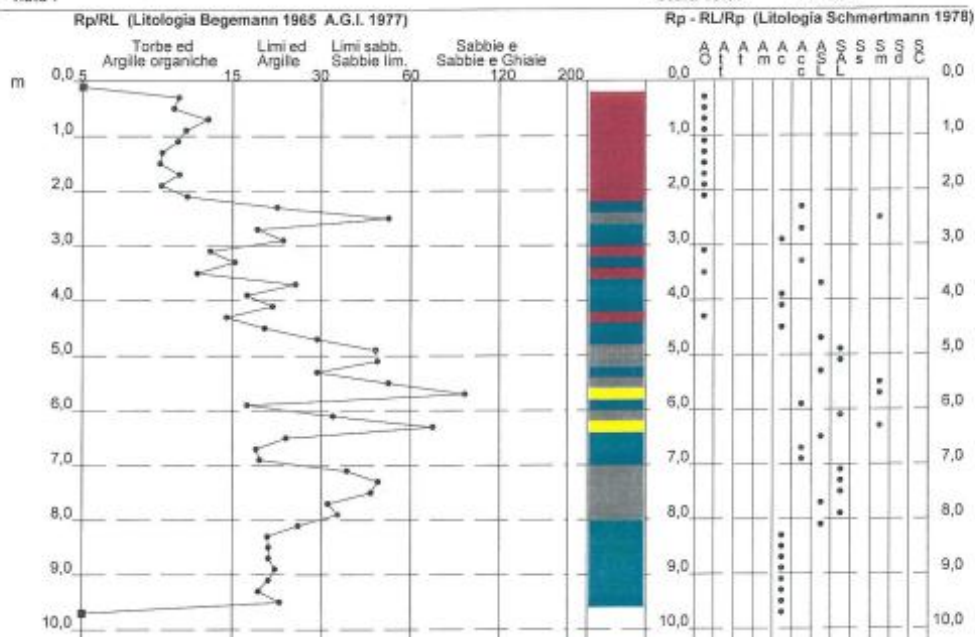
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 9
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna			Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna			Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale		kg/cm ²				punta	laterale		kg/cm ²		
0,20	---	---	---	---	0,93	---	5,20	41,0	50,0	41,0	0,87	47,0	
0,40	9,0	23,0	9,0	0,87	10,0		5,40	26,0	39,0	26,0	0,87	30,0	
0,60	8,0	21,0	8,0	0,80	10,0		5,60	48,0	61,0	48,0	0,93	51,0	
0,80	13,0	25,0	13,0	1,00	13,0		5,80	49,0	63,0	49,0	0,53	92,0	
1,00	11,0	26,0	11,0	1,00	11,0		6,00	21,0	29,0	21,0	1,20	17,0	
1,20	11,0	26,0	11,0	1,07	10,0		6,20	18,0	36,0	18,0	0,53	34,0	
1,40	11,0	27,0	11,0	1,20	9,0		6,40	24,0	32,0	24,0	0,33	72,0	
1,60	12,0	30,0	12,0	1,33	9,0		6,60	33,0	38,0	33,0	1,40	24,0	
1,80	16,0	36,0	16,0	1,53	10,0		6,80	30,0	51,0	30,0	1,60	19,0	
2,00	17,0	40,0	17,0	1,87	9,0		7,00	27,0	51,0	27,0	1,40	19,0	
2,20	20,0	48,0	20,0	1,80	11,0		7,20	40,0	61,0	40,0	1,07	37,0	
2,40	22,0	49,0	22,0	1,00	22,0		7,40	38,0	54,0	38,0	0,80	47,0	
2,60	24,0	39,0	24,0	0,47	51,0		7,60	18,0	30,0	18,0	0,40	45,0	
2,80	24,0	31,0	24,0	1,27	19,0		7,80	13,0	19,0	13,0	0,40	32,0	
3,00	20,0	39,0	20,0	0,87	23,0		8,00	21,0	27,0	21,0	0,60	35,0	
3,20	15,0	28,0	15,0	1,13	13,0		8,20	19,0	28,0	19,0	0,73	26,0	
3,40	17,0	34,0	17,0	1,07	16,0		8,40	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0	
3,60	12,0	28,0	12,0	1,00	12,0		8,60	11,0	22,0	11,0	0,53	21,0	
3,80	22,0	37,0	22,0	0,87	25,0		8,80	11,0	19,0	11,0	0,53	21,0	
4,00	14,0	27,0	14,0	0,80	17,0		9,00	13,0	21,0	13,0	0,60	22,0	
4,20	17,0	29,0	17,0	0,80	21,0		9,20	11,0	20,0	11,0	0,53	21,0	
4,40	14,0	26,0	14,0	0,93	15,0		9,40	14,0	22,0	14,0	0,73	19,0	
4,60	16,0	30,0	16,0	0,80	20,0		9,60	15,0	26,0	15,0	0,67	22,0	
4,80	22,0	34,0	22,0	0,73	30,0		9,80	14,0	24,0	14,0	---	---	
5,00	28,0	39,0	28,0	0,60	47,0								

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 9
VALUTAZIONI LITOLOGICHE 2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 1_10

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

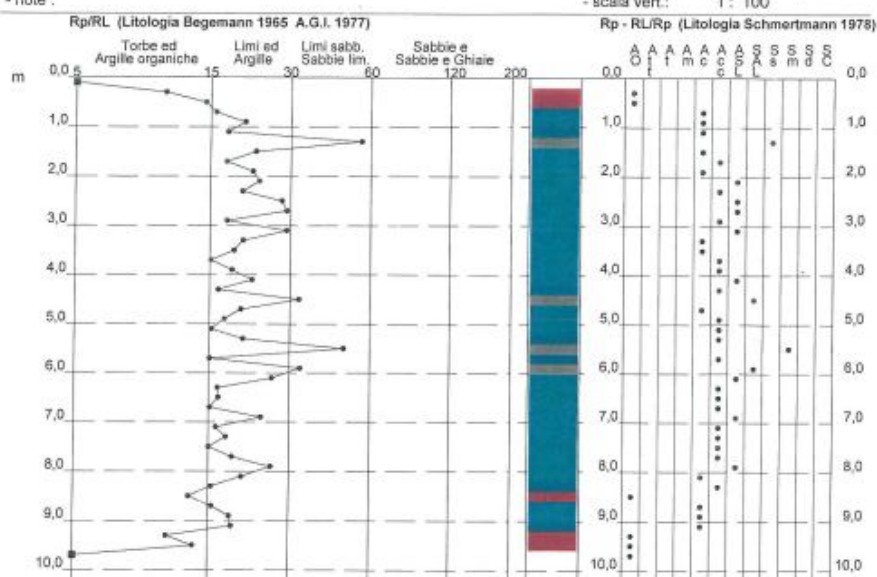
PROVA PENETROMETRICA STATICA **CPT 10**
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.010496-05

- committente :	Trevi Srl	- data :	30/12/1899
- lavoro :	Nuova lottizzazione	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Fontana Fredda - Cadeo	- prof. falda :	-1,40 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,93	---	5,20	17,0	33,0	17,0	1,07	16,0
0,40	10,0	24,0	10,0	0,93	11,0	5,40	25,0	41,0	25,0	1,20	21,0
0,60	12,0	26,0	12,0	0,80	15,0	5,60	26,0	44,0	26,0	0,53	49,0
0,80	12,0	24,0	12,0	0,73	16,0	5,80	20,0	28,0	20,0	1,27	16,0
1,00	14,0	25,0	14,0	0,67	21,0	6,00	18,0	37,0	18,0	0,53	34,0
1,20	17,0	27,0	17,0	0,93	18,0	6,20	16,0	24,0	16,0	0,60	27,0
1,40	15,0	29,0	15,0	0,27	56,0	6,40	18,0	27,0	18,0	1,07	17,0
1,60	20,0	24,0	20,0	0,87	23,0	6,60	17,0	33,0	17,0	1,00	17,0
1,80	18,0	31,0	18,0	1,00	18,0	6,80	19,0	34,0	19,0	1,20	16,0
2,00	18,0	33,0	18,0	0,80	22,0	7,00	26,0	44,0	26,0	1,07	24,0
2,20	19,0	31,0	19,0	0,80	24,0	7,20	20,0	36,0	20,0	1,20	17,0
2,40	22,0	34,0	22,0	1,07	21,0	7,40	23,0	41,0	23,0	1,27	18,0
2,60	23,0	39,0	23,0	0,80	29,0	7,60	22,0	41,0	22,0	1,40	16,0
2,80	30,0	42,0	30,0	1,00	30,0	7,80	23,0	44,0	23,0	1,20	19,0
3,00	29,0	44,0	29,0	1,60	18,0	8,00	23,0	41,0	23,0	0,87	27,0
3,20	22,0	46,0	22,0	0,73	30,0	8,20	18,0	31,0	18,0	0,87	21,0
3,40	18,0	29,0	18,0	0,87	21,0	8,40	15,0	28,0	15,0	0,93	16,0
3,60	18,0	31,0	18,0	0,93	19,0	8,60	15,0	29,0	15,0	1,13	13,0
3,80	19,0	33,0	19,0	1,20	16,0	8,80	14,0	31,0	14,0	0,87	16,0
4,00	24,0	42,0	24,0	1,27	19,0	9,00	15,0	28,0	15,0	0,80	19,0
4,20	24,0	43,0	24,0	1,07	22,0	9,20	14,0	26,0	14,0	0,73	19,0
4,40	18,0	34,0	18,0	1,07	17,0	9,40	11,0	22,0	11,0	1,00	11,0
4,60	20,0	36,0	20,0	0,60	33,0	9,60	11,0	26,0	11,0	0,80	14,0
4,80	15,0	24,0	15,0	0,73	20,0	9,80	15,0	27,0	15,0	---	---
5,00	19,0	30,0	19,0	1,07	18,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA **CPT 10**
VALUTAZIONI LITOLOGICHE 2.010496-05

- committente :	Trevi Srl	- data :	30/12/1899
- lavoro :	Nuova lottizzazione	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Fontana Fredda - Cadeo	- prof. falda :	-1,40 m da quota inizio
- note :		- scala vert. :	1 : 100



ID: CPT 1_11

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioppi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 11

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

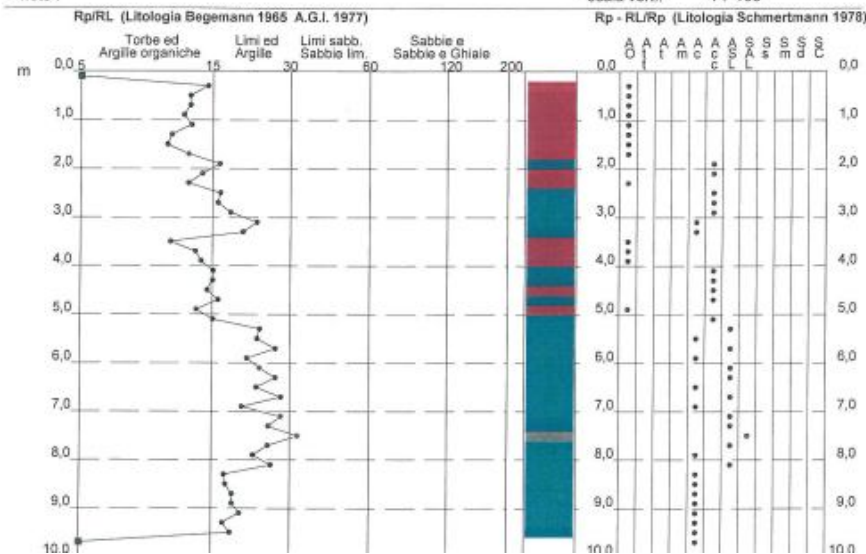
Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²			
0,20	----	----	---	0,93	----	5,20	20,0	42,0	20,0	1,27	16,0	
0,40	15,0	29,0	15,0	1,00	15,0	5,40	19,0	38,0	19,0	0,80	24,0	
0,60	12,0	27,0	12,0	0,93	13,0	5,60	17,0	29,0	17,0	0,73	23,0	
0,80	12,0	26,0	12,0	0,93	13,0	5,80	20,0	31,0	20,0	0,73	27,0	
1,00	13,0	27,0	13,0	1,07	12,0	6,00	17,0	28,0	17,0	0,80	21,0	
1,20	13,0	29,0	13,0	1,00	13,0	6,20	19,0	31,0	19,0	0,80	24,0	
1,40	11,0	26,0	11,0	1,00	11,0	6,40	20,0	32,0	20,0	0,73	27,0	
1,60	12,0	27,0	12,0	1,13	11,0	6,60	20,0	31,0	20,0	0,87	23,0	
1,80	11,0	28,0	11,0	0,87	13,0	6,80	21,0	34,0	21,0	0,73	29,0	
2,00	20,0	33,0	20,0	1,20	17,0	7,00	19,0	30,0	19,0	0,93	20,0	
2,20	22,0	40,0	22,0	1,53	14,0	7,20	21,0	35,0	21,0	0,73	29,0	
2,40	22,0	45,0	22,0	1,73	13,0	7,40	24,0	35,0	24,0	0,93	26,0	
2,60	28,0	54,0	28,0	1,67	17,0	7,60	22,0	36,0	22,0	0,67	33,0	
2,80	23,0	48,0	23,0	1,40	16,0	7,80	29,0	39,0	29,0	1,13	26,0	
3,00	22,0	43,0	22,0	1,20	18,0	8,00	21,0	38,0	21,0	0,93	22,0	
3,20	20,0	38,0	20,0	0,87	23,0	8,20	21,0	35,0	21,0	0,80	26,0	
3,40	15,0	28,0	15,0	0,73	20,0	8,40	14,0	25,0	14,0	0,80	17,0	
3,60	16,0	27,0	16,0	1,47	11,0	8,60	13,0	25,0	13,0	0,73	18,0	
3,80	18,0	40,0	18,0	1,33	13,0	8,80	15,0	26,0	15,0	0,80	19,0	
4,00	18,0	38,0	18,0	1,27	14,0	9,00	15,0	27,0	15,0	0,80	19,0	
4,20	20,0	39,0	20,0	1,27	16,0	9,20	16,0	28,0	16,0	0,80	20,0	
4,40	22,0	41,0	22,0	1,40	16,0	9,40	15,0	27,0	15,0	0,87	17,0	
4,60	21,0	42,0	21,0	1,40	15,0	9,60	16,0	29,0	16,0	0,87	18,0	
4,80	22,0	43,0	22,0	1,33	16,0	9,80	18,0	31,0	18,0	-----	----	
5,00	20,0	40,0	20,0	1,47	14,0							

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 11

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,30 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 2_1

LOCALITÀ: Roveleto – Monterusso Grosso

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

MASSIMO MANNINI GEOLOGO

Via Foscolo, 8
29017 Fiorenzuola D'Arda (PC)

Rifer. 32-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-033

- committente : Amministrazione Comunale di Cadeo
- lavoro : Realizzazione Piscina Comunale
- località : Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 21/10/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m'	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	8,0	13,0	8,0	0,33	24,0	5,20	32,0	56,0	32,0	1,73	18,0
0,40	8,0	13,0	8,0	0,53	15,0	5,40	31,0	57,0	31,0	1,73	18,0
0,60	9,0	17,0	9,0	1,00	9,0	5,60	31,0	57,0	31,0	1,73	18,0
0,80	12,0	27,0	12,0	0,60	20,0	5,80	29,0	55,0	29,0	1,60	18,0
1,00	17,0	26,0	17,0	1,00	17,0	6,00	31,0	55,0	31,0	1,60	19,0
1,20	18,0	33,0	18,0	1,27	14,0	6,20	31,0	55,0	31,0	1,60	19,0
1,40	23,0	42,0	23,0	1,40	16,0	6,40	30,0	54,0	30,0	1,73	17,0
1,60	24,0	45,0	24,0	1,53	16,0	6,60	29,0	55,0	29,0	1,60	18,0
1,80	27,0	50,0	27,0	1,67	16,0	6,80	30,0	54,0	30,0	1,07	28,0
2,00	27,0	52,0	27,0	1,67	16,0	7,00	26,0	42,0	26,0	1,00	26,0
2,20	31,0	56,0	31,0	1,80	17,0	7,20	27,0	42,0	27,0	1,00	27,0
2,40	26,0	53,0	26,0	1,00	26,0	7,40	27,0	42,0	27,0	0,67	40,0
2,60	20,0	35,0	20,0	0,47	43,0	7,60	24,0	34,0	24,0	0,93	26,0
2,80	23,0	30,0	23,0	0,67	34,0	7,80	20,0	34,0	20,0	0,33	60,0
3,00	28,0	38,0	28,0	0,87	32,0	8,00	18,0	23,0	18,0	0,53	34,0
3,20	21,0	34,0	21,0	0,40	52,0	8,20	17,0	25,0	17,0	0,60	28,0
3,40	17,0	23,0	17,0	0,40	42,0	8,40	15,0	24,0	15,0	0,47	32,0
3,60	20,0	26,0	20,0	0,80	25,0	8,60	23,0	30,0	23,0	0,33	69,0
3,80	24,0	36,0	24,0	1,13	21,0	8,80	22,0	27,0	22,0	0,27	82,0
4,00	30,0	47,0	30,0	0,87	35,0	9,00	21,0	25,0	21,0	1,00	21,0
4,20	35,0	48,0	35,0	1,13	31,0	9,20	19,0	34,0	19,0	1,13	17,0
4,40	36,0	53,0	36,0	1,60	22,0	9,40	22,0	39,0	22,0	0,47	47,0
4,60	34,0	58,0	34,0	1,67	20,0	9,60	37,0	44,0	37,0	1,40	26,0
4,80	35,0	60,0	35,0	1,67	21,0	9,80	32,0	53,0	32,0	1,40	23,0
5,00	35,0	60,0	35,0	1,60	22,0	10,00	32,0	53,0	32,0	—	—

MASSIMO MANNINI GEOLOGO

Via Foscolo, 8
29017 Fiorenzuola D'Arda (PC)

Rifer. 32-05

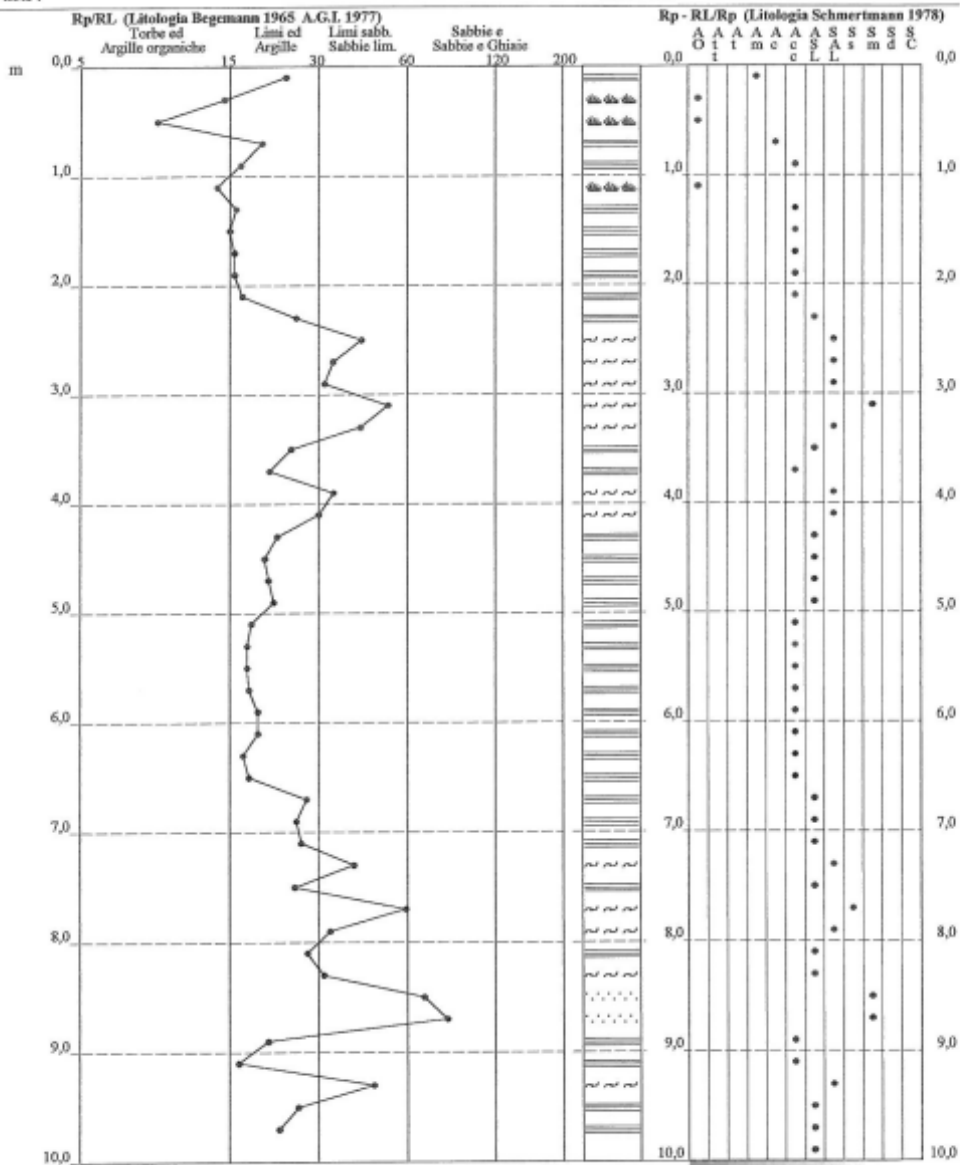
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.01PG05-033

- committente : Amministrazione Comunale di Cadeo
- lavoro : Realizzazione Piscina Comunale
- località : Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 21/10/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



ID: CPT 2_2

LOCALITÀ: Roveleto – Monterusso Grosso

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

MASSIMO MANNINI GEOLOGO

Via Foscolo, 8
29017 Fiorenzuola D'Arda (PC)

Rifer. 32-05 -

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.01PO05-033

- committente : Amministrazione Comunale di Cadeo
- lavoro : Realizzazione Piscina Comunale
- località : Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 21/10/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	6,0	12,0	6,0	0,40	15,0	5,20	34,0	60,0	34,0	1,67	20,0
0,40	6,0	12,0	6,0	0,73	8,0	5,40	35,0	60,0	35,0	1,67	21,0
0,60	7,0	18,0	7,0	1,13	6,0	5,60	30,0	55,0	30,0	1,53	20,0
0,80	11,0	28,0	11,0	0,60	18,0	5,80	30,0	53,0	30,0	1,67	18,0
1,00	18,0	27,0	18,0	1,27	14,0	6,00	31,0	56,0	31,0	1,60	19,0
1,20	24,0	43,0	24,0	1,27	19,0	6,20	33,0	57,0	33,0	1,67	20,0
1,40	24,0	43,0	24,0	1,40	17,0	6,40	30,0	55,0	30,0	1,33	22,0
1,60	24,0	45,0	24,0	1,80	13,0	6,60	29,0	49,0	29,0	1,60	18,0
1,80	28,0	55,0	28,0	1,67	17,0	6,80	30,0	54,0	30,0	1,20	25,0
2,00	28,0	53,0	28,0	1,60	17,0	7,00	25,0	43,0	25,0	1,00	25,0
2,20	31,0	55,0	31,0	1,53	20,0	7,20	27,0	42,0	27,0	0,93	29,0
2,40	30,0	53,0	30,0	1,73	17,0	7,40	25,0	39,0	25,0	0,80	31,0
2,60	28,0	54,0	28,0	1,73	16,0	7,60	24,0	36,0	24,0	0,80	30,0
2,80	28,0	54,0	28,0	0,80	35,0	7,80	21,0	33,0	21,0	0,47	45,0
3,00	28,0	40,0	28,0	1,00	28,0	8,00	19,0	26,0	19,0	0,67	28,0
3,20	27,0	42,0	27,0	0,47	58,0	8,20	16,0	26,0	16,0	0,60	27,0
3,40	23,0	30,0	23,0	0,40	57,0	8,40	17,0	26,0	17,0	0,73	23,0
3,60	20,0	26,0	20,0	0,73	27,0	8,60	20,0	31,0	20,0	0,40	50,0
3,80	29,0	40,0	29,0	1,27	23,0	8,80	23,0	29,0	23,0	0,33	69,0
4,00	30,0	49,0	30,0	1,27	24,0	9,00	22,0	27,0	22,0	0,33	66,0
4,20	32,0	51,0	32,0	1,67	19,0	9,20	22,0	27,0	22,0	0,73	30,0
4,40	34,0	59,0	34,0	0,73	46,0	9,40	20,0	31,0	20,0	1,00	20,0
4,60	35,0	46,0	35,0	1,20	29,0	9,60	25,0	40,0	25,0	1,67	15,0
4,80	36,0	54,0	36,0	0,47	77,0	9,80	35,0	60,0	35,0	1,67	21,0
5,00	38,0	45,0	38,0	1,73	22,0	10,00	35,0	60,0	35,0	—	—

MASSIMO MANNINI GEOLOGO
Via Foscolo, 8
29017 Fiorenzuola D'Arda (PC)

Rifer. 32-05

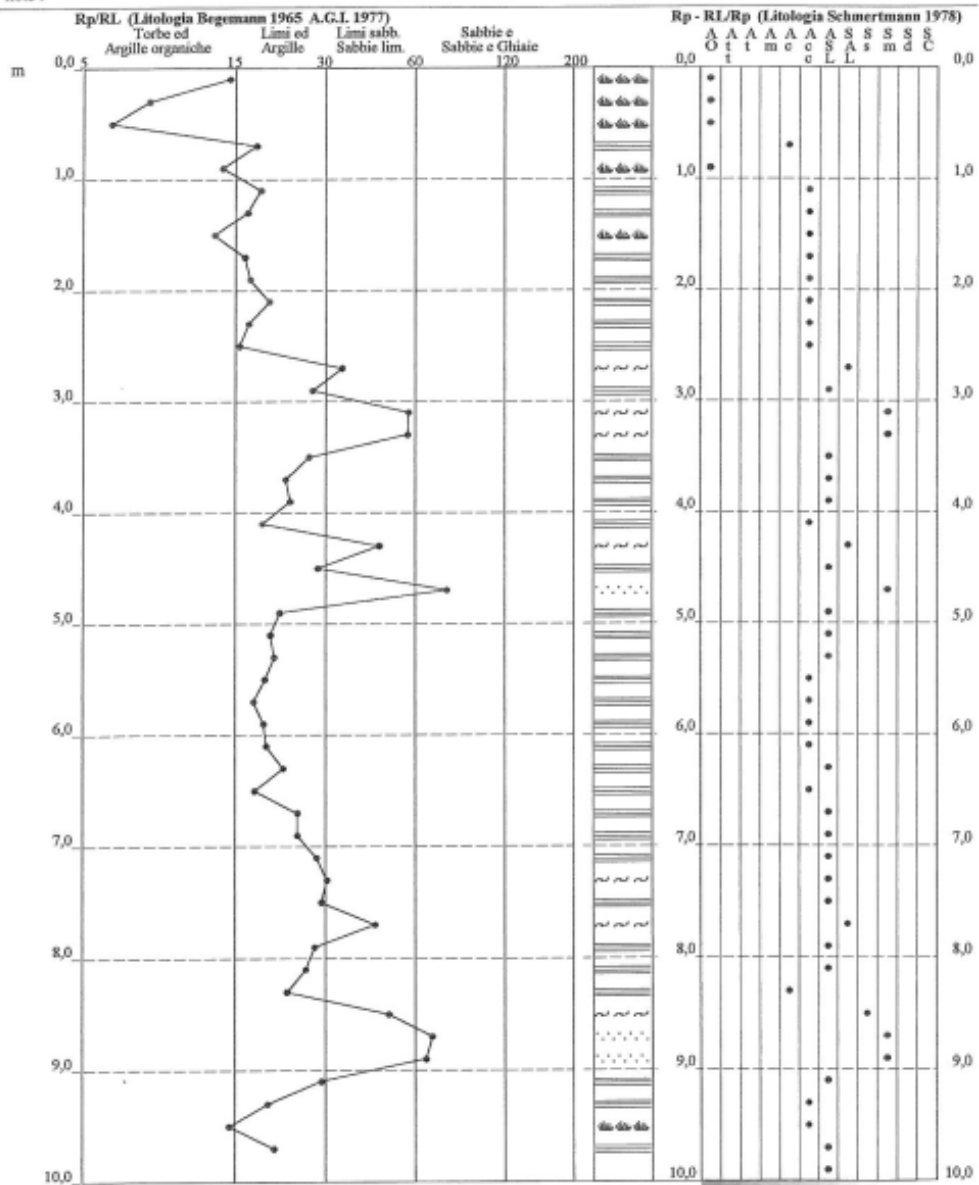
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.01PG05-033

- committente : Amministrazione Comunale di Cadeo
- lavoro : Realizzazione Piscina Comunale
- località : Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 21/10/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 50



ID: CPT 3_1

LOCALITÀ: Cadeo

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioppi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. CADEO

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA 2.010496-05

- committente : EF Immobiliare Srl
- lavoro : Nuovo capannone
- località : Cadeo (PC)
- note :

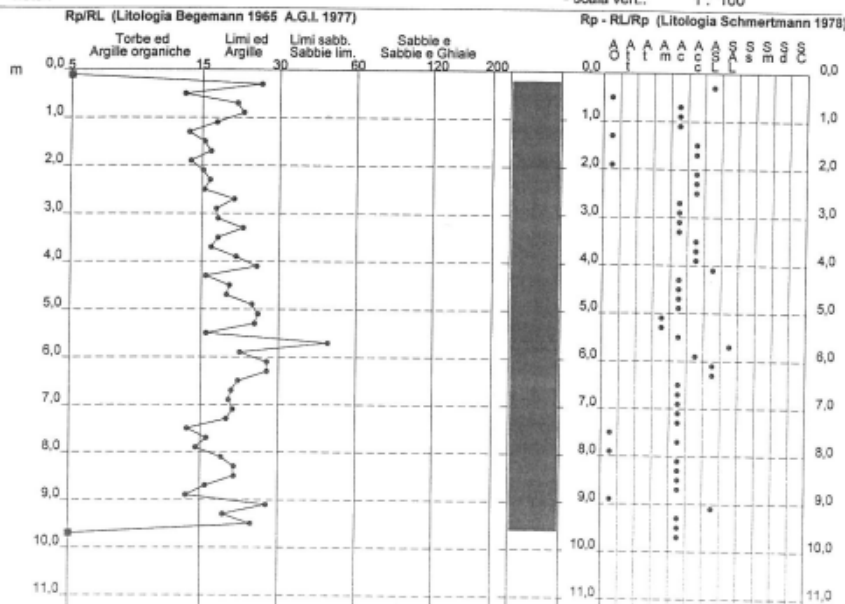
- data : 20/06/1903
- quota inizio : -1,10 m da p.c.
- prof. falda : -3,10 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	0,67	---	5,20	12,0	20,0	12,0	0,47	26,0
0,40	14,0	24,0	14,0	0,53	26,0	5,40	10,0	17,0	10,0	0,40	25,0
0,60	17,0	25,0	17,0	1,27	13,0	5,60	12,0	18,0	12,0	0,73	16,0
0,80	17,0	36,0	17,0	0,80	21,0	5,80	19,0	30,0	19,0	0,40	47,0
1,00	12,0	24,0	12,0	0,53	22,0	6,00	22,0	28,0	22,0	1,00	22,0
1,20	13,0	21,0	13,0	0,73	18,0	6,20	13,0	28,0	13,0	0,47	28,0
1,40	13,0	24,0	13,0	0,93	14,0	6,40	13,0	20,0	13,0	0,47	28,0
1,60	17,0	31,0	17,0	1,07	16,0	6,60	13,0	20,0	13,0	0,60	22,0
1,80	18,0	34,0	18,0	1,07	17,0	6,80	15,0	24,0	15,0	0,73	20,0
2,00	17,0	33,0	17,0	1,20	14,0	7,00	16,0	27,0	16,0	0,80	20,0
2,20	20,0	38,0	20,0	1,27	16,0	7,20	18,0	30,0	18,0	0,87	21,0
2,40	19,0	38,0	19,0	1,13	17,0	7,40	17,0	30,0	17,0	0,87	20,0
2,60	17,0	34,0	17,0	1,07	16,0	7,60	13,0	26,0	13,0	0,93	14,0
2,80	18,0	34,0	18,0	0,87	21,0	7,80	11,0	25,0	11,0	0,67	16,0
3,00	13,0	26,0	13,0	0,73	18,0	8,00	11,0	21,0	11,0	0,73	15,0
3,20	12,0	23,0	12,0	0,67	18,0	8,20	10,0	21,0	10,0	0,53	19,0
3,40	15,0	25,0	15,0	0,67	22,0	8,40	14,0	22,0	14,0	0,67	21,0
3,60	18,0	28,0	18,0	1,00	16,0	8,60	14,0	24,0	14,0	0,67	21,0
3,80	17,0	32,0	17,0	1,00	17,0	8,80	12,0	22,0	12,0	0,73	16,0
4,00	24,0	39,0	24,0	1,13	21,0	9,00	12,0	23,0	12,0	0,87	14,0
4,20	22,0	39,0	22,0	0,87	25,0	9,20	13,0	26,0	13,0	0,47	28,0
4,40	13,0	26,0	13,0	0,80	16,0	9,40	14,0	21,0	14,0	0,73	19,0
4,60	12,0	24,0	12,0	0,60	20,0	9,60	13,0	24,0	13,0	0,53	24,0
4,80	13,0	22,0	13,0	0,67	19,0	9,80	16,0	24,0	16,0	---	---
5,00	13,0	23,0	13,0	0,53	24,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
VALUTAZIONI LITOLOGICHE 2.010496-05

- committente : EF Immobiliare Srl
- lavoro : Nuovo capannone
- località : Cadeo (PC)
- note :

- data : 20/06/1903
- quota inizio : -1,10 m da p.c.
- prof. falda : -3,10 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT_4_1

LOCALITÀ: Cadeo, via S. Pietro

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT1											
Committente: Rebecchi - Nuove edificazioni (Cadeo)						Data: 19/12/12					
Località: Cadeo (PC)						Falda (m dal p.c.): 2,80					
Prof. ml	Qc Kg/cmq	fs Kg/cmq	Rf %	Strat.	Litologia	γ t/mc	σ kg/cmq	ϕ (°)	Cu Kg/cmq	E Kg/cmq	
0,2	2	0,13	8,87	-----	argilla incoerente	1,7	0,03	0	0,1	15	
0,4	8	0,47	5,83	-----	argilla limosa mod. cons	1,70	0,07	0	0,5	37	
0,6	10	0,67	6,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,10	0	0,8	41	
0,8	6	0,13	2,22	-----	sabbia limosa sciolta	1,90	0,14	26	0,0	33	
1,0	7	0,33	4,78	-----	argilla limosa mod. cons	1,75	0,18	0	0,3	35	
1,2	7	0,47	6,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,21	0	0,4	35	
1,4	9	0,47	5,19	-----	argilla limosa mod. cons	1,75	0,24	0	0,5	39	
1,6	11	0,33	3,03	-----	limo sabbioso consistente	1,80	0,28	0	0,3	43	
1,8	13	0,67	5,13	-----	argilla limosa consist	1,75	0,32	0	0,7	46	
2,0	13	0,87	6,67	-----	argilla consistente	1,70	0,35	0	0,8	46	
2,2	13	0,93	7,18	-----	argilla consistente	1,70	0,38	0	0,8	46	
2,4	13	1,00	7,69	-----	argilla consistente	1,70	0,42	0	0,8	46	
2,6	15	0,87	5,78	-----	argilla limosa consist	1,75	0,45	0	0,9	48	
2,8	15	1,00	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,47	0	0,9	48	
3,0	13	1,13	8,72	-----	argilla consistente	1,70	0,48	0	0,8	46	
3,2	13	1,13	8,72	-----	argilla consistente	1,70	0,50	0	0,8	46	
3,4	13	1,07	8,21	-----	argilla consistente	1,70	0,51	0	0,8	46	
3,8	14	1,13	8,10	-----	argilla consistente	1,70	0,52	0	0,8	47	
3,8	15	1,20	8,00	-----	argilla consistente	1,70	0,54	0	0,9	48	
4,0	15	1,33	8,89	-----	argilla consistente	1,70	0,55	0	0,9	48	
4,2	16	1,33	8,33	-----	argilla consistente	1,70	0,57	0	1,0	49	
4,4	18	1,47	8,15	-----	argilla consistente	1,70	0,58	0	1,1	50	
4,8	22	1,47	6,67	-----	argilla molto consistente	1,75	0,59	0	1,3	50	
4,8	25	1,33	5,33	-----	argilla lim. molto cons	1,75	0,61	0	1,3	51	
5,0	22	1,60	7,27	-----	argilla molto consistente	1,75	0,62	0	1,3	50	
5,2	19	1,27	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,64	0	1,1	50	
5,4	16	1,33	8,33	-----	argilla consistente	1,70	0,65	0	1,0	49	
5,6	15	1,00	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,67	0	0,9	48	
5,8	13	1,13	8,72	-----	argilla consistente	1,70	0,68	0	0,8	46	
6,0	16	1,07	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,70	0	1,0	49	
6,2	18	1,20	7,50	-----	argilla consistente	1,70	0,71	0	1,0	49	
6,4	18	1,33	7,41	-----	argilla consistente	1,75	0,73	0	1,1	50	
6,6	20	1,33	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,74	0	1,2	50	
6,8	19	1,13	5,96	-----	argilla limosa consist	1,75	0,76	0	1,1	50	
7,0	14	1,07	7,62	-----	argilla consistente	1,70	0,77	0	0,8	47	
7,2	10	0,87	8,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,78	0	0,6	41	
7,4	12	0,73	6,11	-----	argilla limosa consist	1,75	0,80	0	0,7	45	
7,6	13	0,93	7,18	-----	argilla consistente	1,70	0,81	0	0,8	46	
7,8	10	0,80	8,00	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,83	0	0,6	41	
8,0	8	0,60	7,50	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,84	0	0,4	37	
8,2	8	0,40	5,00	-----	argilla limosa mod. cons	1,75	0,86	0	0,4	37	
8,4	6	0,47	7,78	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,87	0	0,3	33	
8,6	6	0,47	7,78	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,88	0	0,3	33	
8,8	13	0,47	3,59	-----	limo argilloso consist	1,80	0,90	0	0,5	46	
9,0	14	0,47	3,33	-----	limo argilloso consist	1,80	0,92	0	0,5	47	
9,2	16	0,47	2,92	-----	limo sabbioso consistente	1,80	0,93	0	0,5	49	
9,4	20	0,80	4,00	-----	limo argilloso consist	1,80	0,95	0	0,8	50	
9,6	16	0,73	4,58	-----	argilla limosa consist	1,75	0,96	0	0,7	49	
9,8	17	0,73	4,31	-----	limo argilloso consist	1,75	0,98	0	0,7	49	
10,0	25	0,93	3,73	-----	limo arg. molto consist	1,80	0,99	0	0,9	51	
10,2	26,0	0,47	1,79	-----	sabbia limosa poco add	2,00	1,01	29,9	0,0	51	
10,4	43,0	0,87	2,02	-----	sabbia limosa mod. add	2,00	1,03	27,6	0,0	65	
10,6	37,0	0,80	2,16	-----	sabbia limosa poco add	1,90	1,05	26,3	0,0	57	
10,8	37,0	1,07	2,88	-----	limo sabb. molto consist	1,90	1,07	21,6	0,0	57	
11,0	35,0	0,39	0,95	-----	sabbia ghiaiosa poco add	2,00	1,09	44,8	0,0	56	
11,2	25,0	0,47	1,87	-----	sabbia limosa poco add	2,00	1,11	29,1	0,0	51	
11,4	11,0	1,00	9,09	-----	argilla consistente	1,70	1,12	0,0	0,6	43	
11,6	10,0	0,67	6,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,14	0,0	0,6	41	
11,8	11,0	0,73	6,67	-----	argilla consistente	1,70	1,15	0,0	0,6	43	
12,0	10,0	0,80	8,00	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,17	0,0	0,6	41	
12,2	10,0	0,87	8,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,18	0,0	0,6	41	
12,4	13,0	0,47	3,59	-----	limo argilloso consist	1,80	1,20	0,0	0,5	46	
12,6	23,0	1,40	6,09	-----	argilla lim. molto cons	1,75	1,21	0,0	1,4	50	
12,8	92,0	1,80	1,96	-----	sabbia limosa mod. add	2,00	1,23	28,1	0,0	138	
13,0	25,0	1,20	4,80	-----	argilla lim. molto cons	1,75	1,25	0,0	1,2	51	
13,2	123,0	2,20	1,79	-----	sabbia limosa addensata	2,00	1,27	29,9	0,0	185	
13,4	148,0	1,13	0,77	o. a. o	ghiaia sabbiosa addensata	2,00	1,29	50,5	0,0	222	
13,6	300,0	2,33	0,78	o. a. o	ghiaia sabbiosa mol. add	2,00	1,31	50,1	0,0	450	

ID: CPT 4_2

LOCALITÀ: Cadeo, via S. Pietro

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT2											
Committente: Rebecchi - Nuove edificazioni (Cadeo)						Data: 19/12/12					
Località: Cadeo (PC)						Falda (m dal p.c.): 2,80					
Prof. ml	Qc Kg/cmq	fs Kg/cmq	Rf %	Strat.	Litologia	γ t/mc	σ kg/cmq	ϕ (°)	Cu Kg/cmq	E Kg/cmq	
0,2	1	0,07	6,67	-----	argilla incoerente	1,7	0,03	0	0,1	8	
0,4	7	0,27	3,81	-----	limo argiloso mod. cons	1,75	0,07	0	0,3	35	
0,8	12	1,07	8,89	-----	argilla consistente	1,70	0,10	0	0,7	45	
0,8	10	0,87	8,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,14	0	0,6	41	
1,0	13	1,20	9,23	-----	argilla consistente	1,70	0,17	0	0,8	46	
1,2	27	1,67	6,17	-----	argilla lim. molto cons	1,75	0,21	0	1,7	51	
1,4	12	0,53	4,44	-----	limo argiloso consist	1,75	0,24	0	0,5	45	
1,6	13	0,60	4,62	-----	argilla limosa consist	1,75	0,28	0	0,6	46	
1,8	14	0,60	4,28	-----	limo argiloso consist	1,75	0,31	0	0,8	47	
2,0	16	0,67	4,17	-----	limo argiloso consist	1,75	0,35	0	0,7	49	
2,2	16	1,07	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,38	0	1,0	49	
2,4	15	1,20	8,00	-----	argilla consistente	1,70	0,42	0	0,9	48	
2,6	20	1,07	5,33	-----	argilla limosa consist	1,75	0,45	0	1,1	50	
2,8	14	1,07	7,62	-----	argilla consistente	1,70	0,46	0	0,8	47	
3,0	15	0,80	5,33	-----	argilla limosa consist	1,75	0,48	0	0,8	48	
3,2	11	0,80	7,27	-----	argilla consistente	1,70	0,49	0	0,7	43	
3,4	13	0,87	6,67	-----	argilla consistente	1,70	0,51	0	0,8	46	
3,6	16	1,00	6,25	-----	argilla limosa consist	1,75	0,52	0	1,0	49	
3,8	15	1,00	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,54	0	0,9	48	
4,0	20	1,20	6,00	-----	argilla limosa consist	1,75	0,55	0	1,2	50	
4,2	16	1,40	8,75	-----	argilla consistente	1,70	0,57	0	1,0	49	
4,4	18	1,47	8,15	-----	argilla consistente	1,70	0,58	0	1,1	50	
4,6	21	1,53	7,30	-----	argilla molto consistente	1,75	0,60	0	1,3	50	
4,8	20	1,27	6,33	-----	argilla consistente	1,75	0,61	0	1,2	50	
5,0	21	1,33	6,35	-----	argilla molto consistente	1,75	0,63	0	1,3	50	
5,2	23	1,47	6,38	-----	argilla molto consistente	1,75	0,64	0	1,4	50	
5,4	18	1,33	7,41	-----	argilla consistente	1,75	0,66	0	1,1	50	
5,6	16	0,93	5,83	-----	argilla limosa consist	1,75	0,67	0	0,9	49	
5,8	15	1,07	7,11	-----	argilla consistente	1,70	0,68	0	0,9	48	
6,0	15	1,00	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,70	0	0,9	48	
6,2	17	1,13	6,67	-----	argilla consistente	1,75	0,71	0	1,0	49	
6,4	17	1,20	7,06	-----	argilla consistente	1,75	0,73	0	1,0	49	
6,6	22	1,27	5,78	-----	argilla lim. molto cons	1,75	0,74	0	1,3	50	
6,8	20	1,20	6,00	-----	argilla limosa consist	1,75	0,76	0	1,2	50	
7,0	16	1,00	6,25	-----	argilla limosa consist	1,75	0,77	0	1,0	49	
7,2	9	0,67	9,63	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,79	0	0,5	39	
7,4	10	0,80	8,00	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,80	0	0,6	41	
7,6	10	0,93	9,33	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,82	0	0,6	41	
7,8	10	0,80	8,00	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,83	0	0,6	41	
8,0	7	0,60	8,57	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,84	0	0,4	35	
8,2	7	0,60	8,57	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,86	0	0,4	35	
8,4	8	0,40	5,00	-----	argilla limosa mod. cons	1,75	0,87	0	0,4	37	
8,6	7	0,53	7,62	-----	argilla mod. consistente	1,70	0,89	0	0,4	35	
8,8	14	0,53	3,81	-----	limo argiloso consist	1,80	0,90	0	0,5	47	
9,0	15	0,60	4,00	-----	limo argiloso consist	1,75	0,92	0	0,6	48	
9,2	17	0,67	3,92	-----	limo argiloso consist	1,80	0,93	0	0,7	49	
9,4	22	0,80	3,64	-----	limo arg. molto consist	1,80	0,95	0	0,8	50	
9,6	17	0,80	4,71	-----	argilla limosa consist	1,75	0,97	0	0,8	49	
9,8	18	0,67	3,70	-----	limo argiloso consist	1,80	0,98	0	0,7	50	
10,0	26	0,93	3,59	-----	limo arg. molto consist	1,80	1,00	0	0,9	51	
10,2	28,0	0,47	1,67	-----	sabbia limosa poco add	2,00	1,02	31,4	0,0	52	
10,4	44,0	0,93	2,12	-----	sabbia limosa mod. add	1,90	1,04	26,6	0,0	66	
10,6	38,0	0,80	2,11	-----	sabbia limosa poco add	2,00	1,06	26,8	0,0	58	
10,8	38,0	0,80	2,05	-----	sabbia limosa poco add	2,00	1,08	27,2	0,0	59	
11,0	38,0	0,40	1,11	-----	sabbia ghiaiosa poco add	2,00	1,10	40,9	0,0	56	
11,2	27,0	0,40	1,48	-----	sabbia poco addensata	2,00	1,12	34,0	0,0	51	
11,4	10,0	1,00	10,00	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,13	0,0	0,6	41	
11,6	10,0	0,93	9,33	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,14	0,0	0,6	41	
11,8	10,0	1,07	10,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,16	0,0	0,6	41	
12,0	9,0	0,80	8,89	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,17	0,0	0,5	39	
12,2	9,0	0,60	6,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,19	0,0	0,5	39	
12,4	10,0	0,67	6,67	-----	argilla mod. consistente	1,70	1,20	0,0	0,6	41	
12,6	19,0	1,33	7,02	-----	argilla consistente	1,75	1,21	0,0	1,1	50	
12,8	94,0	1,73	1,84	-----	sabbia limosa mod. add	2,00	1,23	29,3	0,0	141	
13,0	26,0	0,80	3,08	-----	limo sabb. molto consist	1,90	1,25	20,6	0,0	51	
13,2	125,0	1,93	1,55	-----	sabbia addensata	2,00	1,27	33,0	0,0	188	
13,4	150,0	1,13	0,76	o*.o*.o	ghiaia sabbiosa addensata	2,00	1,29	50,8	0,0	225	
13,6	305,0	2,20	0,72	o*.o*.o	ghiaia sabbiosa mol. add	2,00	1,31	52,0	0,0	458	
13,8	311,0	1,93	0,62	o*o*o	ghiaia molto addensata	2,00	1,33	55,8	0,0	487	

ID: CPT 5_1

LOCALITÀ: Roveleto, Castello Ratti

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

Attrezzatura: Pagani da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m):

Prova 1

Tabulato della prova

Profondità (m)	Rp(kg/cmq)	Rp+Rl (kg/cmq)	qc(kg/cmq)	fs(kg/cmq)	u(kg/cmq)	qc/s
0,4	31	45	31	0,73		42,47
0,6	59	70	59	1,27		46,46
0,8	30	49	30	0,87		34,46
1	31	44	31	1,33		23,31
1,2	19	39	19	1		19
1,4	14	29	14	1		14
1,6	15	30	15	1,53		9,8
1,8	17	40	17	1,53		11,11
2	18	41	18	1,27		14,17
2,2	14	33	14	1,4		10
2,4	22	43	22	1,27		17,32
2,6	24	43	24	1,13		21,24
2,8	18	35	18	0,87		26,87
3	15	25	15	0,53		28,3
3,2	17	25	17	0,8		28,33
3,4	14	23	14	0,53		26,42
3,6	12	20	12	0,53		22,64
3,8	12	20	12	0,4		30
4	14	20	14	0,2		70
4,2	14	17	14	0,47		29,79
4,4	13	20	13	0,47		27,66
4,6	17	24	17	1,07		15,89
4,8	18	34	18	1,33		13,53
5	22	42	22	1,53		14,38
5,2	25	48	25	1,87		13,37
5,4	18	46	18	1,6		11,25
5,6	15	39	15	0,93		16,13
5,8	26	40	26	1,13		23,01
6	25	42	25	1,07		23,36
6,2	28	44	28	1,67		16,77
6,4	26	51	26	1,47		17,89
6,6	34	56	34	1,8		18,89
6,8	32	59	32	2,13		15,02
7	31	63	31	2,27		13,66
7,2	31	65	31	2,33		13,3
7,4	27	62	27	1,8		15
7,6	24	51	24	1,53		15,69
7,8	19	42	19	1,2		15,83
8	25	43	25	1,53		16,34
8,2	24	47	24	1,6		15
8,4	24	48	24	1,53		15,69
8,6	23	46	23	1,27		18,11
8,8	26	45	26	1,47		17,69
9	22	44	22	1,53		14,38
9,2	25	48	25	1,53		16,34
9,4	23	46	23	1,33		17,29
9,6	28	48	28	1,6		17,5
9,8	21	45	21	1,6		13,12



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1281389

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m):

Prova 1

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc (kg/cm²)	Descrizione litologica dello strato	k (m/s)	Cc	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/m³)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Modulo edom. coesivi (kg/cm²)	Q. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cm²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm²)	Pres. eff. a metà strato (kg/cm²)
1	25	Terreno agrario		0,01		2,08			0,97	63	2,24	200		0,12
5,6	16	Argilla inorganica consistente		0,06		1,98			0,67	47	0,88	152		0,51
9,8	25	Argilla inorganica molto consistente		0,06		2,08			0,96	63	9,12	200		0,96



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.128

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

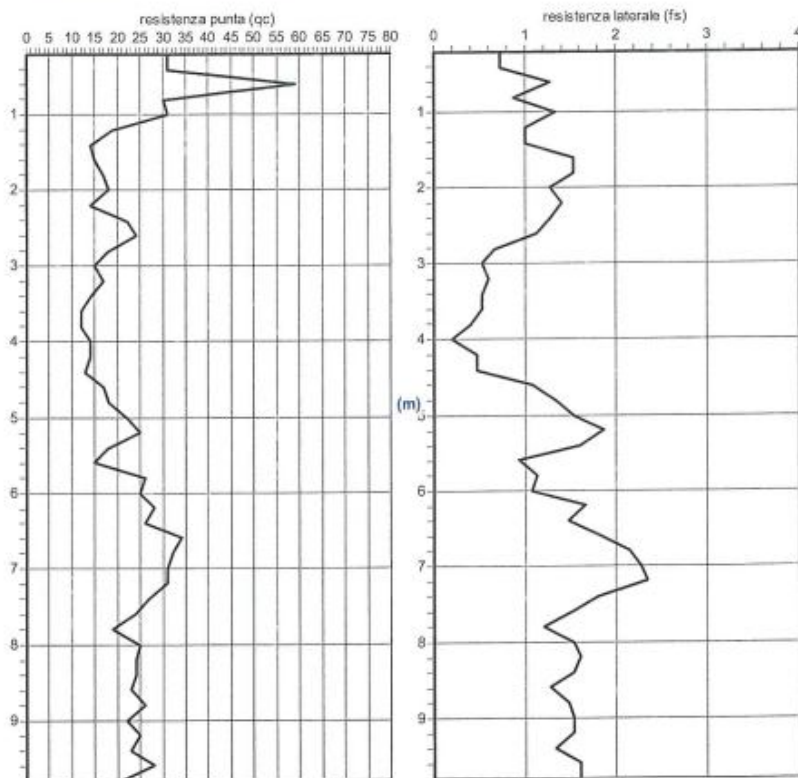
Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: P1

Grafico della prova



ID: CPT 5_2

LOCALITÀ: Roveleto, Castello Ratti

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Geol. Emani Emanuele

Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda-

052 3.853200-335.

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

Attrezzatura: Paganì da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m):

Prova 2

Tabulato della prova

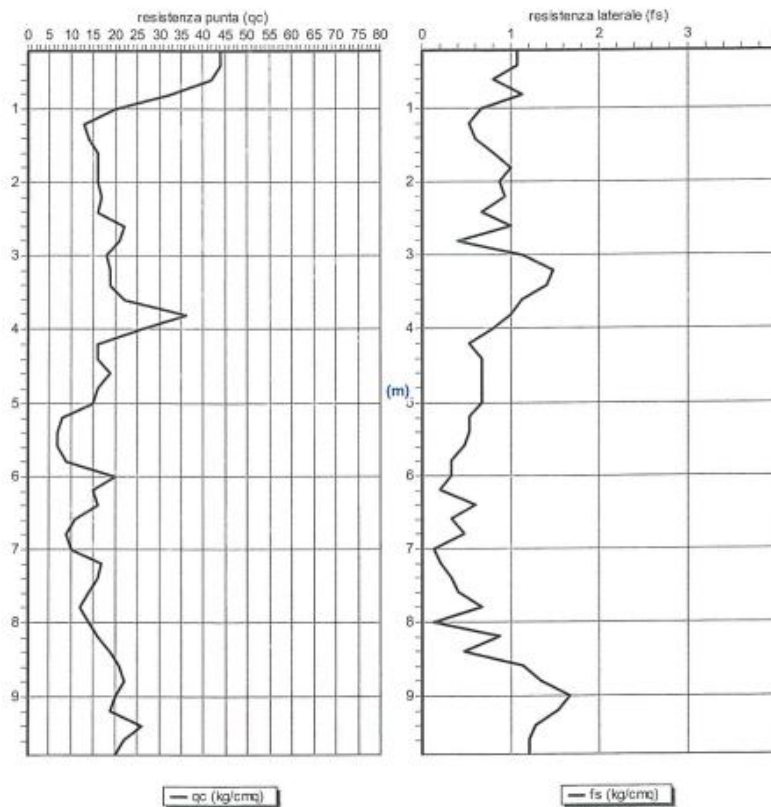
Profondità (m)	R_p (kg/cmq)	R_p+R_l (kg/cmq)	q_c (kg/cmq)	f_s (kg/cmq)	u (kg/cmq)	q_c/f_s
0,4	44	57	44	1,07		41,12
0,8	42	58	42	0,8		52,5
0,8	32	44	32	1,13		28,32
1	20	37	20	0,67		29,85
1,2	13	23	13	0,53		24,53
1,4	14	22	14	0,6		23,33
1,6	16	25	16	0,8		20
1,8	16	28	16	1		16
2	16	31	16	0,87		18,39
2,2	17	30	17	0,93		18,28
2,4	16	30	16	0,67		23,88
2,6	22	32	22	1		22
2,8	21	36	21	0,4		52,5
3	18	24	18	1,13		15,93
3,2	19	38	19	1,47		12,93
3,4	19	41	19	1,4		13,57
3,6	22	43	22	1,13		19,47
3,8	36	53	36	1		36
4	26	41	26	0,8		32,5
4,2	16	28	16	0,53		30,19
4,4	16	24	16	0,67		23,88
4,6	19	29	19	0,67		28,36
4,8	16	26	16	0,67		23,88
5	15	25	15	0,67		22,39
5,2	8	18	8	0,53		15,09
5,4	7	15	7	0,53		13,21
5,6	7	15	7	0,47		14,89
5,8	9	16	9	0,33		27,27
6	20	25	20	0,33		60,61
6,2	15	20	15	0,2		75
6,4	16	19	16	0,8		26,67
6,6	11	20	11	0,33		33,33
6,8	9	14	9	0,47		19,15
7	10	17	10	0,13		76,92
7,2	17	19	17	0,2		85
7,4	16	19	16	0,33		48,48
7,6	14	19	14	0,4		35
7,8	12	18	12	0,87		17,91
8	14	24	14	0,13		107,69
8,2	18	18	16	0,87		18,39
8,4	19	32	19	0,47		40,43
8,6	21	28	21	1,13		18,58
8,8	22	39	22	1,33		16,54
9	20	40	20	1,67		11,96
9,2	19	44	19	1,53		12,42
9,4	28	49	26	1,27		20,47
9,6	22	41	22	1,2		18,33
9,8	20	38	20	1,2		16,67



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1:

Committente: Imp. Edile Genesis
Località: Cadeo
Data: 10.10.11 Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P2

Grafico della prova



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1281389

Committente: Imp. Edile Genesis
Località: Cadeo
Data: 10.10.11 Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): Prova 2

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc (kg/cm²)	Descrizione litologica dello strato	k (m/s)	Cc	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/m³)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Modulo edom. coesivi (kg/cm²)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cm²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm²)	Pres. eff. a metà strato (kg/cm²)
1	24	Terreno agrario	1,08E-7	0,02		2,07			0,96	63	2,14	195		0,12
5	17	Argilla sabbiosa o limosa	5,9E-10	0,06		1,96			0,67	46	0,65	158		0,47
5,8	7	Argilla organica	1E-11	0,09		1,78			0,25	29	2,55	92		0,7
8,4	13	Argilla sabbiosa o limosa	2,07E-6	0,08		1,89			0,49	38	3,79	134		0,84
9,8	20	Argilla inorganica molto consistente	8,52E-13	0,07		2,02			0,79	53	6,2	175		1,03

ID: CPT 5_3

LOCALITÀ: Roveleto, Castello Ratti

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Geol. Emani Emanuele

Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda-

052 3.853200-335.12

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

Attrezzatura: Pagani da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m): p.c.

Sigla: P3

Tabulato della prova

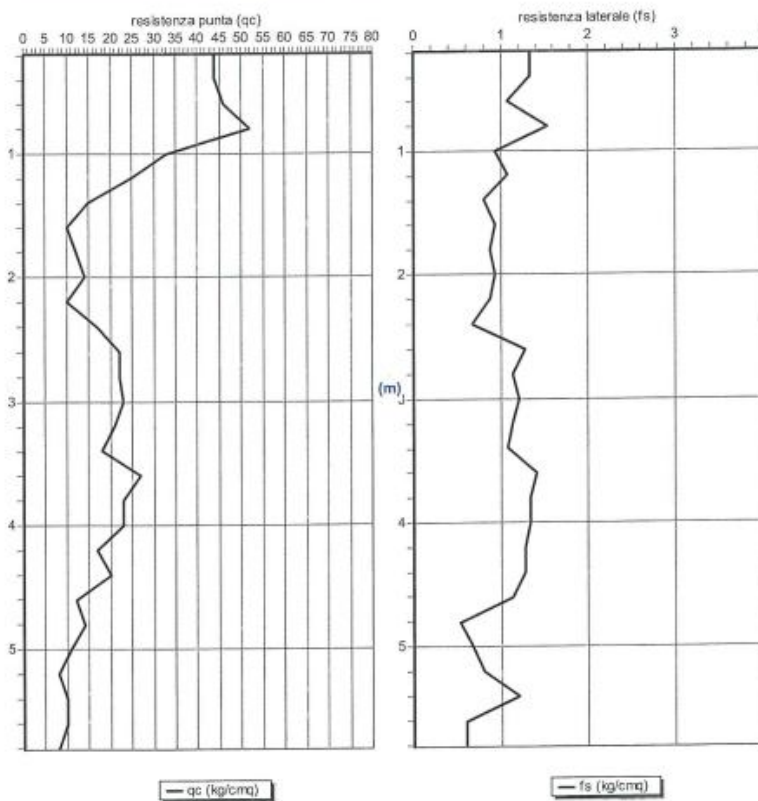
Profondità (m)	R_p (kg/cmq)	R_p+R_i (kg/cmq)	q_c (kg/cmq)	f_s (kg/cmq)	u (kg/cmq)	q_0/f_s
0,4	44	60	44	1,33		33,08
0,6	46	66	46	1,07		42,99
0,8	52	68	52	1,53		33,99
1	33	56	33	0,93		35,48
1,2	25	39	25	1,07		23,36
1,4	15	31	15	0,8		18,75
1,6	10	22	10	0,93		10,75
1,8	12	26	12	0,67		13,79
2	14	27	14	0,93		15,06
2,2	10	24	10	0,87		11,49
2,4	17	30	17	0,67		25,37
2,6	22	32	22	1,27		17,32
2,8	22	41	22	1,13		19,47
3	23	40	23	1,2		19,17
3,2	21	39	21	1,13		18,58
3,4	18	35	18	1,07		16,82
3,8	27	43	27	1,4		19,29
3,8	23	44	23	1,33		17,29
4	23	43	23	1,33		17,29
4,2	17	37	17	1,27		13,39
4,4	20	39	20	1,27		15,75
4,6	12	31	12	1,13		10,82
4,8	14	31	14	0,53		26,42
5	11	19	11	0,67		16,42
5,2	8	18	8	0,8		10
5,4	10	22	10	1,2		8,33
5,6	10	28	10	0,6		16,67
5,8	8	17	8	0,6		13,33



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.12

Committente: Imp. Edile Genesis
Località: Cadeo
Data: 10.10.11 Attrezzatura: Pagani da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P3

Grafico della prova



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1281389

Committente: Imp. Edile Genesis
Località: Cadeo
Data: 10.10.11 Attrezzatura: Pagani da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): Prova 3

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc (kg/cm²)	Descrizione litologica dello strato	k (m/s)	Cc	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Modulo edom. coesivi (kg/cm²)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cm²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm²)	Pres. eff. a metà strato (kg/cm²)
1,2	31	Terreno agrario	5,03E-8	0,01		2,13			1,25	87	2,39	228		0,14
2,4	11	Argilla organica	1,95E-14	0,06		1,89			0,42	35	0,29	121		0,36
4,4	20	Argilla inorganica molto consistente	1,27E-12	0,06		2,03			0,79	53	1,22	175		0,54
5,8	9	Argilla organica	5,01E-14	0,08		1,84			0,33	32	3,57	107		0,7

ID: CPT 5_4

LOCALITÀ: Roveleto, Castello Ratti

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Geol. Emani Emanuele

Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda-

052 3.853200-335.1

Committente: Imp. Edile Genesi

Località: Cadeo

Data: 10.10.11

Attrezzatura: Pagani da 10 ton (geol. Gabriele Livelli)

Note:

Quota(m):

Prova 4

Tabulato della prova

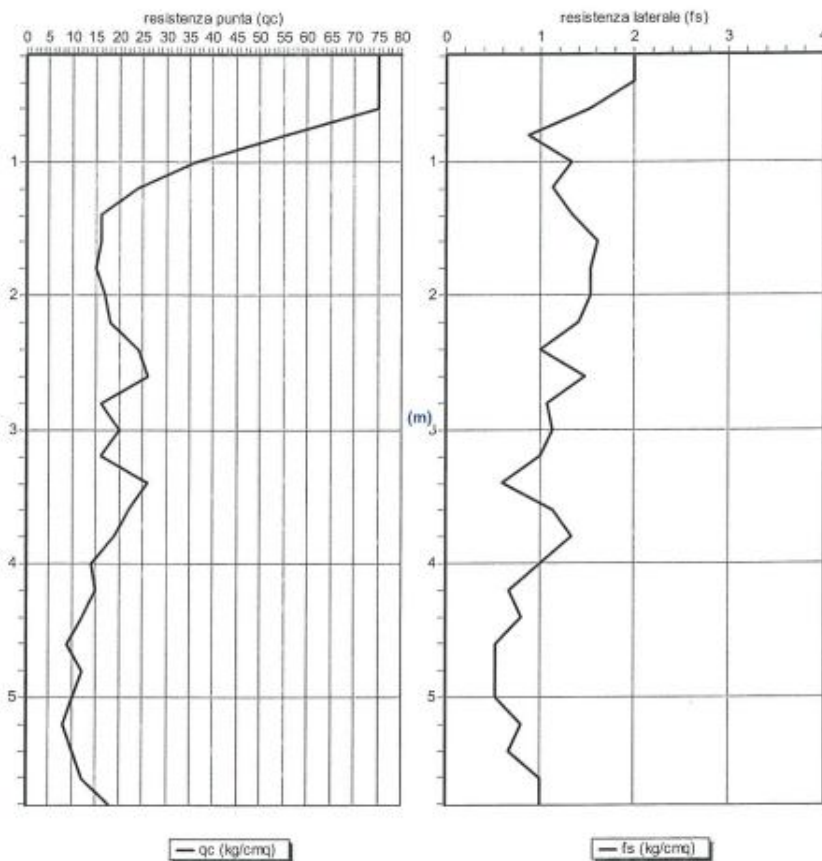
Profondità (m)	Rp(kg/cmq)	Rp+Rl (kg/cmq)	qc(kg/cmq)	fs(kg/cmq)	u(kg/cmq)	qofs
0,4	75	94	75	2		37,5
0,6	75	105	75	1,53		49,02
0,8	55	78	55	0,87		63,22
1	36	49	36	1,33		27,07
1,2	24	44	24	1,13		21,24
1,4	16	33	16	1,33		12,03
1,6	16	36	16	1,6		10
1,8	15	39	15	1,53		9,8
2	17	40	17	1,53		11,11
2,2	18	41	18	1,4		12,86
2,4	24	45	24	1		24
2,6	26	41	26	1,47		17,69
2,8	16	38	16	1,07		14,95
3	20	36	20	1,13		17,7
3,2	16	33	16	1		16
3,4	26	41	26	0,6		43,33
3,6	22	31	22	1,13		19,47
3,8	19	36	19	1,33		14,29
4	14	34	14	1		14
4,2	15	30	15	0,67		22,39
4,4	12	22	12	0,8		15
4,6	9	21	9	0,53		16,98
4,8	12	20	12	0,53		22,64
5	10	18	10	0,53		16,67
5,2	8	16	8	0,8		10
5,4	10	22	10	0,67		14,93
5,6	12	22	12	1		12
5,8	18	33	18	1		18



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1

Committente: Imp. Edile Genesi
Località: Cadeo
Data: 10.10.11
Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P4

Grafico della prova



Geol. Emani Emanuele
Via dei Ciliegi n°4-Villanova sull'Arda- 052 3.853200-335.1281389

Committente: Imp. Edile Genesi
Località: Cadeo
Data: 10.10.11
Attrezzatura: Pagani da10 ton (geol. Gabriele Livelli)
Note:
Quota(m): Prova 4

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	qc (kg/cm²)	Descrizione litologica dello strato	k (m/s)	Cc	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Modulo edom. coesivi (kg/cm²)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cm²)	Modulo edom. incoerenti (kg/cm²)	Pres.eff. a metà strato (kg/cm²)
1	43	Terreno agrario	1,41E-6	0		2,21			1,75	140	4,2	279		0,12
4,2	17	Argilla inorganica molto consistente	3,52E-13	0,06		1,99			0,67	46	0,57	158		0,47
5,8	9	Argilla organica	5,01E-14	0,08		1,84			0,33	32	3,6	107		0,7

ID: CPT 6_1

LOCALITÀ: Roveleto, loc. Monterusso piccolo

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

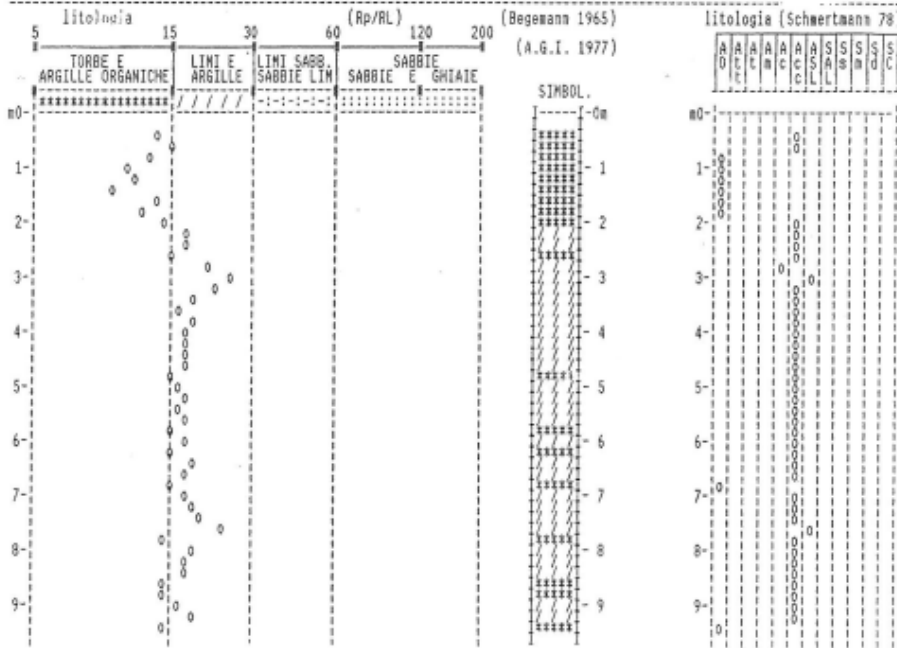
GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arda (Pt) - Tel.0523/944096

Rifer. : Rovelli

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
meccanica tipo Begemann ø 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : Monterusso Piccolo quota inizio : 0
Località : Roveleto prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 07.09.2001

Letture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Letture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm²	kg/cm²	-	kg	prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm²	kg/cm²	-	kg
0.20	-	-	-	-	0.80	-	-	5.00	31.0	63.0	-	31	1.87	17	-
0.40	28.0	40.0	46.0	28	2.00	14	460	5.20	34.0	62.0	360.0	34	2.00	17	3600
0.60	31.0	61.0	70.0	31	2.00	16	700	5.40	30.0	60.0	-	30	1.80	17	-
0.80	22.0	52.0	65.0	22	1.73	13	650	5.60	35.0	62.0	-	35	2.07	17	-
1.00	22.0	48.0	-	22	2.13	10	-	5.80	33.0	64.0	414.0	33	2.13	15	4140
1.20	20.0	52.0	-	20	1.73	12	-	6.00	31.0	63.0	-	31	1.80	17	-
1.40	11.0	37.0	53.0	11	1.20	9	530	6.20	29.0	56.0	-	29	1.87	16	-
1.60	17.0	35.0	-	17	1.27	13	-	6.40	28.0	56.0	-	28	1.53	18	-
1.80	21.0	40.0	-	21	1.73	12	-	6.60	23.0	46.0	426.0	23	1.33	17	4260
2.00	20.0	46.0	86.0	20	1.40	14	860	6.80	15.0	35.0	-	15	1.00	15	-
2.20	23.0	44.0	100.0	23	1.33	17	1000	7.00	19.0	34.0	479.0	19	1.07	18	4790
2.40	19.0	39.0	118.0	19	1.07	18	1180	7.20	19.0	35.0	-	19	1.00	19	-
2.60	16.0	32.0	-	16	1.07	15	-	7.40	21.0	36.0	451.0	21	1.07	20	4510
2.80	18.0	34.0	144.0	18	0.87	21	1440	7.60	28.0	44.0	431.0	28	1.20	23	4310
3.00	23.0	36.0	-	23	0.93	25	-	7.80	20.0	38.0	469.0	20	1.40	14	4690
3.20	22.0	36.0	168.0	22	1.00	22	1680	8.00	22.0	43.0	-	22	1.20	18	-
3.40	23.0	38.0	-	23	1.27	18	-	8.20	33.0	51.0	-	33	1.93	17	-
3.60	28.0	47.0	189.0	28	1.67	17	1890	8.40	33.0	62.0	520.0	33	1.87	18	5200
3.80	33.0	58.0	-	33	1.80	18	-	8.60	28.0	56.0	-	28	1.93	14	-
4.00	38.0	65.0	236.0	38	2.20	17	2360	8.80	24.0	53.0	-	24	1.67	14	-
4.20	37.0	70.0	-	37	2.13	17	-	9.00	24.0	49.0	-	24	1.47	16	-
4.40	36.0	68.0	286.0	36	2.07	17	2860	9.20	24.0	46.0	556.0	24	1.27	19	5560
4.60	38.0	69.0	-	38	2.20	17	-	9.40	16.0	35.0	-	16	1.13	14	-
4.80	32.0	65.0	326.0	32	2.13	15	3260	9.60	12.0	29.0	-	12	-	-	-



ID: CPT 6_2

LOCALITÀ: Roveleto, loc. Monterusso piccolo

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

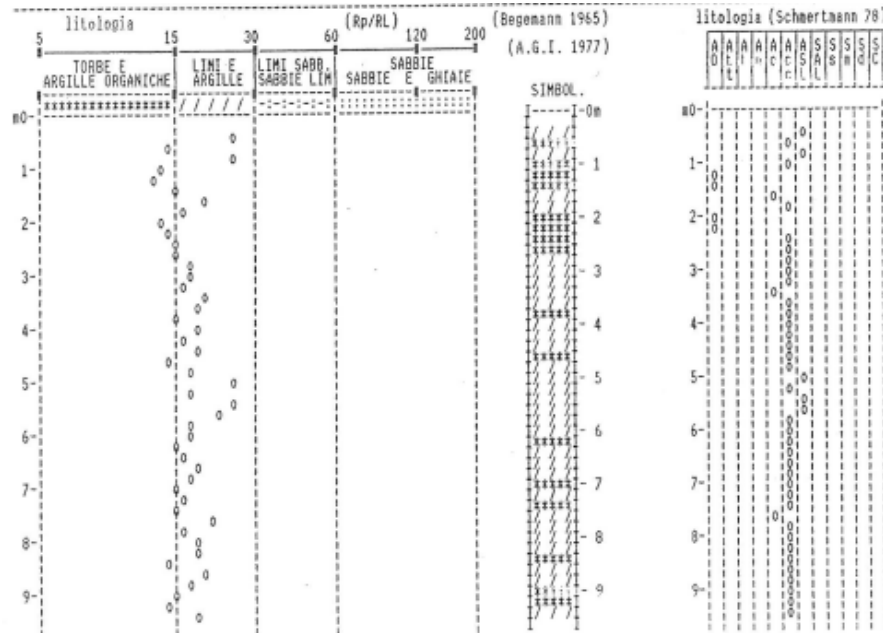
GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arde (PC) - Tel.0523/944096

MITER. - NOVIGLI

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-6P-90

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
punta meccanica tipo Begemann ø 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : Monterusso Piccolo quota inizio : 0
Località : Roveleto prof. falda = 1.00 m da quota inizio
data : 07.09.2001

Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm²	kg/cm²	-	kg	prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm²	kg/cm²	-	kg
0.20	-	-	-	-	1.07	-	-	5.00	29.0	50.0	-	29	1.13	26	-
0.40	30.0	46.0	-	30	1.20	25	-	5.20	31.0	48.0	253.0	31	1.80	17	2530
0.60	30.0	48.0	-	30	2.07	15	-	5.40	25.0	52.0	-	25	1.00	25	-
0.80	32.0	63.0	-	32	1.27	25	-	5.60	34.0	49.0	-	34	1.53	22	-
1.00	21.0	40.0	55.0	21	1.53	14	550	5.80	37.0	60.0	312.0	37	2.07	18	3120
1.20	13.0	36.0	-	13	1.00	13	-	6.00	35.0	66.0	-	35	2.00	18	-
1.40	13.0	28.0	-	13	0.87	15	-	6.20	37.0	67.0	320.0	37	2.33	16	3200
1.60	16.0	29.0	34.0	16	0.80	20	340	6.40	38.0	73.0	-	38	2.33	16	-
1.80	17.0	29.0	37.0	17	1.07	16	370	6.60	38.0	73.0	378.0	38	2.00	19	3780
2.00	16.0	32.0	-	16	1.20	13	-	6.80	33.0	63.0	-	33	1.87	18	-
2.20	18.0	36.0	70.0	18	1.27	14	700	7.00	33.0	61.0	393.0	33	2.13	15	3930
2.40	20.0	39.0	-	20	1.27	16	-	7.20	33.0	65.0	430.0	33	2.00	17	4300
2.60	19.0	38.0	86.0	19	1.20	16	860	7.40	29.0	59.0	-	29	1.87	16	-
2.80	18.0	36.0	103.0	18	1.00	18	1030	7.60	18.0	46.0	434.0	18	0.87	21	4340
3.00	17.0	32.0	105.0	17	1.00	17	1050	7.80	28.0	41.0	452.0	28	1.73	16	4520
3.20	18.0	33.0	-	18	1.07	17	-	8.00	28.0	54.0	-	28	1.47	19	-
3.40	19.0	35.0	104.0	19	0.93	20	1040	8.20	35.0	57.0	455.0	35	1.87	19	4550
3.60	22.0	36.0	126.0	22	1.20	18	1260	8.40	29.0	57.0	-	29	2.07	14	-
3.80	27.0	45.0	144.0	27	1.73	16	1440	8.60	24.0	55.0	-	24	1.20	20	-
4.00	33.0	59.0	-	33	1.80	18	-	8.80	35.0	53.0	-	35	2.07	17	-
4.20	37.0	64.0	187.0	37	2.20	17	1870	9.00	36.0	67.0	538.0	36	2.33	15	5380
4.40	32.0	65.0	-	32	1.73	18	-	9.20	35.0	70.0	-	35	2.40	15	-
4.60	23.0	49.0	219.0	23	1.60	14	2190	9.40	32.0	68.0	-	32	1.73	18	-
4.80	24.0	48.0	230.0	24	1.40	17	2300	9.60	34.0	60.0	580.0	34	-	-	5800



ID: CPT 7_1

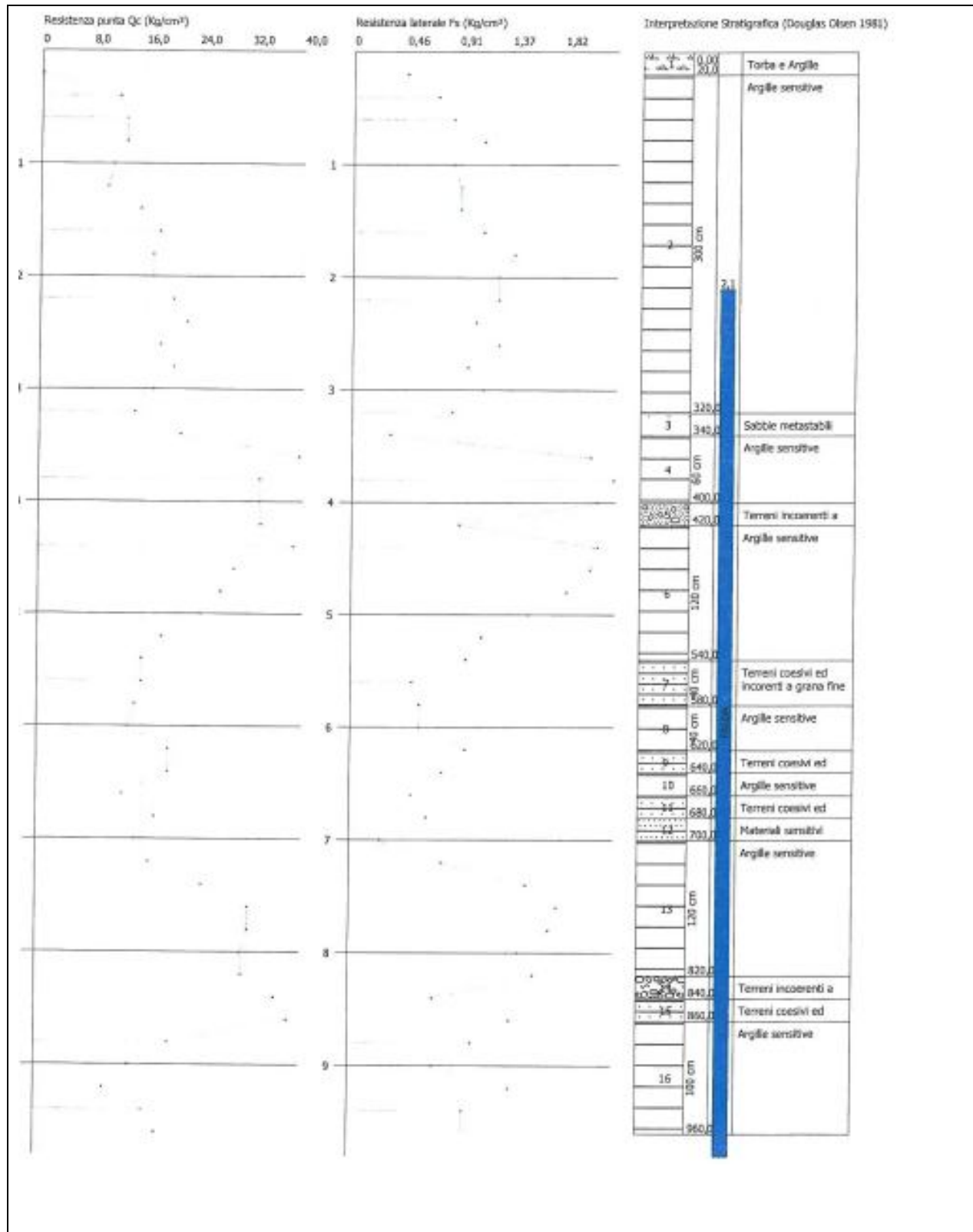
LOCALITÀ: Roveleto, loc. Romea

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
 Prova eseguita in data 09/12/2011
 Profondità prova 9,80 mt
 Quota -0,80 mt
 Falda Nr. 1: Quota iniziale=2,10 Quota finale=9,80 mt

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,0	0,0	0,14	0,47	0,3	338,41
0,40	12,0	19,0	12,14	0,73	16,56	6,04
0,60	13,0	24,0	13,14	0,87	15,15	6,6
0,80	13,0	26,0	13,14	1,13	11,6	8,62
1,00	11,0	28,0	11,14	0,87	12,85	7,78
1,20	10,0	23,0	10,28	0,93	11,01	9,08
1,40	15,0	29,0	15,28	0,93	16,37	6,11
1,60	18,0	32,0	18,28	1,13	16,13	6,2
1,80	17,0	34,0	17,28	1,4	12,34	8,1
2,00	17,0	38,0	17,28	1,27	13,64	7,33
2,20	20,0	39,0	20,41	1,27	16,11	6,21
2,40	22,0	41,0	22,41	1,07	21,01	4,76
2,60	18,0	34,0	18,41	1,27	14,53	6,88
2,80	20,0	39,0	20,41	1,0	20,41	4,9
3,00	17,0	32,0	17,41	1,13	15,37	6,51
3,20	14,0	31,0	14,55	0,87	16,78	5,96
3,40	21,0	34,0	21,55	0,33	64,72	1,55
3,60	39,0	44,0	39,55	2,07	19,13	5,23
3,80	33,0	64,0	33,55	2,27	14,8	6,76
4,00	33,0	67,0	33,55	2,13	15,73	6,36
4,20	33,0	65,0	33,69	0,93	36,11	2,77
4,40	38,0	52,0	38,69	2,13	18,14	5,51
4,60	29,0	61,0	29,69	2,07	14,36	6,96
4,80	27,0	58,0	27,69	1,87	14,83	6,74
5,00	24,0	52,0	24,69	1,53	16,11	6,21
5,20	18,0	41,0	18,83	1,13	16,62	6,02
5,40	15,0	32,0	15,83	1,0	15,83	6,32
5,60	15,0	30,0	15,83	0,53	29,7	3,37
5,80	14,0	22,0	14,83	0,6	24,71	4,05
6,00	13,0	22,0	13,83	0,6	23,05	4,34
6,20	19,0	28,0	19,97	1,0	19,97	5,01
6,40	19,0	34,0	19,97	0,8	24,96	4,01
6,60	12,0	24,0	12,97	0,53	24,33	4,11
6,80	17,0	25,0	17,97	0,67	26,94	3,71
7,00	14,0	24,0	14,97	0,27	56,05	1,78
7,20	16,0	20,0	17,1	0,8	21,38	4,68
7,40	24,0	36,0	25,1	1,53	16,38	6,11
7,60	31,0	54,0	32,1	1,8	17,84	5,61
7,80	31,0	58,0	32,1	1,73	18,53	5,4
8,00	30,0	56,0	31,1	1,47	21,2	4,72
8,20	30,0	52,0	31,24	1,6	19,53	5,12
8,40	35,0	59,0	36,24	0,73	49,44	2,02
8,60	37,0	48,0	38,24	1,4	27,32	3,66
8,80	19,0	40,0	20,24	1,07	18,97	5,27
9,00	13,0	29,0	14,24	0,73	19,43	5,15
9,20	9,0	20,0	10,38	1,4	7,41	13,49
9,40	15,0	36,0	16,38	1,0	16,38	6,11
9,60	17,0	32,0	18,38	1,0	18,38	5,44
9,80	15,0	30,0	16,38	0,0		0,0



ID: CPT 7_2

LOCALITÀ: Roveleto, loc. Romea

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
 Prova eseguita in data 09/12/2011
 Profondità prova 9,80 mt
 Quota - 0,80 mt
 Falda Nr. 1: Quota iniziale=1,90 Quota finale=9,80 mt

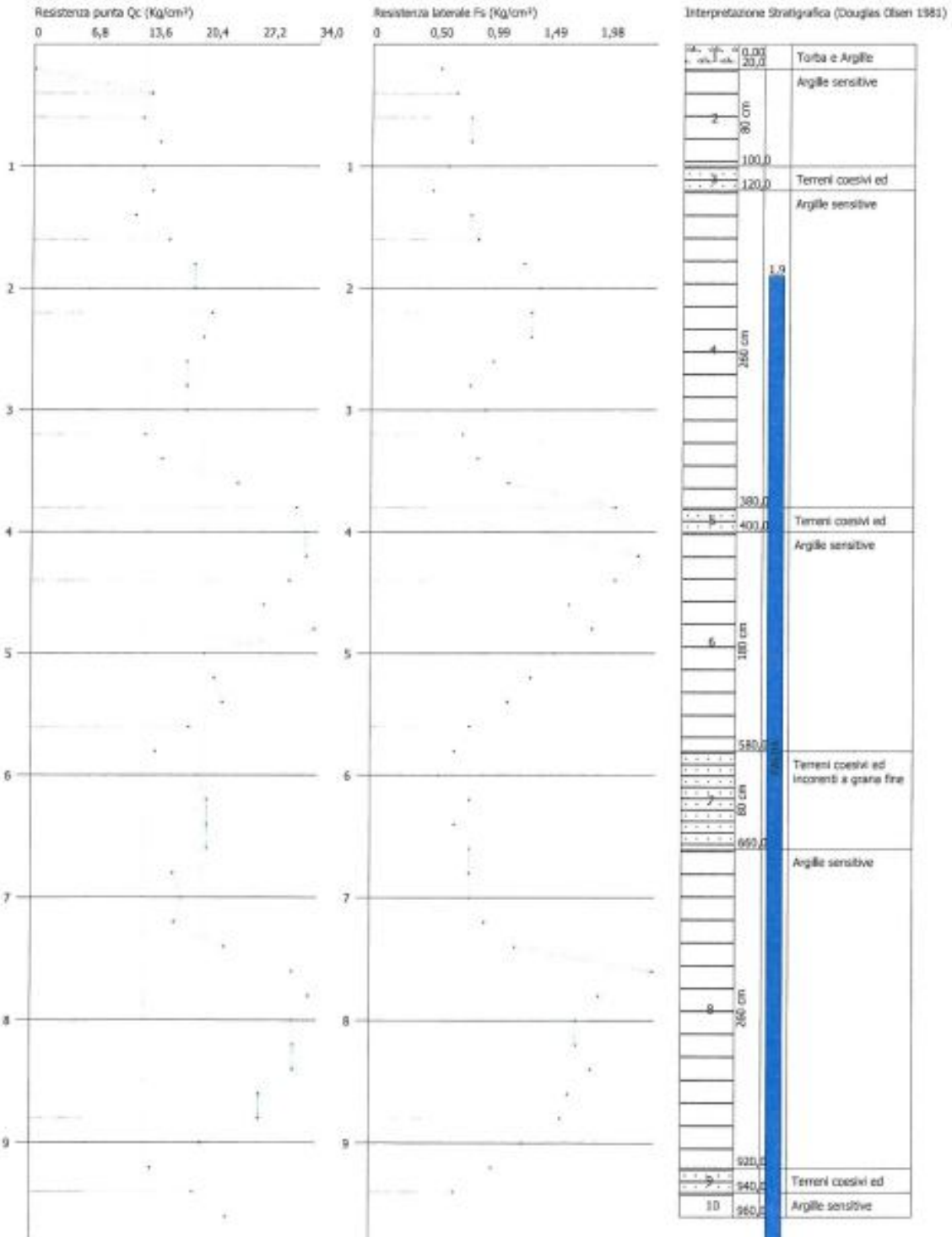
Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,0	0,0	0,14	0,6	0,23	434,78
0,40	14,0	23,0	14,14	0,73	19,29	5,18
0,60	13,0	24,0	13,14	0,87	15,15	6,6
0,80	15,0	28,0	15,14	0,87	17,46	5,73
1,00	13,0	26,0	13,14	0,67	19,7	5,08
1,20	14,0	24,0	14,28	0,53	26,78	3,73
1,40	12,0	20,0	12,28	0,87	14,16	7,06
1,60	16,0	29,0	16,28	0,93	17,44	5,73
1,80	19,0	33,0	19,28	1,33	14,46	6,92
2,00	19,0	39,0	19,28	1,47	13,14	7,61
2,20	21,0	43,0	21,41	1,4	15,3	6,54
2,40	20,0	41,0	20,41	1,4	14,58	6,86
2,60	18,0	39,0	18,41	1,07	17,26	5,79
2,80	18,0	34,0	18,41	0,87	21,24	4,71
3,00	18,0	31,0	18,41	1,0	18,41	5,43
3,20	13,0	28,0	13,55	0,8	16,94	5,9
3,40	15,0	27,0	15,55	0,93	16,67	6,0
3,60	24,0	38,0	24,55	1,2	20,46	4,89
3,80	31,0	49,0	31,55	2,13	14,79	6,76
4,00	32,0	64,0	32,55	1,53	21,23	4,71
4,20	32,0	55,0	32,69	2,33	14,01	7,14
4,40	30,0	65,0	30,69	2,13	14,39	6,95
4,60	27,0	59,0	27,69	1,73	15,98	6,26
4,80	33,0	59,0	33,69	1,93	17,43	5,74
5,00	20,0	49,0	20,69	1,6	12,93	7,73
5,20	21,0	45,0	21,83	1,4	15,59	6,41
5,40	22,0	43,0	22,83	1,2	19,02	5,26
5,60	18,0	36,0	18,83	0,87	21,72	4,6
5,80	14,0	27,0	14,83	0,73	20,23	4,94
6,00	19,0	30,0	19,83	0,6	33,05	3,03
6,20	20,0	29,0	20,97	0,87	24,18	4,14
6,40	20,0	33,0	20,97	0,73	28,6	3,5
6,60	20,0	31,0	20,97	0,87	24,18	4,14
6,80	16,0	29,0	16,97	0,87	19,57	5,11
7,00	17,0	30,0	17,97	0,87	20,72	4,83
7,20	16,0	29,0	17,1	1,0	17,1	5,85
7,40	22,0	37,0	23,1	1,27	18,24	5,48
7,60	30,0	49,0	31,1	2,47	12,61	7,93
7,80	32,0	69,0	33,1	2,0	16,55	6,04
8,00	30,0	60,0	31,1	1,8	17,28	5,79
8,20	30,0	57,0	31,24	1,8	17,36	5,76
8,40	30,0	57,0	31,24	1,93	16,16	6,19
8,60	26,0	55,0	27,24	1,73	15,72	6,36
8,80	26,0	52,0	27,24	1,67	16,34	6,12
9,00	19,0	44,0	20,24	1,33	15,19	6,59
9,20	13,0	33,0	14,38	1,07	13,48	7,42
9,40	18,0	34,0	19,38	0,73	26,44	3,78
9,60	22,0	33,0	23,38	1,27	18,45	5,42
9,80	20,0	39,0	21,38	0,0		0,0

Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
 Strumento utilizzato: PAGANI 100 kN
 Diagramma Resistenza qp (t)

Committente: Morpho
 Cantiere:
 Località: Roveleto di cadeo

Data: 09/12/2011

Scala: 1:50



ID: CPT 7_3

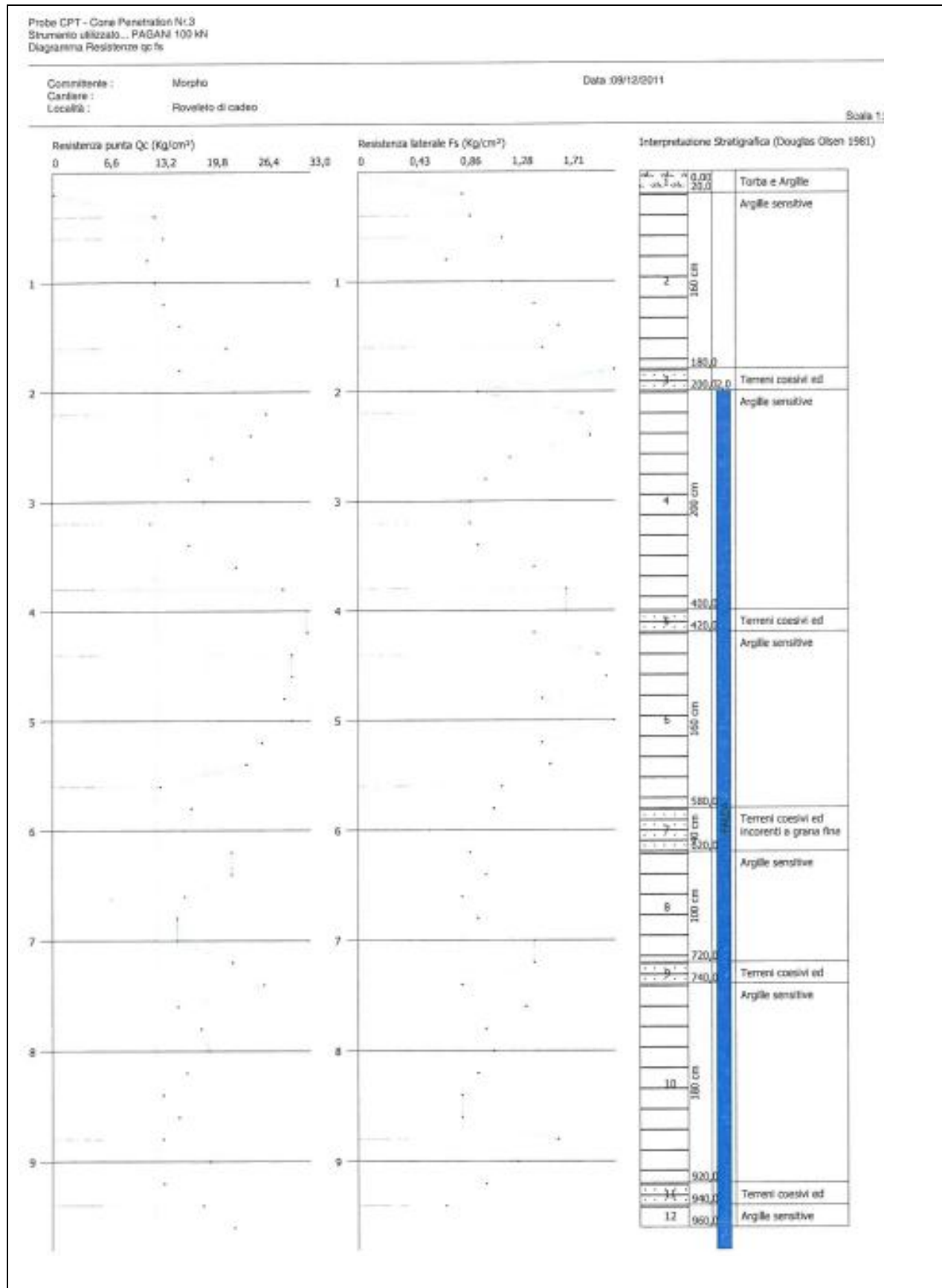
LOCALITÀ: Roveleto, loc. Romea

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
 Prova eseguita in data 09/12/2011
 Profondità prova 9,80 mt
 Quota -0,80 mt
 Falda Nr. 1: Quota iniziale=2,00 Quota finale=9,80 mt

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,0	0,0	0,14	0,87	0,16	628,26
0,40	13,0	26,0	13,14	0,93	14,08	7,1
0,60	14,0	28,0	14,14	1,2	11,78	8,49
0,80	12,0	30,0	12,14	0,73	16,56	6,04
1,00	13,0	24,0	13,14	1,2	10,95	9,13
1,20	14,0	32,0	14,28	1,47	9,73	10,28
1,40	16,0	38,0	16,28	1,67	9,76	10,24
1,60	22,0	47,0	22,28	1,53	14,53	6,88
1,80	16,0	39,0	16,28	2,13	7,63	13,11
2,00	23,0	55,0	23,28	1,0	23,28	4,3
2,20	27,0	42,0	27,41	1,87	14,68	6,81
2,40	25,0	53,0	25,41	1,93	13,15	7,61
2,60	20,0	49,0	20,41	1,27	16,11	6,21
2,80	17,0	36,0	17,41	1,07	16,32	6,13
3,00	19,0	35,0	19,41	0,93	20,81	4,81
3,20	12,0	26,0	12,55	0,93	13,45	7,43
3,40	17,0	31,0	17,55	1,0	17,55	5,7
3,60	23,0	38,0	23,55	1,47	16,05	6,23
3,80	29,0	51,0	29,55	1,73	17,05	5,86
4,00	32,0	58,0	32,55	1,73	18,78	5,32
4,20	32,0	58,0	32,69	1,47	22,28	4,49
4,40	30,0	52,0	30,69	2,0	15,35	6,52
4,60	30,0	60,0	30,69	2,07	14,85	6,74
4,80	29,0	60,0	29,69	1,53	19,37	5,16
5,00	30,0	53,0	30,69	2,13	14,39	6,95
5,20	26,0	58,0	26,83	1,53	17,5	5,71
5,40	24,0	47,0	24,83	1,6	15,52	6,44
5,60	13,0	37,0	13,83	1,2	11,52	8,68
5,80	17,0	35,0	17,83	1,13	15,74	6,36
6,00	16,0	33,0	16,83	0,6	28,05	3,57
6,20	22,0	31,0	22,97	0,93	24,62	4,06
6,40	22,0	36,0	22,97	1,07	21,52	4,65
6,60	16,0	32,0	16,97	0,87	19,57	5,11
6,80	15,0	28,0	15,97	1,0	15,97	6,26
7,00	15,0	30,0	15,97	1,47	10,88	9,19
7,20	22,0	44,0	23,1	1,47	15,75	6,35
7,40	26,0	48,0	27,1	0,87	31,26	3,2
7,60	15,0	28,0	16,1	1,4	11,5	8,69
7,80	18,0	39,0	19,1	1,07	17,9	5,59
8,00	19,0	35,0	20,1	1,13	17,74	5,64
8,20	16,0	33,0	17,24	1,0	17,24	5,8
8,40	13,0	28,0	14,24	0,87	16,43	6,09
8,60	15,0	28,0	16,24	0,87	18,73	5,34
8,80	13,0	26,0	14,24	1,67	8,54	11,7
9,00	19,0	44,0	20,24	1,33	15,19	6,59
9,20	13,0	33,0	14,38	1,07	13,48	7,42
9,40	18,0	34,0	19,38	0,73	26,44	3,78
9,60	22,0	33,0	23,38	1,27	18,45	5,42
9,80	20,0	39,0	21,38	0,0		0,0



ID: CPT 7_4

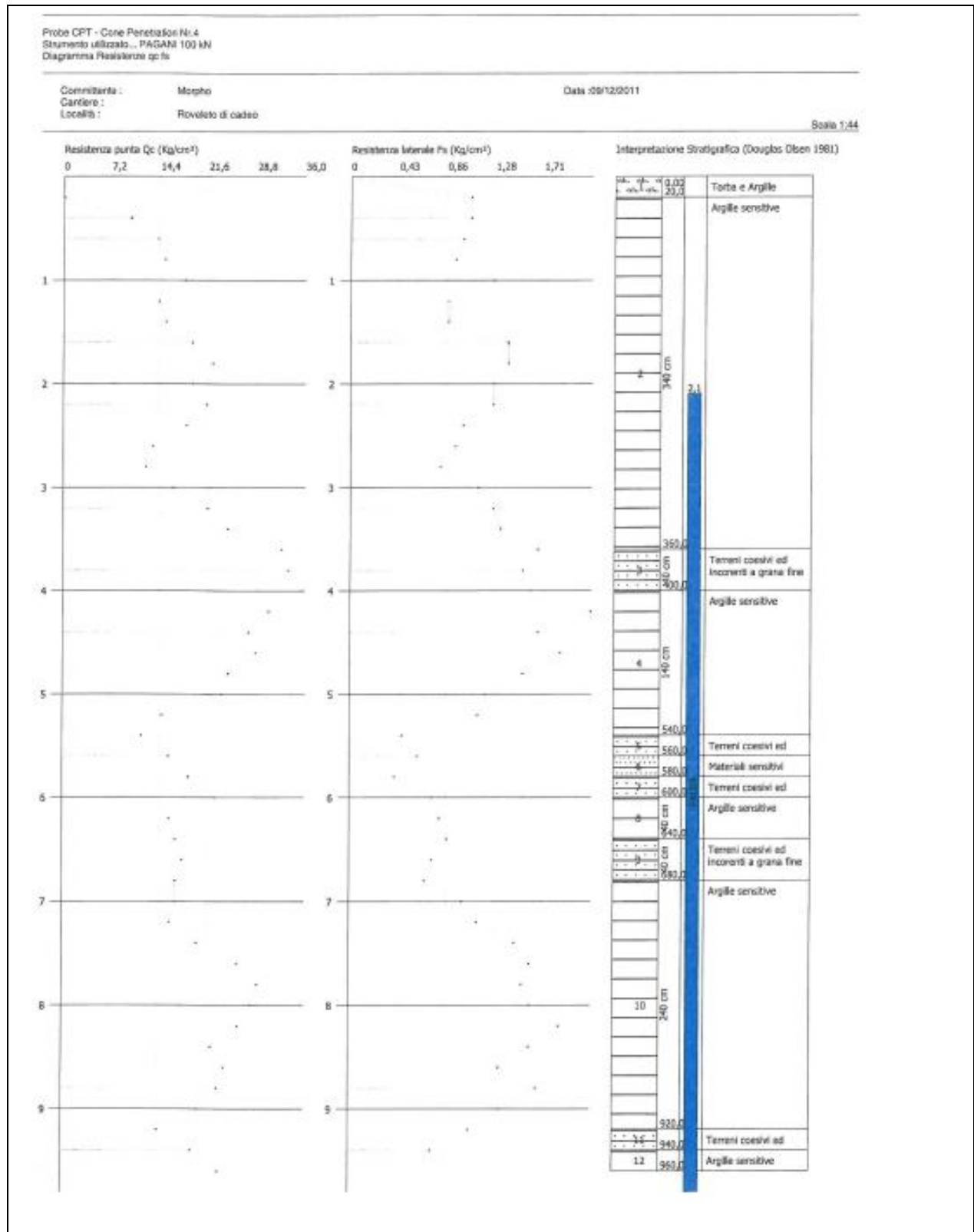
LOCALITÀ: Roveleto, loc. Romea

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

PROVA ... Nr.4

Strumento utilizzato... PAGANI 100 kN
 Prova eseguita in data 09/12/2011
 Profondità prova 9,80 mt
 Quota -0,80 mt
 Falda Nr. 1: Quota iniziale=-2,10 Quota finale=-9,80 mt

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0,0	0,0	0,14	1,07	0,13	773,19
0,40	10,0	26,0	10,14	1,07	9,5	10,52
0,60	14,0	30,0	14,14	1,0	14,14	7,07
0,80	15,0	30,0	15,14	0,93	16,23	6,16
1,00	18,0	32,0	18,14	1,27	14,32	6,99
1,20	14,0	33,0	14,28	0,87	16,47	6,07
1,40	15,0	28,0	15,28	0,87	17,62	5,68
1,60	19,0	32,0	19,28	1,4	13,77	7,26
1,80	22,0	43,0	22,28	1,4	15,91	6,28
2,00	19,0	40,0	19,28	1,27	15,21	6,57
2,20	21,0	40,0	21,41	1,27	16,9	5,92
2,40	18,0	37,0	18,41	1,0	18,41	5,43
2,60	13,0	28,0	13,41	0,93	14,38	6,96
2,80	12,0	26,0	12,41	0,8	15,52	6,44
3,00	16,0	28,0	16,41	1,13	14,49	6,9
3,20	21,0	38,0	21,55	1,27	17,01	5,88
3,40	24,0	43,0	24,55	1,33	18,42	5,43
3,60	32,0	52,0	32,55	1,67	19,53	5,12
3,80	33,0	58,0	33,55	1,53	21,89	4,57
4,00	35,0	58,0	35,55	1,6	22,22	4,5
4,20	30,0	54,0	30,69	2,13	14,39	6,95
4,40	27,0	59,0	27,69	1,67	16,61	6,02
4,60	28,0	53,0	28,69	1,87	15,37	6,51
4,80	24,0	52,0	24,69	1,53	16,11	6,21
5,00	23,0	46,0	23,69	1,2	19,74	5,07
5,20	14,0	32,0	14,83	1,13	13,09	7,64
5,40	11,0	28,0	11,83	0,47	25,33	3,95
5,60	15,0	22,0	15,83	0,6	26,38	3,79
5,80	18,0	27,0	18,83	0,4	47,07	2,12
6,00	22,0	28,0	22,83	0,73	31,14	3,21
6,20	15,0	26,0	15,97	0,8	19,96	5,01
6,40	16,0	28,0	16,97	0,87	19,57	5,11
6,60	17,0	30,0	17,97	0,73	24,51	4,08
6,80	16,0	27,0	16,97	0,67	25,44	3,93
7,00	16,0	26,0	16,97	1,0	16,97	5,89
7,20	15,0	30,0	16,1	1,13	14,21	7,04
7,40	19,0	36,0	20,1	1,47	13,7	7,3
7,60	25,0	47,0	26,1	1,6	16,32	6,13
7,80	28,0	52,0	29,1	1,53	18,98	5,27
8,00	27,0	50,0	28,1	1,6	17,57	5,69
8,20	25,0	49,0	26,24	1,87	14,06	7,11
8,40	21,0	49,0	22,24	1,6	13,9	7,19
8,60	23,0	47,0	24,24	1,33	18,19	5,5
8,80	22,0	42,0	23,24	1,67	13,94	7,17
9,00	19,0	44,0	20,24	1,33	15,19	6,59
9,20	13,0	33,0	14,38	1,07	13,48	7,42
9,40	18,0	34,0	19,38	0,73	26,44	3,78
9,60	22,0	33,0	23,38	1,27	18,45	5,42
9,80	20,0	39,0	21,38	0,0		0,0



ID: CPT 8_1

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 1

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- pagina : 1

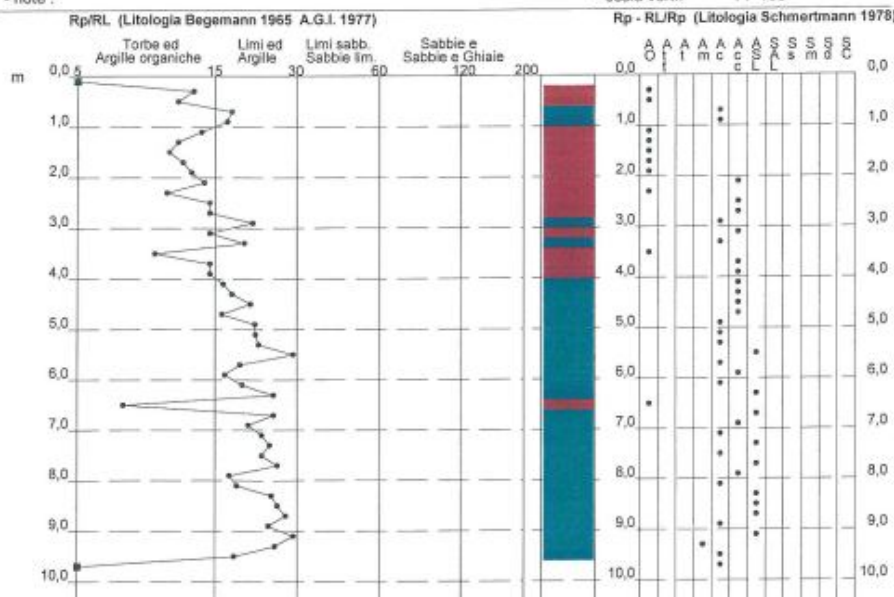
Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²			punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	---	---	---	0,93	---	5,20	19,0	30,0	19,0	0,67	22,0
0,40	14,0	28,0	14,0	1,07	13,0	5,40	15,0	28,0	15,0	0,67	22,0
0,60	10,0	26,0	10,0	0,87	12,0	5,60	16,0	26,0	16,0	0,53	30,0
0,80	12,0	25,0	12,0	0,67	18,0	5,80	18,0	26,0	18,0	0,93	19,0
1,00	15,0	25,0	15,0	0,87	17,0	6,00	17,0	31,0	17,0	1,00	17,0
1,20	14,0	27,0	14,0	1,00	14,0	6,20	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0
1,40	10,0	25,0	10,0	0,87	12,0	6,40	17,0	30,0	17,0	0,67	25,0
1,60	10,0	23,0	10,0	0,93	11,0	6,60	18,0	28,0	18,0	2,47	7,0
1,80	16,0	30,0	16,0	1,33	12,0	6,80	17,0	54,0	17,0	0,67	25,0
2,00	18,0	38,0	18,0	1,40	13,0	7,00	22,0	32,0	22,0	1,07	21,0
2,20	21,0	42,0	21,0	1,47	14,0	7,20	20,0	36,0	20,0	0,67	23,0
2,40	21,0	43,0	21,0	2,00	10,0	7,40	23,0	36,0	23,0	0,93	25,0
2,60	27,0	57,0	27,0	1,80	15,0	7,60	20,0	34,0	20,0	0,87	23,0
2,80	24,0	51,0	24,0	1,60	15,0	7,80	28,0	41,0	28,0	1,07	26,0
3,00	20,0	44,0	20,0	0,93	21,0	8,00	20,0	36,0	20,0	1,13	18,0
3,20	16,0	30,0	16,0	1,07	15,0	8,20	15,0	32,0	15,0	0,80	19,0
3,40	16,0	32,0	16,0	0,80	20,0	8,40	15,0	27,0	15,0	0,60	25,0
3,60	24,0	36,0	24,0	2,53	9,0	8,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0
3,80	18,0	56,0	18,0	1,20	15,0	8,80	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0
4,00	17,0	35,0	17,0	1,13	15,0	9,00	13,0	21,0	13,0	0,53	24,0
4,20	19,0	36,0	19,0	1,13	17,0	9,20	14,0	22,0	14,0	0,47	30,0
4,40	18,0	35,0	18,0	1,00	18,0	9,40	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0
4,60	21,0	36,0	21,0	1,00	21,0	9,60	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0
4,80	21,0	36,0	21,0	1,27	17,0	9,80	10,0	19,0	10,0	---	---
5,00	16,0	35,0	16,0	0,73	22,0						

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 8_2

LOCALITÀ: Roveleto, via Emilia

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 2

2.010496-05

- committente : Preg.mo Sig. BATTECCA BRUNO
- lavoro : Nuovo Fabbricato Residenziale
- località : Via Emilia Parmense - Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : -0.30 m. da Piano Stradale
- prof. falda : -3,80 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	1,20	---	5,20	35,0	60,0	35,0	1,80	19,0
0,40	10,0	28,0	10,0	1,07	9,0	5,40	35,0	62,0	35,0	1,80	19,0
0,60	21,0	37,0	21,0	0,87	24,0	5,60	35,0	62,0	35,0	1,67	21,0
0,80	24,0	37,0	24,0	1,00	24,0	5,80	36,0	61,0	36,0	1,80	20,0
1,00	18,0	33,0	18,0	0,80	22,0	6,00	32,0	59,0	32,0	1,67	19,0
1,20	13,0	25,0	13,0	0,67	19,0	6,20	30,0	55,0	30,0	1,20	25,0
1,40	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0	6,40	27,0	45,0	27,0	1,40	19,0
1,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0	6,60	25,0	46,0	25,0	1,40	18,0
1,80	21,0	29,0	21,0	0,53	39,0	6,80	25,0	46,0	25,0	1,40	18,0
2,00	22,0	30,0	22,0	0,67	33,0	7,00	26,0	47,0	26,0	1,20	22,0
2,20	20,0	30,0	20,0	0,67	30,0	7,20	28,0	46,0	28,0	1,33	21,0
2,40	21,0	31,0	21,0	0,93	22,0	7,40	24,0	44,0	24,0	1,27	19,0
2,60	20,0	34,0	20,0	0,80	25,0	7,60	25,0	44,0	25,0	1,67	15,0
2,80	23,0	35,0	23,0	0,13	172,0	7,80	29,0	54,0	29,0	1,27	23,0
3,00	25,0	27,0	25,0	0,13	187,0	8,00	29,0	48,0	29,0	1,00	29,0
3,20	24,0	26,0	24,0	0,60	40,0	8,20	25,0	40,0	25,0	1,13	22,0
3,40	26,0	35,0	26,0	0,87	30,0	8,40	21,0	38,0	21,0	1,20	17,0
3,60	25,0	38,0	25,0	0,80	31,0	8,60	21,0	39,0	21,0	1,20	17,0
3,80	29,0	41,0	29,0	0,87	33,0	8,80	20,0	38,0	20,0	1,27	16,0
4,00	28,0	41,0	28,0	0,87	32,0	9,00	25,0	44,0	25,0	1,27	20,0
4,20	28,0	41,0	28,0	0,87	32,0	9,20	25,0	45,0	26,0	1,40	19,0
4,40	22,0	35,0	22,0	0,60	37,0	9,40	30,0	51,0	30,0	1,53	20,0
4,60	26,0	35,0	26,0	1,00	26,0	9,60	33,0	56,0	33,0	1,73	19,0
4,80	33,0	48,0	33,0	1,07	31,0	9,80	35,0	61,0	35,0	---	---
5,00	35,0	51,0	35,0	1,67	21,0						

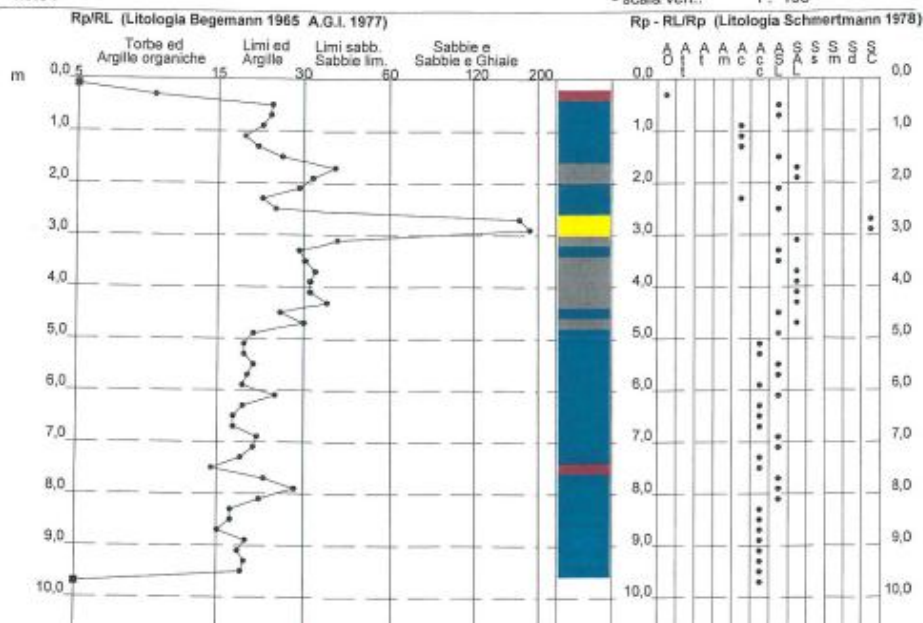
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.010496-05

- committente : Preg.mo Sig. BATTECCA BRUNO
- lavoro : Nuovo Fabbricato Residenziale
- località : Via Emilia Parmense - Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : -0.30 m. da Piano Stradale
- prof. falda : -3,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: CPT 9_1

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

CPT 01

TABULATI DI CALCOLO

Prova n°		01		Data: 27/03/2012		Dott. Geol. Roberto Ponzanibbio	
Committente		Filippo Segalini				via Bissolo, 3	
Comune		Cadeo		Quota: p.r.		29019 - San Giorgio (Pc)	
Cantiere		Fontana Fredda		Acqua: -1,20			
Prof. m	P Kg/cmq	P-L Kg/cmq	Rt Kg/cmq	Rp Kg/cmq	Rl Kg/cmq	Rp/Rl	litologia (A.G.I. 1977)
0,0							
0,2	1	2		1	0,07	15	argille e limi
0,4	6	9		6	0,20	30	argille e limi
0,6	70	80		70	0,67	105	sabbie e ghiaie
0,8	4	30		4	1,72	2	argille plastiche
1,0	4	7		4	0,20	20	argille e limi
1,2	3	6		3	0,20	15	argille e limi
1,4	3	5		3	0,13	22	argille e limi
1,6	12	18		12	0,40	30	argille e limi
1,8	7	10		7	0,20	35	sabbie lim. e limi sabb.
2,0	5	7		5	0,13	38	sabbie lim. e limi sabb.
2,2	4	6		4	0,13	30	argille e limi
2,4	8	10		3	0,13	60	sabbie lim. e limi sabb.
2,6	11	14		11	0,20	55	sabbie lim. e limi sabb.
2,8	13	18		13	0,33	39	sabbie lim. e limi sabb.
3,0	14	18		14	0,27	52	sabbie lim. e limi sabb.
3,2	13	18		13	0,33	39	sabbie lim. e limi sabb.
3,4	11	15		11	0,27	42	sabbie lim. e limi sabb.
3,6	9	13		9	0,27	34	sabbie lim. e limi sabb.
3,8	11	15		11	0,27	41	sabbie lim. e limi sabb.
4,0	8	13		5	0,33	24	argille e limi
4,2	8	12		5	0,27	30	argille e limi
4,4	7	11		7	0,27	26	argille e limi
4,6	11	15		11	0,27	41	sabbie lim. e limi sabb.
4,8	14	21		14	0,47	39	argille e limi
5,0	10	16		10	0,40	25	argille e limi
5,2	9	13		9	0,27	24	sabbie lim. e limi sabb.
5,4	7	11		7	0,27	26	argille e limi
5,6	8	11		5	0,20	40	sabbie lim. e limi sabb.
5,8	8	12		5	0,27	30	argille e limi
6,0	7	11		7	0,27	26	argille e limi
6,2	6	9		6	0,20	30	argille e limi
6,4	6	9		6	0,20	30	argille e limi
6,6	6	10		6	0,27	23	argille e limi
6,8	11	14		11	0,20	55	sabbie lim. e limi sabb.
7,0	8	13		5	0,33	24	argille e limi
7,2	6	12		6	0,40	15	argille e limi
7,4	6	8		6	0,13	45	sabbie lim. e limi sabb.
7,6	5	8		5	0,20	25	argille e limi
7,8	6	9		6	0,20	30	argille e limi
8,0	4	7		4	0,20	20	argille e limi
8,2							
8,4							
8,6							
8,8							
9,0							
9,2							
9,4							
9,6							
9,8							
10,0							

Dr. Geol. Segalini Filippo

ID: CPT 9_2

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

CPT 02

TABULATI DI CALCOLO

Prova n° 02		Data: 22/03/12		Dott. Geol. Roberto Ponzanibbio			
Committente Filippo Segalini				via Bissola, 3			
Comune Cadeo		Quota: p.c.		29019 - San Giorgio (Pc)			
Cantiere Fontana Fredda		Acqua: -1,10					
Prof. m	P Kg/cmq	P+L Kg/cmq	R1 Kg/cmq	Rp Kg/cmq	Rl Kg/cmq	Rp/Rl	litologia (A.G.I. 1977)
0,0							
0,2	1	2		1	0,07	13	argille e limi
0,4	4	6		4	0,13	30	argille e limi
0,6	3	7		3	0,27	11	argille plastiche
0,8	10	20		10	0,67	13	argille e limi
1,0	9	17		9	0,53	17	argille e limi
1,2	9	17		9	0,53	17	argille e limi
1,4	8	18		8	0,67	12	argille plastiche
1,6	8	18		8	0,67	12	argille plastiche
1,8	7	14		7	0,47	13	argille e limi
2,0	4	12		4	0,53	8	argille plastiche
2,2	12	22		12	0,67	18	argille e limi
2,4	9	12		9	0,20	45	sabbie lim. e limi sabb.
2,6	11	16		11	0,33	33	sabbie lim. e limi sabb.
2,8	13	18		13	0,33	39	sabbie lim. e limi sabb.
3,0	11	14		11	0,20	55	sabbie lim. e limi sabb.
3,2	7	18		7	0,73	10	argille plastiche
3,4	9	13		9	0,27	34	sabbie lim. e limi sabb.
3,6	8	11		8	0,20	40	sabbie lim. e limi sabb.
3,8	11	14		11	0,20	55	sabbie lim. e limi sabb.
4,0	10	16		10	0,40	25	argille e limi
4,2	14	21		14	0,47	30	argille e limi
4,4	12	24		12	0,80	15	argille e limi
4,6	6	14		6	0,53	11	argille plastiche
4,8	5	12		5	0,47	11	argille plastiche
5,0	7	22		7	1,00	7	argille plastiche
5,2	8	12		8	0,27	30	argille e limi
5,4	8	11		8	0,20	40	sabbie lim. e limi sabb.
5,6	11	15		11	0,27	41	sabbie lim. e limi sabb.
5,8	14	18		14	0,27	53	sabbie lim. e limi sabb.
6,0	6	9		6	0,20	30	argille e limi
6,2	4	8		4	0,27	15	argille e limi
6,4	5	8		5	0,20	25	argille e limi
6,6	5	9		5	0,27	19	argille e limi
6,8							
7,0							
7,2							
7,4							
7,6							
7,8							
8,0							
8,2							
8,4							
8,6							
8,8							
9,0							
9,2							
9,4							
9,6							
9,8							
10,0							

Dr. Geol. Segalini Filippo

ID: CPT 8_1

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioppi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Rifer. FONTANAF

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-05

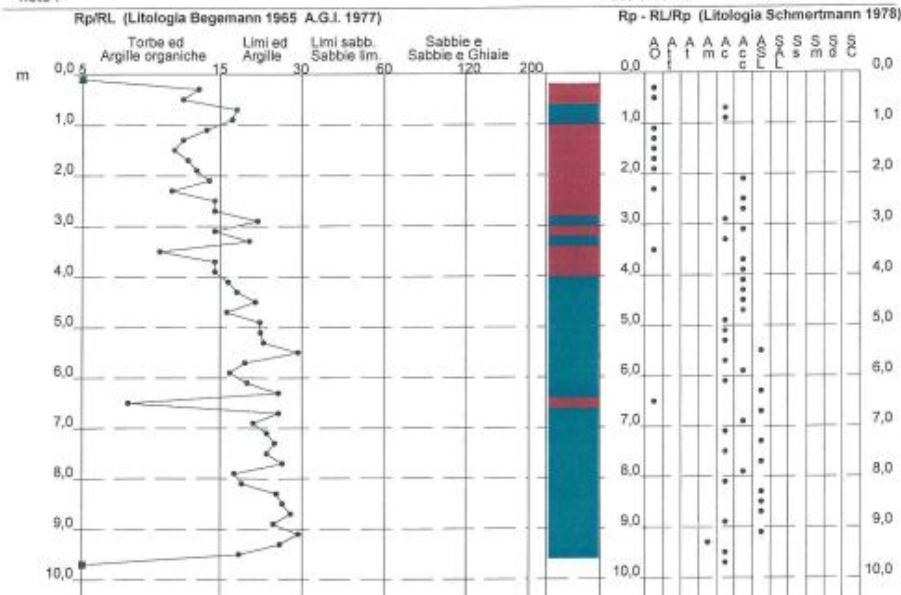
- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm²				punta	laterale	kg/cm²		
0,20	---	---	---	0,93	---	5,20	19,0	30,0	19,0	0,67	22,0
0,40	14,0	28,0	14,0	1,07	13,0	5,40	15,0	28,0	15,0	0,67	22,0
0,60	10,0	26,0	10,0	0,87	12,0	5,60	16,0	26,0	16,0	0,53	30,0
0,80	12,0	25,0	12,0	0,67	18,0	5,80	18,0	26,0	18,0	0,93	19,0
1,00	15,0	25,0	15,0	0,87	17,0	6,00	17,0	31,0	17,0	1,00	17,0
1,20	14,0	27,0	14,0	1,00	14,0	6,20	17,0	32,0	17,0	0,87	20,0
1,40	10,0	25,0	10,0	0,87	12,0	6,40	17,0	30,0	17,0	0,67	25,0
1,60	10,0	23,0	10,0	0,93	11,0	6,60	18,0	28,0	18,0	2,47	7,0
1,80	16,0	30,0	16,0	1,33	12,0	6,80	17,0	54,0	17,0	0,67	25,0
2,00	18,0	38,0	18,0	1,40	13,0	7,00	22,0	32,0	22,0	1,07	21,0
2,20	21,0	42,0	21,0	1,47	14,0	7,20	20,0	36,0	20,0	0,87	23,0
2,40	21,0	43,0	21,0	2,00	10,0	7,40	23,0	36,0	23,0	0,93	25,0
2,60	27,0	57,0	27,0	1,80	15,0	7,60	20,0	34,0	20,0	0,87	23,0
2,80	24,0	51,0	24,0	1,60	15,0	7,80	28,0	41,0	28,0	1,07	26,0
3,00	20,0	44,0	20,0	0,93	21,0	8,00	20,0	36,0	20,0	1,13	18,0
3,20	16,0	30,0	16,0	1,07	15,0	8,20	15,0	32,0	15,0	0,80	19,0
3,40	16,0	32,0	16,0	0,80	20,0	8,40	15,0	27,0	15,0	0,60	25,0
3,60	24,0	36,0	24,0	2,53	9,0	8,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0
3,80	18,0	56,0	18,0	1,20	15,0	8,80	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0
4,00	17,0	35,0	17,0	1,13	15,0	9,00	13,0	21,0	13,0	0,53	24,0
4,20	19,0	36,0	19,0	1,13	17,0	9,20	14,0	22,0	14,0	0,47	30,0
4,40	18,0	35,0	18,0	1,00	18,0	9,40	12,0	19,0	12,0	0,47	26,0
4,60	21,0	36,0	21,0	1,00	21,0	9,60	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0
4,80	21,0	36,0	21,0	1,27	17,0	9,80	10,0	19,0	10,0	---	---
5,00	16,0	35,0	16,0	0,73	22,0						

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-05

- committente : Trevi Srl
- lavoro : Nuova lottizzazione
- località : Fontana Fredda - Cadeo
- note :
- data : 30/12/1899
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : -1,40 m da quota inizio
- scala vert. : 1 : 100



ID: CPT 8_2

LOCALITÀ: Roveleto, via Emilia

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 2

2.010496-05

- committente : Preg.mo Sig. BATTECCA BRUNO
- lavoro : Nuovo Fabbricato Residenziale
- località : Via Emilia Parmense - Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : -0.30 m. da Piano Stradale
- prof. falda : -3,80 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna		Rp	RL	Rp/RL
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	---	1,20	---	5,20	35,0	60,0	35,0	1,80	19,0
0,40	10,0	28,0	10,0	1,07	9,0	5,40	35,0	62,0	35,0	1,80	19,0
0,60	21,0	37,0	21,0	0,87	24,0	5,60	35,0	62,0	35,0	1,67	21,0
0,80	24,0	37,0	24,0	1,00	24,0	5,80	36,0	61,0	36,0	1,80	20,0
1,00	18,0	33,0	18,0	0,80	22,0	6,00	32,0	59,0	32,0	1,67	19,0
1,20	13,0	25,0	13,0	0,67	19,0	6,20	30,0	55,0	30,0	1,20	25,0
1,40	13,0	23,0	13,0	0,60	22,0	6,40	27,0	45,0	27,0	1,40	19,0
1,60	14,0	23,0	14,0	0,53	26,0	6,60	25,0	46,0	25,0	1,40	18,0
1,80	21,0	29,0	21,0	0,53	39,0	6,80	25,0	46,0	25,0	1,40	18,0
2,00	22,0	30,0	22,0	0,67	33,0	7,00	26,0	47,0	26,0	1,20	22,0
2,20	20,0	30,0	20,0	0,67	30,0	7,20	28,0	46,0	28,0	1,33	21,0
2,40	21,0	31,0	21,0	0,93	22,0	7,40	24,0	44,0	24,0	1,27	19,0
2,60	20,0	34,0	20,0	0,80	25,0	7,60	25,0	44,0	25,0	1,67	15,0
2,80	23,0	35,0	23,0	0,13	172,0	7,80	29,0	54,0	29,0	1,27	23,0
3,00	25,0	27,0	25,0	0,13	187,0	8,00	29,0	48,0	29,0	1,00	29,0
3,20	24,0	26,0	24,0	0,60	40,0	8,20	25,0	40,0	25,0	1,13	22,0
3,40	26,0	35,0	26,0	0,87	30,0	8,40	21,0	38,0	21,0	1,20	17,0
3,60	25,0	38,0	25,0	0,80	31,0	8,60	21,0	39,0	21,0	1,20	17,0
3,80	29,0	41,0	29,0	0,87	33,0	8,80	20,0	38,0	20,0	1,27	16,0
4,00	28,0	41,0	28,0	0,87	32,0	9,00	25,0	44,0	25,0	1,27	20,0
4,20	28,0	41,0	28,0	0,87	32,0	9,20	25,0	45,0	26,0	1,40	19,0
4,40	22,0	35,0	22,0	0,60	37,0	9,40	30,0	51,0	30,0	1,53	20,0
4,60	26,0	35,0	26,0	1,00	26,0	9,60	33,0	56,0	33,0	1,73	19,0
4,80	33,0	48,0	33,0	1,07	31,0	9,80	35,0	61,0	35,0	---	---
5,00	35,0	51,0	35,0	1,67	21,0						

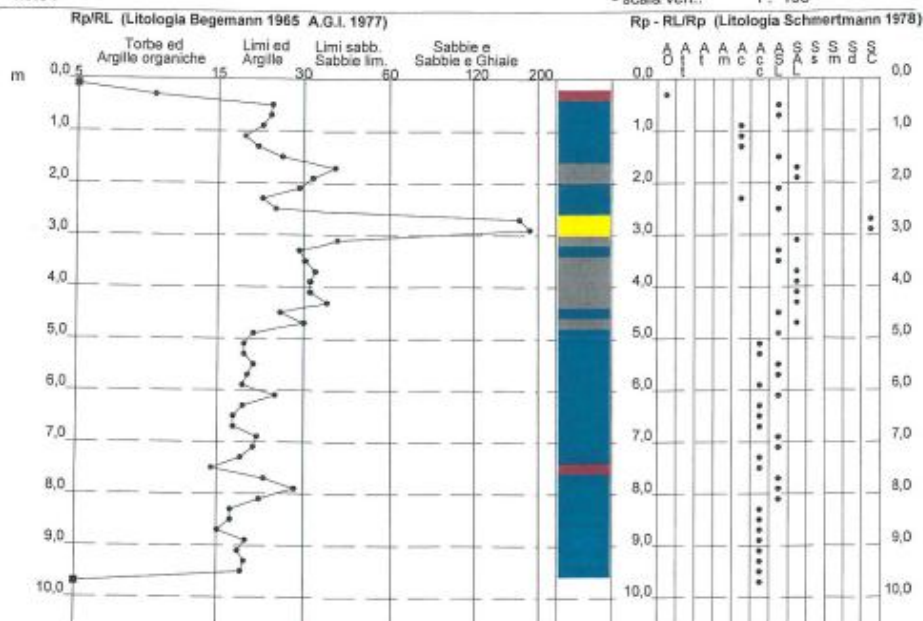
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.010496-05

- committente : Preg.mo Sig. BATTECCA BRUNO
- lavoro : Nuovo Fabbricato Residenziale
- località : Via Emilia Parmense - Roveleto di Cadeo (PC)
- note :

- data : 30/12/1899
- quota inizio : -0.30 m. da Piano Stradale
- prof. falda : -3,80 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



ID: AMB 1

LOCALITÀ: C.na Campagna vecchia

FONTE: Ambiter S.r.l.

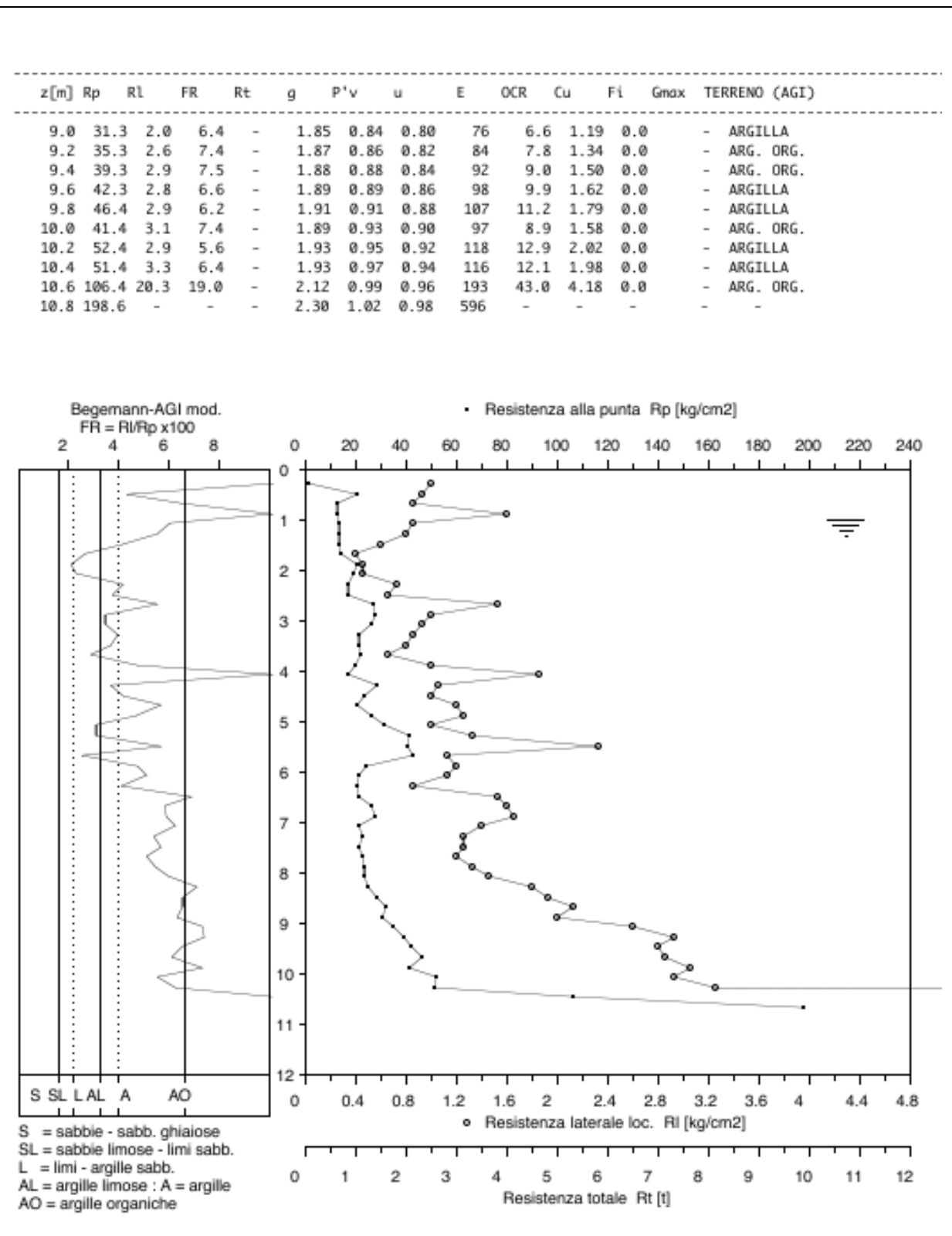
Committente : Comune di Cadeo (PC)
Località :
Impresa esecutrice : Geosystem s.a.s.
Data : 15-5-2014

progr.: CPT-4.0/S

PROVA CPT n. : 1

<p>Parametri penetrometrici</p> <p>Rp = resistenza alla punta [kg/cm²] Rl = resistenza lat. locale [kg/cm²] FR = Rl/Rp x 100 [-] Rt = resistenza totale [kgf]</p> <p>Quota p.c.: m Falda a m -1 dal p.c. z = prof. max. tratto esplorato dalla base penetr.</p>	<p>Parametri geotecnici stimati</p> <p>g = Peso di volume [t/m³] P'v = Press. vert. efficace [kg/cm²] u = Press. neutra [kg/cm²] E = Modulo di deform. [kg/cm²] OCR = Grado di sovracons. [-] Cu = Coesione non drenata [kg/cm²] Fi = Angolo di attrito [gradi] Gmax = Modulo di taglio din. [kg/cm²]</p>
--	--

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4	2.1	1.0	46.9	-	1.75	0.07	0.00	6	4.9	0.08	0.0	-	ARG. ORG.
0.6	21.1	0.9	4.4	-	1.82	0.11	0.00	53	> 50	0.84	0.0	-	ARGILLA
0.8	13.3	0.9	6.5	-	1.79	0.14	0.00	49	33.3	0.52	0.0	-	ARGILLA
1.0	13.3	1.6	12.1	-	1.79	0.18	0.00	36	22.3	0.52	0.0	-	ARG. ORG.
1.2	14.3	0.9	6.1	-	1.79	0.19	0.02	50	21.7	0.56	0.0	-	ARGILLA
1.4	14.3	0.8	5.6	-	1.79	0.21	0.04	50	18.9	0.56	0.0	-	ARGILLA
1.6	14.3	0.6	4.2	-	1.79	0.23	0.06	50	16.6	0.56	0.0	-	ARGILLA
1.8	14.4	0.4	2.8	-	1.79	0.24	0.08	43	-	0.00	27.6	-	LIMO-ARG.S
2.0	21.4	0.5	2.2	-	1.82	0.26	0.10	64	-	0.00	28.9	-	LIMO SABB.
2.2	19.4	0.5	2.4	-	1.81	0.27	0.12	58	-	0.00	28.5	-	LIMO-ARG.S
2.4	17.4	0.7	4.2	-	1.80	0.29	0.14	51	15.0	0.68	0.0	-	ARGILLA
2.6	17.4	0.7	3.8	-	1.80	0.31	0.16	51	13.7	0.68	0.0	-	ARG. LIM.
2.8	27.5	1.5	5.6	-	1.84	0.32	0.18	67	28.1	1.08	0.0	-	ARGILLA
3.0	28.5	1.0	3.5	-	1.84	0.34	0.20	70	27.3	1.12	0.0	-	ARG. LIM.
3.2	26.5	0.9	3.5	-	1.84	0.36	0.22	65	22.0	1.04	0.0	-	ARG. LIM.
3.4	21.5	0.9	4.0	-	1.82	0.37	0.24	54	14.0	0.84	0.0	-	ARGILLA
3.6	21.5	0.8	3.7	-	1.82	0.39	0.26	54	13.0	0.83	0.0	-	ARG. LIM.
3.8	22.6	0.7	2.9	-	1.82	0.41	0.28	68	-	0.00	28.3	-	LIMO-ARG.S
4.0	20.6	1.0	4.8	-	1.81	0.42	0.30	52	10.5	0.80	0.0	-	ARGILLA
4.2	17.6	1.9	10.6	-	1.80	0.44	0.32	49	7.6	0.68	0.0	-	ARG. ORG.
4.4	28.6	1.1	3.7	-	1.84	0.46	0.34	70	16.3	1.11	0.0	-	ARG. LIM.
4.6	23.6	1.0	4.2	-	1.83	0.47	0.36	59	11.0	0.91	0.0	-	ARGILLA
4.8	20.8	1.2	5.8	-	1.81	0.49	0.38	52	8.3	0.80	0.0	-	ARGILLA
5.0	26.8	1.3	4.7	-	1.84	0.50	0.40	66	12.1	1.04	0.0	-	ARGILLA
5.2	31.8	1.0	3.1	-	1.85	0.52	0.42	95	-	0.00	29.0	-	LIMO-ARG.S
5.4	41.8	1.3	3.2	-	1.89	0.54	0.44	125	-	0.00	29.9	-	LIMO-ARG.S
5.6	40.8	2.3	5.7	-	1.89	0.56	0.46	95	21.3	1.59	0.0	-	ARGILLA
5.8	42.9	1.1	2.6	-	1.89	0.58	0.48	129	-	0.00	30.6	-	LIMO-ARG.S
6.0	24.9	1.2	4.8	-	1.83	0.59	0.50	61	8.1	0.95	0.0	-	ARGILLA
6.2	21.9	1.1	5.2	-	1.82	0.61	0.52	55	6.3	0.83	0.0	-	ARGILLA
6.4	20.9	0.9	4.1	-	1.82	0.62	0.54	52	5.6	0.79	0.0	-	ARGILLA
6.6	21.9	1.5	7.0	-	1.82	0.64	0.56	55	5.8	0.83	0.0	-	ARG. ORG.
6.8	27.0	1.6	5.9	-	1.84	0.66	0.58	66	7.8	1.03	0.0	-	ARGILLA
7.0	28.0	1.7	5.9	-	1.84	0.67	0.60	68	8.0	1.07	0.0	-	ARGILLA
7.2	22.0	1.4	6.4	-	1.82	0.69	0.62	55	5.2	0.83	0.0	-	ARGILLA
7.4	23.0	1.3	5.5	-	1.82	0.71	0.64	57	5.3	0.87	0.0	-	ARGILLA
7.6	22.0	1.3	5.7	-	1.82	0.72	0.66	55	4.8	0.83	0.0	-	ARGILLA
7.8	23.2	1.2	5.2	-	1.82	0.74	0.68	57	5.0	0.87	0.0	-	ARGILLA
8.0	24.2	1.3	5.5	-	1.83	0.76	0.70	60	5.2	0.91	0.0	-	ARGILLA
8.2	24.2	1.5	6.1	-	1.83	0.77	0.72	60	5.0	0.91	0.0	-	ARGILLA
8.4	25.2	1.8	7.2	-	1.83	0.79	0.74	62	5.1	0.95	0.0	-	ARG. ORG.
8.6	29.2	1.9	6.6	-	1.85	0.81	0.76	71	6.3	1.10	0.0	-	ARGILLA
8.8	32.3	2.1	6.6	-	1.86	0.82	0.78	78	7.2	1.23	0.0	-	ARGILLA



ID: AMB 2

LOCALITÀ: loc. Contradone di Sotto

FONTE: Ambiter S.r.l.

Committente : Comune di Cadeo (PC)
Località :
Impresa esecutrice : Geosystem s.a.s.
Data : 15-5-2014

progr.: CPT-4.0/5

PROVA CPT n. : 2

Parametri penetrometrici

Parametri geotecnici stimati

Rp = resistenza alla punta [kg/cm²]
Rl = resistenza lat. locale [kg/cm²]
FR = Rl/Rp x 100 [-]
Rt = resistenza totale [kgf]

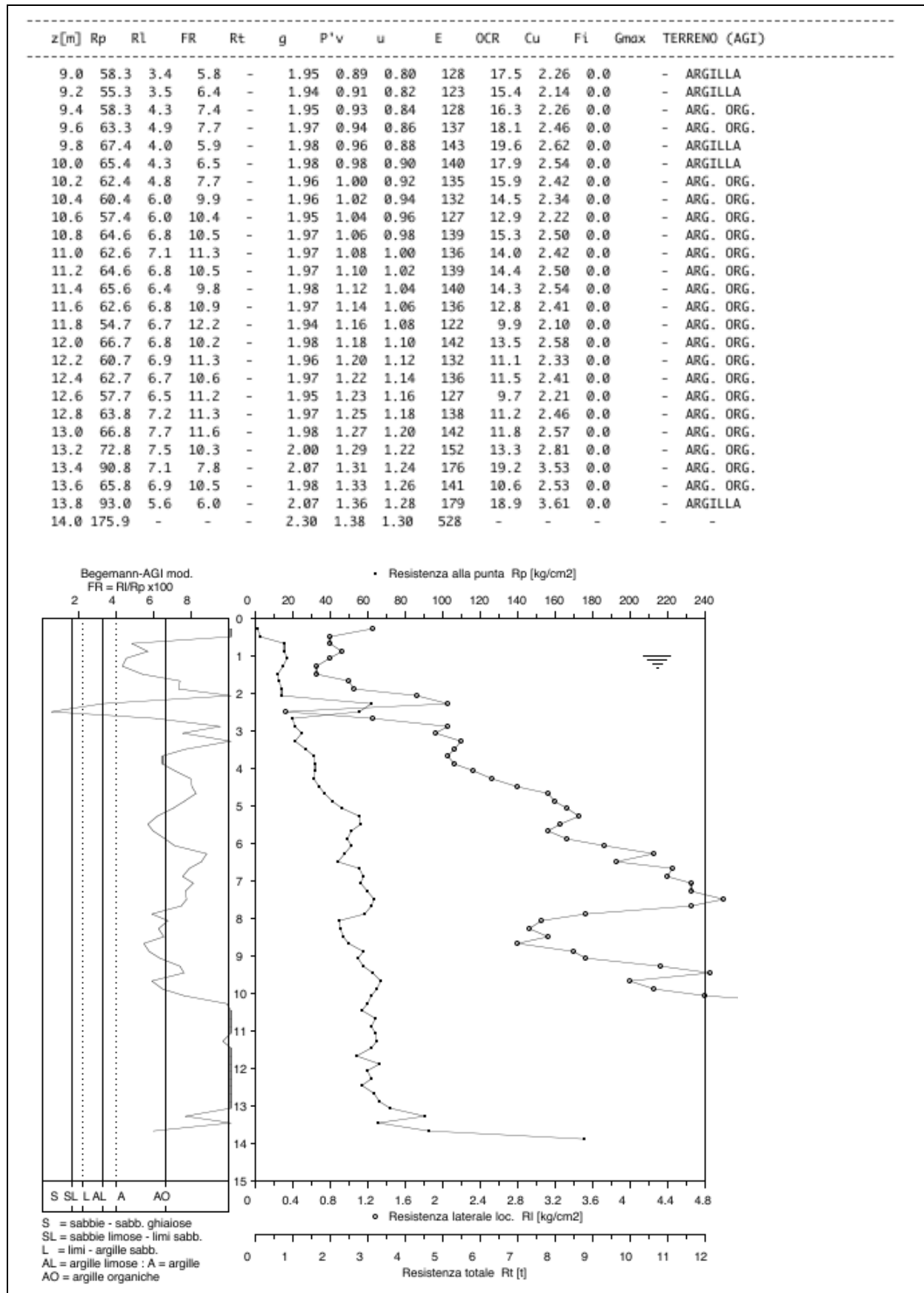
g = Peso di volume [t/m³]
P'v = Press. vert. efficace[kg/cm²]
u = Press. neutra [kg/cm²]
E = Modulo di deform.[kg/cm²]
OCR = Grado di sovracons.[-]
Cu = Coesione non drenata[kg/cm²]
Fi = Angolo di attrito[gradi]
Gmax = Modulo di taglio din.[kg/cm²]

Quota p.c.: m

Falda a m -1 dal p.c.

z = prof. max. tratto esplorato dalla base penetr.

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4	2.1	1.3	59.5	-	1.75	0.07	0.00	6	4.9	0.08	0.0	-	ARG. ORG.
0.6	3.1	0.8	25.6	-	1.75	0.11	0.00	9	4.8	0.12	0.0	-	ARG. ORG.
0.8	16.3	0.8	4.9	-	1.80	0.14	0.00	51	49.1	0.64	0.0	-	ARGILLA
1.0	16.3	0.9	5.7	-	1.80	0.18	0.00	51	32.4	0.64	0.0	-	ARGILLA
1.2	17.3	0.8	4.6	-	1.80	0.19	0.02	51	30.8	0.68	0.0	-	ARGILLA
1.4	15.3	0.7	4.4	-	1.79	0.21	0.04	51	21.4	0.60	0.0	-	ARGILLA
1.6	12.3	0.7	5.4	-	1.78	0.23	0.06	47	12.8	0.48	0.0	-	ARGILLA
1.8	13.4	1.0	7.5	-	1.79	0.24	0.08	37	13.3	0.52	0.0	-	ARG. ORG.
2.0	14.4	1.1	7.4	-	1.79	0.26	0.10	40	13.4	0.56	0.0	-	ARG. ORG.
2.2	14.4	1.7	12.0	-	1.79	0.27	0.12	40	12.1	0.56	0.0	-	ARG. ORG.
2.4	62.4	2.1	3.3	-	1.96	0.29	0.14	135	> 50	2.48	0.0	-	ARG. LIM.
2.6	56.4	0.3	0.6	-	1.94	0.31	0.16	169	-	0.00	39.6	586	SABBIA
2.8	20.5	1.3	6.2	-	1.81	0.33	0.18	51	16.3	0.80	0.0	-	ARGILLA
3.0	21.5	2.1	9.6	-	1.82	0.34	0.20	54	16.2	0.84	0.0	-	ARG. ORG.
3.2	25.5	1.9	7.6	-	1.83	0.36	0.22	63	20.2	1.00	0.0	-	ARG. ORG.
3.4	21.5	2.2	10.2	-	1.82	0.38	0.24	54	13.8	0.84	0.0	-	ARG. ORG.
3.6	27.5	2.1	7.8	-	1.84	0.39	0.26	67	19.7	1.07	0.0	-	ARG. ORG.
3.8	31.6	2.1	6.5	-	1.85	0.41	0.28	76	23.5	1.24	0.0	-	ARGILLA
4.0	32.6	2.1	6.5	-	1.86	0.43	0.30	79	23.0	1.28	0.0	-	ARGILLA
4.2	32.6	2.3	7.1	-	1.86	0.44	0.32	79	21.5	1.28	0.0	-	ARG. ORG.
4.4	31.6	2.5	8.0	-	1.85	0.46	0.34	76	19.0	1.23	0.0	-	ARG. ORG.
4.6	34.6	2.8	8.1	-	1.86	0.48	0.36	83	20.9	1.35	0.0	-	ARG. ORG.
4.8	37.8	3.1	8.3	-	1.88	0.50	0.38	89	22.9	1.48	0.0	-	ARG. ORG.
5.0	41.8	3.2	7.7	-	1.89	0.51	0.40	97	25.7	1.63	0.0	-	ARG. ORG.
5.2	46.8	3.3	7.1	-	1.91	0.53	0.42	107	29.6	1.83	0.0	-	ARG. ORG.
5.4	55.8	3.5	6.2	-	1.94	0.55	0.44	124	38.4	2.19	0.0	-	ARGILLA
5.6	56.8	3.3	5.8	-	1.94	0.57	0.46	126	37.3	2.23	0.0	-	ARGILLA
5.8	51.9	3.1	6.0	-	1.93	0.59	0.48	117	29.8	2.03	0.0	-	ARGILLA
6.0	49.9	3.3	6.7	-	1.92	0.61	0.50	113	26.3	1.95	0.0	-	ARG. ORG.
6.2	51.9	3.7	7.2	-	1.93	0.63	0.52	117	26.7	2.03	0.0	-	ARG. ORG.
6.4	47.9	4.3	8.9	-	1.91	0.64	0.54	109	21.9	1.87	0.0	-	ARG. ORG.
6.6	44.9	3.9	8.6	-	1.90	0.66	0.56	104	18.6	1.75	0.0	-	ARG. ORG.
6.8	56.0	4.5	8.0	-	1.94	0.68	0.58	124	26.3	2.19	0.0	-	ARG. ORG.
7.0	58.0	4.4	7.6	-	1.95	0.70	0.60	128	26.7	2.27	0.0	-	ARG. ORG.
7.2	57.0	4.7	8.2	-	1.95	0.72	0.62	126	24.6	2.23	0.0	-	ARG. ORG.
7.4	60.0	4.7	7.8	-	1.96	0.74	0.64	131	25.8	2.35	0.0	-	ARG. ORG.
7.6	64.0	5.0	7.8	-	1.97	0.76	0.66	138	27.6	2.50	0.0	-	ARG. ORG.
7.8	62.2	4.7	7.5	-	1.96	0.78	0.68	135	25.0	2.43	0.0	-	ARG. ORG.
8.0	59.2	3.5	6.0	-	1.95	0.80	0.70	130	21.9	2.31	0.0	-	ARGILLA
8.2	45.2	3.1	6.8	-	1.90	0.81	0.72	104	13.0	1.75	0.0	-	ARG. ORG.
8.4	46.2	2.9	6.4	-	1.91	0.83	0.74	106	13.0	1.78	0.0	-	ARGILLA
8.6	47.2	3.1	6.6	-	1.91	0.85	0.76	108	13.0	1.82	0.0	-	ARGILLA
8.8	50.3	2.8	5.6	-	1.92	0.87	0.78	114	14.0	1.95	0.0	-	ARGILLA



ID: AMB 3

LOCALITÀ: loc. Contradone di Sotto

FONTE: Ambiter S.r.l.

Committente : Comune di Cadeo (PC)
Località :
Impresa esecutrice : Geosystem s.a.s.
Data : 15-5-2014

progr.: CPT-4.0/S

PROVA CPT n. : 3

Parametri penetrometrici

Parametri geotecnici stimati

Rp = resistenza alla punta [kg/cm²]
Rl = resistenza lat. locale [kg/cm²]
FR = Rl/Rp x 100 [-]
Rt = resistenza totale [kgf]

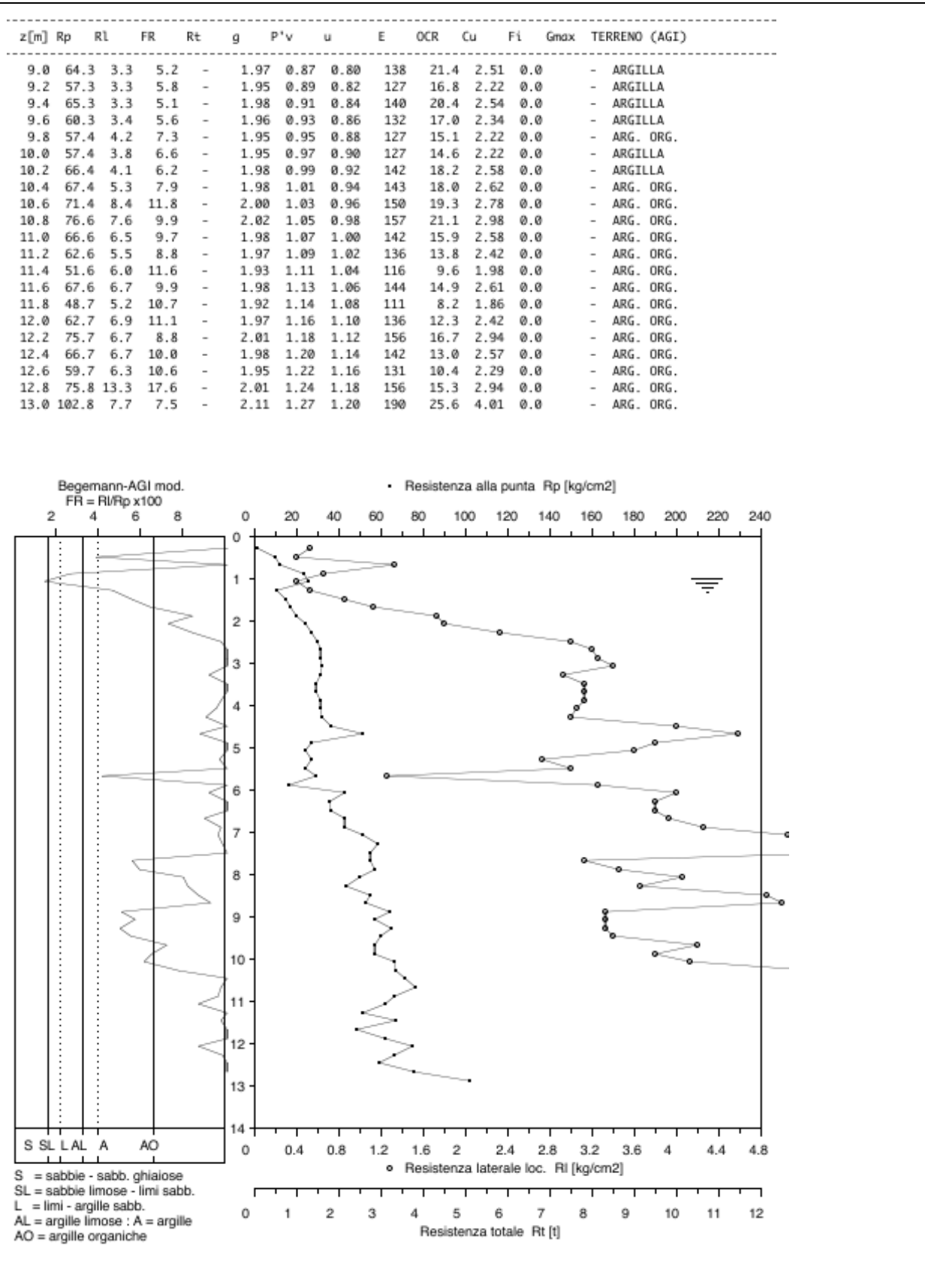
g = Peso di volume [t/m³]
P'v = Press. vert. efficace[kg/cm²]
u = Press. neutra [kg/cm²]
E = Modulo di deform.[kg/cm²]
OCR = Grado di sovracons.[-]
Cu = Coesione non drenata[kg/cm²]
Fi = Angolo di attrito[gradi]
Gmax = Modulo di taglio din.[kg/cm²]

Quota p.c.: m

Falda a m -1 dal p.c.

z = prof. max. tratto esplorato dalla base penetr.

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4	2.1	0.5	25.0	-	1.75	0.07	0.00	6	4.9	0.08	0.0	-	ARG. ORG.
0.6	10.1	0.4	3.9	-	1.78	0.11	0.00	43	34.9	0.40	0.0	-	ARG. LIM.
0.8	12.3	1.3	10.9	-	1.78	0.14	0.00	34	29.2	0.48	0.0	-	ARG. ORG.
1.0	24.3	0.7	2.7	-	1.83	0.18	0.00	73	-	0.00	28.7	-	LIMO-ARG.S
1.2	26.3	0.4	1.5	-	1.83	0.20	0.02	79	-	0.00	38.2	367	SABBIA
1.4	11.3	0.5	4.7	-	1.78	0.21	0.04	45	12.4	0.44	0.0	-	ARGILLA
1.6	15.3	0.9	5.7	-	1.79	0.23	0.06	51	18.6	0.60	0.0	-	ARGILLA
1.8	17.4	1.1	6.5	-	1.80	0.24	0.08	51	20.7	0.68	0.0	-	ARGILLA
2.0	20.4	1.7	8.5	-	1.81	0.26	0.10	51	24.5	0.80	0.0	-	ARG. ORG.
2.2	24.4	1.8	7.4	-	1.83	0.28	0.12	60	30.3	0.96	0.0	-	ARG. ORG.
2.4	27.4	2.3	8.5	-	1.84	0.29	0.14	67	33.5	1.08	0.0	-	ARG. ORG.
2.6	30.4	3.0	9.9	-	1.85	0.31	0.16	74	36.6	1.20	0.0	-	ARG. ORG.
2.8	31.5	3.2	10.2	-	1.85	0.33	0.18	76	35.4	1.24	0.0	-	ARG. ORG.
3.0	31.5	3.3	10.4	-	1.85	0.34	0.20	76	32.2	1.24	0.0	-	ARG. ORG.
3.2	32.5	3.4	10.5	-	1.86	0.36	0.22	78	31.2	1.28	0.0	-	ARG. ORG.
3.4	31.5	2.9	9.3	-	1.85	0.38	0.24	76	27.1	1.24	0.0	-	ARG. ORG.
3.6	29.5	3.1	10.6	-	1.85	0.39	0.26	72	22.2	1.15	0.0	-	ARG. ORG.
3.8	29.6	3.1	10.6	-	1.85	0.41	0.28	72	20.8	1.16	0.0	-	ARG. ORG.
4.0	31.6	3.1	9.9	-	1.85	0.43	0.30	76	21.7	1.24	0.0	-	ARG. ORG.
4.2	31.6	3.1	9.7	-	1.85	0.45	0.32	76	20.2	1.24	0.0	-	ARG. ORG.
4.4	32.6	3.0	9.2	-	1.86	0.46	0.34	79	20.0	1.27	0.0	-	ARG. ORG.
4.6	36.6	4.0	10.9	-	1.87	0.48	0.36	87	23.0	1.43	0.0	-	ARG. ORG.
4.8	51.8	4.6	8.9	-	1.93	0.50	0.38	117	40.3	2.04	0.0	-	ARG. ORG.
5.0	27.8	3.8	13.7	-	1.84	0.52	0.40	68	12.4	1.07	0.0	-	ARG. ORG.
5.2	24.8	3.6	14.5	-	1.83	0.53	0.42	61	9.7	0.95	0.0	-	ARG. ORG.
5.4	27.8	2.7	9.8	-	1.84	0.55	0.44	68	11.1	1.07	0.0	-	ARG. ORG.
5.6	24.8	3.0	12.1	-	1.83	0.57	0.46	61	8.7	0.95	0.0	-	ARG. ORG.
5.8	29.9	1.3	4.2	-	1.85	0.58	0.48	73	11.4	1.15	0.0	-	ARGILLA
6.0	16.9	3.3	19.3	-	1.80	0.60	0.50	47	4.3	0.63	0.0	-	ARG. ORG.
6.2	42.9	4.0	9.3	-	1.89	0.62	0.52	100	19.4	1.67	0.0	-	ARG. ORG.
6.4	35.9	3.8	10.6	-	1.87	0.63	0.54	85	13.5	1.39	0.0	-	ARG. ORG.
6.6	36.9	3.8	10.3	-	1.87	0.65	0.56	88	13.5	1.43	0.0	-	ARG. ORG.
6.8	43.0	3.9	9.1	-	1.89	0.67	0.58	100	16.9	1.67	0.0	-	ARG. ORG.
7.0	43.0	4.3	9.9	-	1.89	0.69	0.60	100	16.1	1.67	0.0	-	ARG. ORG.
7.2	52.0	5.1	9.7	-	1.93	0.71	0.62	117	21.6	2.03	0.0	-	ARG. ORG.
7.4	59.0	5.9	9.9	-	1.95	0.72	0.64	130	25.8	2.31	0.0	-	ARG. ORG.
7.6	55.0	5.6	10.2	-	1.94	0.74	0.66	123	21.7	2.15	0.0	-	ARG. ORG.
7.8	55.2	3.1	5.7	-	1.94	0.76	0.68	123	20.8	2.15	0.0	-	ARGILLA
8.0	57.2	3.5	6.1	-	1.95	0.78	0.70	126	21.2	2.23	0.0	-	ARGILLA
8.2	50.2	4.1	8.1	-	1.92	0.80	0.72	114	16.1	1.95	0.0	-	ARG. ORG.
8.4	44.2	3.7	8.3	-	1.90	0.82	0.74	102	12.4	1.70	0.0	-	ARG. ORG.
8.6	55.2	4.9	8.8	-	1.94	0.84	0.76	123	17.6	2.14	0.0	-	ARG. ORG.
8.8	53.3	5.0	9.4	-	1.93	0.86	0.78	119	16.0	2.07	0.0	-	ARG. ORG.



ID: AMB 4

LOCALITÀ: loc. S. Rocco

FONTE: Ambiter S.r.l.

Committente : Comune di Cadeo (PC)
Località :
Impresa esecutrice : Geosystem s.a.s.
Data : 15-5-2014

progr.: CPT-4.0/S

PROVA CPT n. : 4

Parametri penetrometrici

Parametri geotecnici stimati

Rp = resistenza alla punta [kg/cm²]
Rl = resistenza lat. locale [kg/cm²]
FR = Rl/Rp x 100 [-]
Rt = resistenza totale [kgf]

g = Peso di volume [t/m³]
P'v = Press. vert. efficace [kg/cm²]
u = Press. neutra [kg/cm²]
E = Modulo di deform. [kg/cm²]
OCR = Grado di sovracons. [-]
Cu = Coesione non drenata [kg/cm²]
Fi = Angolo di attrito [gradi]
Gmax = Modulo di taglio din. [kg/cm²]

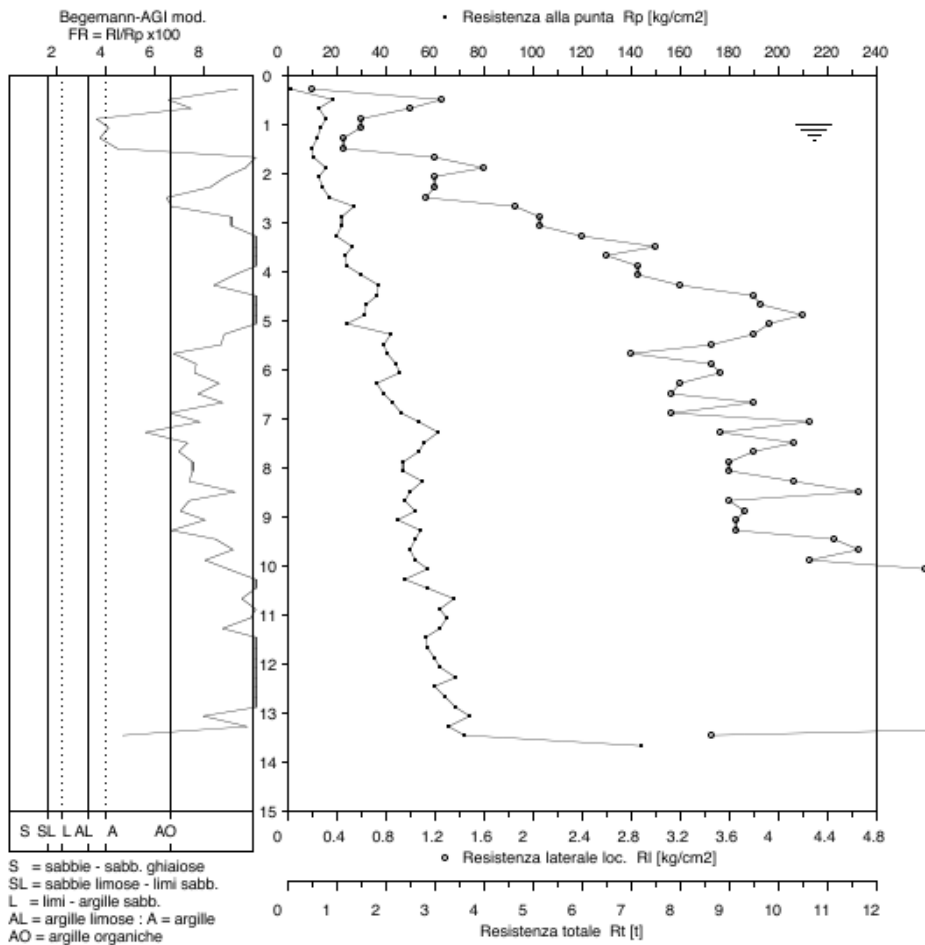
Quota p.c.: m

Falda a m -1 dal p.c.

z = prof. max. tratto esplorato dalla base penetr.

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4	2.1	0.2	9.4	-	1.75	0.07	0.00	6	4.9	0.08	0.0	-	ARG. ORG.
0.6	19.1	1.3	6.6	-	1.81	0.11	0.00	53	> 50	0.76	0.0	-	ARGILLA
0.8	13.3	1.0	7.5	-	1.79	0.14	0.00	36	33.3	0.52	0.0	-	ARG. ORG.
1.0	16.3	0.6	3.7	-	1.80	0.18	0.00	51	32.1	0.64	0.0	-	ARG. LIM.
1.2	14.3	0.6	4.2	-	1.79	0.19	0.02	50	21.7	0.56	0.0	-	ARGILLA
1.4	12.3	0.5	3.8	-	1.78	0.21	0.04	47	14.5	0.48	0.0	-	ARG. LIM.
1.6	10.3	0.5	4.5	-	1.78	0.23	0.06	43	9.4	0.40	0.0	-	ARGILLA
1.8	11.4	1.2	10.5	-	1.78	0.24	0.08	31	10.0	0.44	0.0	-	ARG. ORG.
2.0	16.4	1.6	9.8	-	1.80	0.26	0.10	45	16.8	0.64	0.0	-	ARG. ORG.
2.2	13.4	1.2	9.0	-	1.79	0.27	0.12	37	10.7	0.52	0.0	-	ARG. ORG.
2.4	14.4	1.2	8.3	-	1.79	0.29	0.14	40	10.9	0.56	0.0	-	ARG. ORG.
2.6	17.4	1.1	6.5	-	1.80	0.31	0.16	51	13.8	0.68	0.0	-	ARGILLA
2.8	27.5	1.9	6.8	-	1.84	0.32	0.18	67	28.4	1.08	0.0	-	ARG. ORG.
3.0	22.5	2.1	9.2	-	1.82	0.34	0.20	56	18.1	0.88	0.0	-	ARG. ORG.
3.2	22.5	2.1	9.2	-	1.82	0.35	0.22	56	16.6	0.88	0.0	-	ARG. ORG.
3.4	20.5	2.4	11.7	-	1.81	0.37	0.24	51	13.0	0.80	0.0	-	ARG. ORG.
3.6	26.5	3.0	11.3	-	1.84	0.39	0.26	65	18.9	1.03	0.0	-	ARG. ORG.
3.8	23.6	2.6	11.0	-	1.83	0.40	0.28	59	14.4	0.92	0.0	-	ARG. ORG.
4.0	24.6	2.9	11.6	-	1.83	0.42	0.30	61	14.4	0.96	0.0	-	ARG. ORG.
4.2	30.6	2.9	9.4	-	1.85	0.44	0.32	74	19.7	1.20	0.0	-	ARG. ORG.
4.4	37.6	3.2	8.5	-	1.88	0.46	0.34	89	26.6	1.47	0.0	-	ARG. ORG.
4.6	36.6	3.8	10.4	-	1.87	0.47	0.36	87	23.7	1.43	0.0	-	ARG. ORG.
4.8	32.8	3.9	11.8	-	1.86	0.49	0.38	79	18.2	1.28	0.0	-	ARG. ORG.
5.0	31.8	4.2	13.2	-	1.85	0.51	0.40	77	16.2	1.23	0.0	-	ARG. ORG.
5.2	24.8	3.9	15.9	-	1.83	0.52	0.42	61	9.9	0.95	0.0	-	ARG. ORG.
5.4	42.8	3.8	8.9	-	1.89	0.54	0.44	99	24.5	1.67	0.0	-	ARG. ORG.
5.6	39.8	3.5	8.7	-	1.88	0.56	0.46	93	20.2	1.55	0.0	-	ARG. ORG.
5.8	40.9	2.8	6.8	-	1.89	0.58	0.48	96	20.1	1.59	0.0	-	ARG. ORG.
6.0	44.9	3.5	7.7	-	1.90	0.59	0.50	104	22.5	1.75	0.0	-	ARG. ORG.
6.2	45.9	3.5	7.7	-	1.91	0.61	0.52	106	22.2	1.79	0.0	-	ARG. ORG.
6.4	36.9	3.2	8.7	-	1.87	0.63	0.54	88	14.3	1.43	0.0	-	ARG. ORG.
6.6	39.9	3.1	7.9	-	1.88	0.65	0.56	94	15.6	1.55	0.0	-	ARG. ORG.
6.8	43.0	3.8	8.8	-	1.89	0.67	0.58	100	17.0	1.67	0.0	-	ARG. ORG.
7.0	47.0	3.1	6.7	-	1.91	0.68	0.60	108	19.0	1.83	0.0	-	ARGILLA
7.2	54.0	4.3	7.9	-	1.93	0.70	0.62	121	23.2	2.11	0.0	-	ARG. ORG.
7.4	62.0	3.5	5.7	-	1.96	0.72	0.64	135	28.4	2.43	0.0	-	ARGILLA
7.6	56.0	4.1	7.4	-	1.94	0.74	0.66	124	22.6	2.19	0.0	-	ARG. ORG.
7.8	54.2	3.8	7.0	-	1.94	0.76	0.68	121	20.3	2.11	0.0	-	ARG. ORG.
8.0	47.2	3.6	7.6	-	1.91	0.78	0.70	108	15.2	1.83	0.0	-	ARG. ORG.
8.2	47.2	3.6	7.6	-	1.91	0.80	0.72	108	14.6	1.83	0.0	-	ARG. ORG.
8.4	55.2	4.1	7.5	-	1.94	0.81	0.74	123	18.5	2.14	0.0	-	ARG. ORG.
8.6	50.2	4.7	9.3	-	1.92	0.83	0.76	114	15.0	1.94	0.0	-	ARG. ORG.
8.8	48.3	3.6	7.5	-	1.91	0.85	0.78	110	13.5	1.87	0.0	-	ARG. ORG.

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
9.0	52.3	3.7	7.1	-	1.93	0.87	0.80	118	15.0	2.03	0.0	-	ARG. ORG.
9.2	45.3	3.7	8.1	-	1.90	0.89	0.82	104	11.2	1.74	0.0	-	ARG. ORG.
9.4	54.3	3.7	6.8	-	1.94	0.91	0.84	121	14.9	2.10	0.0	-	ARG. ORG.
9.6	52.3	4.5	8.5	-	1.93	0.93	0.86	118	13.4	2.02	0.0	-	ARG. ORG.
9.8	50.4	4.7	9.3	-	1.92	0.94	0.88	114	12.2	1.94	0.0	-	ARG. ORG.
10.0	52.4	4.3	8.1	-	1.93	0.96	0.90	118	12.6	2.02	0.0	-	ARG. ORG.
10.2	57.4	5.2	9.1	-	1.95	0.98	0.92	127	14.3	2.22	0.0	-	ARG. ORG.
10.4	48.4	6.2	12.8	-	1.91	1.00	0.94	110	10.3	1.86	0.0	-	ARG. ORG.
10.6	57.4	6.5	11.4	-	1.95	1.02	0.96	127	13.4	2.22	0.0	-	ARG. ORG.
10.8	68.6	6.6	9.6	-	1.99	1.04	0.98	145	17.7	2.66	0.0	-	ARG. ORG.
11.0	62.6	6.9	11.1	-	1.97	1.06	1.00	136	14.5	2.42	0.0	-	ARG. ORG.
11.2	65.6	6.5	10.0	-	1.98	1.08	1.02	140	15.3	2.54	0.0	-	ARG. ORG.
11.4	62.6	5.5	8.8	-	1.97	1.10	1.04	136	13.6	2.42	0.0	-	ARG. ORG.
11.6	56.6	5.9	10.4	-	1.94	1.12	1.06	125	11.1	2.18	0.0	-	ARG. ORG.
11.8	57.7	6.3	10.9	-	1.95	1.13	1.08	127	11.2	2.22	0.0	-	ARG. ORG.
12.0	60.7	6.3	10.3	-	1.96	1.15	1.10	132	11.8	2.34	0.0	-	ARG. ORG.
12.2	62.7	7.5	11.9	-	1.97	1.17	1.12	136	12.2	2.42	0.0	-	ARG. ORG.
12.4	68.7	7.1	10.4	-	1.99	1.19	1.14	145	13.9	2.65	0.0	-	ARG. ORG.
12.6	60.7	6.5	10.7	-	1.96	1.21	1.16	132	10.9	2.33	0.0	-	ARG. ORG.
12.8	64.8	6.7	10.3	-	1.97	1.23	1.18	139	11.9	2.50	0.0	-	ARG. ORG.
13.0	68.8	8.2	11.9	-	1.99	1.25	1.20	146	12.8	2.65	0.0	-	ARG. ORG.
13.2	74.8	6.0	8.0	-	2.01	1.27	1.22	155	14.4	2.89	0.0	-	ARG. ORG.
13.4	65.8	6.5	9.8	-	1.98	1.29	1.24	141	11.2	2.53	0.0	-	ARG. ORG.
13.6	72.8	3.5	4.8	-	2.00	1.31	1.26	152	13.0	2.81	0.0	-	ARGILLA
13.8	144.9	5.6	3.9	-	2.26	1.34	1.28	218	43.7	5.69	0.0	-	ARG. LIM.



ID: AMB 5

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Ambiter S.r.l.

Committente : Comune di Cadeo (PC)
Località :
Impresa esecutrice : Geosystem s.a.s.
Data : 15-5-2014

progr.: CPT-4.0/S

PROVA CPT n. : 5

Parametri penetrometrici

Rp = resistenza alla punta [kg/cm²]
Rl = resistenza lat. locale [kg/cm²]
FR = Rl/Rp x 100 [-]
Rt = resistenza totale [kgf]

Parametri geotecnici stimati

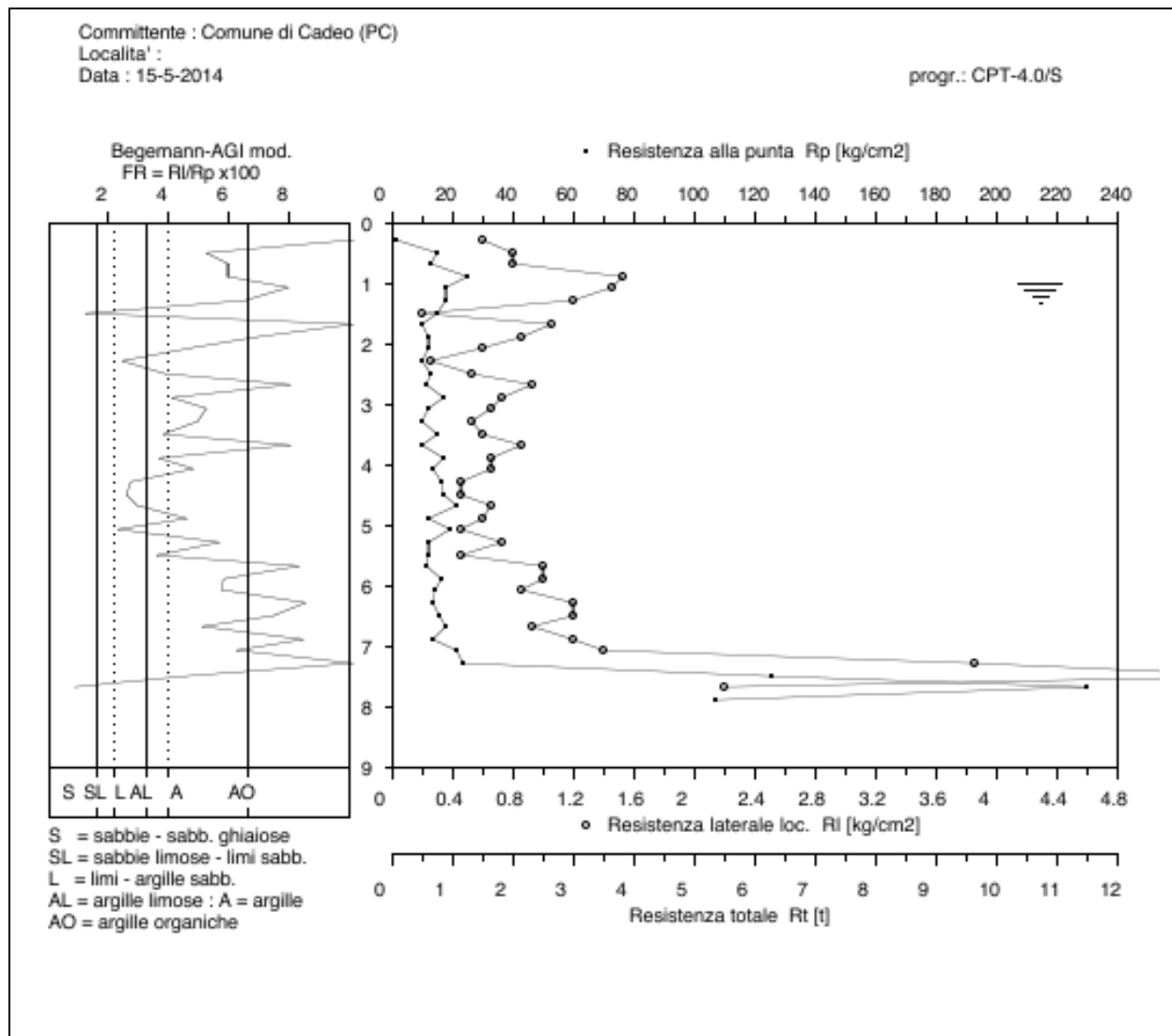
g = Peso di volume [t/m³]
P'v = Press. vert. efficace[kg/cm²]
u = Press. neutra [kg/cm²]
E = Modulo di deform.[kg/cm²]
OCR = Grado di sovracons.[-]
Cu = Coesione non drenata[kg/cm²]
Fi = Angolo di attrito[grad]i
Gmax = Modulo di taglio din.[kg/cm²]

Quota p.c.: m

Falda a m -1 dal p.c.

z = prof. max. tratto esplorato dalla base penetr.

z[m]	Rp	Rl	FR	Rt	g	P'v	u	E	OCR	Cu	Fi	Gmax	TERRENO (AGI)
0.2	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4	2.1	0.6	28.2	-	1.75	0.07	0.00	6	4.9	0.08	0.0	-	ARG. ORG.
0.6	15.1	0.8	5.3	-	1.79	0.11	0.00	51	> 50	0.60	0.0	-	ARGILLA
0.8	13.3	0.8	6.0	-	1.79	0.14	0.00	49	33.4	0.52	0.0	-	ARGILLA
1.0	25.3	1.5	6.1	-	1.83	0.18	0.00	62	> 50	1.00	0.0	-	ARGILLA
1.2	18.3	1.5	8.0	-	1.81	0.20	0.02	50	33.7	0.72	0.0	-	ARG. ORG.
1.4	18.3	1.2	6.6	-	1.81	0.21	0.04	51	29.1	0.72	0.0	-	ARGILLA
1.6	15.3	0.2	1.3	-	1.79	0.23	0.06	46	-	0.00	34.9	264	SABBIA
1.8	10.4	1.1	10.3	-	1.78	0.24	0.08	29	8.5	0.40	0.0	-	ARG. ORG.
2.0	12.4	0.9	7.0	-	1.78	0.26	0.10	34	10.3	0.48	0.0	-	ARG. ORG.
2.2	12.4	0.6	4.8	-	1.78	0.27	0.12	47	9.3	0.48	0.0	-	ARGILLA
2.4	10.4	0.3	2.6	-	1.78	0.29	0.14	31	-	0.00	27.4	-	LIMO-ARG. S
2.6	13.4	0.5	4.0	-	1.79	0.31	0.16	49	8.8	0.52	0.0	-	ARG. LIM.
2.8	11.5	0.9	8.1	-	1.78	0.32	0.18	32	6.3	0.44	0.0	-	ARG. ORG.
3.0	17.5	0.7	4.2	-	1.80	0.34	0.20	51	11.7	0.68	0.0	-	ARGILLA
3.2	12.5	0.7	5.3	-	1.79	0.35	0.22	48	6.2	0.48	0.0	-	ARGILLA
3.4	10.5	0.5	5.1	-	1.78	0.37	0.24	44	4.4	0.40	0.0	-	ARGILLA
3.6	15.5	0.6	3.9	-	1.80	0.38	0.26	51	7.6	0.60	0.0	-	ARG. LIM.
3.8	10.7	0.9	8.1	-	1.78	0.40	0.28	29	3.9	0.40	0.0	-	ARG. ORG.
4.0	17.6	0.7	3.8	-	1.80	0.42	0.30	51	8.3	0.68	0.0	-	ARG. LIM.
4.2	13.7	0.7	4.9	-	1.79	0.43	0.32	49	5.1	0.52	0.0	-	ARGILLA
4.4	16.6	0.5	2.8	-	1.80	0.45	0.34	50	-	0.00	27.8	-	LIMO-ARG. S
4.6	17.6	0.5	2.6	-	1.80	0.46	0.36	53	-	0.00	28.1	-	LIMO-ARG. S
4.8	21.8	0.7	3.1	-	1.82	0.48	0.38	65	-	0.00	28.1	-	LIMO-ARG. S
5.0	12.8	0.6	4.7	-	1.79	0.50	0.40	48	3.7	0.48	0.0	-	ARGILLA
5.2	19.8	0.5	2.4	-	1.81	0.51	0.42	59	-	0.00	28.6	-	LIMO-ARG. S
5.4	12.8	0.7	5.7	-	1.79	0.53	0.44	48	3.4	0.47	0.0	-	ARGILLA
5.6	12.8	0.5	3.7	-	1.79	0.54	0.46	48	3.2	0.47	0.0	-	ARG. LIM.
5.8	11.9	1.0	8.4	-	1.78	0.56	0.48	33	2.8	0.43	0.0	-	ARG. ORG.
6.0	16.9	1.0	5.9	-	1.80	0.58	0.50	51	4.5	0.63	0.0	-	ARGILLA
6.2	14.9	0.9	5.8	-	1.79	0.59	0.52	51	3.6	0.55	0.0	-	ARGILLA
6.4	13.9	1.2	8.6	-	1.79	0.61	0.54	38	3.1	0.51	0.0	-	ARG. ORG.
6.6	15.9	1.2	7.5	-	1.80	0.62	0.56	44	3.7	0.59	0.0	-	ARG. ORG.
6.8	18.0	0.9	5.2	-	1.80	0.64	0.58	51	4.3	0.67	0.0	-	ARGILLA
7.0	14.0	1.2	8.5	-	1.79	0.65	0.60	39	2.8	0.51	0.0	-	ARG. ORG.
7.2	22.0	1.4	6.4	-	1.82	0.67	0.62	55	5.4	0.83	0.0	-	ARGILLA
7.4	24.0	3.9	16.1	-	1.83	0.69	0.64	59	6.0	0.91	0.0	-	ARG. ORG.
7.6	126.0	5.8	4.6	-	2.19	0.71	0.66	209	> 50	4.99	0.0	-	ARGILLA
7.8	230.2	2.2	1.0	-	2.30	0.74	0.68	691	-	0.00	42.2	1384	SABBIA
8.0	107.2	3.6	3.4	-	2.13	0.76	0.70	194	> 50	4.23	0.0	-	ARG. LIM.



PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPM30

ID: POC R1.1

LOCALITÀ: Saliceto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoR1.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° R1.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Saliceto di Cadeo (PC)	- prof. falda :	0,00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	3,00 - 3,10	3	10,1	---	4
0,10 - 0,20	2	7,8	---	1	3,10 - 3,20	4	13,4	---	4
0,20 - 0,30	1	3,9	---	1	3,20 - 3,30	4	13,4	---	4
0,30 - 0,40	1	3,9	---	1	3,30 - 3,40	5	16,8	---	4
0,40 - 0,50	2	7,8	---	1	3,40 - 3,50	7	23,5	---	4
0,50 - 0,60	4	15,5	---	1	3,50 - 3,60	6	20,1	---	4
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	5	16,8	---	4
0,70 - 0,80	3	11,6	---	1	3,70 - 3,80	4	13,4	---	4
0,80 - 0,90	3	11,6	---	1	3,80 - 3,90	5	16,8	---	4
0,90 - 1,00	3	11,1	---	2	3,90 - 4,00	4	12,9	---	5
1,00 - 1,10	2	7,4	---	2	4,00 - 4,10	5	16,1	---	5
1,10 - 1,20	2	7,4	---	2	4,10 - 4,20	5	16,1	---	5
1,20 - 1,30	3	11,1	---	2	4,20 - 4,30	7	22,5	---	5
1,30 - 1,40	4	14,8	---	2	4,30 - 4,40	6	19,3	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,40 - 4,50	9	28,9	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,50 - 4,60	10	32,1	---	5
1,60 - 1,70	5	18,4	---	2	4,60 - 4,70	9	28,9	---	5
1,70 - 1,80	5	18,4	---	2	4,70 - 4,80	10	32,1	---	5
1,80 - 1,90	4	14,8	---	2	4,80 - 4,90	8	25,7	---	5
1,90 - 2,00	5	17,6	---	3	4,90 - 5,00	4	12,3	---	6
2,00 - 2,10	4	14,1	---	3	5,00 - 5,10	5	15,4	---	6
2,10 - 2,20	4	14,1	---	3	5,10 - 5,20	6	18,5	---	6
2,20 - 2,30	3	10,5	---	3	5,20 - 5,30	5	15,4	---	6
2,30 - 2,40	4	14,1	---	3	5,30 - 5,40	5	15,4	---	6
2,40 - 2,50	5	17,6	---	3	5,40 - 5,50	6	18,5	---	6
2,50 - 2,60	5	17,6	---	3	5,50 - 5,60	7	21,6	---	6
2,60 - 2,70	5	17,6	---	3	5,60 - 5,70	8	24,7	---	6
2,70 - 2,80	3	10,5	---	3	5,70 - 5,80	7	21,6	---	6
2,80 - 2,90	4	14,1	---	3	5,80 - 5,90	9	27,7	---	6
2,90 - 3,00	4	13,4	---	4					

ID: POC ASI.1

LOCALITÀ: Saliceto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoASI.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° ASI.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	---	1	3,00 - 3,10	5	16,8	---	4
0,10 - 0,20	3	11,6	---	1	3,10 - 3,20	5	16,8	---	4
0,20 - 0,30	3	11,6	---	1	3,20 - 3,30	5	16,8	---	4
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	3,30 - 3,40	6	20,1	---	4
0,40 - 0,50	3	11,6	---	1	3,40 - 3,50	7	23,5	---	4
0,50 - 0,60	2	7,8	---	1	3,50 - 3,60	7	23,5	---	4
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	7	23,5	---	4
0,70 - 0,80	3	11,6	---	1	3,70 - 3,80	7	23,5	---	4
0,80 - 0,90	3	11,6	---	1	3,80 - 3,90	4	13,4	---	4
0,90 - 1,00	3	11,1	---	2	3,90 - 4,00	6	19,3	---	5
1,00 - 1,10	4	14,8	---	2	4,00 - 4,10	6	19,3	---	5
1,10 - 1,20	4	14,8	---	2	4,10 - 4,20	7	22,5	---	5
1,20 - 1,30	5	18,4	---	2	4,20 - 4,30	7	22,5	---	5
1,30 - 1,40	5	18,4	---	2	4,30 - 4,40	8	25,7	---	5
1,40 - 1,50	5	18,4	---	2	4,40 - 4,50	8	25,7	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,50 - 4,60	10	32,1	---	5
1,60 - 1,70	4	14,8	---	2	4,60 - 4,70	12	38,8	---	5
1,70 - 1,80	5	18,4	---	2	4,70 - 4,80	10	32,1	---	5
1,80 - 1,90	4	14,8	---	2	4,80 - 4,90	10	32,1	---	5
1,90 - 2,00	5	17,6	---	3	4,90 - 5,00	12	37,0	---	6
2,00 - 2,10	5	17,6	---	3	5,00 - 5,10	10	30,8	---	6
2,10 - 2,20	4	14,1	---	3	5,10 - 5,20	13	40,1	---	6
2,20 - 2,30	6	21,1	---	3	5,20 - 5,30	12	37,0	---	6
2,30 - 2,40	5	17,6	---	3	5,30 - 5,40	12	37,0	---	6
2,40 - 2,50	5	17,6	---	3	5,40 - 5,50	13	40,1	---	6
2,50 - 2,60	6	21,1	---	3	5,50 - 5,60	14	43,2	---	6
2,60 - 2,70	6	21,1	---	3	5,60 - 5,70	19	58,6	---	6
2,70 - 2,80	4	14,1	---	3	5,70 - 5,80	20	61,6	---	6
2,80 - 2,90	4	14,1	---	3	5,80 - 5,90	17	52,4	---	6
2,90 - 3,00	5	16,8	---	4					

ID: POC 4R.1

LOCALITÀ: Roveleto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: Cadeo

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 4R 1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	15/06/2007
- cantiere :		- quota inizio :	p.c.
- località :	Cadeo6	- prof. falda :	0,00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	----	1	2,50 - 2,60	5	17,6	----	3
0,10 - 0,20	2	7,8	----	1	2,60 - 2,70	6	21,1	----	3
0,20 - 0,30	2	7,8	----	1	2,70 - 2,80	6	21,1	----	3
0,30 - 0,40	3	11,6	----	1	2,80 - 2,90	8	28,1	----	3
0,40 - 0,50	2	7,8	----	1	2,90 - 3,00	5	16,8	----	4
0,50 - 0,60	3	11,6	----	1	3,00 - 3,10	6	20,1	----	4
0,60 - 0,70	2	7,8	----	1	3,10 - 3,20	6	20,1	----	4
0,70 - 0,80	5	19,4	----	1	3,20 - 3,30	6	20,1	----	4
0,80 - 0,90	5	19,4	----	1	3,30 - 3,40	7	23,5	----	4
0,90 - 1,00	4	14,8	----	2	3,40 - 3,50	6	20,1	----	4
1,00 - 1,10	5	18,4	----	2	3,50 - 3,60	7	23,5	----	4
1,10 - 1,20	5	18,4	----	2	3,60 - 3,70	7	23,5	----	4
1,20 - 1,30	5	18,4	----	2	3,70 - 3,80	5	16,8	----	4
1,30 - 1,40	6	22,1	----	2	3,80 - 3,90	5	16,8	----	4
1,40 - 1,50	6	22,1	----	2	3,90 - 4,00	10	32,1	----	5
1,50 - 1,60	8	29,5	----	2	4,00 - 4,10	12	38,6	----	5
1,60 - 1,70	5	18,4	----	2	4,10 - 4,20	12	38,6	----	5
1,70 - 1,80	6	22,1	----	2	4,20 - 4,30	10	32,1	----	5
1,80 - 1,90	6	22,1	----	2	4,30 - 4,40	11	35,4	----	5
1,90 - 2,00	8	28,1	----	3	4,40 - 4,50	15	48,2	----	5
2,00 - 2,10	8	28,1	----	3	4,50 - 4,60	12	38,6	----	5
2,10 - 2,20	9	31,6	----	3	4,60 - 4,70	22	70,7	----	5
2,20 - 2,30	6	21,1	----	3	4,70 - 4,80	23	73,9	----	5
2,30 - 2,40	6	21,1	----	3	4,80 - 4,90	26	83,6	----	5
2,40 - 2,50	7	24,6	----	3					

ID: POC R3.1

LOCALITÀ: Roveleto, loc. Torricella

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoR3

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° R3.1

- indagine : Piano Operativo Comunale
- cantiere :
- località : Cadeo (PC)
- note :

- data : 23/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	2,80 - 2,90	5	17,6	---	3
0,10 - 0,20	1	3,9	---	1	2,90 - 3,00	6	20,1	---	4
0,20 - 0,30	3	11,6	---	1	3,00 - 3,10	5	16,8	---	4
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	3,10 - 3,20	6	20,1	---	4
0,40 - 0,50	4	15,5	---	1	3,20 - 3,30	7	23,5	---	4
0,50 - 0,60	5	19,4	---	1	3,30 - 3,40	7	23,5	---	4
0,60 - 0,70	4	15,5	---	1	3,40 - 3,50	7	23,5	---	4
0,70 - 0,80	2	7,8	---	1	3,50 - 3,60	6	20,1	---	4
0,80 - 0,90	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	6	20,1	---	4
0,90 - 1,00	2	7,4	---	2	3,70 - 3,80	7	23,5	---	4
1,00 - 1,10	3	11,1	---	2	3,80 - 3,90	8	26,9	---	4
1,10 - 1,20	4	14,8	---	2	3,90 - 4,00	7	22,5	---	5
1,20 - 1,30	4	14,8	---	2	4,00 - 4,10	7	22,5	---	5
1,30 - 1,40	4	14,8	---	2	4,10 - 4,20	8	25,7	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,20 - 4,30	9	28,9	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,30 - 4,40	5	16,1	---	5
1,60 - 1,70	3	11,1	---	2	4,40 - 4,50	12	38,6	---	5
1,70 - 1,80	3	11,1	---	2	4,50 - 4,60	6	19,3	---	5
1,80 - 1,90	3	11,1	---	2	4,60 - 4,70	13	41,8	---	5
1,90 - 2,00	4	14,1	---	3	4,70 - 4,80	13	41,8	---	5
2,00 - 2,10	5	17,6	---	3	4,80 - 4,90	18	57,9	---	5
2,10 - 2,20	5	17,6	---	3	4,90 - 5,00	18	55,5	---	6
2,20 - 2,30	5	17,6	---	3	5,00 - 5,10	18	55,5	---	6
2,30 - 2,40	6	21,1	---	3	5,10 - 5,20	20	61,6	---	6
2,40 - 2,50	5	17,6	---	3	5,20 - 5,30	18	55,5	---	6
2,50 - 2,60	4	14,1	---	3	5,30 - 5,40	20	61,6	---	6
2,60 - 2,70	6	21,1	---	3	5,40 - 5,50	25	77,1	---	6
2,70 - 2,80	7	24,6	---	3	5,50 - 5,60	26	80,1	---	6

ID: POC R4.1

LOCALITÀ: Roveleto, loc. Torricella

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioppi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoR4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° R4.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	3,00 - 3,10	3	10,1	---	4
0,10 - 0,20	2	7,8	---	1	3,10 - 3,20	4	13,4	---	4
0,20 - 0,30	4	15,5	---	1	3,20 - 3,30	2	6,7	---	4
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	3,30 - 3,40	3	10,1	---	4
0,40 - 0,50	3	11,6	---	1	3,40 - 3,50	3	10,1	---	4
0,50 - 0,60	5	19,4	---	1	3,50 - 3,60	6	20,1	---	4
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	7	23,5	---	4
0,70 - 0,80	4	15,5	---	1	3,70 - 3,80	8	26,9	---	4
0,80 - 0,90	4	15,5	---	1	3,80 - 3,90	7	23,5	---	4
0,90 - 1,00	4	14,8	---	2	3,90 - 4,00	6	19,3	---	5
1,00 - 1,10	2	7,4	---	2	4,00 - 4,10	7	22,5	---	5
1,10 - 1,20	2	7,4	---	2	4,10 - 4,20	6	19,3	---	5
1,20 - 1,30	2	7,4	---	2	4,20 - 4,30	3	9,6	---	5
1,30 - 1,40	3	11,1	---	2	4,30 - 4,40	3	9,6	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,40 - 4,50	4	12,9	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,50 - 4,60	5	16,1	---	5
1,60 - 1,70	1	3,7	---	2	4,60 - 4,70	6	19,3	---	5
1,70 - 1,80	2	7,4	---	2	4,70 - 4,80	10	32,1	---	5
1,80 - 1,90	2	7,4	---	2	4,80 - 4,90	12	38,6	---	5
1,90 - 2,00	3	10,5	---	3	4,90 - 5,00	14	43,2	---	6
2,00 - 2,10	7	24,6	---	3	5,00 - 5,10	12	37,0	---	6
2,10 - 2,20	6	21,1	---	3	5,10 - 5,20	13	40,1	---	6
2,20 - 2,30	2	7,0	---	3	5,20 - 5,30	13	40,1	---	6
2,30 - 2,40	2	7,0	---	3	5,30 - 5,40	11	33,9	---	6
2,40 - 2,50	2	7,0	---	3	5,40 - 5,50	16	49,3	---	6
2,50 - 2,60	2	7,0	---	3	5,50 - 5,60	16	49,3	---	6
2,60 - 2,70	1	3,5	---	3	5,60 - 5,70	23	70,9	---	6
2,70 - 2,80	1	3,5	---	3	5,70 - 5,80	26	80,1	---	6
2,80 - 2,90	2	7,0	---	3	5,80 - 5,90	20	61,6	---	6
2,90 - 3,00	3	10,1	---	4					

ID: POC R5.1

LOCALITÀ: Fontana Freda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoR5

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° R5.1

- indagine : Piano Operativo Comunale
- cantiere :
- località : Fontana Fredda- Cadeo (PC)
- note :
- data : 23/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : 1,00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	3,00 - 3,10	6	20,1	---	4
0,10 - 0,20	2	7,8	---	1	3,10 - 3,20	8	26,9	---	4
0,20 - 0,30	3	11,6	---	1	3,20 - 3,30	7	23,5	---	4
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	3,30 - 3,40	7	23,5	---	4
0,40 - 0,50	4	15,5	---	1	3,40 - 3,50	7	23,5	---	4
0,50 - 0,60	2	7,8	---	1	3,50 - 3,60	8	26,9	---	4
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	8	26,9	---	4
0,70 - 0,80	3	11,6	---	1	3,70 - 3,80	7	23,5	---	4
0,80 - 0,90	5	19,4	---	1	3,80 - 3,90	7	23,5	---	4
0,90 - 1,00	4	14,8	---	2	3,90 - 4,00	7	22,5	---	5
1,00 - 1,10	3	11,1	---	2	4,00 - 4,10	5	16,1	---	5
1,10 - 1,20	4	14,8	---	2	4,10 - 4,20	7	22,5	---	5
1,20 - 1,30	4	14,8	---	2	4,20 - 4,30	9	28,9	---	5
1,30 - 1,40	4	14,8	---	2	4,30 - 4,40	9	28,9	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,40 - 4,50	10	32,1	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,50 - 4,60	11	35,4	---	5
1,60 - 1,70	2	7,4	---	2	4,60 - 4,70	12	38,6	---	5
1,70 - 1,80	3	11,1	---	2	4,70 - 4,80	11	35,4	---	5
1,80 - 1,90	2	7,4	---	2	4,80 - 4,90	13	41,8	---	5
1,90 - 2,00	4	14,1	---	3	4,90 - 5,00	16	49,3	---	6
2,00 - 2,10	4	14,1	---	3	5,00 - 5,10	17	52,4	---	6
2,10 - 2,20	4	14,1	---	3	5,10 - 5,20	20	61,6	---	6
2,20 - 2,30	4	14,1	---	3	5,20 - 5,30	17	52,4	---	6
2,30 - 2,40	5	17,6	---	3	5,30 - 5,40	19	58,6	---	6
2,40 - 2,50	4	14,1	---	3	5,40 - 5,50	20	61,6	---	6
2,50 - 2,60	5	17,6	---	3	5,50 - 5,60	21	64,7	---	6
2,60 - 2,70	4	14,1	---	3	5,60 - 5,70	24	74,0	---	6
2,70 - 2,80	5	17,6	---	3	5,70 - 5,80	23	70,9	---	6
2,80 - 2,90	6	21,1	---	3	5,80 - 5,90	22	67,8	---	6
2,90 - 3,00	9	30,2	---	4					

ID: POC RM2.1

LOCALITÀ: Fontana Freda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoRM2.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° RM2.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	1,00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	3,00 - 3,10	3	10,1	---	4
0,10 - 0,20	1	3,9	---	1	3,10 - 3,20	3	10,1	---	4
0,20 - 0,30	3	11,6	---	1	3,20 - 3,30	2	6,7	---	4
0,30 - 0,40	3	11,6	---	1	3,30 - 3,40	3	10,1	---	4
0,40 - 0,50	3	11,6	---	1	3,40 - 3,50	4	13,4	---	4
0,50 - 0,60	5	19,4	---	1	3,50 - 3,60	6	20,1	---	4
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	3,60 - 3,70	7	23,5	---	4
0,70 - 0,80	4	15,5	---	1	3,70 - 3,80	6	20,1	---	4
0,80 - 0,90	3	11,6	---	1	3,80 - 3,90	6	20,1	---	4
0,90 - 1,00	2	7,4	---	2	3,90 - 4,00	4	12,9	---	5
1,00 - 1,10	1	3,7	---	2	4,00 - 4,10	3	9,6	---	5
1,10 - 1,20	2	7,4	---	2	4,10 - 4,20	3	9,6	---	5
1,20 - 1,30	1	3,7	---	2	4,20 - 4,30	2	6,4	---	5
1,30 - 1,40	1	3,7	---	2	4,30 - 4,40	3	9,6	---	5
1,40 - 1,50	1	3,7	---	2	4,40 - 4,50	3	9,6	---	5
1,50 - 1,60	1	3,7	---	2	4,50 - 4,60	6	19,3	---	5
1,60 - 1,70	1	3,7	---	2	4,60 - 4,70	7	22,5	---	5
1,70 - 1,80	1	3,7	---	2	4,70 - 4,80	8	25,7	---	5
1,80 - 1,90	1	3,7	---	2	4,80 - 4,90	9	28,9	---	5
1,90 - 2,00	3	10,5	---	3	4,90 - 5,00	11	33,9	---	6
2,00 - 2,10	7	24,6	---	3	5,00 - 5,10	11	33,9	---	6
2,10 - 2,20	5	17,6	---	3	5,10 - 5,20	13	40,1	---	6
2,20 - 2,30	2	7,0	---	3	5,20 - 5,30	13	40,1	---	6
2,30 - 2,40	1	3,5	---	3	5,30 - 5,40	11	33,9	---	6
2,40 - 2,50	2	7,0	---	3	5,40 - 5,50	14	43,2	---	6
2,50 - 2,60	1	3,5	---	3	5,50 - 5,60	16	49,3	---	6
2,60 - 2,70	1	3,5	---	3	5,60 - 5,70	28	86,3	---	6
2,70 - 2,80	1	3,5	---	3	5,70 - 5,80	31	95,5	---	6
2,80 - 2,90	1	3,5	---	3	5,80 - 5,90	20	61,6	---	6
2,90 - 3,00	3	10,1	---	4					

ID: POC C1.1

LOCALITÀ: Cadeo, loc. S.Lucia

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoC1.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° C1.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	---	1	3,50 - 3,60	4	13,4	---	4
0,10 - 0,20	2	7,8	---	1	3,60 - 3,70	3	10,1	---	4
0,20 - 0,30	1	3,9	---	1	3,70 - 3,80	3	10,1	---	4
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	3,80 - 3,90	8	26,9	---	4
0,40 - 0,50	1	3,9	---	1	3,90 - 4,00	7	22,5	---	5
0,50 - 0,60	2	7,8	---	1	4,00 - 4,10	7	22,5	---	5
0,60 - 0,70	3	11,6	---	1	4,10 - 4,20	7	22,5	---	5
0,70 - 0,80	3	11,6	---	1	4,20 - 4,30	6	19,3	---	5
0,80 - 0,90	2	7,8	---	1	4,30 - 4,40	8	25,7	---	5
0,90 - 1,00	3	11,1	---	2	4,40 - 4,50	9	28,9	---	5
1,00 - 1,10	5	18,4	---	2	4,50 - 4,60	9	28,9	---	5
1,10 - 1,20	6	22,1	---	2	4,60 - 4,70	8	25,7	---	5
1,20 - 1,30	5	18,4	---	2	4,70 - 4,80	7	22,5	---	5
1,30 - 1,40	6	22,1	---	2	4,80 - 4,90	8	25,7	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,90 - 5,00	8	24,7	---	6
1,50 - 1,60	5	18,4	---	2	5,00 - 5,10	9	27,7	---	6
1,60 - 1,70	5	18,4	---	2	5,10 - 5,20	10	30,8	---	6
1,70 - 1,80	5	18,4	---	2	5,20 - 5,30	12	37,0	---	6
1,80 - 1,90	4	14,8	---	2	5,30 - 5,40	12	37,0	---	6
1,90 - 2,00	3	10,5	---	3	5,40 - 5,50	12	37,0	---	6
2,00 - 2,10	3	10,5	---	3	5,50 - 5,60	9	27,7	---	6
2,10 - 2,20	4	14,1	---	3	5,60 - 5,70	10	30,8	---	6
2,20 - 2,30	5	17,6	---	3	5,70 - 5,80	12	37,0	---	6
2,30 - 2,40	3	10,5	---	3	5,80 - 5,90	11	33,9	---	6
2,40 - 2,50	5	17,6	---	3	5,90 - 6,00	12	35,5	---	7
2,50 - 2,60	4	14,1	---	3	6,00 - 6,10	12	35,5	---	7
2,60 - 2,70	4	14,1	---	3	6,10 - 6,20	13	38,5	---	7
2,70 - 2,80	4	14,1	---	3	6,20 - 6,30	14	41,4	---	7
2,80 - 2,90	3	10,5	---	3	6,30 - 6,40	12	35,5	---	7
2,90 - 3,00	3	10,1	---	4	6,40 - 6,50	12	35,5	---	7
3,00 - 3,10	4	13,4	---	4	6,50 - 6,60	18	53,3	---	7
3,10 - 3,20	4	13,4	---	4	6,60 - 6,70	25	74,0	---	7
3,20 - 3,30	5	16,8	---	4	6,70 - 6,80	26	77,0	---	7
3,30 - 3,40	5	16,8	---	4	6,80 - 6,90	32	94,7	---	7
3,40 - 3,50	4	13,4	---	4					

ID: POC P1.1

LOCALITÀ: C.na CampagnaVecchia

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoP1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° P1.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	23/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Stabilimento RDB - Cadeo (PC)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	---	1	3,00 - 3,10	4	13,4	---	4
0,10 - 0,20	1	3,9	---	1	3,10 - 3,20	8	26,9	---	4
0,20 - 0,30	2	7,8	---	1	3,20 - 3,30	8	26,9	---	4
0,30 - 0,40	3	11,6	---	1	3,30 - 3,40	7	23,5	---	4
0,40 - 0,50	4	15,5	---	1	3,40 - 3,50	7	23,5	---	4
0,50 - 0,60	3	11,6	---	1	3,50 - 3,60	9	30,2	---	4
0,60 - 0,70	4	15,5	---	1	3,60 - 3,70	9	30,2	---	4
0,70 - 0,80	5	19,4	---	1	3,70 - 3,80	8	26,9	---	4
0,80 - 0,90	5	19,4	---	1	3,80 - 3,90	8	26,9	---	4
0,90 - 1,00	4	14,8	---	2	3,90 - 4,00	7	22,5	---	5
1,00 - 1,10	5	18,4	---	2	4,00 - 4,10	5	16,1	---	5
1,10 - 1,20	4	14,8	---	2	4,10 - 4,20	7	22,5	---	5
1,20 - 1,30	5	18,4	---	2	4,20 - 4,30	9	28,9	---	5
1,30 - 1,40	5	18,4	---	2	4,30 - 4,40	9	28,9	---	5
1,40 - 1,50	4	14,8	---	2	4,40 - 4,50	12	38,6	---	5
1,50 - 1,60	5	18,4	---	2	4,50 - 4,60	13	41,8	---	5
1,60 - 1,70	3	11,1	---	2	4,60 - 4,70	11	35,4	---	5
1,70 - 1,80	5	18,4	---	2	4,70 - 4,80	10	32,1	---	5
1,80 - 1,90	4	14,8	---	2	4,80 - 4,90	13	41,8	---	5
1,90 - 2,00	4	14,1	---	3	4,90 - 5,00	16	49,3	---	6
2,00 - 2,10	4	14,1	---	3	5,00 - 5,10	19	58,6	---	6
2,10 - 2,20	6	21,1	---	3	5,10 - 5,20	18	55,5	---	6
2,20 - 2,30	5	17,6	---	3	5,20 - 5,30	19	58,6	---	6
2,30 - 2,40	4	14,1	---	3	5,30 - 5,40	19	58,6	---	6
2,40 - 2,50	4	14,1	---	3	5,40 - 5,50	20	61,6	---	6
2,50 - 2,60	5	17,6	---	3	5,50 - 5,60	21	64,7	---	6
2,60 - 2,70	4	14,1	---	3	5,60 - 5,70	25	77,1	---	6
2,70 - 2,80	4	14,1	---	3	5,70 - 5,80	23	70,9	---	6
2,80 - 2,90	6	21,1	---	3	5,80 - 5,90	24	74,0	---	6
2,90 - 3,00	9	30,2	---	4					

ID: POC P2.1

LOCALITÀ: Roveleto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoP2.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° P2.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	0,00 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	1	2,60 - 2,70	8	28,1	---	3
0,10 - 0,20	2	7,8	---	1	2,70 - 2,80	9	31,6	---	3
0,20 - 0,30	2	7,8	---	1	2,80 - 2,90	10	35,2	---	3
0,30 - 0,40	2	7,8	---	1	2,90 - 3,00	5	16,8	---	4
0,40 - 0,50	3	11,6	---	1	3,00 - 3,10	5	16,8	---	4
0,50 - 0,60	3	11,6	---	1	3,10 - 3,20	5	16,8	---	4
0,60 - 0,70	1	3,9	---	1	3,20 - 3,30	3	10,1	---	4
0,70 - 0,80	1	3,9	---	1	3,30 - 3,40	4	13,4	---	4
0,80 - 0,90	1	3,9	---	1	3,40 - 3,50	6	20,1	---	4
0,90 - 1,00	3	11,1	---	2	3,50 - 3,60	9	30,2	---	4
1,00 - 1,10	4	14,8	---	2	3,60 - 3,70	9	30,2	---	4
1,10 - 1,20	4	14,8	---	2	3,70 - 3,80	10	33,6	---	4
1,20 - 1,30	4	14,8	---	2	3,80 - 3,90	9	30,2	---	4
1,30 - 1,40	3	11,1	---	2	3,90 - 4,00	9	28,9	---	5
1,40 - 1,50	3	11,1	---	2	4,00 - 4,10	14	45,0	---	5
1,50 - 1,60	4	14,8	---	2	4,10 - 4,20	12	38,6	---	5
1,60 - 1,70	5	18,4	---	2	4,20 - 4,30	14	45,0	---	5
1,70 - 1,80	7	25,8	---	2	4,30 - 4,40	15	48,2	---	5
1,80 - 1,90	7	25,8	---	2	4,40 - 4,50	17	54,6	---	5
1,90 - 2,00	6	21,1	---	3	4,50 - 4,60	18	57,9	---	5
2,00 - 2,10	6	21,1	---	3	4,60 - 4,70	19	61,1	---	5
2,10 - 2,20	4	14,1	---	3	4,70 - 4,80	23	73,9	---	5
2,20 - 2,30	5	17,6	---	3	4,80 - 4,90	28	90,0	---	5
2,30 - 2,40	7	24,6	---	3	4,90 - 5,00	29	89,4	---	6
2,40 - 2,50	7	24,6	---	3	5,00 - 5,10	33	101,7	---	6
2,50 - 2,60	8	28,1	---	3					

ID: POC P3.1

LOCALITÀ: Roveleto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

Dott. Paolo Mancioffi Studio Geologico
Via Vitali, 32 - 29100 Piacenza
Tel/Fax 0523/452257 - Cell. 335/8147227

Riferimento: CadeoP3.1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° P3.1

- indagine :	Piano Operativo Comunale	- data :	28/03/2005
- cantiere :		- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Cadeo (PC)	- prof. falda :	1,30 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

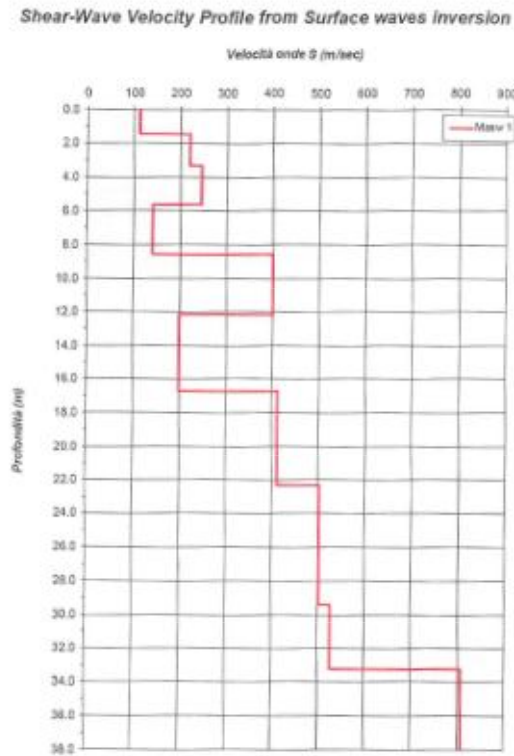
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r) asta
0,00 - 0,10	1	3,9	---	3,00 - 3,10	1	3,4	---
0,10 - 0,20	2	7,8	---	3,10 - 3,20	4	13,4	---
0,20 - 0,30	2	7,8	---	3,20 - 3,30	4	13,4	---
0,30 - 0,40	3	11,6	---	3,30 - 3,40	3	10,1	---
0,40 - 0,50	3	11,6	---	3,40 - 3,50	4	13,4	---
0,50 - 0,60	3	11,6	---	3,50 - 3,60	3	10,1	---
0,60 - 0,70	3	11,6	---	3,60 - 3,70	3	10,1	---
0,70 - 0,80	4	15,5	---	3,70 - 3,80	3	10,1	---
0,80 - 0,90	3	11,6	---	3,80 - 3,90	3	10,1	---
0,90 - 1,00	3	11,1	---	3,90 - 4,00	4	12,9	---
1,00 - 1,10	5	18,4	---	4,00 - 4,10	4	12,9	---
1,10 - 1,20	2	7,4	---	4,10 - 4,20	5	16,1	---
1,20 - 1,30	3	11,1	---	4,20 - 4,30	4	12,9	---
1,30 - 1,40	3	11,1	---	4,30 - 4,40	4	12,9	---
1,40 - 1,50	2	7,4	---	4,40 - 4,50	5	16,1	---
1,50 - 1,60	2	7,4	---	4,50 - 4,60	7	22,5	---
1,60 - 1,70	1	3,7	---	4,60 - 4,70	6	19,3	---
1,70 - 1,80	2	7,4	---	4,70 - 4,80	9	28,9	---
1,80 - 1,90	2	7,4	---	4,80 - 4,90	10	32,1	---
1,90 - 2,00	2	7,0	---	4,90 - 5,00	12	37,0	---
2,00 - 2,10	3	10,5	---	5,00 - 5,10	8	24,7	---
2,10 - 2,20	2	7,0	---	5,10 - 5,20	14	43,2	---
2,20 - 2,30	3	10,5	---	5,20 - 5,30	11	33,9	---
2,30 - 2,40	2	7,0	---	5,30 - 5,40	16	49,3	---
2,40 - 2,50	2	7,0	---	5,40 - 5,50	19	58,6	---
2,50 - 2,60	3	10,5	---	5,50 - 5,60	18	55,5	---
2,60 - 2,70	3	10,5	---	5,60 - 5,70	20	61,6	---
2,70 - 2,80	4	14,1	---	5,70 - 5,80	22	67,8	---
2,80 - 2,90	3	10,5	---	5,80 - 5,90	21	64,7	---
2,90 - 3,00	2	6,7	---				

INDAGINI GEOFISICHE MASW

ID: MW_1

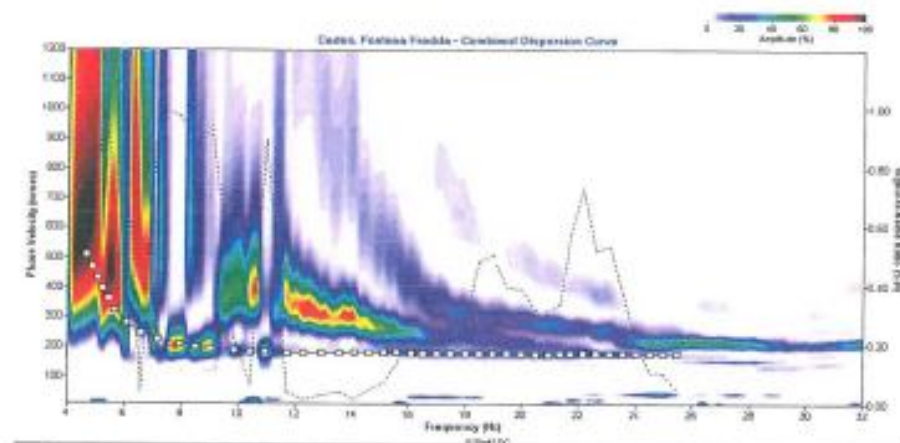
LOCALITA': Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Modello 1			
Strato	Spessore [m]	Vs [m/s]	Profondità
1	1.48	111.25	1.48
2	1.85	220.28	3.33
3	2.31	245.03	5.65
4	2.89	138.40	8.54
5	3.62	400.44	12.16
6	4.52	198.68	16.68
7	5.65	410.71	22.33
8	7.06	502.38	29.39
9	3.83	526.09	33.22
10	5.05	807.18	38.27

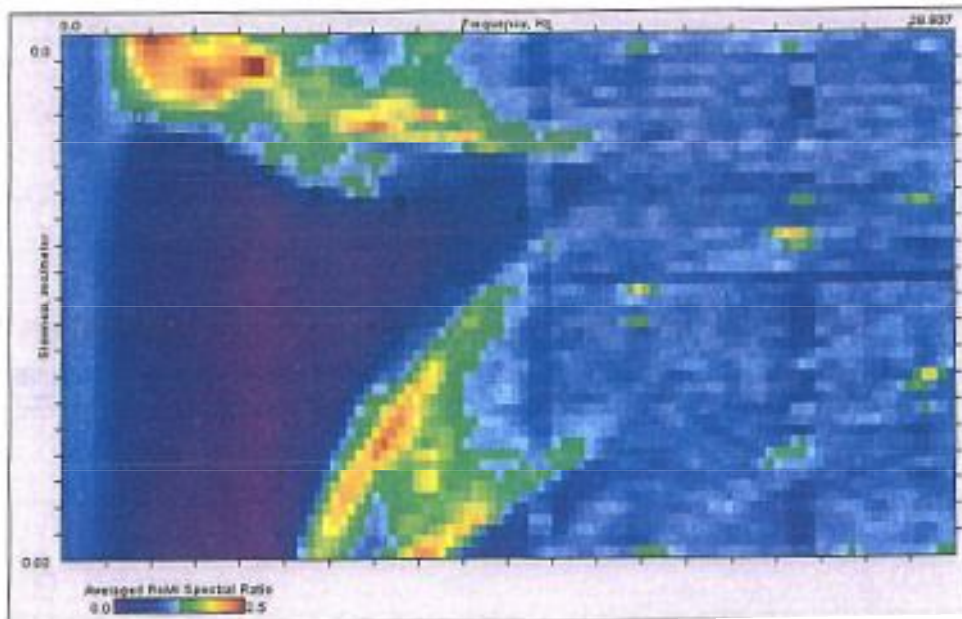
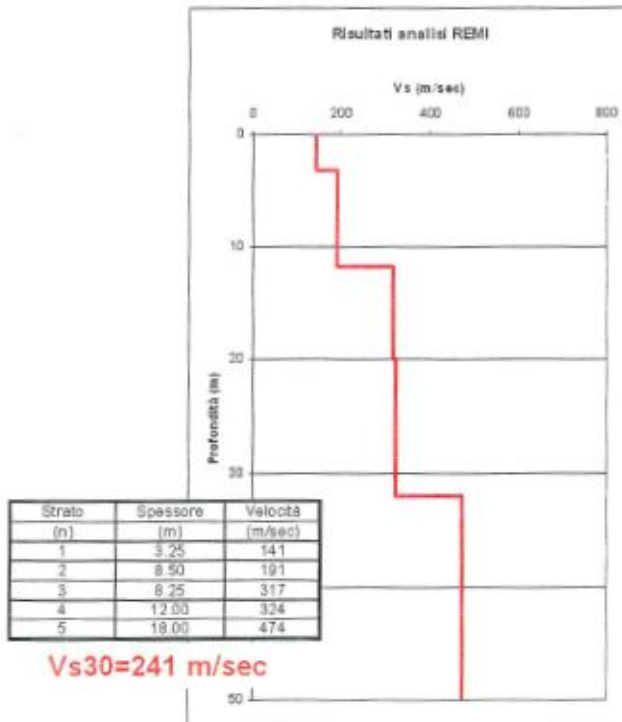
CURVA DI DISPERSIONE COMBINATA



ID: RM_4

LOCALITÀ: Cadeo

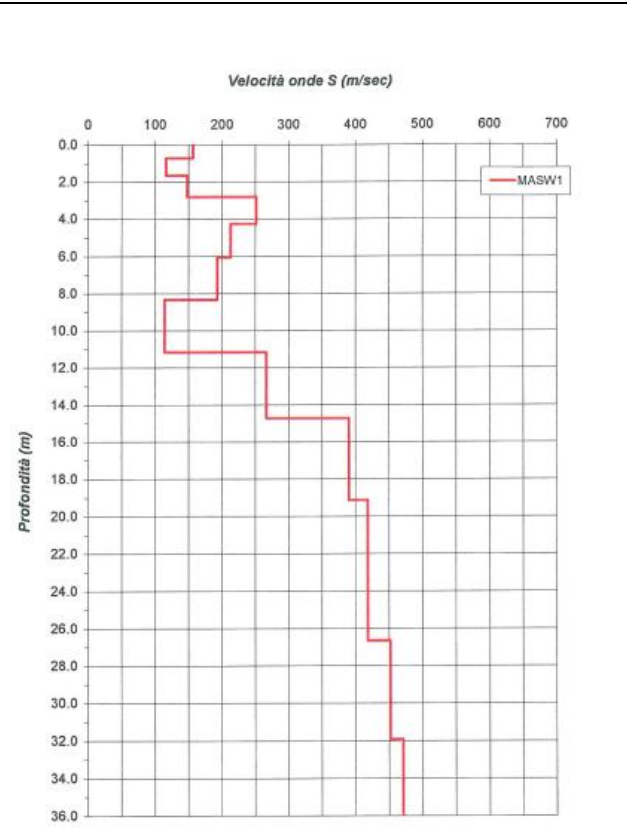
FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



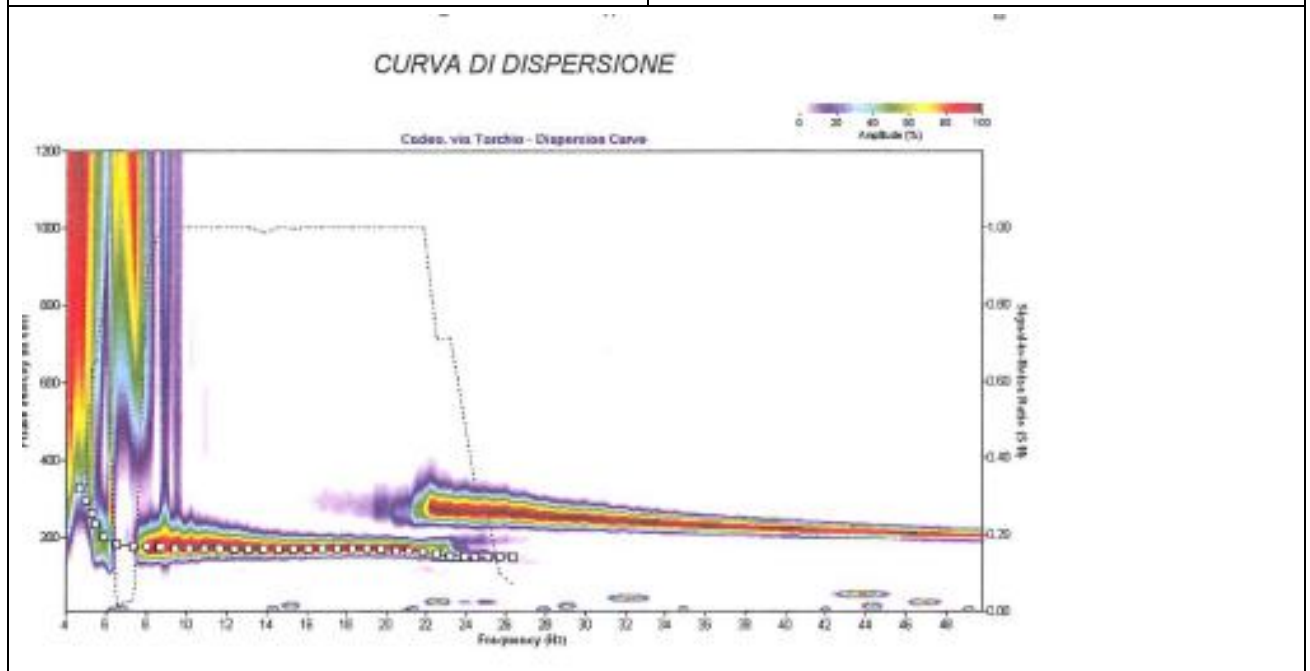
ID: MW_5

LOCALITÀ: Roveieto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



MASW 1			
Strato	Spessore [m]	Vs [m/s]	Profondità
1	0.74	155.57	0.74
2	0.93	115.20	1.67
3	1.16	146.85	2.83
4	1.45	250.20	4.28
5	1.81	212.53	6.09
6	2.26	192.35	8.35
7	2.83	113.42	11.18
8	3.54	265.89	14.72
9	4.42	389.48	19.14
10	7.53	417.63	26.66
11	5.27	451.38	31.93
12	4.35	469.97	36.27



ID: MW_7

LOCALITÀ: Roveleto

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

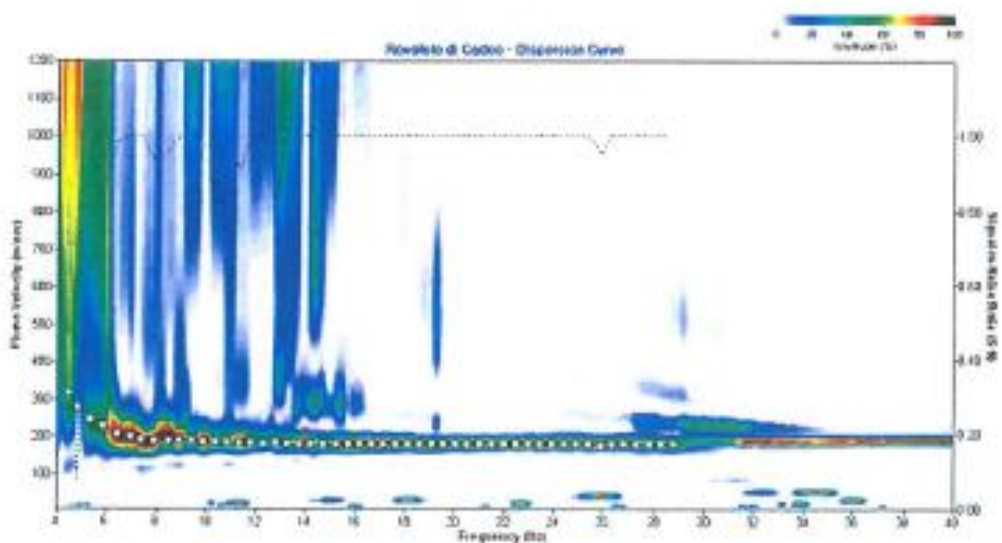
Shear-Wave Velocity Profile from Surface waves inversion



Modello 1

Strato	Spessore [m]	Vs [m/s]	Profondità
1	0.58	196.38	0.58
2	0.73	211.55	1.31
3	0.91	200.23	2.23
4	1.14	172.48	3.37
5	1.43	178.38	4.79
6	1.78	209.86	6.58
7	2.23	210.12	8.80
8	2.79	169.76	11.59
9	3.48	207.91	15.07
10	4.35	294.51	19.42
11	5.44	316.57	24.86
12	8.22	472.05	33.08

CURVA DI DISPERSIONE COMBINATA



ID: MW_9

LOCALITÀ: Fontana Fredda

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo

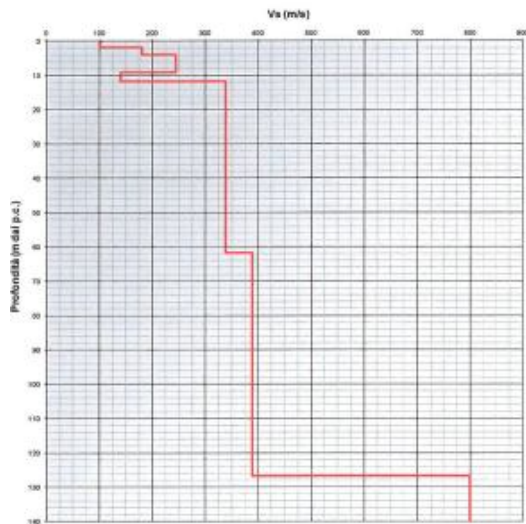
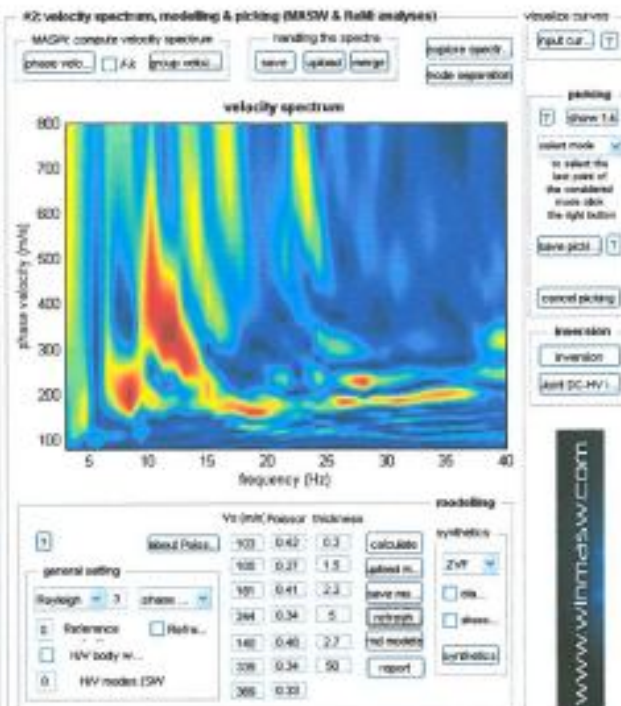
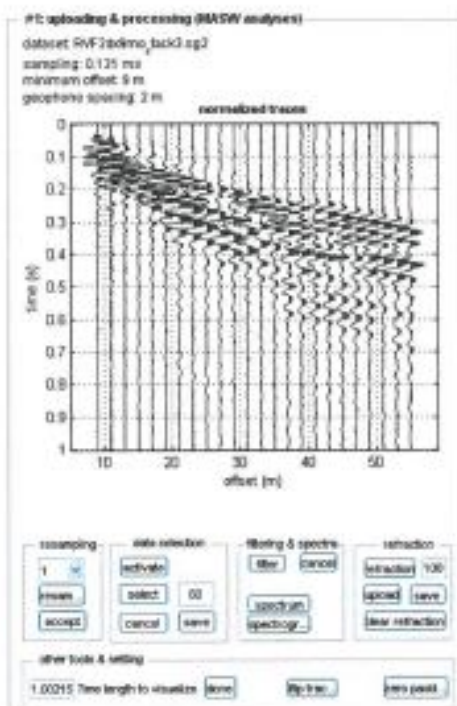


Figura 12. Profilo di velocità (V_s) ottenuto dall'analisi congiunta.

Spessore (m)	V_s (m/s)	Modulo di taglio (Mpa)
0.3	103	18
1.5	100	16
2.2	181	61
5.0	244	112
2.7	140	37
50.0	339	226
65.0	389	301
Inf.	800	1343

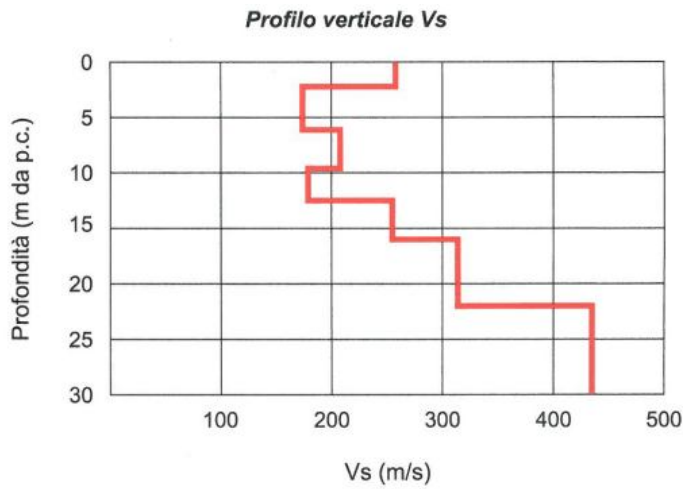
Modello del sottosuolo individuato.



ID: MW_11

LOCALITA': Cadeo

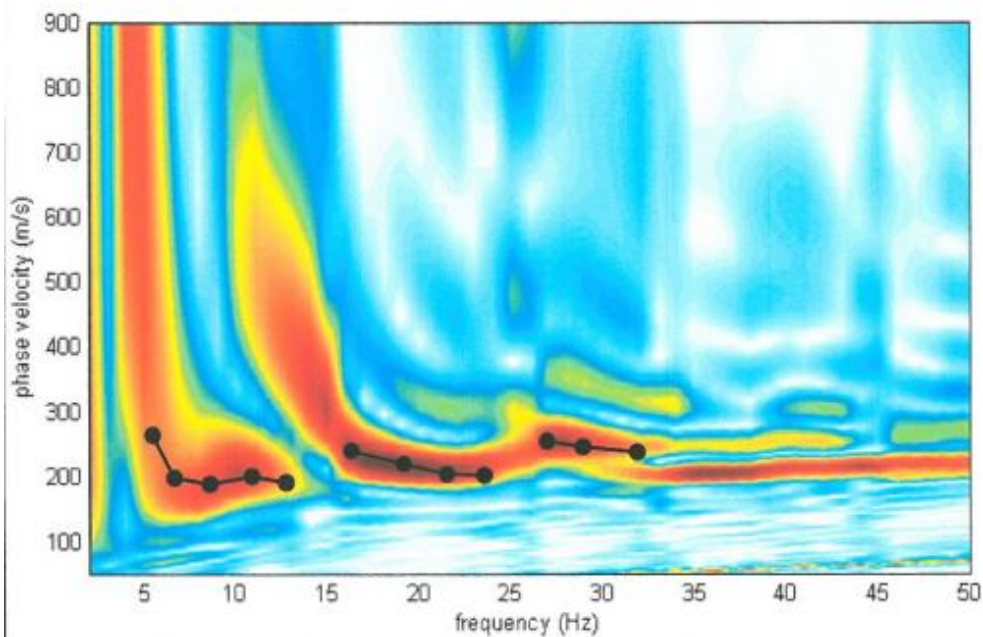
FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Profondità (m)	Vs (m/s)	Modulo di taglio (Mpa)
0.0	258	131
2.2	174	56
6.1	208	83
9.6	179	60
12.5	255	124
16.0	314	193
22.0	435	379

Vs30 = 260 m/s

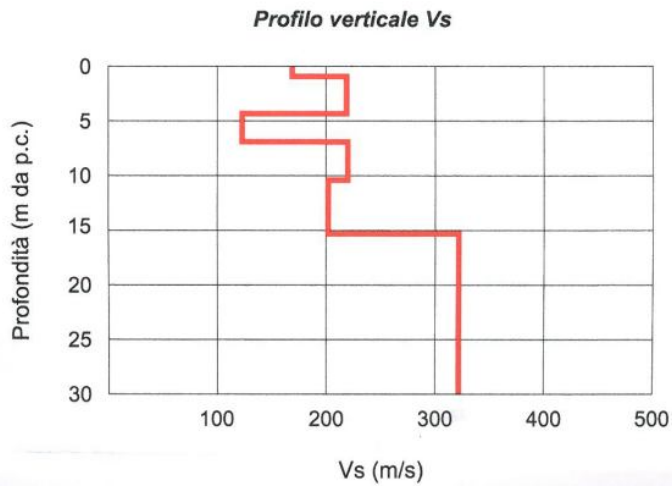
Spettro di velocità e curva di dispersione



ID: MW_12

LOCALITÀ: S. Rocco

FONTE: Archivio Ufficio Tecnico Comune di Cadeo



Profondità (m)		Vs (m/s)	Modulo di taglio (Mpa)
da	a		
0.0	0.9	169	56
0.9	4.3	219	101
4.3	6.9	123	28
6.9	10.4	220	92
10.4	15.3	202	75
15.3	30.0	322	200

Vs30 = 235 m/s

Spettro di velocità e curva di dispersione

