



PIANO REGOLATORE CIMITERIALE

ex art. 6

Regolamento Regionale n°6/2004
come novellato dal
Regolamento Regionale n°1/2007

PROVINCIA DI CREMONA



Marco Turati Architetto

Via Grado n°11
26100 CREMONA
tel/fax 0372 28417
P. IVA 01013350192
architetto@marcoturati.it

committente:

Comune di Pozzaglio ed Uniti
Via Roma n° 37
26010 Pozzaglio (CR)

ubicazione:

Cimitero di Pozzaglio:
Via Ruggeri
Cimitero Casalsigone:
Via Ripa
Cimitero Castelnuovo Gherardi:
Strada Comunale per Castelnuovo Gherardi

Sindaco:

sig. Dante Baccinelli

Responsabile del Servizio Tecnico:

arch. Silvia De Bellis

iscrizione all'Agenzia del Territorio:

Cimitero di Pozzaglio:
foglio 12 - mappali A - B - 50 - 51 - 70 - 94
Cimitero Casalsigone:
foglio 3 - mappali A - B - C
Cimitero Castelnuovo Gherardi:
foglio 15 - mappali A - B

data:

5 dicembre 2014

RELAZIONE GEOLOGICA

Provincia di Cremona

Regione Lombardia

Comune di Pozzaglio ed Uniti

**Studio geologico
per il Piano Regolatore Cimiteriale
del
Comune di Pozzaglio ed Uniti**

Estensore relazione:
Paolo Compiani – geologo



Data: 04 luglio 2014

Indice generale

Geologia.....	3
Geomorfologia.....	3
Idrografia e inquadramento idrogeologico.....	3
Cimitero di Pozzaglio.....	4
Inquadramento geografico.....	4
Geologia.....	4
Idrografia.....	4
Carta geologica ed idrografica.....	5
Idrogeologia.....	6
Litostratigrafia indicativa da dati pregressi.....	6
Sondaggi geognostici.....	7
Ubicazione dei sondaggi.....	9
Risultati dei sondaggi geognostici.....	10
Cimitero di Castelnuovo Gherardi.....	15
Inquadramento geografico.....	15
Geologia.....	15
Morfologia del territorio.....	15
Idrografia.....	15
Idrogeologia.....	15
Carta geologica ed idrografica.....	17
Litostratigrafia indicativa da dati pregressi.....	18
Sondaggio geognostico.....	19
Cimitero di Casal Sigone.....	22
Inquadramento geografico.....	22
Geologia.....	22
Morfologia del territorio.....	22
Carta geologica ed idrografica.....	23
Idrografia.....	24
Idrogeologia.....	24
Litostratigrafia indicativa da dati pregressi.....	24
Sondaggio geognostico.....	25

Inquadramento generale

Geologia

L'intera area comunale del comune di Pozzaglio ed Uniti è costituita dai terreni tardo pleistocenici del Fluviale Würm, cioè di depositi di natura alluvionale accumulati nel bacino padano durante l'ultima glaciazione, denominata glaciazione Würm, conclusasi circa 10000 anni fa. Fu un evento caratterizzato, oltre che da temperature inferiori alle attuali, da abbondantissime precipitazioni nevose e piovose che provocarono l'espansione dei ghiacciai alpini fino al margine tra prealpi e pianura, un intenso dilavamento meteorico dei rilievi e un abbondantissimo apporto idrico nei fiumi. L'azione congiunta dei ghiacciai, dei fiumi e dilavamento meteorico portò ad un cospicuo incremento dell'erosione dei versanti montani alpini ed appenninici e ad un conseguente abbondante trasporto e deposito di detrito da monte verso valle. L'accumulo di tale detrito costituisce il deposito fluviale würmiano che, in pianura padana è sovrapposto ad almeno altri quattro, o cinque, depositi precedenti di analoghe origini e messe in posto.

In questo settore della pianura padana tali depositi sono generalmente costituiti da depositi sabbiosi, limosi e/o argillosi con lenti ghiaiose a ciottoli minuti; il colore del suolo generatosi su tali terreni è bruno o brunoastro, raramente rossastro.

Geomorfologia

I terreni del Fluviale Würm presenti nella zona costituiscono il cosiddetto livello principale della pianura padana chiamato anche *piano terrazzato della pianura*. Infatti, la superficie della pianura appare "terrazzata" poiché incisa da valli fluviali che raccordano la pianura principale con gli alvei dei fiumi attraverso una serie di scarpate, di altezza metrica, e terrazzi orizzontali di larghezza trasversale, rispetto alle aste fluviali, da ettometrica a chilometrica.

Nella zona di studio i terrazzamenti più vicini si trovano a una distanza tale da non costituire un elemento significativo nella caratterizzazione del territorio. Si tratta della valle di pianura del Fiume Po, le cui scarpate di terrazzo si trovano a circa 8,5 km verso sud-sud ovest, e della valle del Fiume Oglio, i cui terrazzamenti si rilevano a circa 5,5 km verso nord.

Perciò, geomorfologicamente il territorio circostante il cimitero di Pozzaglio si caratterizza per un'estrema monotonia essendo pressoché perfettamente pianeggiante per un raggio di diversi chilometri.

Idrografia e inquadramento idrogeologico

I corsi d'acqua propriamente detti si trovano ad una certa distanza dall'area in studio. Si tratta del Naviglio Dugali di Robecco, che attraversa il territorio comunale scorrendo lungo la statale Cremona-Brescia, della Roggia Gonzaga e del Canale Nuovo a circa 1 km a nord e del Naviglio Civico di Cremona che scorre lungo il confine comunale occidentale.

Inoltre, è presente una rete piuttosto fitta di piccoli corsi d'acqua, rogge e coli, talvolta a regime effimero, legato alla stagionalità delle precipitazioni e alle necessità di irrigazione dei coltivi.

Gli assi di drenaggio principali dell'idrografia principale appaiono essere il fiume Oglio, che scorre a circa 5 km a nord del capoluogo, e il fiume Po a quasi 9 km verso sud.

Detti fiumi costituiscono generalmente anche i principali assi di drenaggio delle falde acquifere superficiali. Da segnalare che in queste zone tipicamente la soggiacenza della prima falda acquifera si attesta su valori di pochi metri.

Cimitero di Pozzaglio

Inquadramento geografico

Il cimitero di Pozzaglio si trova lungo la Strada Provinciale 65, nel tratto tra Pozzaglio e Casal Sigone, a circa 0,5 km a Nord Est dell'abitato di Pozzaglio.

Le coordinate geografiche sono lat. N 45° 12' 30", long E 10° 02' 44" (WGS 84).

Geologia

La litologia affiorante nell'area è a limi dominanti (L4 in carta geologica). Si tratta di terreni appartenenti alla formazione geologica denominata Fluviale Würm.

Nella zona per un raggio di circa 650 m dal cimitero, la litologia a limi dominanti affiora uniformemente. Il più vicino cambio litologico di superficie si verifica a più di 650 m ad ovest del cimitero, ove compare in affioramento una litologia di tipo sabbioso frammista a localizzati depositi fini limoso ed argillosi o, in subordine, a depositi più grossolani di tipo ghiaioso.

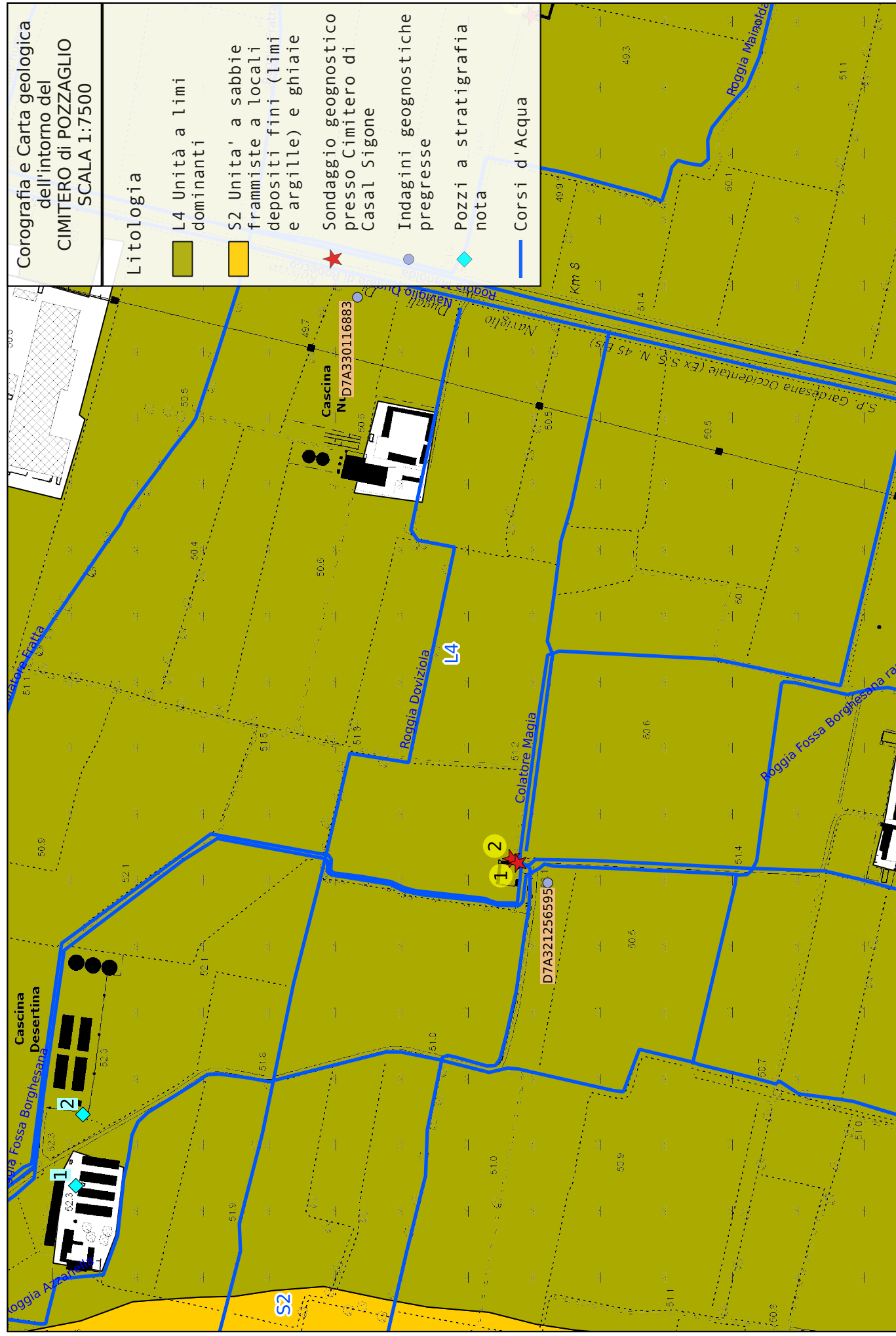
Idrografia

Immediatamente a sud del complesso cimiteriale, tra l'ingresso del cimitero e la SP65, vi sono una serie di canali in calcestruzzo, parzialmente celati del piazzale adibito a parcheggio.

Si tratta della cementificazione e tombatura parziale della Roggia Fossa Borghesana, della Roggia Malcorrente di Pozzaglio e della Roggia Magia che scorrono in prossimità del lato sud dell'area cimiteriale.

Si tratta di un complesso adibito alla distribuzione di acque per l'irrigazione dei coltivi circostanti o al colto delle acque meteoriche. Dette rogge si prolungano ad est, ad ovest ed a sud del parcheggio del cimitero ed hanno un regime discontinuo ovviamente determinato dalle esigenze d'irrigazione.

Nell'immediato del complesso cimiteriale, le irrigazioni risultano comunque significative nel determinare il livello della falda acquifera superficiale, qua significativamente superficiale (misurata a 2,80 m dal piano campagna interno al cimitero nei primi di giugno 2014).



Idrogeologia

In occasione della realizzazione dei sondaggi tre geognostici, di seguito descritti, è stato temporaneamente posizionato un piezometro per ogni foro di prova che ha permesso la misura della soggiacenza della falda acquifera che è risultata essere, come già accennato, pari a 2,80 m dal piano campagna interno del cimitero.

In particolare, per i due sondaggi "Dinamica 1" e "Dinamica 2", eseguite all'esterno della cinta muraria in prossimità dell'angolo sud est del quadrilatero cimiteriale, la soggiacenza è risultata essere pari a 1,90 m. Qua il piano campagna si trova ribassato di 0,90 m dal piano interno al cimitero. La superficie di falda si trova perciò a complessivi 2,80 m dal superficie di calpestio del cimitero.

Nel punto della "Prova Statica 1", posizionata alcuni metri all'esterno del vertice sud est del cimitero, la misura della soggiacenza è risultata essere 1,70 m con il livello del piano campagna ribassato di 1,10 m rispetto alla superficie del cimitero. Perciò la soggiacenza relativa al piano interno al cimitero si conferma essere pari a 2,80 m.

Si tratta di una misura relativamente ridotta molto probabilmente perché è stata fatta in un periodo di irrigazioni intense, visto la coltura prevalente nelle aree circostanti al cimitero, quella del mais.

Non solo nel periodo delle irrigazioni la soggiacenza può presentarsi così limitata ma anche in occasione di frequenti ed intense precipitazioni, ma difficilmente potrà ulteriormente diminuire in modo sensibile.

La litostratigrafia del sottosuolo (vedi le stratigrafie dei pozzi e dei sondaggi della zona) è costituita da livelli di spessore da decimetrico a metrico di sabbia a granulometria fine, alternati a molto meno frequenti livelli di argilla e limo.

Visti gli spessori ridotti e le variabili profondità, non è presumibile una estesa uniformità laterale degli strati isogranulometrici. In particolare i livelli argillosi, perciò caratterizzati da una bassa permeabilità, che potrebbero, in qualche misura, proteggere gli acquiferi profondi, non mostrano, dalle stratigrafie, una sicura continuità orizzontale di dimensioni tali da garantire detta protezione.

Perciò, data anche la ridotta soggiacenza, non vi è una buona protezione degli acquiferi.

Litostratigrafia indicativa da dati pregressi

Dalle banche della Regione Lombardia e della Provincia di Cremona sono stati reperite alcune stratigrafie del sottosuolo ubicate nell'intorno del cimitero di Pozzaglio.

Si tratta di due pozzi per acqua siti nei pressi della Cascina Desertina, lungo la SP 65, a circa 750 m a nord ovest del cimitero, e di un indagine stratigrafica superficiale di solo 1,80 m di profondità realizzata a circa 50 m a sud dell'ingresso del cimitero.

Di seguito le stratigrafie.

Pozzo 1

N. livello stratigr.	Spessore liv. stratigr. (cm)	Prof. liv. stratigr. (m)	Descrizione
1	100	0,00	terreno di riporto
2	1700	1,00	argilla
3	800	18,00	sabbia fine
4	1700	26,00	argilla
5	500	43,00	sabbia fine
6	600	48,00	argilla
7	800	54,00	limo e strati di argilla
8	1200	62,00	argilla
9	400	74,00	sabbia fine
10	200	78,00	argilla e limo

Pozzo 2 Cascina Desertina

N. livello stratigr.	Spessore liv. stratigr. (cm)	Prof. liv. stratigr. (m)	Descrizione
1	100	1,00	terreno vegetale
2	300	4,00	sabbia rossa fine
3	800	12,00	argilla grigia
4	600	18,00	sabbia fine
5	200	20,00	argilla grigia
6	1000	30,00	sabbia
7	1000	40,00	argilla

INFORMAZIONI INDAGINE

COMUNE: POZZAGLIO ED UNITI IDE: D7A321256595

QUOTA (m s.l.m.): 50,3 PROFONDITA'(m): 1,8 NUMERO STRATI: 3

Strato	Da(m)	A (m)	Spessore (m)	Descrizione
1	0	0,3	0,3	Terreno vegetale
2	0,3	0,8	0,5	Sabbia fine con limo di colore nocciola
3	0,8	1,8	1	Sabbia fine ben assortita di colore grigio

I terreni descritti dalle stratigrafie sono sempre di tipo incoerente con granulometrie variabili dalla sabbia fine, al limo ed, in subordine, all'argilla.

Sondaggi geognostici

Negli immediati pressi del cimitero sono stati eseguiti tre sondaggi geognostici con lo scopo di ricavare dati significativi riguardo la litostratigrafia del sottosuolo e le caratteristiche

geotecniche del sottosuolo.

Le indagini sono state ubicate a qualche metro all'esterno dall'attuale perimetro del cimitero, all'incirca in corrispondenza dell'angolo sud est.

Si tratta di due prove penetrometriche dinamiche (scpt) eseguite tra il muro di cinta e il fosso di scolo delle acque che lambisce il cimitero sul lato est e una prova penetrometrica statica (cpt) posizionata a meno di 2 metri all'esterno, verso est, dallo stesso fosso.

Non è stato possibile realizzare la prova penetrometrica statica nelle immediate vicinanze del muro di cinta, tra il muro di cinta stesso e il fosso di scolo, dove sono state eseguite le prove dinamiche. Infatti, nel primo sottosuolo per una profondità di qualche decimetro, è stata riscontrata la presenza di materiale di riporto costituito da macerie di mattoni ed elementi litici calcarei di dimensioni anche superiori al decimetro di tipo "corna del bresciano" probabilmente usati per rinforzare le sponde delle vicine rogge.

Il riporto appare appena rialzato rispetto alla quota del piano campagna circostante per circa 20 cm e dall'andamento superficiale piuttosto irregolare.

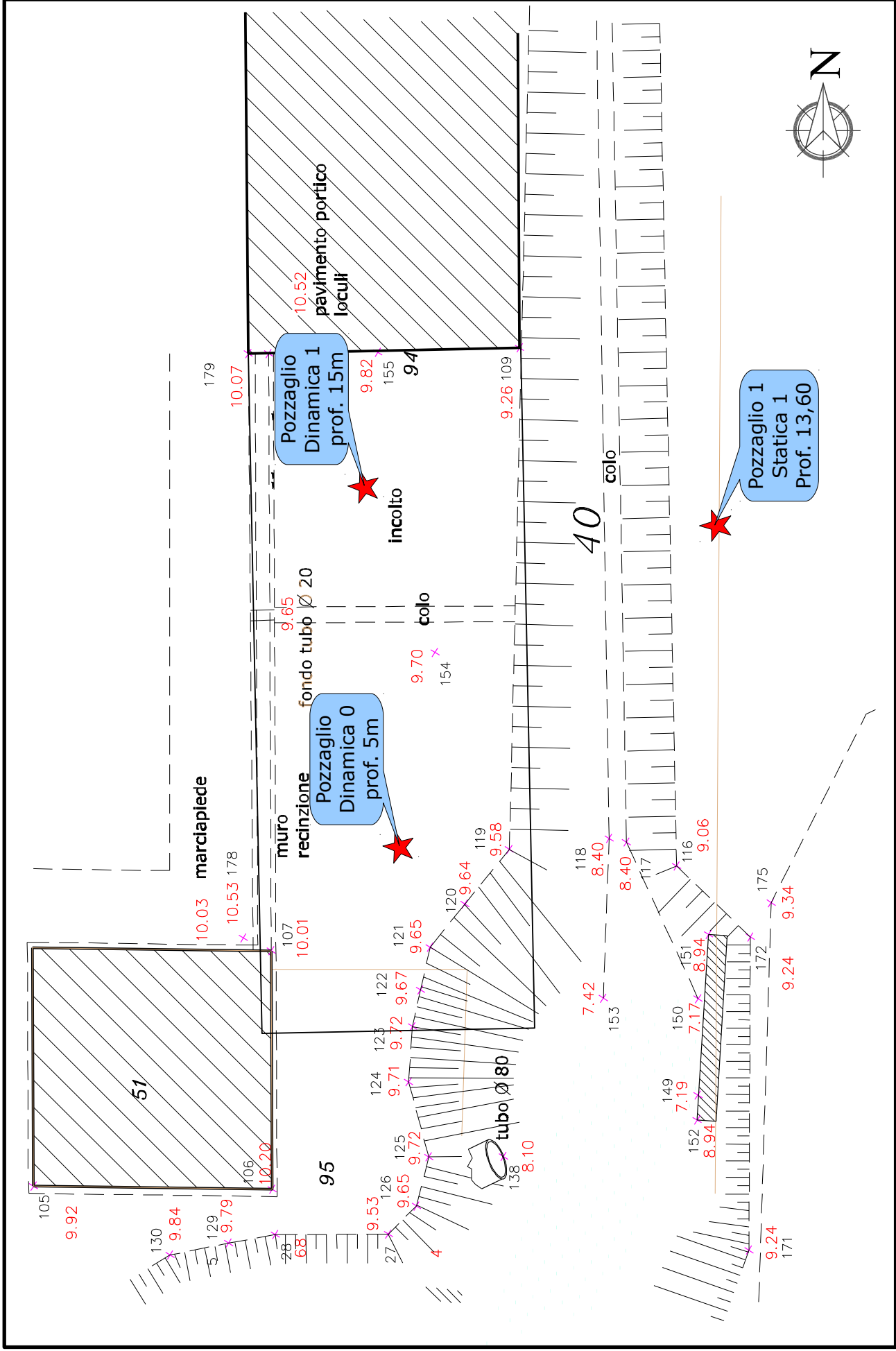
Tale riporto ha reso impossibile l'ancoraggio del penetrometro mediante gli appositi "vitoni" da infiggere nel terreno, ancoraggio indispensabile per l'esecuzione della prova CPT di penetrometria statica.

La prima prova eseguita, denominata "Dinamica 0", spinta a solo 5 m di profondità, aveva in realtà lo scopo superare lo strato artificiale ad elementi grossolani per poi permettere la prosecuzione del sondaggio in modalità statica. Purtroppo l'intento è stato reso vano dall'impossibilità di ancorare lo strumento al suolo.

Si è così ripiegato con l'esecuzione di un'altra prova penetrometrica dinamica, denominata "Dinamica 1", a poca distanza, sempre a ridosso della cinta, tra il muro e il fosso di scolo. Tale prova è stata spinta fino a 15 m di profondità. Qua, il piano di calpestio nell'area immediatamente circostante le due prove dinamiche è risultato essere ribassato di 0,90 m rispetto al piano interno al cimitero.

La definitiva prova statica (Statica 1) è stata così posizionata immediatamente ad est del fosso di scolo a pochi metri dalla posizione delle prove dinamiche, su una superficie ribassata di 1,10 m rispetto al piano di calpestio del cimitero. Certamente il sottosuolo naturale indagato con questa ultima prova è nella sostanza identico al sottosuolo del cimitero, poiché il tipo di terreno indagato presenta una continuità laterale non assoluta ma decisamente superiore alla distanza di pochi metri tra l'area cimiteriale e l'ubicazione della prova stessa.

Di seguito, lo schema del posizionamento delle prove eseguite rispetto all'angolo sud est della cinta muraria.



Risultati dei sondaggi geognostici

Prova Dinamica 0

Cimitero Pozzaglio

<i>prova n°0</i>	<i>prova n°0</i>	<i>0</i>	<i>Profondità</i>	
<i>profondità (cm)</i>	<i>profondità (m)</i>	<i>n° colpi</i>	<i>[m]</i>	<i>Stato addensamento</i>

0	0,00	8		Riporto con elementi litici
20	0,20	4		
40	0,40	2		
60	0,60	2		
80	0,80	2		
100	1,00	3		
120	1,20	1		
140	1,40	1		
160	1,60	0		
180	1,80	0		
200	2,00	2		
220	2,20	2		
240	2,40	1		
260	2,60	0		
280	2,80	3		
300	3,00	3		
320	3,20	3		
340	3,40	4		
360	3,60	3	3,80	
380	3,80	6		
400	4,00	6		
420	4,20	5	4,40	Poco addensato
440	4,40	3		
460	4,60	3		
480	4,80	2		
500	5,00	2		
520	5,20	1	5,40	Sciolto
540	5,40			

Prova Dinamica 1

Cimitero Pozzaglio

prova n°1	prova n°1	1	Profondità		
profondità (cm)	profondità (m)	n° colpi	[m]	Stato addensamento	
0	0,0	0	0,40	Riporto con elementi litici	
20	0,2	2			
40	0,4	2			
60	0,6	1	0,80	Sciolto	
80	0,8	5	1,20	Poco addensato	
100	1,0	6			
120	1,2	3			
140	1,4	2	Falda acquifera 1,90 m	Sciolto	
160	1,6	2			
180	1,8	1			
200	2,0	1			
220	2,2	1			
240	2,4	0			
260	2,6	1			
280	2,8	2			
300	3,0	2			
320	3,2	3			
340	3,4	3			
360	3,6	3			
380	3,8	3			
400	4,0	3	4,20		
420	4,2	6	4,80	Poco addensato	
440	4,4	3			
460	4,6	4			
480	4,8	1		Sciolto	
500	5,0	1			
520	5,2	2			
540	5,4	1			
560	5,6	3			
580	5,8	3			
600	6,0	2			
620	6,2	2			
640	6,4	2			
660	6,6	3			
680	6,8	4			
700	7,0	3			
720	7,2	4	7,60		
740	7,4	3			

Prova Dinamica 1

Cimitero Pozzaglio

prova n°1	prova n°1	1	Profondità	
profondità (cm)	profondità (m)	n° colpi	[m]	Stato addensamento
760	7,6	4	10,80	Poco addensato
780	7,8	4		
800	8,0	4		
820	8,2	5		
840	8,4	8		
860	8,6	9		
880	8,8	8		
900	9,0	8		
920	9,2	5		
940	9,4	4		
960	9,6	4		
980	9,8	5		
1000	10,0	8		
1020	10,2	8		
1040	10,4	8		
1060	10,6	9	11,20	Moderatamente addensato
1080	10,8	15		
1100	11,0	11	13,40	Poco addensato
1120	11,2	9		
1140	11,4	7		
1160	11,6	7		
1180	11,8	6		
1200	12,0	7		
1220	12,2	8		
1240	12,4	6		
1260	12,6	6		
1280	12,8	5		
1300	13,0	6		
1320	13,2	7		
1340	13,4	10	15,20	Moderatamente addensato
1360	13,6	11		
1380	13,8	15		
1400	14,0	13		
1420	14,2	12		
1440	14,4	10		
1460	14,6	9		
1480	14,8	7		
1500	15,0	11		
1520	15,2			

Prova Statica 1 Cimitero Pozzaglio

Dati penetrometria CPT Cimitero Pozzaglio CR						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg

0,00						
0,20	90,00	140,00	8,84	0,30	3,40	29,39
0,40	89,00	135,00	8,76	0,31	3,51	28,49
0,60	88,00	135,00	8,66	0,19	2,19	45,66
0,80	81,00	110,00	7,97	0,26	3,28	30,48
1,00	21,00	61,00	2,09	0,16	7,83	12,77
1,20	21,00	46,00	2,09	0,12	5,95	16,80
1,40	24,00	43,00	2,39	0,05	1,91	52,32
1,60	24,00	31,00	2,39	0,08	3,28	30,52
1,80	23,00	35,00	2,30	0,07	3,13	31,93
2,00	23,00	34,00	2,30	0,04	1,71	58,54
2,20	42,00	48,00	4,16	0,08	2,04	48,94
2,40	37,00	50,00	3,68	0,10	2,84	35,21
2,60	30,00	46,00	3,00	0,16	5,46	18,33
2,80	51,00	76,00	5,06	0,20	4,01	24,94
3,00	46,00	77,00	4,57	0,10	2,29	43,64
3,20	58,00	74,00	5,74	0,16	2,85	35,13
3,40	55,00	80,00	5,46	0,12	2,15	46,41
3,60	46,00	64,00	4,58	0,11	2,43	41,20
3,80	38,00	55,00	3,79	0,01	0,17	580,35
4,00	40,00	41,00	3,99	0,01	0,33	305,18
4,20	20,00	22,00	2,03	0,05	2,26	44,34
4,40	4,00	11,00	0,47	0,04	8,29	12,07
4,60	8,00	14,00	0,87	0,04	4,53	22,07
4,80	4,00	10,00	0,47	0,03	5,52	18,11
5,00	3,00	7,00	0,38	0,06	15,67	6,38
5,20	5,00	14,00	0,57	0,01	2,29	43,71
5,40	2,00	4,00	0,29	0,01	2,25	44,49
5,60	5,00	6,00	0,59	0,03	4,47	22,37
5,80	4,00	8,00	0,49	0,02	4,03	24,83
6,00	3,00	6,00	0,39	0,02	5,04	19,83
6,20	3,00	6,00	0,39	0,03	6,72	14,87
6,40	7,00	11,00	0,79	0,03	4,11	24,31
6,60	5,00	10,00	0,60	0,03	4,37	22,89
6,80	7,00	11,00	0,79	0,04	4,94	20,26
7,00	4,00	10,00	0,50	0,02	3,92	25,52
7,20	6,00	9,00	0,70	0,03	3,75	26,64
7,40	7,00	11,00	0,81	0,19	23,46	4,26
7,60	22,00	51,00	2,28	0,08	3,73	26,82
7,80	73,00	86,00	7,28	0,18	2,51	39,77
8,00	73,00	101,00	7,28	0,37	5,12	19,54
8,20	88,00	145,00	8,75	0,23	2,61	38,25
8,40	73,00	108,00	7,29	0,20	2,78	35,99
8,60	43,00	74,00	4,35	0,16	3,76	26,63
8,80	8,00	33,00	0,92	0,06	6,40	15,63
9,00	12,00	21,00	1,31	0,09	6,98	14,34
9,20	14,00	28,00	1,51	0,05	3,47	28,84

Litologia media in funz di qc e fs (Searle)	profond. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
Litologia	[m]	[kg/cm ²]	[°]

falda

0	Sabbia argilloso-limosa	0,40	0,07	40,0
0				
0				
0				
0	Limo argilloso-sabbioso	1,20	0,20	28,4
0				
0				
1	Sabbia argilloso-limosa	2,00	0,54	26,6
1				
1				
1				
1				
1				
1	Ghiaia	4,00	1,08	23,1
1				
1	Limo argilloso	4,40	1,19	15,3
1				
1				
1				
1	Limo argilloso-sabbioso	5,40	1,46	11,4
1				
1				
1				
1	Limo argilloso	6,60	1,78	12,5
1				
1				
1				
1	Limo argilloso-sabbioso	7,80	2,11	22,1
1				
1				
1				
1	Limo argilloso	9,00	2,43	13,8
1				
1				

Prova Statica 1 Cimitero Pozzaglio

Dati penetrometria CPT Cimitero Pozzaglio CR						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg

9,40	37,00	45,00	3,78	0,03	0,87	115,55
9,60	41,00	46,00	4,17	0,10	2,35	42,52
9,80	14,00	29,00	1,52	0,10	6,44	15,52
10,00	30,00	45,00	3,09	0,05	1,69	59,10
10,20	109,00	117,00	10,84	0,26	2,41	41,44
10,40	89,00	129,00	8,89	0,27	3,09	32,38
10,60	80,00	122,00	8,01	0,18	2,29	43,74
10,80	75,00	103,00	7,52	0,16	2,09	47,91
11,00	66,00	90,00	6,64	0,22	3,25	30,75
11,20	58,00	91,00	5,85	0,15	2,57	38,91
11,40	53,00	76,00	5,37	0,20	3,77	26,51
11,60	67,00	98,00	6,75	0,10	1,45	68,79
11,80	78,00	93,00	7,83	0,16	2,09	47,88
12,00	63,00	88,00	6,35	0,18	2,88	34,71
12,20	70,00	98,00	7,04	0,08	1,11	89,74
12,40	38,00	50,00	3,92	0,06	1,50	66,55
12,60	91,00	100,00	9,11	0,23	2,51	39,83
12,80	76,00	111,00	7,64	0,21	2,74	36,53
13,00	62,00	94,00	6,27	0,27	4,38	22,83
13,20	104,00	146,00	10,39	0,09	0,88	113,50
13,40	166,00	180,00	16,48	0,37	2,22	45,02
13,60	140,00	196,00	13,93	0,35	2,53	39,46
13,80	176,00	230,00	17,46			

Litologia media in funz di qc e fs (Searle)	profond. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
Litologia	[m]	[kg/cm ²]	[°]
Sabbia limosa	5,00	1,35	21,0
Sabbia argilloso-limosa	10,40	2,81	21,9
Sabbia limosa	11,60	3,13	20,2
Sabbia limosa	12,80	3,46	22,7

La litostratigrafia del sottosuolo indagato è stata ottenuta per via indiretta mediante l'elaborazione dei dati raccolti con la prova penetrometrica statica mediante il metodo proposto da Searle, noto in letteratura. Il dato così ottenuto è stato corretto e mediato criticamente in relazione alla nota natura dei terreni presenti nella zona.

Anche il valore riguardante l'angolo d'attrito è stato ricavato per via indiretta utilizzando le elaborazioni conosciute nella letteratura geotecnica proposte da Durgunoglu, Caquot, Koppejan e De Beer.

Dei diversi valori di angolo d'attrito ottenuti per ogni litostrato significativo, si è riportato qua il dato più cautelativo.

Si è intenzionalmente trascurato il dato riguardante la coesione dei terreni. Infatti, data la condizione assolutamente sciolta di tali terreni e lo stato di basso addensamento segnalato dalle prove dinamiche, è corretto ritenere che l'eventuale coesione sia destinata ad azzerarsi nel giro di pochi anni, o mesi, dopo che il sottosuolo è stato sottoposto al carico trasmesso dalle fondazioni delle opere esistenti o in via di realizzazione.

Per quanto riguarda la densità del terreno, in condizioni drenate, sempre per via indiretta si è stimato un valore pari a 1,65 g/cm³ per tutta la profondità indagata.

La soggiacenza della prima falda acquifera, come già segnalato, è risultata essere pari a 1,70 m dal piano campagna circostante il punto di esecuzione della prova statica, corrispondente a 2,80 m dal piano interno al cimitero che si trova ad una quota maggiore di 1,10 m.

Cimitero di Castelnuovo Gherardi

Inquadramento geografico

Il cimitero di Castelnuovo Gherardi si trova a 130 m ad ovest dell'abitato, lungo la via Giuseppe Verdi.

Le coordinate geografiche sono lat. N 45° 12' 28", long E 10° 03' 45" (WGS 84).

Geologia

La litologia affiorante nell'area è a limi dominanti (L4 in carta geologica). Si tratta di terreni appartenenti alla formazione geologica denominata Fluviale Würm.

Nella zona la litologia a limi dominanti affiora uniformemente. Il più vicino cambio litologico di superficie si verifica a circa 750 m ad est del cimitero, ove compare in affioramento la litologia S2 Unita' a sabbie frammiste a locali depositi fini (limi e argille) e ghiaie.

Morfologia del territorio

La morfologia della zona appare estremamente monotona. Il territorio circostante il cimitero è uniformemente piatto senza significative variazioni morfologiche.

Idrografia

Non vi sono corsi d'acqua nelle immediate prossimità del cimitero. Solo a oltre 200 m di distanza verso ovest e verso sud scorre la Roggia Mainolda e a oltre 370 m a nord la Roggia Fratta.

A distanze maggiori vi sono altre rogge e coli, la cui presenza caratterizza l'intero territorio comunale.

Idrogeologia

In occasione della realizzazione del sondaggio geognostico, di seguito descritto, nel foro ottenuto nel terreno è stato temporaneamente posizionato un piezometro che ha permesso la misura della soggiacenza della falda acquifera che è risultata essere significativamente ridotta, cioè pari a 1,30 m.

La misura si riferisce all'esatto punto di ubicazione della prova penetrometrica che è stata effettuata a pochi metri all'esterno della cinta del cimitero, nell'attiguo campo coltivato a erba medica, fortunatamente appena falciata. Da sottolineare che la quota del punto della prova è ribassato rispetto all'interno del cimitero di 1,40 m.

Perciò la soggiacenza riferita al piano campagna interno al cimitero risulta essere pari a 2,70 m.

La misura è stata fatta in un periodo di irrigazioni intense (giugno 2014), perciò è da considerarsi un minimo delle potenziali fluttuazioni della soggiacenza. Certamente non solo nei periodi di irrigazione la soggiacenza può presentarsi così limitata ma anche in occasione di frequenti ed intense precipitazioni. Difficilmente potrà ulteriormente diminuire in modo significativo.

La litostratigrafia del sottosuolo (vedi le stratigrafie dei pozzi e dei sondaggi della zona) è costituita da livelli di spessore da decimetrico a metrico di sabbia a granulometria fine, alternati a molto meno frequenti livelli di argilla e limo.

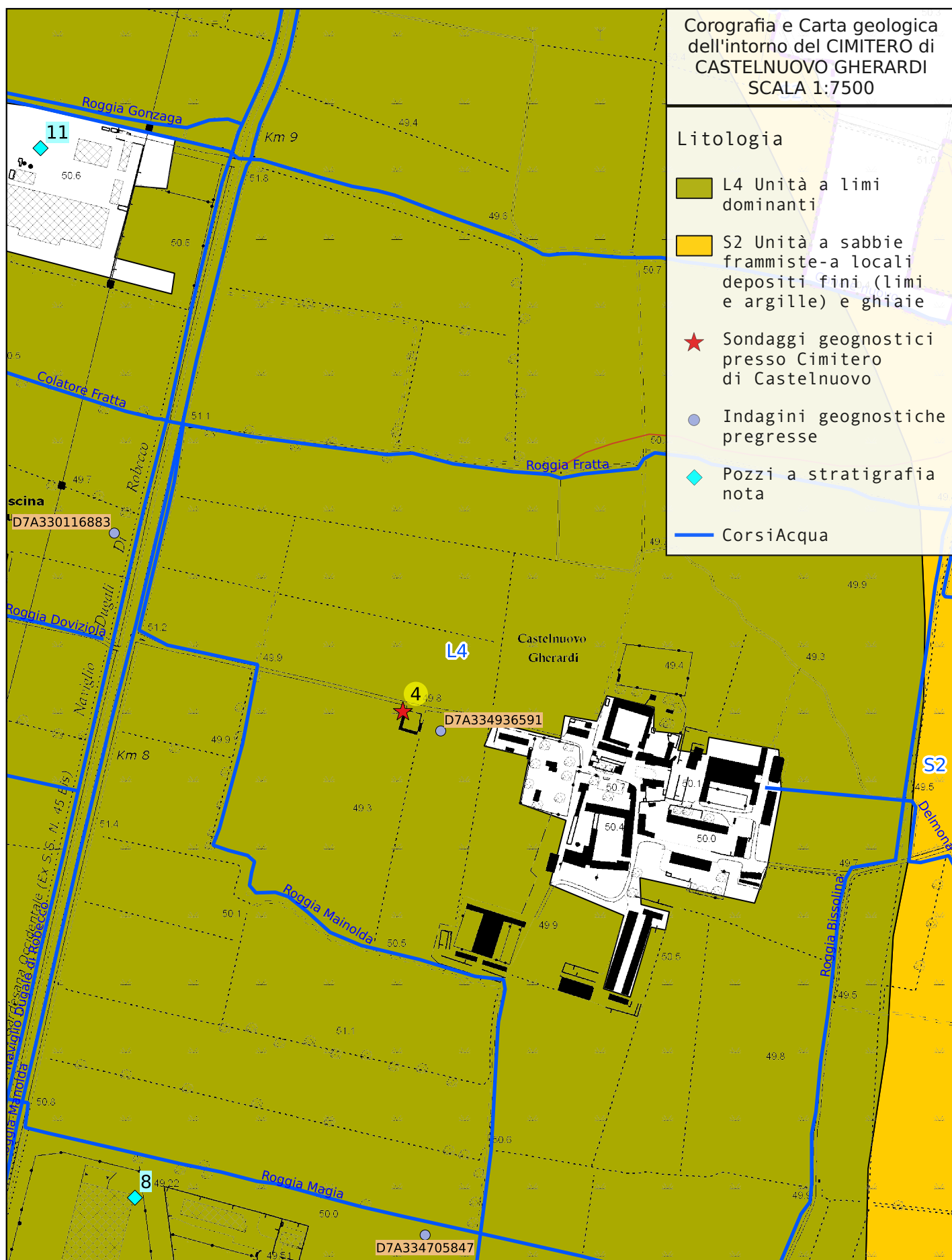
Visti gli spessori ridotti e le variabili profondità, non è presumibile una significativa uniformità laterale degli strati isogranulometrici. In particolare i livelli argillosi, perciò caratterizzati da una bassa permeabilità, che potrebbero, in qualche misura, proteggere gli acquiferi profondi, non mostrano, dalle stratigrafie, una sicura continuità orizzontale.

Perciò, vista anche la ridotta soggiacenza, non vi è una buona protezione degli acquiferi.

Corografia e Carta geologica
dell'intorno del CIMITERO di
CASTELNUOVO GHERARDI
SCALA 1:7500

Litologia

- L4 Unità a limi dominanti
- S2 Unità a sabbie frammiste-a locali depositi fini (limi e argille) e ghiaie
- ★ Sondaggi geognostici presso Cimitero di Castelnuovo
- Indagini geognostiche pregresse
- ◆ Pozzi a stratigrafia nota
- CorsiAcqua



Litostratigrafia indicativa da dati pregressi

Dalle banche della Regione Lombardia e della Provincia di Cremona sono stati reperite alcune stratigrafie del sottosuolo ubicate nell'intorno del cimitero di Castelnuevo Gherardi.

Si tratta di una stratigrafia di due pozzi per acqua, ubicati il primo (n.8) a 800 m verso sud, il secondo (n.11) a circa 1 km a nord-nord ovest, e di due sondaggi geognostici a poca profondità: il primo (in carta D7A334936591) ad appena 50 m ed est del cimitero; il secondo (in carta D7A330116883), a 500 m ad ovest dell'area in studio, tra la Cascina Nuova e la statale Cremona Brescia.

Di seguito le stratigrafie reperite.

Pozzo 8

N. livello stratigr.	Spessore liv. stratigr. (cm)	Prof. liv. stratigr. (cm)	Descrizione
1	300	300	terra
2	600	900	argilla gialla ocre chiara
3	400	1300	sabbia media fine e ghiaia
4	400	1700	argilla grigia cenere
5	1400	3100	sabbia media e grossa grigia scura
6	300	3400	argilla grigia scura
7	1100	4500	sabbia grigia media e grossa
8	300	4800	argilla
9	600	5400	sabbia grigia media e grossa
10	200	5600	sabbia fine
11	200	5800	argilla grigia cenere chiaro

Pozzo 11

N. livello stratigr.	Spessore liv. stratigr. (cm)	Prof. liv. stratigr. (m)	Descrizione
1	200	2,0	terreno vegetale
2	400	6,0	argilla
3	500	11,0	sabbia
4	700	18,0	argilla
5	400	22,0	sabbia
6	600	28,0	argilla
7	200	30,0	sabbia
8	300	33,0	argilla
9	500	38,0	sabbia
10	1400	52,0	argilla

INFORMAZIONI INDAGINE

COMUNE: POZZAGLIO ED UNITI IDE: D7A330116883

QUOTA (m s.l.m.): 50,3 PROFONDITA'(m): 2,8 NUMERO STRATI: 4

Strato	Da(m)	A (m)	Spessore (m)	Descrizione
1	0	0,3	0,3	Terreno vegetale
2	0,3	0,6	0,3	Sostanza organica di origine vegetale parzialmente mineralizzata
3	0,6	1,7	1,1	Limo argilloso, consistente, poco plastico
4	1,7	2,8	1,1	Sabbia fine grigia ben assortita

INFORMAZIONI INDAGINE

COMUNE: POZZAGLIO ED UNITI IDE: D7A334936591

QUOTA (m s.l.m.): 49 PROFONDITA'(m): 2,2 NUMERO STRATI: 4

Strato	Da(m)	A (m)	Spessore (m)	Descrizione
1	0	0,3	0,3	Terreno vegetale
2	0,3	1,4	1,1	Limo consistente, poco plastico, di colore nocciola
3	1,4	1,8	0,4	Sabbia molto fine ben assortita di colore nocciola
4	1,8	2,2	0,4	Sabbia da fine a media ben assortita di colore nocciola

I terreni descritti dalle stratigrafie sono sempre di tipo incoerente con granulometrie variabili dalla sabbia media e fine, al limo ed, in subordine, all'argilla.

Sondaggio geognostico

Negli immediati pressi del cimitero è stato eseguito un sondaggio geognostico con lo scopo di ricavare dati significativi riguardo la litostratigrafia del sottosuolo e le caratteristiche geotecniche del sottosuolo.

L'indagine è stata ubicata a qualche metro dal perimetro rettangolare del cimitero, in prossimità dell'angolo nord ovest, nell'attiguo campo coltivato il cui piano si trova ribassato rispetto all'area cimiteriale interna di 1,40 m.

Si è trattato di una prova penetrometrica statica eseguita in modalità CPT.

Di seguito i risultati ottenuti, in termini di pressione alla punta e pressione laterale ottenuti direttamente dall'esecuzione della prova e nei risultati indiretti stratigrafici e geotecnici ricavati dall'interpretazione dei dati macchina.

Dati penetrometria CPT Cimitero di Castelnuovo Gherardi						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg

0,00						
0,20	21,00	50,00	2,07	0,19	9,15	10,93
0,40	20,00	49,00	1,99	0,18	9,21	10,86
0,60	20,00	48,00	1,99	0,01	0,66	152,07
0,80	9,00	11,00	0,91	0,07	7,91	12,65
1,00	5,00	16,00	0,52	0,03	5,05	19,79
1,20	64,00	68,00	6,30	0,08	1,35	74,16
1,40	31,00	44,00	3,08	0,10	3,18	31,41
1,60	30,00	45,00	2,98	0,09	3,07	32,59
1,80	32,00	46,00	3,18	0,07	2,06	48,62
2,00	28,00	38,00	2,79	0,07	2,58	38,75
2,20	31,00	42,00	3,08	0,08	2,76	36,25
2,40	18,00	31,00	1,82	0,08	4,31	23,19
2,60	26,00	38,00	2,60	0,09	3,52	28,45
2,80	35,00	49,00	3,49	0,09	2,63	38,09
3,00	27,00	41,00	2,70	0,07	2,66	37,57
3,20	27,00	38,00	2,70	0,07	2,66	37,57
3,40	32,00	43,00	3,21	0,08	2,65	37,72
3,60	25,00	38,00	2,52	0,07	2,85	35,03
3,80	28,00	39,00	2,81	0,07	2,32	43,04
4,00	44,00	54,00	4,38	0,08	1,94	51,57
4,20	29,00	42,00	2,91	0,12	4,04	24,74
4,40	26,00	44,00	2,63	0,16	6,21	16,10
4,60	80,00	105,00	7,93	0,16	1,98	50,52
4,80	54,00	78,00	5,38	0,16	2,92	34,27
5,00	48,00	72,00	4,79	0,12	2,59	38,55
5,20	58,00	77,00	5,77	0,15	2,61	38,37
5,40	37,00	60,00	3,72	0,12	3,16	31,64
5,60	42,00	60,00	4,21	0,10	2,48	40,28
5,80	56,00	72,00	5,59	0,14	2,46	40,69
6,00	47,00	68,00	4,70	0,16	3,47	28,78
6,20	51,00	76,00	5,10	0,11	2,18	45,85
6,40	62,00	79,00	6,19	0,09	1,48	67,61
6,60	68,00	82,00	6,78	0,11	1,64	60,97
6,80	39,00	56,00	3,93	0,08	2,16	46,27
7,00	49,00	62,00	4,91	0,14	2,79	35,79
7,20	52,00	73,00	5,21	0,15	2,89	34,63
7,40	75,00	98,00	7,48	0,17	2,27	43,99
7,60	72,00	98,00	7,18	0,15	2,09	47,77
7,80	66,00	89,00	6,59	0,20	2,97	33,62
8,00	68,00	98,00	6,79	0,21	3,08	32,46
8,20	108,00	140,00	10,71	0,26	2,44	40,97
8,40	115,00	155,00	11,41	0,23	2,00	49,88
8,60	120,00	155,00	11,90	0,29	2,42	41,38
8,80	76,00	120,00	7,59	0,14	1,90	52,76
9,00	98,00	120,00	9,75	0,12	1,21	82,82
9,20	97,00	115,00	9,65	0,25	2,58	38,83
9,40	58,00	96,00	5,84	0,08	1,46	68,67
9,60	90,00	103,00	8,98	0,17	1,89	52,80
9,80	76,00	102,00	7,60	0,08	1,12	89,44

	Litologia media in funz di qc e fs (Searle)	profond. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
falda	Litologia	[m]	[kg/cm ²]	[°]
0	Sabbia limosa	0,30	0,05	34,5
0	Limo argilloso	0,80	0,14	24,9
0	Sabbia limosa	1,20	0,20	31,9
1	Sabbia argilloso-limosa	1,80	0,49	25,6
1	Limo argilloso-sabbioso	2,40	0,65	22,8
1	Sabbia argilloso-limosa	3,10	0,84	22,9
1	Sabbia argilloso-limosa	4,00	1,08	22,1
1	Sabbia argilloso-limosa	4,80	1,30	24,2
1	Sabbia argilloso-limosa	5,40	1,46	21,7
1	Sabbia limosa	6,10	1,65	22,8
1	Sabbia argilloso-limosa	6,90	1,86	21,3
1	Sabbia argilloso-limosa	7,60	2,05	22,8
1	Sabbia limosa	8,30	2,24	24,7
1	Sabbia limosa	8,90	2,40	23,2
1	Sabbia	9,50	2,57	22,0

Dati penetrometria CPT Località ...						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg

9,80	76,00	102,00	7,60	0,08	1,12	89,44
10,00	28,00	41,00	2,89	0,16	5,65	17,71
10,20	9,00	34,00	1,03	0,07	6,97	14,34
10,40	21,00	32,00	2,22	0,05	2,35	42,48
10,60	28,00	36,00	2,91	0,09	3,15	31,77
10,80	14,00	28,00	1,54	0,09	5,96	16,77
11,00	54,00	68,00	5,46	0,15	2,76	36,30
11,20	65,00	88,00	6,54	0,21	3,20	31,25
11,40	80,00	112,00	8,02	0,20	2,45	40,90
11,60	70,00	100,00	7,04	0,20	2,79	35,90
11,80	32,00	62,00	3,31	0,16	4,73	21,12
12,00	23,00	47,00	2,43	0,10	4,30	23,24
12,20	9,00	25,00	1,06	0,07	6,18	16,19
12,40	9,00	19,00	1,07	0,04	3,66	27,33
12,60	8,00	14,00	0,97	0,07	6,71	14,90
12,80	9,00	19,00	1,07	0,08	7,93	12,61
13,00	32,00	45,00	3,33	0,04	1,18	84,83
13,20	39,00	45,00	4,01	0,11	2,77	36,12
13,40	14,00	31,00	1,58	0,06	3,73	26,78
13,60	16,00	25,00	1,77	0,08	4,80	20,85
13,80	10,00	23,00	1,18	0,08	6,63	15,09
14,00	6,00	18,00	0,79	0,10	12,39	8,07
14,20	30,00	45,00	3,15	0,15	4,78	20,92
14,40	65,00	88,00	6,59	0,10	1,49	67,21
14,60	80,00	95,00	8,06	0,19	2,35	42,52
14,80	90,00	119,00	9,04			

Litologia media in funz di qc e fs (Searle)	profond. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
Litologia	[m]	[kg/cm ²]	[°]
1			
1	Limo argilloso-sabbioso	10,30	2,78
1			15,7
1			
1			
1			
1	Sabbia argilloso-limosa	11,20	3,02
1			20,8
1			
1			
1	Limo argilloso-sabbioso	11,80	3,19
1			16,5
1			
1	Limo argilloso	12,40	3,35
1			11,4
1			
1			
1	Sabbia	13,00	3,51
1			17,2
1			
1	Limo argilloso-sabbioso	13,40	3,62
1			13,3
1			
1	Argilla	13,80	3,73
1			10,6
1			
1	Sabbia limosa	14,30	3,86
1			19,0
1			

La litostratigrafia del sottosuolo indagato è stata ottenuta per via indiretta mediante l'elaborazione dei dati raccolti con la prova penetrometrica statica mediante il metodo proposto da Searle, noto in letteratura. Il dato così ottenuto è stato corretto e mediato criticamente in relazione alla nota natura dei terreni presenti nella zona.

Anche il valore riguardante l'angolo d'attrito è stato ricavato per via indiretta utilizzando le elaborazioni conosciute nella letteratura geotecnica proposte da Durgunoglu, Caquot, Koppejan e De Beer.

Dei diversi valori di angolo d'attrito ottenuti per ogni litostrato significativo, si è riportato qua il dato più cautelativo.

Si è intenzionalmente trascurato il dato riguardante la coesione dei terreni. Infatti, data la condizione assolutamente sciolta di tali terreni, è corretto ritenere che l'eventuale coesione sia destinata ad azzerarsi nel giro di pochi anni, o mesi, dopo che il sottosuolo è stato sottoposto ad un eventuale carico.

Per quanto riguarda la densità del terreno, in condizioni drenate, sempre per via indiretta si è stimato un valore pari a 1,65 g/cm³ per tutta la profondità indagata.

La soggiacenza della prima falda acquifera, come già segnalato, è risultata essere pari a 1,30 m dal piano campagna immediatamente circostante il punto di esecuzione della prova penetrometrica. Visto che la superficie interna del cimitero è posta ad una quota maggiore di 1,40 m, la soggiacenza rispetto il piano campagna cimiteriale misura 2,70 m.

Cimitero di Casal Sigone

Inquadramento geografico

Il cimitero di Casal Sigone si trova a nord ovest dell'abitato, lungo la via Ripa a 150 m dall'area urbana.

Le coordinate geografiche sono lat. N 45° 13' 22", long E 10° 01' 26" (WGS 84).

Geologia

La litologia affiorante nell'area cimiteriale e nell'immediato intorno è costituita da sabbie frammiste a locali depositi fini (limi e argille) e ghiaie (S2 in carta geologica).

Non distante, a una o due centinaia di metri verso sud e verso ovest, vi è un primo cambio litologico di superficie con la comparsa in affioramento della litologia più fine a limi dominanti.

Un secondo cambio di litologia superficiale si verifica a circa 800 m a sud ovest del cimitero con l'affioramento dell'Unità a sabbie con depositi fini (limi e argille) e ghiaie (S3 in carta).

Si tratta in entrambi i casi di terreni appartenenti alla formazione geologica denominata Fluviale Würm.

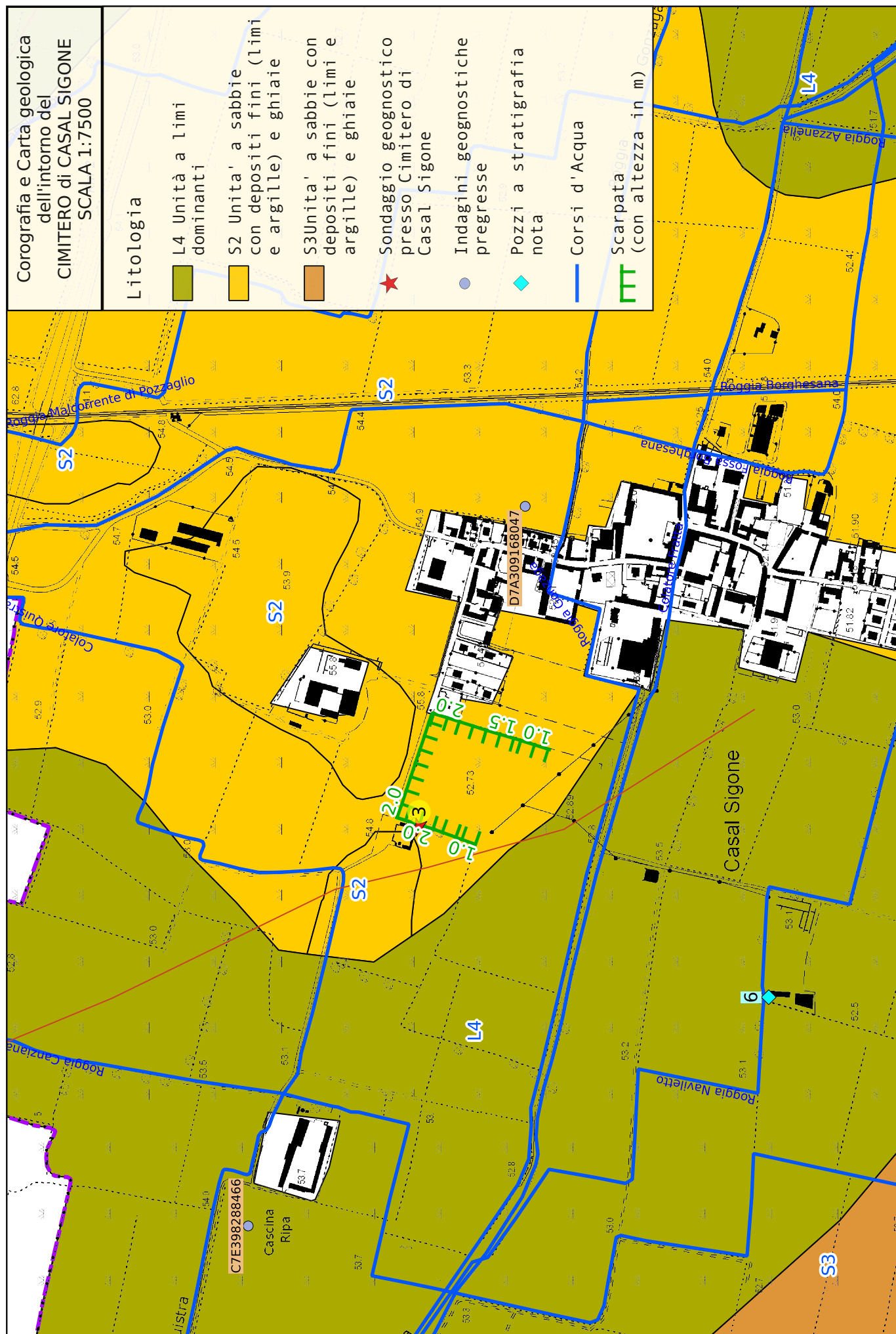
Morfologia del territorio

Immediatamente a pochi metri, circa 5, dalla cinta est del cimitero, vi è una scarpata di circa 2 m di altezza. Infatti, verso est, l'attiguo campo adibito a coltivazione appare ribassato di circa 2 metri rispetto al piano campagna su cui si attesta il cimitero e la via Ripa. La scarpata, parallela al lato est del quadrilatero cimiteriale, parte dal margine meridionale della via Ripa e corre rettilinea allungandosi verso sud per una lunghezza complessiva di circa 140 m. La stessa scarpata si prolunga perpendicolarmente al margine est del cimitero verso est, con andamento parallelo alla via Ripa fino a raggiungere la zona urbana.

Si tratta evidentemente di un intervento antropico, cioè di un'escavazione che ha portato al ribassamento dei campi che ora si trovano ai piedi della scarpata.

Detto terrazzo ha certamente un effetto drenante sulle acque superficiali e del primo sottosuolo dell'area cimiteriale.

Non pare costituire un pericolo per la stabilità delle opere cimiteriali in quanto la scarpata corre a debita distanza, circa 5 metri, della cinta del cimitero stesso.



Idrografia

Nella zona scorrono tre piccoli corsi d'acqua. Si tratta della Roggia Quistra che scorre da nord ad ovest con un brusco cambio di direzione a gomito posto a circa 90 m a nord ovest del cimitero di Casal Sigone, della Roggia Gonzaga e del Colatore Fratta che corrono paralleli con andamento ovest-est a circa 250 m a sud del cimitero.

A distanze maggiori vi sono altre rogge e coli, la cui presenza caratterizza l'intero territorio comunale.

Idrogeologia

In occasione della realizzazione del sondaggio geognostico, posizionato appena all'esterno del cimitero, in prossimità dell'angolo sud est, è stato temporaneamente posizionato un piezometro che ha permesso la misura della soggiacenza della falda acquifera che è risultata essere pari a 3,60 m.

Considerando che l'area interna cimiteriale è rialzata di circa 1 m rispetto al punto in cui si è ubicato il sondaggio, la soggiacenza rispetto al piano campagna del cimitero risulta complessivamente di 4,60 m.

Come già segnalato, la distanza della superficie di falda dal piano campagna, la cosiddetta soggiacenza, è qua localmente aumentata per l'influenza dell'effetto drenante del terrazzo precedentemente descritto.

Resta comunque una condizione di scarsa protezione degli acquiferi dovuta alla litostratigrafia del sottosuolo (vedi le stratigrafie dei pozzi e dei sondaggi della zona), costituita da livelli di spessore da decimetrico a metrico di sabbia a granulometria fine, alternati a poco frequenti livelli di argilla e limo. Infatti, i livelli argillosi, che potrebbero perciò, in qualche misura, proteggere gli acquiferi profondi, non mostrano una sicura continuità orizzontale.

Litostratigrafia indicativa da dati pregressi

Dalle banche della Regione Lombardia e della Provincia di Cremona sono stati reperite alcune stratigrafie del sottosuolo ubicate nell'intorno del cimitero di Casal Sigone.

Si tratta di una stratigrafia di un pozzo per acqua (in carta pozzo n.6), ubicato a 600 m verso sud sud, e di due sondaggi geognostici a poca profondità: il primo (in carta C7E398288466) appena oltre la cascina Ripa, a 600 m ad ovest del cimitero; il secondo (in carta D7A309168047) poco dopo Casal Sigone, a 500 m ad est dell'area in studio.

Di seguito le stratigrafie reperite.

Pozzo 6

N. livello stratigr.	Spessore liv. stratigr. (cm)	Prof. liv. stratigr. (m)	Descrizione
1	50	0,5	terreno di coltura
2	450	5	argilla, argilla limosa
3	500	10	argilla limosa, argilla grigia
4	1000	20	sabbia, argilla sabbiosa
5	500	25	sabbia grossolana
6	500	30	sabbia argillosa, argilla limosa

INFORMAZIONI INDAGINE

COMUNE: POZZAGLIO ED UNITI IDE: C7E398288466

QUOTA (m s.l.m.): 53,9 PROFONDITA'(m): 3 NUMERO STRATI: 5

Strato	Da(m)	A (m)	Spessore (m)	Descrizione
1	0	0,3	0,3	Terreno vegetale.
2	0,3	1,2	0,9	Limo con sabbia molto fine di colore marrone
3	1,2	1,7	0,5	Sabbia molto fine ben assortita di colore grigio
4	1,7	2,8	1,1	Argilla con limo grigio, poco consistente, molto plastica
5	2,8	3,0	0,2	Sabbia da media a fine di colore grigio

INFORMAZIONI INDAGINE

COMUNE: POZZAGLIO ED UNITI IDE: D7A320437720

QUOTA (m s.l.m.): 50,8 PROFONDITA'(m): 4,2 NUMERO STRATI: 4

Strato	Da(m)	A (m)	Spessore (m)	Descrizione
1	0	0,4	0,4	Terreno vegetale
2	0,4	1,0	0,6	Limo sabbioso di colore nocciola
3	1,0	2,4	1,4	Sabbia molto fine con limo di colore nocciola
4	2,4	4,2	1,8	Limo consistente, poco plastico, di colore grigio azzurro

I terreni descritti dalle stratigrafie sono sempre di tipo incoerente con granulometrie variabili dalla sabbia media e fine, al limo ed, in subordine, all'argilla.

Sondaggio geognostico

Negli immediati pressi del cimitero è stato eseguito un sondaggio geognostico con lo scopo di ricavare dati significativi riguardo la litostratigrafia del sottosuolo e le caratteristiche geotecniche del sottosuolo.

L'indagine è stata ubicata a qualche metro dall'attuale perimetro del cimitero, all'incirca in corrispondenza dell'angolo sud est.

Si tratta di una prova penetrometrica statica eseguita in modalità CPT.

Di seguito i risultati ottenuti, sia per quanto riguarda i "dati macchina" (pressioni alla punta e laterale), sia per la litostratigrafia e gli angoli d'attrito ottenuti indirettamente dall'interpretazione dei dati macchina.

Dati penetrometria CPT Località ...						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg

0,00						
0,20	80,00	130,00	7,86	0,50	6,41	15,61
0,40	98,00	175,00	9,64	0,29	2,98	33,50
0,60	65,00	109,00	6,40	0,05	0,82	122,39
0,80	19,00	27,00	1,89	0,05	2,77	36,14
1,00	19,00	27,00	1,89	0,03	1,38	72,29
1,20	19,00	23,00	1,89	0,05	2,42	41,31
1,40	11,00	18,00	1,12	0,03	2,92	34,24
1,60	12,00	17,00	1,22	0,02	1,61	62,07
1,80	15,00	18,00	1,51	0,04	2,60	38,54
2,00	18,00	24,00	1,81	0,05	2,90	34,53
2,20	25,00	33,00	2,49	0,10	4,20	23,83
2,40	24,00	40,00	2,41	0,10	4,34	23,02
2,60	29,00	45,00	2,90	0,14	4,74	21,11
2,80	44,00	65,00	4,37	0,14	3,29	30,38
3,00	42,00	64,00	4,17	0,12	2,82	35,46
3,20	35,00	53,00	3,49	0,14	4,13	24,24
3,40	46,00	68,00	4,58	0,15	3,28	30,45
3,60	52,00	75,00	5,17	0,12	2,28	43,91
3,80	88,00	106,00	8,70	0,24	2,78	35,96
4,00	68,00	105,00	6,74	0,16	2,33	42,93
4,20	82,00	106,00	8,11	0,14	1,77	56,38
4,40	64,00	86,00	6,36	0,13	2,06	48,62
4,60	40,00	60,00	4,00	0,18	4,57	21,87
4,80	42,00	70,00	4,20	0,11	2,65	37,79
5,00	78,00	95,00	7,73	0,16	2,03	49,27
5,20	86,00	110,00	8,52	0,19	2,23	44,91
5,40	54,00	83,00	5,39	0,20	3,64	27,48
5,60	70,00	100,00	6,96	0,21	3,01	33,27
5,80	128,00	160,00	12,65	0,29	2,33	42,99
6,00	115,00	160,00	11,37	0,27	2,36	42,43
6,20	97,00	138,00	9,61	0,18	1,84	54,43
6,40	96,00	123,00	9,52	0,20	2,13	46,99
6,60	45,00	76,00	4,52	0,12	2,75	36,40
6,80	61,00	80,00	6,09	0,14	2,36	42,34
7,00	50,00	72,00	5,01	0,20	4,04	24,73
7,20	66,00	97,00	6,58	0,14	2,09	47,93
7,40	92,00	113,00	9,14	0,24	2,57	38,85
7,60	150,00	186,00	14,83	0,31	2,07	48,27
7,80	173,00	220,00	17,09	0,19	1,11	90,13
8,00	156,00	185,00	15,42	0,26	1,70	58,97
8,20	110,00	150,00	10,91	0,24	2,22	45,10
8,40	60,00	97,00	6,02	0,10	1,63	61,38
8,60	90,00	105,00	8,96	0,19	2,12	47,27
8,80	38,00	67,00	3,86	0,13	3,39	29,54
9,00	61,00	81,00	6,12	0,16	2,56	38,99
9,20	78,00	102,00	7,78	0,14	1,85	54,12
9,40	75,00	97,00	7,50	0,18	2,35	42,51
9,60	56,00	83,00	5,64	0,14	2,55	39,22
9,80	50,00	72,00	5,05	0,10	1,94	51,52

	Litologia media in funz di qc e fs (Searle)	profon d. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
falda	Litologia	[m]	[kg/cm ²]	[°]
0	Sabbia limosa	0,30	0,05	41,0
0				
0				
0	Sabbia limosa	0,90	0,15	28,9
0				
0				
0	Sabbia argilloso-limosa	1,60	0,27	24,8
0				
0				
0	Limo argilloso-sabbioso	2,30	0,39	26,0
0				
0				
0	Limo argilloso-sabbioso	3,00	0,51	26,9
0				
0				
1	Sabbia limosa	3,90	1,05	26,0
1				
1				
1				
1	Limo argilloso-sabbioso	4,60	1,24	22,6
1				
1	Sabbia limosa	5,00	1,35	25,5
1				
1	Limo argilloso-sabbioso	5,40	1,46	23,8
1				
1	Sabbia limosa	6,00	1,62	26,0
1				
1				
1	Sabbia argilloso-limosa	6,80	1,84	22,2
1				
1				
1	Sabbia limosa	7,70	2,08	25,9
1				
1				
1	Sabbia limosa	8,50	2,30	21,7
1				
1				
1	Sabbia limosa	9,30	2,51	21,4
1				
1				
1				

Dati penetrometria CPT Località ...						
Profond.	RP	RP+RL	qc	fs	Rf	If=qc/fs
m	10*Kg	10*Kg	Mpa	Mpa	%	Kg
9,80	50,00	72,00	5,05	0,10	1,94	51,52
10,00	27,00	42,00	2,80	0,11	3,97	25,16
10,20	31,00	48,00	3,19	0,09	2,87	34,84
10,40	37,00	51,00	3,79	0,13	3,45	28,99
10,60	38,00	58,00	3,89	0,13	3,36	29,74
10,80	43,00	63,00	4,38	0,14	3,28	30,45
11,00	66,00	88,00	6,64	0,15	2,27	44,12
11,20	80,00	103,00	8,01	0,22	2,69	37,12
11,40	87,00	120,00	8,71	0,11	1,28	78,35
11,60	65,00	82,00	6,55	0,15	2,30	43,56
11,80	24,00	47,00	2,53	0,21	8,27	12,09
12,00	58,00	90,00	5,86	0,22	3,79	26,38
12,20	122,00	156,00	12,14	0,21	1,72	58,03
12,40	117,00	149,00	11,66	0,27	2,35	42,48
12,60	88,00	130,00	8,82	0,30	3,41	29,33
12,80	102,00	148,00	10,19	0,35	3,46	28,87
13,00	126,00	180,00	12,55	0,33	2,61	38,38
13,20	190,00	240,00	18,82	0,25	1,32	75,76
13,40	118,00	156,00	11,78	0,23	1,94	51,46
13,60	85,00	120,00	8,54	0,22	2,53	39,58
13,80	65,00	98,00	6,58			

Litologia media in funz di qc e fs (Searle)				profond. medio str.	press litostat medio str.	Angolo attrito Φ (De Beer)
Litologia				[m]	[kg/cm ²]	[°]
1						
1	Limo argilloso-sabbioso			10,30	2,78	18,2
1						
1						
1						
1						
1	Sabbia limosa			11,20	3,02	21,3
1						
1						
1						
1	Limo argilloso			11,80	3,19	18,3
1						
1						
1	Sabbia limosa			12,30	3,32	22,6
1						
1						
1	Sabbia limosa			12,90	3,48	23,5
1						
1						
1	Sabbia limosa			13,50	3,65	21,2
1						
1						

La litostratigrafia del sottosuolo indagato è stata ottenuta per via indiretta mediante l'elaborazione dei dati raccolti con la prova penetrometrica statica mediante il metodo proposto da Searle, noto in letteratura. Il dato così ottenuto è stato corretto e mediato criticamente in relazione alla nota natura dei terreni presenti nella zona.

Anche il valore riguardante l'angolo d'attrito è stato ricavato per via indiretta utilizzando le elaborazioni conosciute nella letteratura geotecnica proposte da Durgunoglu, Caquot, Koppejan e De Beer.

Dei diversi valori di angolo d'attrito ottenuti per ogni litostrato significativo, si è riportato qua il dato più cautelativo.

Si è intenzionalmente trascurato il dato riguardante la coesione dei terreni. Infatti, data la condizione assolutamente sciolta di tali terreni, è corretto ritenere che l'eventuale coesione sia destinata ad azzerarsi nel giro di pochi anni, o mesi, dopo che il sottosuolo è stato sottoposto ad un eventuale carico.

Per quanto riguarda la densità del terreno, in condizioni drenate, sempre per via indiretta si è stimato un valore pari a 1,65 g/cm³ per tutta la profondità indagata.

La soggiacenza della prima falda acquifera, come già segnalato, è risultata essere pari a 3,60 m dal piano campagna immediatamente circostante al punto di realizzazione del sondaggio geognostico, corrispondente ad una soggiacenza di 4,60 m rispetto alla superficie interna alla cinta cimiteriale.