



ZIGNAGO VETRO S.P.A.
Stabilimento di Fossalta di Portogruaro

NUOVO FORNO 14 E RINNOVAMENTO DEL FORNO 11



*Provvedimento Autorizzativo Unico Ambientale
Integrazioni richieste dagli Enti
Allegato Int-2.3: Completamento della rete definitiva di
piezometri di monitoraggio*

Proponente e progettista	Consulente tecnico
<p>Zignago Vetro</p>  <p>Via Ita Marzotto 8 30025 Fossalta di Portogruaro (VE)</p>	 <p>c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA via delle Industrie, 5 30175 Marghera (VE) www.eambiente.it; info@eambiente.it Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886</p>

SERVIZIO: VIA e AIA			Unità Operativa: VALUTAZIONI AMBIENTALI E AUTORIZZAZIONI	Codice Commesse: C20-007508 e C21-008078		
00	Dicembre 2019	Prima emissione	Zignago_All_Int-2.3_Compl_rete_piezom	S. Russo	M. Bignolin	M. Bignolin
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VENEZIA

COMUNE DI FOSSALTA DI PORTOGRUARO

**COMPLETAMENTO DELLA RETE DEFINITIVA DI
PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO**

**AMPLIAMENTO DELLO STABILIMENTO PRODUTTIVO
DI VILLANOVA – FORNO 13 - EDIFICI FUNZIONALI**

RAPPORTO DI INDAGINE N°1819

**COMMITTENTE: ZIGNAGO VETRO SPA –
FOSSALTA DI PORTOGRUARO – VE**

**RESPONSABILE ELABORATO:
DOTT. GEOL STEFANO RUSSO**



DICEMBRE 2019

INDICE

1.0	PREMESSA.	1
2.0	LINEAMENTI GEO-IDROLOGICI.	2
2.1	Individuazione geografica e territoriale.	2
2.2	Idrologia.	3
2.2.1	Idrologia di superficie	3
2.2.2	Idrologia sotterranea	3
3.0	SCHEMA INTERVENTI PER STUDIO PRIMO LIVELLO ACQUIFERO.	8
3.1	Area di prova	
3.2	Metodologia	
3.3	Osservazioni e risultati	
4.0	PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO.	13
4.1	Sondaggi a distruzione e posa tubazioni piezometriche	14
5.0	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.	15

1.0 PREMESSA.

Nel dicembre 2017 Zignago Vetro Spa ha ottenuto dal Comitato VIA della Città Metropolitana di Venezia, il parere favorevole nonché il rinnovo dell'AIA per quanto attiene l'ampliamento dello stabilimento di Fossalta di Portogruaro e costruzione Forno 13 (vecchia denominazione forno 1 bis).

Tra le prescrizioni contenute nel provvedimento autorizzativo, vi è l'indicazione di individuare la direzione della prima falda indicativamente compresa tra il piano campagna e -5,00 m (intercettata dagli scavi) e conseguentemente, posizionare correttamente i piezometri spia a monte e a valle delle strutture. Si riporta un estratto della determina 247/2018 del Servizio Ambiente:

...omissis...

1.5 - Sin dalla fase di allestimento del cantiere, si dovrà avviare e concludere nel minor tempo possibile la verifica della corretta determinazione della direzione di deflusso della falda, in base alla quale si dovrà individuare la corretta ubicazione dei piezometri a monte e valle in senso idrogeologico dello stabilimento, secondo un piano che verrà preliminarmente trasmesso al Comitato VIA e ad ARPAV.

Su incarico della Spett.le Committente Zignago Vetro Spa (ordine 72390/2017) ed in collaborazione con il Gruppo di Progettazione, furono esposti i risultati nel "Rapporto di indagine 6317", ovvero studi sul campo relativi al comportamento del primo livello acquifero presente sull'area nuovi impianti. Questa fase fu propedeutica all'esecuzione di n. 3 piezometri di monitoraggio rimasti operativi durante la fase di cantiere. A conclusione dei lavori di costruzione nuovo forno fusorio 1bis e impianti collegati (2019) è stata completata in via definitiva la rete di monitoraggio con la posa in opera di 4 piezometri definitivi disposti in modo da intercettare il primo sottosuolo a monte e a valle dei nuovi impianti.

2.0 LINEAMENTI GEO-IDROLOGICI.

2.1 Individuazione geografica e territoriale.

L'intervento ricade nel Comune di Fossalta di Portogruaro loc. Villanova parte all'interno dello stabilimento esistente e parte su nuove aree acquisite di recente poste a nord del complesso industriale.

QUOTA MEDIA S.L.M.	+3.10 M
COMUNE	FOSSALTA D PORTOGRUARO
LOCALITA'	VILLANOVA
PROGETTO	AMPLIAMENTO STABILIMENTO E NUOVO FORNO FUSORIO 1 BIS - PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO



Figura n° 1: Corografia Scala 1:10.000.

Con riferimento all'assetto geologico dell'area, il sito si inquadra in un settore della bassa pianura veneta, occupato anticamente dall'ambiente di piana alluvionale e lagunare e successivamente ricoperto da apporti a granulometria sabbiosa e ghiaiosa ad opera del sistema fluviale del Tagliamento. Il sito studiato in particolare, si colloca al bordo occidentale del dosso del Tagliamento di epoca tardiglaciale (unità di Torresella di Fontana A., 2006), dominato per i primi metri da un orizzonte di sabbie fini alternate con limi e

SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI – MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI

argille (individuate anche nel corso di precedenti indagini all'interno dello stabilimento), seguite a profondità variabili tra -9 e -12 m da ghiaie molto dense ($R_p = 400-500 \text{ kg/cmq}$).

La dettagliata campagna di indagine ha permesso di descrivere l'andamento del banco di ghiaie che risulta presente nel settore est e centrale dello stabilimento, attraversando circa a metà il forno 1bis di progetto; procedendo in direzione ovest le ghiaie lasciano il posto ad una serie a volte sfrangiata di strati sabbiosi di spessore metrico ($R_p < 200 \text{ kg/cmq}$). La falda soggiace a profondità media di 1,4 – 2 m (letture nei fori delle prove CPT e sondaggi), si presume sia ospitata nelle sabbie più superficiali. La morfologia dell'area è prevalentemente pianeggiante, sul sito sono presenti diffusamente materiali di riporto per sottofondi stradali e pavimenti industriali, per quanto riguarda l'area dello stabilimento esistente, mentre limi e sabbie naturali sono presenti nell'area recentemente acquisita a nord e a ovest.

2.2 Idrologia.

2.2.1 Idrologia di superficie

L'area oggetto di intervento fa parte del bacino che afferisce al fiume Lemene (Canale Bisson, Canale La Vecchia) mentre più ad est la principale asta fluviale è la Roggia di Lugugnana che afferisce col Canale Cavrato in Laguna di Caorle. Il reticolo idrico è dato dai suddetti corsi d'acqua e dalla rete di canali di scolo a servizio dei lotti agricoli. Il regime idrologico è costante in quanto soggetto a regolazione artificiale a mezzo di idrovore per i canali ed al regime delle portate di risorgiva per i corsi d'acqua naturali.

2.2.2 Idrologia sotterranea

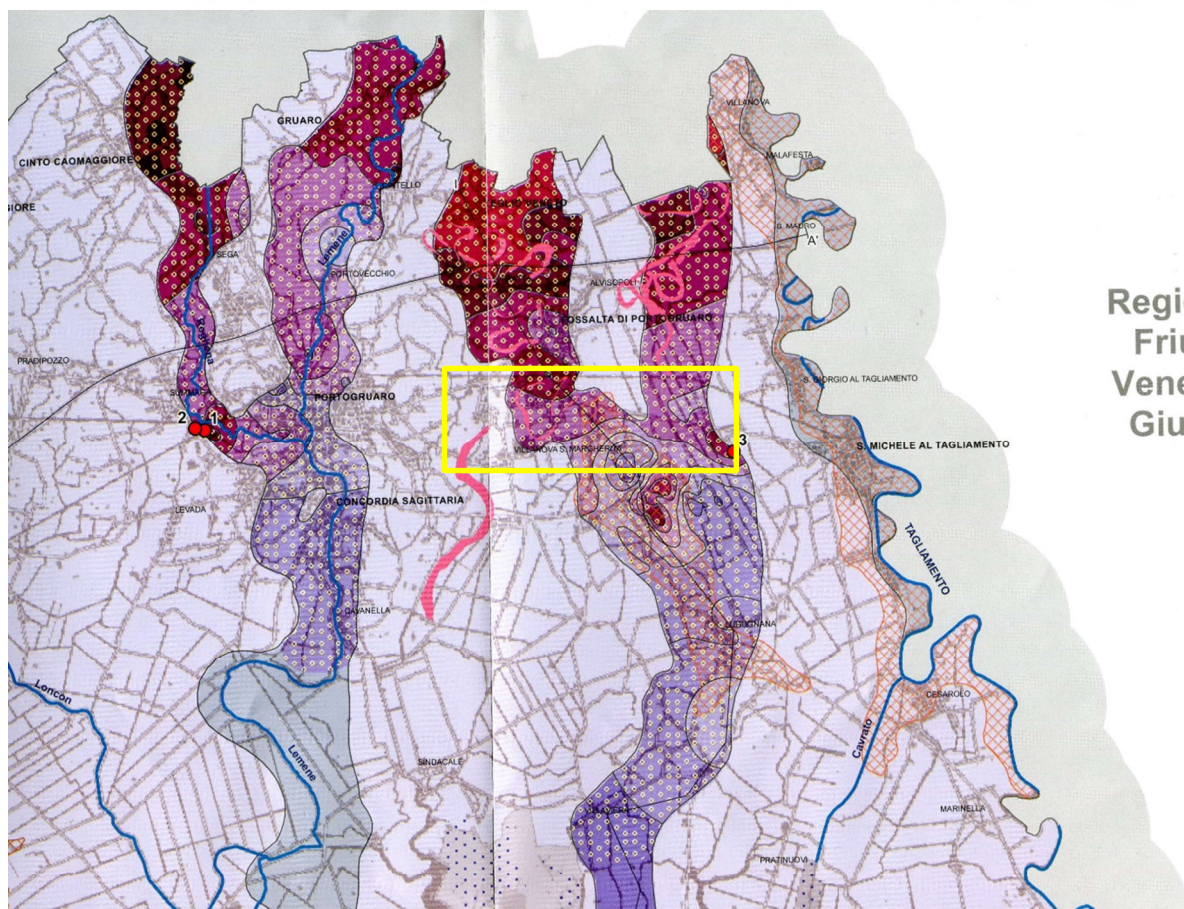
Nel sottosuolo dell'area sono presenti più acquiferi, semi-confinati e soprattutto confinati contenuti nei depositi sciolti quaternari individuati e definiti con lettere progressive nello studio della Provincia di Venezia 2013 "Sistemi idrologici della Provincia di Venezia" nonché dallo studio Università di Trieste 2011 per il FVG. L'assetto nel sottosuolo può essere pertanto così schematizzato per l'area indagata –cfr. riquadro nella sezione idrogeologica alle pagine seguenti. A profondità comprese nei primi 30 m prevalgono i termini sabbiosi, più raramente ghiaiosi in corpi lenticolari metrici (depositi di canale, depositi di paleoalveo) tra loro difficilmente correlabili, delimitati da orizzonti limoso-argillosi più o meno continui.

Seguono potenti successioni argillose che delimitano acquiferi pressurizzati in sabbie o ghiaie di spessore <10 m, fino alla profondità di oltre 500 m. L'area nuovi impianti viene a collocarsi al bordo W della grande incisione colmata di un antico alveo del Tagliamento (sezione a pagg. seguenti), in gran parte su sedimenti della piana alluvionale post LGM. Non è dato di conoscere lo schema di circolazione nel paleoalveo; si ritiene che i corpi ghiaiosi ospitino una falda piuttosto abbondante e pressurizzata, mentre nei primi 8 metri prevalgono argille e terreni organici con poca sabbia in pratica privi di circolazione.

In generale durante la campagna di indagine che si è svolta essenzialmente nel mese di aprile 2017 in condizioni meteo di assenza di precipitazioni è stata misurata la prima falda a -1,70 m nella zona del forno 1bis di progetto e nella zona nord con locali oscillazioni (1,30 m livelli minimi).

Si allegano mappe esplicative tratte da: Provincia di Venezia 2013 "Sistemi idrologici della Provincia di Venezia" e sezioni idrogeologiche interpretate nel sottosuolo.

SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI - MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI



**Regione
Friuli
Venezia
Giulia**



SISTEMA IDROGEOLOGICO NORD-ORIENTALE

Acquiferi ghiaiosi e sabbiosi del Piave e Tagliamento post-LGM costituiti da depositi di riempimento delle incisioni fluviali, di spessore compreso tra 5 e 20 m e larghezza complessiva da 500 m a 3500 m:



Deposito di canale costituito da ghiaie e sabbie ghiaiose.



Limite incerto delle incisioni fluviali

Profondità del tetto degli acquiferi ghiaiosi e sabbiosi (m dal piano campagna)



0 - 1 (affiorante)



7 - 9



15 - 17



1 - 3



9 - 11



> 17



3 - 5



11 - 13



Non definita (compresa tra 1 e 20 m)



5 - 7



13 - 15



Acquifero sabbioso-ghiaioso di paleoalveo in corrispondenza di corpi di canale superficiali, con spessore rilevante (generalmente superiore a 5 m) e larghezza significativa (generalmente da 50 a 150 m). Sono rappresentati solo i paleoalvei direttamente indagati in questo studio.



Acquifero sabbioso di paleoalveo in corrispondenza di corpi di canale superficiali, con spessore rilevante (generalmente superiore a 5 m) e larghezza significativa (generalmente da 50 a 100 m). Sono rappresentati solo i paleoalvei direttamente indagati in questo studio.



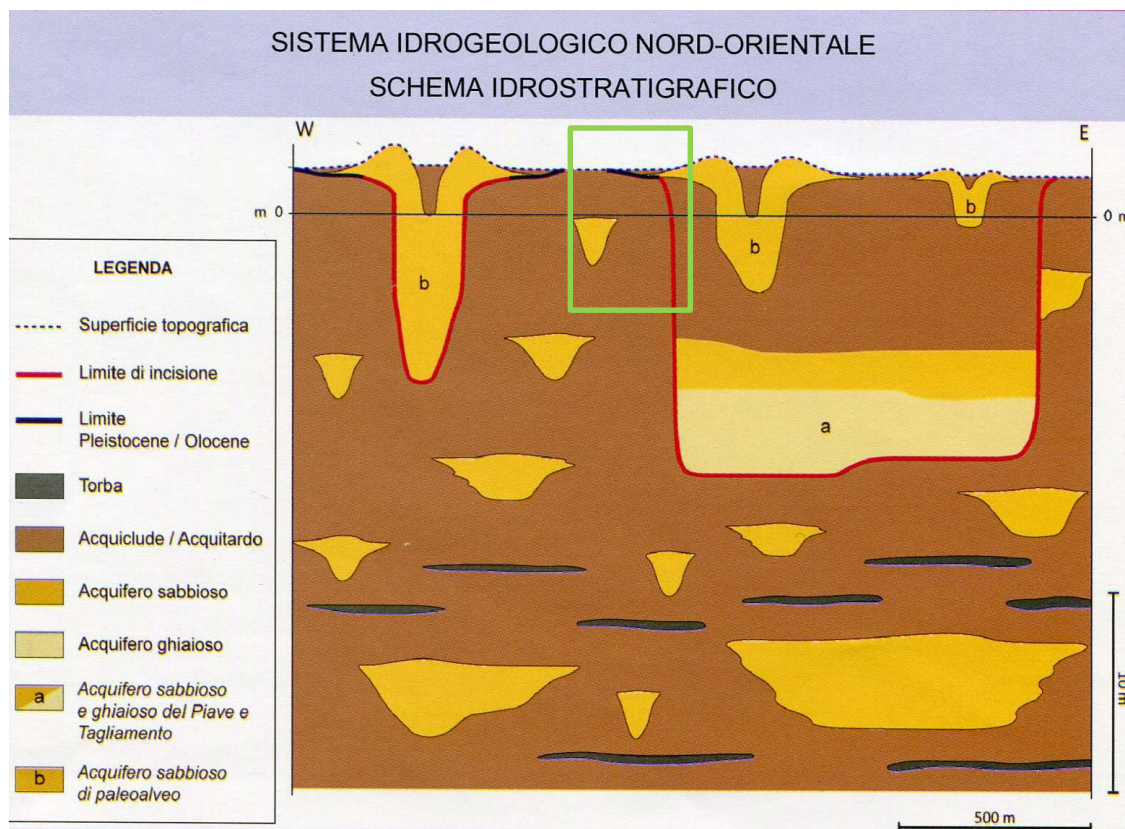
Area con elevata probabilità di presenza di acquiferi sabbiosi e sabbioso - ghiaiosi di paleoalveo, di argine e rotta fluviale.



Area con elevata probabilità di presenza di acquiferi sabbiosi di paleoalveo, di argine e rotta fluviale.



Area costituita da prevalenti sedimenti a granulometria fine, con presenza di corpi acquiferi sabbiosi di modesto spessore (2 - 3 m, raramente fino a 5 m), discontinui e caratterizzati da geometrie lentiformi. In aree a bassa densità di dati è possibile la presenza di corpi acquiferi significativi.



Schema in sezione delle idrostrutture presenti nell'area. Nel riquadro verde l'ingombro indicativo dei nuovi impianti, al bordo occidentale della grande incisione colmata del Tagliamento tardo olocenico.

Inoltre, le risultanze delle prove geognostiche per il Forno 13 hanno permesso di individuare i seguenti livelli acquiferi minori riferiti all'area di studio:

"acquifero 0" da 0,00 a -5,00 m circa sabbia fine debolmente limosa – presente nel settore centro occidentale;

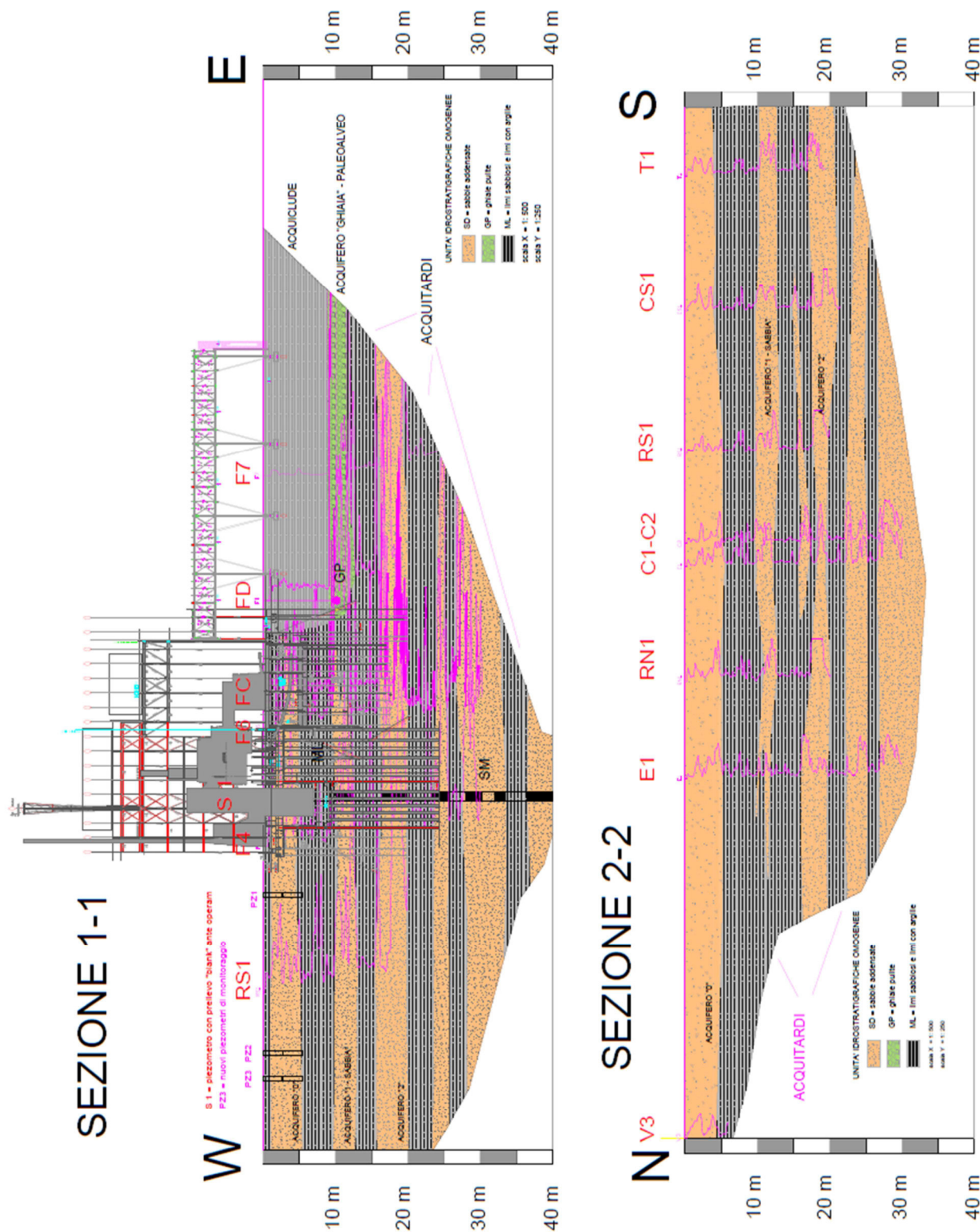
"acquifero 1" da 10,00 a -13,00 m circa sabbia fine o media – presente nel settore centro occidentale;

"acquifero ghiaia" da 9,00 a -12,50 m circa ghiaia medio grossa pulita con sabbia – presente esclusivamente nel settore orientale o nord-orientale;

"acquifero 2" da 16,50 a -21,00 m circa sabbia fine e media – presente ovunque

Ulteriori livelli sabbiosi sono stati individuati a -25,00 m e tra 28,00 e 33,00m.

SEGUONO SEZIONI IDROGEOLOGICHE 1-1 E 2-2



3.0 SCHEMA INTERVENTI PER STUDIO PRIMO LIVELLO ACQUIFERO.

Quale approccio alla metodica adottata per cercare di caratterizzare la direzione di flusso del primo livello acquifero (cfr. "acquifero 0" delle sezioni idrogeologiche proposte) come richiesto dal Comitato VIA della Città Metropolitana di Venezia, è stato allestito un piccolo campo prova nel settore nord ovest con lo scopo di verificare se vi fosse e se fosse misurabile una direzione di moto nel primo livello acquifero.

Tale primo livello dato in genere da sabbie fini o sabbie limose con livelli di argilla, risulta l'unico interessato dalle opere di scavo, pertanto sono state condotte osservazioni su un campo prova appositamente allestito (riquadro blu). Sulla base delle risultanze sono stati successivamente posizionati dapprima 3 poi 4 piezometri definitivi per il monitoraggio ante e post-operam (cerchietti rossi).

3.1 AREA DI PROVA



Figura n° 3: vista di insieme area di prova, direzione presunta del flusso sulla base delle osservazioni condotte e posizione Piezometri definitivi.

3.2 METODOLOGIA

Il campo prova per testare l'andamento del primo livello acquifero è stato allestito nel settore NW presso la rotonda come indicato in figura (riquadro blu). Sono state realizzate le seguenti attività:

- a) N° 4 perforazioni di piccolo diametro ad intercettare la prima falda nell'area nord-ovest dello

SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI - MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI

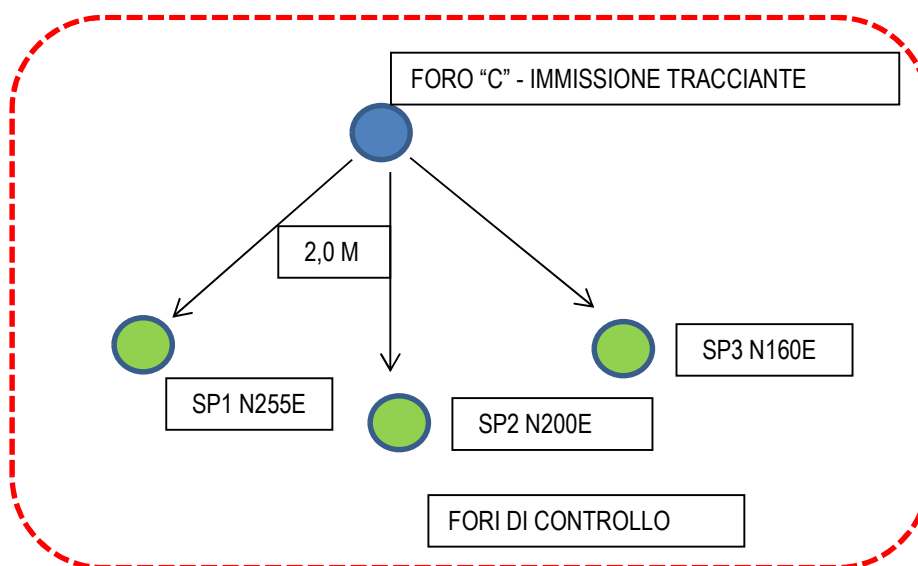
- stabilimento, aventi profondità indicativa di m 5, da realizzarsi secondo lo schema planimetrico;
- b) Attrezzaggio con tubo filtrante in PVC da 2" e posa dreno in ghiaio;
 - c) Stabilizzazione e misura livelli piezometrici di riferimento (lettura 0");
 - d) Immissione di tracciante nel foro centrale mediante soluzione salina atossica;
 - e) Successive misure di conducibilità, Ph, temperatura, con idoneo tester della Hanna Instruments per verifica variazioni conducibilità elettrica nei fori spia.

Sono stato realizzati n. 4 piezometri di piccolo diametro (2") in PVC della lunghezza di m 5 cadauno, disposti in modo che da una sorgente centrale si potessero effettuare misure a valle in un arco di 95°.

Lo scopo è stato misurare livello statico e parametri chimico-fisici in condizioni normali e poi immettere un elettrolita (NaCl) nel pozzo centrale "C" per poi osservare le eventuali variazioni di conducibilità nei pozzi a valle. Rispetto al pozzo C, i pozzi spia sono stati ubicati in un raggio di 2,0 m e rispettivamente orientati:

piezometro SP1 – N160E, piezometro SP2 – N200E, piezometro SP3 – N255E

RECINZIONE PROVVISORIA CON PALETTI E NASTRO BIANCO-ROSSO



3.3 OSSERVAZIONI E RISULTATI

Nei giorni antecedenti la prova sullo strato definito "acquifero 0" dello spessore medio di 5 m, sono stati misurati il livello statico a riposo, la conducibilità, PH e Temperatura mediante tester della Hanna Instruments.

Il giorno 13/04/2018 è stata fatta la lettura 0 alle ore 12,00 per poi immettere il sale tracciante e iniziare una campagna di misure periodiche di cui si fornisce l'andamento in forma di tabelle e grafico.

SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI - MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI

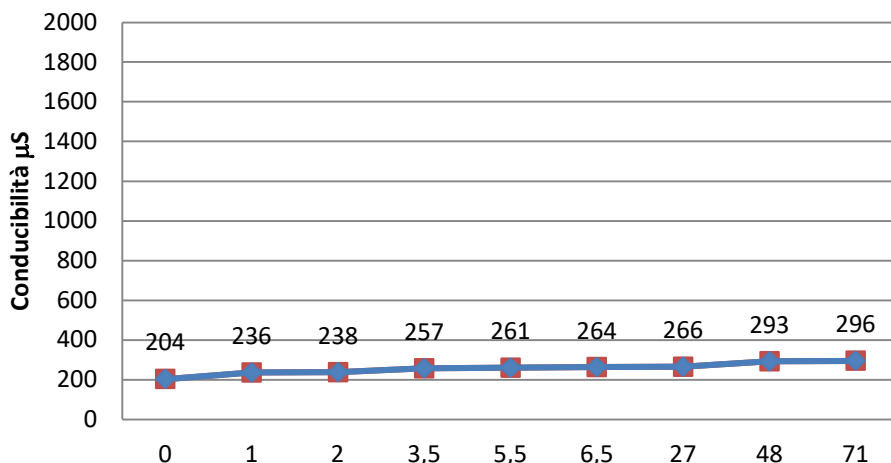
TUBI	DATA	ORA	LIV.STATICO	T°C	CONDUCIBILITA'	PH
		h	m	°C	μS	
	Data: 06/04/2018	14:00				
C			1,28	12,6	267	8,82
SP1			1,50	12,6	210,00	8,74
SP2			1,65	12,5	221,00	8,84
SP3			1,55	12,4	209,00	8,87
	Data: 13/04/2018	12:00				
C			1,4	12,3	338,00	8,85
SP1			1,43	12,5	204,00	8,77
SP2			1,38	12,4	212,00	8,81
SP3			1,31	12,6	214,00	8,83
	Data: 13/04/2018	13:00				
C			0,51	12,9	>4000	8,90
SP1			1,43	13	236,00	8,78
SP2			1,39	13,2	232,00	8,83
SP3			1,33	12,7	222,00	8,81
	Data: 13/04/2018	14:00				
C			0,5	13,2	>4000	8,90
SP1			1,4	13,3	238,00	8,87
SP2			1,36	13,3	365,00	8,85
SP3			1,37	12,8	231,00	8,83
	Data: 13/04/2018	15:35				
C			0,48	14	>4000	8,88
SP1			1,38	14,1	257,00	8,82
SP2			1,4	135	475,00	8,78
SP3			1,35	13	216,00	8,65
	Data: 13/04/2018	17:35				
C			0,47	12,8	>4000	8,88
SP1			1,4	12,9	261,00	8,82

SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI - MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI

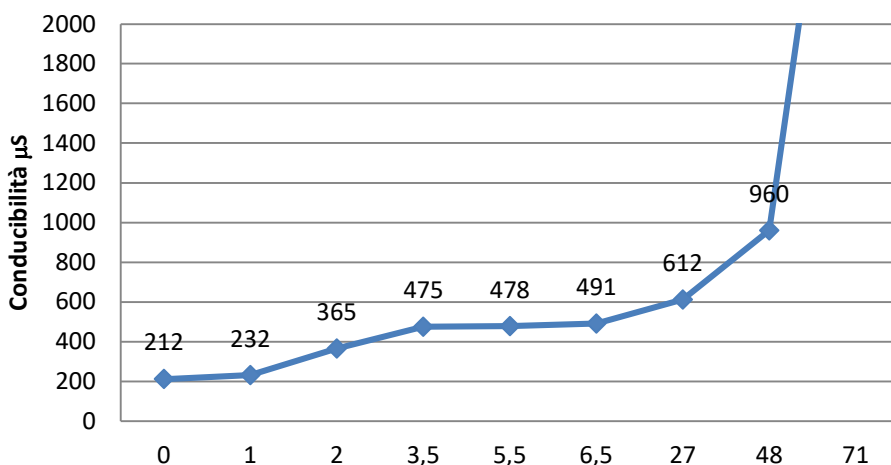
SP2			1,38	13	478,00	8,78
SP3			1,33	12,5	228,00	8,65
	Data: 13/04/2018	18:35				
C			0,47	12,6	>4000	8,91
SP1			1,42	12,5	264,00	8,88
SP2			1,39	12,6	491,00	8,72
SP3			1,35	12,4	237,00	8,68
	Data: 14/04/2018	14:00				
C			0,48	12,8	>4000	8,74
SP1			1,4	12,9	266,00	8,81
SP2			1,36	12,6	612,00	8,78
SP3			1,33	12,5	237,00	8,69
	Data: 15/04/2018	11:00				
C			0,55	13	>4000	8,78
SP1			1,42	13,2	293,00	8,91
SP2			1,36	13,3	960,00	8,69
SP3			1,34	13	297,00	8,65
	Data: 16/04/2018	10:00				
C			0,57	12,9	>4000	8,84
SP1			1,44	12,8	296,00	8,82
SP2			1,4	13	>4000	8,79
SP3			1,36	12,7	300,00	8,76

Andamento nel tempo (asse X in ore) della conducibilità in μS

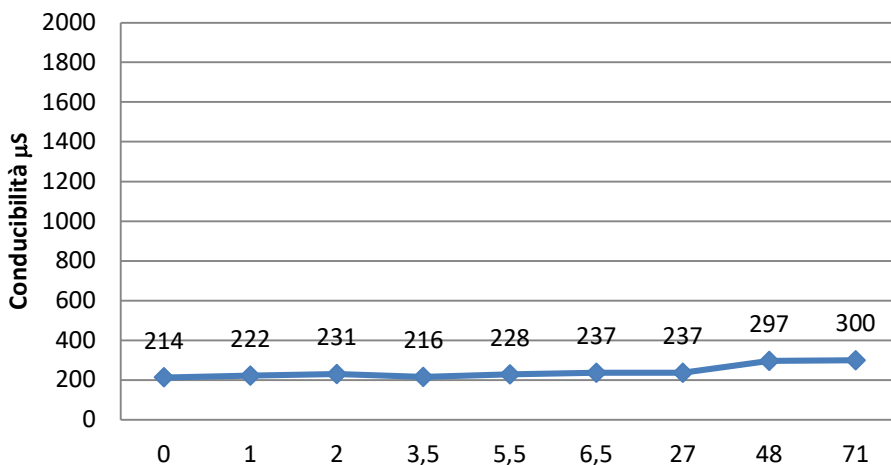
Piezometro spia SP1



Piezometro spia SP2



Piezometro spia SP3



SONDAGGI GEOGNOSTICI E AMBIENTALI – MONITORAGGI - GEOFISICA - PERFORAZIONI POZZI ACQUA - PERFORAZIONI

Tra le evidenze si rimarca come i piezometri laterali abbiano mantenuto una serie di valori costanti nel tempo registrando un lieve incremento solo dopo 3 giorni mentre il piezometro SP2 ha registrato un progressivo aumento della salinità indicando una direzione di flusso più probabile attorno all'asse N-S. La circolazione nel sottosuolo non avviene in modo omogeneo, ma piuttosto per linee preferenziali legate a variazioni laterali di permeabilità/granulometria. Si assume pertanto S – SSW come direzione più probabile di flusso (estremamente lento) nei primi metri di suolo.

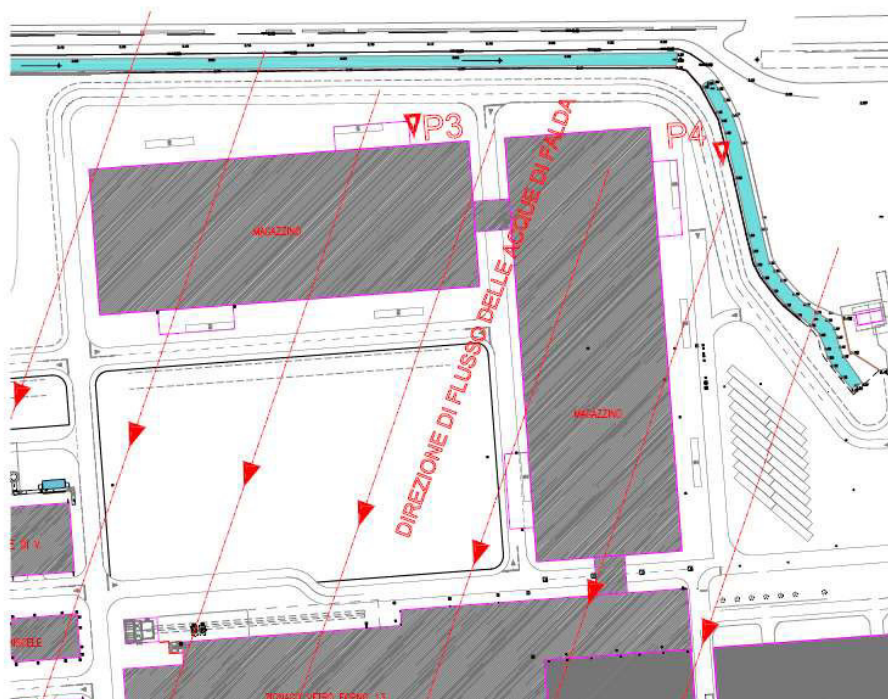
4.0 PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO.

Sulla base delle indicazioni così ottenute si sono posizionati, in accordo con la Committente Zignago Vetro spa n. 4 pozzi piezometrici di monitoraggio definitivi, ubicati tenendo conto della nuova conformazione dello stabilimento, del fatto che due dovessero essere alloggiati nella zona a monte dell'opera principale e due a valle di questa e pertanto:

- n. 1 pozzo di monte (P4) a monte dell'opera principale ed in particolare a NE del magazzino G, sulla banchina stradale;
- n. 1 pozzo di monte (P3) a N del magazzino H;
- n. 1 pozzo di valle (P2) a sud del forno fusorio 13 presso il vecchio magazzino sabbia;
- n. 1 pozzo di valle (P1) presso l'ingresso carraio ovest- centralina SNAM.

Si riportano estratti planimetrici e tabella coordinate in UTM 33E Wgs84 e documentazione fotografica





PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO DEFINITIVI

	COORD. EST	COORD. NORD	QUOTA SLM
P1	336345,61	5070657,40	3,25
P2	336515,35	5070722,50	2,76
P3	336585,72	5071025,35	3,20
P4	336713,30	5071007,15	3,40

4.1 Sondaggi a distruzione di nucleo e posa tubi piezometrici

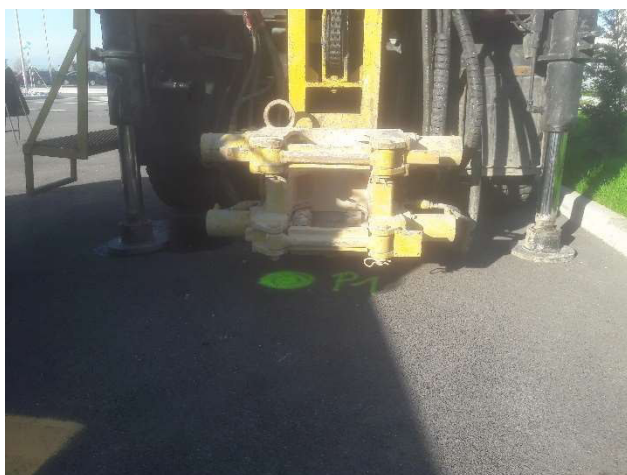
I piezometri sono stati realizzati mediante perforazione a distruzione di nucleo diametro 152 mm utilizzando una sonda a rotazione modello "GELMA 2" autocarrata (Foto).

Sono stati posizionati tubi filtranti in PVC atossico da 3" di lunghezza 7.5 - 8 m dotati di tappo di fondo e di testa. Al termine della posa dei tubi è stato realizzato un dreno anulare in ghiaino calibrato 0-5 mm e isolato il tutto mediante tappo isolante in Compactonit in pellets. Sono quindi stati completati mediante posa di pozzetti di protezione carrabili con chiusino in ghisa. I pozzi piezometrici così realizzati permetteranno di accedere al primo livello acquifero per successivi controlli sulla qualità delle acque e sul livello piezometrico nelle varie fasi di monitoraggio.

Latisana lì 20/12/2019



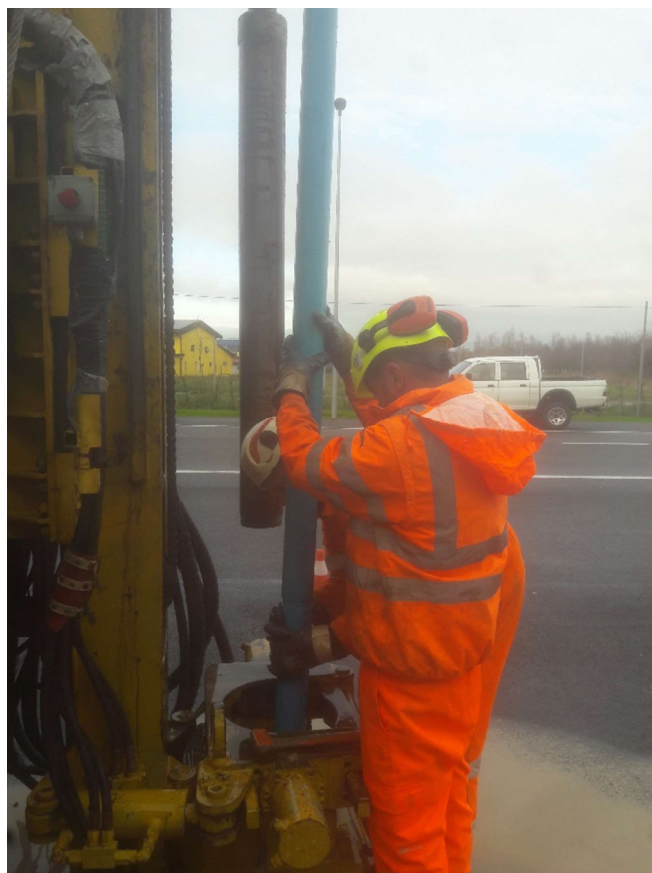
5.0 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.



Esecuzione del piezometro P1 definitivo (valle) presso ingresso carraio ovest.



Esecuzione del piezometro P2 definitivo (valle) presso il vecchio deposito sabbia



Esecuzione del piezometro P3 definitivo (monte) ingresso NE magazzino G



Esecuzione del piezometro P4 definitivo (monte) – ad est magazzino G e formazione di dreno in ghiaino calibrato