

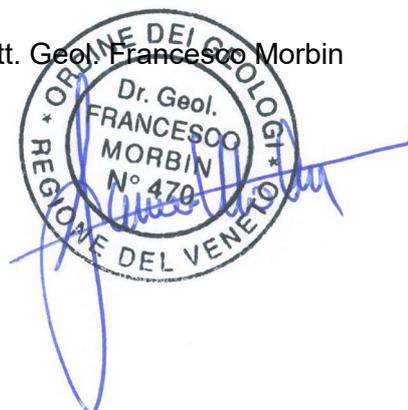
REGIONE VENETO      PROVINCIA DI VICENZA  
**COMUNE DI TORREBELVICINO**

ATTIVITÀ PREVISTE IN RELAZIONE ALLA RICHIESTA DI  
INTEGRAZIONI RELATIVE AL QUADRO IDROGEOLOGICO PER  
PROCEDURA VERIFICA DI ASSOGGETTIBILITÀ (SCREENING) A  
VIA E AIA DITTA NORTH GROUP SRL

**RELAZIONE TECNICA**

<i>Intestatari del progetto</i>	<b>NORTH GROUP Srl</b> <b>Via dell'Industria 30 – Torrebelvicino (VI)</b>
<i>Ubicazione</i>	<b>NORTH GROUP Srl</b> <b>Via dell'Industria 30 – Torrebelvicino (VI)</b>
<i>Data</i>	<b>27 Maggio 2020</b>

Dott. Geol. Francesco Morbin



Rif. ID Commessa: C5151 – tecn

**Sede legale**

Via S. Francesco, 6 – 35010 Curtarolo (PD)  
C.F. e P. I.V.A. 03769050281  
R.E.A. 335843

**Sede operativa**

Via Busiago, 106/2 – 35010 Campo San Martino  
Tel: 049 9620033 – Fax: 049 7350216  
e-mail: info@servizigeologici.it  
www.servizigeologici.it

## SOMMARIO

PREMESSA.....	3
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA.....	4
<i>Estratto C.T.R.</i> .....	5
INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO.....	6
<i>Sondaggi Geognostici</i> .....	7
<i>Modalità esecutive dei sondaggi</i> .....	8
<i>Installazione piezometri</i> .....	9
<i>Valutazione della permeabilità con prova di permeabilità a carico variabile (Lefranc)</i> ... 10	
CONTESTO IDROGEOLOGICO LOCALE.....	11

## Allegati

Allegato 1: Certificati schede stratigrafiche di sondaggio e prove di permeabilità Lefranc

Allegato 2: Report Caratterizzazione Idrogeologica Sito (*Dott. Geol. Pietro Zangheri*)

## PREMESSA

Per incarico del Committente è stata eseguita un'indagine idrogeologica al fine di adempiere alle richieste di integrazione relative alla conoscenza del quadro idrogeologico nella procedura di screening per la verifica di assoggettabilità a VIA e AIA del progetto di ampliamento dell'impianto di ossidazione anodica previsto per gli stabilimenti della ditta North Group Srl, situata in via dell'Industria 30 nel territorio comunale di Torrebelvicino (VI). In particolare l'autorità competente, individuata nella Provincia di Vicenza Settore Ambiente Area VIA VAS Rifiuti, ha espresso, con Prot. N. 6960 del 13 febbraio 2020, la richiesta di presentare la proposta di un piano di monitoraggio delle acque sotterranee nell'area in cui sorgono gli stabilimenti, con l'individuazione di almeno tre punti di controllo, posti uno a valle e due a monte degli stabilimenti in relazione al deflusso idrico sotterraneo. Per ottemperare alle integrazioni richieste dall'autorità competente, sono stati pertanto realizzati tre piezometri al fine di valutare il quadro idrogeologico locale e utilizzare la rete piezometrica installata come strumento di monitoraggio per successive indagini ambientali ed idrogeologiche.

La campagna di indagini si è sviluppata complessivamente nelle seguenti attività:

- esecuzione n. **3 sondaggi a carotaggio continuo** denominati S1, S2, S3 che hanno raggiunto la profondità di - 18,00 m (S1, S3) e -15,00 m (S2) dal piano campagna;
- installazione di n. **3 piezometri** in PVC da 3" nei fori di sondaggio, denominati S1, S2, S3 spinti alla profondità di - 18,00 m (S1, S3) e -13,00 m (S2) dal piano campagna e completati con pozzetti di protezione carrabile e operazione di sviluppo e spurgo;
- esecuzione di n. **3 prove di permeabilità** di tipo Lefranc eseguite all'interno dei fori di sondaggio a differenti intervalli di profondità;

Il lavoro è stato svolto secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia:

- **D.Lgs. n°152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale"** e del successivo D. Lgs. n°4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. n°152/06 recante norme in materia ambientale".

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

Il sito oggetto di indagine si inserisce in un contesto di valle a ridosso delle Prealpi Vicentine. In particolare lo stabilimento della North Group Srl sorge sui depositi fluvioglaciali quaternari a ridosso dei primi rilievi collinare che delimitano la valle in cui scorre il torrente Leogra. Il sito oggetto di indagine si trova ad una quota di circa 227 m s.l.m.

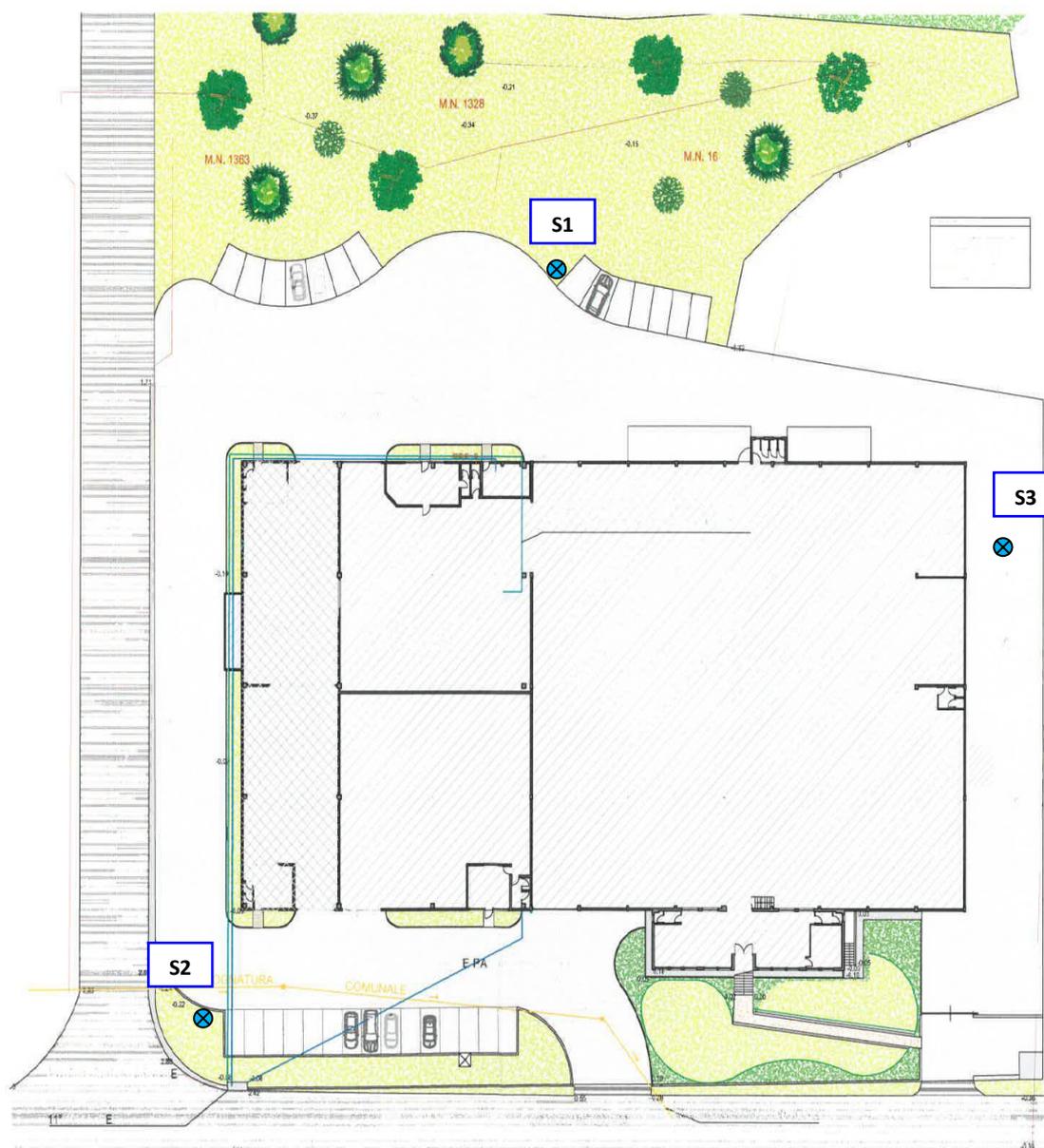


*Immagine Satellitare: ubicazione North Group Srl – Via dell'Industria 30, Torrebelvicino (VI)*

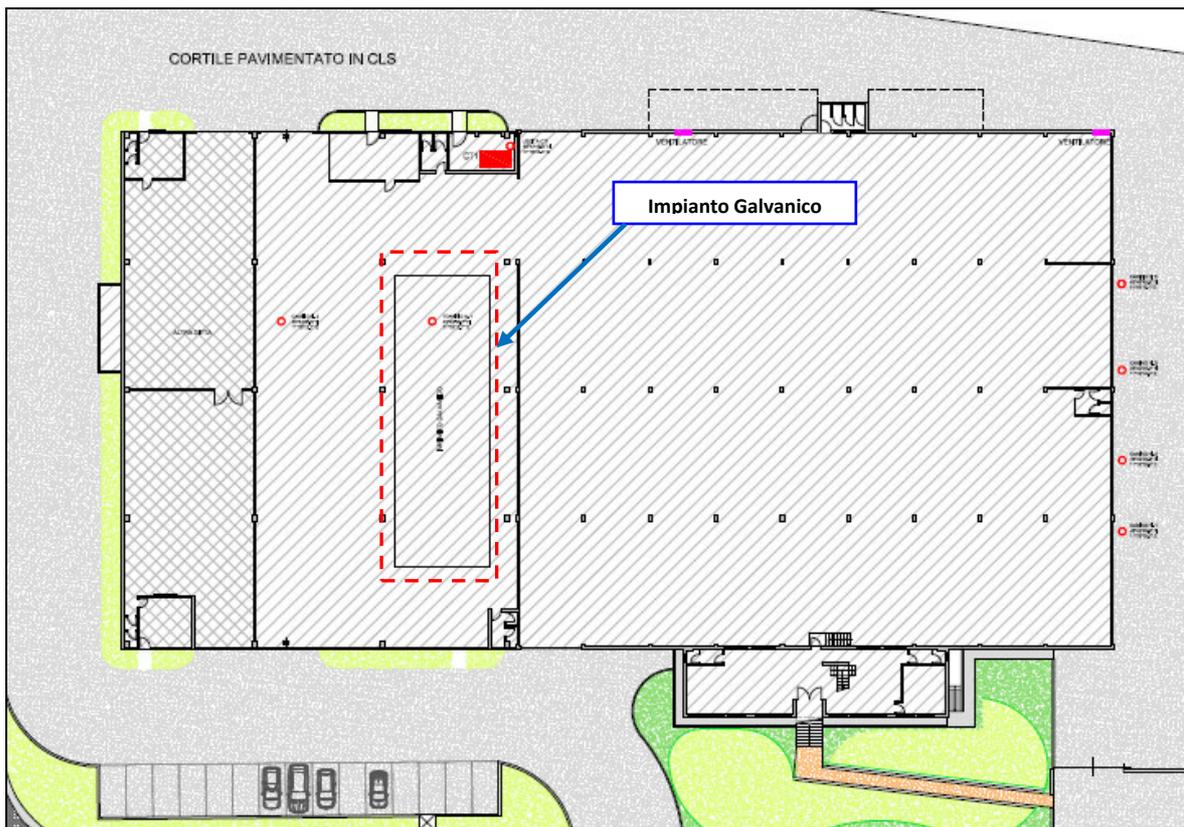


## INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO

L'ubicazione dei sondaggi svolti in sito è schematizzata nella planimetria seguente ed è stata individuata sulla base delle conoscenze idrogeologiche dell'area al fine della più corretta installazione e distribuzione dei punti di controllo di una rete piezometrica atta a verificare il contesto idrogeologico locale e renderla disponibile per monitoraggi e campionamenti ambientali.



*Ubicazione sondaggi attrezzati a piezometro realizzati per procedura di screening VIA e AIA presso azienda North Group Srl - Torrebelvicino (VI)*



*Estratto planimetria generale stabilimento con ubicazione impianto galvanico in ampliamento presso azienda North Group Srl - Torrelvicino (VI)*

### Sondaggi Geognostici

Al fine di ricostruire la situazione stratigrafica del primo sottosuolo del sito in esame, sono state condotte le seguenti indagini ambientali:

- N. 3 sondaggi ambientali (S1, S2, S3) a carotaggio continuo a secco spinti alla profondità di indagine di 18 m (S1,S3) e 15 m (S2) dal p.c.;

L'esecuzione dei sondaggi ha avuto lo scopo di installare tre piezometri, in seguito descritti, per il futuro rilievo e campionamento delle acque sotterranee. I sondaggi sono stati eseguiti con una perforatrice idraulica a rotazione cingolata COMACCHIO MC 450 P, le cui caratteristiche tecniche sono riassunte di seguito:

<b>ALLESTIMENTO COMACCHIO MC 450 P</b>		
Sottocarro cingolato allargabile, azionato da 2 motori idraulici con riduttori.		
CARATTERISTICHE TECNICHE		
TESTA DI ROTAZIONE COPPIA	Coppia max. 820/80 daNm a giri max. 48/500 min.	
DATI TECNICI	Peso complessivo daN8200	
ARGANO DI SERVIZIO	Cabestano oleodinamico	Tiro max=2000 daN
POMPA PER FLUIDO	Da fango a pistoni 80 lt/min a 30 bar max. azionata da motore idraulico. Pompa a vite modello CMO da 370 l/m a 20 bar max	
FORZA MOTRICE	Motore diesel Deutz tipo BF AM 2012 Potenza 70 KW – 2300 giri/1’ Avviamento elettrico	
MORSA	Doppia – diametro 45-220 mm	

### Modalità esecutive dei sondaggi

I sondaggi sono stati eseguiti con perforazione a carotaggio continuo, utilizzando una sonda a rotazione con un carotiere semplice con Ø 101 mm e rivestimenti provvisori metallici con Ø 127 mm.

Dopo l'estrazione, le carote sono state riposte in apposite cassette catalogatrici, ognuna in grado di contenere 5 m lineari di sondaggio; su ogni cassetta sono state apposte le seguenti informazioni:

- denominazione del cantiere e del committente,
- sigla sondaggio,
- progressive di perforazione,
- data di escavazione del sondaggio.

Ciascuna cassetta è stata fotografata per documentare le caratteristiche dei terreni attraversati.

L'esame delle carote recuperate dai sondaggi ha permesso l'identificazione di intervalli della successione stratigrafica macroscopicamente omogenei (strati), costituiti cioè o da un tipo di terreno predominante o da alternanze più o meno regolari di terreni differenti. Definita la

successione degli strati è stata redatta la descrizione geotecnica in accordo con le specifiche tecniche e le Raccomandazioni AGI (1977).

Le schede stratigrafiche dei sondaggi sono riportate nei certificati allegati al presente documento seguiti dalla documentazione fotografica (Allegato 1).

Inoltre, il responsabile tecnico del cantiere ha provveduto alla redazione di un giornale di cantiere, dove vengono registrate le attività giornaliere del personale e dei mezzi impiegati nella lavorazione.

### Installazione piezometri

A seguito dell'esecuzione dei tre carotaggi sono stati installati n. 3 piezometri (S1, S2, S3) tipo tubo aperto in PVC da 3" nei fori di sondaggio e alle profondità indicate nella tabella riportata di seguito. Al termine dell'installazione, i tubi piezometrici sono stati completati con tratto filtrante in ghiaio calibrato, tappo bentonitico e pozzetto di protezione carrabile con coperchio in ghisa. Al completamento di ogni piezometro si è provveduto ad un'operazione di spurgo e sviluppo dello stesso utilizzando una pompa ad immersione.

L'ubicazione dei tubi piezometrici segue l'ubicazione dei sondaggi sopra citati, mentre le caratteristiche generali dei piezometri, composti da elementi ciechi e filtranti, sono illustrate nei certificati di sondaggio e riassunte dalla seguente tabella.

Piezometro	Profondità di installazione (m)	Profondità tratto Filtrante (m)	Profondità Falda da bocca pozzo (m)
S1	-18	da -6 a -18	-6,98
S2	-13	da -1 a -13	-1,64
S3	-18	da -6 a -18	-8,15

Per ogni piezometro costituente la rete piezometrica installata è stato misurato in data 21/05/2020 il livello di falda tramite sonda freaticometrica al fine di verificare la sofficienza locale della tavola d'acqua.

### Valutazione della permeabilità con prova di permeabilità in foro a carico variabile (Lefranc)

Per valutare la permeabilità dei terreni del sito in esame sono state eseguite, all'interno dei fori di sondaggio, n. 3 prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile e ad intervalli di profondità diversi.

Si è utilizzata la metodologia a carico variabile, tramite l'immissione di acqua all'interno dei tubi di rivestimento e carotiere ( $\varnothing$  127 mm,  $\varnothing$  101 mm) dalla bocca foro posta in superficie, e rilevando ad intervalli di tempo prestabiliti il livello dell'acqua in foro con una sonda freatimetrica. La scelta del passo di rilevamento è stata fatta in base alle evidenze specifiche del materiale ed alla velocità di abbassamento del livello in foro, precedentemente stimato tramite una prova preliminare.

L'esecuzione della prova è avvenuta secondo le seguenti modalità:

- estrazione della batteria di perforazione;
- stabilizzazione delle pareti del foro con tubi di rivestimento metallico e carotiere ( $\varnothing$  101 mm), con arresto della corona alla quota di fondo foro;
- immissione all'interno dei tubi di rivestimento di una quantità definita di ghiaino fine per la realizzazione del tratto filtrante (tasca);
- sollevamento dei tubi di rivestimento di 0.50 m e immissione di acqua a pressione per espellere il ghiaino e spurgare il fondo foro;
- inizio prova nell'istante in cui termina l'immissione di acqua nel foro di sondaggio;
- per il monitoraggio della discesa dell'acqua nei tubi di rivestimento è stato utilizzato un freatometro con cordella centimetrata.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati dell'interpretazione effettuata sui dati delle prove Lefranc. Gli elaborati relativi vengono riportati nei certificati di sondaggio (Allegato 1) allegati alla presente relazione.

### Risultati Elaborazioni Prove Lefranc

Prova	Tratto in prova (m da p.c. )	Litologia	K (m/s)
S1-1	12,00 – 12,50	Ghiaia in matrice sabbioso-limosa	$1,22 \times 10^{-4}$
S2-1	9,50 – 10,00	Ghiaia in matrice limosa	$1,68 \times 10^{-5}$
S3-1	15,00 – 15,50	Ghiaia in matrice sabbioso-limosa	$2,14 \times 10^{-5}$

## CONTESTO IDROGEOLOGICO LOCALE

In ciascuno dei piezometri installati si è proceduto ad una misurazione del livello dell'acqua dopo l'esecuzione dei carotaggi, garantendo quindi il raggiungimento della stabilizzazione del livello piezometrico. La soggiacenza della tavola d'acqua è stata rilevata successivamente in data 21/05/2020. I risultati delle misurazioni eseguite al fine di rilevare la soggiacenza della tavola d'acqua, con riferimento alla bocca pozzo, sono riportati nella tabella seguente.

Data misurazione	Piezometro	Profondità falda [m da b.p.]
21/05/2020	S1	-6,98
21/05/2020	S2	-1,64
21/05/2020	S3	-8,15

La rete piezometrica installata permette il monitoraggio del livello statico della falda freatica nel corso del tempo, in modo da poterne valutare le oscillazioni stagionali oltre alla possibilità di campionamenti ambientali.

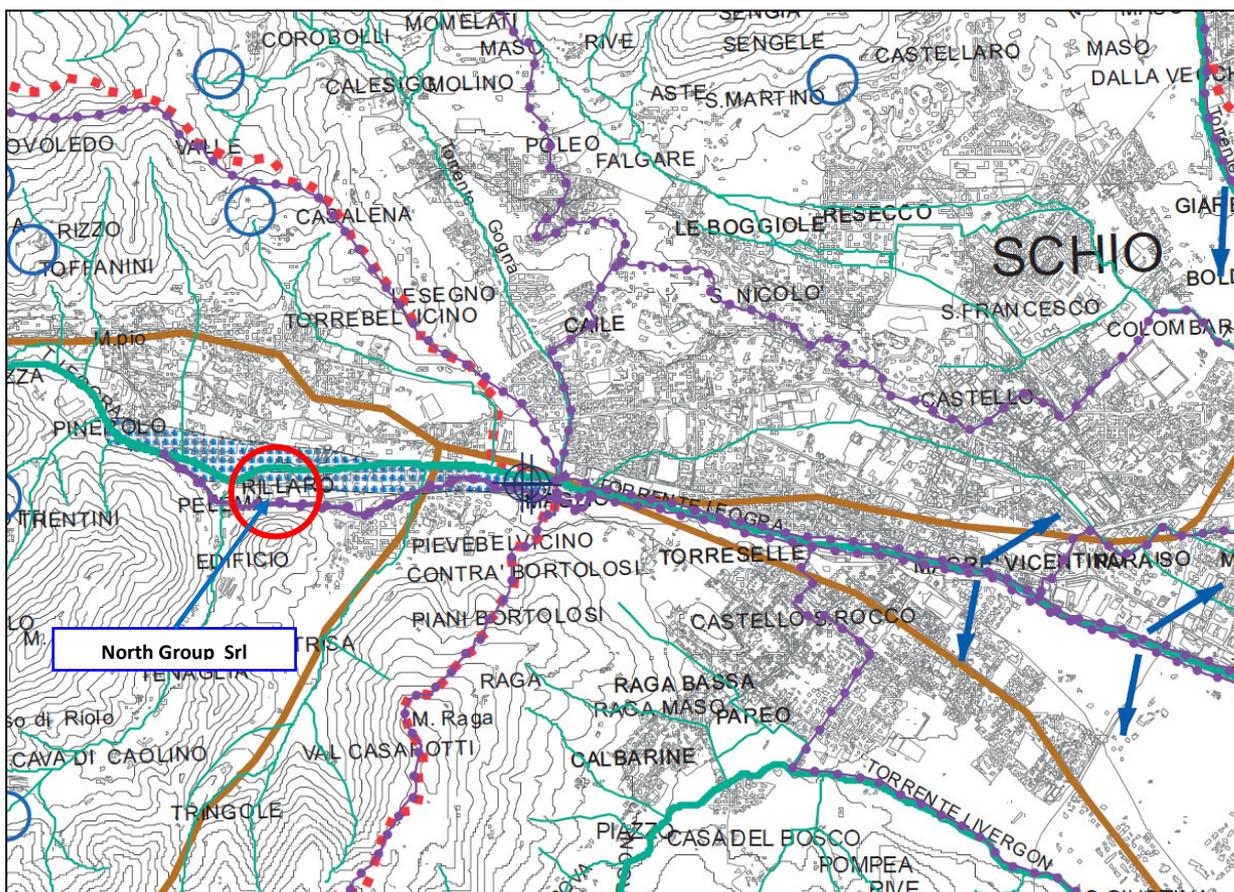
Dal momento che le differenze di quota dei livelli di falda misurati sono dell'ordine del metro tra i tre punti e che le bocche pozzo dei piezometri giacciono tutte alle medesime quote del piazzale, con differenze minime di poche centimetri, la direzione del flusso sotterraneo è deducibile dalle sole misure freatiche e dai corrispettivi livelli misurati nei vari piezometri.

Sulla base di questi valori è stato possibile ricostruire la direzione del deflusso idrico sotterraneo locale il cui andamento è illustrato nell'estratto satellitare riportato di seguito. Dai rilievi è possibile constatare che il deflusso della falda superficiale possiede una generale direzione di flusso con inclinazione verso Sud-Ovest/Nord-Est. I livelli freatici riscontrati e la conseguente direzione di deflusso presuppongono l'interazione tra le acque sotterranee che percolano dal rilievo calcareo posto a sud dello stabilimento e le acque del torrente Leogra che si disperdono nel materasso alluvionale costituito dai depositi fluvioglaciali aventi da buone a discrete capacità di drenaggio, come da elaborazione dei dati delle prove di permeabilità.



*Andamento idrogeologico locale del sito d'indagine elaborato dalle misure freatiche*

Dall'osservazione della Carta Idrogeologica del PTCP della Provincia di Vicenza, si evidenzia inoltre come l'area su cui sorge lo stabilimento della North Group Srl sia situato in prossimità di un materasso di depositi fluvio-glaciali che vanno a costituire un'area di ricarica idrogeologica per due pozzi di attingimento idropotabile posti a valle dello stabilimento, in prossimità dello sbocco del torrente Leogra verso l'alta pianura.



*Estratto Tavola Carta Idrogeologica PTCP Provincia di Vicenza (VI)*

La valutazione del rapporto tra il contesto idrogeologico del sito di indagine, il suo eventuale monitoraggio e i pozzi idropotabili presenti a valle, viene analizzata nello specifico dall'elaborato del Dott. Geol. Pietro Zangheri, allegato alla presente relazione (*Allegato 2*), nel quale viene trattata un'ulteriore caratterizzazione idrogeologica del sito con indicatori e parametri derivati da prove di pompaggio e analisi del deflusso idrico.

**Legenda**



Confine del PTCP



Confine comunale

*IDROLOGIA DI SUPERFICIE*



Limiti di bacino idrografico



Idrografia primaria



Idrografia secondaria



Corso d'acqua drenante



Corso d'acqua disperdente



Cassa di espansione e bacini di laminazione (DCP n. 110 del 30/11/10) - Opere esistenti



Cassa di espansione e bacini di laminazione (DCP n. 110 del 30/11/10) - Opere proposte



Limite superiore della fascia delle risorgive



Limite inferiore della fascia delle risorgive



Sorgenti



Risorgive



Aree esondabili o a ristagno idrico



Bacino lacustre

*ACQUE SOTTERRANEE*



Linea isofreatica con equidistanza 20 m (quota in m s.l.m.)



Linea isofreatica con equidistanza 5 m



Rete freaticometrica



Spartiacque idrogeologico



Limite di imbocco acquiferi in pressione  
(limite inferiore della zona di ricarica della falda)



Aree carsiche

*POZZI E DERIVAZIONI*



Pozzi di attingimento idropotabile



Aree di cattura dei pozzi

# *Allegato 1*

*Certificati schede stratigrafiche di  
sondaggio e prove di permeabilità Lefranc*

**COMMITTENTE:** NORTH GROUP Srl  
**CANTIERE:** Stabilimenti North Group Srl  
**LOCALITÀ:** Torrelvico (VI)

**RESPONSABILE DI SITO:** Dott. Matteo Perini

**RESPONSABILE DI LABORATORIO:** Dott. Francesco Morbin

QUOTA P.C. = N.D.

QUOTA FALDA da b.p. = -6,98 m

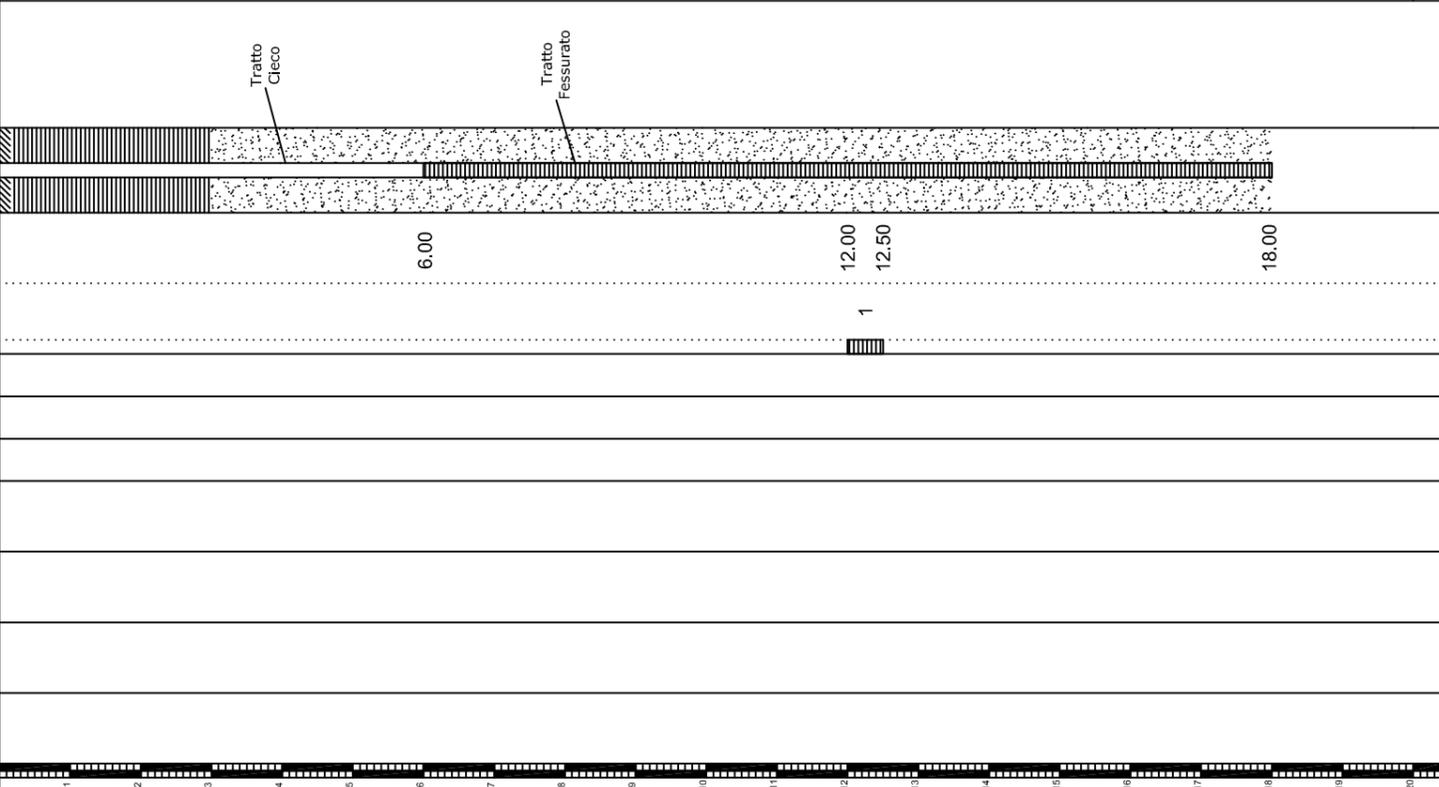
Sondaggio n° S1

ATTREZZATURA: Comacchio MC 450P

DATA INIZIO: 08/05/2020 DATA FINE: 13/05/2020

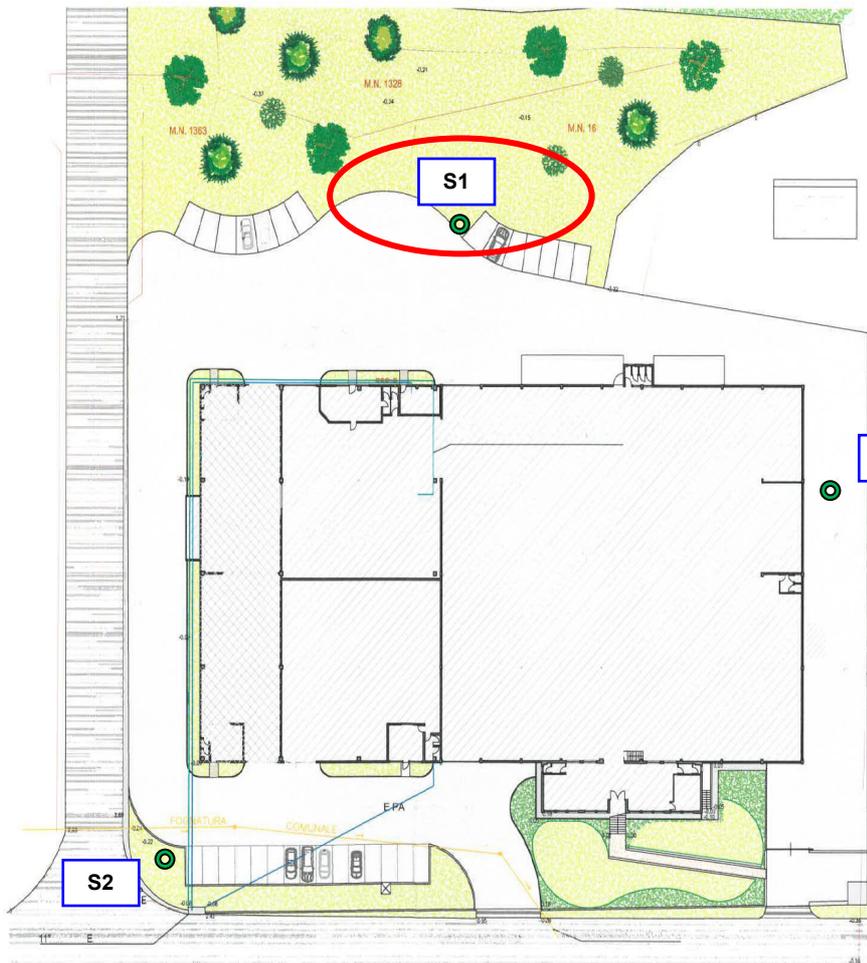
Da m	A m	Profondità Finale (m)	Descrizione Litologica (A.G.I. 1977)	PROFONDITÀ m da p.c.	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMPIONI	PROFONDITÀ m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE Kg/cm <sup>2</sup>	S.P.T.
0,00	18,00	18,00				NUMERO				N H
0,00	1,40	1,40	Terreno vegetale limo sabbioso argilloso	0,30						
1,40	3,00	3,00	Terrano di riporto ghiaioso in matrice limo-argillo-sabbiosa di colore marrone chiaro con frammenti di laterizi e blocchi calcarei							
3,00	7,00	7,00	Riporiti ghiaiosi in matrice limo-sabbiosa con abbondanti frammenti di laterizi e blocchi calcarei, porfirici e balsaltici di colore grigio							
7,00	10,40	10,40	Ghiaia in matrice sabbiosa di colore marrone con ciottoli calcarei e porfirici							
10,40	11,60	11,60	Ghiaia eterometrica in matrice argillo-limo-sabbiosa di colore marrone con blocchi calcarei e quarzosi di dimensioni decimetriche							
11,60	12,20	12,20	Ghiaia eterometrica in matrice argillo-limosa di colore marrone chiaro a tratti rossastra con blocchi calcarei e porfirici							
12,20	15,00	15,00	Ghiaia in abbondante matrice argillosa a tratti prevalentemente argillosi							
15,00	16,50	16,50	Argilla consistente con ghiaia di colore marrone/rossastra							
16,50	18,00	18,00	Ghiaia in matrice sabbio-limosa con tratti argillosi di colore marrone							
18,00			Ghiaia eterometrica con ciottoli di dimensioni centimetriche in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore marrone							
			Argilla consistente e ghiaia con ciottoli di litologia calcarea e porfirica							
			FINE SONDAGGIO 18 m							

-7.5.1\_Scheda stratigrafica di sondaggio Rev. 0 del 10/02/2012

RILIEVO H <sub>2</sub> O DURANTE LA PERFORAZIONE				SONDAGGIO N°	
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA	MATTINA	PAG. 1	DI 1
					S1
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZIONE DI CAROTA <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE Veci Allegato COORDINATE GEOGRAFICHE					
OPERATORE/I Sig. Daniele Zanillo DATA/E DI CAMPIONAMENTO					
ANOMALIE RISCOPERTE ED EVENTUALI NOTE					
<b>RESPONSABILE DI SITO:</b> 					
<b>RESPONSABILE DI LABORATORIO:</b> 					
METODO DI PERFORAZIONE Carotaggio Continuo		ATTREZZO DI PERFORAZIONE Carotiere semplice Ø 101 mm		DATA 13/05/2020	
STRUMENTAZIONE Tubo Aperto PVC 3"		PROVE NUMERO TIPO m da p.c.		PROFONDITÀ 6,00 12,00 12,50 18,00	
DIMENSIONE SPEZZIONI < 5 cm 5-10 cm > 10 cm		R.Q.D. % S.C.R. % T.C.R. %		MANOVRA DI CAROTAGGIO	
					



<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0246/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>18/05/2020</b>	<b>pag. 1/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S1</b>	



**Ubicazione Sondaggio S1**

Responsabile di Sito	Responsabile di Laboratorio

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0246/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>18/05/2020</b>	<b>pag. 2 / 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S1</b>	



**Piazzamento S1**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0246/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>18/05/2020</b>	<b>pag. 3/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S1</b>	



**Sondaggio S1 - Contenuto cassetta catalogatrice (0,00 – 5,00 m)**

Responsabile di Sito	Responsabile di Laboratorio
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0246/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>18/05/2020</b>	<b>pag. 4/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S1</b>	



**Sondaggio S1 - Contenuto cassetta catalogatrice (5,00 – 10,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0246/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>18/05/2020</b>	<b>pag. 5/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S1</b>	



**Sondaggio S1 - Contenuto cassetta catalogatrice (10,00 – 15,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

**CERTIFICATO N°**

**0246/20**

**data emissione 18/05/2020**

**pag. 6/ 6**

**COMMESSA N°**

**5151**

**NORTH GROUP Srl**

**CANTIERE**

**North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)**

**TIPO DI PROVA**

**Sondaggio a carotaggio continuo**

**ID PROVA**

**S1**



**Sondaggio S1 - Contenuto cassetta catalogatrice (15,00 – 18,00 m)**

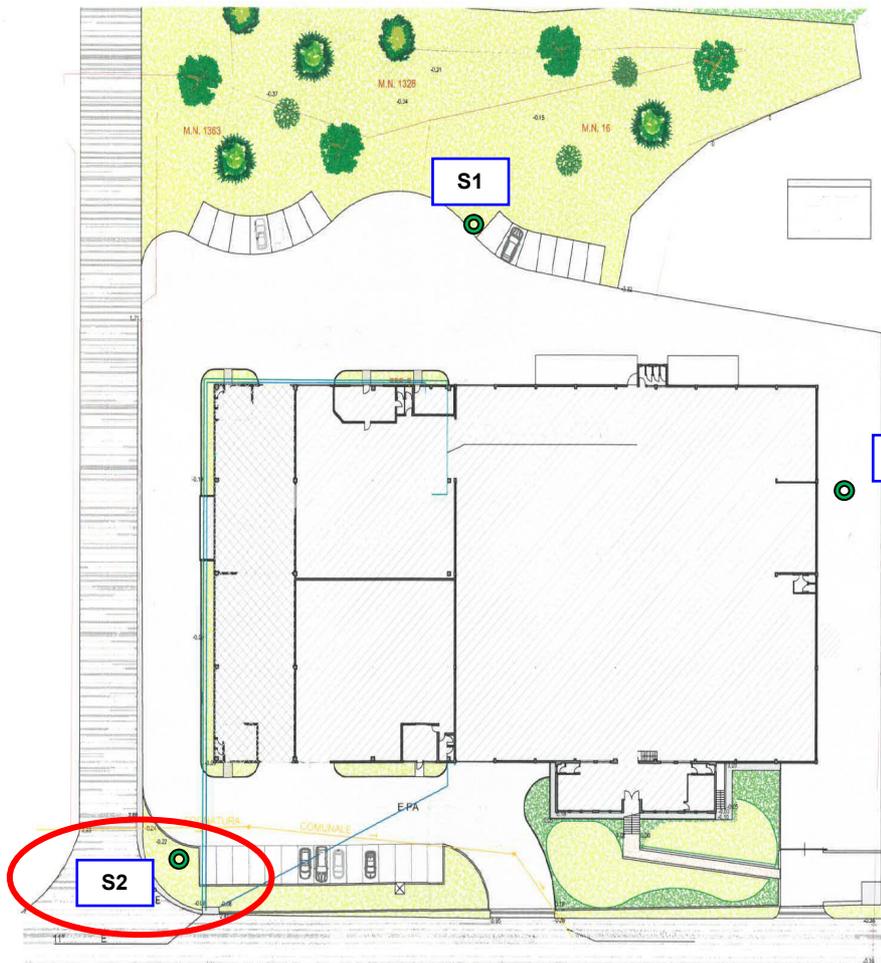
Responsabile di Sito		Responsabile di Laboratorio
<p><i>Rutter Penn</i></p>		

<b>Scheda Stratigrafica di Sondaggio</b> Via Busalago, 106/2, 36010 CAMPO SAN MARTINO (PD) P. I.V.A. 03769020281 email: info@servizi-geologici.it		Certificato n° 0247/20 Data emissione 20/05/2020	
<b>Scheda Stratigrafica di Sondaggio</b>		Sondaggio n° S2	
QUOTA P.C. = N.D. QUOTA FALDA da b.p. = -1,64 m		RESPONSABILE DI SITO: Dott. Francesco Morbin	
<b>COMMITTENTE:</b> NORTH GROUP SH <b>CANTIERE:</b> Stabilimenti North Group Srl <b>LOCALITÀ:</b> Torbelvicino (VI)		<b>RESPONSABILE DI LABORATORIO:</b> Dott. Matteo Perini	
ATTREZZATURA: Comacchio MC 450P		DATA INIZIO: 13/05/2020 DATA FINE: 15/05/2020	
Da m. 0,00	A m. 15,00	Profondità Finale (m) 15,00	S.P.T.
Descrizione Litologica (A.G.I. 1977)		PROFONDITÀ m da p.c.	S.P.T.
Riporti ghiaiosi in matrice sabbiosa con abbondanti frammenti litoidi di natura calcarea, porfirica e metamorfica		1,80	N
Blocchi calcarei e porfirici di dimensioni decimetriche		2,40	H
Blocchi calcarei e porfirici di dimensioni decimetriche misti a matrice limo-sabbiosa di colore marrone		3,30	
Ghiaia in abbondante matrice limosa-sabbiosa con tratti ad abbondante matrice argillo-limosa di colore marrone		5,00	
Argilla e ghiaia in abbondante matrice limo argillosa con ciottoli intercalati		5,70	
Ghiaia eterometrica in abbondante matrice limo-sabbiosa con tratti a netta prevalenza argillosi di colore marrone		10,00	
Argilla con ghiaia di colore marrone		10,70	
Ghiaia in matrice sabbioso-limosa con ciottoli di natura calcarea porfirica e metamorfica		15,00	
FINE SONDAGGIO 15 m			

-7.5.1_Scheda stratigrafica di sondaggio Rev. 0 del 10/02/2012		RILIEVO H <sub>2</sub> O DURANTE LA PERFORAZIONE			
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZONE DI CAROTA <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA	MATTINA
PAG. 1		DI 1	SONDAGGIO N° S2		
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE Vedi Allegato		OPERATORE/I Sig. Daniele Zanillo			
COORDINATE GEOGRAFICHE		DATA/E DI CAMPIONAMENTO			
ANOMALIE RISCINTRATE ED EVENTUALI NOTE		DATA 15/05/2020			
RESPONSABILE DI SITO:		RESPONSABILE DI LABORATORIO:			
					
MANOVRA DI CAROTAGGIO		T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZONI
CAROTAGGIO CONTINUO		NUMERO	PROFONDITÀ m da p.c.	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		TIPO	TUBO APERTO PVC 3"	Carotaggio Continuo	ATTREZZO DI PERFORAZIONE
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	1,00	Tratto Cleco Tratto Fessurato	RIVESTIMENTO
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	9,00 9,50	Rivestimento Ø 127 mm	PERFORAZIONE
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	13,00	Carotiere semplice Ø 101 mm	DATA
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	13,00	Carotiere semplice Ø 101 mm	20,00
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	13,00	Carotiere semplice Ø 101 mm	20,00
< 5 cm 5-10 cm > 10 cm		1	13,00	Carotiere semplice Ø 101 mm	20,00



<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0247/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 1/ 5</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S2</b>	



**Ubicazione Sondaggio S2**

<i>Responsabile di Sito</i>		<i>Responsabile di Laboratorio</i>

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0247/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 2/ 5</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S2</b>	



**Piazzamento S2**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0247/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 3/ 5</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S2</b>	



**Sondaggio S2 - Contenuto cassetta catalogatrice (0,00 – 5,00 m)**

<b>Responsabile di Sito</b>	<b>Responsabile di Laboratorio</b>
<i>Rutter Penn</i>	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0247/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 4/ 5</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S2</b>	



**Sondaggio S2 - Contenuto cassetta catalogatrice (5,00 – 10,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

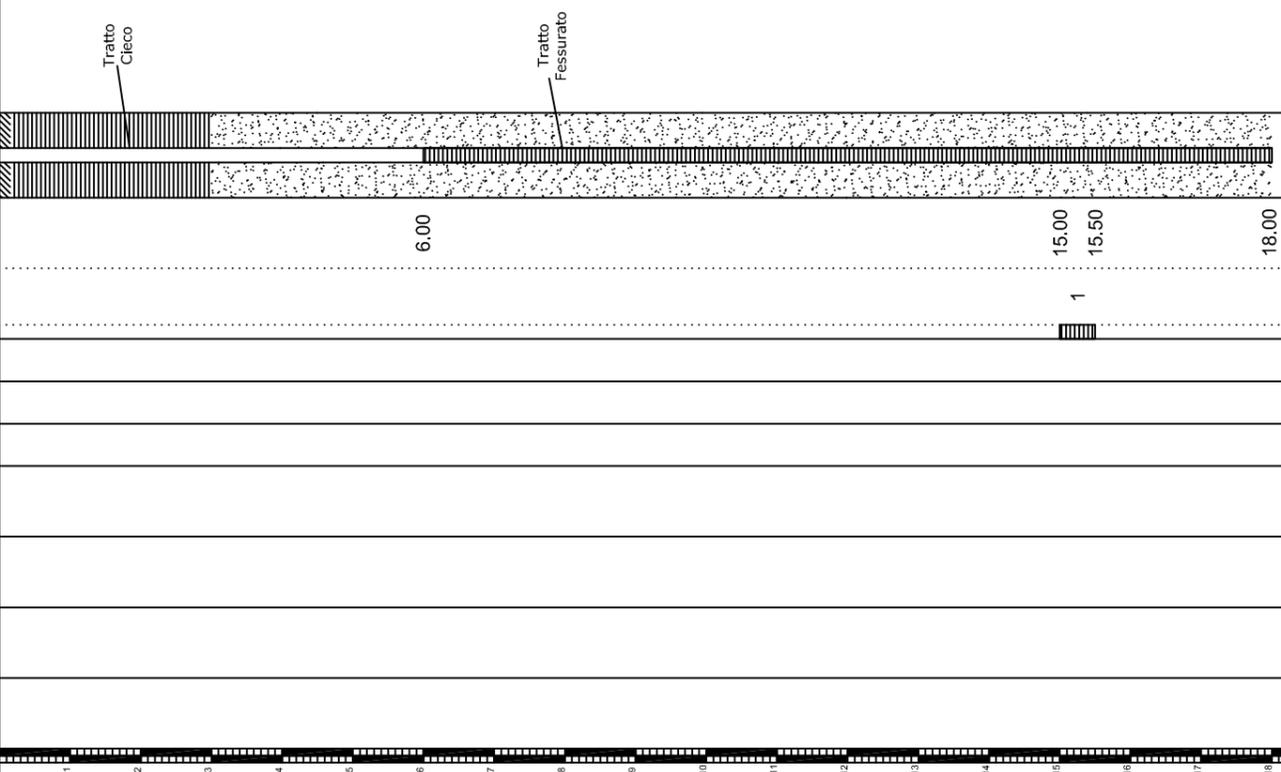
<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0247/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 5/ 5</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S2</b>	



**Sondaggio S2 - Contenuto cassetta catalogatrice (10,00 – 15,00 m)**

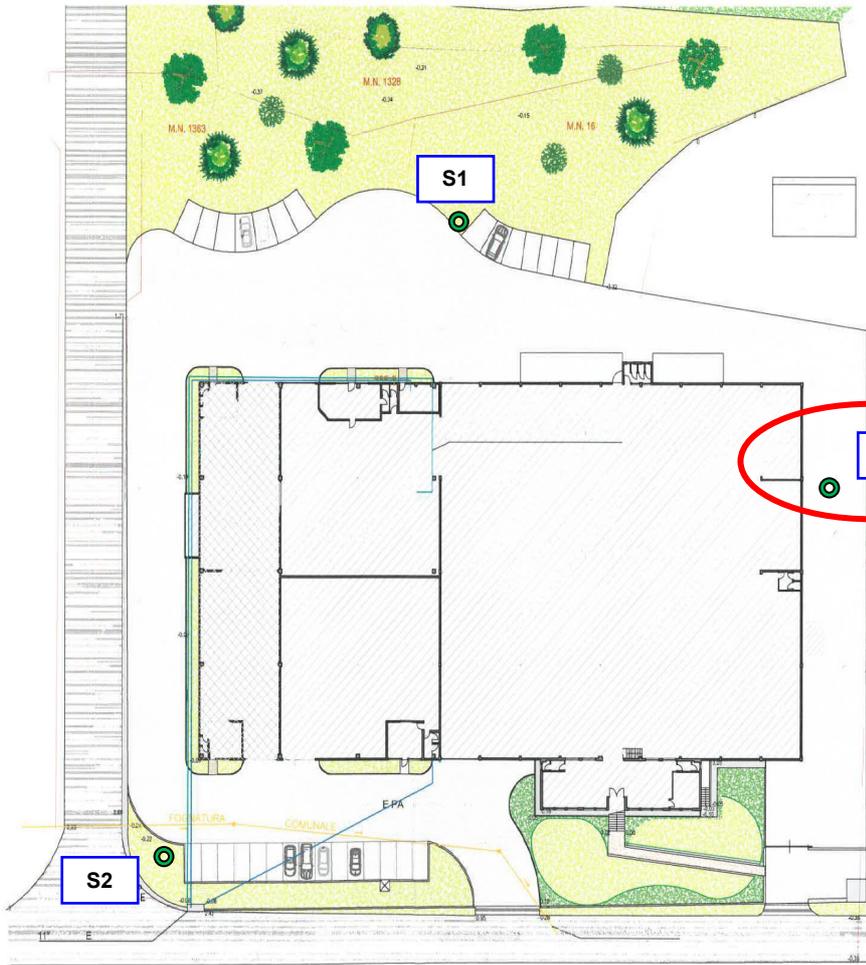
<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

<b>Scheda Stratigrafica di Sondaggio</b> Via Busalino, 106/2, 36010 CAMPO SAN MARTINO (PD) P. I.V.A. 03769050281 email: info@servizi-geologici.it		<b>Certificato n°</b> 0248/20 <b>Data emissione</b> 20/05/2020	
<b>Scheda Stratigrafica di Sondaggio</b>		<b>Sondaggio n°</b> S3	
<b>COMMITTENTE:</b> NORTH GROUP Srl <b>CANTIERE:</b> Stabilimenti North Group Srl <b>LOCALITA':</b> Torbelvicino (VI) <b>RESPONSABILE DI SITO:</b> Dott. Matteo Perini		<b>QUOTA P.C. =</b> N.D. <b>QUOTA FALDA</b> da b.p.= -8,15 m <b>RESPONSABILE DI LABORATORIO:</b> Dott. Francesco Morbin	
<b>ATTREZZATURA:</b> Comacchio MC 450P <b>DATA INIZIO:</b> 15/05/2020 <b>DATA FINE:</b> 18/05/2020			
Da m. 0,00 Profondità Finale (m) 18,00	S.P.T.	TORVANE Kg/cm <sup>2</sup>	H
Descrizione Litologica (A.G.I. 1977)	CAMPIONI NUMERO TIPO PROFONDITA' m da p.c.	POCKET PENETROMETER Kg/cm <sup>2</sup>	N
Conglomerato cementizio (CLS) Riporti ghiaiosi in matrice sabbiosa con frammenti di laterizi	0,40 1,40 2,70 4,70 6,80 7,10		
Argilla consistente di colore marrone con ciottoli e frammenti di laterizi intercalati			
Blocchi di porfidi e ghiaia in matrice sabbiosa con presenza di frammenti di laterizi			
Ghiaia eterometrica in matrice sabbio-limoso di colore marrone con presenza di blocchi di porfidi			
Blocco litoidi di natura porfirica Ghiaia in abbondante matrice sabbio-limoso di colore marrone con ciottoli di dimensioni decimetriche di natura calcarea e porfirica			
Ghiaia in matrice limosa di colore marrone			
Argilla consistente con ghiaia intercalata Ghiaia eterometrica in abbondante matrice limo-sabbiosa con abbondanti intercalazioni argillose			
FINE SONDAGGIO 18 m			

-7.5.1_Scheda stratigrafica di sondaggio Rev. 0 del 10/02/2012		<b>RILIEVO H<sub>2</sub>O DURANTE LA PERFORAZIONE</b>			
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZIONE DI CAROTA <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA	MATTINA
		PAG. 1	DI 1		
		SONDAGGIO N° S3			
		UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE Vedi Allegato			
		COORDINATE GEOGRAFICHE			
		OPERATORE/I Sig. Daniele Zanillo			
		DATA/E DI CAMPIONAMENTO			
		ANOMALIE RISCOTRATE ED EVENTUALI NOTE			
		RESPONSABILE DI SITO: 			
		RESPONSABILE DI LABORATORIO: 			
METODO DI PERFORAZIONE Carotaggio Continuo		ATTREZZO DI PERFORAZIONE Carotiere semplice Ø 101 mm	TIPOLOGIA E Ø RIVESTIMENTO Rivestimento Ø 127 mm	DATA 18/05/2020	
STRUMENTAZIONE Tubo Aperto PVC 3"		PROVE NUMERO TIPO DIMENSIONE SPEZZONI < 5 cm 5-10 cm > 10 cm	PROFONDITA' m da p.c. 6,00 15,00 15,50 18,00		



<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 1/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Ubicazione Sondaggio S3**

Responsabile di Sito	Responsabile di Laboratorio
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 2/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Piazzamento S3**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 3/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Sondaggio S3 - Contenuto cassetta catalogatrice (0,00 – 5,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>		<i>Responsabile di Laboratorio</i>
<i>Rutter Penn</i>		

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 4/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Sondaggio S3 - Contenuto cassetta catalogatrice (5,00 – 10,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 5/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Sondaggio S3 - Contenuto cassetta catalogatrice (10,00 – 15,00 m)**

<i>Responsabile di Sito</i>	<i>Responsabile di Laboratorio</i>
<i>Rutter Pen</i>	

<b>CERTIFICATO N°</b>	<b>0248/20</b>	<b>data emissione</b>	<b>20/05/2020</b>	<b>pag. 6/ 6</b>
<b>COMMESSA N°</b>	<b>5151</b>	<b>NORTH GROUP Srl</b>		
<b>CANTIERE</b>	<b>North Group Srl – Via dell’Industria 30 Torrebelvicino (VI)</b>			
<b>TIPO DI PROVA</b>	<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>ID PROVA</b>	<b>S3</b>	



**Sondaggio S3 - Contenuto cassetta catalogatrice (15,00 – 18,00 m)**

Responsabile di Sito	Responsabile di Laboratorio
	

# *Allegato 2*

*Report Caratterizzazione Idrogeologica  
Sito (Dott. Geol. Pietro Zangheri)*

**Comune di Torrebelficino**  
**Provincia di Vicenza**

**NORTH GROUP S.R.L.**  
**SEDE LEGALE E OPERATIVA:**  
**VIA DELL'INDUSTRIA, 30**  
**36036 TORREBELVICINO (VI) – ITALIA**

**PROGETTO DI AMPLIAMENTO  
DELL'IMPIANTO DI OSSIDAZIONE ANODICA**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA V.I.A.**

***INTEGRAZIONE PER LA COMPONENTE GEOLOGICA ED  
IDROGEOLOGICA***

***Geol. Pietro Zangheri***

**27 maggio 2020**

---

**Studio Tecnico Zangheri & Basso**  
**Pietro Zangheri – Geologo**  
**Bruna Basso – Dottore Agronomo**  
**Via Tripoli, 2 – 35141 PADOVA**  
**Tel. 049/8723397 – e-mail [zangheriebasso@progettazioneambientale.it](mailto:zangheriebasso@progettazioneambientale.it)**  
**PEC [pietro.zangheri@epap.sicurezza postale.it](mailto:pietro.zangheri@epap.sicurezza postale.it)**  
**[www.progettazioneambientale.it](http://www.progettazioneambientale.it)**

## Sommario

<b>OGGETTO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>FASI DI LAVORO .....</b>	<b>5</b>
<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>6</b>
<b>INDAGINI IN SITO.....</b>	<b>7</b>
<b>GEOMETRIA DEI PUNTI DI INDAGINE GEOLOGICA.....</b>	<b>8</b>
<b>STRATIGRAFIA .....</b>	<b>8</b>
<b>PERMEABILITÀ.....</b>	<b>9</b>
<b>DIREZIONE E VELOCITÀ DI DEFLUSSO .....</b>	<b>10</b>
<b>RAPPORTI CON I POZZI IDROPOTABILI E MONITORAGGIO DELL'ACQUIFERO .....</b>	<b>12</b>

## Oggetto del documento

In riferimento alla richiesta Prot. n. 6960 del 13 febbraio 2020 di integrazioni relative alla seguente procedura:

*Ditta proponente - North Group S.R.L.*

*verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs 152/06 e artt. 8 della L.R. 4/2016.*

*Progetto - ampliamento dell'impianto di ossidazione anodica.*

*Localizzazione - comune di Torrebelvicino, via dell'Industria n. 30*

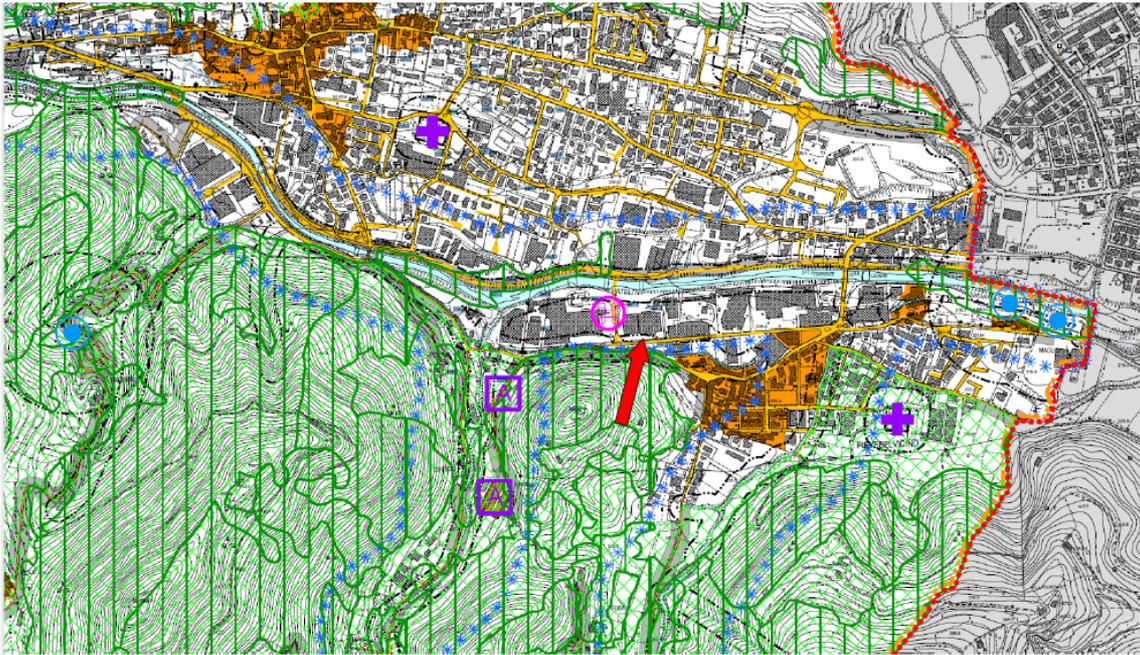
si redige il presente elaborato finalizzato a fornire il quadro idrogeologico di riferimento, con particolare riguardo al fatto che il sito ricade parzialmente in “area di cattura” di due pozzi idropotabili posti in comune di Torrebelvicino.

Il sito è individuato nella seguente immagine aerea. Per le altre caratteristiche si rimanda agli elaborati agli atti.



### **Individuazione del sito**

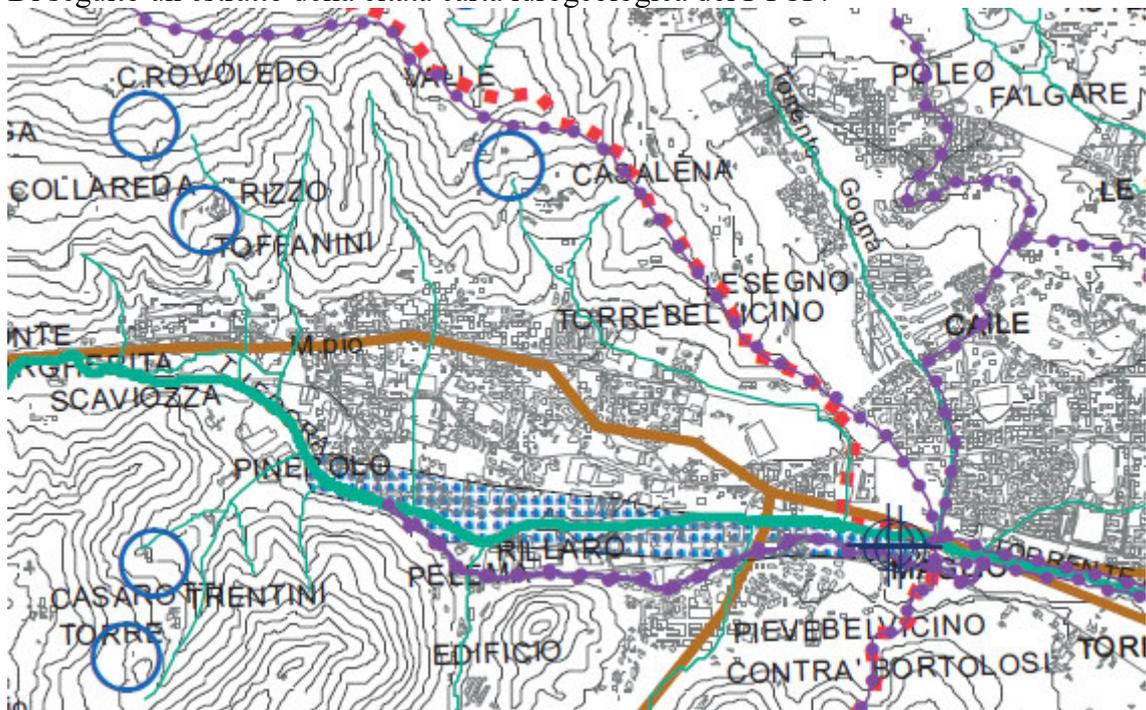
Dallo screening di VIA si riporta inoltre un estratto della carta dei vincoli.



**Estratto carta dei vincoli con individuazione del sito**

L'elaborato adempie in particolare alla richiesta che lo S.P.A. deve mettere in relazione l'attività con quanto sopra indicato, ivi compresa la trattazione della "Tav. 2.3 CARTA IDROGEOLOGICA", in quanto la parte nord dell'area dell'impianto (compresa una parte del capannone) è all'interno di "Aree di cattura dei pozzi" relativa a due pozzi in siti in comune di Torrebelvicino.

Di seguito un estratto della citata carta idrogeologica del PTCP.



**Estratto PTCP Tav. 2.3 CARTA IDROGEOLOGICA. Si osserva che il sito ricade nelle aree di cattura pozzi relative ai due pozzi presenti, in comune di Torrebelvicino, a Est**

Si osserva che il sito ricade nelle aree di cattura pozzi relative ai due pozzi presenti, in comune di Torrebelvicino, a Est (legenda nella pagina successiva)

### POZZI E DERIVAZIONI



Pozzi di attingimento idropotabile



Aree di cattura dei pozzi



Sorgenti



Aree carsiche

***Estratto legenda Tav. 2.3 CARTA IDROGEOLOGICA.***

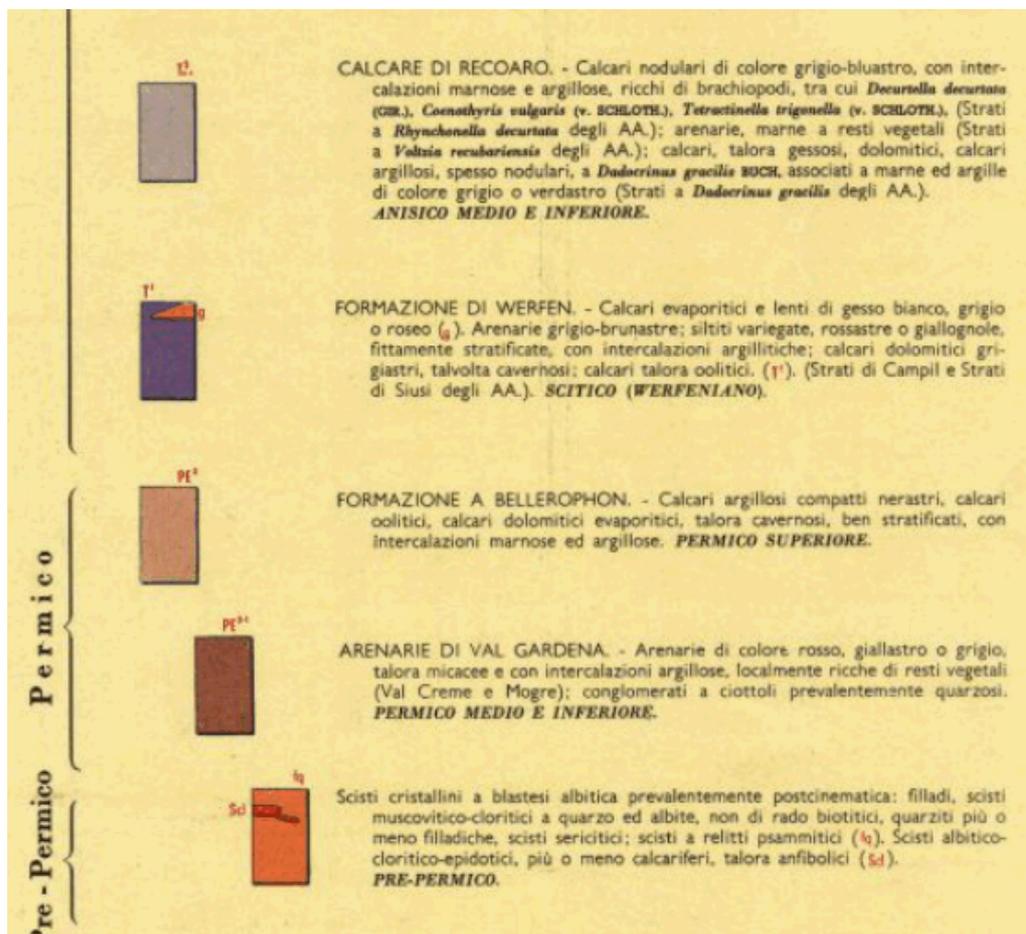
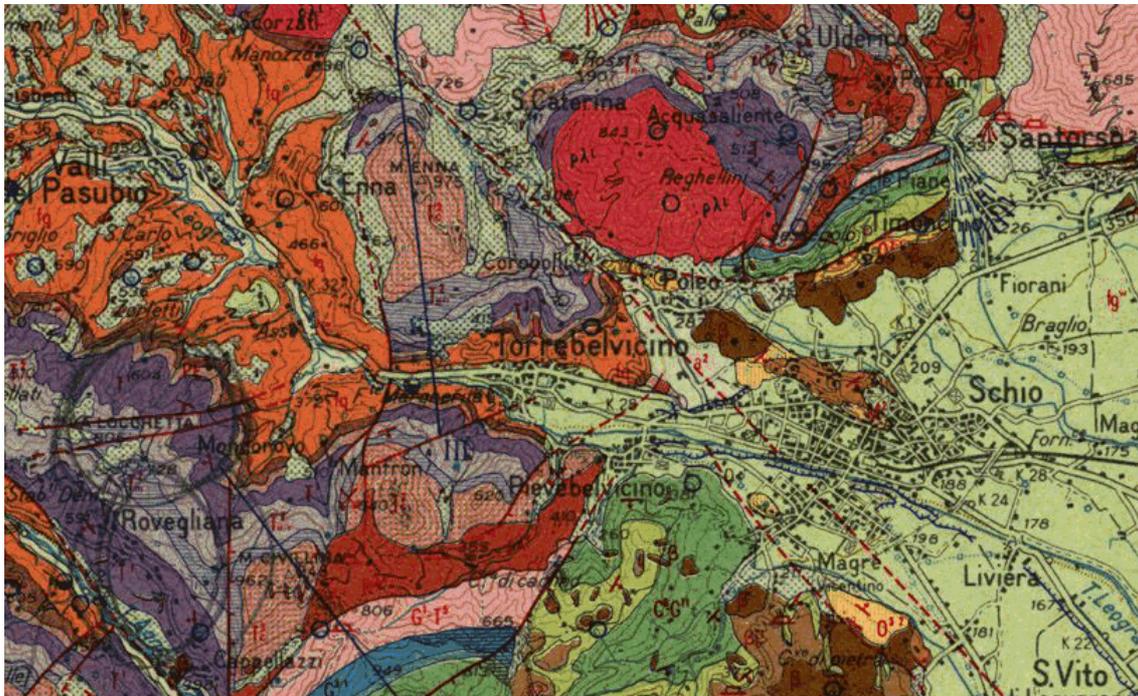
### **Fasi di lavoro**

Allo scopo di adempiere a quanto richiesto per gli aspetti geologici ed idrogeologici si è previsto il seguente piano di lavoro:

1. Definizione stratigrafia e caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo tramite n. 3 carotaggi completati a piezometro
2. Test idrogeologici per la determinazione della permeabilità
3. Calcolo dei tempi di transito in rapporto alle attività svolte sul sito
4. Valutazione di un piano di monitoraggio

## Inquadramento geologico

A scopo di inquadramento si riporta un estratto della cartografia geologica in scala 1:100.000 (Foglio 36 – Schio).



Inquadramento geologico – Estratta carta geologica 1:100.000 (F. 36 – Schio).

Pur trattandosi di una cartografia a piccola scala (peraltro particolarmente datata), si osserva subito una notevole complessità dell'intorno del sito dove si ha il contatto tra formazioni rocciose prequaternarie e materiali di fondovalle sciolti.

Quest'ultimi contengono acquiferi in materiali porosi, mentre il versante posto a Sud del sito contiene acquiferi fratturati e carsici (il sito risulta classificato dal PTCP anche all'interno di "aree carsiche").

Dai dati bibliografici e dal quadro di riferimento programmatico gli acquiferi di quest'area sono di interesse idropotabile.

L'acquifero, dalla forma assegnata alle aree di cattura, è sostanzialmente assimilato ad un acquifero di subalveo/fondovalle con valore elevati di velocità di filtrazione.

Tali dati, possono essere considerati validi solo a scala generale, data la complessità geologica dell'area dove si trovano a contatto acquiferi e acquicludi di diversa tipologia (acquiferi porosi, acquiferi fratturati, livelli impermeabili).

Si precisa che in bibliografia non erano disponibili dati pregressi sull'andamento dei deflussi e sui parametri idrogeologici degli acquiferi di quest'area.

## **Indagini in sito**

Partendo da questa valutazione di area vasta si è eseguita una indagine geologica sito-specifica per caratterizzare idrogeologicamente il sito in rapporto alla presenza di captazioni acquedottistiche.

Le indagini svolte sono:

- n. 3 carotaggi continui completati a piezometro a tubo aperto
- prove Lefranc in fase di perforazione
- Prove di emungimento su piezometro
- Misure piezometriche

In sintesi, le indagini geologiche sito specifiche hanno permesso di definire:

- geometria degli acquiferi
- permeabilità
- gradiente idraulico
- direzione di deflusso

ovvero i principali dati che permettono di definire il flusso idrico sotterraneo e, conseguentemente, il destino di eventuali inquinanti idrotrasportati.

Tale dato risulta di particolare interesse ambientale considerando che il sito parzialmente viene inserito, seppur da cartografie a scala regionale/provinciale, in "area di cattura pozzi"

## Geometria dei punti di indagine geologica

La geometria dei punti, considera la particolare ubicazione del sito:

- posto in prossimità del rilievo montuoso costituito da diverse formazioni geologiche tra cui formazioni calcaree che costituiscono potenziale fonte di alimentazione dell'acquifero di fondovalle
- ristretta fascia compresa tra il rilievo montuoso ed il torrente Leogra
- eterogeneità del contesto geologico

Nella scelta della geometria dei punti, pur in assenza di rilievi pregressi, da considerazioni di carattere generale, si è scelto di porre un piezometro sul lato rilievi e due punti verso il corso d'acqua in quanto era presumibile un deflusso dai rilievi al corso d'acqua.

Di seguito si riporta in scala ridotta l'ubicazione dei punti di carotaggio completati a piezometro (per i dettagli si rimanda al report con i certificati delle indagini).



***Ubicazione carotaggi continui completati a piezometro (per i dettagli si rimanda al report sulle indagini in situ).***

I piezometri sono stati completati e protetti in modo da poter ripetere le misurazioni.

## Stratigrafia

I carotaggi sono stati spinti fino alle seguenti profondità:

S1	18 m
S2	15 m
S3	18 m

tutti i sondaggi (vedasi i certificati stratigrafici) hanno attraversato livelli prevalentemente ghiaiosi con locali presenza di interstrati fini.

Da un punto di vista idrogeologico, nel sito di progetto, si ha quindi un unico acquifero non confinato

## Permeabilità

La permeabilità è stata determinata con diverse metodologie:

- prove Lefranc
- prove di emungimento

Di seguito i risultati delle prove Lefranc

Sondaggio	Profondità (m da p.c.)	K (m/s)
S1	12,00-12,50	1,22E-04
S2	9,50-10,00	1,68E-05
S3	15,00-15,50	2,14E-05

Per i report delle prove si rimanda allo specifico elaborato.

i dati ricavati dalle prove Lefranc possono essere confrontati con i risultati di prove di pompaggio eseguite con emungimento costante (effettuato tramite pompa sommersa Grundfos SQ3-80 che nelle condizioni operative fornisce una portata di circa 1,2 l/s).

Di seguito una sintesi delle misure.

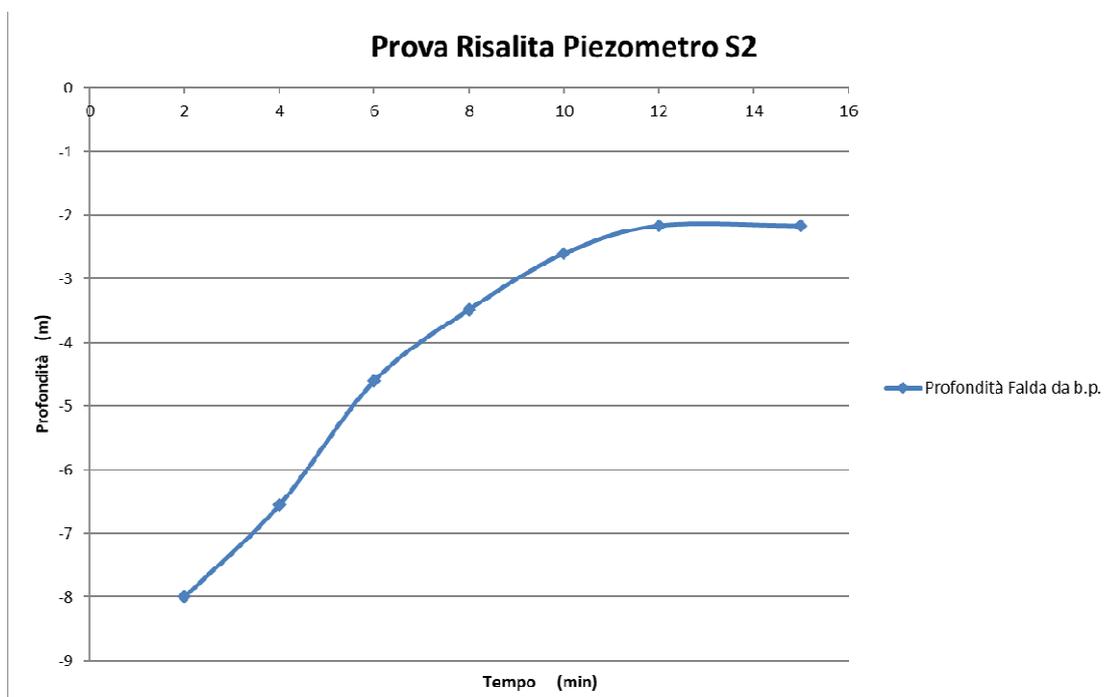
<b>Piezometro S1</b>	
Falda Iniziale -7,15 m da b.p.	<b>Prof. Pompa SQ3-80 Grundfos -18 m</b>
Stabilizzazione in pompaggio a -7,40 m	
<b>Prova di Risalita</b>	
Tempo (sec)	Altezza Acqua (m)
9	-7.15

<b>Piezometro S2</b>	
Falda Iniziale -1,65 m da b.p.	<b>Prof. Pompa SQ3-80 Grundfos -13 m</b>
Sotto pompaggio piezometro tende a prosciugarsi completamente	
Ritorno in risalita dopo pompaggio in 12 min a -2,16 m da b.p. (vedi grafico)	

<b>Piezometro S3</b>	
Falda Iniziale -8,37 m da b.p.	<b>Prof. Pompa SQ3-80 Grundfos -18 m</b>
Stabilizzazione in pompaggio a -8,64 m	
<b>Prova di Risalita</b>	
Tempo (sec)	Altezza Acqua (m)
5	-8.37

I risultati del test di pompaggio mostrano una stabilizzazione con abbassamenti minimi (0,35 m su S1 e 0,27 cm su S3). Il piezometro S2, posto sul lato monte, tende a prosciugarsi in fase di prova.

Si sottolinea (vedasi grafico) che anche su questo piezometro la risalita è rapida (12 minuti per ritornare al livello statico), dato che conferma la presenza di alimentazione dell'acquifero.



#### **Risalita del livello piezometrico a seguito di "svuotamento" del piezometro 2.**

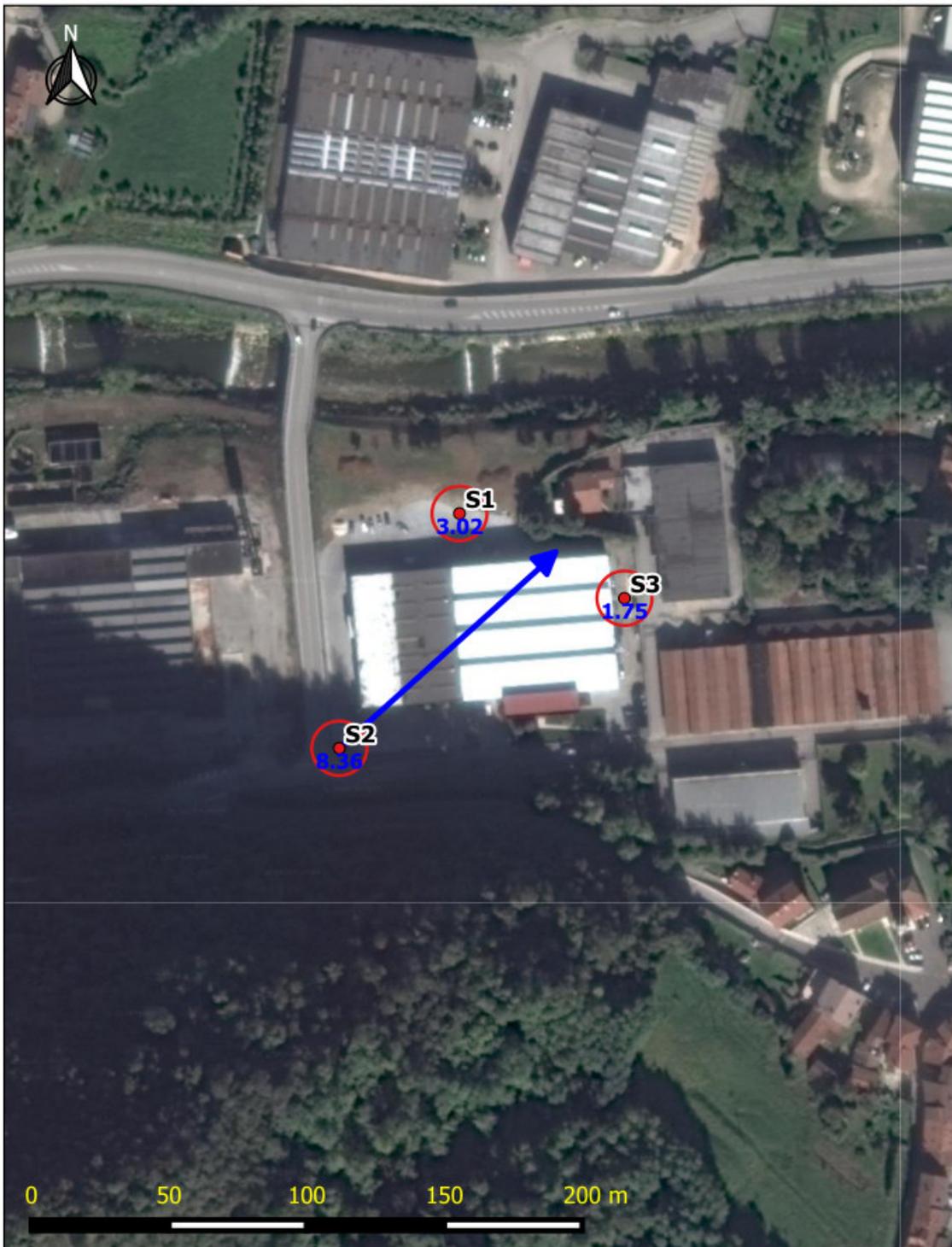
In generale, risulta che l'acquifero è alimentato con continuità, come dimostrano i rapidi tempi di riequilibrio.

### **Direzione e velocità di deflusso**

A livelli stabilizzati si è misurata la soggiacenza della falda sui 3 piezometri (che hanno testa piezometro a quota circa uguale di 277,3 m s.l.m.).

La tabella riporta i valori misurati di soggiacenza e gli stessi valori espressi in quota (relativa):

<b>Sondaggio</b>	<b>Soggiacenza (m da b.p.)</b>	<b>Quota relativa (m)</b>
S1 (lato Leogra)	-6,98	3,02
S2 (lato montagna)	-1,64	8,36
S3 (lato Est)	-8,15	1,75



**Misure piezometriche del 21 maggio 2020 e direzione generale di deflusso.**

Da cui risulta immediatamente evidente, un deflusso dal rilievo montuoso al corso d'acqua.

La direzione media di deflusso risulta da Sud-Ovest verso Nord-Est, ovvero dai rilievi montuosi (contenenti acquiferi fratturati e carsici) al Torrente Leogra

Alla data delle misure, il deflusso risulta:

*azimut: 49°N*

*Gradiente idraulico: 0,06*

Si osserva come il valore del 6% sia particolarmente elevato rispetto alle sottostanti aree di pianura ed è presumibilmente legato all'effetto combinato della alimentazione da monte (acquiferi in roccia), della presenza del Torrente Leogra e dall'andamento del substrato.

Considerando i seguenti parametri:

*permeabilità  $K$  (m/s) =  $1,22E-04 - 1,68E-05$*

*gradiente  $i = 0,06$*

*porosità efficace  $n_e = 0,2$  stimata dalla granulometria*

Da semplice applicazione della legge di Darcy, risulta che la velocità effettiva della falda è compresa nel seguente intervallo:

$v = 1,22E-04 \times 0,06 / 0,2 = 3,66E-05 \text{ m/s} = 3,16 \text{ m/giorno}$

$v = 1,68E-05 \times 0,06 / 0,2 = 5,04E-06 \text{ m/s} = 0,44 \text{ m/giorno}$

## **Rapporti con i pozzi idropotabili e monitoraggio dell'acquifero**

Si è effettuato un approfondimento sulle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito. Questo approfondimento è motivato anche dalla appartenenza del sito stesso ad un "area di cattura pozzi" (acquedottistici), legata a due pozzi acquedottistici posti ad Est, definita dalla cartografia del PTCP (su dati a scala provinciale).

**Le indagini in situ e le elaborazioni svolte indicano che non vi è relazione tra le acque defluenti al di sotto del sito di progetto con i due pozzi acquedottistici.**

Il sito è stato dotato di piezometri in grado di monitorare le acque sotterranee. Vista l'assenza di relazione idrogeologica tra il sito ed i pozzi acquedottistici non risulta necessario attuare un monitoraggio delle acque sotterranee.

Padova, 27 maggio 2020

Prof. Geol. Pietro Zangheri

