

Spett.li

Comune di Travedona Monate
comune.travedonamonate.va@halleycert.it
C.A. Sig. Sindaco: A. Colombo
Responsabile Ufficio Tecnico: Arch. D. Cerisara
Assessore: Sig. G. Carnesecchi
Prof. A. Montanari

ARPA Dipartimento di Varese
U.O. Monitoraggi e Valutazioni Ambientali
dipartimentovarese.arpa@pec.regione.lombardia.it
C.A. Dott. M. Mombelli
Dott. V. Maffei

Provincia di Varese
Settore Ecologia ed Energia
Attività Suolo e Sottosuolo
istituzionale@pec.provincia.va.it
C.A. Geom. A. Ciavarella

E p.c. Spett.le

Holcim (Italia)S.p.A.
Unità Produttiva Ternate (VA)
holcimitalia@legalmail.it
C.A. Ing. M. Linares

Bollate, 20 novembre 2017

Ns. Rif. L37/1117/HOL/CFA/VP

OGGETTO: Cementeria Holcim Italia S.p.A., stabilimento di Comabbio/Ternate, Cava Faraona – Risultati attività di campo 31 ottobre 2017 – 4° anno di monitoraggio – VI campagna quantitativa – XII campagna isotopi.

Gentilissimi Signori,

nel presente documento si riportano i risultati della VI campagna di monitoraggio condotta in data 31 ottobre 2017, presso la Cava Faraona di Comabbio/Ternate (VA).

Come previsto dal cronoprogramma trasmesso alle Vs. spettabili Amministrazioni, nel corso della suddetta campagna sono state condotte le seguenti indagini:

- misura della soggiacenza presso i piezometri Pz1, Pz2, Pz6 e Pz10 e download dei dati registrati dai data logger;
- misura della soggiacenza dal piezometro Pz3 e dai piezometri interni ed esterni allo stabilimento Holcim;

- misura della soggiacenza presso il Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona/Monate (ex Pozzo Cava);
- misura velocità della corrente in uscita dal Torrente Acquanegra, lettura dei livelli idrometrici presso le aste di misura e download dati “mainstream”;
- lettura e download dei dati idrometrici rilevati presso il Lago di Monate;
- campionamento acque dal Lago di Cava, lettura asta idrometrica e acquisizione dei dati sul volume d’acqua emunto.

Sulla base degli accordi intercorsi tra la Committente e i Tecnici del Comune di Travedona Monate, nel corso della campagna di monitoraggio sono state inoltre condotte le seguenti attività supplementari:

- download dei dati dalla sonda multiparametrica installata presso il Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona/Monate;
- campionamento delle acque presso i punti di controllo Pz1, Pz2, Pz10, Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona/Monate (ex Pozzo Cava), Torrente Acquanegra e rain collector, finalizzato all’analisi dei rapporti isotopici¹ $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e $^2\text{H}/^1\text{H}$.

Si precisa inoltre che in data 29 settembre 2017 era già stata realizzata l’undicesima “campagna isotopica”. I dati di campo e i risultati analitici di tale campagna sono descritti nel prosieguo del presente documento.

Rilievo piezometrico

L’attività in oggetto ha previsto il rilievo delle misure piezometriche presso tutti i punti di controllo delle acque sotterranee disponibili sull’area di studio; nella seguente *Tabella 1* si riportano i valori di soggiacenza rilevati sia durante la campagna del 31 ottobre sia nel corso di quella isotopica supplementare del 29 settembre 2017 (almeno relativamente ai punti disponibili).

¹ Si fa presente che secondo i predetti accordi il monitoraggio con frequenza mensile potrebbe considerarsi già concluso, la Committente ha tuttavia scelto, in autonomia, di prorogare tale monitoraggio a cadenza mensile sino a tutto dicembre 2017.

ID	29/09/2017 (m da b.p.)	31/10/2017 (m da b.p.)
Pz1 ²	14.82	15.06
Pz2 ²	18.58	18.81
Pz3	n.r.	vuoto
Pz4	n.r.	3.95
Pz5	n.r.	3.49
Pz6 (ST1) ²	n.r.	9.29
Pz7	n.r.	10.99
Pz8	n.r.	6.74
Pz10 ²	30	30.23
PzA (ST2)	n.r.	7.47
PzB	n.r.	6.06
PzC	n.r.	9.47
PzD (ST3)	n.r.	10.54
Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona Monate (ex Pozzo Cava)	50.68 ³	50.93 ³

Tabella 1: soggiacenza 29 settembre – 31 ottobre 2017

Rilievo idrometrico

Il monitoraggio idrometrico ha previsto l'esecuzione di misure visive in corrispondenza delle aste idrometriche collocate presso il Lago di Monate, il Torrente Acquanegra e il Lago di Cava; nella seguente *Tabella 2* si riportano i valori rilevati.

ID	29/09/2017	31/10/2017
L. Monate	m da 0 di rif.	0.555
	m s.l.m.	266.438
T. Acquanegra	m da 0 di rif.	0.16
	m s.l.m.	266.438
T. Acquanegra Sezione 1	m da 0 di rif.	0.04
	m s.l.m.	266.434
T. Acquanegra Sezione 2	m da 0 di rif.	0.115
	m s.l.m.	266.434
L. Cava	m da 0 di rif.	n.r.
	m s.l.m.	n.r.

Tabella 2: livelli idrometrici

Come evidenziato dai valori riportati nella suddetta tabella, durante la campagna del 31

² Per questi punti è disponibile anche la lettura digitale dei livelli piezometrici

³ Misura eseguita con pozzo in funzione

ottobre sono stati rilevati livelli idrometrici particolarmente bassi in corrispondenza delle aste idrometriche del Torrente Acquanegra; più in particolare, come evidenziato dalla seguente Foto 1, si è addirittura osservata la completa emersione dell'asta installata presso la prima sezione di misura. La misura indicata in tabella è stata ottenuta misurando, con un metro in acciaio, la differenza esistente tra il pelo libero dell'acqua e lo 0 dell'asta idrometrica.



Foto 1: livello idrico presso il Lago di Cava

Si ricorda che tutti i dati registrati tramite data logger sono disponibili nel data-room GEOlogica.

Misura delle portate presso il Torrente Acquanegra

A causa dei ridotti livelli idrometrici osservati presso il Torrente Acquanegra e delle conseguenti basse portate in uscita dal Lago di Monate, durante le campagne condotte sull'area non è stato possibile procedere alle misurazioni mediante correntometro.

Più in particolare, durante la campagna del 29 settembre è stata osservata una velocità di scorrimento delle acque talmente bassa da risultare inferiore al limite di rilevabilità dello strumento, mentre, nella campagna del 31 ottobre, la totale mancanza di deflusso all'interno dell'alveo ha reso di fatto superflua l'esecuzione della misura.

Nella seguente *Tabella 3* si riporta una sintesi dei valori rilevati presso la prima sezione del Torrente Acquanegra.

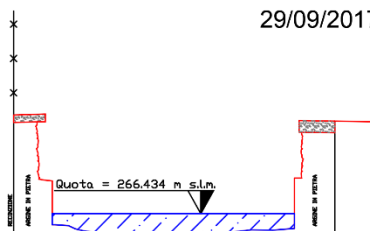
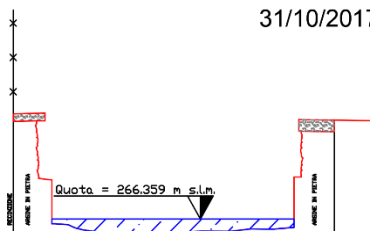
Sezione 1	Altezza idrometrica (m)	Superficie unitaria (m ²)	Velocità media di deflusso (m/s)	Portata unitaria (m ³ /s)
 29/09/2017	0.04	0.5826	< L.R.	n.c.
 31/10/2017	-0.035	0.3702	Assenza di deflusso	n.c.

Tabella 3: sintesi rilevamenti del Torrente Acquanegra

Anche il monitoraggio mediante il misuratore "mainstream", installato presso la prima sezione di misura dell'Acquanegra, ha evidenziato portate in uscita molto basse.

Da una lettura dei dati riportati nella seguente *Tabella 4*, si osserva infatti come a partire dal 4 settembre u.s. le portate giornaliere siano progressivamente diminuite fino a raggiungere valori anche inferiori ai 100 m³/giorno (corrispondente a 1.15 l/s).

Nel periodo dal 23 al 30 ottobre 2017, si evidenzia inoltre la presenza di alcuni valori di portata negativi.

Data	Portata giornaliera (m ³)
04/09/2017	519
05/09/2017	521
06/09/2017	463
07/09/2017	610
08/09/2017	334
09/09/2017	435
10/09/2017	526
11/09/2017	610
12/09/2017	538
13/09/2017	430
14/09/2017	237
15/09/2017	164
16/09/2017	587
17/09/2017	456
18/09/2017	475
19/09/2017	216
20/09/2017	264
21/09/2017	512
22/09/2017	205
23/09/2017	406
24/09/2017	353
25/09/2017	292
26/09/2017	265
27/09/2017	183
28/09/2017	335
29/09/2017	322
30/09/2017	106
01/10/2017	156
02/10/2017	206
03/10/2017	181
04/10/2017	190
05/10/2017	263
06/10/2017	55
07/10/2017	196
08/10/2017	114
09/10/2017	187
10/10/2017	56
11/10/2017	127
12/10/2017	133
13/10/2017	108
14/10/2017	96
15/10/2017	139
16/10/2017	149
17/10/2017	132
18/10/2017	71
19/10/2017	73
20/10/2017	215
21/10/2017	120

Data	Portata giornaliera (m ³)
22/10/2017	111
23/10/2017	-14
24/10/2017	77
25/10/2017	6
26/10/2017	69
27/10/2017	23
28/10/2017	-38
29/10/2017	74
30/10/2017	-39

Tabella 4: portate giornaliere mainstream (4 settembre – 30 ottobre 2017)

Nei seguenti *Grafici 1* e *2*, si riportano inoltre le trasposizioni grafiche dei predetti dati, comparati rispettivamente con le precipitazioni rilevate dalla stazione Holcim di Santa Marta (*Grafico 1*) e con il livello idrometrico osservato presso il Torrente Acquanegra (*Grafico 2*).

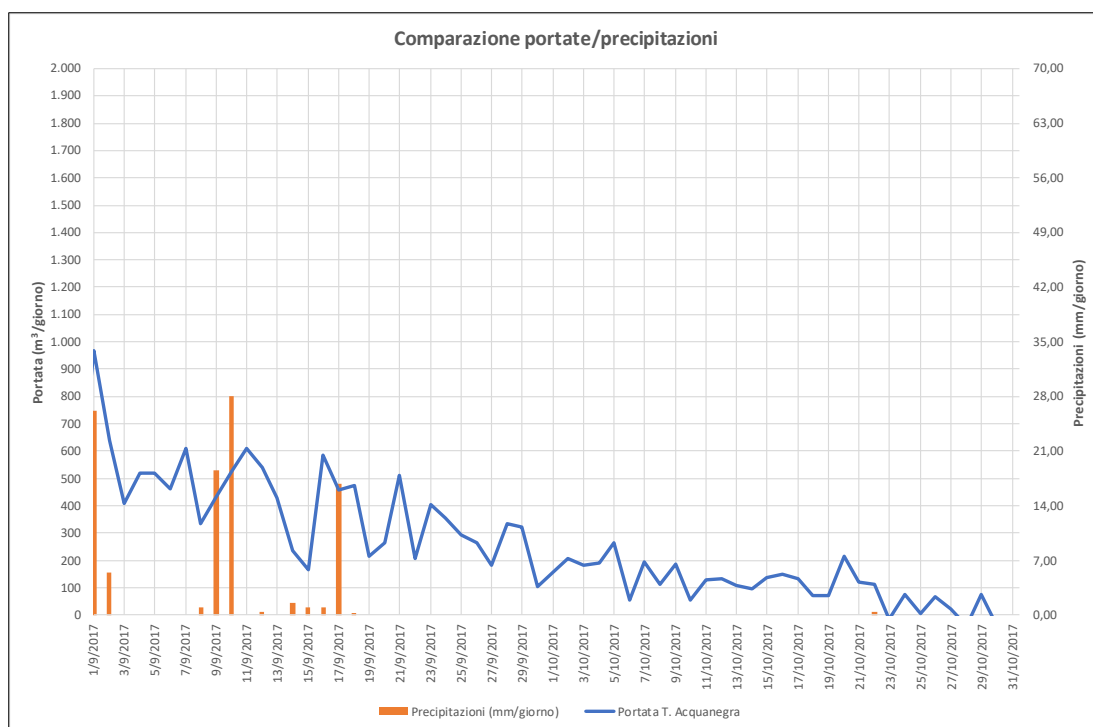


Grafico 1: comparazione tra portate Torrente Acquanegra e precipitazioni (Stazione S. Marta)

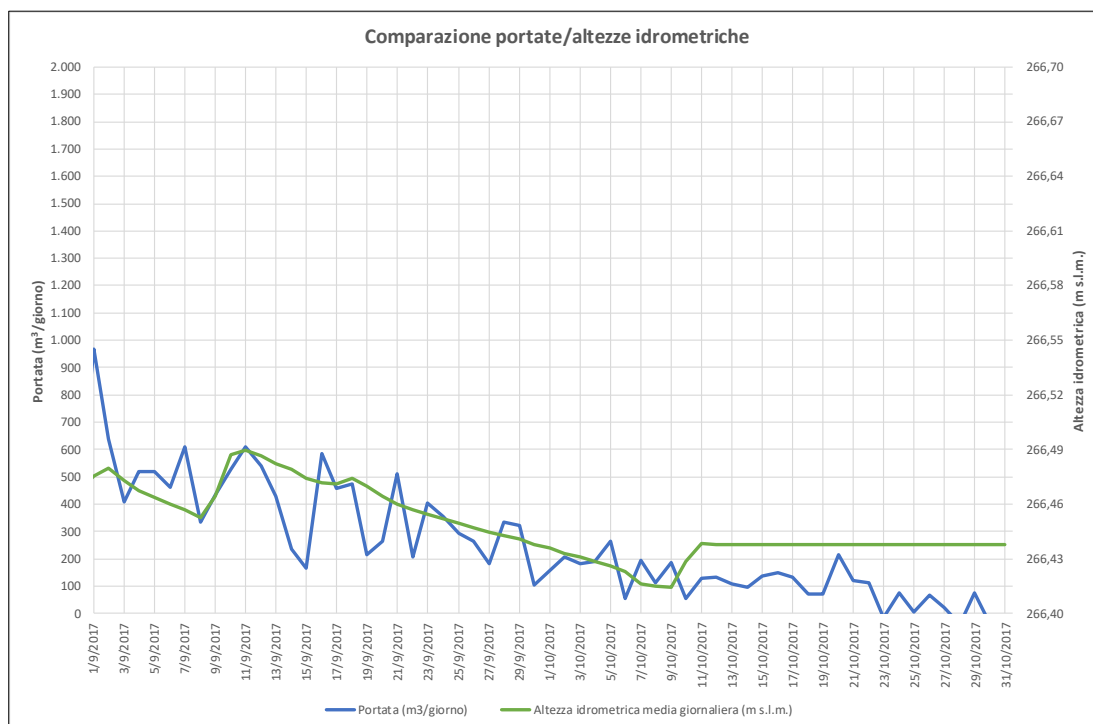


Grafico 2: comparazione tra portate e livelli idrometrici Torrente Acquanegra

Controllo dei volumi d'acqua emunti dal Lago di Cava

Secondo quanto previsto dal protocollo di monitoraggio, nel corso delle attività di campo sono stati rilevati i volumi d'acqua pompate dal Lago di Cava e indirizzati verso il Lago di Varese.

Come di consueto, tale verifica è stata condotta attraverso la lettura dei valori indicati dal contabilizzatore elettronico, installato sulla tubazione di mandata delle acque in uscita dal lago, nonché attraverso il controllo incrociato tra le portate e le ore di lavoro della pompa. Nella seguente *Tabella 5* si riporta la lettura rilevata sul contabilizzatore mentre nella seguente *Foto 2* è possibile visionare le ore indicate dal contatore presente sul quadro di alimentazione della pompa.

Data	Giorni trascorsi dalla precedente lettura	Volume totale scaricato alla data della lettura (m³)
31 ottobre 2017	57	1.081.556

Tabella 5: volume d'acqua emunto dal laghetto di cava

Si ricorda che alla data del 4 settembre 2017 il contatore registrava un volume sollevato totale pari a 1.068.435 m³.



Foto 2: contatore pompa Lago di Cava – 31 ottobre 2017

Si sottolinea infine che la Committente, a far capo dal 24 ottobre u.s., ha provveduto a ripristinare il data logger a servizio della pompa. I dati relativi alle portate orarie di esercizio sono pertanto nuovamente disponibili e consultabili all'interno del data room.

Determinazioni analitiche acque Lago di Cava e rapporti isotopici

Nel rispetto del protocollo di monitoraggio, la campagna in oggetto ha previsto la verifica della salubrità delle acque emunte dal Lago di Cava e reimmesse verso il Lago di Varese.

Come evidenziato dal rapporto di prova riportato in *Allegato 1*, le analisi hanno confermato il rispetto dei limiti vigenti riguardanti lo scarico in corpo idrico superficiale (Tabella 3 allegato 5 parte 3 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per quanto attiene i risultati analitici relativi alle campagne isotopiche condotte sia nella campagna del 31 ottobre sia in quella precedente del 29 settembre 2017, nella seguente *Tabella 6* si riassumono i valori rilevati presso i punti di controllo Pz1, Pz2, Pz10, Pozzo acquedottistico del Comune di Travedona Monate (ex Pozzo Cava), Torrente Acquanegra e Rain Collector (pluviometro) mentre in *Allegato 2*, sono riportati i referti analitici di laboratorio.

ID	Analisi	29/09/2017	31/10/2017
Pz1	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-8.85	-8.8
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-57.24	-57.9
Pz2	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-8.81	-8.63
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-56.95	-56.64
Pz10	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-9.37	-9.01
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-59.63	-59.26
Pozzo acquedottistico Comune Travedona Monate (ex Pozzo Cava)	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-8.69	-8.53
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-56.65	-56.55
Torrente Acquanegra	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-3.15	-2.91
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-29.65	-29.24
Rain collector	$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$	-7.37	n.d.
	$^2\text{H}/^1\text{H}$	-46.07	n.d.

Tabella 6: sintesi risultanze analitiche rapporti isotopici ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ e $^2\text{H}/^1\text{H}$)

Si sottolinea che a causa dell'assenza di precipitazioni nel mese di ottobre, il campione d'acqua prelevato presso il Rain Collector, durante la campagna del 31 ottobre 2017, non è risultato abbastanza rappresentativo da poter essere analizzato dal laboratorio, come evidenziato dal rapporto di prova n. 5847 riportato nel predetto *Allegato 2*.

Lettura dati sonda multiparametrica – Pozzo acquedottistico di Travedona Monate

Nel presente paragrafo sono riportati gli andamenti della soggiacenza, della temperatura e della conducibilità elettrica delle acque di falda, rilevati dalla sonda multiparametrica presso il Pozzo acquedottistico di Travedona Monate.

Più in dettaglio, nei seguenti *Grafici 3 ÷ 5* sono rappresentati i dati registrati nel periodo 4 settembre ÷ 31 ottobre 2017, relativi a ognuno dei suddetti parametri; i tabulati comprendenti le singole letture misurate dalla sonda, sono consultabili nel data room GEOlogica.

Per quanto attiene la soggiacenza della falda, nel seguente *Grafico 3* è possibile osservare sia le oscillazioni relative ai cicli di funzionamento della pompa sia l'andamento naturale del livello di falda registrato durante il periodo in esame.

Più in dettaglio, considerando le sole letture eseguite in condizioni statiche, si conferma il trend negativo osservato nei mesi passati, evidenziando un ulteriore abbassamento del

livello della falda (circa 0.2 m), che varia da 49.8 m da b.p. in data 4 settembre, a circa 50 m da b.p. in data 31 ottobre 2017.

Per quanto concerne l'andamento della temperatura (*Grafico 4*), non si rilevano invece sostanziali variazioni rispetto ai mesi precedenti; si confermano infatti i cambiamenti di temperatura legati ai periodi di funzionamento della pompa, le cui variazioni evidenziano oscillazioni nell'ordine del decimo di grado. Più in dettaglio, si osservano valori più elevati (circa 11.7° C) in condizioni statiche (a pompa ferma) e minori (circa 11.5° C) in condizioni dinamiche (con pompa in funzione).

Anche la conducibilità elettrica presenta valori pressoché costanti per l'intero periodo in esame. Con riferimento a quanto riportato nel seguente *Grafico 5* si rileva infatti un valore minimo di 369 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con il pozzo in funzione e uno massimo di 418 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a pozzo fermo.

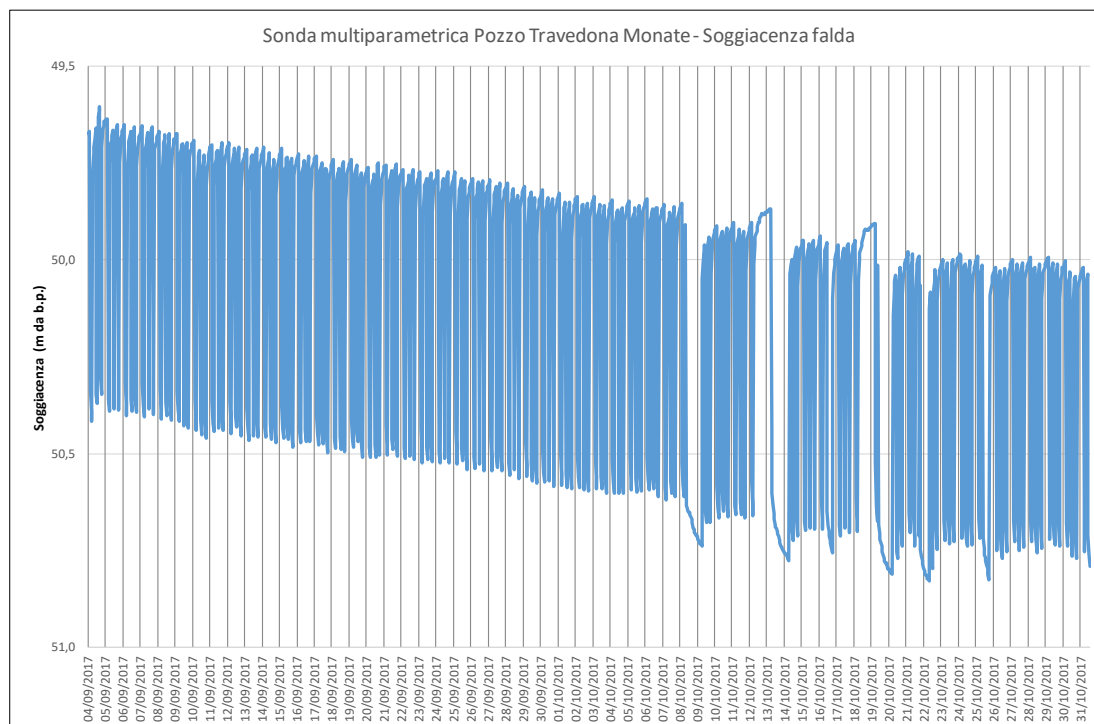


Grafico 3: soggiacenza media falda periodo 4 settembre – 31 ottobre 2017

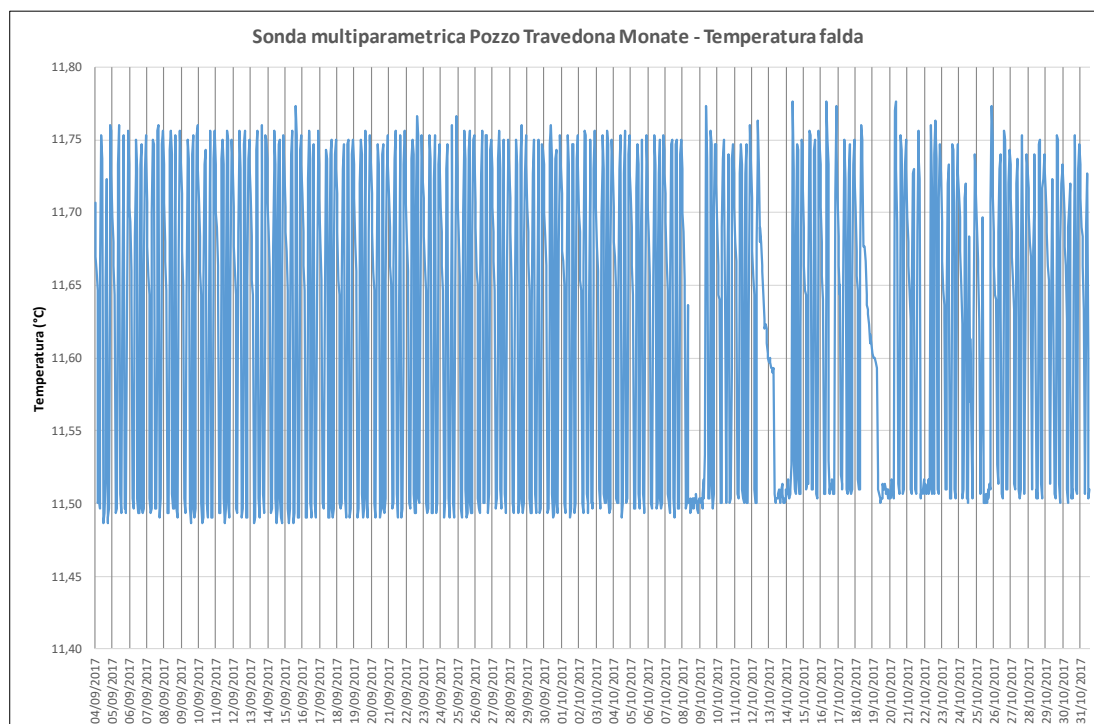


Grafico 4: temperatura registrata nel periodo 4 settembre 2017 – 31 ottobre 2017

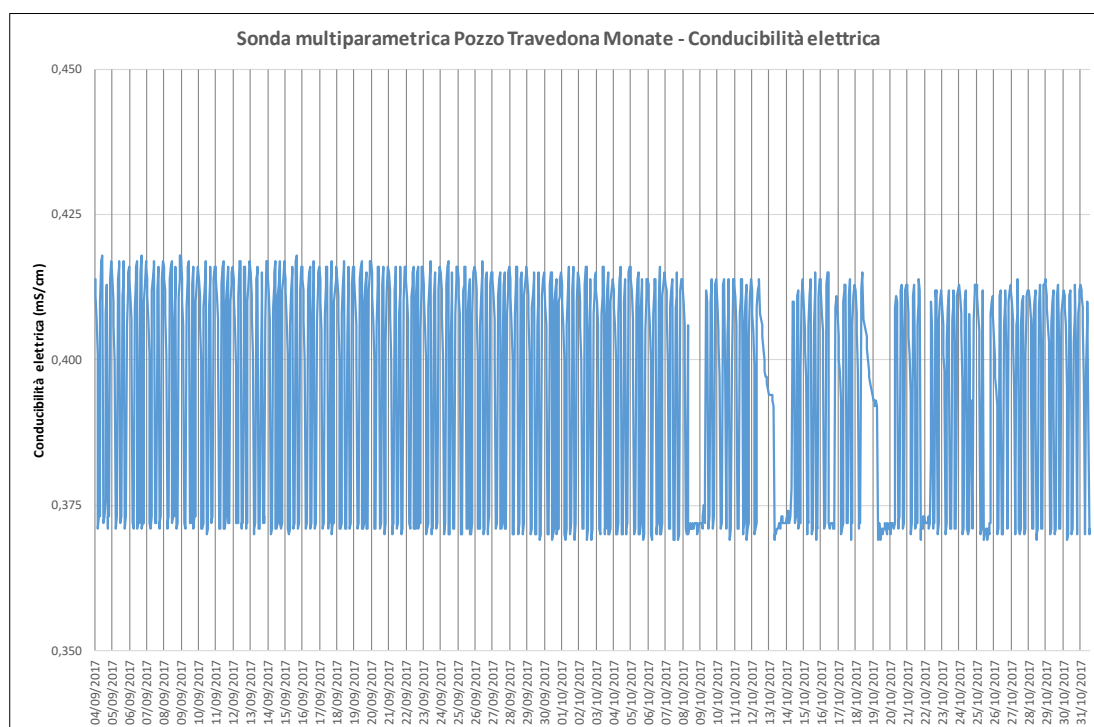


Grafico 5: conducibilità elettrica registrata nel periodo 4 settembre 2017 – 31 ottobre 2017

Rimanendo a disposizione per ogni ulteriore ed eventuale chiarimento, cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

Dott. Geol. Luca M. Pizzi

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Pizzi'.



ALLEGATO 1

SPETT./LE
**GEOlogica studio professionale
associato di geologia**
**via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE**
RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO	:	5841	data certificato:	10-nov-17
CAMPIONE	:	ACQUA SUPERFICIALE		
PROVENIENZA	:	D2/0916/HOL/CFA/VP		
Ricevuto il	:	31-ott-17		
Consegnato da	:	GEOLOGICA		
ETICHETTA	:	LAGO CAVA DEL 31/10/2017		

VALORI LIMITE
D.Lgs 03/04/06 n.° 152, parte 3° all. 5 tab. 3
SCARICO IN ACQUE SUPERFICIALI SCARICO IN FOGNATURA

		mg/l		mg/l		mg/l	
IDROCARBURI TOTALI		< 0,1	-	5		10	APAT IRSA/CNR 5160
MATERIALI IN SOSPENSIONE TOTALI		8,1	± 1,3	80		200	APAT IRSA/CNR 2090
ALLUMINIO	(Al)	< 0,01	-	1		2	APAT IRSA/CNR 3020
ARSENICO	(As)	< 0,005	-	0,5		0,5	APAT IRSA/CNR 3080
CADMIO	(Cd)	< 0,001	-	0,02		0,02	APAT IRSA/CNR 3020
CROMO TOTALE	(Cr)	< 0,01	-	2		4	APAT IRSA/CNR 3020
CROMO VI	(Cr)	< 0,002	-	0,2		0,2	APAT IRSA/CNR 3020
FERRO	(Fe)	0,007	± 0,0006	2		4	APAT IRSA/CNR 3020
MANGANESE	(Mn)	0,002	± 0,0002	2		4	APAT IRSA/CNR 3200
MERCURIO	(Hg)	< 0,0001	-	0,005		0,005	APAT IRSA/CNR 3020
NICHEL	(Ni)	< 0,01	-	2		4	APAT IRSA/CNR 3020
PIOMBO	(Pb)	< 0,002	-	0,2		0,3	APAT IRSA/CNR 3020
RAME	(Cu)	< 0,005	-	0,1		0,4	APAT IRSA/CNR 3260
ZINCO	(Zn)	< 0,005	-	0,5		1	APAT IRSA/CNR 3020

(*) VALORE SUPERIORE AL LIMITE CONSENTITO PER LO SCARICO IN CORPI D'ACQUA SUPERFICIALI.
(**) VALORE SUPERIORE AL LIMITE CONSENTITO PER LO SCARICO IN FOGNATURA.

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



ALLEGATO 2



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA**N.° DI LABORATORIO : **5150**data certificato: **12-ott-2017**CAMPIONE : **ACQUA POZZO**PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFV/VP**Ricevuto il : **29-set-2017**Consegnato da : **GEOLOGICA**ETICHETTA : **PZ1 - PREL. 29/09/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-8,85 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-57,24 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE
GEOlogica studio professionale
Associato Di Geologia
via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE

RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO	:	5151	data certificato:	12-ott-2017
CAMPIONE	:	ACQUA POZZO		
PROVENIENZA	:	D2/0916/HOL/CFA/VP		
Ricevuto il	:	29-set-2017		
Consegnato da	:	GEOLOGICA		
ETICHETTA	:	PZ2 - PREL. 29/09/2017		

ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

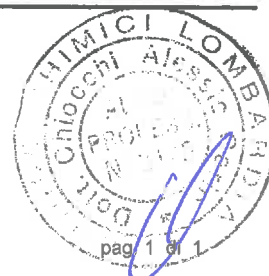
	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-8,81 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-56,95 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)
RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE
GEOlogica studio professionale
Associato Di Geologia
via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE

RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO : **5152**
CAMPIONE : **ACQUA POZZO**
PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFA/VP**
Ricevuto il : **29-set-2017**
Consegnato da : **GEOLOGICA**
ETICHETTA : **PZ10 - PREL. 29/09/2017**

data certificato: **12-ott-2017**

ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

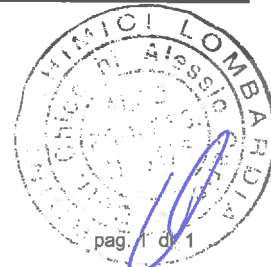
	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-9,37 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-59,63 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)
RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA****N.° DI LABORATORIO : 5153**data certificato: **12-ott-2017****CAMPIONE : ACQUA POZZO****PROVENIENZA : D2/0916/HOL/CFA/VP****Ricevuto il : 29-set-2017****Consegnato da : GEOLOGICA****ETICHETTA : POZZO ACQUEDOTTISTICO COMUNE TRAVEDONA-MONATE (ex POZZO CAVA) - PREL.****29/09/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-8,69 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-56,65 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:**RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spectroscopy)****RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spectroscopy)**

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA**N.° DI LABORATORIO : **5154**data certificato: **12-ott-2017**CAMPIONE : **ACQUA POZZO**PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFAN/VP**Ricevuto il : **29-set-2017**Consegnato da : **GEOLOGICA**ETICHETTA : **T. ACQUANEGRA - PREL. 29/09/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-3,15 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-29,65 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA**N.° DI LABORATORIO : **5155**data certificato: **12-ott-2017**CAMPIONE : **ACQUA POZZO**PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFA/VP**Ricevuto il : **29-set-2017**Consegnato da : **GEOLOGICA**ETICHETTA : **PLUVIOMETRO - PREL. 29/09/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-7,37 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-46,07 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

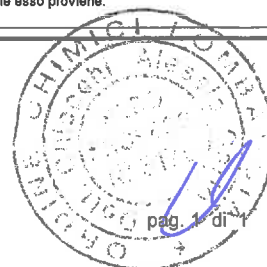
BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA****N.° DI LABORATORIO : 5842**data certificato: **10-nov-2017****CAMPIONE : ACQUA POZZO****PROVENIENZA : D2/0916/HOL/CFA/VP****Ricevuto il : 31-ott-2017****Consegnato da : GEOLOGICA****ETICHETTA : PZ1 - PREL. 31/10/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-8,80 ‰ vs V-SMOW	$\pm 0,2 \text{ ‰}$
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-57,90 ‰ vs V-SMOW	$\pm 1 \text{ ‰}$

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA**

N.° DI LABORATORIO : **5843**
CAMPIONE : **ACQUA POZZO**
PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFA/VP**
Ricevuto il : **31-ott-2017**
Consegnato da : **GEOLOGICA**
ETICHETTA : **PZ2 - PREL. 31/10/2017**

data certificato: **10-nov-2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O)	-8,63 ‰ vs V-SMOW	± 0,2 ‰
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h)	-56,64 ‰ vs V-SMOW	± 1 ‰

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE
GEOlogica studio professionale
Associato Di Geologia
via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE

RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO : **5844**
CAMPIONE : **ACQUA POZZO**
PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFA/VP**
Ricevuto il : **31-ott-2017**
Consegnato da : **GEOLOGICA**
ETICHETTA : **PZ10 - PREL. 31/10/2017**

data certificato: **10-nov-2017**

ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$)	-9,01 ‰ vs V-SMOW	± 0,2 ‰
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H)	-59,26 ‰ vs V-SMOW	± 1 ‰

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA ($\delta^{18}O$) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)
RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ^2H) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE**GEOlogica studio professionale****Associato Di Geologia**

via Ambrogio da BOLLATE, 13

BOLLATE**RAPPORTO DI PROVA**N.° DI LABORATORIO : **5845**data certificato: **10-nov-2017**CAMPIONE : **ACQUA POZZO**PROVENIENZA : **D2/0916/HOL/CFA/VP**Ricevuto il : **31-ott-2017**Consegnato da : **GEOLOGICA****POZZO ACQUEDOTTISTICO COMUNE TRAVEDONA-MONATE (ex POZZO CAVA) - PREL.**ETICHETTA : **31/10/2017****ANALISI ACQUE SOTTERRANEE**

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O)	-8,53 ‰ vs V-SMOW	± 0,2 ‰
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h)	-56,55 ‰ vs V-SMOW	± 1 ‰

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE
GEOlogica studio professionale
Associato Di Geologia
via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE

RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO :	5846	data certificato: 10-nov-2017
CAMPIONE :	ACQUA POZZO	
PROVENIENZA :	D2/0916/HOL/CFA/VP	
Ricevuto il :	31-ott-2017	
Consegnato da :	GEOLOGICA	
ETICHETTA :	T. ACQUANEGRA - PREL. 31/10/2017	

ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O)	-2,91 ‰ vs V-SMOW	± 0,2 ‰
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h)	-29,24 ‰ vs V-SMOW	± 1 ‰

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spectroscopy)
RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spectroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.



SPETT./LE
GEOlogica studio professionale
Associato Di Geologia
via Ambrogio da BOLLATE, 13
BOLLATE

RAPPORTO DI PROVA

N.° DI LABORATORIO :	5847	data certificato: 10-nov-2017
CAMPIONE :	ACQUA POZZO	
PROVENIENZA :	D2/0916/HOL/CFA/VP	
Ricevuto il :	31-ott-2017	
Consegnato da :	GEOLOGICA	
ETICHETTA :	PLUVIOMETRO - PREL. 31/10/2017	

ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

	VALORE	INCERTEZZA
* RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O)	(**)	± 0,2 ‰
* RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h)	(**)	± 1 ‰

(*) ANALISI ESEGUITE PRESSO LABORATORIO ESTERNO

(**) ANALISI NON EFFETTUABILE A CAUSA DELLA INSUFFICIENTE QUANTITA' DI CAMPIONE

METODO:

RAPPORTO ISOTOPICO 18O/16O DELL'ACQUA (δ18O) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

RAPPORTO ISOTOPICO 2H/1H DELL'ACQUA (δ2h) - WS-CRDS (Wavelength-Scanned Cavity Ring Down Spettroscopy)

Qualora non altrimenti specificato l'analisi è da intendersi come relativa a campione prelevato e consegnato dal committente. Pertanto il laboratorio BIODATA non assume responsabilità alcuna circa la corrispondenza dei dati analitici tra il campione in oggetto e la intera partita di materiale dalla quale esso proviene.

