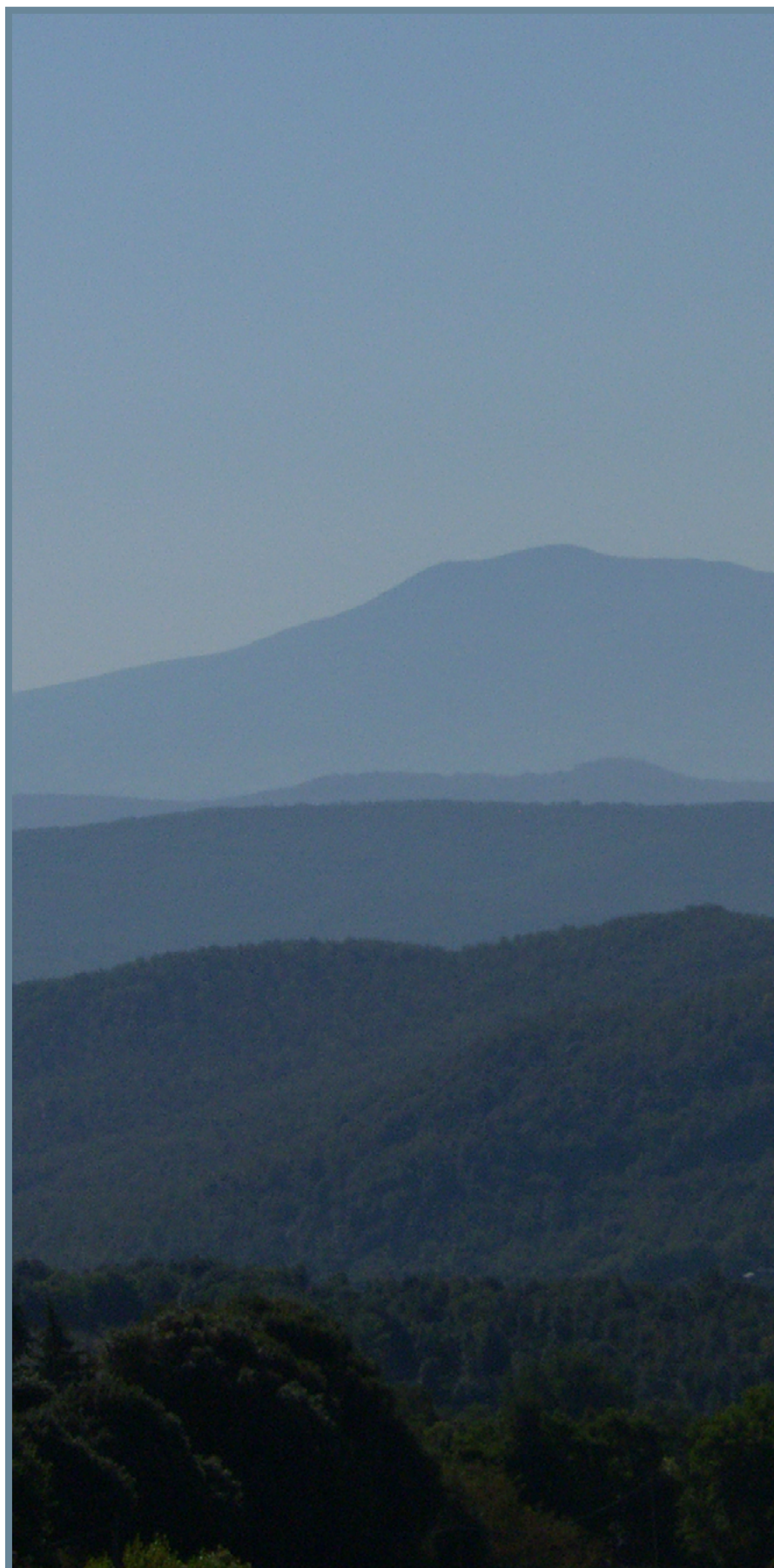


Qualità delle acque superficiali, sotterranee e sorgenti

Area Geotermica del Monte Amiata

Anni 2018 - 2019

Gennaio 2021



**Qualità delle acque
superficiali, sotterranee
e sorgenti
Area Geotermica
del Monte Amiata**

**Monitoraggio ENEL Green Power Italia
Monitoraggio e validazione ARPAT**

**Report
Anni 2018 - 2019**

Gennaio 2021



Qualità delle acque superficiali, sotterranee e sorgenti. Area Geotermica del Monte Amiata - Anni 2018 -2019 - Riassetto Piancastagnaio (DGRT n. 229/2011)

A cura di:

Ivano Gartner e Luca Sbrilli, *ARPAT, Settore Geotermia*

Con la collaborazione di:

Patrizia Bolletti e Federico Luchi, *ARPAT, Dipartimento di Siena*

Simonetta Castellani, Simone Magi e Riccardo Pellegrini, *ARPAT, Settore Geotermia*

Editing e copertina: *ARPAT, Settore Comunicazione, informazione e documentazione*

Foto di copertina: *ARPAT*

ARPAT, 2021

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055 32061

www.arpat.toscana.it

INDICE

SINTESI	pag. 5
1. INTRODUZIONE E FINALITA' DEL MONITORAGGIO	pag. 5
2. PUNTI DI CAMPIONAMENTO.....	pag. 5
3. RISULTATI.....	pag. 8
4. OSSERVAZIONI E ANALISI DEI RISULTATI	pag. 43
5. CONCLUSIONI	pag. 64

SINTESI

Il presente documento rappresenta l'aggiornamento, relativo agli anni 2018 e 2019, del monitoraggio di acque superficiali, sorgenti e piezometri nella zona geotermica del Monte Amiata, effettuato da ENEL GREEN POWER ITALIA (di seguito EGPI) nell'ambito della Delibera 229/2011 "*Riassetto dell'area geotermica di Piancastagnaio*" e del procedimento di VIA per la costruzione della nuova centrale Bagnore4. Il Settore Geotermia effettua la verifica della congruità dei risultati di EGPI sia mediante campionamenti in parallelo con relativo confronto dei risultati ottenuti sia mediante la verifica, in tempi rapidi, di presenza di tendenze all'incremento dei parametri monitorati e contestualmente a delineare un quadro chimico-fisico completo nello sviluppo temporale a partire dal 2011.

1. INTRODUZIONE E FINALITA' DEL MONITORAGGIO

A partire dal 2002, ARPAT effettua, tramite i Dipartimenti provinciali ARPAT di Siena e Grosseto, il monitoraggio della falda acquifera del Monte Amiata, nell'ambito del piano di controllo delle acque sotterranee promosso dalla Regione Toscana e in ottemperanza al Dlgs n.152/2006.

Il piano di monitoraggio oggetto del presente documento, è distinto dal succitato piano di controllo trattandosi di una attività svolta da ARPAT, Settore Geotermia, come verifica del monitoraggio svolto da parte di EGPI, così come previsto nella pronuncia di compatibilità ambientale sul progetto relativo al "*Riassetto dell'Area geotermica di Piancastagnaio*", di cui alla Delibera della RT n. 229/2011, che prevede la realizzazione di opere volte a razionalizzare e migliorare l'impiego della risorsa geotermica sia sotto l'aspetto energetico sia sotto l'aspetto ambientale.

Successivamente, tale piano è stato integrato e presentato nel procedimento di VIA di Bagnore4 mediante l'esecuzione, nei mesi di settembre 2014 e Luglio 2015, di due piezometri denominati rispettivamente Pz4 e Pz9, in aggiunta ai 2 piezometri già operativi dal 2012 e denominati Madonna del Castagno - Pz6 e La valle - Pz7.

Il presente piano di monitoraggio, sebbene distinto dal piano di controllo generale di cui al Dlgs 152/2006, ne costituisce di fatto un'integrazione poiché aumenta i punti di controllo della falda acquifera e, in aggiunta, monitora anche acque superficiali e profonde del Monte Amiata.

2. PUNTI DI CAMPIONAMENTO

I controlli sono stati svolti presso i seguenti punti di campionamento:

- 8 stazioni di acque superficiali (PAS) localizzate nei comuni di Piancastagnaio e Santa Fiora;
- 9 stazioni di acque di falda (PAF), delle quali tre coincidenti con il piano di controllo generale, localizzate nei comuni di Castiglione d'Orcia, Abbadia S.Salvatore, Piancastagnaio, Castel del Piano, Santa Fiora e Arcidosso;
- 4 piezometri, Pz6, Pz7, dal Settembre 2014 il Pz4 e dal Luglio 2015 il Pz9, tutti nel comune di Santa Fiora (GR) eccetto Pz9 ubicato nel Comune di Abbadia San Salvatore (SI).

Nei sottostanti elenchi sono riportate le denominazioni delle stazioni di prelievo con le relative coordinate geografiche e la cartografia di localizzazione dei punti di prelievo in questione.

Il monitoraggio si svolge nei modi e nei tempi stabiliti dal Piano di monitoraggio ENEL n. 1374206 del 11/02/2013, presentato nel procedimento di VIA di Bagnore 4. Tale documento integra e aggiorna il piano di monitoraggio ENEL n. 1002229 del settembre 2011 già presentato nel procedimento di compatibilità ambientale del progetto "*Riassetto dell'Area geotermica di Piancastagnaio*". Entrambi i documenti sono stati approvati da ARPAT.

Il monitoraggio è iniziato nel mese di ottobre 2012 e avrà una durata pari a tutta la vita della centrale geotermoelettrica Bagnore4.

ARPAT accerta la congruità dei dati EGPI mediante l'effettuazione di prelievi in parallelo al fine di verificare eventuali scostamenti significativi. Nel presente documento sono dunque riportati i risultati ottenuti specificando che le colonne in grigio si riferiscono ai risultati ARPAT.

Elenco 1 : Acque superficiali (PAS)

Codifica punto	Luogo	GB_E	GB_N
PAS1	Piancastagnaio (SI)	1721337	4749252
PAS2	Piancastagnaio (SI)	1721678	4748833
PAS3	Piancastagnaio (SI)	1720835	4748579
PAS4	Piancastagnaio (SI)	1720796	4745957
PAS5	Piancastagnaio (SI)	1721742	4745413
PAS6	Bagnore-SantaFiora (GR)	1709948	4746826
PAS7	Bagnore-SantaFiora (GR)	1709662	4746319
PAS8	Bagnore-SantaFiora (GR)	1709063	4747565

Elenco 2 : Acque di falda (PAF)

Codifica punto	Nome	Comune - Provincia	Quota (m s.l.m.)	GB_E	GB_N
PAF1	Ermicciolo	Castiglion d'Orcia (SI)	990	1715745	4755730
PAF2	Acqua Passante	Abbadia S.Salvatore (SI)	1057	1716537	4752501
PAF3	Polveriera	Piancastagnaio (SI)	732	1720146	4747931
PAF4	Vena Vecchia	Piancastagnaio (SI)	759	1718760	4747477
PAF5	Acque Arbure	Castel del Piano (GR)	850	1711184	4753085
PAF6	Carolina	Santa Fiora (GR)	634	1711140	4745218
PAF7	Ente	Arcidosso (GR)	715	1708863	4749424
PAF8	Fonte Michele	Castel del Piano (GR)	618	1707734	4751924
PAF9	Galleria Nuova	Santa Fiora (GR)	641	1710751	4745344

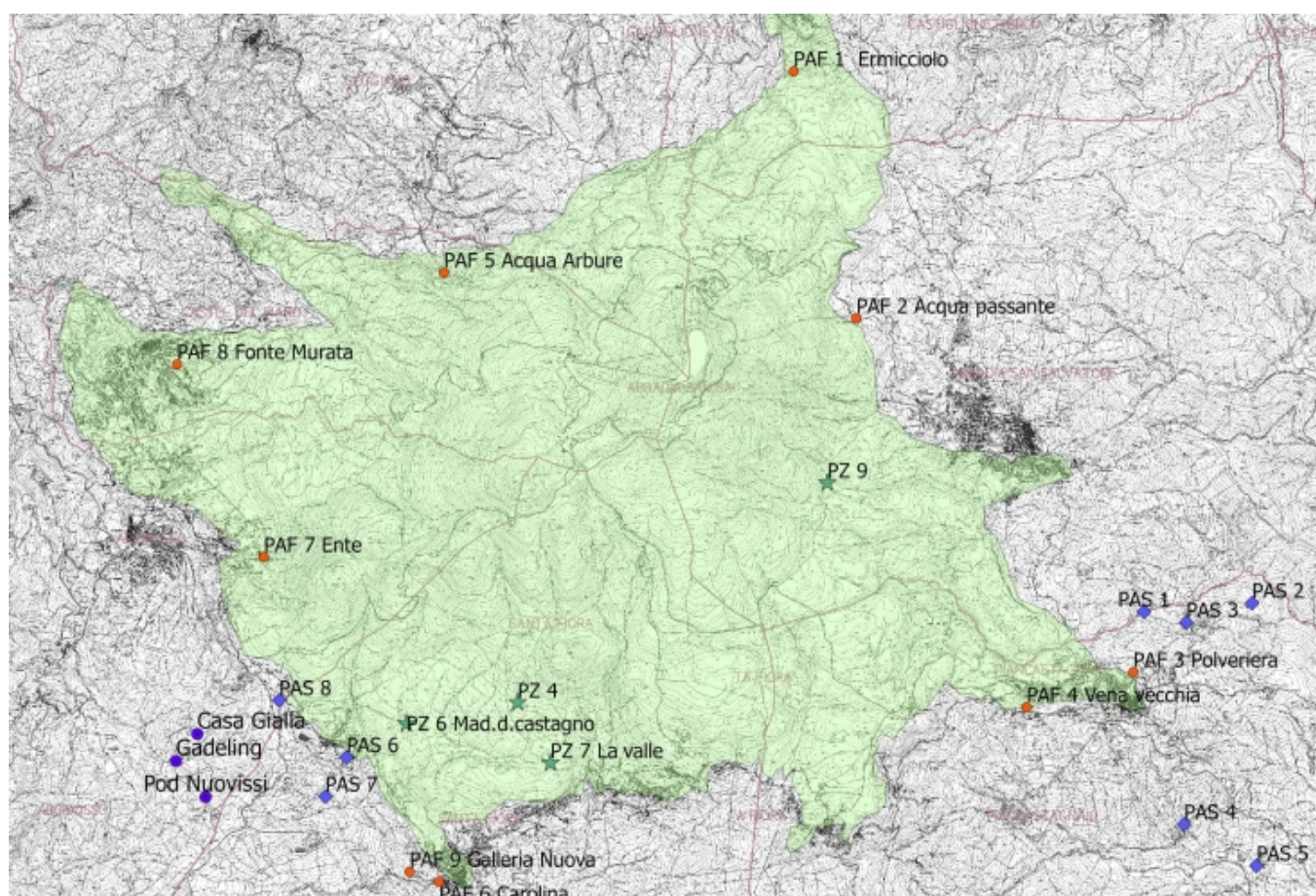


Figura 1 : Cartina stazioni di monitoraggio PAF, PAS e piezometri

Elenco 3 : Acque di piezometro (Pz6, Pz7, Pz4 e Pz9)

Codifica punto	Luogo	Quota (m s.l.m.)	GB_E	GB_N
Pz.4	Santa Fiora	938	1711470	4747596
Pz.6	Madonna del Castagno – Santa Fiora	839	1710705	4747304
Pz.7	La Valle – Santa Fiora	867	1712554	4746779
Pz.9	Poggio dei Frati – Abbadia S. Salvatore	1024	1716181	4750386

Negli anni passati ARPAT ha predisposto dei report annuali che riportano tutti gli aggiornamenti dei risultati dei monitoraggi senza alcuna elaborazione.

La pubblicazione del report 2017 (contenente i dati del monitoraggio 2016) ha visto una prima analisi di confronto tra i dati del monitoraggio EGPI e ARPAT. Tale analisi ha permesso di verificare che i risultati ottenuti dalle due organizzazioni risultano tendenzialmente in linea nei valori misurati.

Nel report 2019, visto che i dati disponibili si sviluppano in un arco temporale abbastanza significativo (dal 2012 al 2019), verranno illustrate elaborazioni per alcuni parametri di riferimento.

Si evidenzia che i PAS2 e PAS3 dal 2014 e in tutte le stagioni sono risultati sempre in secca, pertanto di seguito non saranno riportate le relative tabelle.

3. RISULTATI

Si riportano di seguito, in forma tabellare, gli esiti relativi alle campagne analitiche svolte da EGPI e ARPAT dal 2012 al 2019 per le acque superficiali (PAS) e dal 2011 al 2019 per le acque di sorgente (PAF). Per quanto concerne le acque sotterranee relative ai piezometri (PZ), tenuto conto che si tratta di letture mensili, si riportano solo i valori misurati nell'arco temporale 2018 - 2019.

Tabella 1- Risultati analisi acque superficiali (PAS-1)

Data	29/05/13	29/05/13	16/05/14	16/10/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	11/05/16	11/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	15/05/17	23/11/17	23/11/17	18/04/18	18/04/18	11/10/18	11/10/18	17/04/19	17/04/19	23/10/19
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	8	-	45	10	-	2,5	-	3	-	3	-	3	-	5	-	0,5	-	5	-	1	-	-	-	1
Temp. Acqua (°C)	14,2	13,7	16,5	16,0	16,6	14,7	15,9	13	16,3	12,5	14,1	14,9	15,6	12,6	13,7	9	8,8	11,7	11,6	14,5	15	9,8	-	13,9
PH (unità pH)	8,41	8,75	8,18	8,34	8,31	8,29	8,73	8,08	8,3	8,39	8,19	7,52	7,8	8,4	8,49	8,03	7,75	8,4	7,69	8,13	7,09	8,3	-	8,33
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	449	403	168	603	537	190	341	352	350	329	347	450	420	329	425	416	421	344	336	404	406	462	440	367
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	9,24	-	-	8,96	-	8,87	-	-	-	-	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	0,075	-	< 0,1	< 0,1	0,03	< 0,1	<0,02	< 0,1	<0,02	< 0,1	0,02	< 0,1	<0,02	< 0,1	<0,02	< 0,1	<0,02	< 0,1	0,05	< 0,1	<0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1
Nitriti	-	<0,05	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,09	-	<0,05	-	0,12	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	-	1,9	-	-	2,3	-	1,9	-	5	-	3	-	50	-	2,9	-	1	-	1,3	-	2,2	-	2,3	-
Cloruri	15,5	16	8,6	16	27	17	18	20	20	17	18	21	16	19	20	25	30	17	18	22,3	27	20	20	18
Solfati	35,2	37	9,5	52	49	21	22	19	20	26	29	45	(*)	34	32	36	50	41	42	30	33	49	53	22
Ortofosfati	-	<0,06	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoruri	-	<0,2	-	-	<0,2	-	-	-	<0,2	-	-	-	<0,2	-	<0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcio	-	61	-	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnesio	-	10	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sodio	-	17	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potassio	-	-	-	-	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	<2	5,6	4	5,1	5,7	9	8,6	<5	8,6	8	9,6	8	7,1	8	6	8,4	7,9	8	4,2	7	7,2	4,1	4	9,6
Antimonio	<2	<1	<2	< 2	0,5	<2	<1	<2	-	<2	0,6	< 2	<0,5	< 2	1,5	< 2	<0,5	< 2	0,6	< 2	<0,5	<2	<0,5	<2
Boro	80	140	27	110	120	38	120	87	100	87	140	93	150	113	170	112	130	97	110	110	150	78	120	85
Selenio	<50	1,6	<20	< 10	<1	< 20	<1	< 5	<1	< 10	<1	15	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	< 0,5	0,09	< 0,5	< 0,5	0,01	< 0,5	0,011	< 0,5	0,01	< 0,5	0,031	< 0,5	<0,01	< 0,5	<0,01		<0,01	< 0,5	0,062	<0,5	0,02	<0,5	0,032	<0,5
Titanio	<10	6,6	<10	< 10	4,7	< 10	7	11	-	< 10	3,3	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	1,6	< 10	<1	< 10	<1	< 10
Litio	-	-	-	-	6,5	-	13	-	13	-	12	-	9,9	-	11	-	11	-	8,9	-	8,2	-	3,2	-

Data	29/05/13	29/05/13	16/05/14	16/10/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	11/05/16	11/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	15/05/17	23/11/17	23/11/17	18/04/18	18/04/18	11/10/18	11/10/18	17/04/19	17/04/19	23/10/19
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	8	-	45	10	-	2,5	-	3	-	3	-	3	-	5	-	0,5	-	5	-	1	-	-	-	1
Stronzio	-	-	-	-	360	-	240	-	160	-	250	-	290	-	260	-	290	-	270	-	330	-	580	-
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Rubidio	-	-	-	-	18	-	28	-	18	-	22	-	16	-	19	-	16	-	15	-	15	-	17	-
Cesio	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-

(*) Non determinato

Tabella 2 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-4)

Data	28/05/13	26/09/13	16/05/14	16/10/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	11/05/16	11/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	12/05/17	23/11/17	23/11/17	18/04/18	18/04/18	11/10/18	11/10/18	17/04/19	17/04/19	23/10/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	2,07	-	0,02	5,0	-	secco	secco	1	-	0,5	-	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,07	-	0,1
Temp. Acqua (°C)	15,5	18,7	17,5	17,8	18,1	secco	secco	17,0	17,9	12,2	16,3	16,6	16,8	13,4	14,2	14	13,7	13	14,2	16,7	17,1	12,8	-	15,7
PH (unità pH)	8,13	8,27	7,9	7,77	7,87	secco	secco	6,91	7,8	7,75	7,44	7,20	7,7	7,8	8,14	7,42	7,13	7,75	8,14	7,76	7,3	7,93	8	7,8
Conducibilità (µS/cm)	702	371	688	544	622	secco	secco	387	380	538	588	707	647	386	490	564	589	564	490	461	522	662	651	501
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	8,03	secco	secco	-	-	-	-	-	6,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	0,040	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,03	secco	secco	< 0,1	0,05	< 0,1	0,14	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1
Nitriti	-	-	-	-	< 0,05	secco	secco	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	0,06	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
Nitrati	-	-	-	-	1,4	secco	secco	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-
Cloruri	16,5	21,8	17,0	19,0	21	secco	secco	12	12	18	26	22	4,7	18	18	27	35	20	18	17,3	-	27	29	22
Solfati	122	70,1	121	103	100	secco	secco	16	16	65	69	124	28	58	55	92	120	134	55	53,3	55	121	140	63
Ortofosfati	-	-	-	-	< 0,06	secco	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoruri	-	-	-	-	< 0,2	secco	secco	-	< 0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	< 2	< 2	< 2	< 2	1,4	secco	secco	< 5	< 5	< 2	< 1	< 2	1,8	< 2	< 1	< 2	< 1	< 2	< 1	< 2	1,2	< 2	< 1	< 2
Antimonio	< 25	16	21	15,9	12	secco	secco	6	-	10	9,5	6	4,6	9	6,8	8,2	6,6	9	6,8	10,4	8,2	12	9,6	6,0
Boro	1150	1090	770	660	750	secco	secco	280	330	503	650	614	640	503	550	825	830	653	550	560	590	590	720	700
Selenio	< 50	< 20	< 20	< 10	1	secco	secco	< 5	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	-	< 10
Mercurio	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,01	secco	secco	< 0,5	< 0,01	< 0,5	0,046	< 0,5	< 0,01	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	< 0,01	< 0,5	< 0,01	< 0,5
Titanio	-	< 10	< 10	< 10	3,7	secco	secco	< 10	-	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 0,01	< 1	< 10
Litio	-	-	-	-	13	secco	secco	-	17	-	19	-	19	-	16	-	19	-	16	-	18	-	17	-
Stronzio	-	-	-	-	500	secco	secco	-	180	-	510	-	530	-	380	-	450	-	380	-	430	-	580	-
Tallio	-	-	-	-	-	secco	secco	-	< 0,1	-	-	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-

Data	28/05/13	26/09/13	16/05/14	16/10/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	11/05/16	11/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	12/05/17	23/11/17	23/11/17	18/04/18	18/04/18	11/10/18	11/10/18	17/04/19	17/04/19	23/10/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	2,07	-	0,02	5,0	-	secco	secco	1	-	0,5	-	0,2	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	0,07	-	0,1
Rubidio	-	-	-	-	3,6	secco	secco	-	2,5	-	3,3	-	3,1	-	2,5	-	2,7	-	2,5	-	2,7	-	2,8	-
Cesio	-	-	-	-	<1	secco	secco	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-

Tabella 3 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-5)

Data	30/05/13	26/09/13	16/05/14	16/10/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	11/05/16	11/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	12/05/17	23/11/17	23/11/17	18/04/18	18/04/18	23/11/17	11/10/18	17/04/19	17/04/19	23/10/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (l/s)	-	5	8	0,2	-	500	-	600	-	5	-	2	-	2,5	-	2	-	0,5	-	0,5	-	-	-	-
Temperatura Acqua (°C)	15,1	20,6	15,0	20,3	20	17,7	19	15,4	16,4	15,0	16,3	17,3	17	16	13	11	12	13,4	17,3	16,4	16,7	13,2	-	14,8
PH (unitàpH)	8,7	8,96	8,59	8,23	8,29	8,22	8,58	8,08	8,3	8,2	7,8	7,19	7,7	8,39	8,3	7,89	7,57	7,7	7,6	7,2	7,5	8,15	8,22	8,1
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	481	232	363	440	493	351	383	272	260	335	352	504	474	340	435	428	442	422	440	436	498	497	502	348
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	8,63	-	8,70	-	-	-	-	-	4,0	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	0,061	0,7	< 0,1	< 0,1	0,19	< 0,1	< 0,02	< 0,1	0,05	< 0,1	0,06	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	0,12	< 0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	0,75	-	0,05	-	-	-	0,3	-	< 0,05	-	0,08	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	0,16	-
Nitrati	-	-	-	-	8,3	-	7,1	-	6,2	-	11	-	< 1	-	8,9	-	36	-	1,8	-	23	-	5,3	-
Cloruri	12,6	22,4	14	19	19	17	20	17	16	16	24	19	23	19	19	27	35	14	16	23,5	26	21	20	21
Solfati	38,1	23,9	31	37	42	30	41	20	20	30	33	43	(*)	37	35	54	65	48	51	43	46	49	54	27
Ortofosfati	-	-	-	-	< 0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoruri	-	-	-	-	< 0,2	-	-	-	< 0,2	-	-	-	< 0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	2	6	3	< 2	1	6	6,2	5	7,8	6	6,4	3	1,9	5	4,3	6,6	6,3	2,1	1,3	5,2	4,8	2,4	2,1	6,6
Antimonio	4	6	4	< 2	12	6	1,1	5	-	< 2	1,9	5	3,7	3	2,6	3,3	2,4	2,9	1,9	4,2	3,6	2,8	2,5	3
Boro	100	120	49	92	740	85	190	110	130	237	360	299	410	192	200	176	190	112	120	110	190	69	110	91
Selenio	< 50	< 20	< 20	< 10	< 1	< 20	< 1	< 5	< 1	< 10	< 1	< 10	-	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	-	< 10
Mercurio	0,5	0,5	0,5	0,5	< 0,01	< 0,5	< 0,01	< 0,5	< 0,01	< 0,5	0,036	< 0,5	< 0,01	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5	< 0,01	< 0,5	< 0,01	< 0,5	< 0,01	< 0,5
Titanio	< 10	< 10	< 10	< 10	2,6	< 10	6,6	< 10	-	< 10	2,1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10	< 1	< 10
Litio	-	-	-	-	12	-	18	-	18	-	17	-	18	-	15	-	17	-	12	-	17	-	13	-
Stronzio	-	-	-	-	490	-	290	-	110	-	240	-	300	-	300	-	260	-	310	-	290	-	310	-
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-
Rubidio	-	-	-	-	3,6	-	20	-	26	-	20	-	8,4	-	15	-	20	-	5,5	-	16	-	9,6	-
Cesio	-	-	-	-	< 1	-	-	-	1	-	-	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-	< 1	-

Tabella 4 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-6)

Data	30/05/13	27/09/13	16/05/14	15/05/14	16/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	12/05/16	12/05/16	26/10/16	26/10/16	10/05/17	10/05/17	23/11/17	29/11/17	19/04/18	19/04/18	10/10/18	10/10/18	17/04/19	17/04/19	24/10/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (l/s)	1,5	0,5	0,33	-	0,2	0,5	-	60	-	1,5	-	1	-	0,3	-	-	-	0,5	-	0,1	-	0,1	-	0,02
Temp. Acqua (°C)	12	13,4	12,4	12,7	16,0	13,8	17,0	14,4	17,6	14,3	15,8	15,6	15,7	14,3	13,2	8,4	10,5	13,2	16,3	13,6	15	13,7	-	13,6
PH (unitàpH)	6,94	7,23	7,69	7,74	7,76	7,53	8,10	6,83	8,0	7,64	7,4	6,77	7,3	6,91	7,03	7,08	6,9	7,48	7,6	7,04	6,48	7,25	6,9	7,4
Conducibilità (µS/cm)	257	174	246	255	273	173	314	268	260	245	257	289	275	237	241	260	274	210	240	192	236	243	255	209
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto	-	-	-	9,3	-	-	8,55	-	-	-	8,2	-	7,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	<0,077	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,06	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,02	<0,1
Nitriti	-	-	-	<0,05	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	0,18	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	-	-	-	3,6	-	-	2,9	-	<0,1	-	1,4	-	<1	-	<1	-	<1	-	5,9	-	1,5	-	5,9	-
Cloruri	16,4	19	14	16	8,6	15	24	12	12	14	17	17	18	18	18	20	24	17	19	16,5	18	17	17	17
Solfati	23,8	27,4	20	22	104	27	31	24	26	20	22	36	40	29	29	33	35	26	45	19,5	23	22	25	20
Ortofosfati	-	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoruri	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	-	-	-	8,6	2,2	14	1,1	14	14	15	17	14	13	14	6,4	7,9	6,9	13	6,6	6,9	7,8	6,8	8,3	6,7
Antimonio	-	-	-	<1	<5,4	<2	<1	<5	-	<2	0,6	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<0,2	<0,5	<2	<0,5	<2
Boro	-	-	-	76	<630	<17	86	52	72	75	140	47	110	80	88	91	100	93	80	68	100	43	82	20
Selenio	-	-	-	<1	<10	<20	<1	<5	<1	<10	<10	17	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	-	-	-	0,4	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	0,021	<0,5	<0,01	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	0,07	<0,5	0,014	<0,5	<0,01	<0,5
Titanio	-	-	-	-	<0,01	<0,01	6,7	0,028	-	<0,011	<1	<0,01	<1	14	<1	<10	1,3	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Litio	-	-	-	7,4	-	-	8,7	-	7,4	-	-	-	12	-	12	-	17	-	9,3	-	12	-	9,1	-
Stronzio	-	-	-	100	-	-	200	-	80	-	170	-	160	-	150	-	120	-	120	-	120	-	130	-
Tallio	-	-	-	0,21	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,23	-	<0,1	-	<0,1	-	0,3	-	<0,1	-	0,3	-
Rubidio	-	-	-	39	-	-	49	-	24	-	48	-	53	-	48	-	78	-	44	-	56	-	48	-
Cesio	-	-	-	3,9	-	-	-	-	4,9	-	-	-	5,5	-	5	-	4,9	-	4,7	-	4,5	-	5	-

Tabella 5 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-7)

Data	30/05/13	27/09/13	15/05/14	15/05/14	29/05/14	17/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	12/05/16	12/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	10/05/17	23/11/17	29/11/17	19/04/18	19/04/18	10/10/18	10/10/18	17/04/19	17/04/19	24/10/19	
Fonte	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	
Portata (L/s)	14	1,5	-	-	-	1,7	secco	secco	secco	secco	0,7	-	0,03	-	0,13	-	2	-	0,42	-	secco	secco	0,5	-	secco	
Temp. Acqua (°C)	12,5	18,7	11,4	-	15	16,8	secco	secco	secco	secco	11,7	12,9	15,8	15,1	13	13	8,5	9,7	12,5	12,6	secco	secco	10,9	-	secco	
PH (unitàpH)	8,4	7,92	8	-	7,22	8,2	secco	secco	secco	secco	8,14	7,95	7,52	7,4	7,86	7,8	7,62	6,75	8,25	7,68	secco	secco	8,19	-	secco	
Conducibilità (µS/cm)	646	1486	3390	3340	529	736	secco	secco	secco	secco	444	465	722	672	517	547	395	381	464	487	secco	secco	583	563	secco	
Valori espressi in mg/l																										
Ossigeno disciolto	-	-	9,1	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	8,94	-	8,5	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco	
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco	
Ammoniaca	0,031	<0,1	1,1	-	<0,1	0,14	secco	secco	secco	secco	0,1	0,05	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,05	secco	secco	<0,1	<0,02	secco	
Nitriti	-	-	15	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	secco	secco	-	<0,05	secco	
Nitrati	-	-	79	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	6,8	-	10	-	11	-	19	-	7,8	secco	secco	-	8,1	secco	
Cloruri	5,79	5,65	34	-	10	15	secco	secco	secco	secco	14	15	15	3,4	20	22	14	15	15	16	secco	secco	20	21	secco	
Solfati	26,3	18,3	1500	-	58	26,0	secco	secco	secco	secco	58	61	136	31	78	76	62	60	69	74	secco	secco	75	79	secco	
Ortofosfati	-	-	<0,06	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco	
Fluoruri	-	-	<0,2	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco	
Valori espressi in µg/L																										
Arsenico	3	5	17	-	7	12	secco	secco	secco	secco	<2	11	<2	1,3	<2	1,3	<2	<1	<0,2	1,2	secco	secco	<2	1	secco	
Antimonio	2	<2	190	-	-	<2	secco	secco	secco	secco	2	23	3	2,3	<2	1,8	2	1,6	<0,2	0,9	secco	secco	<2	0,8	secco	
Boro	130	66	13000	-	1400	56	secco	secco	secco	secco	298	410	486	570	477	480	320	330	295	300	secco	secco	477	310	secco	
Selenio	<50	<20	<1	-	<20	<10	secco	secco	secco	secco	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	secco	secco	<10	<1	secco	
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,7	-	<0,5	<0,5	secco	secco	secco	secco	<0,5	0,03	<0,5	<0,01	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	0,078	secco	secco	<0,5	<0,01	secco	
Titanio	<10	<10	-	-	<10	<10	secco	secco	secco	secco	<10	1,2	<10	<1	<10	<1	14	3,7	<10	<1	secco	secco	<10	<1	secco	
Litio	-	-	150	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	4,6	-	4,4	-	3,7	-	2,3	-	2,6	secco	secco	-	3,7	secco	
Stronzio	-	-	980	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	390	-	470	-	390	-	240	-	390	secco	secco	-	440	secco	
Tallio	-	-	<0,1	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	-	-	<1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	secco	secco	-	<0,1	secco	
Rubidio	-	-	16	-	-	-	secco	secco	secco	secco	-	<1	-	1,2	-	<1	-	<1	-	<1	secco	secco	-	<1	secco	
Cesio	-	-	-	-	-	2,2	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	-	-	-	<1	-	-	<1	secco	secco	-	<1	secco	

Tabella 6 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-8)

Data	30/05/13	15/05/13	29/5/14	17/10/14	20/05/15	20/05/15	30/09/15	30/09/15	12/05/16	12/05/16	26/10/16	26/10/16	12/05/17	10/05/17	23/11/17	29/11/17	19/04/18	19/04/18	10/10/18	10/10/18	17/04/19	17/04/19	24/10/19
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	4,6		0,8	0,2	0,3	-	-	-	0,5	-	2	-	0,1	-	2	-	0,8	-	secco	secco	0,3	-	secco
Temp. Acqua (°C)	11	14	12,2	15,9	13,4	17	11,8	17,5	11,5	13,4	14,1	16,9	10,8	13,4	10,3	10,2	12,2	13	secco	secco	11	-	secco
PH (unitàpH)	8,01	7,97	7,92	7,8	7,6	8,18	6,91	7,5	7,92	7,67	7,06	6,7	7,37	7,14	7,14	6,85	7,7	7,67	secco	secco	7,8	7,6	secco
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	543	1194	873	1178	1390	1633	1850	1800	1151	1166	2130	1909	1147	1106	1106	922	1154	1184	secco	secco	1659	1512	secco
Valori espressi in mg/l																							
Ossigeno disciolto (mg/O₂)	-	9,05	-	-	-	8,07	-	-	-	8,45	-	5,39	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco
Bicarbonati	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco
Ammoniaca	<0,02	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	0,1	0,02	<0,1	0,03	<0,1	0,19	<0,1	0,02	<0,1	0,04	<0,1	0,09	secco	secco	<0,1	<0,02	secco
Nitriti	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	secco	secco	-	<0,05	secco
Nitrati	-	1,5	-	-	-	-	-	<0,1	-	0,0019	-	<0,1	-	<1	-	1	-	2,2	secco	secco	-	1,6	secco
Cloruri	22,2	220	171	220	327	-	255	220	225	230	339	400	269	270	201	210	279	290	secco	secco	363	380	secco
Solfati	53,1	86	76	101	80	-	409	420	64	69	248	250	91	93	67	57	80	-	secco	secco	80	83	secco
Ortofosfati	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco
Fluoruri	-	<0,2	-	-	-	-	-	<0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	secco	secco	-	-	secco
Valori espressi in µg/L																							
Arsenico	<2	<1	<2	<2	<2	<1	<5	<1	<2	<1	<2	<1	<2	<1	<2	<1	<2	<1	secco	secco	<2	<1	secco
Antimonio	<2	<1	<2	<2	<2	<1	<5	-	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	secco	secco	<2	<0,5	secco
Boro	<50	90	50	41	<17	61	55	73	<17	47	<17	78	28	45	19	32	17	41	secco	secco	17	39	secco
Selenio	<50	<1	<20	<10	<20	<1	<0,005	<1	<10	<1	18	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	secco	secco	<10	-	secco
Mercurio	0,05	1	<0,5	<0,5	<0,5	0,027	<0,5	<0,01	<0,5	0,025	<0,5	0,012	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,279	secco	secco	<0,5	0,032	secco
Titanio	<10	0,2	<10	<10	<10	2,1	<10	-	<10	<1	<10	<10	<10	<1	<10	1,5	<10	<1	secco	secco	<10	<1	secco
Litio	-	3	-	-	-	3,5	-	10	-	2,3	-	4,1	-	3,5	-	1,4	-	1,9	secco	secco	-	3,2	secco
Stronzio	-	240	-	-	-	820	-	730	-	470	-	760	-	560	-	280	-	450	secco	secco	-	580	secco
Tallio	-	0,1	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	secco	secco	-	<0,1	secco
Rubidio	-	20	-	-	-	23	-	48	-	16	-	12	-	12	-	10	-	16	secco	secco	-	17	secco
Cesio	-	<1	-	-	-	-	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	secco	secco	-	<1	secco

Tabella 7 - Risultati analisi acque di falda (PAF 1) - SORGENTE ERMICCILO

Data	13/05/14	15/10/14	15/10/14	6/05/15	6/05/15	23/09/15	23/09/15	19/05/16	19/05/16	19/10/16	19/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	04/10/17	12/04/18	12/04/18	25/10/18	25/10/18	11/04/19	11/04/19	07/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	220	220	-	210	-	200	200	160	-	170	-	130	-	73	-	110	-	150	-	70	-	79
Temp. acqua (°C)	8,1	8,1	8,3	8,0	8,5	8,4	9,7	7,3	10,1	8,3	9,1	8,3	8,1	8,3	-	8,4	9,1	8,1	10	8,4	-	7,9
PH (unitàpH)	6,72	6,7	6,9	6,35	7,35	6,9	7,29	6,67	7,71	6,4	6,5	6,29	7,1	6,3	6,9	6,6	7,4	6,5	6,7	6,9	6,9	6,7
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	85,2	78	90,6	80	86,7	75	95	89	80,1	97	81	77	83	73	97,1	73	83,3	77	93	82,4	81	88
Valori espressi in mg/l																						
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	-	-	9,32	-	9,17	-	9,7	-	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità	0,54	0,64	-	0,57	-	0,57	-	0,55	-	0,52	-	0,59	-	0,60	-	0,62	-	0,60	-	0,71	-	0,62
Ammoniaca	0,057	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	< 0,1	< 0,02	-	0,03	< 0,1	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-
Nitriti	-	-	< 0,05	-	-	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
Nitrati	0,84	0,87	2	0,84	1,1	0,91	1,3	0,84	1,1	0,66	1,6	1	1,1	0,7	1,2	0,4	1,3	0,1	1,2	0,8	< 1	0,9
Cloruri	8,2	8,3	8,4	8,2	7,9	8,46	8,9	8,4	8	8,5	11	8,1	8,4	8,0	9	8,3	8,5	8,5	-	9	9,3	8,1
Solfati	2,7	2,5	2,8	2,8	4,9	2,77	3,0	3,0	3	3,0	3,4	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	4,4	3,3	3,3	3,1	2,9	2,9
Ortofosfati	-	-	< 0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,11	0,07	< 0,2	0,09	-	0,14	< 0,2	< 0,1	< 0,2	0,13	-	0,21	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Bromuri	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	7,37	7,22	8,2	7,56	-	7,43	-	7,44	-	6,71	-	8	-	8,9	-	8,3	-	7,4	-	7,5	-	6,3
Magnesio	2,04	1,98	2,0	2,08	-	2,02	-	2,03	-	1,93	-	2,2	-	2,15	-	2,1	-	1,99	-	2,1	-	2,1
Sodio	5,22	5,43	5,8	5,54	-	5,30	-	4,58	-	4,22	-	5,6	-	4,66	-	3,9	-	4,0	-	4,5	-	5
Potassio	3,17	3,27	3,4	3,17	-	3,07	-	3,51	-	3,38	-	3,1	-	3,55	-	3,5	-	3,8	-	4,9	-	3,6
Silice	41,5	40,3	84	43,9	20	45,2	18	41,4	-	45,4	-	48	-	44,2	-	46	-	44,9	-	41	-	44
Valori espressi in µg/L																						
Arsenico	4	5,2	4,2	5	5,2	4,1	4,9	4,5	4,7	4,6	4,6	3,8	4,0	4,9	4,5	5,1	4,1	4,8	4,1	4,6	4,7	5,2

Antimonio	<2	<2	0,2	<2	<1	0,2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2
Boro	<20	37	45	<17	70	38	62	<17	64	20	64	40	56	55	62	40	67	37	56	23	60	53
Selenio	<20	<10	<1	< 20	<1	0,2	< 1	<10	< 1	12	< 1	< 10	< 1	<10	< 1	< 10	< 1	<10	< 1	<10	< 1	<10
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	0,01	<0,5	0,023	<0,5	<0,01	<0,5		<0,5		<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5
Titanio	<10	<10	< 6	< 10	< 4	< 10	13	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10
Litio	13	11	0,0	14	19	12	15	27	15	<10	15	15	14	13	14	15	12	13	13	10	14	20
Rubidio	31	26	30	30	35	26	33	25	28	51	30	36	28	22	30	31	28	42	28	40	30	40
Cesio	3,9	3,6	3,2	4,1	-	4,1	-	4,5	-	4,3	-	3,3	3,7	4,2	-	3,9	3,4	4,7	3,6	4	3,9	4
Stronzio	66	52	60	62	72	54	71	64	38	68	63	65	72	87	47	76	57	66	58	60	60	70
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1		<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 8 Risultati analisi acque di falda (PAF 2) - SORGENTE ACQUA PASSANTE

Data	27/05/13	24/09/13	15/05/14	15/10/14	15/10/14	7/05/15	7/05/15	24/09/15	24/09/15	20/05/16	20/05/16	20/10/16	20/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	4/10/17	11/04/18	11/04/18	24/10/18	24/10/18	10/04/19	10/04/19	06/11/19
Fonte	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	-	0,3	0,7	0,7	-	0,3	-	0,07	0,07	-	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,03	-	0,1	-	0,2
Temp. acqua (°C)	11,1	11,1	10,8	12,8	11,7	12,2	11,4	12,0	11,7	9,8	11,2	12,0	11,6	12,8	14,2	12,8		10,7	10,6	11,1	12	11,0	-	12,4
PH (unitàpH)	4,4	3,89	3,93	3,95	3,39	3,99	4,3	3,88	4,39	3,93	4,27	4,0	4,19	3,94	4,1	4,0	4,2	3,9	4,0	4,1	4,3	4,0	4,0	3,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	269	143	247	186	246	141	347	200	215,5	234	224	236	207,6	344	247	186	204,3	235	241	193	224	258	270	338
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	6,74	-	-	-	7,52	-	-	-	7,58	-	6,39	-	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	<0,02	0,07	0,099	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,02	-	<0,02	-	0,02	-	-	-	-	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	<0,1
Nitriti	<0,05	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	<1	0,21	0,65	0,2	<1	0,44	<1	0,44	<1	0,48	<1	<0,1	<1	-	-	-	-	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<1	0,5
Cloruri	6,1	5,6	5,8	5,8	5,6	6,0	5,5	6,0	5,9	6,2	4,9	6,0	7,8	-	-	-	-	7,0	5,5	5,7	6,8	6,4	7	5,8
Solfati	150	109	116	97	87	101	100	101	78	104	99	89	100	-	-	-	-	119	130	96,6	110	133	130	110,8
Ortofosfati	<0,06	-	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	-	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	-	-	-	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,39	0,36	0,37	0,31	<0,2	0,4	-	0,37	<0,2	0,37	-	0,36	-	-	-	-	-	0,4	-	0,3	-	0,3	-	<0,1
Bromuri	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	-	-	-	-	<0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	6,00	5,30	4,91	4,54	5,0	4,78	-	4,44	-	5,0	-	4,18	-	-	-	-	-	5,7	-	5,2	-	5,9	-	4,9
Magnesio	1,7	1,64	1,71	1,47	1,4	1,53	-	1,31	-	1,57	-	1,32	-	-	-	-	-	1,7	-	1,45	-	1,9	-	1,9
Sodio	5,32	4,78	4,56	4,35	4,7	4,50	-	4,28	-	3,97	-	3,47	-	-	-	-	-	3,6	-	3,49	-	4,2	-	4,8
Potassio	5,82	4,72	4,96	4,79	4,7	5,08	-	4,44	-	5,88	-	5,28	-	-	-	-	-	5,7	-	5,7	-	6,5	-	5,8
Silice	58,2	59,4	56,3	53,9	110	60,1	27	60,2	23	56,8	-	61,2	-	-	-	-	-	63	-	59,7	-	55	-	60
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	<2	<2	<2	2,5	3,7	<2	4,1	2,2	2,2	2,3	2	2,8	1,9	-	-	-	-	3,3	2,2	3,3	2,1	3,8	3	2,2
Antimonio	<2	<2	<2	<2	0,2	<2	<1	0,2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	-	-	-	-	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	0,7	<2
Boro	48	<40	<20	30	37	<17	63	30	46	<17	42	<17	63	-	-	-	-	30	40	28	47	20	49	50
Selenio	3	<20	<20	<10	<1	<20	<1	2,2	3	<10	2,2	1,7	3	-	-	-	-	<10	2,1	<10	1,8	<10	4,1	<10

Mercurio	<0,1	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,01	<0,5	0,019	<0,5	0,015	<0,5	0,095	<0,5	0,022	<0,5	-	<0,5		<0,5	0,01	<0,5	0,012	<0,5	0,013	<0,5
Titanio	1,9	<10	<10	< 10	6,2	<10	6,7	<10	7,8	<10	<1	<10	<1	<10	1,1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Litio	34	28	31	23	18	28	36	25	26	41	27	28	31	28	25	25	26	29	23	26	24	30	27	40
Rubidio	53	51	58	47	49	62	67	47	53	32	44	73	55	63	44	52	50	63	50	72	51	70	51	70
Cesio	9,9	8,6	8,1	8,7	7,4	10	-	9,4	-	9,7	-	9,6	9,6	9,1	8,8	9	9,4	10	8,5	11	8,3	10	9,7	10
Stronzio	58	54	58	41	46	54	79	41	49	50	38	47	38	49	47	62	26	64	35	60	35	50	36	60
Tallio	-	-	-	-	19	-	25	-	22	-	19		21	-	14	-	17	-	17	-	16	-	17	-

Tabella 9 - Risultati analisi acque di falda (PAF 3) - SORGENTE POLVERIERA

Data	27/05/13	24/09/13	13/05/14	15/10/14	15/10/14	07/05/15	07/05/15	24/09/15	24/09/15	20/05/16	20/05/16	20/10/16	20/10/16	25/05/17	25/05/17	5/10/17	5/10/17	11/04/18	11/04/18	24/10/18	24/10/18	10/04/19	10/04/19	06/11/19
Fonte	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	-	30	27	28	-	27	-	28	28	28	-	-	-	19	-	18	-	17	-	23	-	18	-	20
Temp. acqua (°C)	14,3	13,7	13,6	13,7	13,8	13,5	14,1	13,9	13,6	12,7	13,6	13,8	13,7	15	15	14,3	13,8	13,8	13,8	13,7	14,1	13,8	-	13,4
PH (unità pH)	6,8	6,86	6,53	6,37	6,42	6,32	6,91	5,97	7,05	6,92	7,17	6,6	6,6	6,37	7,22	6,6	6,65	6,53	7,22	7	6,6	6,8	6,9	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	116,4	76	111	99	98	103	119,5	116	121,8	96	104,4	117	107	112	128,8	92	109,2	107	128,8	125	120	116	110	91,7
Alcalinità (meq/L)	-	0,56	0,61	0,7	-	0,63	-	0,66	-	0,60	-	0,65	-	0,67	-	0,66	-	0,69	-	-	-	-	-	0,74
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,97	-	-	-	-	-	8,61	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	<0,02	<0,1	0,096	0,15	<0,02	<0,1	<0,02	0,17	0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	0,11	-	<0,02	-	0,03	-	<0,02	-	<0,02	<0,1
Nitriti	<0,05	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	4,8	2,6	3,1	2,7	3,3	3,1	3,9	2,4	3,1	2,9	3,7	3,0	3,6	4,1	3,9	2,7	3,9	4,1	5,3	3,6	4,5	4,1	4,4	4,3
Cloruri	9,8	8,8	9,4	9,1	8,4	9,3	10	9,5	11	9,5	8,8	9,7	11	9,5	10	10,1	11	10,9	12	9,6	-	11	-	10,4
Solfati	9,2	6,6	7,8	6,2	13	6,5	7,8	6,39	6,3	6,3	6,5	6,2	7,8	6,6	6,8	6,7	6	7,3	7,8	7,0	7,5	7,4	7,3	6,9
Fosfati	-	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,1	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2
Fluoruri	-	0,16	0,15	0,13	<0,20	0,15	-	0,19	<0,2	0,12	-	0,19	-	0,28	-	0,2	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	<0,1
Bromuri	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Calcio	10,0	8,8	8,99	8,53	20	8,65	-	8,34	-	8,35	-	8,14	-	9,2	-	10	-	10,6	-	8,7	-	9,6	-	8,8
Magnesio	2,5	2,35	2,47	2,29	4,2	2,34	-	2,22	-	2,25	-	2,2	-	2,5	-	2,51	-	2,6	-	2,21	-	2,5	-	2,6
Sodio	8,0	7,4	7,33	7,46	15	7,60	-	7,40	-	6,23	-	5,94	-	8,0	-	6,49	-	5,5	-	5,22	-	6,3	-	7,4
Potassio	5,0	4,52	4,73	4,83	9,3	4,69	-	4,54	-	5,13	-	5,05	-	5,1	-	5,66	-	5,9	-	6	-	6,6	-	5,6
Silice	57,0	55,6	50,7	50,6	160	55,5	26	57,8	23	53,3	-	58,5	-	56	-	56,4	-	58	-	57	-	52	-	56
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	8,1	6	6	8,9	7,3	10	8,9	7,4	8,7	7,2	7,6	8,2	7,9	8,5	7,4	7,3	8,1	8,3	7,4	7,1	7,6	8,1	9,9	8,4
Antimonio	<1	<6	<2	<2	0,2	<2	<1	0,2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	2,3	1,7	<2	<0,5	<2	1,7	<2	<0,5	<2	<0,5	<2
Boro	<69	58	32	47	54	<17	81	46	68	20	65	28	82	56	66	63	69	54	66	47	69	33	84	61

Selenio	2,1	<20	<20	<10	<1	<20	<1	0,3	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	1	<10	
Mercurio	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,01	<0,5	0,078	<0,5	0,048	<0,5	0,022	<0,5	0,025	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,038	<0,5	0,012	<0,5	0,033	<0,5		
Titanio	-	-	<10	<10	2,6	<10	<10	<10	6,2	<10	6,7	< 10	14	<10	<1	<10	<1	< 10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	
Litio	14	16	13	16	22	19	19	15	12	19	36	17	20	24	19	17	20	21	18	19	19	20	23	30	
Rubidio	46	45	42	<10	51	35	49	37	44	47	67	44	47	58	40	76	45	51	45	59	45	60	43	60	
Cesio	< 0,1	5,3	5	6	5,6	5,7	5,2	4,9	4,3	5,5	-	5,4	-	5,7	-	5,9	-	6	5,1	6,9	5,4	6,1	6,8	5,9	
Stronzio	57	59	60	73	82	73	81	61	70	75	79	66	77	74	75	74	74	100	75	81	74	80	89	100	
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-	0,1	-	0,1	-

Tabella 10 - Risultati analisi acque di falda (PAF 4) SORGENTE VENA VECCHIA

Data	27/05/13	24/09/13	13/05/14	15/10/14	15/10/14	07/05/15	07/05/15	24/09/15	24/09/15	19/05/16	19/05/16	20/10/16	20/19/16	25/05/17	25/05/17	5/10/17	5/10/17	11/04/18	11/04/18	24/10/18	24/10/18	10/04/19	10/04/19	07/11/19
Fonte	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	-	115	135	145	-	125	-	130	-	100	-	120	-	76	-	60	-	62	-	70	-	75	-	80
Temp. acqua (°C)	13,4	13,5	13,2	14,1	13,6	13,7	14,5	14,3	14,0	12,3	14	14,2	13,1	14,5	14	14,5	14,6	13,4	13,1	13,4	13,7	13,3	-	13
PH (unità pH)	6,9	6,81	6,6	6,57	6,53	6,36	6,7	5,97	6,84	6,48	7,54	6,6	6,54	6,26	6,99	6,4	6,61	6,47	6,5	6,5	6,9	6,8	6,8	6,6
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	106,9	73	106	93	107,4	104	111,0	116	308	103	99,3	102	98,9	92	107,8	94	97,2	94	110	110	112	105	98	85,3
Alcalinità (meq/L)	-	0,6	0,63	0,67	-	0,59	-	0,59	-	0,62	-	0,63	-	0,65	-	0,7	-	0,66	-	0,69	-	0,74	-	0,73
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	8,76	-	-	-	8,96	-	-	-	8,75	-	8,79	-	8,77	-	-	-	8,66	-	-	-	-	-	-	-
Ammoniaca	<0,02	0,13	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	0,09	<0,1	0,02	-	<0,02	-	0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	<0,1
Nitriti	<0,05	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	2,9	2,3	2,0	0,8	2,2	2,3	2,5	1,9	2,3	1,7	2,4	1,8	2	2,4	2,1	2,2	2,4	2,5	2,8	2,0	2,6	2,1	2,3	2
Cloruri	9,5	8,8	8,8	9,05	11	9,4	9	9,66	59	9,2	9,4	9,4	10	9,1	7,6	9,2	10	9,9	9,8	9,1		9,9	10	9,1
Solfati	6,0	5,2	9,43	5,1	6,5	5,2	5,8	5,56	14	4,8	6,4	4,9	5,8	4,9	4,1	4,9	4,7	5,2	5,3	5,4	5,6	5,2	5,1	5,3
Ortofosfati	<0,06	-	-	-	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	-	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2
Fluoruri	<0,2	0,16	0,15	0,12	<0,2	0,14	-	0,18	<0,2	0,14	-	0,17	-	0,19	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,1	-	<0,1
Bromuri	-	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Calcio	19	8,43	8,53	7,83	14	8,30	-	8,05	-	8,21	-	7,39	-	8,9	-	10	-	9,5	-	8,3	-	8,8	-	7,5
Magnesio	2,5	2,28	2,37	2,17	2,7	2,27	-	2,18	-	2,24	-	2,11	-	2,4	-	2,35	-	2,3	-	2,19	-	2,4	-	2,4
Sodio	7,5	7,13	6,96	7,05	8,9	7,21	-	6,94	-	5,98	-	5,55	-	7,4	-	6,05	-	5,0	-	5	-	5,8	-	6,5
Potassio	4,6	4,27	4,32	4,49	4,3	4,38	-	4,27	-	4,94	-	4,79	-	4,4	-	5,61	-	5,0	-	5,2	-	5,7	-	5,1
Silice	62	54,6	50,4	51,4	57	55,2	26	57,4	23	53,3	-	58,6	-	55	-	55,6	-	58	-	55,7	-	52	-	56
Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	7,6	6	5	8,1	6,7	8	8	6,7	8,2	6,4	7,7	7,4	7,7	6,8	4,6	7,0	7,6	7,5	6,4	7,7	7	6,9	9,9	7,2
Antimonio	<1	<2	<2	<2	0,2	<2	<1	0,1	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,75	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2

Boro	67	59	25	46	54	<17	79	45	82	<31	72	21	78	52	52	66	70	49	59	44	67	35	90	64
Selenio	<1	<20	<20	<10	<1	<20	<1	0,2	<1	<10	1	12	<1	<10	1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,01	<0,5	0,014	<0,5	0,015	<0,5	0,016	<0,5	0,019	<0,5	<0,01	<0,5	0,017	<0,5	0,01	<0,5
Titanio	-	-	<10	<10	2,5	<10	<10	< 10	6,4	< 10	6,4	< 10	18	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10
Litio	13	15	12	10	22	17	17	14	11	17	5,1	16	19	29	18	27	18	20	16	17	17	17	23	20
Rubidio	46	42	36	<10	41	39	45	39	42	47	52	42	46	<10	39	83	43	46	38	58	41	60	41	60
Cesio	4	4,3	4,1	5	4,7	4,9	4,7	4,3	<1	3,2	-	5	-	5,4	-	5,2	-	5,0	4,2	6,2	4,5	5,1	6,3	5,2
Stronzio	54	57	57	50	71	70	76	57	66	72	82	65	110	69	70	61	68	90	64	76	69	70	87	80
Tallio	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 11 - Risultati analisi acque di falda (PAF 5) - SORGENTE ACQUA ARBURE

Data	28/05/13	24/09/13	14/05/14	14/10/14	06/05/15	06/05/15	23/09/15	23/09/15	19/05/16	19/05/16	19/10/16	19/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	4/10/17	12/04/18	12/04/18	25/10/18	25/10/18	12/04/18	11/04/19	07/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	90	50	100	85	100	-	95	95	80	-	115	-	70	-	80	-	70	-	55	-	74	-	93
Temp acqua (°C)	9,9	10,8	8,6	10,3	10,7	9,3	10,6	8,9	7,2	10	9,5	10,3	10,3	11	9,1		8,7	8,3	8,5	10	8,6	-	8,2
PH (unità pH)	7,04	7,26	7,48	7,45	6,7	7,5	7,03	7,54	7,08	7,63	6,5	6,97	6,20	7,5	6,5	7,66	6,67	7,2	6,5	7,2	6,9	7,05	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	87,7	141	84,6	170	78	84,9	75	84,3	80	76,8	107	78	79	74	71	73,2	74	90	74	83	77,1	80	58,2
Valori espressi in mg/l																							
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	-	-	-	9,54	-	-	-	9,4	-	880	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,68	0,62	0,53	0,58	0,59	-	0,41	-	0,55	-	0,56	-	0,57	-	0,59	-	0,65	-	0,61	-	0,7	-	0,59
Ammoniaca	0,12	< 0,1	0,052	< 0,1	< 0,1	0,02	< 0,1	0,02	-	0,02	-	< 0,02	-	0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	0,02	< 0,1	< 0,02	-
Nitriti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
Nitrati	0,77	0,37	0,33	0,4	0,39	< 1	0,6	< 1	0,35	< 1	0,15	< 1	0,52	< 1	0,2	< 1	0,3	1,2	0,3	< 1	1,2	< 1	0,5
Cloruri	7,1	7,1	7,4	7,43	7,5	7,4	7,68	7,5	7,4	7,2	7,6	8,5	7,4	7,8	7,5	9,1	7,7	7,3	7,9		8,4	9	7,4
Solfati	2,4	2,5	2,3	2,3	2,3	2,4	2,36	2,4	2,3	2,5	2,5	2,7	2,5	2,7	2,5	2,4	2,7	2,7	2,6	2,8	2,4	2,3	2,4
Ortofosfati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	-	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,13	0,11	0,10	0,05	0,1	-	0,12	< 0,2	< 0,1	-	0,11	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	-	-	< 0,1	-	< 0,1
Bromuri	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,1	-	< 0,1	-	-	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	8,85	7,36	7,45	7,34	7,26	-	8,32	-	7,28	-	6,46	-	7,5	-	8,6	-	8,5	-	-	-	7,3	-	6
Magnesio	2,45	1,88	1,94	1,88	1,87	-	1,82	-	1,86	-	1,75	-	2,0	-	1,95	-	1,9	-	-	-	1,9	-	1,9
Sodio	8,59	5,44	5,23	5,49	5,32	-	5,2	-	4,53	-	4,12	-	5,6	-	4,62	-	3,8	-	-	-	4,4	-	4,9
Potassio	5,07	2,54	2,57	2,85	2,64	-	2,52	-	2,9	-	2,81	-	2,6	-	3,01	-	3,4	-	-	-	3,2	-	3
Silice	52,2	39,8	36,5	36,5	39,4	19	41,8	17	39,0	-	42,7	-	36,0	-	41,4	-	43,0	-	-	-	42	-	41
Valori espressi in µg/L																							
Arsenico	6	4	4	6,3	5	6,1	5	6,3	4,1	5,5	5	5,1	4,3	4,7	5	5,2	7,7	4,5	5,2	4,6	4,9	5,4	4,8
Antimonio	< 6	< 2	< 2	< 2	< 2	-	0,1	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	1	< 2
Boro	< 50	48	< 20	36	< 17	72	36	71	< 17	67	< 17	65	41	54	53	61	35	59	34	56	43	59	55

Selenio	<50	<20	<20	<10	<20	<1	0,2	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,6	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	0,023	<0,5	<0,01	<0,5	0,012	<0,5	0,01	<0,5	<0,01	<0,5
Titanio	-	-	<10	0,2	<10	<10	<10	< 10	< 10	3,6	< 10	15	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10
Litio	<10	10	7	-	14	11	10	9	11	11	11	16	26	13	21	13	14	11	11	10	15	12	20
Rubidio	25	25	23	25	<10	19	26	17	27	30	24	32	<10	23	52	25	28	24	35	24	28	26	30
Cesio	3	3,2	2,9	-	3,3	3,2	3,2	3	4,9	-	3,3	-	3,7	-	3,6	-	3,3	2,9	4,1	3,0	3,4	3,2	3,5
Stronzio	43	46	46	54	67	53	58	46	55	78	55	77	57	59	51	53	77	52	59	52	50	52	60
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 12 - Risultati analisi acque di falda (PAF 6) - SORGENTE CAROLINA

Data	28/05/13	25/09/13	14/05/14	14/05/14	14/10/14	06/05/15	06/05/15	23/09/15	23/09/15	20/05/16	20/05/16	20/10/16	20/10/16	25/05/17	25/05/17	20/10/16	5/10/17	11/04/18	11/04/18	24/10/18	24/10/18	10/04/18	10/04/19	06/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	32	40	36	-	41	40	-	41	-	40	-	30	-	23	-	24	-	22	-	35	-	21	-	24
Temp acqua (°C)	12,2	12,3	12,8	12,7	12,2	13,4	13,1	13,2	14	11,2	12,1	12,3	12,2	12,3	12,5	12,9	12,5	12,6	12	12,3	12,9	12,2	-	11,9
PH (unità pH)	7,37	7,25	7,33	7,2	7,2	6,64	7,44	6,75	7,49	6,89	7,49	6,6	6,56	6,32	7,4	6,7	7,08	6,36	7,2	6,7	6,9	6,9	6,92	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	107	67	102	102	89	92	106,2	84,7	105,1	87	92,1	68	93,5	82	88,55	130	128,8	106	77	85	93	92,7	101	72,9
Valori espressi in mg/l																								
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,56	-	9,38	-	-	-	9,49	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità	0,65	0,64	0,68	-	0,69	0,66	-	0,64	-	0,71	-	0,68	-	0,70	-	0,69	-	0,71	-	0,75	-	0,75	-	0,7
Ammoniaca	< 0,02	< 0,1	0,084	0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,02	0,33	0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	< 0,1
Nitriti	-	-	-	< 0,05	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
Nitrati	1,70	1,38	1,3	2	1,2	0,88	1,9	0,58	1,6	0,76	1,6	1,3	1,7	1,2	1,6	0,7	1,6	0,8	2	1,4	1,7	0,4	1,5	1,9
Cloruri	7,56	7,36	7,8	7,8	7,7	7,96	8,5	8,16	7,7	8,08	6,8	8,0	8,5	7,8	8,2	7,6	16	7,6	8,3	7,7	-	7,8	8,4	7,6
Solfati	4,09	4,3	4,24	4,2	3,9	3,93	4,2	3,73	3,4	3,6	3,5	3,8	4,3	3,9	4,2	3,8	3,8	4,1	4	3,9	4,1	2,5	4	3,9
Ortofosfati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,16	0,14	0,12	< 0,2	0,10	0,11	-	0,15	< 0,2	0,12	-	0,13	-	0,24	-	0,2	-	0,2	-	0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Bromuri	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	8,90	8,74	8,99	9,5	8,83	8,77	-	8,43	-	8,59	-	7,59	-	8,9	-	10	-	9,5	-	8	-	8,7	-	7,7
Magnesio	2,46	2,36	2,5	2,5	2,43	2,39	-	2,29	-	2,33	-	2,17	-	2,5	-	2,4	-	2,3	-	2,1	-	2,3	-	2,4
Sodio	7,62	6,42	6,42	6,7	6,76	6,51	-	6,33	-	5,48	-	4,99	-	6,7	-	5,42	-	4,5	-	4,46	-	5,2	-	5,9
Potassio	3,38	2,91	3,02	3,3	3,26	3,00	-	2,95	-	3,33	-	3,14	-	3,0	-	3,7	-	3,4	-	3,7	-	3,9	-	3,5
Silice	-	-	-	-	41,9	43,9	39,9	-	40,1	44,1	21	46	19	39	-	45,4	-	47	-	44,9	-	39	-	44

Valori espressi in µg/L																								
Arsenico	8	8	7	8,8	9,6	10	11	8,7	10	7	9,4	10	9,5	8,9	8,9	8,6	9,7	8,8	8,5	8,5	8,9	9,1	10	9,7
Antimonio	<2	<2	<2	<1	<2	<2	<1	0,2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2
Boro	50	68	32	77	53	19	92	55	77	42	74	33	91	57	77	72	79	57	69	78	77	22	81	75
Selenio	-	-	<10	<1	<50	<20	<20	<1	<10	<20	<1	0,2	<1	<10	<1	23	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	-	<0,5	0,01	<0,5	0,013	<0,5	0,084	<0,5	0,011	<0,5	<0,01	<0,5	0,025	<0,5
Titanio	-	-	<10	0,3	<10	<10	<10	-	<10	<10	3,6	<10	1,4	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Litio	11	13	11	-	12	15	15	15	13	15	16	15	17	16	16	17	17	17	15	15	15	16	16	20
Rubidio	31	31	27	30	<10	23	35	28	28	36	30	33	31	<10	28	41	29	37	27	37	28	40	30	40
Cesio	4	4,6	4,3	-	5	5,7	4,7	4,7	4,3	5,2	-	4,5	-	5,3	-	5,4	-	5	4,4	6,0	4,5	5	4,9	5
Stronzio	53	53	54	61	60	64	69	62	57	66	78	61	68	62	68	67	63	82	58	68	61	60	62	70
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 13 - Risultati analisi acque di falda (PAF 7) - SORGENTE ENTEù

Data	28/05/13	25/09/13	13/05/14	15/10/14	15/10/14	06/05/15	06/05/15	23/09/15	23/09/15	19/05/16	19/05/16	19/10/16	19/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	4/10/17	12/04/18	12/04/18	25/10/18	25/10/18	12/04/19	12/04/19	07/11/19	
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	
Portata (L/s)	60	60	66	60	-	65	-	65	-	64	-	64	-	63	-	60	-	30	-	55	-	49	-	53	
Temp. acqua (°C)	12,8	15	12,9	12,5	11,8	12,4	12	12,8	12	11,3	12	12,1	12	13	13	12,5	-	11,0	10,6	11,4	12	11,0	-	11,8	
PH (unitàpH)	7,56	7,21	7,65	7,04	7,46	6,82	7,72	7,03	7,92	7,11	7,72	6,4	6,37	6,33	7,2	6,8	6,38	6,8	7,02	7,78	7,5	7	7,3	6,8	
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	125	82	95	143	100,6	97,7	104,4	99,3	106,4	124	104,4	123	93	107	94,2	86	89,5	80	94,8	84	96	87,2	90	70,2	
Valori espressi in mg/l																									
Ossigeno disciolto (mg/O ₂)	-	-	-	-	9,74	-	-	-	-	-	-	-	9,4	-	9,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,61	0,6	0,63	0,62	-	0,69	-	0,60	-	0,72	-	0,73	-	0,73	-	0,75	-	0,69	-	0,71	-	0,76	-	0,77	
Ammoniaca	0,063	< 0,1	0,372	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	
Nitriti	-	-	-	-	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	
Nitrati	< 0,1	< 0,1	0,8	0,65	1,1	0,65	< 1	0,77	1	0,18	< 1	0,36	< 1	0,77	1	0,7	1,1	0,2	1,1	0,7	1	0,3	< 1	0,9	
Cloruri	15,59	7,71	7,48	7,52	8,5	7,68	7,3	7,83	8,5	7,65	7,3	7,7	8,5	7,5	7,7	7,6	7,5	8,9	8,3	7,9	-	7,9	9,2	7,2	
Solfati	9,31	2,5	4,52	2,4	3,1	2,47	2,6	2,47	3,2	2,5	2,6	2,6	2,8	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	3,1	2,8	6,8	2,9	4,5	2,5	
Ortofosfati	-	-	-	-	< 0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fosfati	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,1	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	
Fluoruri	0,88	0,18	0,14	0,11	< 0,2	0,14	-	0,16	< 0,2	0,11	-	0,15	-	0,16	-	0,2	-	0,2	-	0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	
Bromuri	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	
Calcio	11,64	8,33	8,78	8,41	9,4	8,55	-	8,34	-	8,52	-	7,46	-	8,8	-	9,9	-	8,5	-	7,6	-	7,9	-	7,2	
Magnesio	2,96	2,47	2,76	2,53	2,4	2,62	-	2,54	-	2,6	-	2,39	-	2,7	-	2,66	-	2,3	-	2,21	-	2,3	-	2,6	
Sodio	8,84	6,83	6,84	6,85	7,3	6,92	-	6,69	-	5,75	-	5,3	-	7,1	-	5,64	-	4,5	-	4,62	-	5,2	-	6,2	
Potassio	3,54	2,36	2,44	2,55	3,2	5,06	-	2,42	-	2,68	-	2,59	-	2,4	-	2,87	-	4,2	-	3,73	-	3,5	-	2,7	
Silice	46,4	30,8	38,5	39,4	46	42,4	20	44,1	18	42,5	-	46,0	-	42,5	-	44,6	-	49	-	46,4	-	44	-	43	
Valori espressi in µg/L																									
Arsenico	19	7,9	10,5	12	3	4	11	12	12	12	14	9,3	5,7	9,6	14	13,2	14	12	5	11,6	11	9	14	13	
Antimonio	< 2	< 2	< 2	< 1	< 2	< 2	< 2	< 2	0,3	< 2	< 1	0,2	< 0,5	< 2	< 1	2	0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	

Data	28/05/13	25/09/13	13/05/14	15/10/14	15/10/14	06/05/15	06/05/15	23/09/15	23/09/15	19/05/16	19/05/16	19/10/16	19/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	4/10/17	12/04/18	12/04/18	25/10/18	25/10/18	12/04/19	12/04/19	07/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	60	60	66	60	-	65	-	65	-	64	-	64	-	63	-	60	-	30	-	55	-	49	-	53
Boro	<100	61	143	90	<50	70	68	58	68	22	100	58	57	45	100	33	92	48	73	56	79	37	85	80
Selenio	-	-	<10	<1	-	<20	<20	<10	<1	<20	<1	0,3	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	0,03	<0,5	0,017	<0,5	<0,01	<0,5	0,015	<0,5
Titanio	-	-	<10	0,2	<10	<10	<10	<10	5	<10	3,7	<10	12	<10	3,7	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10	<1	<10
Litio	12	14	12	-	12	16	16	13	11	16	22	16	12	22	22	15	20	18	14	16	15	16	18	20
Rubidio	31	31	-	29	<10	-	31	25	28	33	34	28	26	<10	34	41	28	36	28	39	28	40	34	40
Cesio	6	7,8	6,2	-	11	6,8	6,7	6,4	5,4	7,2	-	7	-	6,9	-	7,4	-	5,4	3,5	7,9	5,9	5,7	6,3	7,4
Stronzio	48	49	51	57	86	54	61	49	57	61	120	56	58	55	120	55	62	76	69	62	55	60	66	70
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	0,1	-	0,2	-

Tabella 14 - Risultati analisi acque di falda (PAF 8) - SORGENTE FONTE MURATA

Data	28/05/13	25/09/13	14/05/14	14/10/14	6/05/15	6/05/15	23/09/15	23/09/15	20/05/16	20/05/16	19/10/16	19/10/16	24/05/17	24/05/17	4/10/17	4/10/17	12/04/18	12/04/18	25/10/18	25/10/18	11/04/19	11/04/19	07/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	5	8	15	15	15	-	17	-	9	-	5	-	10	-	8	-	10	-	12	-	7	-	7
Temp. Acqua (°C)	11,4	11,7	12,3	11,7	11,2	11,9	13,4	12,8	10,4	12,1	13,2	11,5	12,7	12	13	-	11,6	11,3	11,3	-	12	-	11,3
PH (unitàpH)	6,72	6,7	6,78	7,12	6,63	6,95	6,65	6,98	6,89	7,14	6,3	6,51	6,35	7,0	6,6	6,78	6,48	6,79	6,36	6,7	6,7	6,53	6,7
Conducibilità (µS/cm)	117	70	112	91	97	110	90	110,3	108	101,4	125	105	116	90	100	108,3	95	107,9	95	113	106	104	79,1
Valori espressi in mg/l																							
Ossigeno disciolto (mg/O₂)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,85	-	8,7	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,75	0,74	0,71	0,71	0,76	-	0,62	-	0,77	-	0,64	-	0,81	-	0,86	-	0,86	-	0,83	-	0,83	-	0,84
Ammoniaca	0,081	< 0,1	0,013	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,15	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	0,03	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-
Nitriti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05	-
Nitrati	0,5	< 0,1	0,06	< 0,4	0,47	< 1	0,5	< 1	0,51	< 1	0,2	< 1	0,64	< 1	0,5	< 1	0,4	1,1	0,1	< 1	< 0,1	< 1	0,6
Cloruri	8,32	8,06	9,56	8,58	8,85	8,7	8,9	8,9	8,73	8,7	8,7	10	8,3	8,4	8,4	11	9,5	8,3	8,6	-	8,6	9,2	8,3
Solfati	3,32	3,09	4,3	3,2	3,53	3,6	3,21	3,1	3,1	3	3,1	4	2,8	3	2,9	2,7	3,1	3,1	2,7	3,3	2,9	4,5	2,8
Ortofosfati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,19	0,17	0,15	0,14	0,16	-	0,19	< 0,2	0,15	-	0,18	< 0,2	0,19	-	0,2	-	0,19	-	0,1	-	0,1	-	< 0,1
Bromuri	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,1	-	0,2	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	9,76	9,64	10	8,85	9,48	-	9,08	-	9,83	-	8,69	-	10,1	-	11	-	11,4	-	9	-	10	-	8,8
Magnesio	2,74	2,68	2,63	2,51	2,65	-	2,56	-	2,74	-	2,57	-	2,9	-	2,88	-	2,8	-	2,51	-	2,9	-	2,51
Sodio	8,53	7,08	7,46	6,31	7,15	-	6,85	-	6,10	-	5,54	-	7,4	-	5,85	-	5	-	4,99	-	5,8	-	4,99
Potassio	3,66	3,11	3,16	3,07	3,19	-	3,13	-	3,55	-	3,35	-	3,2	-	3,72	-	4,5	-	3,63	-	4	-	3,63
Silice	49,8	51,8	44,7	47,2	51,5	25	54,6	21	50,6	-	54,7	-	54	-	53,1	-	55	-	53,2	-	49	-	53,2
Valori espressi in µg/L																							
Arsenico	5	5	6	5,8	6	6,4	5,5	13	4,5	5,6	6	5,6	4,6	5,2	5,8	5,5	6,3	5	6,4	5	5	5,8	6,4
Antimonio	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 1	< 0,1	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	0,92	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2	< 0,5	< 2
Boro	< 50	65	29	48	< 17	< 85	< 51	< 86	28	73	18	83	61	73	70	79	55	73	53	75	42	82	53

Selenio	-	<20	<20	<10	<20	< 1	0,1	< 1	< 10	< 1	17	< 1	< 10	< 1	<10	< 1	< 10	< 1	<10	< 1	< 10	< 1	<10
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01	<0,5	0,026	<0,5	0,017	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	0,017	<0,5	0,012	<0,5	0,019	<0,5
Titanio	-	<10	<10	< 10	< 10	< 4,8	< 10	14	< 10	< 1	< 10	<1	< 10	< 1	<10	<1	< 10	< 1	<10	<1	< 10	< 1	<10
Litio	12	15	15	12	15	20	15	17	28	16	<10	16	16	15	<10	16	18	14	<10	14	18	17	<10
Rubidio	<10	27	30	30	33	36	30	30	39	28	84	30	34	28	26	30	32	28	41	19	40	31	41
Cesio	4,0	4,3	3,7	3,7	3,9	-	4	-	4,4	-	4,5	-	3,6	3,8	4,1	4,1	4,1	3,5	5,1	3,6	4,3	4,2	5,1
Stronzio	69	74	76	61	74	83	68	65	69	82	78	72	79	88	98	56	99	69	81	71	80	76	81
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 15 - Risultati analisi acque di falda (PAF 9) SORGENTE GALLERIA NUOVA

Data	28/05/13	25/09/13	14/05/14	14/10/14	06/05/15	06/05/15	23/09/15	23/09/15	20/05/16	26/05/16	20/10/16	20/10/16	25/05/17	25/05/17	4/10/17	5/10/17	11/04/18	11/04/18	24/10/18	24/10/18	10/04/19	10/04/19	06/11/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL
Portata (L/s)	680	680	630	745	800	-	736	-	640	-	715	-	651	-	590	-	570	-	580	-	574	-	593
Temp. Acqua (°C)	12,2	12	13,9	13,3	13,8	12,5	12,9	13,3	10,7	11,5	13	13	13	12,7	13	12,7	12,4	11,8	12,5	12,2	11,8	-	11,5
PH (unitàpH)	7,62	7,05	7,28	7,14	6,76	7,44	6,76	7,83	7,03	7,53	6,7	6,81	6,47	7,56	6,4	7,04	6,56	6,87	6,7	6,5	6,9	7,1	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	158	62	112	112	153	102,9	93	102	82	85,7	100	84,8	80	93,5	80	92,4	121	79,2	83	86,6	87,3	92	66,4
Valori espressi in mg/l																							
Ossigeno disciolto (mg/O₂)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	-	9,59	-	-	-	8,94	-	-	-	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,67	0,64	0,63	0,64	0,66	-	0,596	-	0,67	-	0,63	-	0,66	-	0,66	-	0,67	-	0,68	-	0,67	-	0,64
Ammoniaca	< 0,02	< 0,1	0,011	< 0,1	< 0,1	< 0,02	0,23	0,08	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-	< 0,02	-
Nitriti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	-
Nitrati	0,84	0,98	0,95	0,46	0,21	1,3	0,14	1,1	0,22	1,2	0,45	<1	0,69	1,1	0,6	1,1	0,2	1,4	<0,1	1,2	0,9	<1	<0,1
Cloruri	7,67	6,79	7,22	7,21	7,32	7	7,46	6,6	7,25	6,8	7,4	8,6	7,1	7,1	7,2	8,5	7,1	7,6	7,5	-	7,7	11	7
Solfati	3,80	3,52	3,66	3,4	3,42	3,5	3,41	2,7	3,2	3,4	3,5	4	3,5	3,6	3,6	4,1	3,8	3,9	3,8	4	3,9	3,9	3,7
Ortofosfati	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fosfati	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2	-	< 0,2
Fluoruri	0,17	0,14	0,12	0,1	0,13	-	0,13	< 0,2	0,1	-	0,14	-	0,13	-	0,1	-	0,2	-	0,1	-	0,1	-	< 0,1
Bromuri	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Calcio	7,91	7,85	8,10	7,64	7,83	-	7,83	-	7,84	-	6,91	-	8	-	9,3	-	8,6	-	7,4	-	7,9	-	6,6
Magnesio	2,33	2,27	2,4	2,25	2,28	-	2,28	-	2,26	-	2,11	-	2,4	-	2,35	-	2,3	-	2,07	-	2,3	-	2,3
Sodio	7,23	6,07	6,13	5,90	6,18	-	6,18	-	5,22	-	4,76	-	6,4	-	5,23	-	4,3	-	4,42	-	5	-	5,6
Potassio	3,06	2,61	2,75	2,77	2,72	-	2,72	-	3,03	-	2,85	-	2,7	-	4,43	-	2,9	-	4,37	-	3,9	-	3,1
Silice	40,2	42,0	36,7	38,2	42,0	20	42,0	18	41,6	-	45	-	48	-	43,5	-	45	-	43,5	-	41	-	43
Valori espressi in µg/L																							
Arsenico	10	9	9	10	10	11	10	10	7,9	9,6	10,5	10	7,9	9,5	9,3	10	9,3	9,1	9,8	9,5	8,7	10	9,8
Antimonio	<2	<2	<2	<2	<2	<1	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<0,5	<2

Boro	<50	69	31	54	<17	100	<17	70	40	75	23	90	59	77	74	81	58	71	58	80	46	82	71
Selenio	-	<20	<20	<10	<20	<1	< 20	<1	< 10	<1	<10	<1	< 10	<1	<10	<1	< 10	<1	<10	<1	< 10	<1	<10
Mercurio	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	<0,01	1,6	<0,012	<0,5	0,013	<0,5	0,011	<0,5		<0,5		<0,5	0,02	<0,5	0,016	<0,5	0,019	<0,5
Titanio	-	<10	<10	< 10	< 10	3,5	< 10	13	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10	<1	< 10
Litio	12	15	13	12	15	21	15	15	28	16	11	16	16	15	15	15	18	14	15	15	16	15	20
Rubidio	<10	21	30	22	28	32	28	28	74	26	72	26	31	25	24	26	27	24	37	25	40	26	30
Cesio	4,7	4,7	4,5	4,3	5,1	-	5,1	-	4,9	-	4,6	-	4,0	4,5	4,7	4,6	4,7	4	5,7	4,2	4,7	4,5	4,6
Stronzio	55	59	61	50	60	74	60	62	63	62	59	58	61	70	83	50	78	53	62	56	60	55	70
Tallio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-

Tabella 16 - Risultati piezometro 6 - Anno 2018

Data	17/01/18	21/02/18	21/03/18	17/04/18	16/5/18	12/06/18	19/07/18	19/07/18	23/08/18	20/09/18	18/10/18	27/10/18	27/11/18	13/12/17
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL
TemperaturaAcqua (°C)	15,9	16,1	16,1	16,2	16,2	16,2	16,8	16,2	16,2	16,2	16,1	-	16,1	16
pH (unitàpH)	7,1	7	7,2	7,1	7,1	7	6,28	6,9	6,9	6,9	6,4	6,56	6,9	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	158	162	165	158	142	156	148	144	140	60	163	158	159	160
Alcalinità (meq/L)	0,76	0,75	0,76	0,74	0,73	0,69	-	0,72	0,68	0,67	0,66	-	0,67	0,68
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	<0,1	1	<0,1	<0,1	0,5	0,5	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,3	<0,1	<0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	7,1	6,7	6,6	6,6	6,5	6,6	7,5	6,7	6,8	6,7	6,9	6,7	6,3	6
Solfati (mg/L)	32,2	33,2	32,2	32	31,9	32,9	32	31,4	31,7	31,7	31,7	33	35,5	35,7
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,06	0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	15,5	14,2	15,1	14,2	13,7	13,4	-	13,1	14,1	13,3	12,4	35	12,4	13,2
Magnesio (mg/L)	3,5	3,4	3,5	3,4	3,3	3,3	-	3,2	3,5	3,4	3,1	3,7	3,2	3,3
Sodio (mg/L)	7	6,6	8	8,0	6,1	5,3	-	6,2	8,1	6,3	6,5	9,9	6	6,2
Potassio (mg/L)	6,5	6,1	5,7	5,5	5,4	5,4	-	5,3	5,7	5,2	5,1	5,5	5,2	5,5
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	65	68	38	73	46	72	-	73	71	74	74	-	62	65
Arsenico (µg/L)	8,5	6,8	6,9	4,1	6,4	8,2	7,6	5,5	6,2	6,5	7,9	9	6,8	7,4
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,5	<2	<2	<2	<0,5	0,5	<2	<2
Boro (µg/L)	174	171	158	111	140	175	180	160	154	136	156	210	154	163
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<1	<1	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Litio (µg/L)	27	27	29	29	29	24	27	28	28	28	25	28	24	26
Rubidio (µg/L)	59	59	59	62	61	54	52	60	67	61	56	50	57	61
Cesio (µg/L)	9,7	8,3	9,2	9,4	9,5	9,2	9	9,1	9,2	11	9,6	10	9,7	11
Stronzio (µg/L)	90	93	110	108	105	99	100	104	97	95	97	120	95	100
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	<0,1	-	-

Tabella 16 - Risultati piezometro 6 - Anno 2019

Data	17/01/19	21/02/19	21/03/18	18/04/197	18/04/19	23/05/19	18/06/19	18/07/19	29/08/19	19/09/19	16/10/19	25/11/19	16/12/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL
TemperaturaAcqua (°C)	16,3	16	16,	16,1	-	16,1	16,1	16	16	16	15,9	15,9	15,8
pH (unitàpH)	6,9	6,6	6,9	6,9	7	7	6,9	6,9	6,2	6,4	6,2	6,1	6,1
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	145	140	152	138	137	157	160	148	170	165	160	175	158
Alcalinità (meq/L)	0,67	0,69	0,68	0,68	-	0,8698	0,64	0,66	0,66	0,7	0,68	0,65	0,68
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	0,1	0,4	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	1	<0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	6	6,1	6,5	6,4	13	6,4	6,4	6,9	6,7	6,5	6,2	6,8	6,1
Solfati (mg/L)	36	35,4	19	33	36	32,7	33,4	32,7	32,9	32,8	32,7	33,1	33
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,06	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1
Bromuri (mg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	11	13	13	13	16	13	13	14	13	13	13	13	13
Magnesio (mg/L)	3,3	3,2	3,3	3,4	4,2	3,4	3,3	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,5
Sodio (mg/L)	6,5	6,2	5,9	6,5	14	7,9	7,7	7	8	5,7	5,6	7,8	8,1
Potassio (mg/L)	5,2	4,6	5,3	5,4	5,8	5,5	5,3	5,6	5,5	5,6	5,5	5,2	5,5
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	72	32	36	73	-	73	71	58	42	42	69	67	61
Arsenico (µg/L)	6,2	5,8	6,2	7,4	<1	8,4	8,2	7,8	7,2	6,1	6,8	6,9	6,3
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<0,5	<2	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Boro (µg/L)	160	160	130	150	190	150	150	170	120	160	140	160	160
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<0,01	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Litio (µg/L)	28	33	35	237	32	30	30	37	29	27	26	30	53
Rubidio (µg/L)	55	67	70	64	58	60	60	69	65	54	55	60	51
Cesio (µg/L)	8	9,8	9,1	9,6	9,7	11	16	9,4	8,7	9,3	10	10	10
Stronzio (µg/L)	100	110	120	110	100	90	90	94	100	100	100	100	90
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 17 - Risultati piezometro 7 - Anno 2018

Data	17/01/18	21/02/18	21/03/18	17/04/18	16/05/18	12/06/18	19/07/18	19/07/18	23/08/18	20/09/18	18/10/18	27/10/18	27/11/18	13/12/18
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL
TemperaturaAcqua (°C)	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,4	14	13,4	13,4	13,4	13,4	-	13,4	13,3
pH (unitàpH)	6,9	7	7,1	7	7	7	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8	7,1	7,0	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	125	128	129	121	118	120	117	112	118	130	132	123	120	142
Alcalinità (meq/L)	0,75	0,78	0,79	0,75	0,74	0,75	-	0,75	0,78	0,75	0,75	-	0,75	0,76
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	3,1	3,8	3,3	3,4	3,7	3,7	4,3	3	3,4	2,9	3,3	4	3,6	3,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	10,8	10,9	11	11	11,1	11,2	12	11,2	11,4	11	11,1	12	10,4	10,3
Solfati (mg/L)	6,3	6,3	6,2	6,4	6,4	6,4	8,9	6,8	7,4	6,8	6,7	6,3	6,3	6,2
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,06	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	10,8	10,2	11,2	9,9	13,7	10	-	10,4	11,3	10,8	10	16	10,1	10,7
Magnesio (mg/L)	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4	2,4	-	2,3	2,5	2,5	2,3	2,5	2,3	2,4
Sodio (mg/L)	6	5,8	7	7,0	5,3	4,6	-	5,7	7	5,6	5,9	8,8	5,5	5,6
Potassio (mg/L)	5,1	5,3	5	4,8	4,7	4,7	-	4,7	5	5,2	4,6	5,3	4,8	4,9
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	52	53	30	59	36	58	-	57	53	59	59	-	57	52
Arsenico (µg/L)	6	7	6,1	7,5	7,6	5,2	5,5	4,1	3,3	4,8	5,8	5,6	5,9	4,7
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,5	2	<2	<2	<2	<0,5	<2	<2
Boro (µg/L)	73	69	57	43	73	67	82	59	56	54	59	77	53	63
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Litio (µg/L)	18	18	19	20	19	16	19	19	18	20	18	18	18	18
Rubidio (µg/L)	54	51	52	54	49	46	45	49	58	48	57	42	56	58
Cesio (µg/L)	5,4	5,5	5,8	5,4	6,3	5,8	5,7	5,7	5,7	6,6	5,5	5,3	6,1	6,9
Stronzio (µg/L)	63	70	86	84	82	76	83	85	79	79	84	78	80	84
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	<0,1	-	-

Tabella 17 - Risultati piezometro 7 - Anno 2019

Data	17/01/19	25/02/19	21/03/19	18/04/19	18/04/19	24/05/19	19/06/19	19/07/19	30/08/19	20/09/19	16/10/19	25/11/19	17/12/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL
TemperaturaAcqua (°C)	13,5	13,3	13,4	13,4	-	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4
pH (unitàpH)	6,9	6,8	6,9	6,9	7,2	6,9	7,1	6,9	6,9	6,9	6,8	6,9	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	125	150	152	130	107	1286	150	133	120	119	117	121	118
Alcalinità (meq/L)	0,77	0,8	0,76	0,76	-	0,7	0,74	0,72	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	3,1	3,5	3,6	3,7	3,9	3,6	3,7	3,7	3,7	3,1	2,6	3,4	1,2
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	9,9	10,5	10,9	11	12	11,2	11	11,3	11	10,8	10,2	10,8	10,8
Solfati (mg/L)	6,3	6,2	6,4	64	6,3	6,5	6,4	6,5	6,3	6,3	5,8	5,9	5,8
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,06	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	8,9	11	11	11	12	10	10	11	10	10	10	10	11
Magnesio (mg/L)	2,3	2,4	2,4	2,4	2,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,2	2,3
Sodio (mg/L)	5,7	5,3	7,1	5,9	9,1	6,9	6,8	6,3	6,9	4,9	4,8	6,8	7,5
Potassio (mg/L)	4,6	3,9	5,2	4,9	5,9	4,8	4,8	5	4,9	4,9	4,8	4,5	4,8
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	57	26	29	58	-	59	-	46	34	34	56	55	50
Arsenico (µg/L)	5,5	4,4	4,9	6,9	6,6	6	5,9	6,2	6,4	4,2	4,8	4,5	4,3
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Boro (µg/L)	64	65	49	52	85	50	49	62	25	62	38	70	67
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Litio (µg/L)	18	21	24	18	20	20	20	25	20	17	17	20	41
Rubidio (µg/L)	51	57	57	56	49	50	50	57	57	42	33	50	38
Cesio (µg/L)	12	6,2	5,5	5,9	6,3	6,3	5,1	5,8	5,3	5,8	6,2	5,9	6,1
Stronzio (µg/L)	81	94	95	81	86	70	70	83	82	80	79	70	70
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 18 - Risultati piezometro 4 - Anno 2018

Data	17/01/18	21/02/18	21/03/18	17/04/18	16/05/18	12/06/18	20/07/18	20/07/18	24/08/18	21/09/18	19/10/18	27/10/18	27/11/18	14/12/18
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL
Temperatura acqua (°C)	9,8	9,9	-	-	-	-	13,5	10,4	10,3	10,3	10,4	10	10,4	10,4
pH (unitàpH)	6,9	7	-	-	-	-	6,9	6,9	6,9	7,1	7	7,2	6,9	6,8
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	85	91	-	-	-	-	76	80	91	95	93	98	85	87
Alcalinità (meq/L)	0,68	0,67	-	-	-	-	-	0,69	0,66	0,66	0,69	-	0,68	0,69
Ammoniaca (mg/L)	<0,1	<0,1	-	-	-	-	0,04	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,02	<0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	<0,1	0,9	-	-	-	-	1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	1,2	<0,1	<0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	7,1	6,7	-	-	-	-	7,2	6,7	7,6	6,7	7	6,7	6,1	6,1
Solfati (mg/L)	2	2,2	-	-	-	-	2,7	2,5	2,2	2,4	2,3	2,9	2,2	2,1
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	-	-	-	-	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	<0,1	-	-	-	-	-	0,10	<0,1	<0,1	0,1	<0,2	<0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	<0,1	<0,1	-	-	-	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	7,7	7,3	-	-	-	-	-	7,1	7,7	7,4	7	7,9	7,1	7,3
Magnesio (mg/L)	2,2	2,1	-	-	-	-	-	2,0	2,2	2,2	2	2,2	2	2,1
Sodio (mg/L)	4,5	4,3	-	-	-	-	-	4,1	4,7	3,9	4,3	6,2	4	4
Potassio (mg/L)	2,6	3	-	-	-	-	-	2,3	2,4	2,6	2,2	2,6	2,3	2,3
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	40	36	-	-	-	-	-	39	38	40	40	-	39	33
Arsenico (µg/L)	8,8	7,7	-	-	-	-	8,8	7	7,5	7,5	8,5	8,4	9,6	8,4
Antimonio (µg/L)	<2	<2	-	-	-	-	<0,5	3	<2	<2	<2	<0,5	<2	<2
Boro (µg/L)	67	65	-	-	-	-	73	65	55	57	62	67	55	57
Selenio (µg/L)	<10	<10	-	-	-	-	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	-	-	-	-	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<10	<10	-	-	-	-	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Litio (µg/L)	13	14	-	-	-	-	14	15	13	14	11	13	12	12
Rubidio (µg/L)	22	24	-	-	-	-	21	16	26	18	16	19	27	23
Cesio (µg/L)	3,6	3	-	-	-	-	3,5	3,5	3,5	4	4	3,2	4,7	4,5
Stronzio (µg/L)	44	49	-	-	-	-	56	57	52	55	48	51	53	57
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	<0,1	-	-

Tabella 18 - Risultati piezometro 4 - Anno 2019

Data	17/01/19	21/02/19	22/03/19	18/04/19	18/04/19	24/05/19	18/06/19	18/07/19	29/08/19	20/09/17	16/10/19	26/11/19	16/12/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL
Temperatura acqua (°C)	10,3	10,4	10,3	10,3	-	10,3	10,3	10,7	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
pH (unitàpH)	6,9	7	6,9	6,9	7,2	7	6,9	7,2	6,6	7,3	7	6,9	6,9
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	90	97	95	95	75	96	94	93	90	94	85	88	80
Alcalinità (meq/L)	0,72	0,7	0,68	0,67	-	0,67	0,64	0,65	0,66	0,68	0,63	0,64	0,68
Ammoniaca (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nitrati (mg/L)	< 0,1	< 0,1	0,1	0,3	< 1	0,1	0,5	0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,9	< 0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	6,1	6,7	6,2	6,5	7,9	6,5	6,5	6,7	6,7	6,7	6,4	6,5	6,4
Solfati (mg/L)	2,1	2,0	2,2	2,2	2,4	2,2	2,1	2,5	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1
Fosfati (mg/L)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,06	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	0,1	< 0,1	0,1	< 0,2	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Bromuri (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Calcio (mg/L)	6,9	7,3	7,6	7,3	8,8	7,2	7,1	7,8	7,4	7,5	7,5	7,2	7,4
Magnesio (mg/L)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,1	2	2,2	2,1	2,1	2,1	2	2,2
Sodio (mg/L)	4,2	3,7	3,6	4,3	6,5	4,8	4,7	4,7	4,9	4,3	3,4	4,9	5
Potassio (mg/L)	2,3	2	2,3	2,4	3,5	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	2,3	2,4
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	39	16	19	39	-	41	38	30	23	23	37	37	34
Arsenico (µg/L)	9,5	6,1	7,3	9,3	9,3	7,5	7,9	8,9	8	7,7	7,9	7,3	7,3
Antimonio (µg/L)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 0,5	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Boro (µg/L)	56	54	54	48	75	47	40	46	17	58	33	63	61
Selenio (µg/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Mercurio (µg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Titanio (µg/L)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Litio (µg/L)	14	20	18	13	15	10	10	19	16	13	13	20	19
Rubidio (µg/L)	23	25	26	25	22	20	20	26	29	18	12	20	20
Cesio (µg/L)	4,7	3,8	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	3,7	3,5	3,6	4	3,8	3,7
Stronzio (µg/L)	59	62	65	57	57	50	50	57	59	55	56	50	49
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	< 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 19 - Risultati piezometro 9 - Anno 2018

Data	18/01/18	22/02/18	21/03/18	17/04/18	16/05/18	12/06/18	20/07/18	20/07/18	24/08/18	21/09/18	19/10/18	27/10/18	28/11/18	17/12/18
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL
Temperaturaacqua (°C)	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	12	11,2	11,1	11,1	11,1	10	11,2	10,9
pH (unitàpH)	7,1	7	7	7	7	7	6,8	7	6,9	6,9	6,9	7,04	6,9	6,9
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	75	80	82	84	75	82	69	70	80	79	80	79	69	8572
Alcalinità (meq/L)	0,50	0,51	0,51	0,56	0,52	0,52	-	0,51	0,51	0,5	0,51	-	0,51	0,51
Ammoniaca (mg/L NH4)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,02	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,02	< 0,1	<0,1
Nitrati (mg/L)	< 0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,59	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,02	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	5,9	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8	6,3	5,8	6,4	5,9	5,9	6,1	5,4	5,4
Solfati (mg/L)	4,5	4,6	4,4	4,5	4,4	4,4	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,1	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,2	< 0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	5,7	5,6	5,8	5,7	5,6	5,4	-	5,2	5,6	5,5	5,3	13	5,1	5,3
Magnesio (mg/L)	1,9	1,9	2	1,9	1,9	1,9	-	1,8	1,9	1,9	1,7	1,9	1,7	1,8
Sodio (mg/L)	3,9	3,9	4,6	4,5	3,5	2,9	-	3,7	4,0	3,4	3,8	5,4	3,6	3,6
Potassio (mg/L)	3,5	3,8	3,3	3,4	3,1	3,1	-	3	3,1	3,3	2,9	3,3	3	3,0
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	44	45	51	52	31	49	-	49	48	50	49	-	48	42
Arsenico (µg/L)	9,4	8,9	8,5	7,6	8,2	8,8	9,3	7,1	5	7	9,1	8,5	7,8	8,3
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<0,5	2	<2	<2	<2	0,8	<2	<2
Boro (µg/L)	51	57	39	33	26	50	63	44	42	41	48	57	38	45
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,1	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	< 10	<10	<10	<10	<10	<10	<1	<0,10	<10	<10	<10	<1	<10	<10
Litio (µg/L)	15	15	13	16	16	13	15	16	15	15	2	13	13	13
Rubidio (µg/L)	30	33	20	34	33	26	28	25	41	31	21	26	30	32
Cesio (µg/L)	3,3	3,2	3,7	3,7	3,9	3,6	3,5	3,4	3,4	3,8	3,8	3,1	3,5	4
Stronzio (µg/L)	34	36	32	45	43	39	41	41	39	38	33	37	38	41
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	<0,1	-	-

Tabella 19 - Risultati piezometro 9 - Anno 2019

Data	18/01/19	25/02/19	22/03/19	19/04/19	19/04/19	24/05/19	19/06/19	19/07/19	30/08/19	20/09/19	17/10/19	25/11/19	17/12/19
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL
Temperatura acqua (°C)	11,2	11,1	11,1	11,1	-	11,1	11,1	11	10,9	10,9	10,9	10,8	10,8
pH (unitàpH)	6,9	6,9	6,8	6,9	7,7	6,9	7	6,7	6,9	6,7	7	6,7	6,5
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	88	87	90	92	95	82	84	79	76	80	74	75	68
Alcalinità (meq/L)	0,53	0,55	0,5	0,51	-	0,53	0,5	0,5	0,48	0,49	0,48	0,5	0,49
Ammoniaca (mg/L NH4)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,02	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Nitrati (mg/L)	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	5,4	5,4	5,7	5,6	16	5,8	5,7	6,0	5,8	5,7	5,7	5,6	5,7
Solfati (mg/L)	4,1	4,0	4,2	4,2	4,8	4,3	4,2	4,3	4,3	4,1	3,9	4	3,9
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,12	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1	<0,2	0,1	<0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
Bromuri (mg/L)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	4,5	5,4	5	5	14	5,2	5,3	5,7	5,3	5,4	5,4	5,1	5,1
Magnesio (mg/L)	1,7	1,7	1,8	1,8	2,1	1,8	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8
Sodio (mg/L)	3,6	3,2	3	3,8	5,6	4,1	4,1	4,1	4,3	3	3	4,3	4,4
Potassio (mg/L)	2,9	2,4	3	3,1	14	3	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1	2,9	3,1
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	47	21	24	49	-	49	47	38	28	28	47	46	41
Arsenico (µg/L)	7,2	7	7,9	8,6	<1	8,7	8,4	6,7	6,5	7,7	8	7	7,1
Antimonio (µg/L)	<2	<2	<2	<2	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Boro (µg/L)	42	37	32	36	20	33	32	49	20	44	20	49	48
Selenio (µg/L)	<10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	< 10	<10	<10	<10	<1	<10	<10	<0,10	<10	<10	<10	<10	<10
Litio (µg/L)	14	17	18	14	2,5	10	10	20	15	14	13	20	30
Rubidio (µg/L)	33	33	35	14	<1	30	30	40	33	23	13	30	20
Cesio (µg/L)	5	3,6	3,4	3,5	<1	3,6	2,8	3,4	3,2	3,4	3,5	3,7	3,5
Stronzio (µg/L)	38	39	44	41	340 (*)	30	30	40	39	39	39	30	31
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(*) = dato anomalo (outlier)

4. OSSERVAZIONI E ANALISI DEI RISULTATI

Punti Acqua Superficiale (PAS)

Riguardo all'andamento dei risultati analitici relativi all'intera campagna di monitoraggio di punti d'acqua superficiale, complessivamente, per l'anno 2019, non si rilevano marcati scostamenti rispetto agli anni precedenti.

Come già evidenziato nel report dati 2016 i dati determinati da ARPAT sono generalmente allineati ai dati EGPI. Tuttavia, si rilevano alcuni scostamenti che meglio saranno di seguito evidenziati grazie all'ausilio dei grafici.

Per quanto attiene alcuni parametri target come: mercurio, boro e arsenico, non si rilevano valori assoluti particolari e non si registrano tendenze unitarie marcate. Per tutti i casi analizzati non è possibile effettuare un'analisi statistica per il breve periodo di monitoraggio sinora svolto.

Tuttavia, nell'analisi di ogni singolo PAS, si evidenzia quanto di seguito riportato.

- **PAS 1** - nel 2016 si evidenzia un valore dei nitrati particolarmente anomalo misurato da ARPAT, pari a 50 mg/L rispetto a una media tra i valori ARPAT e EGPI sotto i 5 mg/L. Nel 2017, la tendenza sembra ritornare ai valori consueti fino al 2019;
- **PAS 2 e PAS 3** (in secca).
- **PAS 4** - Per i parametri solfati e cloruri, si registra un andamento in crescita sia dai dati EGPI sia dai dati ARPAT. Infatti a ottobre 2017 i solfati misurati da ARPAT sostanzialmente raddoppiano la concentrazione rispetto ai valori del mese di maggio 2017. L'arsenico, a partire dal 2015, si mantiene costante a bassi valori di concentrazione (inferiori al limite di quantificazione analitica), mentre il boro in leggera crescita negli ultimi anni registrata in parallelo dalle due organizzazioni;
- **PAS 5** - si registra nel 2019 un lieve incremento del valore medio della conducibilità. In parallelo, anche i cloruri e i solfati registrano un lieve incremento. Per arsenico e boro, si registrano gli stessi scostamenti, il primo con andamento altalenante, ma sempre sotto i 10 microgrammi/l, mentre il secondo evidenzia un decremento delle concentrazioni;
- **PAS 6** - i dati ARPAT evidenzia, negli ultimi anni, una stabilizzazione delle concentrazioni di arsenico, mentre per il boro si registra una lieve flessione della concentrazione nel 2019;
- **PAS 7** - Tutti i parametri dimostrano valori tutti coerenti con quelli pregressi;
- **PAS 8** - nel 2017 sia ARPAT sia EGPI hanno registrato una riduzione dei valori della conducibilità rispetto agli anni passati; lo stesso dicasi per le concentrazioni di cloruri e solfati. Negli ultimi anni si osservano valori stabili per l'arsenico e il boro

La possibilità di mettere a confronto, per tutte le PAS, i dati riferibili ad un numero di 7 anni, ci permette di poter effettuare delle valutazioni più ampie e significative.

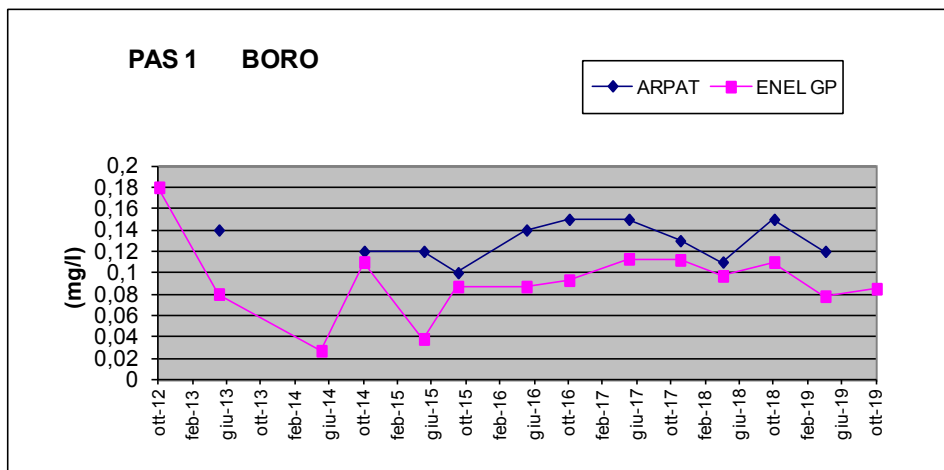
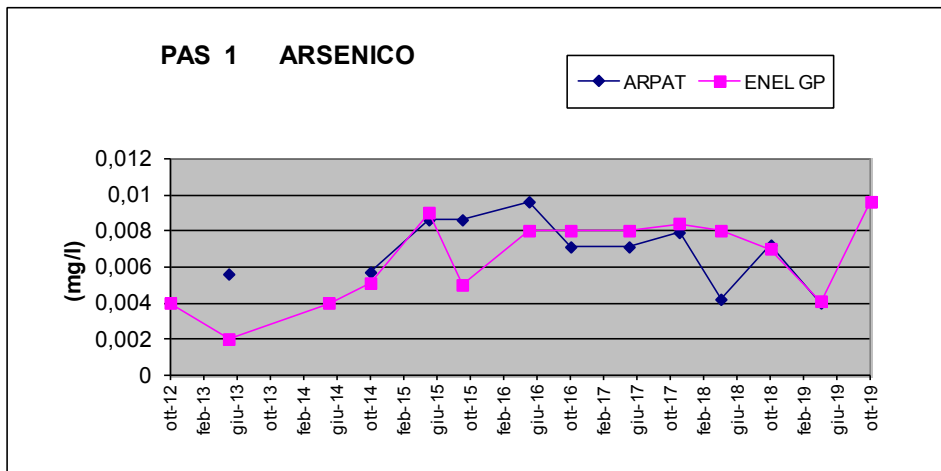
Di seguito si riportano i grafici dell'andamento nel tempo del periodo di monitoraggio (2012-2019) di due parametri target : arsenico e boro.

Complessivamente è possibile asserire che i valori ricavati da EGPI, confrontati con quelli di ARPAT, appaiono sostanzialmente coerenti registrando gli stessi scostamenti e tendenze anche se, generalmente, i valori di ARPAT risultano leggermente più alti rispetto a quelli misurati da EGPI.

PAS 1

Per quanto attiene i valori dell'arsenico, si osserva una sostanziale corrispondenza tra i dati ARPAT e EGPI; entrambi evidenziano una tendenza all'aumento con un assestamento negli ultimi 5 anni pari a circa 0,008 mg/l.

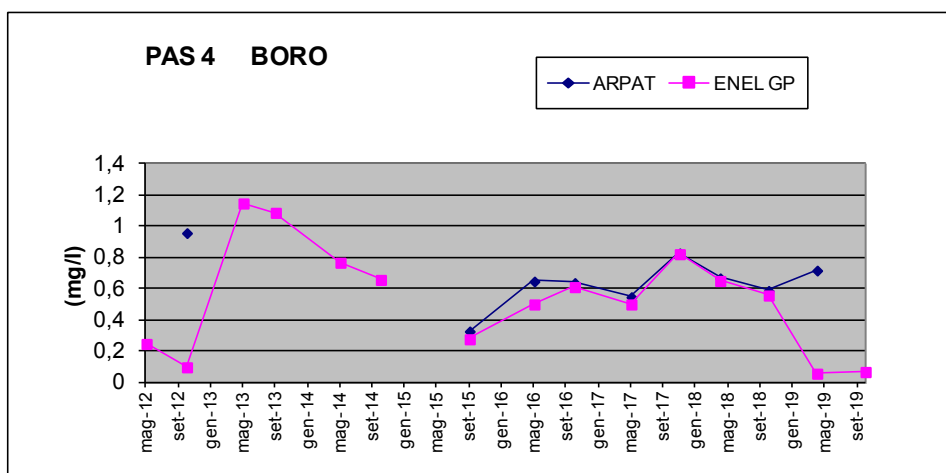
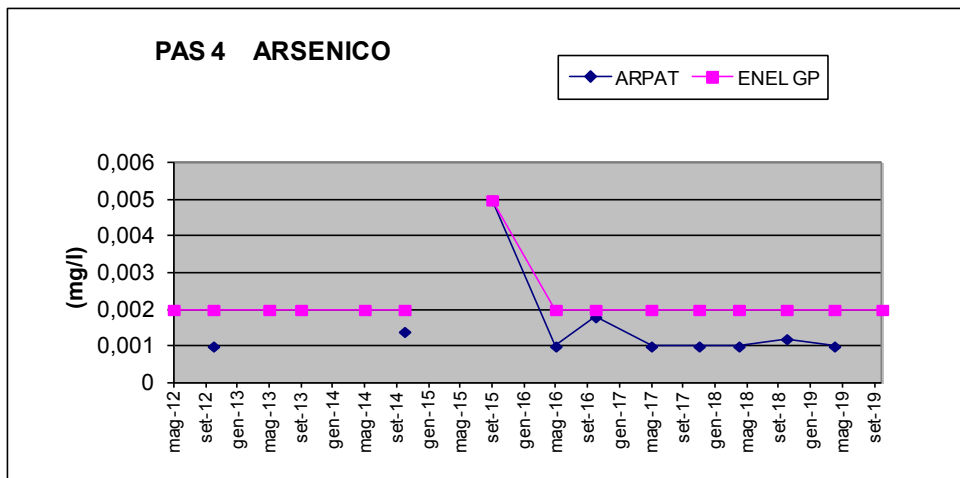
La tendenza del boro risulta molto variabile nei dati EGPI che, dal 2015 in poi, risultano oscillare su di un range più ristretto. Il valore medio si attesta intorno ai 0,1 mg/l. I dati ARPAT hanno una variabilità molto più contenuta con un valore medio intorno a 125 mg/l. Entrambe le serie di dati sembrano convergere verso un'uniformità e costanza del dato rispetto al periodo 2012-2014.



PAS 4

Per quanto attiene i valori dell'arsenico si osserva una netta corrispondenza tra i dati EGPI e ARPAT che registrano un costante scarto di 0,001 mg/l. La corrispondenza nel dato analitico è talmente netta che è stato misurato lo stesso picco di incremento anomalo del settembre 2015. Il grafico sotto riportato mette in chiara evidenza, per questo PAS, una netta costanza del dato nel tempo.

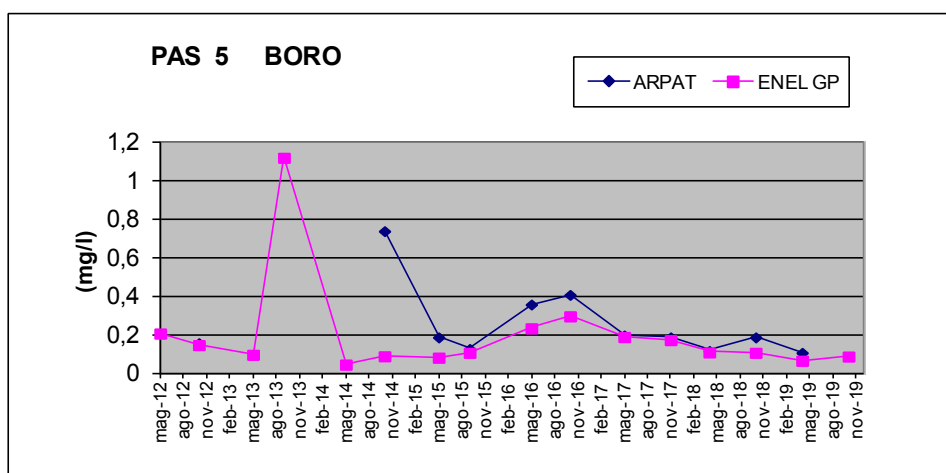
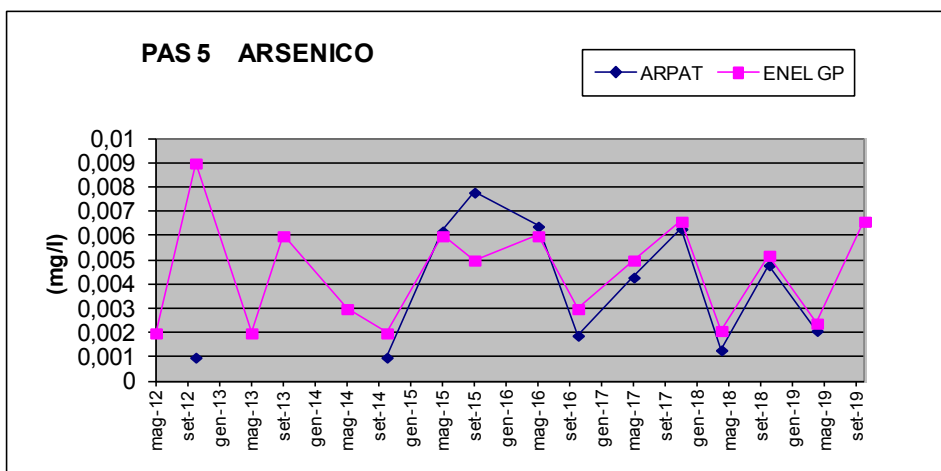
A differenza dell'arsenico, il boro si presenta con una maggiore variabilità delle misure specie nel periodo 2012-13, dove EGPI misura un evidente incremento dei valori per poi tornare ai valori iniziali nel 2015. Alla fine di questo anno, i dati EGPI ed ARPAT collimano, registrando un incremento delle concentrazioni che passano da 0,2 mg/l a 0,8. Pare comunque evidente che i valori relativi al boro risultano più alti rispetto agli altri punti di campionamento. Nel 2019 EGPI misura valori molto bassi ed in contrasto con ARPAT che registra valori costanti con gli anni precedenti.



PAS 5

Nei primi anni di monitoraggio, EGPI ha misurato valori di arsenico variabili e comunque superiori a quelli misurati da ARPAT. Se osserviamo attentamente il grafico, le misure autunnali registrate nel 2012 e del 2013 sembrano anomalie rispetto ad una media generale che si aggira ai 0,003/0,004 mg/l. Diverso e molto più chiaro appare il grafico a partire dall'autunno 2014 dove i dati EGPI e ARPAT hanno un andamento pressoché uguale. Entrambe le serie dei dati evidenziano un incremento dei valori sino a circa 0,007 mg/l con un andamento altalenante fino al tutto il 2019.

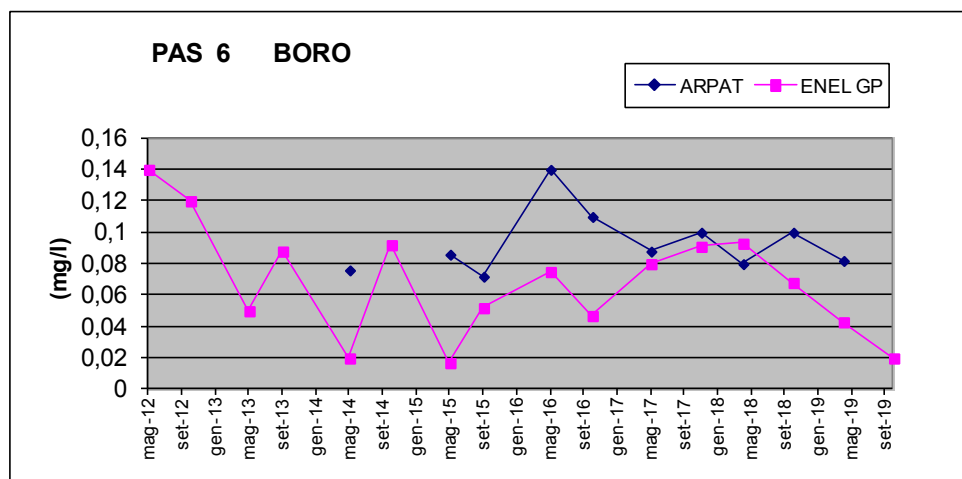
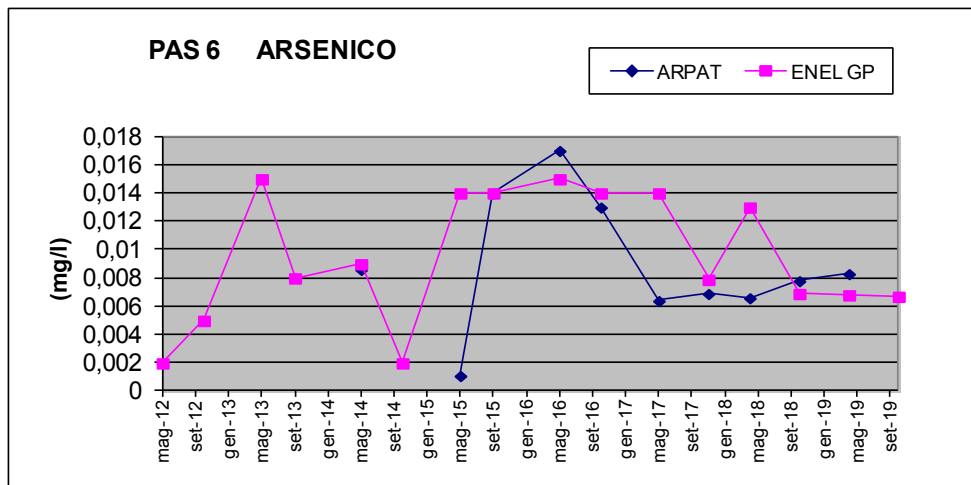
Anche il grafico del boro, sembra evidenziare due dati anomali, misurati da EGPI nel settembre 2013 e da ARPAT nell'ottobre 2014. Prescindendo da questi 2 dati, si nota una netta corrispondenza tra i dati EGPI e ARPAT, evidenziata nel grafico dal quale si evince che la concentrazione del boro si mantiene a valori abbastanza costanti nel tempo, intorno ai 0,25 mg/l con una blanda ma costante diminuzione sino a circa 0,10 mg/l.



PAS 6

Il grafico relativo all'arsenico mostra una elevata variabilità dei valori misurati sia da EGPI che da ARPAT passando da un minimo di 0,001 mg/l a 0,017 mg/l, all'interno della quale si registra la netta corrispondenza dei valori. Considerando anomali i dati intorno a 0,002 mg/l misurati sia da EGPI che da ARPAT e il valore di EGPI relativo al Maggio 2013, dal grafico si rileva un incremento costante dei valori di arsenico sino a Maggio 2016 per poi assistere ad una riduzione ben sotto la soglia dei 0,010 mg/l per tutto il 2017 sino a tutto il 2019.

Per quanto attiene al boro, EGPI registra un andamento con evidenti oscillazioni. Solo negli nel periodo 2017/2018 i valori si presentano abbastanza allineati con quelli rilevati da ARPAT e sebbene non sia evidente una chiara tendenza. Nel 2019 EGPI registra una tendenza netta alla diminuzione di concentrazione.



PAS 7

Entrambi i grafici evidenziano una lacuna dei dati nell'intero anno 2015 in quanto il punto di monitoraggio è risultato in secca sia nel periodo primaverile che in quello autunnale.

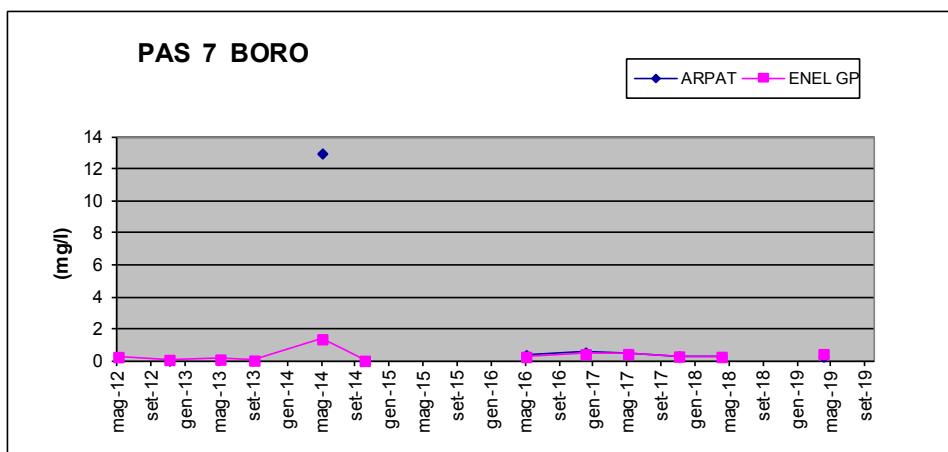
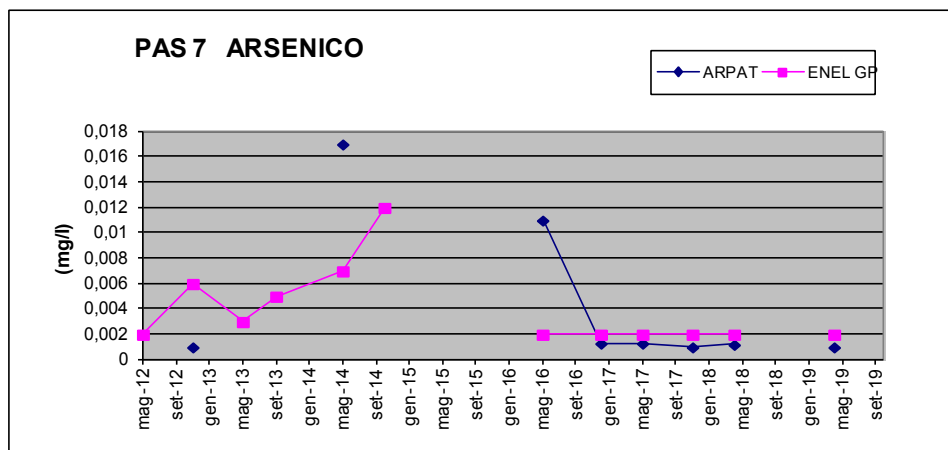
Per quanto attiene l'arsenico, dal 2012 al 2014 i dati forniti da EGPI e da ARPAT sembrano indicare un incremento evidente oltre 0,010 mg/l, per poi decrescere sensibilmente a partire dai primi mesi del 2016 mantendosi costante a valori di circa 0,002 mg/l fino a tutto il 2019. Considerata la vicinanza territoriale con il PAS 6, sembra intravedere una certa corrispondenza nell'andamento delle concentrazioni tra i due punti di monitoraggio.

Come già riportato nel report degli anni passati, il grafico del boro evidenzia un dato anomalo registrato da ARPAT nel maggio 2014 con valori di 13 mg/L. Purtroppo non è stato possibile fare un raffronto con il dato EGPI per motivi tecnici. Nei giorni immediatamente seguenti, EGPI ha prelevato un nuovo campione le cui risultanze analitiche hanno confermato un incremento dei valori, seppure non paragonabili a quelli misurati in laboratorio da ARPAT.

Che vi sia stato qualcosa di anomalo è evidente, tenuto anche conto che in campagna sia ARPAT che EGPI misurarono valori molto anomali della Conducibilità (entrambi oltre 3300 microS/cm) e con i Solfati a 1500 mg/l.

Considerando che il PAS 7 ricade nella zona morfologicamente sottostante alle Centrali di Bagnore 3 e la nuova Bagnore 4, è possibile che questa anomalia possa essere causata da sopravvenuti problemi nelle soprastanti Centrali in particolare nella Centrale Bagnore 4 che risultava in quel periodo in fase di messa a regime. Anche in una ipotesi di questo genere, le analisi condotte alcuni giorni dopo la misurazione del dato anomalo e quelle a seguire, evidenziano valori di concentrazione del boro e dei solfati nelle medie di questo punto di campionamento.

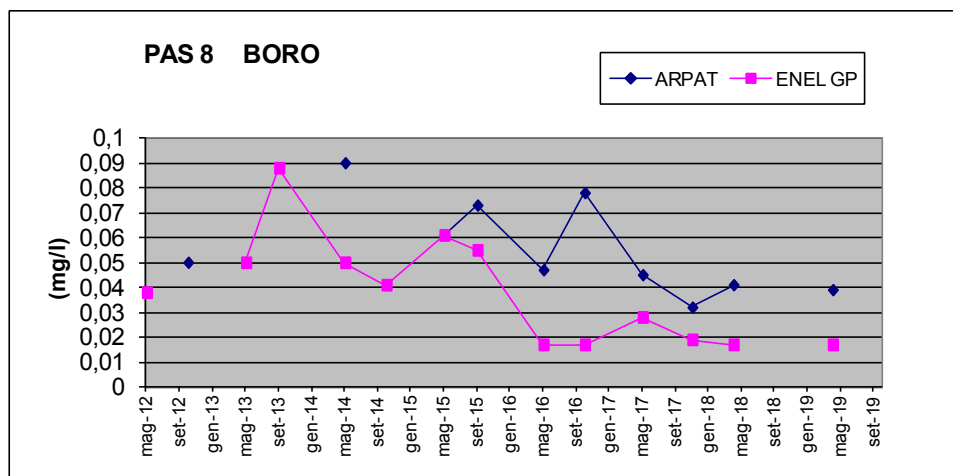
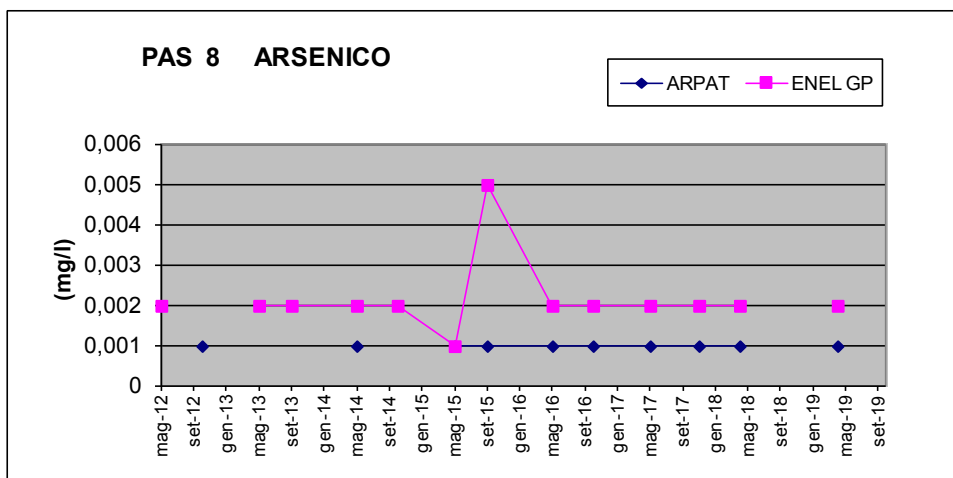
A parte l'anomalia registrata, i dati del periodo di monitoraggio delle due serie, hanno sempre coinciso ed i valori sono sempre assestati a circa 0,5 mg/L.



PAS 8

Per l'arsenico, ARPAT registra sempre lo stesso valore di concentrazione nel corso degli anni; stessa cosa per EGPI, seppure con un valore doppio. Nel mese di ottobre 2015, EGPI rileva un picco non registrato da ARPAT; visto l'andamento generale, tale dato può essere considerato anomalo. La tendenza comunque è da considerarsi di andamento costante nel tempo dal 2012 al 2019.

Il grafico del boro per le due serie di dati evidenzia dei valori variabili; tuttavia il grafico mette bene in evidenza per EGPI una tendenza alla diminuzione dei valori di concentrazione. Tale andamento, è registrato anche da ARPAT seppure in maniera meno marcata. In generale tutti i valori misurati delle concentrazioni di boro, risultano bassi.



Punti Acqua di Falda (PAF)

Per le acque di Falda (PAF) si registrano dati di concentrazione più omogenei e meno variabili nel tempo osservando, complessivamente, dati senza evidenti tendenze e/o risultati particolarmente anomali. Pur non rilevando valori assoluti e marcate tendenze, per quanto attiene ad alcuni parametri target come: mercurio, boro e arsenico, dall'analisi dei singoli PAF si evidenzia un valore anomalo di concentrazione dei cloruri nel PAF 4 nel settembre 2015.

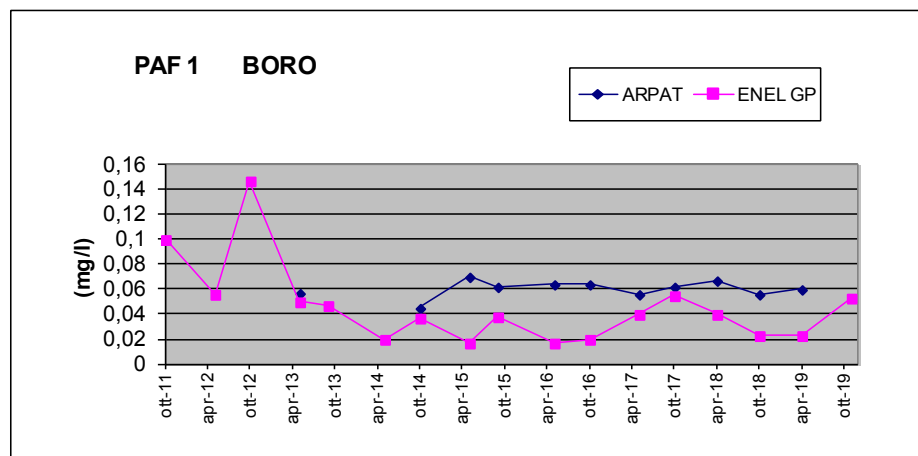
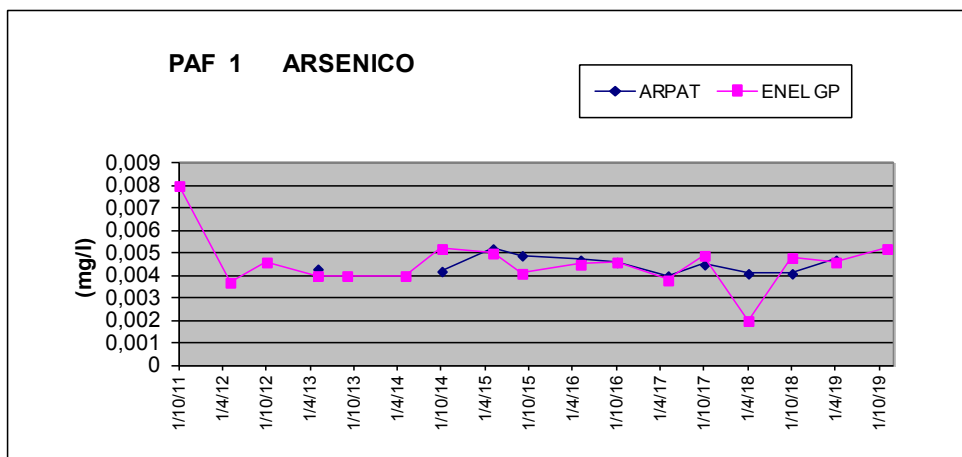
I dati determinati da ARPAT risultano nel complesso allineati ai dati EGPI. Per quanto attiene ad alcuni parametri target non si rilevano valori assoluti particolari e non si registrano tendenze marcate.

Tuttavia, dall'analisi dei singoli PAF, si riscontra un valore anomalo di concentrazione dei cloruri (59mg/L) nel PAF 4 a settembre 2015 (tabella 10).

Inoltre, si segnalano alcune anomalie relative ai valori di arsenico registrati da EGPI nell'ottobre 2011 che risultano particolarmente più elevati per tutti i PAF; lo stesso dicasi per il valore del boro misurato nell'ottobre 2012. Si presume che tali dati siano da interpretare come anomali e lascia supporre un problema creatosi per tutti i campioni o in laboratorio o in fase di campionamento.

PAF 1

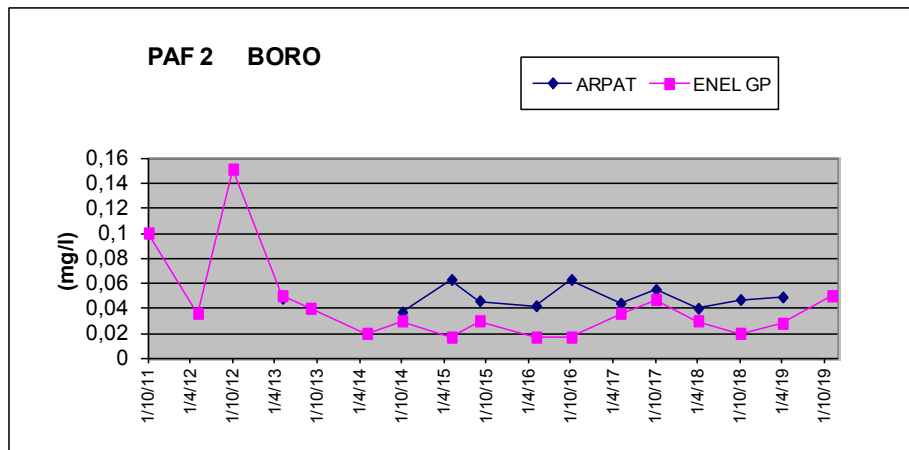
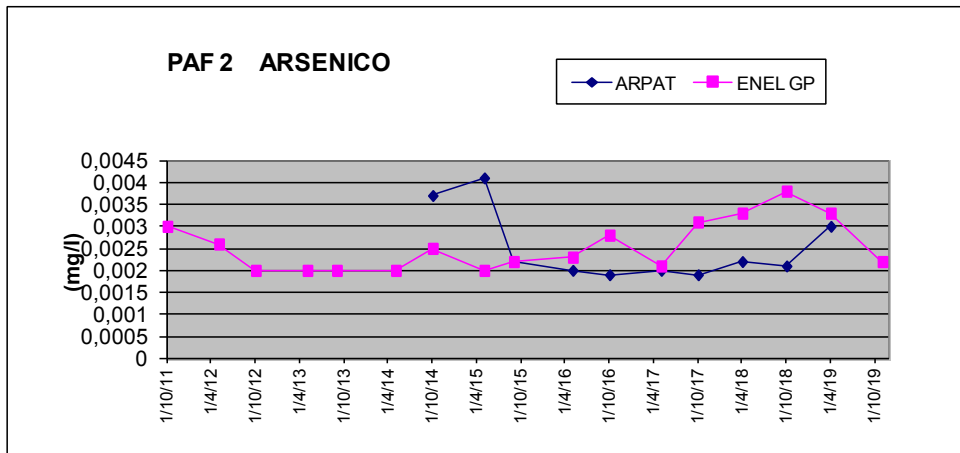
Riguardo all'arsenico, per il PAF 1, i dati EGPI e ARPAT sono pressoché allineati con un valore costante che si aggira intorno ai 0,005 mg/l. Lo stesso, seppure in modo meno evidente, accade alle concentrazioni di boro ritenute basse che si assestano ad un valore medio di circa 50 mg/l.



PAF 2

Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia valori bassi di concentrazione, allineati i tra EGPI e ARPAT con l'eccezione del dato di ARPAT relativo all'autunno 2014 e di quello della primavera 2015, con un valore costante che si aggira intorno ai 0,0025 mg/l.

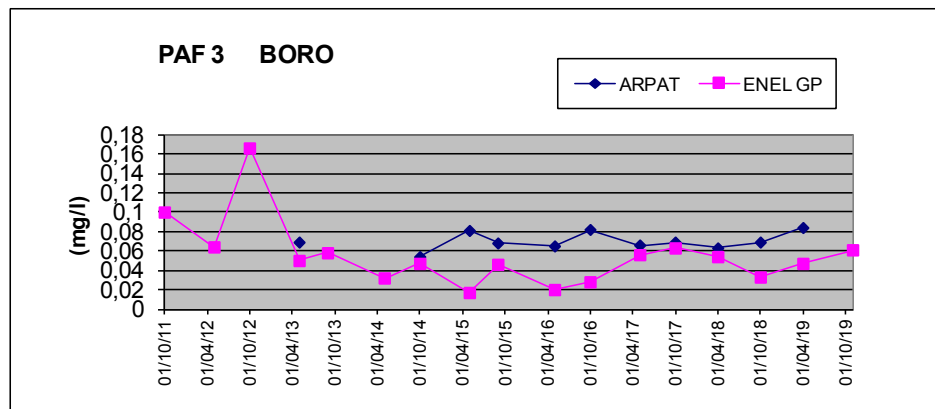
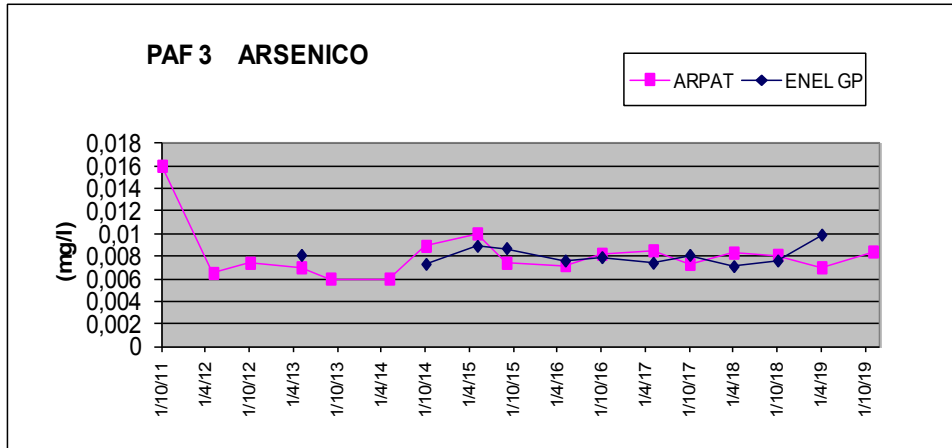
Anche per quanto riguarda il boro, è possibile asserire che i valori bassi di concentrazione ricavati nelle due serie mostrano una certa uniformità nel tempo che non lascia intravedere una particolare tendenza.



PAF 3

Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia che i dati ricavati da EGPI e ARPAT sono pressoché coincidenti con un valore costante che si aggira intorno ai 0,008 mg/l.

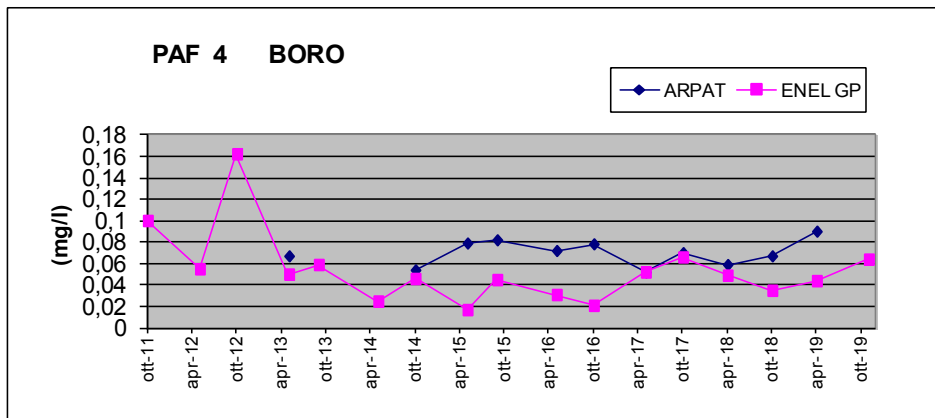
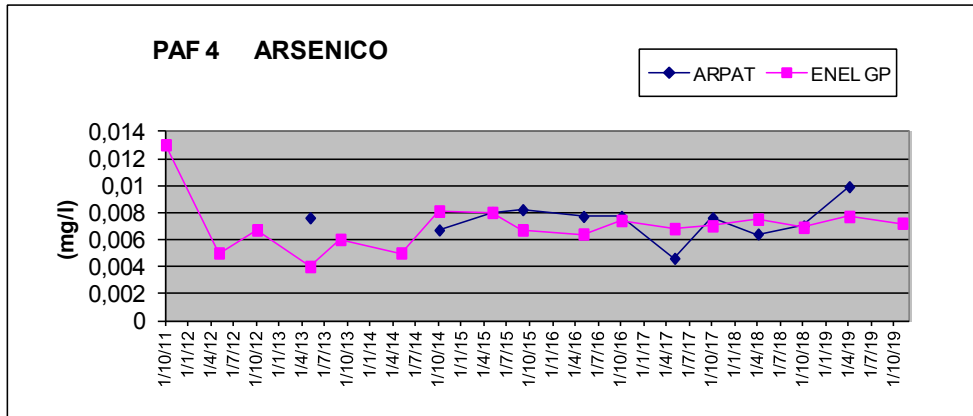
Anche per quanto riguarda il boro, è possibile asserire che i valori bassi di concentrazione ricavati nelle due serie mostrano una certa uniformità nel tempo che non lascia intravedere una particolare tendenza.



PAF 4

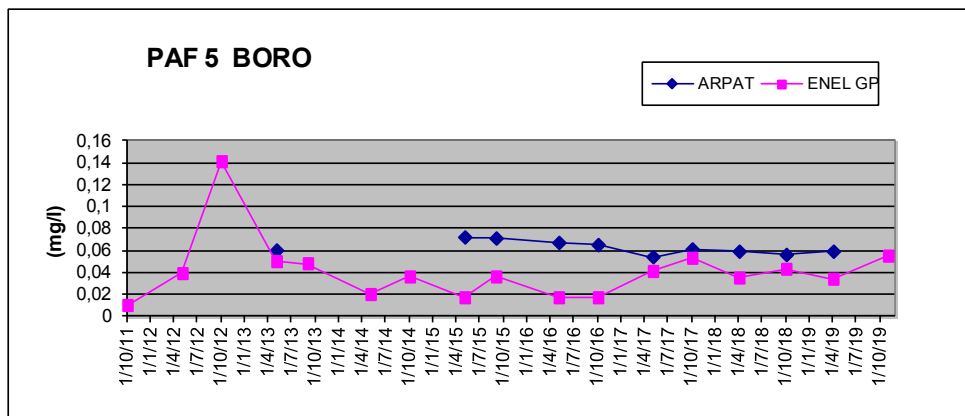
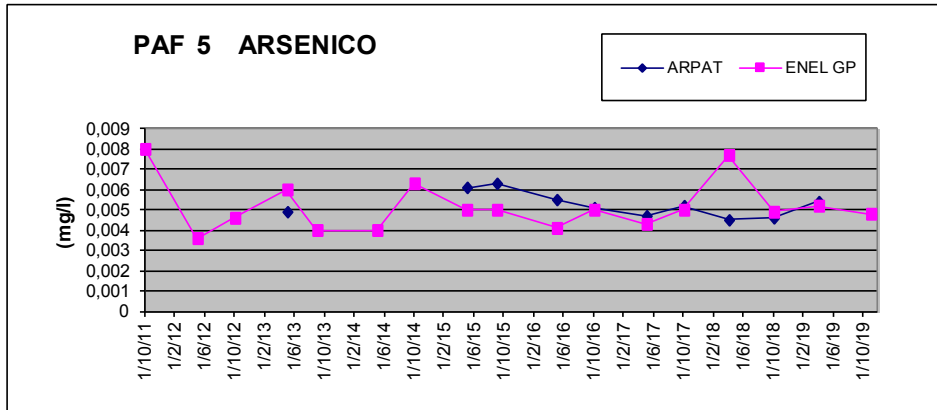
Il grafici di arsenico e boro risultano sostanzialmente simili a quelli del PAF 3. L'arsenico mantiene un andamento costante che attesta sui 0,008 mg/l e lo stesso il Boro che si mantiene sui 0,006 mg/l. Anche i piccoli scostamenti dei valori dei due grafici risultano simili.

Si fa presente che le due sorgenti PAF 3 – Polveriera e PAF 4 Vena Vecchia, distano tra loro circa 1,5 km e risultano pressoché alla medesima quota altimetrica.



PAF 5

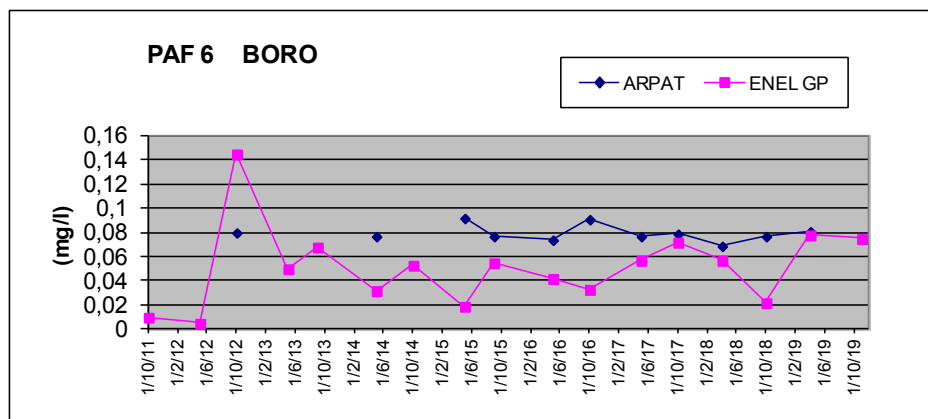
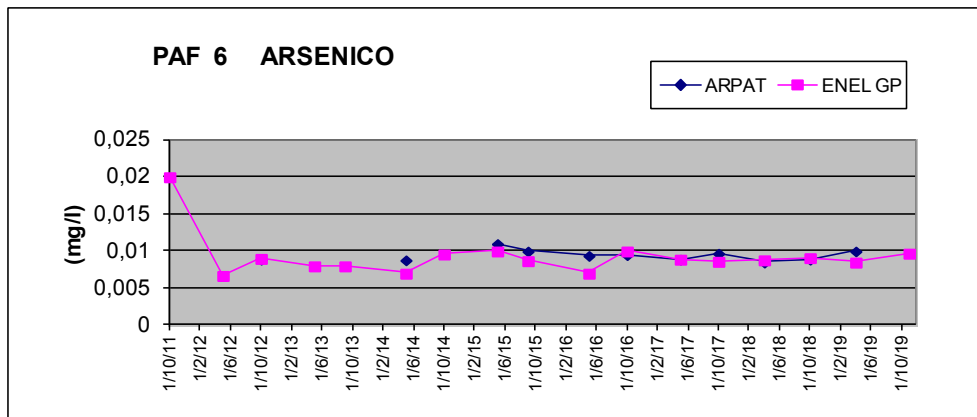
Il grafico dell'arsenico evidenzia valori abbastanza uniformi e costanti, variabili intorno alla concentrazione media di 0,005 mg/l; si registra un'evidente uniformità con i dati ARPAT. Stesse modalità si registrano anche per il boro, che mostra una sostanziale uniformità e costanza nei dati. Diversamente dall'arsenico, i valori del boro registrati da ARPAT risultano quasi il doppio rispetto a quelli misurati da EGPI fino al 2017; successivamente, tendono a uniformarsi. Tuttavia i valori risultano bassi.



PAF 6

Il grafico dell'arsenico evidenzia valori abbastanza uniformi e costanti con una concentrazione che si attesta a valori di 0,01 mg/l. Anche per questo PAF, si registra una sostanziale uniformità dei dati di EGPI con i dati ARPAT.

Anche per il boro, si registra una sostanziale uniformità e costanza nei dati. I valori del boro registrati da ARPAT risultano quasi il doppio di quelli misurati da EGPI, fino al 2017; successivamente tendono ad convergere su di un valore di circa 0,08 mg/l. Tuttavia i valori risultano bassi.

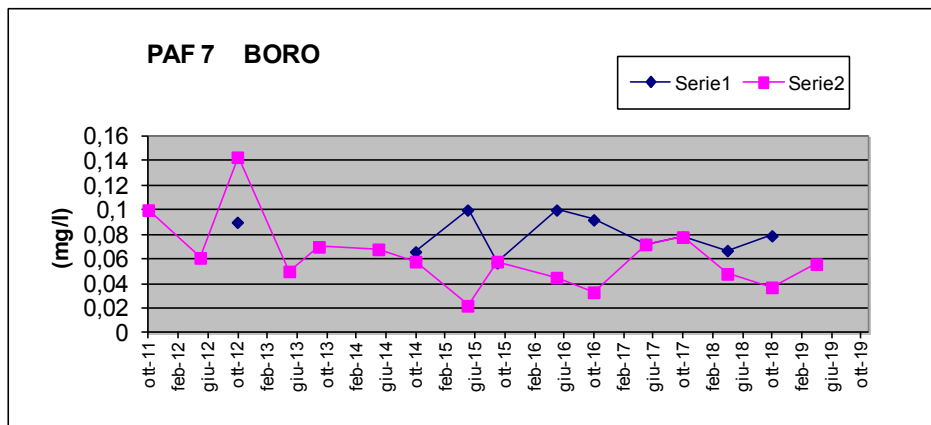
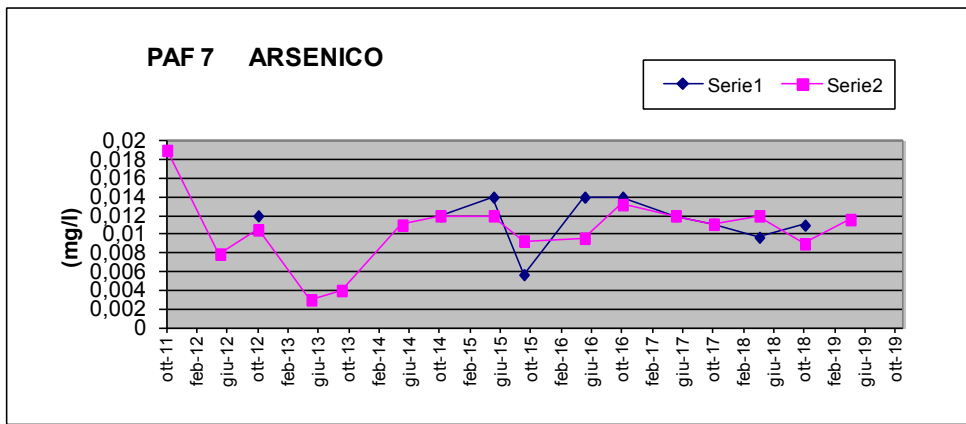


PAF 7

La sorgente Ente è ubicata a monte dell'abitato di Arcidosso. Il grafico dell'arsenico evidenzia un andamento altalenante dei valori delle concentrazioni. Infatti, nel 2012 si evidenziano valori di poco inferiori ai 0,01 mg/l per poi scendere nel 2013 a valori intorno ai 0,004 mg/l. Poi si registra un costante incremento sino a raggiungere il valore di 0,012 mg/l e successivamente di nuovo una leggera riduzione dei valori di concentrazione nel 2017. Tale andamento, soprattutto per gli ultimi anni, è confermato dai dati ARPAT .

I dati di EGPI per il boro presentano un'iniziale leggera riduzione e un successivo leggero incremento indicando così un sostanziale equilibrio.

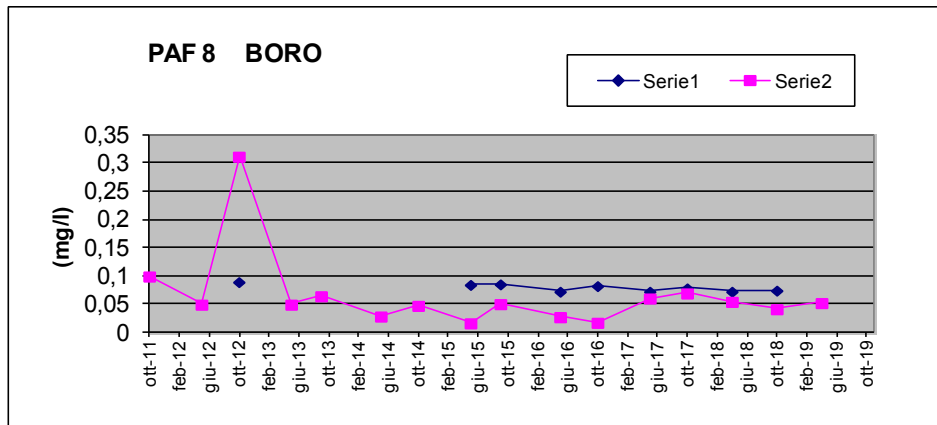
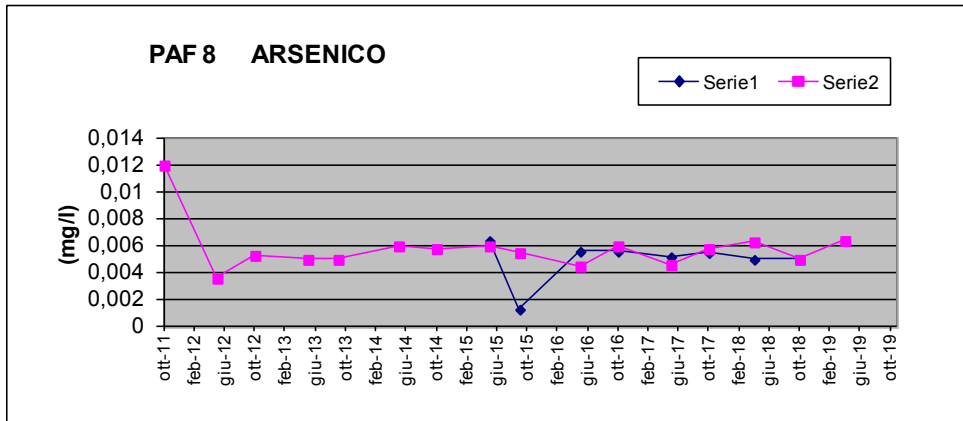
Tale andamento è confermato anche dai dati registrati da ARPAT e sebbene i valori misurati risultino più alti di quelli misurati da EGPI, nel complesso risultano bassi.



PAF 8

La sorgente Fonte Murata, ubicata nell'ambito urbano di Castel del Piano, a monte dell'abitato di Arcidosso, presenta un grafico dell'arsenico che evidenzia un andamento pressoché costante e uniforme con valori pari a 0,006 mg/l. Anche i valori di ARPAT confermano tale andamento eccetto che il dato di Settembre del 2015 che può essere considerato un dato anomalo.

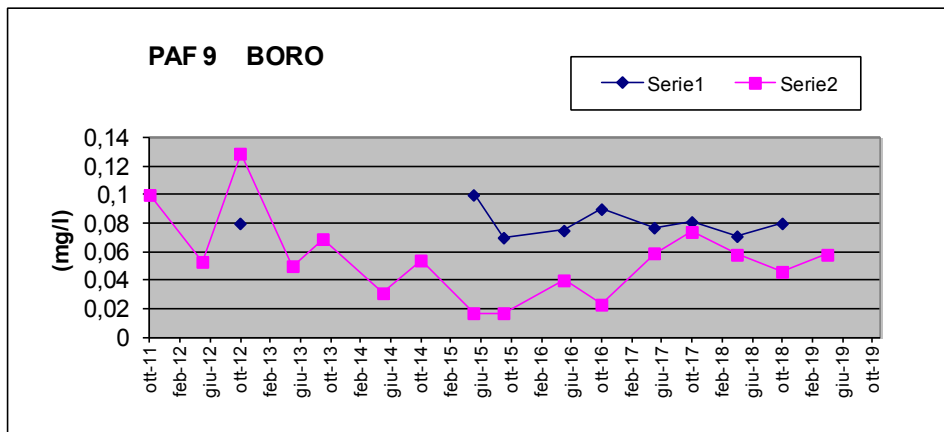
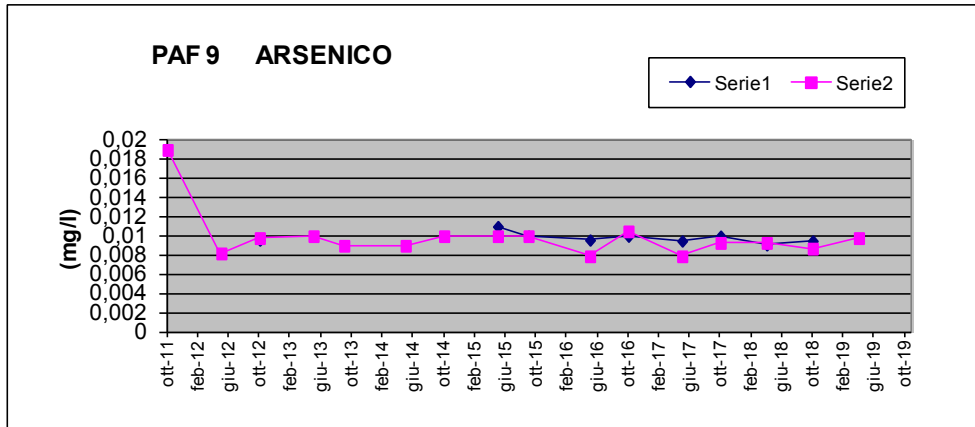
Sostanzialmente, lo stesso andamento si osserva per il boro, con registrazione di valori costanti sebbene più alti per ARPAT. Anche in questa sorgente i valori tendono ad uniformarsi nel 2017.



PAF 9

La sorgente Galleria Nuova ubicata nella frazione di Bagnore, presenta il grafico dell'arsenico con valori di concentrazione pressoché costanti e uniformi nel tempo con valori stabili di 0,01 mg/l. Tale andamento è confermato dai dati ARPAT.

I valori del boro di EGPI, dal 2012 sino al 2016, registrano una leggera riduzione mostrando in seguito un incremento significativo nel 2017. Diversamente, i dati ARPAT mettono in luce un andamento più costante e uniforme; i valori comunque sono considerati bassi.



Piezometri (Pz 6, Pz7, Pz4 e Pz9)

Nel documento sono riportate in tabella, le risultanze delle analisi per l'intero anno 2018 e 2019 dei 4 piezometri monitorati. Si è ritenuto opportuno effettuare un'analisi complessiva dell'andamento delle concentrazioni di arsenico e boro misurate nei singoli piezometri per il periodo di monitoraggio (2012-2019) utilizzando i dati già forniti nei report degli anni passati. Tale modalità ci permette di offrire un quadro dinamico e complessivo dei due parametri target. Si precisa che, per l'elaborazione dei grafici saranno utilizzati solo i valori di EGPI in quanto forniti mese per mese. I diagrammi infine, sono stati predisposti avendo sull'asse delle ascisse un intervallo costante di due mesi, permettendo con tale modalità di osservare meglio la variazione temporale dei valori di arsenico e boro.

Piezometro n. 4.

Il monitoraggio mensile di questo piezometro ha preso avvio nel mese di settembre 2014. Un dato anomalo si segnala sulla determinazione dei cloruri svolti da ARPAT nel mese di settembre 2015.

Nel 2019 non si sono registrati dati anomali ed i valori di tutti i parametri misurati da ARPAT e EGPI sono da ritenersi in linea.

Per quanto riguarda l'arsenico, nel 2019 i dati di EGPI confermano una riduzione delle concentrazioni dopo un anomalo incremento registrato nel 2016. I valori passano da circa 0,0146 mg/L di Gennaio 2017 fino a raggiungere un valore medio di 0,007 mg/L degli anni successivi, confermata dai valori misurati da ARPAT nello stesso intervallo temporale.

Dal 2014 al 2016, i valori si sono mantenuti intorno ai 0,01 mg/l ad eccezione di un picco di 0,022 mg/l registrato a fine anno 2016 e comunque sempre valori leggermente superiori rispetto agli altri piezometri. Dai primi mesi del 2017 i valori si sono progressivamente ridotti sino a stabilizzarsi sui 0,007 mg/l in linea con gli altri piezometri.

Per quanto attiene il parametro del Boro, dal 2015 al 2016 i valori sono rimasti stabili al valore di circa 0,030 mg/l mentre nel periodo 2017-2019 il valore medio si attesta sui 55 mg/l quasi costanti.

Piezometro n. 6.

Il monitoraggio mensile di questo piezometro ha preso avvio nel mese di settembre 2012 e pertanto è disponibile un quadro temporale sufficiente per una analisi complessiva finalizzata a valutare eventuali tendenze significative.

Per quanto concerne il parametro arsenico, in tutto il periodo analizzato, si evidenzia una sostanziale omogeneità tra i dati EGPI e quelli dell'Agenzia, si rileva solo un dato anomalo registrato dall'Agenzia nel gennaio 2013.

I dati riportati nel grafico evidenziano una sostanziale assenza di tendenze con valori costanti di poco variabili intorno ai 0,0065 mg/l .

Per quanto riguarda i valori del Boro, si osserva una sostanziale corrispondenza tra i dati EGPI e ARPAT. Nel complesso, si evince una diminuzione delle concentrazioni di boro a partire dal 2012 sino al 2014 passando da 0,15 a 0,04 mg/l per poi rimanere su tali valori in modalità costante fino al termine del 2016. In seguito, nel 2017, si registra un incremento significativo a valori costanti di circa 0,15 mg/l fino al termine del 2019.

Si rileva un solo dato apparentemente anomalo registrato da ARPAT nel Gennaio 2013; da questa rilevazione si osserva una diminuzione delle concentrazioni di tale parametro.

Piezometro n. 7.

Il monitoraggio mensile del Pz7 ha preso avvio nel settembre 2012. Questo lungo lasso di tempo ci permette di effettuare un'analisi complessiva finalizzata a valutare eventuali tendenze.

Per l'arsenico si rileva una sostanziale omogeneità tra i dati di EGPI e quelli dell'Agenzia (non si rilevano dati anomali). I dati riportati nel grafico evidenziano un leggero trend all'aumento a partire dal 2014 fino al 2017 per poi ritornare ai valori iniziali leggermente inferiori..

Per quanto riguarda invece il valori del boro, si osserva una sostanziale corrispondenza tra i dati EGPI con quelli ARPAT (leggermente più alti e che rilevano un solo dato apparentemente anomalo registrato da ARPAT nel dicembre 2013). A partire da un valore costante registrato nel 2012 pari a 0,1 mg/l, dalla metà del 2013 si osserva una diminuzione delle concentrazioni del boro che si mantengono costanti sino a registrare un leggero aumento nel 2017 attestandosi a 0,6 mg/l.

Piezometro n. 9.

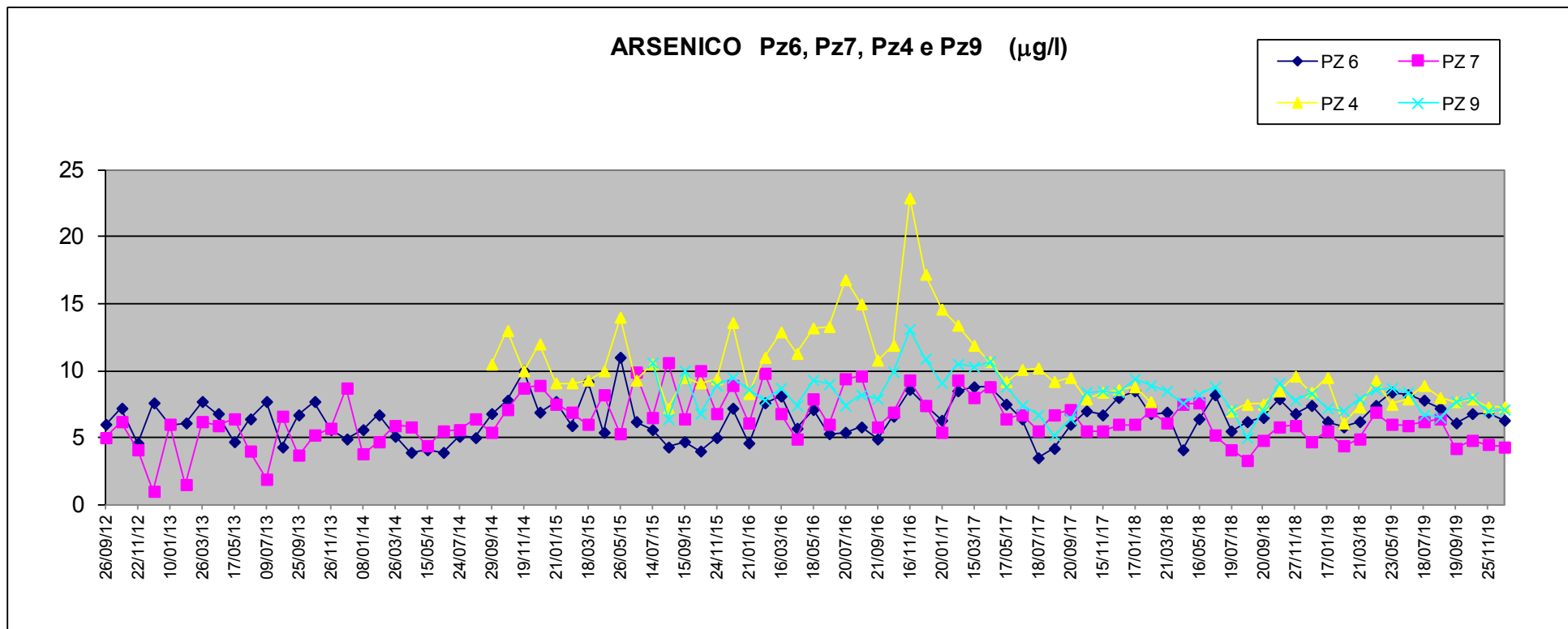
Nel mese di luglio 2015 prende avvio anche il monitoraggio del Piezometro n°9 che registra sia per EGPI che per ARPAT i valori di tutti i parametri in linea.

Un dato anomalo si segnala nella lettura del valore della concentrazione del mercurio misurata da ARPAT nel mese di ottobre 2015.

Nel 2017 non si registrano valori anomali e le concentrazioni di arsenico tendono a diminuire passando da circa 0,010 mg/l a circa 0,008 mg/l, ad eccezione di un picco nel novembre 2016 (in corrispondenza con il picco anomalo del Pz 4) e un minimo di 0,0052 mg/l dell'agosto 2017. I dati ARPAT per l'arsenico si attestano intorno a 0.008 mg/l.

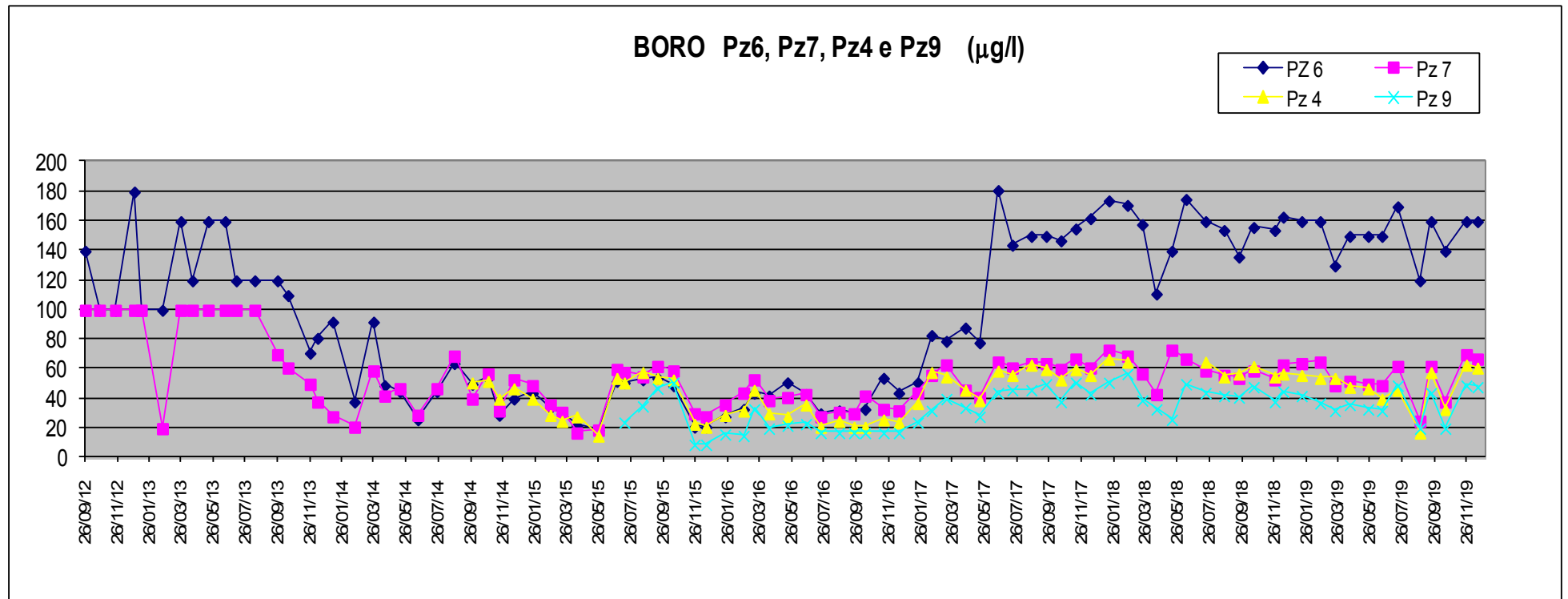
Nell'analisi complessiva le concentrazioni del boro sono assai basse anche se dal 2017 si registra un lieve aumento con valori medi di circa 0,04 mg/l che si sono mantenuti costanti nel tempo.

Si rileva un dato anomalo nella misura dello Stronzio da parte di ARPAT con concentrazioni 10 volte il valore della media,

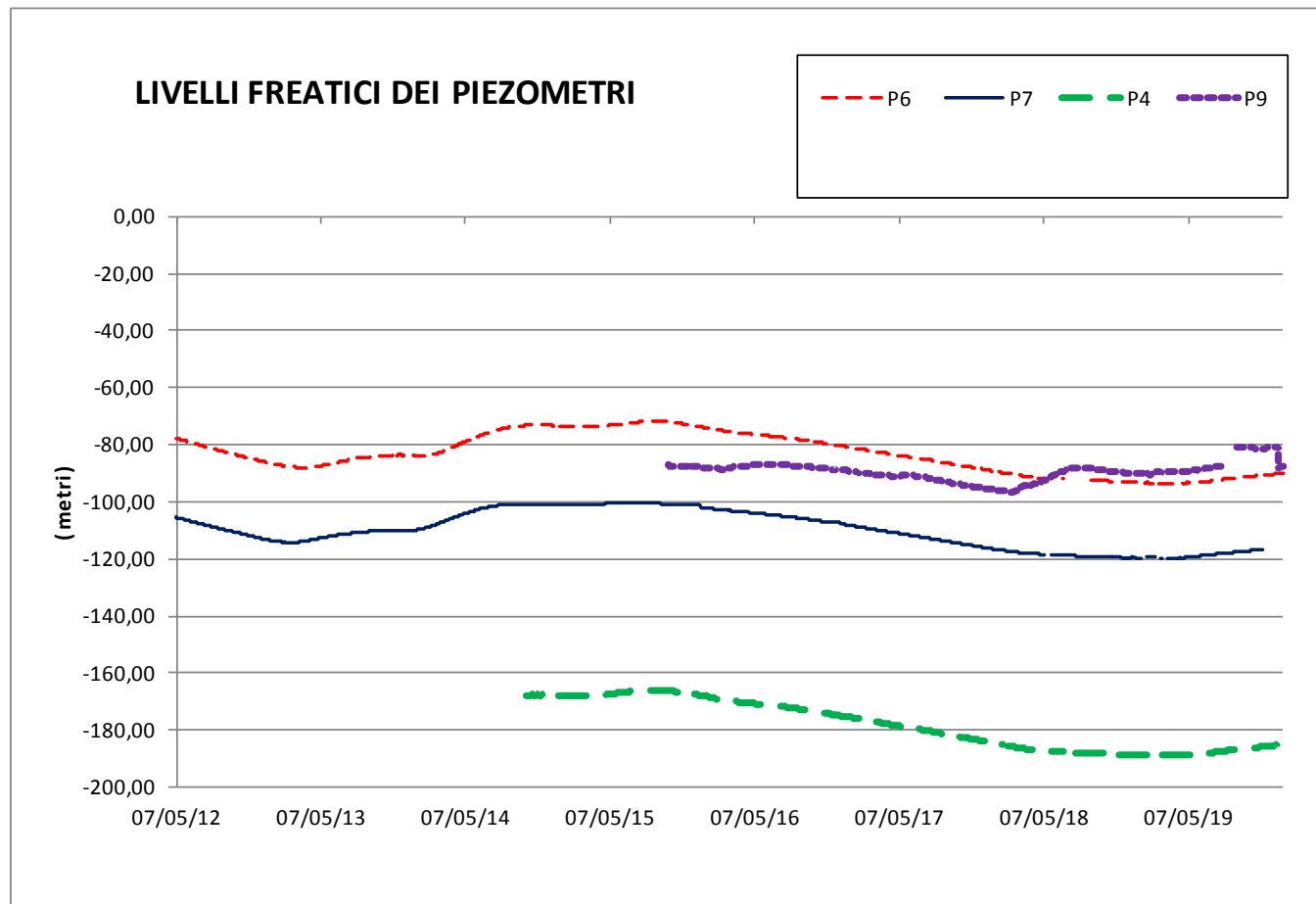


Il diagramma che lega le concentrazioni di arsenico per i 4 piezometri, nell'arco temporale 2012 -2019, mostra un andamento quasi uniforme con valori per lo più inferiori a10 microg/L.

Si evidenzia un particolare incremento delle concentrazioni per il Pz4 nel periodo 2016-2017 poi rientrato .



Per quanto attiene l'andamento del Boro, a partire dal 2012 si nota un decremento delle concentrazioni per P 6 e 7 con valori poco oltre i 100 microg/l, per poi diminuire sino a stabilizzarsi intorno ai valori di 40 µg/l per tutti e 4 i piezometri. All'inizio del 2017 si registra un incremento che per tutti i piezometri si attesta intorno ai 60 microg/l, mentre per il Pz6 l'incremento risulta più marcato attestandosi intorno ai 160 µg/l.



Nella figura soprastante si osserva l'andamento piezometrico dei 4 piezometri. Si nota come gli scostamenti siano pressoché identici con una leggera difformità per il Pz9 che risulta tuttavia più distante dagli altri 3.

05. CONCLUSIONI

Fatte salve le osservazioni relative alle analisi dei dati puntuali riportate negli specifici paragrafi, per tutti i parametri e per tutti i comparti acquiferi non sono stati registrati valori anomali (escluso i dati di arsenico registrati nei mesi di novembre e dicembre 2016 per il PZ4). Nella metà del 2017 si osserva un anomalo incremento dei valori del boro nel Pz 6, valore che si è mantenuto costante fino alla fine del 2019.

Considerazioni finali PAS (acque superficiali)

Dall'analisi dei grafici si evince che tendenzialmente, per tutti i PAS (eccetto PAS 8), è stato registrato un incremento nel tempo dei valori di concentrazione dell'arsenico a partire dal 2015 e fino al primo semestre 2016 o inizio 2017, per poi tornare ai valori iniziali e più bassi a fine 2017.

L'andamento delle concentrazioni di boro appare invece più uniforme. Tuttavia, quasi tutti i PAS presentano nei primi anni di monitoraggio una riduzione dei valori di concentrazione per poi avere nel 2016 un tendenziale incremento al quale è corrisposto una leggera flessione per PAS 1, PAS 5, PAS 7 e PAS 8.

In conclusione, i dati complessivi (fino al 2019) mostrano andamenti variabili tipici delle acque superficiali a carattere torrentizio e comunque gli scostamenti registrati risultano contenuti con una tendenza complessiva verso la costanza dei valori o una riduzione delle concentrazioni.

Considerazioni finali (PAF) (acque di falda)

Anche per quanto concerne le acque di sorgente, complessivamente, i grafici nell'arco temporale 2012-2019 hanno evidenziato complessivamente una sostanziale uniformità senza particolari tendenze.

I grafici dell'arsenico mettono in luce come vi siano alcune zone dove la concentrazione è intorno o leggermente superiore a 10 µg/l (valore limite di cui al Dlgs 02/02/2001 n.31, qualità delle acque destinate al consumo umano), ad esempio PAF 6 e PAF 9 che risultano a poca distanza l'una dall'altra nella frazione di Bagnore e il PAF 7 che supera tale valore e comunque territorialmente ubicato più a nord-ovest di circa 5 km.

Tutti i grafici del boro evidenziano valori sempre al di sotto di 0,1 mg/l e sia per i valori di EGPI che per quelli di ARPAT si osservano i medesimi andamenti delle singole curve, compreso la tendenza alla convergenza dei valori tra le due serie che si è registrata nell'anno 2017.

Una motivazione di questa tendenza potrebbe essere attribuita allo specifico lavoro di taratura dei metodi di campionamento tra EGPI ed ARPAT (dal 2017 infatti EGPI ha avviato la modalità di filtraggio dei campioni uniformandosi allo standard dell'Agenzia).

Considerazioni finali (PZ) (acque di piezometro)

Le variazioni registrate relative all'arsenico ed al boro (parametri target) nel complesso, si allineano entro un range di tolleranza consono per le acque sotterranee; sono da considerarsi corrispondenti anche per i piccoli scostamenti registrati.

Si registra l'incremento anomalo e temporaneo della concentrazione di arsenico nel Pz 4 al quale non si riesce a fornire una giustificazione geochimica appropriata.

Allo stesso modo si osserva un incremento delle concentrazioni di boro per il Pz6 a partire dal 2017 che si mantengono costanti nel tempo.

Data: 14/01/2021

Stesura
Dott. Luca Sbrilli

Responsabile Settore Geotermia
Dott. Ivano Gartner



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
via N. Porpora 22, 50144 Firenze – tel. 05532061
www.arpat.toscana.it