



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

REGIONE  
TOSCANA



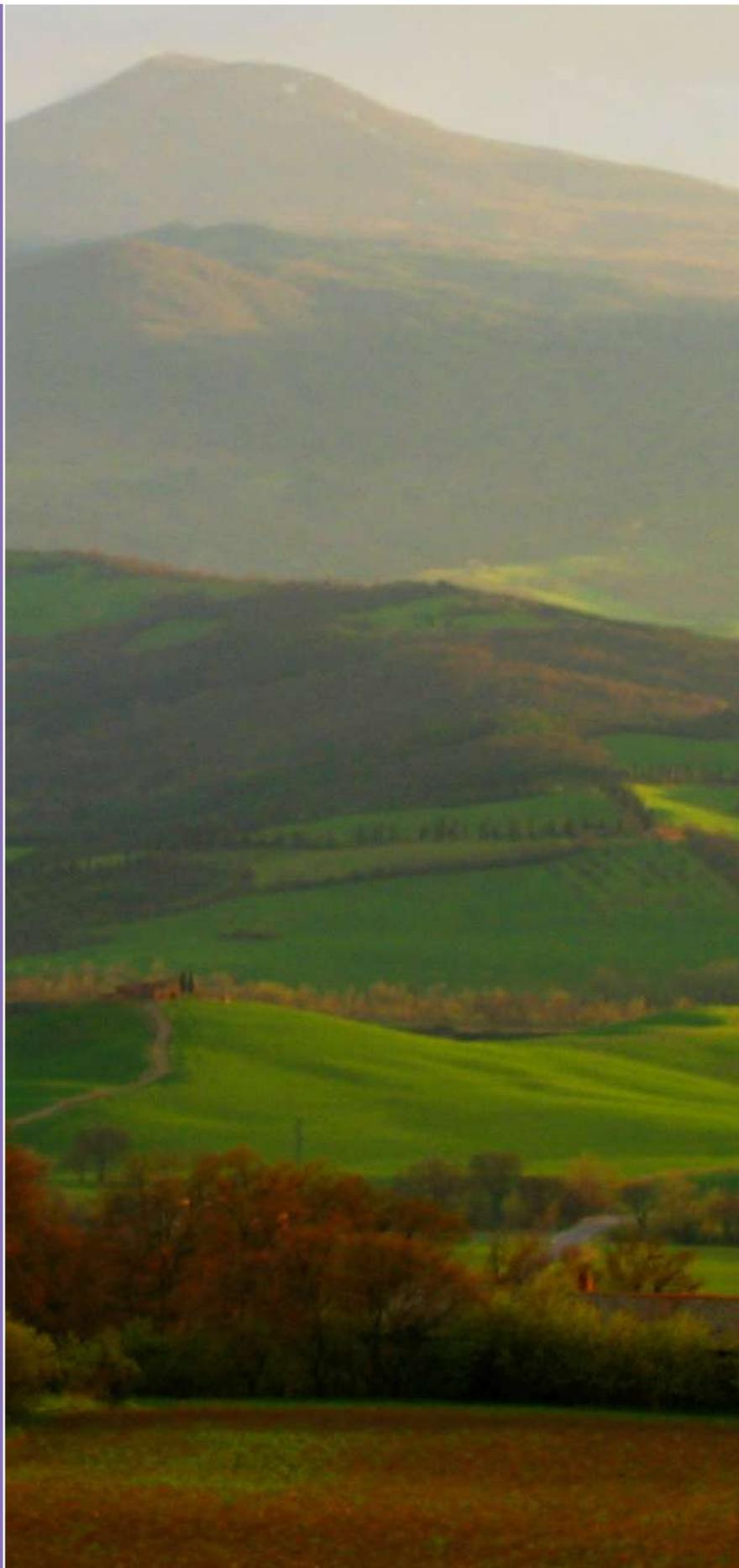
Qualità delle  
acque superficiali,  
sotterranee e  
sorgenti.

Area Geotermica  
del Monte Amiata.

Anno 2024

Riassetto Piancastagnaio

(DGRT n. 229/2011)



Qualità delle  
acque superficiali,  
sotterranee e  
sorgenti.  
Area Geotermica  
del Monte Amiata.  
Anno 2024  
Riassetto  
Piancastagnaio  
(DGRT n. 229/2011)

Firenze, 2025

**Qualità delle acque superficiali, sotterranee e sorgenti.**

**Area Geotermica del Monte Amiata – Anno 2024**

**Riassetto Piancastagnaio (DGRT n. 229/2011)**

A cura di:

*Francesca Andreis, Luca Sbrilli*, ARPAT - Settore Geotermia

Con la collaborazione di:

*Cesare Fagotti*, ARPAT, Area Vasta Sud

*Federico Luchi, Federico Ferri, Gabriele Cara* - ARPAT, Dipartimento di Siena

Copertina e editing: ARPAT, Settore Comunicazione, informazione e documentazione

Immagine di copertina: Monte Amiata dalla Val d'Orcia, *Scott Williams, Wikipedia*



ARPAT 2025

## Indice

SINTESI.....	5
1. INTRODUZIONE E FINALITÀ DEL MONITORAGGIO.....	5
2. PUNTI DI CAMPIONAMENTO.....	5
3. RISULTATI.....	8
4. OSSERVAZIONI E ANALISI DEI RISULTATI.....	28
4.1 Punti Acqua Superficiale (PAS).....	28
4.2 Punti Acqua di Falda (PAF).....	33
4.3 Piezometri (Pz 6, Pz7, Pz4 e Pz9).....	39
05. CONCLUSIONI.....	44
5.1 Considerazioni finali PAS (acque superficiali).....	44
5.2 Considerazioni finali (PAF) (acque di falda).....	44
5.3 Considerazioni finali (PZ) (acque di piezometro).....	44

## SINTESI

Questo documento rappresenta l'aggiornamento, relativo all'anno 2024, 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 Bagnore 4. Il Settore Geotermia di ARPAT effettua la verifica della congruità dei risultati di EGPI, sia mediante campionamenti in parallelo, con relativo confronto dei risultati ottenuti, sia mediante la verifica della presenza di tendenze all'incremento dei parametri monitorati. Contestualmente viene delineata la tendenza del quadro chimico-fisico completo nello sviluppo temporale, a partire dal 2011.

## 1. INTRODUZIONE E FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

A partire dal 2002 ARPAT effettua, tramite i Dipartimenti provinciali 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 D.lgs. n.152/2006 e s.m.i.

Il piano di monitoraggio, oggetto del presente documento, è invece distinto dal succitato piano di controllo, in quanto è il risultato di una attività svolta da ARPAT, Settore Geotermia, come verifica del monitoraggio eseguito da parte di EGPI, ai sensi della pronuncia di compatibilità ambientale del progetto relativo al "*Riassetto dell'Area geotermica di Piancastagnaio*", di cui alla Delibera della RT n. 229/2011. Tale progetto ha previsto la realizzazione di opere volte a razionalizzare e migliorare l'impiego della risorsa geotermica, sia sotto l'aspetto energetico sia sotto l'aspetto ambientale e, in tale ambito, si inserisce l'obbligo di monitoraggio da parte di EGPI e l'attività di verifica corrispondente svolta da ARPAT.

Si fa presente che tale piano è stato integrato e presentato nel procedimento di VIA della centrale di Bagnore 4 mediante l'esecuzione, nei mesi di settembre 2014 e luglio 2015, di due nuovi 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 quindi distinto dal Piano di Controllo generale di cui al D.lgs. 152/2006 e s.m.i sulla qualità dei corpi idrici, ne costituisce di fatto un'integrazione poiché aumenta i punti di controllo della falda acquifera e prevede anche il monitoraggio delle acque superficiali e profonde del Monte Amiata. Si anticipa che, per i medesimi punti di campionamento appartenenti sia al presente Piano di Monitoraggio che al Piano di Controllo, laddove posti a confronto per la stessa annualità, si possono rilevare dei piccoli scostamenti, la cui origine può essere ricondotta a diverse cause, tra cui ad esempio lo sfalsamento temporale.

## 2. PUNTI DI CAMPIONAMENTO

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

- n.8 stazioni di acque superficiali (PAS) localizzate nei comuni di Piancastagnaio e Santa Fiora;
- n. 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 San Salvatore, Piancastagnaio, Castel del Piano, Santa Fiora e Arcidosso;
- n.4 piezometri (Pz4, Pz6, Pz7e Pz9), tutti ubicati nel comune di Santa Fiora (GR) eccetto Pz9, che risulta ubicato nel Comune di Abbadia San Salvatore (SI).

Nelle tabelle seguenti sono riportate le denominazioni delle stazioni di prelievo con le relative coordinate geografiche. È inoltre riportata la cartografia di localizzazione dei punti di prelievo in questione.

**Tabella 2.1: Acque superficiali (PAS) - georeferenziazione**

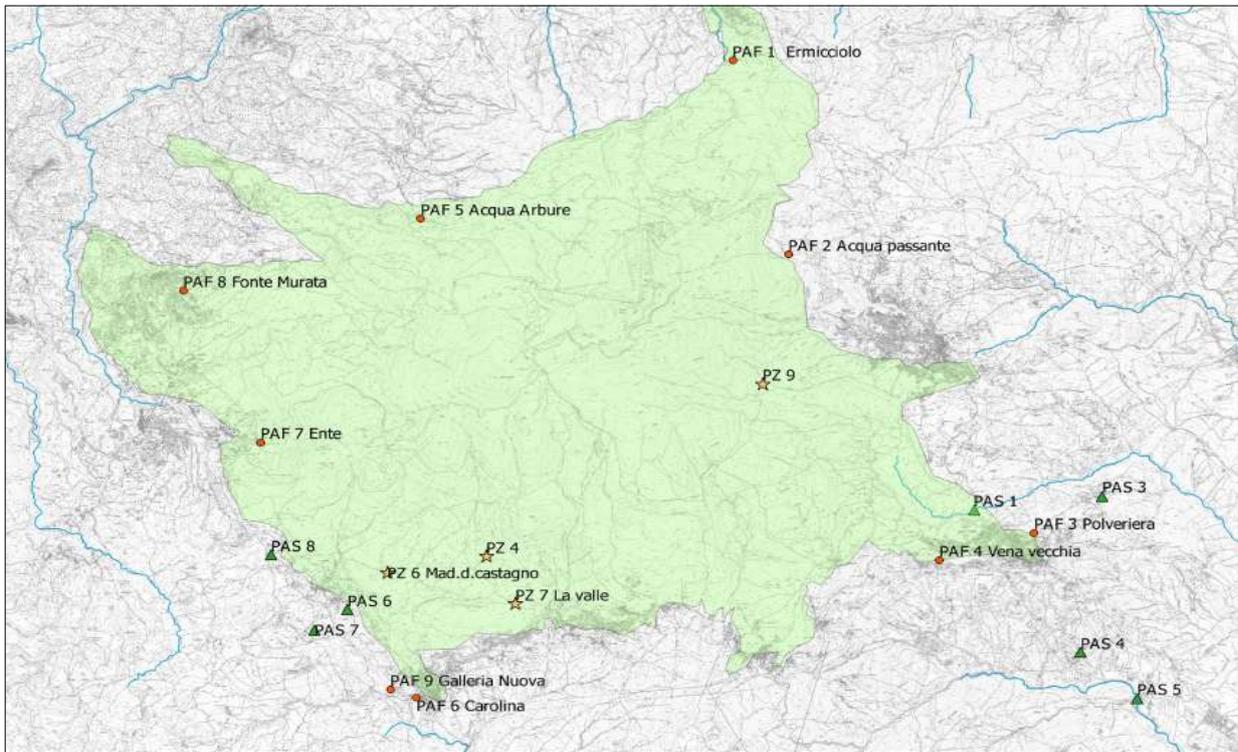
Codifica punto	Corso d'acqua	Luogo	GB_E	GB_N	note
PAS1	F. Minestrone	Piancastagnaio (SI)	1721337	4749252	Punto di prelievo pericoloso dopo crollo del ponticello sul fosso
PAS1	F. Minestrone (cimitero)	Piancastagnaio (SI)	1721678	4748833	Punto di prelievo sostitutivo del precedente posto più a monte utilizzato dalla data ottobre 2021
PAS2		Piancastagnaio (SI)	1721678	4748833	costantemente secco
PAS3	F. Sereno	Piancastagnaio (SI)	1720835	4748579	Punto sostituito con il vicino Fosso Sereno
PAS4	F. Madonnelle	Piancastagnaio (SI)	1720796	4745957	
PAS5	T. Senna	Piancastagnaio (SI)	1721742	4745413	
PAS6	F. Famelico	Bagnore-Santa Fiora (GR)	1709948	4746826	
PAS7	F. Ginestreti	Bagnore-Santa Fiora (GR)	1709662	4746319	
PAS8	F. Ontani Loc. Aiole	Bagnore-Santa Fiora (GR)	1709063	4747565	

**Tabella 2.2: Acque di falda (PAF) - georeferenziazione**

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

**Tabella 2.3: Acque di piezometro (Pz6, Pz7, Pz4 e Pz9) - georeferenziazione**

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



**Figura 1:** Cartografia con la posizione delle stazioni di monitoraggio PAF, PAS e dei piezometri

Si evidenzia che i punti PAS2 e PAS3 sono risultati sempre in secca in tutte le stagioni dal 2014. Per tale motivo il primo è stato eliminato in quanto, in prossimità dello stesso, non vi erano siti idonei ad una sua sostituzione, mentre il secondo punto di campionamento, a partire dal 2017, è stato modificato ricavandolo sul Fosso Sereno, sul quale scorre acqua tutto l'anno. Ciò ha permesso l'effettuazione di un monitoraggio continuativo.

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

Il monitoraggio di EGPI è iniziato nel mese di ottobre 2012 ed è previsto che prosegua fintanto che la centrale geotermoelettrica Bagnore 4 sarà operativa.

ARPAT, a partire dal 2012, 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 (le colonne evidenziate in grigio nelle tabelle riportate al par. 3 si riferiscono ai risultati ARPAT).

Di seguito sono riportati e commentati gli esiti dei campionamenti per quanto attiene i PAS, PAF e i Piezometri relativi all'anno 2024.

Nel presente report, visto che i dati disponibili si sviluppano in un arco temporale abbastanza significativo (dal 2012 al 2024), verranno anche illustrate elaborazioni per alcuni parametri di riferimento (Arsenico e Boro). Si fa presente infine che, a causa della situazione pandemica mondiale, in alcuni periodi, le campagne di rilevamento non sono state eseguite in virtù delle disposizioni in materia di sicurezza sanitarie imposte.

### 3. RISULTATI

Si riportano di seguito, in forma tabellare, gli esiti relativi alle campagne analitiche svolte da EGPI e ARPAT nell'anno 2024 per le acque superficiali (PAS) e 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 i valori misurati nell'arco dell'anno 2024.

**Tabella 3.1- Risultati analisi acque superficiali (PAS-1)**

Data	14/05/24	14/05/24	21/11/24	21/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	-	-
Temp. acqua (°C)	14,5	13,6	-	-
PH (unitàpH)	7,7	9	-	-
Conducibilità(µS/cm a 20°C)	220	219	-	-
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca (mg/L)	0,2	<0,5	-	-
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	-	<1	-	-
Cloruri (mg/L)	11	11	-	-
Solfati (mg/L)	7,4	24	-	-
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	-
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	37	-	-
Magnesio (mg/L)	-	2,6	-	-
Sodio (mg/L)	-	9,2	-	-
Potassio (mg/L)	-	3,8	-	-
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	7,3	6,5	-	-
Antimonio (µg/L)	<0,5	0,51	-	-
Boro (µg/L)	100	56	-	-
Selenio (µg/L)	<10	<1	-	-
Mercurio (µg/L)	<0,5	0,011	-	-
Titanio (µg/L)	<5	<1	-	-
Litio (µg/L)	-	2,4	-	-
Rubidio (µg/L))	-	22	-	-
Cesio (µg/L)	-	1	-	-
Stronzio (µg/L)	-	95	-	-
Tallio (µg/L)	-	0,2	-	-

**Note:** Al campionamento di novembre il fosso risultava in secca

**Tabella 3.2 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-3)**

Data	14/05/24	14/05/24	22/11/24	22/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	18,6	15,4	13	10,8
PH (unitàpH)	8,2	7,6	8,1	8,1
Conducibilità(µS/cm a 20°C)	209	177	320	323
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,4
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	0,11
Nitrati (mg/L)	-	5,1	-	3,5
Cloruri (mg/L)	10	11	14	14
Solfati (mg/L)	8,1	8	19	29
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	-
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	-	-	-
Magnesio (mg/L)	-	-	-	-
Sodio (mg/L)	-	-	-	-
Potassio (mg/L)	-	-	-	-
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	7,5	8,4	4,7	4,9
Antimonio (µg/L)	<5	<0,5	2,2	1,7
Boro (µg/L)	100	73	240	350
Selenio (µg/L)	<0,5	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,1	<0,5	<0,01
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	-	18	-	14
Rubidio (µg/L))	-	41	-	26
Cesio (µg/L)	-	5,8	-	1,1
Stronzio (µg/L)	-	80	-	200
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.3 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-4)**

Data	14/05/24	14/05/24	18/12/24	18/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	-	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	-	-	9,5	8,6
PH (unità pH)	-	-	8,2	8,2
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	-	-	620	564
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca (mg/L)	-	-	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-
Nitrati (mg/L)	-	-	-	<0,1
Cloruri (mg/L)	-	-	18	16
Solfati (mg/L)	-	-	94	89
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	<0,2
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	-	-	130
Magnesio (mg/L)	-	-	-	17
Sodio (mg/L)	-	-	-	21
Potassio (mg/L)	-	-	-	4,3
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	-	-	0,52	<1
Antimonio (µg/L)	-	-	7,2	6,3
Boro (µg/L)	-	-	320	310
Selenio (µg/L)	-	-	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	-	-	<0,5	-
Titanio (µg/L)	-	-	<5	<1
Litio (µg/L)	-	-	-	14
Rubidio (µg/L)	-	-	-	2,2
Cesio (µg/L)	-	-	-	<1
Stronzio (µg/L)	-	-	-	460
Tallio (µg/L)	-	-	-	<0,1

**Note:** il campionamento di maggio non è stato possibile per alveo in secca

**Tabella 3.4 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-5)**

Data	14/05/24	14/05/24	17/12/24	17/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	19,5	18,5	9,1	7,7
PH (unitàpH)	8,3	7,7	8,3	8,2
Conducibilità(μS/cm a 20°C)	479	430	490	455
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	-	2,3	-	5,6
Cloruri (mg/L)	15	16	12	14
Solfati (mg/L)	32	37	40	40
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	20
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	-	-	99
Magnesio (mg/L)	-	-	-	16
Sodio (mg/L)	-	-	-	19
Potassio (mg/L)	-	-	-	4,5
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(μg/L)	2,1	2,3	2	2,2
Antimonio (μg/L)	1,9	2	2	1,6
Boro (μg/L)	120	130	170	170
Selenio (μg/L)	<0,5	<1	<0,5	<1
Mercurio (μg/L)	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01
Titanio (μg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (μg/L)	-	14	-	12
Rubidio (μg/L))	-	8,2	-	7,3
Cesio (μg/L)	-	<1	-	<1
Stronzio (μg/L)	-	290	-	290
Tallio (μg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.5 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-6)**

Data	14/05/24	14/05/24	21/11/24	21/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	17,8	15,3	10	10,8
PH (unitàpH)	7,9	7,1	7,8	7,6
Conducibilità(µS/cm a 20°C)	284	227	250	232
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca(mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,4
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	<0,05
Nitrati (mg/L)	-	4,9	-	1,6
Cloruri (mg/L)	16	16	15	17
Solfati (mg/L)	17	21	17	19
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	-
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	-	-	-
Magnesio (mg/L)	-	-	-	-
Sodio (mg/L)	-	-	-	-
Potassio (mg/L)	-	-	-	-
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	12	13	8	8,5
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,5	<0,5
Boro (µg/L)	69	89	130	77
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,5	0,018	<0,5	<0,01
Titanio (µg/L)	<5	<1	<5	<1
Litio (µg/L)	-	9,9	-	8
Rubidio (µg/L))	-	41	-	41
Cesio (µg/L)	-	5,6	-	4,3
Stronzio (µg/L)	-	370	-	110
Tallio (µg/L)	-	0,26	-	0,16

**Tabella 3.6 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-7)**

Data	14/05/24	14/05/24	21/11/24	21/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	17,2	15,6	9	8,5
PH (unitàpH)	7,7	7,2	8,1	8
Conducibilità(µS/cm a 20°C)	665	620	550	494
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca(mg/L)	<0,2	1,3	<0,2	<0,4
Nitriti (mg/L)	-	1,3	-	0,4
Nitrati (mg/L)	-	63	-	40
Cloruri (mg/L)	14	20	14	77
Solfati (mg/L)	84	130	69	79
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	-	-	-
Bromuri(mg/L)	-	-	-	-
Calcio (mg/L)	-	-	-	-
Magnesio (mg/L)	-	-	-	-
Sodio (mg/L)	-	-	-	-
Potassio (mg/L)	-	-	-	-
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	2,3	2	1,4	1,5
Antimonio (µg/L)	2,7	3	1,4	1,2
Boro (µg/L)	1050	1300	970	690
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,5	<0,01	<0,5	<0,01
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	-	3,8	-	1,7
Rubidio (µg/L)	-	<1	-	<1
Cesio (µg/L)	-	<1	-	< 1
Stronzio (µg/L)	-	410	-	290
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.7 - Risultati analisi acque superficiali (PAS-8)**

Data	17/04/24	17/04/24	21/11/24	21/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	nd	-
Temp. acqua (°C)	13,5	11,5	7,9	7,9
PH (unitàpH)	7,6	7,6	7,6	7,5
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	4100	3896	3200	2830
Ossigeno disciolto (mg/L)	-	-	-	-
Bicarbonati	-	-	-	-
Alcalinità (meq/L)	-	-	-	-
Ammoniaca (mg/L)	0,3	<0,5	<0,2	-
Nitriti (mg/L)	-	0,06	-	<0,05
Nitrati (mg/L)	-	3,1	-	-
Cloruri (mg/L)	879	1200	776	750
Solfati (mg/L)	78	84	139	140
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fluoruri (mg/L)	-	<0,2	-	-
Bromuri(mg/L)	-	<0,2	-	-
Calcio (mg/L)	-	160	-	-
Magnesio (mg/L)	-	37	-	-
Sodio (mg/L)	-	680	-	-
Potassio (mg/L)	-	14	-	-
Silice (mg/L)	-	-	-	-
Arsenico(µg/L)	<0,5	<1	0,5	< 1
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	< 0,5
Boro (µg/L)	33	36	65	45
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,5	-	<0,5	0,024
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	< 1
Litio (µg/L)	-	5,3	-	4,8
Rubidio (µg/L))	-	33	-	15
Cesio (µg/L)	-	1,3	-	<1
Stronzio (µg/L)	-	760	-	760
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.8 - Risultati analisi acque di falda (PAF 1) - SORGENTE ERMICCIOLO**

Data	17/05/24	17/05/24	18/12/24	18/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	65	-	80	-
Temp. acqua (°C)	9,5	8,3	9,1	8
PH (unitàpH)	6,9	7,1	7,2	6,7
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	119	87	99,2	90
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,6		0,6	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	1,2	<1	0,9	1,4
Cloruri (mg/L)	8,2	8,7	8,6	8,6
Solfati (mg/L)	2,4	3,2	2,9	3
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	-
Fluoruri (mg/L)	<0,1	<0,2	<0,1	-
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	8,2	9,7	8,3	11
Magnesio (mg/L)	2,3	2,3	2,3	2,4
Sodio (mg/L)	4,8	6,1	5,2	6
Potassio (mg/L)	3,7	3,5	3,8	3,5
Silice (mg/L)	47	-	47	-
Arsenico (µg/L)	4,7	4,3	3,9	4,7
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,13	<0,5
Boro (µg/L)	50	55	57	54
Selenio (µg/L)	<0,5	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,25	-
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	18	12	18	14
Rubidio (µg/L))	35	27	43	29
Cesio (µg/L)	3,9	3,6	4	3,8
Stronzio (µg/L)	64	54	66	57
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.9 Risultati analisi acque di falda (PAF 2) - SORGENTE ACQUA PASSANTE**

Data	17/04/24	17/04/24	22/11/24	22/11/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	-	-
Temp. acqua (°C)	12	10,5	10	10,8
PH (unitàpH)	4,2	4,1	4,1	3,9
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	264	245	243	233
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0		-	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,4
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-
Nitrati (mg/L)	0,1	-	0,3	<1
Cloruri (mg/L)	5,7	-	5,9	6,6
Solfati (mg/L)	142	-	109	92
Ortofosfati (mg/L)	-		-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2		< 0,2	-
Fluoruri (mg/L)	0,4		<0,1	0,3
Bromuri(mg/L)	<0,1		< 0,1	<0,1
Calcio (mg/L)	6,1		6,1	48
Magnesio (mg/L)	2,1		2	2,3
Sodio (mg/L)	4,4		4,7	5,5
Potassio (mg/L)	6		6,2	5,3
Silice (mg/L)	64		58	-
Arsenico (µg/L)	1,1	2,4	1	2,2
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,17	<0,5
Boro (µg/L)	42	44	70	43
Selenio (µg/L)	<1	2,2	<0,5	2,2
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,5	<0,25	0,005
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	35	24	33	23
Rubidio (µg/L))	65	49	76	43
Cesio (µg/L)	8,3	8,6	8,6	3
Stronzio (µg/L)	54	36	50	29
Tallio (µg/L)	-	15	-	15

**Tabella 3.10 - Risultati analisi acque di falda (PAF 3) - SORGENTE POLVERIERA**

Data	14/05/24	14/05/24	17/12/24	17/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	nd	-	-	-
Temp. acqua (°C)	17	13,9	14	14
PH (unitàpH)	7,1	6,8	6,6	6,6
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	148	119	132	132
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,73		0,72	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	<0,2	<0,5
Nitriti (mg/L)		<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	5,1	2,9	4,1	4
Cloruri (mg/L)	10,2	11	9,9	9,8
Solfati (mg/L)	6,2	10	6,8	6,8
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	<0,06
Fluoruri (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	11	25	11	12
Magnesio (mg/L)	2,9	3,3	2,7	2,8
Sodio (mg/L)	7,2	9,5	7,3	8,5
Potassio (mg/L)	6,1	5,1	6	5,5
Silice (mg/L)	60	-	60	-
Arsenico (µg/L)	7,7	8,2	7,1	7,9
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,6
Boro (µg/L)	62	110	78	67
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	0,01	<0,25	<0,5
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	26	18	26	20
Rubidio (µg/L)	57	31	68	45
Cesio (µg/L)	3,8	1,8	5,7	5,4
Stronzio (µg/L)	85	120	84	79
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	0,1

**Tabella 3.11 - Risultati analisi acque di falda (PAF 4) - SORGENTE VENA VECCHIA**

Data	14/05/24	14/05/24	17/12/24	17/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	75	-	75	-
Temp. acqua (°C)	17	13,7	15	13,4
PH (unitàpH)	7,1	6,1	6,6	7
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	148	113	123	114
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,72		0,72	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	2,7	2,7	2	2,2
Cloruri (mg/L)	9,8	10	9,8	9,8
Solfati (mg/L)	4,4	5,5	5,1	5,2
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	-
Fluoruri (mg/L)	0,2	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	9,8	11	9,8	12
Magnesio (mg/L)	2,7	2,6	2,6	2,7
Sodio (mg/L)	6,6	8,2	7	8,1
Potassio (mg/L)	5,5	5,4	5,6	5,1
Silice (mg/L)	59	-	59	-
Arsenico (µg/L)	6,8	7,6	6,5	7,5
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,17	1,2
Boro (µg/L)	60	71	73	67
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,25	-
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	24	19	24	18
Rubidio (µg/L)	55	41	62	42
Cesio (µg/L)	55	5,1	4,9	4,7
Stronzio (µg/L)	78	74	79	66
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.12 - Risultati analisi acque di falda (PAF 5) - SORGENTE ACQUA ARBURE**

Data	17/05/24	17/05/24	18/12/24	18/12/24
<b>Fonte</b>	<b>ENEL</b>	<b>ARPAT</b>	<b>ENEL</b>	<b>ARPAT</b>
Portata (L/s)	65	-	72	-
Temp. acqua (°C)	11	9,3	11	8,2
PH (unitàpH)	7,4	7,3	6,9	7
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	95	81	92,5	83
Ossigeno disciolto (mg/L)		-	-	-
Bicarbonati		-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,59	-	0,54	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	0,9	<1	0,6	<1
Cloruri (mg/L)	7,7	7,9	8	7,7
Solfati (mg/L)	1,9	2,7	2,5	3,1
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	<0,2
Fluoruri (mg/L)	0,2	<0,2	<0,1	-
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	7,9	20	7,8	17
Magnesio (mg/L)	2,1	2,5	2,1	2
Sodio (mg/L)	4,9	6,1	5,1	6,1
Potassio (mg/L)	3,3	3	3,2	3
Silice (mg/L)	44	-	44	-
Arsenico (µg/L)	4,9	4,8	5	4,7
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,13	<0,5
Boro (µg/L)	47	54	58	55
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	0,05	<0,25	-
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	2
Litio (µg/L)	15	10	15	12
Rubidio (µg/L)	21	23	36	24
Cesio (µg/L)	4,8	2,9	3,1	3,3
Stronzio (µg/L)	57	47	57	49
Tallio (µg/L)	-	<0,1		<0,1

**Tabella 3.13 - Risultati analisi acque di falda (PAF 6) - SORGENTE CAROLINA**

Data	14/05/24	14/05/24	17/12/24	17/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	4,6	-	3,7	-
Temp. acqua (°C)	16	12,7	12	11,7
PH (unitàpH)	7,5	7	7	7,2
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	118	100	112	102
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,72		0,61	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	1,9	1,9	1,4	1,8
Cloruri (mg/L)	8,2	8,3	8,2	8,2
Solfati (mg/L)	3,4	4,4	4	4,1
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	<0,06
Fluoruri (mg/L)	0,2	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	9,8	11	9,9	12
Magnesio (mg/L)	2,6	2,5	2,6	2,6
Sodio (mg/L)	5,8	7	6,1	7,1
Potassio (mg/L)	3,6	3,4	3,7	3,4
Silice (mg/L)	47	-	47	-
Arsenico (µg/L)	9,4	10	9	9,8
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	0,92
Boro (µg/L)	67	82	78	72
Selenio (µg/L)	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,25	0,05
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	20	17	20	15
Rubidio (µg/L)	30	28	41	28
Cesio (µg/L)	3,2	5	4,8	4,5
Stronzio (µg/L)	70	65	69	57
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.14 - Risultati analisi acque di falda (PAF 7) - SORGENTE ENTE**

Data	17/05/24	17/05/24	18/12/24	18/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	55	-	55	-
Temp. acqua (°C)	13	12,5	13	12
PH (unitàpH)	7,9	7,9	7,6	7,4
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	128	191	110	98
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,75		0,57	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	0,9	<1	<0,4	1
Cloruri (mg/L)	7,4	7,7	8,2	7,6
Solfati (mg/L)	2	2,7	2,4	2,7
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	-
Fluoruri (mg/L)	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	9,1	10	9,3	11
Magnesio (mg/L)	2,8	2,7	2,8	2,9
Sodio (mg/L)	6	7,5	6,3	7,5
Potassio (mg/L)	2,9	2,9	2,9	2,7
Silice (mg/L)	47	-	46	-
Arsenico (µg/L)	13	12	12	13
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	0,38	<0,5
Boro (µg/L)	76	79	85	81
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,25	
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 1	<1
Litio (µg/L)	22	15	22	18
Rubidio (µg/L))	27	25	42	27
Cesio (µg/L)	7,5	6,4	7,1	6,8
Stronzio (µg/L)	62	51	62	52
Tallio (µg/L)	-	<0,1	-	<0,1

**Tabella 3.15 - Risultati analisi acque di falda (PAF 8) - SORGENTE FONTE MURATA**

Data	17/05/24	17/05/24	18/12/24	18/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	-	-	10	-
Temp. acqua (°C)	13	11,7	12	11,1
PH (unitàpH)	7,2	7,4	6,7	7
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	121	112	131	125
Ossigeno disciolto (mg/L)			-	-
Bicarbonati			-	-
Alcalinità (meq/L)	0,86		0,73	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	0,8	<1	<0,8	1,6
Cloruri (mg/L)	9,2	9,5	9,3	9
Solfati (mg/L)	2,4	3,3	3	3,3
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	-
Fluoruri (mg/L)	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	11	12	14	16
Magnesio (mg/L)	3,1	3	3,3	3,2
Sodio (mg/L)	6,7	8,1	7	7,9
Potassio (mg/L)	3,9	3,7	4,1	3,7
Silice (mg/L)	56	-	56	-
Arsenico (µg/L)	5,5	5,3	5,1	5,5
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Boro (µg/L)	66	71	74	74
Selenio (µg/L)	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,5	-
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 1	<1
Litio (µg/L)	21	14	21	16
Rubidio (µg/L)	29	27	43	29
Cesio (µg/L)	6,8	3,7	4	4
Stronzio (µg/L)	83	67	90	75
Tallio (µg/L)	-	<0,1		<0,1

**Tabella 3.16 - Risultati analisi acque di falda (PAF 9) SORGENTE GALLERIA NUOVA**

Data	14/05/24	14/05/24	17/12/24	17/12/24
Fonte	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT
Portata (L/s)	580	-	560	-
Temp. acqua (°C)	15	13	12	11,4
PH (unitàpH)	7,4	6,5	7,1	7,9
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	112	92,7	102	108
Ossigeno disciolto (mg/L)		-	-	-
Bicarbonati		-	-	-
Alcalinità (meq/L)	0,65	-	0,54	-
Ammoniaca (mg/L)	<0,2	<0,5	-	<0,5
Nitriti (mg/L)	-	<0,05	-	-
Nitrati (mg/L)	1,3	1,3	0,4	1,3
Cloruri (mg/L)	7,4	7,7	8	7,5
Solfati (mg/L)	3,2	4,1	3,8	3,9
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-
Fosfati (mg/L)	<0,2	-	< 0,2	<0,06
Fluoruri (mg/L)	<0,1	<0,2	<0,1	<0,2
Bromuri(mg/L)	<0,1	<0,1	< 0,1	-
Calcio (mg/L)	8,5	9,6	8,7	11
Magnesio (mg/L)	2,5	2,4	2,5	2,5
Sodio (mg/L)	5,5	6,7	5,8	6,7
Potassio (mg/L)	3,2	3,1	3,4	3
Silice (mg/L)	46	-	46	-
Arsenico (µg/L)	9,6	10	9	10
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Boro (µg/L)	68	81	76	74
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,01	<0,5	<0,1
Titanio (µg/L)	<5	<1	< 5	<1
Litio (µg/L)	20	16	20	15
Rubidio (µg/L)	24	23	37	25
Cesio (µg/L)	4,4	4,5	4,8	4,4
Stronzio (µg/L)	64	58	62	52
Tallio (µg/L)	-	<0,1		<0,1

**Tabella 3.17 - Risultati piezometro Pz6 - Anno 2024**

Data	16/01/24	21/02/24	20/03/24	18/04/24	18/04/24	28/05/24	19/06/24	24/07/24	27/08/24	11/09/24	09/10/24	21/11/24	21/11/24	10/12/24
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL						
Temperatura Acqua (°C)	15	15	18	14	16	13	16	17	17	17	12	15	15	14
pH (unità pH)	6,3	8	6,3	6,4	6,2	7,3	6,2	6,4	6,3	6,5	6,3	6,4	6,2	6,3
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	184	180	185	188	151	95	180	190	191	180	180	180	168	180
Alcalinità (meq/L)	0,58	0,6	0,6	0,6	-	0,66	0,6	0,57	0,59	0,61	0,68	0,73	-	0,6
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,4	<0,2
Nitrati (mg/L)	<0,1	0,6	0,2	0,3	<1	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,8	2	0,7
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	5,8	6,5	6,4	6,6	6,6	7,1	6,5	6,6	6,6	6,5	6,5	6,6	96	6,6
Solfati (mg/L)	33	35	34	36	40	1,9	36	35	35	38	37	38	54	35
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	-	<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	<0,2	<0,1
Bromuri (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	<0,1
Calcio (mg/L)	14	14	15	15	19	8,1	15	13,4	15	15	15,1	16,8	27	15
Magnesio (mg/L)	4,1	3,9	4,1	3,9	4	2,4	4	4	4,1	4,1	4,24	4,5	11	4,3
Sodio (mg/L)	8,7	8,8	8,2	8,2	11	5,1	8,3	8,3	8,9	8,4	8,4	8,9	54	8,5
Potassio (mg/L)	6,7	6,7	6,3	6,7	5,9	2,9	6,1	6,2	6,3	6,2	6,4	6,6	7	6,4
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	78	71	72	73	-	41	75	70	70	62	71	66	-	77
Arsenico (µg/L)	7,4	7,6	7,8	7,9	7,8	8,4	8,3	5,7	7,5	6,8	6,9	7,3	7,8	7,2
Antimonio (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	0,17
Boro (µg/L)	170	190	180	180	170	67	160	180	180	180	170	180	160	190
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,1	<0,25	0,25	<0,25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<1	<1	<5	<1	<1	<5	<5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Litio (µg/L)	39	38	36	38	26	17	38	40	37	38	37	38	27	39
Rubidio (µg/L)	73	78	69	68	48	37	81	69	68	87	70	84	47	78
Cesio (µg/L)	9,4	8,5	8,8	8,7	8,9	3,4	9,7	8,6	8,5	8,7	8,6	8,7	8,4	9,4
Stronzio (µg/L)	110	110	100	110	100	53	100	110	110	110	110	120	91	120
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-

**Tabella 3.18 - Risultati piezometro Pz7 - Anno 2024**

Data	17/01/24	21/02/24	21/03/24	17/04/24	17/04/24	29/05/24	20/06/24	24/07/24	28/08/24	12/09/24	10/10/24	22/11/24	22/11/24	11/12/24
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL						
Temperatura Acqua (°C)	14	14	15	14	13,7	15	15	15	15	15	12	13	13,2	13
pH (unità pH)	6,3	6,9	7,1	7,2	7,2	7	7	7,1	7	7	7,1	7,1	6,9	7,1
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	163	159	140	140	116	138	140	150	138	140	140	140	120	140
Alcalinità (meq/L)	0,72	0,47	0,74	0,73	-	0,73	0,73	0,68	0,68	0,74	0,73	0,73	-	0,73
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,4	<0,2
Nitrati (mg/L)	2,6	3,3	3,1	3,2	3,4	3,9	3,2	3,5	3,5	3,4	3,2	3,4	2,9	3,1
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-	<0,05	-
Cloruri (mg/L)	11	12	12	12	12	12	11,9	12	12	12	11,5	12	12	12
Solfati (mg/L)	5,2	5,8	5,7	6	6,7	6,1	5,8	5,7	5,7	6	5,8	6,1	7,6	6
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	-	<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	<0,2	<0,1
Bromuri (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	<0,1
Calcio (mg/L)	12	11	11	11	19	11	11	11,2	11	11	11,2	11,4	16	11
Magnesio (mg/L)	2,6	2,6	2,7	2,6	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	4,1	2,5	2,7	2,8	2,5
Sodio (mg/L)	7,5	7,5	7	7	8,7	7,3	7,1	6,9	7,4	8,4	7,1	7,5	9,2	7,2
Potassio (mg/L)	5,9	5,5	5,4	5,7	4,9	5,5	5,4	5,3	5,3	6,2	5,13	5,5	5,2	5,3
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	63	57	58	59	-	60	62	58	58	51	60	56	-	60
Arsenico (µg/L)	5,8	5,2	5,7	5,9	5,7	5,7	5,9	5,1	5,4	5,4	6	5,6	5,3	5,4
Antimonio (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	<0,5
Boro (µg/L)	49	71	63	74	75	75	77	75	75	76	69	81	72	77
Selenio (µg/L)	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<1	<0,5	<0,5	<0,5	<1	<10	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,1	<0,25	0,25	<0,25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<1	<1	<5	<1	<1	<1	<5	<1	<1	<5	<1	<1	<1	<1
Litio (µg/L)	24	24	23	24	18	24	24	25	23	23	22	23	17	24
Rubidio (µg/L)	61	67	53	55	41	69	74	53	56	74	57	70	62	62
Cesio (µg/L)	5,5	5,2	5,6	5,2	5,4	5,6	5,9	5,3	5,1	5,3	5,3	5,3	5,2	5,6
Stronzio (µg/L)	37	81	79	84	78	79	78	82	79	80	79	83	64	81
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-

**Tabella 3.19 - Risultati piezometro Pz4 - Anno 2024**

Data	16/01/24	20/02/24	20/03/24	16/04/24	16/04/24	28/05/24	19/06/24	23/07/24	27/08/24	11/09/24	09/10/24	21/11/24	21/11/24	10/12/24
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL						
Temperatura acqua (°C)	10	12	14	12	10,8	13	13	14	13	13	12	15	10,9	10
pH (unità pH)	7,4	7,4	7,1	7,3	7,1	7,3	7,3	7,5	7,3	7,3	7,5	7,7	7,8	7,4
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	95	97	97	96	80	95	96	98	95	90	96	96	85	96
Alcalinità (meq/L)	0,66	0,62	0,68	0,66	-	0,66	0,66	0,61	0,64	0,68	0,66	0,66	-	0,62
Ammoniaca (mg/L)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,5	<0,2	< 0,2	<0,2	<0,2	<0,1	< 0,2	< 0,2	<0,4	< 0,2
Nitrati (mg/L)	0,3	0,8	0,5	0,3	<1	1	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	1	1,2	0,8
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloruri (mg/L)	5,9	6,9	6,8	7	7	7,1	6,8	6,9	6,9	6,9	6,8	7	7,2	7,2
Solfati (mg/L)	2	1,7	1,7	1,8	2,2	1,9	1,8	1,9	1,9	2	2	2,1	2,3	2,2
Fosfati (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<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	<0,2	<0,1	<0,2	<0,1
Bromuri (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	<0,1
Calcio (mg/L)	7,9	7,8	7,8	7,8	8,6	8,1	7,7	7,9	8,3	7,9	7,9	8,3	11	8,3
Magnesio (mg/L)	2,3	2,26	2,3	2,3	2,2	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	2,3	2,4	2,5	2,4
Sodio (mg/L)	5,1	4,9	4,8	4,9	6,1	5,1	5,1	4,7	5	4,9	5	5,4	6,2	5,2
Potassio (mg/L)	2,7	2,9	2,8	2,8	2,5	2,9	2,9	2,6	2,6	2,6	2,7	2,8	2,5	3
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silice (mg/L)	43	38	39	40	-	41	40	42	42	34	41	39	-	39
Arsenico (µg/L)	8,4	7,5	8,5	9	8,4	8,4	8,8	8,1	7,8	7,5	7,7	7,8	8,4	8,4
Antimonio (µg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Boro (µg/L)	60	62	48	64	69	67	71	67	64	64	60	63	66	63
Selenio (µg/L)	<1	<1	<0,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,1	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titanio (µg/L)	<5	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	<1	<1	<1	<0,5	<1	<1
Litio (µg/L)	16	17	16	17	13	17	17	17	17	17	16	17	12	17
Rubidio (µg/L)	28	26	14	16	20	37	41	14	26	33	26	35	18	27
Cesio (µg/L)	3,5	3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,8	3,3	3,2	3,3	3,4	3,4	3,3	3,6
Stronzio (µg/L)	55	56	55	58	53	53	55	56	56	57	57	59	47	59
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-

**Tabella 3.20 - Risultati piezometro Pz9 - Anno 2024**

Data	17/01/24	20/02/24	21/03/24	17/04/24	17/04/24	29/05/24	20/06/24	24/07/24	28/08/24	12/09/24	10/10/24	22/11/24	22/11/24	11/12/24
Fonte	ENEL	ENEL	ENEL	ENEL	ARPAT	ENEL	ARPAT	ENEL						
Temperatura acqua (°C)	11	11	12	12	10,9	13	13	13	13	13	12	10	10,8	
pH (unità pH)	6,8	7,4	6,9	6,9	7,1	6,7	7	7	7,2	6,8	6,0	6,7	7	
Conducibilità (µS/cm a 20°C)	100	103	82	77	71	102	140	150	93	92	93	88	81	
Alcalinità (meq/L)	0,48	0,47	0,48	0,48	-	0,48	0,48	0,68	0,48	0,48	0,49	0,49	-	
Ammoniaca (mg/L NH4)	<0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	<0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,1	< 0,1	< 0,2	<0,4	
Nitrati (mg/L)	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<1	<0,1	<0,1	0,4	0,4	0,3	0,3	<0,1	<1	
Nitriti (mg/L)	-	-	-	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cloruri (mg/L)	5,3	5,9	5,8	6	6	6,1	5,9	5,9	5,9	-	5,8	6	6,1	
Solfati (mg/L)	3,1	3,5	3,4	3,7	4,4	3,8	3,6	3,6	3,6	3,8	3,8	3,9	15	
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	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	
Bromuri (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	
Calcio (mg/L)	5,6	5,5	5,5	5,5	8,4	5,7	5,4	5,5	5,7	5,5	5,7	6,1	19	
Magnesio (mg/L)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2	1,9	1,9	2	1,9	2	2,1	2	
Sodio (mg/L)	4,7	4,4	4,2	4,2	5,5	4,5	4,3	4	4,4	4,3	4,5	4,8	5,4	
Potassio (mg/L)	3,5	3,4	3,4	3,5	3,2	3,5	3,4	3,2	3,3	3,3	3,3	3,5	3,3	
Ortofosfati (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Silice (mg/L)	53	48	48	49	-	50	53	54	54	42	50	46	-	
Arsenico (µg/L)	8,5	8,6	9,2	9,8	9,1	9,1	9,2	8,5	8,5	8,1	8	8,3	8,8	
Antimonio (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	
Boro (µg/L)	49	50	38	53	57	53	52	53	50	54	47	52	51	
Selenio (µg/L)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Mercurio (µg/L)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	0,1	<0,25	0,25	<0,25	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Titanio (µg/L)	<5	<5	<5	<5	<1	<5	<5	<5	<1	<1	<1	<1	<1	
Litio (µg/L)	18	17	16	17	13	18	17	18	17	17	17	17	12	
Rubidio (µg/L)	39	36	20	20	26	43	46	20	31	44	33	43	32	
Cesio (µg/L)	3,3	3	3,1	2,9	3,1	3,1	3,4	3	3	3	3	3	3	
Stronzio (µg/L)	37	37	37	39	36	37	37	39	38	38	38	41	32	
Tallio (µg/L)	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	

Nota: Prelievo di dicembre non effettuato per problemi tecnici

## 4. OSSERVAZIONI E ANALISI DEI RISULTATI

### 4.1 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 2024, non si rilevano marcati scostamenti rispetto agli anni precedenti.

Per quanto attiene alcuni parametri target come boro e arsenico (parametri riconducibili all'attività geotermica), non si rilevano valori assoluti particolari e non si registrano tendenze marcate.

La possibilità di mettere a confronto, per tutte le PAS, i dati riferibili ad un arco temporale di oltre dieci 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 (2012-2024) dei suddetti due parametri target (arsenico e boro).

Complessivamente è possibile asserire che i valori ricavati da EGPI, se confrontati con quelli di ARPAT, risultano sostanzialmente coerenti registrando gli stessi scostamenti e tendenze.

In particolare, un'elaborazione dei singoli grafici ci permette di effettuare una sommaria valutazione delle tendenze nel complessivo arco temporale analizzato.

#### PAS 1

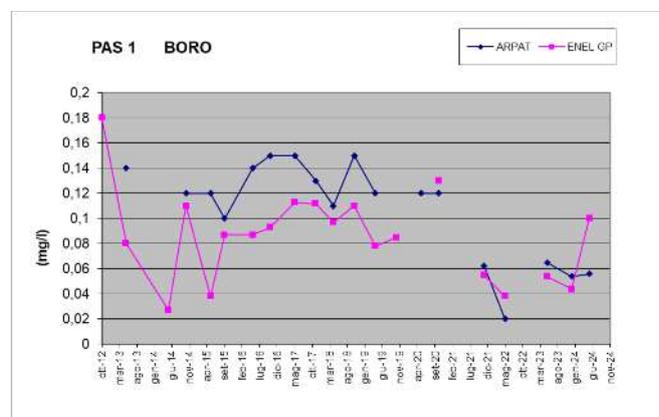
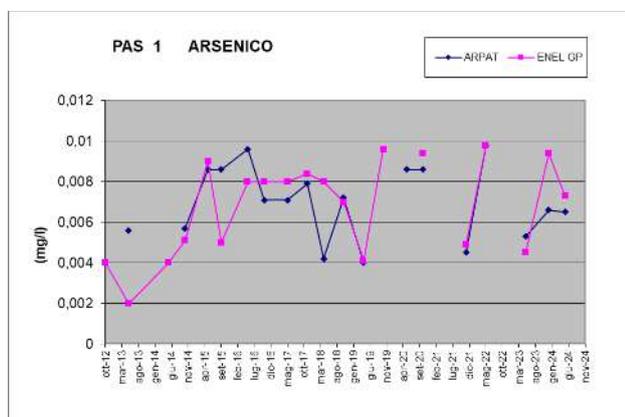
Questo punto di campionamento eseguito sul Torrente Minestrone talvolta si rinviene in secca, pertanto, anche il grafico presenta delle lacune.

**Arsenico:** Per quanto attiene ai valori dell'Arsenico si osserva una sostanziale corrispondenza tra i dati ARPAT e ENEL GP che talvolta misurano lo stesso valore di concentrazione. Nel tempo del monitoraggio, i dati ENEL GP evidenziano una tendenza all'aumento dei valori di concentrazione nei primi anni (2012-2018). Nel corso degli anni successivi, dal 2019 al 2024, si rileva un andamento molto variabile delle concentrazioni, con i valori alterni che determinano un'escursione di circa 0,005 mg/l, sempre tuttavia contenuti poco sotto il livello di 0,01 mg/l. I dati ARPAT sembrano offrire un quadro opposto, di leggero decremento delle concentrazioni.

**Tendenza<sup>1</sup>:** incremento per i dati ENEL GP, decremento per i dati ARPAT

**Boro:** I valori delle concentrazioni del Boro risultano molto variabili nel confronto tra i dati ARPAT e ENEL GP. 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 0,13 mg/l. Dal 2020 i valori di ARPAT ed ENEL GP, quasi in tutti i casi, coincidono e contestualmente evidenziano una diminuzione delle concentrazioni fino a raggiungere i valori di circa 0,04 mg/l.

**Tendenza<sup>1</sup>:** decremento



<sup>1</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

### PAS 3

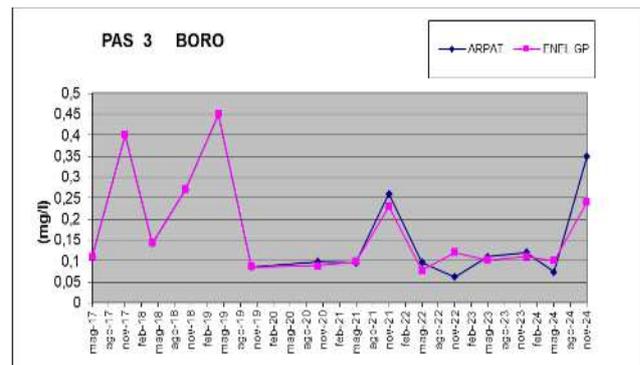
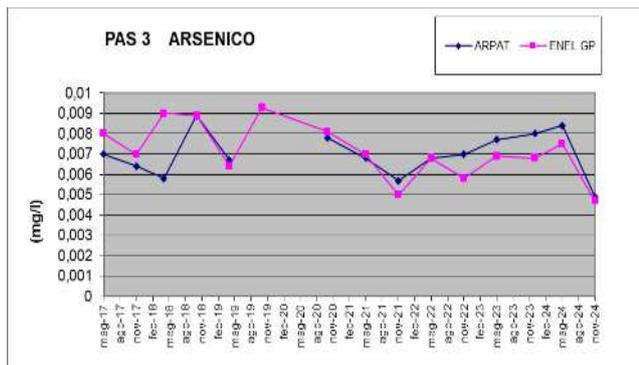
Questo punto di campionamento viene eseguito sul Fosso Sereno in prossimità della Centrale PC3; per tale motivo il grafico prende origine dall'Anno 2017.

**Arsenico:** Per il PAS 3 si ricorda che i valori, a differenza degli altri punti di campionamento, sono limitati al periodo 2017-2024 in quanto il punto di campionamento prescelto inizialmente risultava sempre in secca. Per quanto attiene i valori dell'Arsenico, si osserva una netta corrispondenza tra i dati ENEL GP e ARPAT. La corrispondenza nel dato analitico è talmente netta che in molte occasioni, i laboratori hanno misurato le medesime concentrazioni, specie negli ultimi anni. Il grafico sotto riportato mette in chiara evidenza per questo PAS una netta costanza del dato nel tempo, che dal 2019 sembra tendere alla riduzione fino al 2021 per poi registrare un lieve aumento. Il valore del dicembre 2024, pari a 0,005 mg/l, è il più basso di sempre e registrato da entrambi i laboratori.

**Tendenza<sup>2</sup>:** decremento

**Boro:** Anche per il Boro si osserva una stretta coerenza tra i valori registrati da ARPAT ed ENEL GP. Si osserva una riduzione dei valori di concentrazione già sostanzialmente bassi, con un'unica eccezione per il dato di novembre 2024, per il quale entrambi i laboratori hanno rilevato un incremento contenuto del valore.

**Tendenza<sup>3</sup>:** decremento



### PAS 4

Questo punto di campionamento viene eseguito sul Fosso delle Madonnelle in prossimità della Centrale PC4.

**Arsenico:** Per quanto attiene ai valori dell'arsenico si osserva una netta corrispondenza tra i dati ENEL GP 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 e valori estremamente bassi di concentrazione. Purtroppo, dall'anno 2021 al 2024, il fosso della Madonnella è risultato in secca. Il campionamento è stato possibile a fine 2024 ed il dato di entrambi i laboratori ha messo in evidenza il dato più basso mai registrato, persino inferiore al valore di 0,001 mg/l.

**Tendenza<sup>4</sup>:** stabile

<sup>2</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

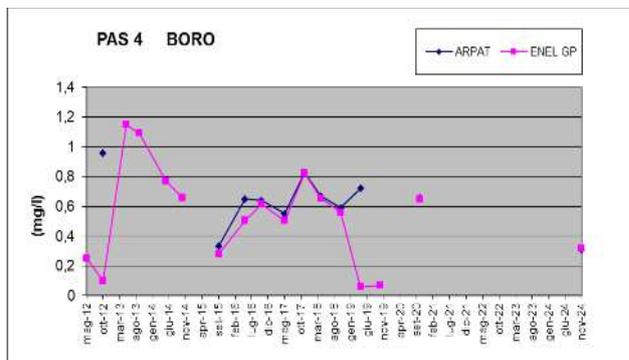
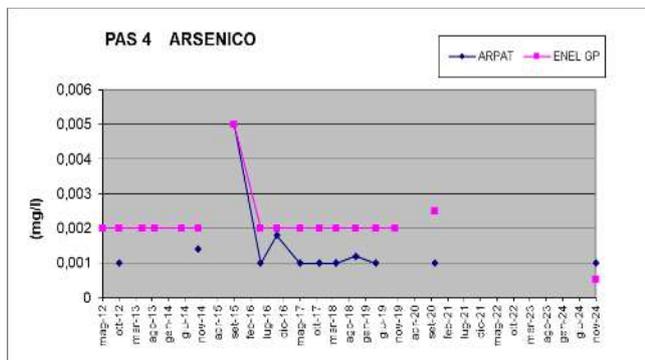
<sup>3</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

<sup>4</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

**Boro:** A differenza dell'Arsenico, il Boro si presenta con una maggiore variabilità delle misure. Si evidenzia come a partire dal 2013 si registri una sostanziale diminuzione delle concentrazioni che passano da oltre 1 mg/l a circa 0,1 mg/l nell'arco di circa 7 anni. Nel 2020 si osserva un incremento. Il dato di fine 2024 riporta i valori intorno ai 0,3 mg/l.

Nel periodo 2016 - 2019 si osserva una uniformità di misure di concentrazione tra ARPAT a ed ENEL GP. Pare comunque evidente che i valori relativi al boro risultano più alti rispetto agli altri punti di campionamento.

**Tendenza<sup>5</sup>:** decremento



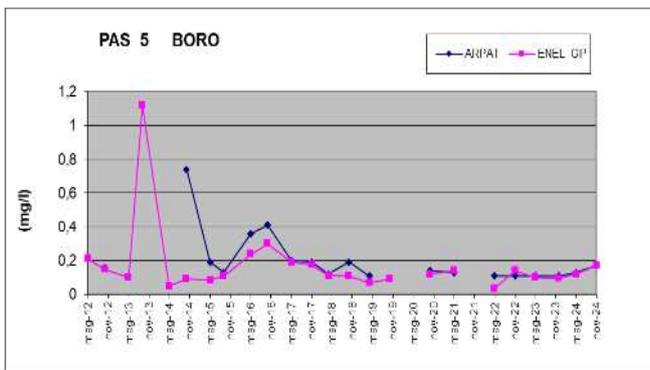
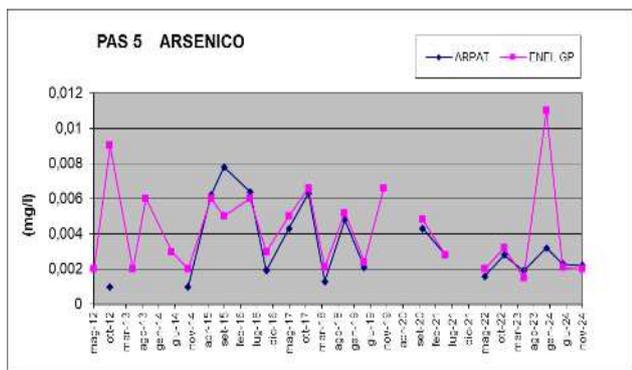
## PAS 5

**Arsenico:** Nei primi anni di monitoraggio, dal 2012 al 2014, ENEL GP 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 anomale 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 ENEL GP e ARPAT hanno un andamento pressoché uguale. Entrambe le serie dei dati evidenziano un andamento altalenante registrando i medesimi valori. Negli ultimi anni il valore dell'arsenico appare invece in netto calo con le concentrazioni inferiori ai 0,003 mg/l. Tale affermazione è consolidata dai dati registrati nel 2024. Si rileva solo che nel 2023, ENEL GP misura, a differenza di ARPAT, un dato anomalo oltre 0,01 mg/l.

**Tendenza<sup>5</sup>:** decremento

**Boro:** Anche il grafico del Boro, sembra evidenziare una sostanziale corrispondenza che denota una riduzione delle concentrazioni, con valori che nel periodo 2014-16 si aggiravano intorno ai 0,5 mg/l mentre dal 2019 al 2024 i valori sono costanti intorno ai 0,15 mg/l.

**Tendenza<sup>5</sup>:** decremento



<sup>5</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

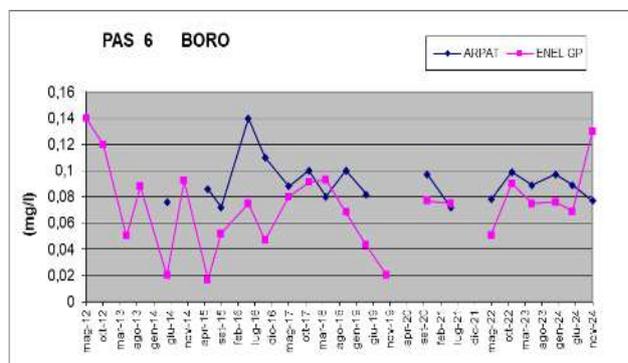
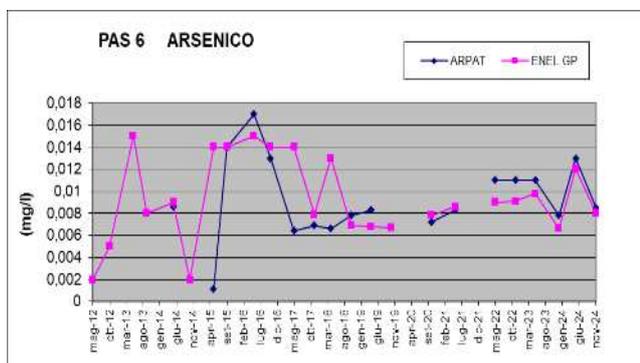
## PAS 6

**Arsenico:** Il grafico relativo all'Arsenico mostra un'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. Nell'arco temporale preso in considerazione si nota un incremento delle concentrazioni di arsenico fino al 2016, per poi osservare un sostanziale decremento fino al 2017 con valori intorno a 0,008 mg/l. A partire da quest'anno si osserva un lento ma costante aumento delle concentrazioni, che mediamente si aggirano intorno a 0,01 mg/l fino all'anno 2024.

**Tendenza<sup>6</sup>:** stabile

**Boro:** Per quanto attiene al Boro, EGPI registra un andamento con evidenti oscillazioni. Solo nei due anni 2017 e 2018 i valori si presentano abbastanza allineati con quelli rilevati da ARPAT. Si osserva che i valori misurati da ARPAT sono sempre un poco superiori come valore di concentrazione e oscillanti intorno a 0,1 mg/l. Si rileva comunque per entrambi i dataset di ARPAT e di EGPI una sostanziale stabilità dei valori. Il valore di EGPI pari a 0,13 mg/l del 2024 potrebbe essere un dato anomalo.

**Tendenza<sup>6</sup>:** stabile



## PAS 7

**Arsenico:** Entrambi i grafici evidenziano una mancanza di dati nell'intero anno 2015 e nell'intervallo 2018-2020, in quanto il punto di monitoraggio è risultato in secca sia nel periodo primaverile sia in quello autunnale.

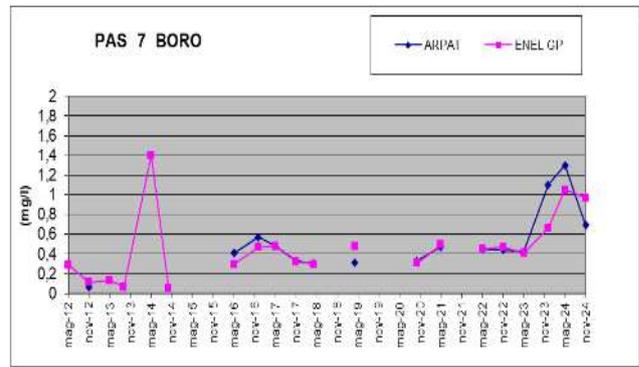
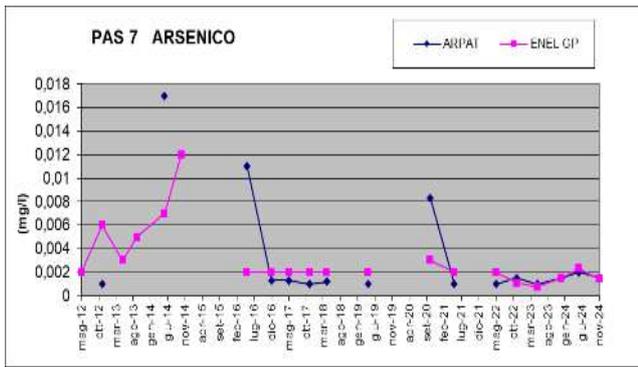
Per quanto attiene l'Arsenico, dal 2012 al 2014 i dati forniti da ENEL GP e da ARPAT sembrano indicare un incremento evidente oltre 0,010 mg/l, per poi decrescere sensibilmente a partire dai primi mesi del 2016. A partire da questo anno le concentrazioni si riducono sensibilmente sino al valore di 0,002 mg/l, mantenendosi costanti sino al 2024, con unica eccezione un valore anomalo registrato da ARPAT nell'autunno 2020.

**Tendenza<sup>6</sup>:** decremento

**Boro:** il grafico del Boro evidenzia un dato anomalo registrato da ENEL GP nel maggio 2014, con valori di 14 mg/L. Indipendentemente dall'anomalia registrata, i dati del Boro nel periodo di monitoraggio, sia nelle serie di ARPAT che ENEL GP, hanno sempre coinciso con valori assestati a livelli di concentrazione pari a circa 0,5 mg/L, per poi evidenziare un incremento significativo nel 2023-24.

**Tendenza<sup>6</sup>:** incremento

<sup>6</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)



## PAS 8

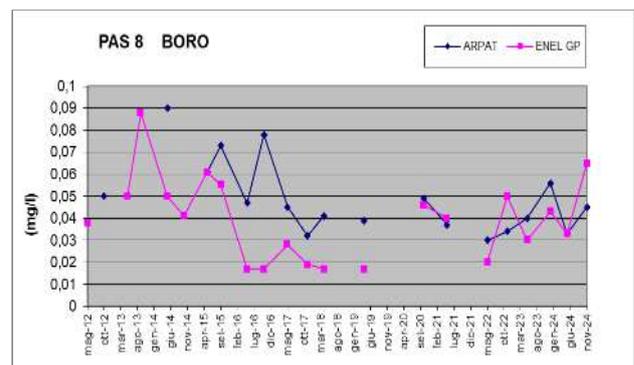
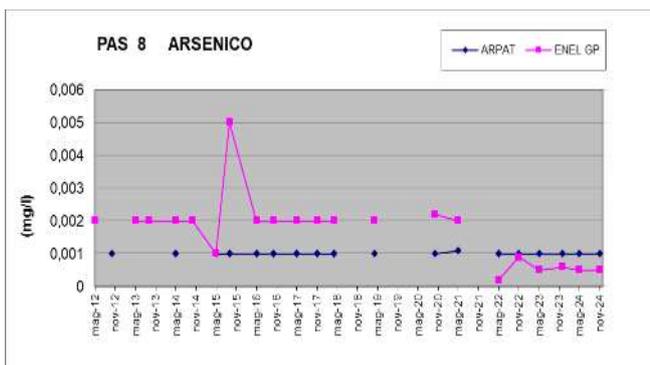
Il PAS 8 presenta alti valori della conducibilità, dei cloruri e dei solfati.

**Arsenico:** Per l'arsenico, ARPAT registra sempre lo stesso valore di concentrazione nel corso degli anni; stessa cosa per ENEL GP, seppure con un valore doppio. Nel mese di ottobre 2015 ENEL GP 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.

**Tendenza<sup>7</sup>:** stabile

**Boro:** Il grafico del Boro, per le due serie di dati, evidenzia dei valori variabili; tuttavia, il grafico mette bene in risalto, per ENEL GP, una tendenza alla diminuzione dei valori di concentrazione fino al 2022; tale andamento è registrato anche da ARPAT. In generale, comunque, tutti i valori misurati delle concentrazioni di boro, risultano molto bassi. Negli ultimi tre anni si evidenzia invece una leggera tendenza all'incremento.

**Tendenza<sup>7</sup>:** decremento



<sup>7</sup>Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

## 4.2 PUNTI ACQUA DI FALDA (PAF)

Per le acque di Falda (PAF) si registrano dati di concentrazione più omogenei e meno variabili nel tempo rispetto alle PAS, 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 Boro e Arsenico, dall'analisi dei singoli PAF nell'Anno 2024 non si registrano tendenze marcate.

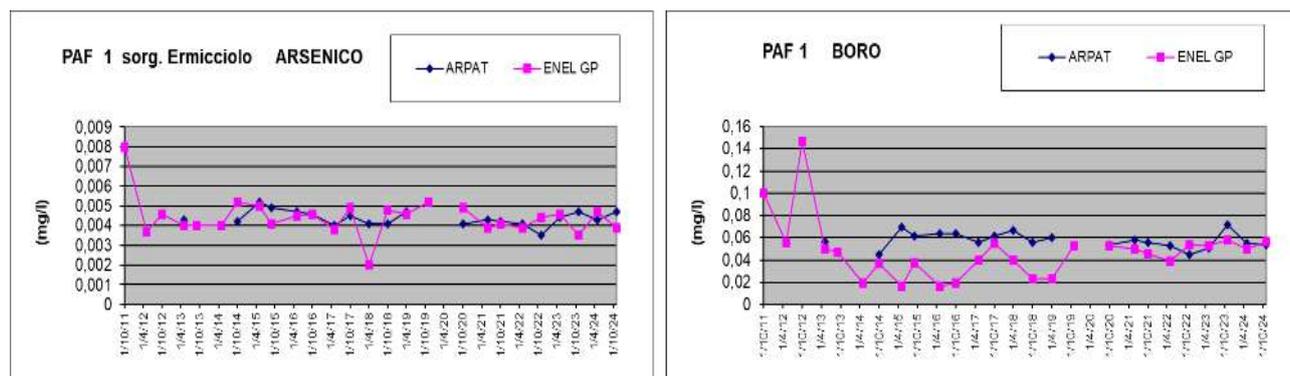
### PAF 1

**Arsenico:** Per l'arsenico ARPAT registra sempre valori di concentrazione nel corso degli anni pressoché simili; stessa cosa per EGPI. La tendenza comunque è da considerarsi di andamento leggermente decrescente nel tempo. I valori riscontrati sono sempre molto inferiori ai 0,01 mg/l di concentrazione.

**Tendenza<sup>8</sup>:** decremento

**Boro:** Il grafico del Boro, per le due serie di dati, evidenzia dei valori stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mette bene in evidenza, per EGPI, dal 2013 al 2019, dei valori leggermente più bassi. Per entrambe le serie i valori posso considerarsi costanti nel tempo con una leggera tendenza alla diminuzione dei valori di concentrazione.

**Tendenza<sup>8</sup>:** decremento



### PAF 2

La PAF 2, denominata Acqua Passante nel Comune di Abbadia S.S., è una sorgente non condottata e con una portata pressoché nulla. Conosciuta da sempre per un caratteristico pH acido in questa sorgente da alcuni anni ARPAT ha iniziato a monitorare anche il parametro Tallio, rilevando valori significativi rispetto a tutte le acque superficiali e sotterranee del Monte Amiata.

**Arsenico:** Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia valori bassi di concentrazione variabili tra 2 e 4 µg/l. I dati ENEL GP evidenziano una leggera tendenza all'aumento nel tempo, mentre i valori di ARPAT mostrano un andamento più costante con una tendenza al decremento poco marcato. Se si confrontano i valori del 2024 rispetto agli anni passati, si osserva un leggero decremento delle concentrazioni sia per ARPAT che per ENEL GP.

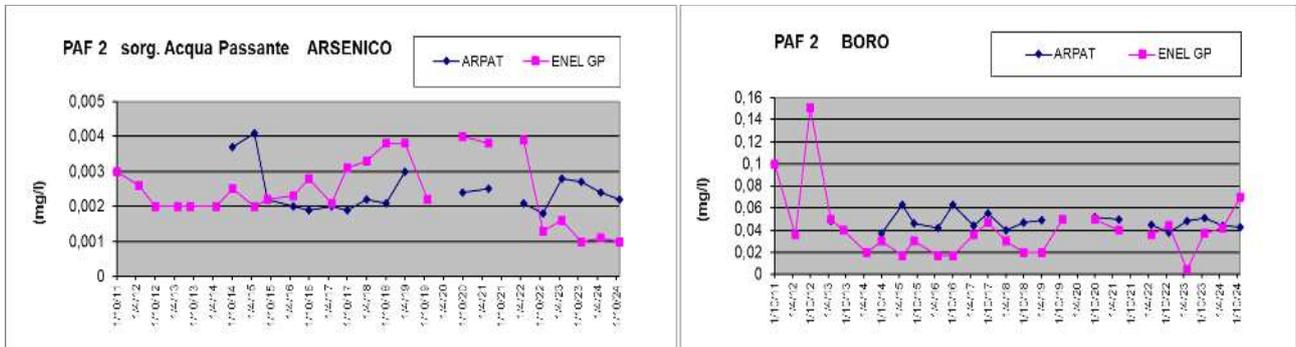
**Tendenza<sup>8</sup>:** decremento

<sup>8</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mette bene in evidenza, per ENEL GP dal 2011 al 2013 dei valori leggermente più alti.

Per entrambe le serie i valori posso considerarsi con una leggera tendenza alla diminuzione dei valori di concentrazione. Nel 2023 ENEL GP registra un valore molto basso, probabile outlier.

**Tendenza<sup>9</sup>:** decremento



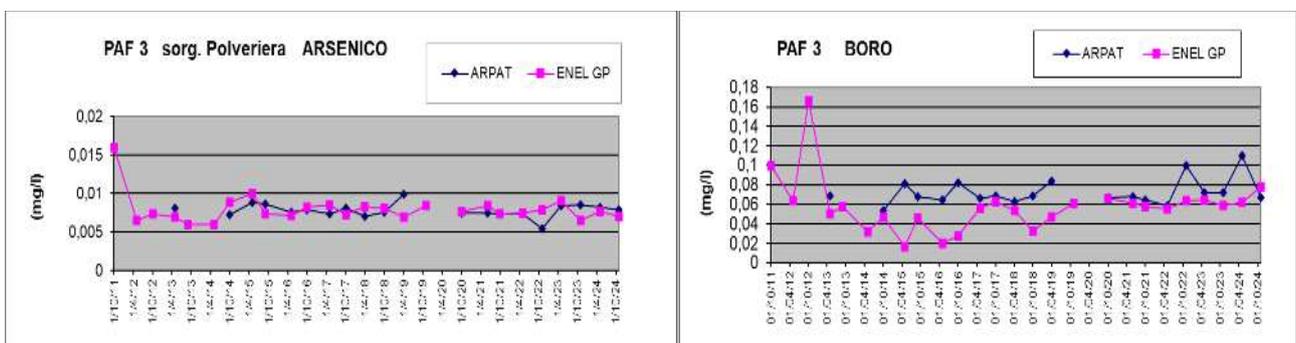
### PAF 3

**Arsenico:** Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia valori bassi di concentrazione variabili tra 7 e 8 µg/l per entrambe le serie di dati ma soprattutto si evidenzia una sostanziale costanza nel tempo, che ad un'elaborazione grafica indica una leggerissima tendenza alla riduzione.

**Tendenza<sup>9</sup>:** decremento

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia il grafico mostra anche, per EGPI dal 2011 al 2013 dei valori leggermente più alti. Dal 2014 al 2019 i valori di EGPI risultano leggermente inferiori rispetto a quelli misurati da ARPAT. Dal 2019 in poi si osserva una sostanziale coerenza delle misure analitiche. L'analisi statistica generale permette di osservare che le serie dei dati di EGPI determinano una leggerissima tendenza alla riduzione mentre i dati ARPAT portano ad un quasi impercettibile aumento.

**Tendenza<sup>9</sup>:** incremento ARPAT/decremento EGPI



<sup>9</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

## PAF 4

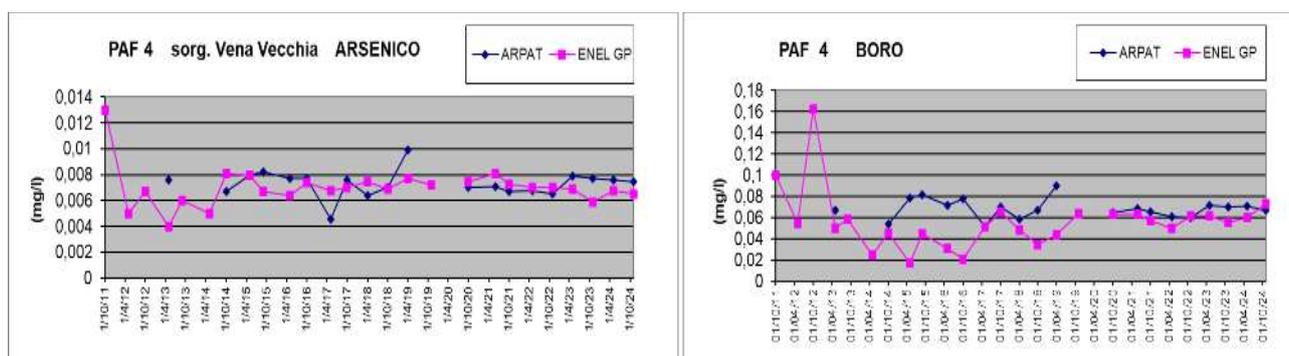
I grafici di arsenico e boro risultano sostanzialmente simili a quelli del PAF 3. L'arsenico mantiene un andamento costante che si attesta su valori di 0,008 mg/l e lo stesso il Boro che si mantiene su valori di 0,06 mg/l; anche i piccoli scostamenti dei valori dei due grafici risultano simili. Si specifica 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.

**Arsenico:** Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia valori bassi di concentrazione variabili poco sotto il valore soglia di 0,008 mg/l per entrambe le serie di dati (eccetto che nel 2019 ARPAT ha ricavato un valore di 0,01 mg/l). Si evidenzia tuttavia una sostanziale costanza nel tempo che, ad un'elaborazione grafica, indica una leggerissima tendenza alla riduzione per entrambi i set dati.

**Tendenza<sup>10</sup>:** stabile

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia il grafico mette bene in evidenza, per EGPI dal 2011 al 2013 dei valori leggermente più alti. Dal 2014 al 2020 i valori di EGPI risultano leggermente inferiori rispetto a quelli misurati da ARPAT. Dal 2020 in poi si osserva una sostanziale coerenza delle misure analitiche. L'analisi statistica generale permette di osservare che le serie dei dati di EGPI e di ARPAT determinano una leggerissima tendenza alla riduzione.

**Tendenza<sup>10</sup>:** decremento



## PAF 5

**Arsenico:** Per quanto concerne l'arsenico, il grafico evidenzia valori bassi di concentrazione variabili tra 4 e 6 µg/l per entrambe le serie di dati (eccetto che nel 2018 EGPI ha ricavato un valore di 0,008 mg/l). Si evidenzia tuttavia una sostanziale costanza nel tempo che, ad una elaborazione grafica, indica una leggerissima tendenza alla riduzione per entrambi i set dati.

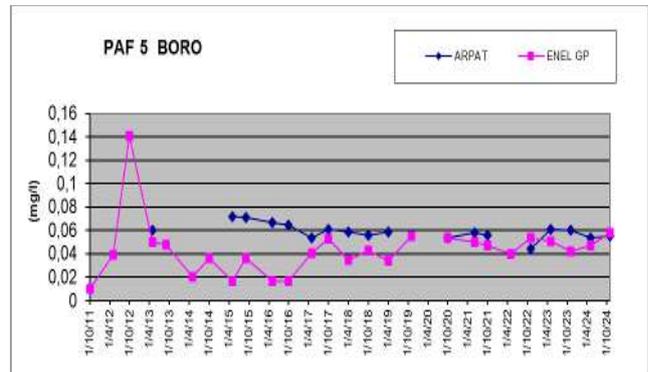
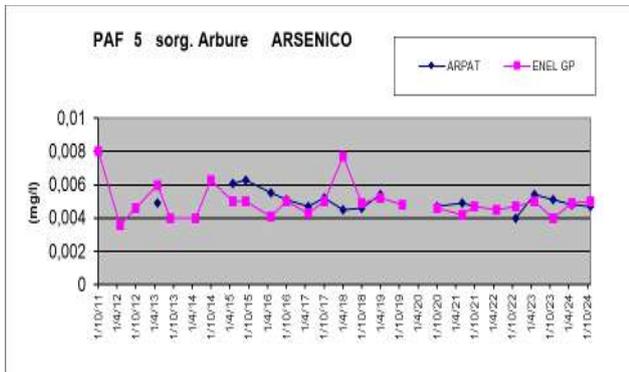
**Tendenza<sup>10</sup>:** decremento

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mostra i valori del Boro registrati da ARPAT che risultano quasi il doppio rispetto a quelli misurati da EGPI fino al 2017; successivamente, tendono a uniformarsi. EGPI nel 2012 registra un dato anomalo (0,140 mg/l). Dal 2013 fino al 2017 dei valori di ARPAT risultano leggermente più alti. Dal 2017 si osserva una sostanziale uniformità dei dati di concentrazione.

<sup>10</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

Nel complesso di una valutazione generale dei dati nell'intero arco temporale, i valori di EGPI determinano un'impercettibile tendenza all'incremento, viceversa i dati di ARPAT mostrano una leggera tendenza al decremento.

**Tendenza<sup>10</sup>**: decremento



## PAF 6

**Arsenico:** Il grafico dell'arsenico evidenzia valori abbastanza uniformi e costanti, con una concentrazione che si attesta a valori pari a 0,01 mg/l. Anche per questo PAF si registra un'uniformità dei dati di ENEL GP con i dati ARPAT (eccetto che nel 2011 ENEL GP ha ricavato un valore di 20 microgrammi / l e nel 2023 ARPAT ha registrato un valore estremamente basso che non è stato riportato nel grafico in quanto outlier).

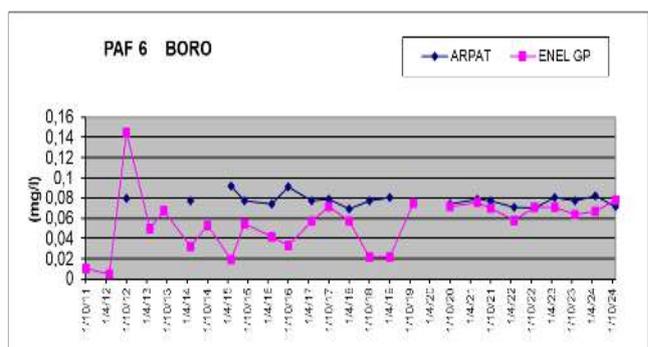
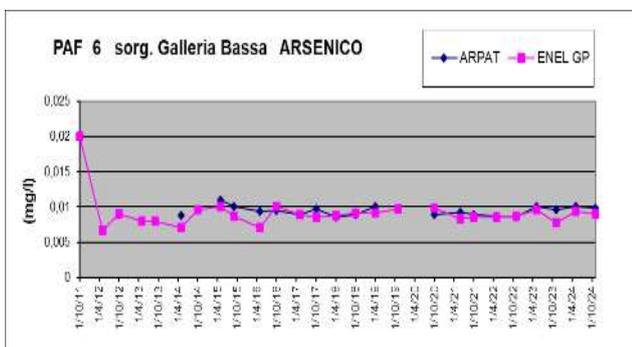
Per quanto concerne l'arsenico, si evidenzia tuttavia una sostanziale costanza nel tempo che, ad un'elaborazione grafica, indica una tendenza alla stabilità per entrambi i set dati.

**Tendenza<sup>11</sup>**: stabilità

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia il grafico, mostra i valori del Boro registrati da ARPAT che risultano più alti rispetto a quelli misurati da ENEL GP fino al 2020; successivamente, tendono a uniformarsi. ENEL GP nel 2012 registra un dato anomalo (140 mg/l).

Nel complesso di una valutazione generale dei dati nell'intero arco temporale, i valori di ENEL GP determinano un'impercettibile tendenza all'incremento, viceversa i dati di ARPAT mostrano una leggera tendenza al decremento.

**Tendenza<sup>11</sup>**: incremento EGPI/decremento ARPAT



<sup>11</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

## PAF 7

**Arsenico:** Riguardo alla sorgente Ente, 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. Successivamente viene registrato un costante incremento sino a raggiungere il valore di 0,012 mg/l, dopodiché di nuovo una leggera riduzione dei valori di concentrazione nel 2017 che si mantengono costanti fino al 2024. Tale andamento, soprattutto per gli ultimi anni, è confermato anche dai dati ARPAT.

Per quanto concerne l'Arsenico, si evidenzia tuttavia una sostanziale stabilità nel tempo che, ad un'elaborazione grafica, indica una leggerissima tendenza all'incremento per quanto attiene i dati di ENEL GP, mentre una sostanziale stabilità per quanto attiene i dati ARPAT.

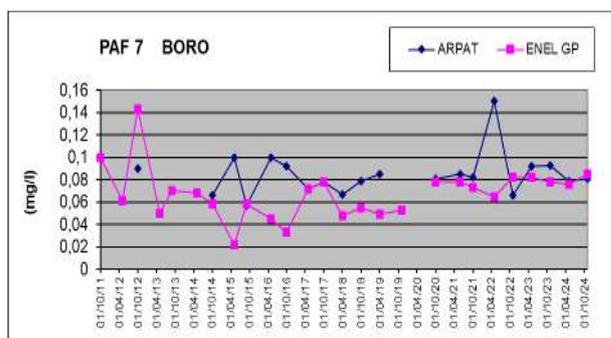
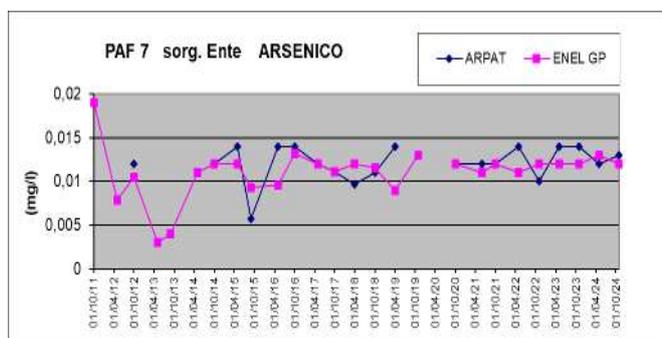
I valori sono quasi sempre superiori al 0,01 mg/l.

**Tendenza<sup>12</sup>:** stabilità ARPAT/decremento EGPI

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mostra i valori del Boro registrati da ARPAT che risultano leggermente più alti rispetto a quelli misurati da ENEL GP. Nel 2022 ARPAT rileva un dato più alto delle medie da considerarsi un dato anomalo (145 mg/l), visto lo storico dei precedenti 10 anni. Nel 2024 i valori registrati si collocano nella media decennale.

Nel complesso di una valutazione generale dei dati nell'intero arco temporale, i valori di ENEL GP determinano una leggera tendenza al decremento, viceversa i dati di ARPAT mostrano una leggera tendenza all'incremento in relazione alla presenza del dato anomalo.

**Tendenza<sup>12</sup>:** decremento EGPI/incremento ARPAT



<sup>12</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

## PAF 8

**Arsenico:** 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 per il dato di settembre del 2015 che può essere considerato un dato anomalo.

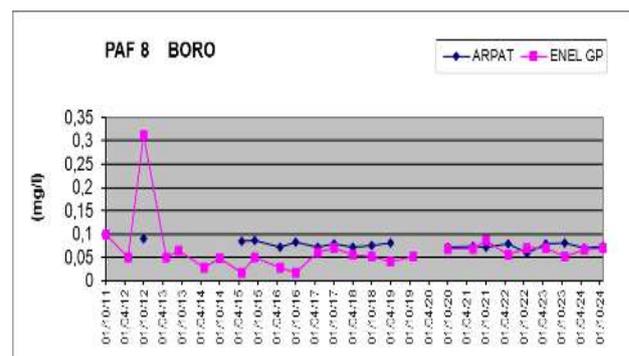
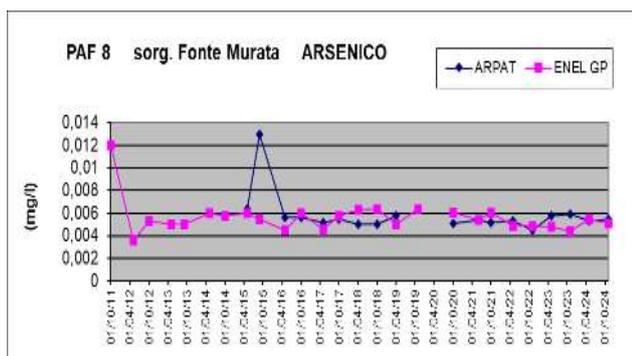
Per quanto concerne l'Arsenico, si evidenzia tuttavia una sostanziale costanza nel tempo che, ad un'elaborazione grafica, indica una leggerissima tendenza al decremento per entrambi i data set.

**Tendenza<sup>12</sup>:** decremento

**Boro:** Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mostra i valori del Boro registrati da ARPAT che risultano leggermente più alti rispetto a quelli misurati da ENEL GP. Nel 2012 ENEL GP rileva un dato più alto delle medie da considerarsi un dato anomalo (300 mg/l), visto lo storico dei successivi 10 anni e dato non misurato da ARPAT.

Nel complesso di una valutazione generale dei dati nell'intero arco temporale, i valori di ENEL GP e di ARPAT determinano un andamento stabile.

**Tendenza<sup>13</sup>:** stabilità



## PAF 9

**Arsenico:** Le concentrazioni di Arsenico presentano valori di concentrazione pressoché costanti e uniformi nel tempo, con valori intorno a 0,01 mg/l; tale andamento è confermato anche dai dati ARPAT.

Per quanto concerne l'Arsenico, si evidenzia tuttavia una sostanziale costanza nel tempo per entrambi i data set.

**Tendenza<sup>13</sup>:** stabilità

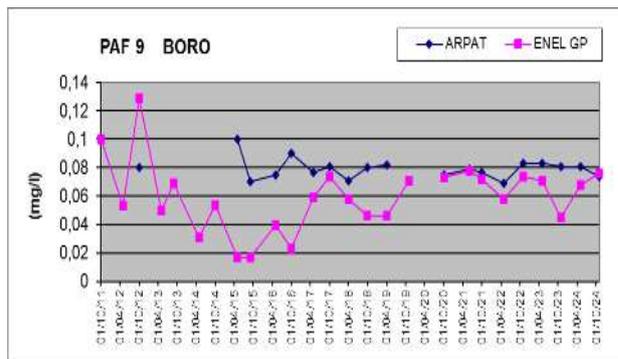
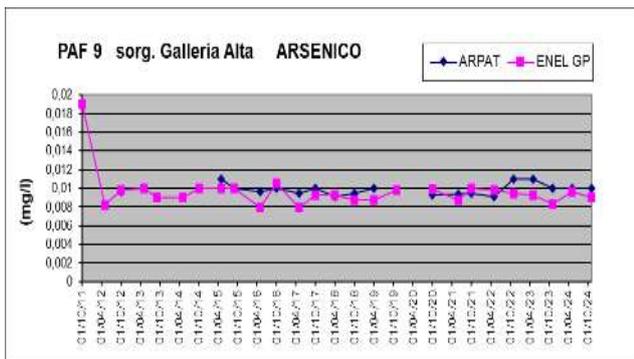
**Boro:** I valori del boro di EGPI, dal 2011 sino al 2016, registrano una leggera riduzione mostrando in seguito un incremento significativo nel 2017. Diversamente, i dati ARPAT mettono in luce un andamento più costante e uniforme; i valori comunque sono da considerarsi bassi.

Il grafico del Boro mette in evidenza, per le due serie di dati, dei valori bassi di concentrazione e stabili nel tempo; tuttavia, il grafico mostra i valori del Boro registrati da ARPAT che risultano leggermente più alti rispetto a quelli misurati da EGPI.

<sup>13</sup> Tendenza riferita all'intero arco temporale (2012-2024)

Nel complesso di una valutazione generale dei dati nell'intero arco temporale, i valori di EGPI e di ARPAT determinano una leggerissima tendenza al decremento.

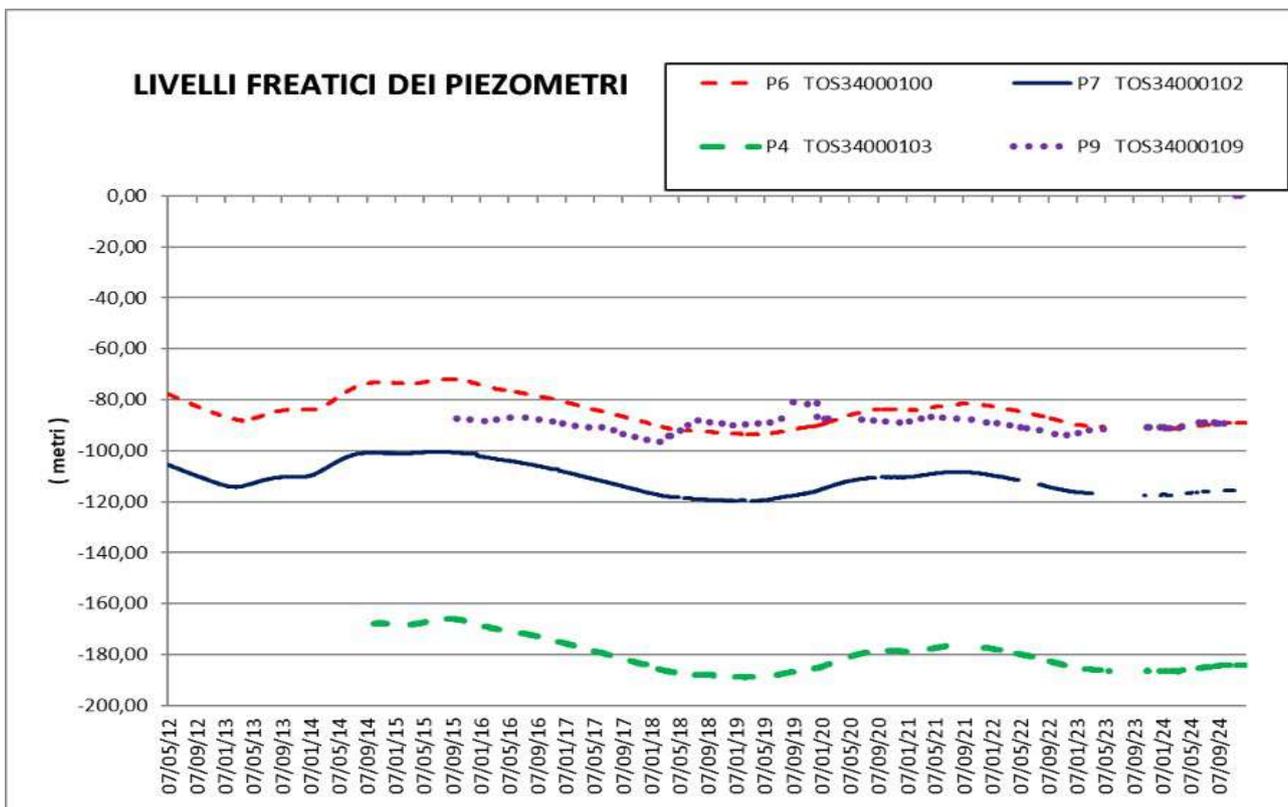
**Tendenza<sup>13</sup>:** decremento



### 4.3 PIEZOMETRI (Pz 6, Pz7, Pz4 e Pz9)

Nelle tabelle di cui al par.3 della presente relazione sono riportati gli esiti delle analisi relative ai quattro piezometri monitorati per l'intero anno 2024. Nel presente paragrafo si riporta l'esito di un'analisi complessiva dell'andamento delle concentrazioni di arsenico (Fig. 3) e boro (Fig.4), misurate nei singoli piezometri per il periodo di monitoraggio (2012-2024), 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, sono utilizzati solo i valori di EGPI in quanto determinati con frequenza mensile. 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.

Nella figura 2 seguente è riportato invece l'andamento della variazione della quota della falda rilevata nei quattro piezometri.



**Figura 2:** Andamento nel tempo dei livelli piezometrici rilevati nei quattro piezometri di controllo

**Nota:** i livelli freaticometrici sono misurati da EGPI e sono validati dall'Autorità competente (Regione Toscana – Settore Idrologico Regionale)

Si nota un andamento simile per i piezometri Pz 4, Pz6 e Pz7, che mostrano un punto di alto piezometrico nel settembre 2015 ed un minimo nel gennaio 2019 ed ancora un nuovo alto nel settembre 2021, seppur con valori inferiori rispetto al 2015.

Il piezometro Pz9 mostra un andamento diverso dagli altri piezometri, mostrando un leggero incremento della falda a partire dalla primavera del 2018.

Infine, come anticipato, l'andamento delle concentrazioni di Arsenico e Boro nel tempo per i quattro piezometri è osservabile nelle figure 3 e 4 riportate nel seguito.

#### **Piezometro n. 4.**

Il monitoraggio mensile di questo piezometro ha preso avvio nel mese di settembre 2014. Nel 2024 non si sono registrati dati anomali e i valori di tutti i parametri misurati da ARPAT e EGPI sono da ritenersi coerenti.

Prendendo a riferimento la figura 3 ed osservando l'andamento delle concentrazioni nel tempo del PZ 4, si osserva che, per quanto riguarda l'**arsenico**, dal 2014 al 2016, i valori si sono mantenuti poco sopra a 0,01 mg/l, per poi registrare un sostanziale incremento dei valori culminato nel picco di 0,022 mg/l registrato a fine anno 2016. Per l'intero 2017 i valori sono rapidamente scesi e si sono attestati ben sotto i 0,01 mg/l fino al 2022. Da questo anno si registra un evidente incremento di valori di concentrazione che hanno portato a fine anno le concentrazioni a valori di 0,013 mg/l all'inizio del 2023. A maggio dello stesso anno i valori sono drasticamente scesi per attestarsi ad un valore costante di circa 0,008 mg/l fino a tutto il 2024.

In sintesi, il grafico del Pz4 mostra nel tempo 2 picchi, nel 2016 e nel 2023, con un minimo nel 2020.

Per quanto attiene la variazione del **boro** si rileva che, dal 2014 al 2017, a parte alcuni picchi, le concentrazioni sono intorno ai 0,03 mg/l, per poi aumentare a circa 0,06 mg/l per circa 2 anni, registrando un ulteriore leggero incremento che si è mantenuto costante nei valori dal 2020 al 2024.

#### **Piezometro n. 6.**

Il monitoraggio mensile di questo piezometro ha preso avvio nel mese di settembre 2012. Nel 2022 non si sono registrati dati anomali e i valori di tutti i parametri misurati da ARPAT e EGPI sono da ritenersi coerenti.

Per quanto concerne il parametro arsenico in tutto il periodo analizzato, si evidenzia una sostanziale omogeneità tra i dati EGPI e quelli ARPAT.

I dati riportati nel grafico evidenziano una sostanziale assenza di tendenze con valori costanti di poco variabili intorno ai 0,0065 mg/l. Si registra un solo superamento del valore di 0,01 mg/L nel 2015.

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 mg/l 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 per raggiungere in breve tempo le concentrazioni di circa 0,16 mg/l fino al 2020 quindi si registra una flessione e dal 2022 un nuovo rialzo dei valori, fino a

raggiungere i 0,19 mg/l, che si mantengono costanti sin a tutto il 2024. In questo piezometro ARPAT registra nel mese di novembre dei valori anomali per quanto attiene cloruri e solfati.

### **Piezometro n. 7.**

Il monitoraggio mensile del Pz7 ha preso avvio nel settembre 2012. Nel 2022 non si sono registrati dati anomali e i valori di tutti i parametri misurati da ARPAT e EGPI sono da ritenersi coerenti.

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 valori con una certa variabilità ma nel complesso mediamente assestati a circa 0,005 mg/l fino al 2014. A partire da questa data i valori crescono, per attestarsi a circa 0,008 mg/l fino al 2017 per poi leggermente diminuire e ritornare ad una media di 0,005 mg/l. Dal 2021 si osserva un ulteriore leggero incremento dei valori medi attestati a circa 0,008 mg/l. Dal luglio 2023 si registra infine una diminuzione, che si mantiene costante al valore di 0,006 mg/l sino al dicembre 2024.

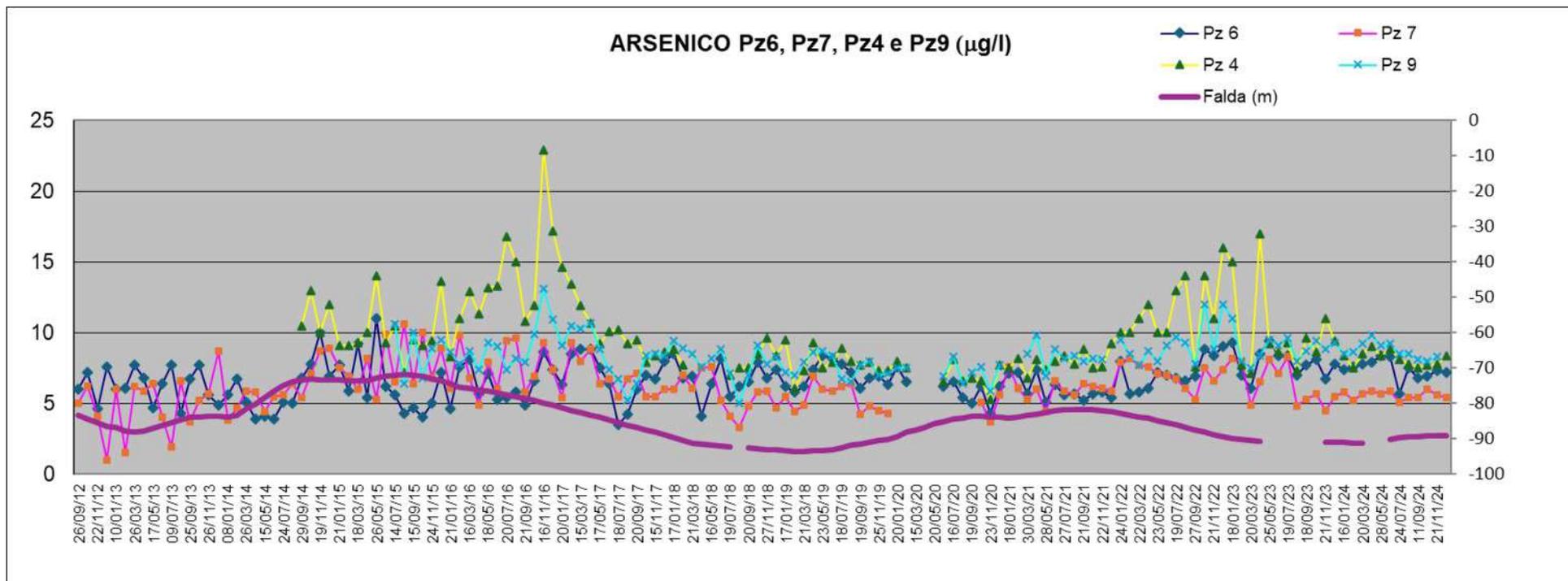
Per quanto riguarda invece i valori del **boro**, si osserva una sostanziale corrispondenza tra i dati EGPI con quelli ARPAT. A partire da un valore costante registrato nel 2012 pari a 0,1 mg/l, dalla metà del 2013 si osserva una diminuzione delle concentrazioni del boro, che si mantengono costanti sino a registrare un leggero aumento nel 2017, attestandosi a 0,6 mg/l. Dal 2021 i valori si attestano sui 0,075 mg/l costanti fino a tutto il 2024.

### **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, valori in linea di tutti i parametri monitorati.

Nel 2017 non si registrano valori anomali e le concentrazioni di **arsenico** passano da una media di circa 0,08 mg/l ad un picco nel 2017 di 0,013 mg/l (in corrispondenza con il picco anomalo del Pz4), per poi avviare una lenta decrescita che trova un minimo nel 2020. Dal 2021 si osserva un lieve ma costante incremento dei valori di concentrazione fino a circa 0,012 mg/l rilevato nell'anno 2022. Dal 2023 fino a tutto il 2024, il valore stabile che si registra è pari a 0,008 mg/l. Il Pz9, segue l'andamento del Pz4, seppure con valori meno elevati.

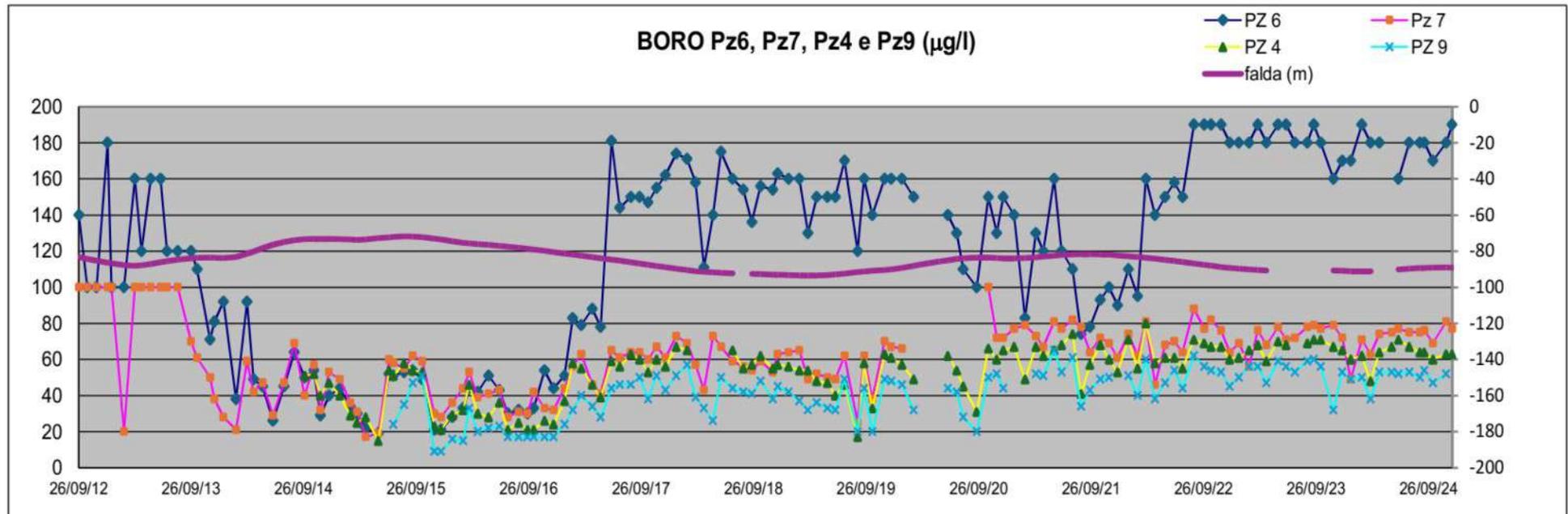
Nell'analisi complessiva le concentrazioni del **boro** sono assai basse anche se dal 2017 si registra un lieve aumento. Dal 2020, il valore rimane costante attestando poco sotto il valore di 0,06 mg/l.



**Figura 3:** Dati di concentrazione dell'Arsenico nei 4 piezometri (fonte EGPI)

Analizzando in maniera comparata l'andamento piezometrico della falda (colore fucsia) con la variazione delle concentrazioni degli elementi di riferimento, permette di osservare come le concentrazioni di Arsenico per i 4 piezometri segua l'andamento della falda sebbene con un leggero sfalsamento temporale. In particolare tale fenomeno si osserva in maniera più marcata nel Pz\_9 ma soprattutto nel Pz\_4.

Per quanto concerne il Boro, l'andamento delle concentrazioni nei 4 piezometri sembra delineare un andamento opposto a quello della falda, come si evince dalla Figura 4.



**Figura 4:** Dati di concentrazione del Boro nei 4 piezometri (fonte EGPI)

## 05. CONCLUSIONI

Fatte salve le osservazioni relative alle analisi dei dati puntuali per l'Anno 2024, riportate negli specifici paragrafi, relativamente a tutti i parametri e per tutti i comparti acquiferi, non sono stati registrati significativi valori anomali.

Complessivamente è possibile asserire che i valori ricavati da EGPI, se confrontati con quelli di ARPAT, risultano sostanzialmente coerenti, registrando gli stessi scostamenti e tendenze.

### 5.1 CONSIDERAZIONI FINALI PAS (ACQUE SUPERFICIALI)

Per quanto riguarda l'arsenico, dall'analisi dei grafici, si evince che tendenzialmente, nell'arco temporale analizzato 2012-2024, tutti i PAS registrano un decremento o una condizione di stabilità nel tempo delle concentrazioni. Unica eccezione il PAS 6, per il quale facendo riferimento al solo periodo 2018-2024 si apprezza un incremento dei valori di concentrazione. L'andamento delle concentrazioni di boro appare invece più uniforme registrando per tutti i PAS una tendenza alla riduzione dei valori di concentrazione, eccetto che per il PAS 7, dove si rileva un leggero incremento. Il PAS 8, come riferito, ogni anno presenta valori con un'alta conducibilità. In conclusione, i dati complessivi mostrano andamenti variabili tipici delle acque superficiali a carattere torrentizio e comunque gli scostamenti registrati tra i dati ARPAT e quelli di EGPI risultano contenuti.

### 5.2 CONSIDERAZIONI FINALI (PAF) (ACQUE DI FALDA)

Anche per quanto concerne le acque di sorgente, i grafici nell'arco temporale 2012-2024 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, ad esempio i PAF 6 e PAF 9 che risultano a poca distanza l'uno dall'altro e il PAF 7 che supera tale valore ed è 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 (eccetto per il campione del 22/10/2012 in cui EGPI registra una concentrazione pari a 0,30 mg/l). Sia per i valori di EGPI che per quelli di ARPAT, si osservano complessivamente i medesimi andamenti delle singole curve, compreso la tendenza alla convergenza dei valori tra le due serie di dati. Solo per il PAF3 si può intravedere un leggero incremento dei valori.

### 5.3 CONSIDERAZIONI FINALI (PZ) (ACQUE DI PIEZOMETRO)

Le variazioni registrate relative all'arsenico e 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. Andando a valutare in maniera comparata l'andamento piezometrico della falda con la variazione delle concentrazioni degli elementi, è possibile osservare come il boro presenti concentrazioni più elevate quando la falda è più depressa e viceversa quando la falda è in carica, quasi rispondendo ad un fenomeno di diluizione. Per le concentrazioni dell'arsenico invece si osserva che queste seguono l'andamento della piezometrica, seppure con un ritardo di circa un anno.



**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

ARPAT, via del Ponte alle Mosse, 211 - 50144 Firenze

Tel. 055.32061 - Fax 055.3206324

[urp@arpat.toscana.it](mailto:urp@arpat.toscana.it)