

COMUNE DI VOLTERRA

Palazzo Priori, Piazza dei Priori, 1 – 56048 Volterra (PI)

Istanza di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale comprensiva di Valutazione di Impatto Ambientale postuma

Discarica per rifiuti speciali non pericolosi sita in località Barbialla – Saline di Volterra

Gestore:



ATISALE S.P.A.

sede legale: Corso V. Emanuele, 90 – Margherita di Savoia (BT)

sede impianto: località Barbialla – frazione Saline di Volterra – Volterra (PI)

Relazione sulle performance ambientali

Elaborato:

R121

Prima emissione:

Giugno 2024

Gruppo di lavoro:

ing. Anna Giusti – coordinatore

ing. Federico Faccin – aspetti ingegneristici

Subsoil geologi associati - dott. geol. Luca Bocini - aspetti geologici ed idrogeologici

Studio ANL – ing. Luca Alfinito – aspetti acustici



1	Febbraio 2025	Aggiornamento a seguito della 1° seduta della Conferenza dei Servizi
0	Giugno 2024	Prima emissione
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE

Indice

1.	Premessa	3
2.	Normativa di riferimento	3
3.	Localizzazione del sito	3
4.	Descrizione impianto.....	4
5.	Inquadramento autorizzativo e gestionale impianto	5
6.	Conformità alle BAT	7
7.	Aspetti ambientali	7
7.1	Consumi.....	7
7.2	Emissioni in atmosfera	8
7.3	Scarichi idrici	8
7.3.1	AMDNC.....	8
7.3.2	Acque di percolazione	13
7.4	Rifiuti	16
7.4.1	Rifiuti conferiti.....	16
7.4.2	Rifiuti prodotti.....	17
7.5	Acque sotterranee.....	18
	Appendice 1 – storico analisi acque superficiali	20
	Appendice 2 – Storico analisi su acque sotterranee	28

1. Premessa

La discarica per rifiuti speciali non pericolosi "Barbiarella" sita in località Saline di Volterra nel Comune di Volterra (PI) è di proprietà e gestita dalla società Atisale SpA e vi vengono conferiti i fanghi inorganici provenienti dal ciclo produttivo del sale come rifiuti speciali non pericolosi (CER 010411 - rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07) dallo stabilimento ex Salina di Stato, ad oggi gestito dalla società Locatelli Saline di Volterra Srl.

Il presente documento costituisce la relazione sulle performance ambientali dell'impianto.

Il presente elaborato è integrato con gli elementi richiesti durante la 1° seduta della Conferenza dei Servizi (tenutasi il 10/02/2025) circa l'aggiornamento della *"tabella dei risultati di monitoraggio almeno degli ultimi 5 anni per le acque superficiali ai fini di un inquadramento dello stato qualitativo delle acque del corso d'acqua principale"*.

Vista la disponibilità dei dati di monitoraggio previsti dal Piano di Monitoraggio e Controllo per l'anno 2024, si aggiornano tutti i dati ambientali contenuti nella presente relazione.

Le parti integrate/modificate sono evidenziate in blu nel testo.

2. Normativa di riferimento

- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale"
- D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti"

3. Localizzazione del sito

L'impianto di discarica è ubicato nel Comune di Volterra (PI) a circa 5 Km a Sud-Ovest dell'abitato del Comune e a circa 1 km in direzione Est dall'abitato di Saline di Volterra.

L'impianto di discarica rientra nella parte di territorio che fa parte della Concessione Mineraria di titolarità di Atisale S.p.A. denominata "Poppiano" per l'estrazione e lavorazione del sale, che con Decreto Dirigenziale n. 1756 del 17/04/2009 è stata rinnovata per la durata di 30 anni a decorrere dal 13 luglio 2006.

Si tratta di un'area rurale a destinazione agricola all'interno della quale sono consentite attività estrattive.

4. Descrizione impianto

La discarica di Barbialla è un impianto di trattamento di rifiuti speciali non pericolosi (codice CER 01 04 11, “rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07*”) attivo dal 1976 e autorizzato a ricevere esclusivamente i fanghi derivanti dal processo di filtrazione e pressatura dei residui della depurazione della salamoia (contenuto residuo in acqua: 30% circa), effettuati all’interno dello stabilimento industriale.

Il corpo della discarica è situato in una piccola valle naturale ed è costituito da un’unica vasca di conferimento realizzata su un substrato naturale costituito da argilla debolmente limosa, fortemente coesiva e consolidata per almeno 20 cm di spessore, delimitata a valle da un argine artificiale.

A valle della discarica, per sbarramento artificiale, si è formato un invaso, denominato “lago” di Barbialla, in cui inizialmente confluivano sia il percolato della discarica sia le acque di dilavamento e di prima pioggia.

Il Piano di Adeguamento al D.lgs. 36/2003 della discarica, approvato con D.D. n. 4639/2004 della Provincia di Pisa, ha previsto la suddivisione dell’intera superficie in 4 lotti idraulicamente separati.

La discarica risulta attualmente così suddivisa:

- lotto di monte: esaurito;
- lotto 0 e lotto 1: in esaurimento;
- lotto 2: attualmente in coltivazione;
- lotto 3: da realizzare.

All’interno dello strato drenante di ciascun lotto, sono stati collocati tubi microfessurati in HDPE confluenti in un pozzetto interrato, posto nel punto topograficamente più depresso di ciascun lotto. Dal pozzetto nel proseguimento della coltivazione del lotto, si sviluppa il pozzo di percolato dove il percolato viene estratto tramite pompe sommerse ed è convogliato al collettore.

Le acque meteoriche ricadenti sull’area di monte interessano, quindi, una superficie impermeabilizzata le cui pendenze inviano i flussi nella canaletta perimetrale e da qui sono convogliate ai ricettori circostanti (reticolo idrografico superficiale).

Le acque meteoriche ricadenti sui lotti 1 e 2, al contrario, dilavano i fanghi, sono drenate sul fondo di ciascun lotto e convogliate, secondo le linee di massima pendenza, ai pozzi del percolato dove, da dove con pompe sommerse vengono convogliate al collettore tramite il quale raggiungono la Vasca San Giovanni (“delle acque coprodotte”) situata all’interno dello stabilimento per il loro recupero nel processo di estrazione della salamoia.

5. Inquadramento autorizzativo e gestionale impianto

Descrizione impianto	discarica per rifiuti speciali non pericolosi gestita dalla società Atisale S.p.A. ed utilizzata esclusivamente per lo smaltimento dei fanghi derivanti dal processo di estrazione del sale effettuato nello stabilimento di Saline di Volterra dalla società Locatelli Saline di Volterra S.r.l.
Codice attività IPPC	5.4 – Discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno con una capacità totale di oltre 25.000 tonnellate, ad esclusione delle discariche per i rifiuti inerti
Rifiuti conferiti	La discarica è autorizzata a ricevere esclusivamente i fanghi prodotti come residuo del processo di estrazione del sale nell'impianto di Saline di Volterra: CER 010411 - rifiuti della lavorazione di potassa e salgemma, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07

N. atto	Data	Oggetto
6338	30/03/2023	D.D. Settore Miniere Regione Toscana Autorizzazione all'utilizzo nei bacini minerari delle acque recuperate nel processo produttivo svolto nello stabilimento sito in Saline di Volterra (PI) Gestore: Atisale Spa
769	20/01/2023	Prot. 0505813 del 27/12/2022 D.D. Settore Autorizzazioni Rifiuti Regione Toscana Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29 nonies comma 1 del D.Lgs. 152/2006 relativo alla discarica per rifiuti non pericolosi ubicata in loc. Saline di Volterra nel Comune di Volterra (PI) (codice pratica n. 57295) Gestore: Atisale Spa
	17/11/2015	Prot. 306868/09.06.00 Proroga scadenza AIA fino all'esaurimento delle volumetrie e comunque non oltre il 07/06/2023; Gestore: Atisale Spa
2859	07/06/2013	Atto Dirigenziale Provincia di Pisa Autorizzazione Integrata Ambientale relativa alla discarica di Saline di Volterra ai sensi del D.Lgs. 152/2006, gestore Atisale S.p.A.
2732	19/06/2008	Determina Dirigenziale Provincia di Pisa Autorizzazione all'esercizio del lotto 1 della discarica per rifiuti speciali non pericolosi Gestore: Atisale Spa
5139	29/10/2007	Determina Dirigenziale Provincia di Pisa Rilascio Autorizzazione Integrata Ambientale provvisoria; Gestore: Atisale Spa
4639	18/10/2004	Determina Dirigenziale Provincia di Pisa Approvazione progetto definitivo di adeguamento ai sensi del D.Lgs. 36/2003 Gestore: Atisale Spa
	31/07/2002	Cessione ad Atisale S.p.A delle attività produttive delle Saline di E.T.I. S.p.A. (La gestione Atisale Spa è effettiva a partire dal 01/08/2002)
603	03/04/2001	Determina Dirigenziale Provincia di Pisa Rinnovo autorizzazione all'esercizio della discarica Gestore: Ente Tabacchi Italiani Spa
339	08/05/1989	Determina Dirigenziale Provincia di Pisa Autorizzazione all'esercizio della discarica Gestore: Ente Tabacchi Italiani Spa

Tabella 5.1 - Elenco atti autorizzativi discarica.

L'impianto di discarica rientra nella parte di territorio che fa parte della Concessione Mineraria di titolarità di Atisale S.p.A. denominata "Poppiano", che con Decreto Dirigenziale n. 1756 del 17/04/2009 è stata rinnovata per la durata di 30 anni a decorrere dal 13 luglio 2006.

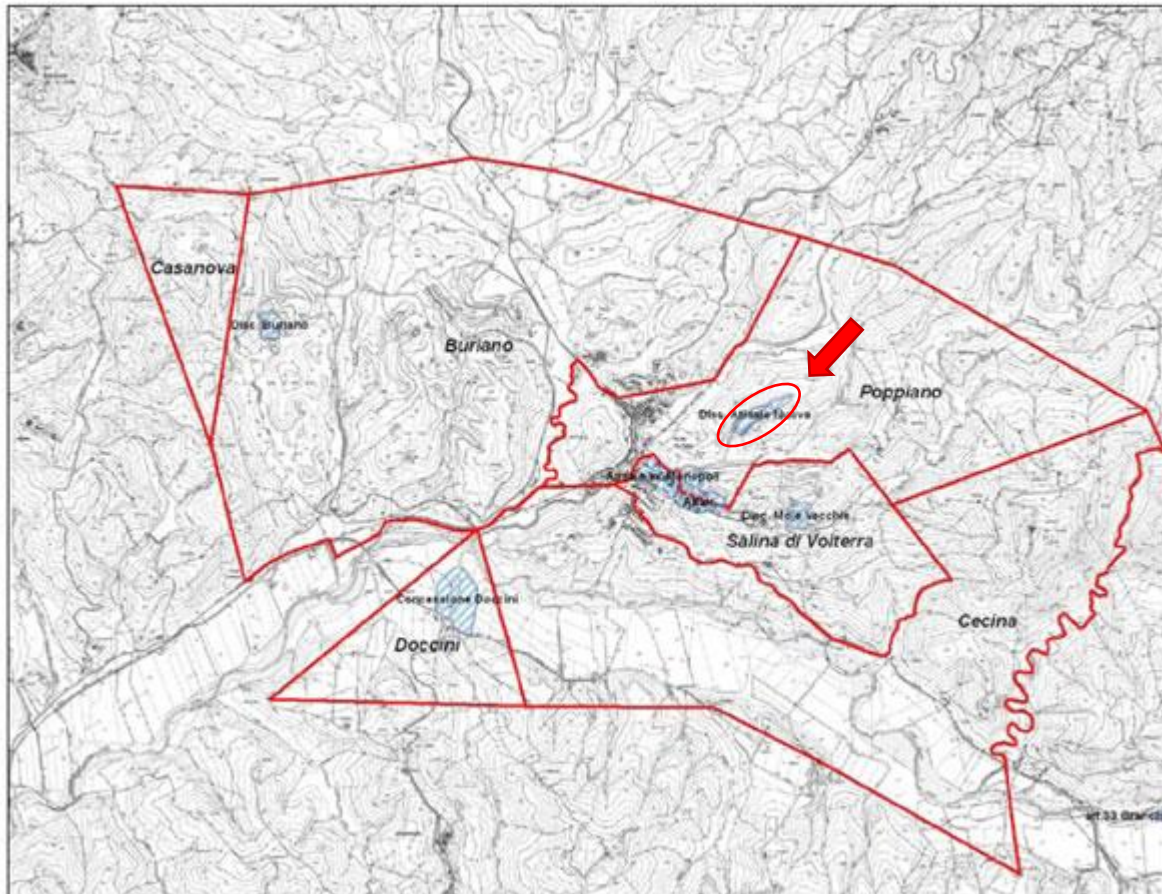


Figura 1 - Concessioni minerarie per l'estrazione del salgemma intorno al paese di Saline di Volterra con evidenziate discariche presenti.

La discarica nasce come impianto al servizio dello stabilimento di raffinazione del sale ad uso alimentare, originato dall'attività di estrazione delle salamoie nelle aree di concessione intorno all'abitato di Saline di Volterra.

L'accumulo dei fanghi inorganici di raffinazione del sale ad uso alimentare nella vallecola in oggetto inizia nel 1976 (vedere: *R081 Allegato 1 Foto storiche area*) da parte di Monopoli di Stato.

Lo stabilimento, con annessa discarica, segue i passaggi di proprietà da Monopoli di Stato a Ente Tabacchi Italiani (ETI) ed infine dall'Agosto 2002 Atisale S.p.A.

Nel 2014 lo stabilimento passa sotto la gestione di Locatelli Srl, mentre la discarica resta in gestione ad Atisale S.p.A.

6. Conformità alle BAT

Per l'impianto in oggetto il documento di riferimento quale BAT è il D.Lgs. 36/03. In particolare l'allegato 1 definisce i criteri costruttivi e gestionali degli impianti di discarica e l'allegato 2 definisce i piani di gestione operativa, di ripristino ambientale, di gestione post-operativa, di sorveglianza e controllo e finanziario.

A seguito dell'emanazione del D.Lgs. 121/2020 si è avuto un aggiornamento del D.Lgs. 36/2003, le modifiche al decreto non hanno tuttavia valenza sulle parti dei siti già autorizzate e realizzate prima dell'entrata in vigore della legge.

La verifica dell'allineamento delle procedure gestionali e delle dotazioni impiantistiche della discarica alle Migliori Tecniche Disponibili ad oggi applicabili per le discariche (D.Lgs. 36/2003) è riportata nell'elaborato *R160 – Stato di applicazione delle BAT*.

La parte corrispondente al Lotto di Monte e Lotto 0 sono state approntate e coltivate ante l'entrata in vigore del D.Lgs. 36/03, mentre i lotti successivi sono stati allestiti a seguito dell'approvazione del Piano di Adeguamento e sono conformi al D.Lgs. 36/03.

7. Aspetti ambientali

Nel presente paragrafo è riportata la valutazione ambientale dell'impianto. L'analisi è stata condotta affrontando i seguenti aspetti:

1. Consumi
2. Emissioni in atmosfera
3. Scarichi idrici
4. Rifiuti conferiti
5. Acque sotterranee

Le valutazioni sono state condotte tenendo conto, ove disponibili, dei dati di monitoraggio raccolti negli anni di esercizio.

7.1 Consumi

Per l'impianto in oggetto non si ha l'approvvigionamento o l'utilizzo di acqua.

La coltivazione e gestione della discarica prevede l'approvvigionamento di inerti per la coltivazione dei lotti e per il ripristino del sottofondo delle strade interne ed aree di manovra. Il fabbisogno di inerti si attesta in 700 t/anno

Nell'impianto viene utilizzato gasolio per autotrazione ed energia elettrica.

Il gasolio viene utilizzato per tutto quello che riguarda la movimentazione dei rifiuti (pale meccaniche/escavatori con benna, camion, ecc ...). I consumi di carburante per l'utilizzo delle macchine

operatrici sono da considerarsi in funzione della quantità di rifiuti conferita. Il fabbisogno di carburanti si attesta a 7.500 litri/anno.

Per l'impianto in oggetto i consumi di energia elettrica sono dovuti essenzialmente al funzionamento delle pompe di sollevamento del percolato installate nei vari pozzi, attestandosi in media in 17.600 kW/a.

7.2 Emissioni in atmosfera

La discarica in oggetto, per sua natura, non ha emissioni significative in atmosfera.

7.3 Scarichi idrici

Le superfici scolanti presenti all'interno del resede della discarica hanno le caratteristiche descritte di seguito:

Le acque meteoriche che ricadono sulla viabilità interna sono convogliate direttamente mediante la pendenza stradale al fosso di guardia perimetrale e confluiscono nel recettore naturale posto a valle della discarica.	AMDNC
Le acque che dilavano le superfici della discarica chiuse temporaneamente (lotto di monte e lotto 0 dotati di superficie impermeabilizzata) o dotate di copertura definitiva, hanno pendenze che inviano i flussi nella canaletta perimetrale definitiva già realizzata o in progetto e da qui sono convogliate ai naturali recettori circostanti ai lati della strada perimetrale.	AMDNC
Le acque meteoriche ricadenti nell'area dei lotti in coltivazione dilavano i rifiuti e si infiltrano nel corpo discarica, per cui sono drenate sul fondo di ciascun lotto e convogliate, mediante le pendenze del fondo, ai pozzi del percolato, dove con pompe sommerse vengono sollevate ed inviate allo stabilimento produttivo per il loro riutilizzo nel processo (verificandone periodicamente la compatibilità a seguito di specifici monitoraggi).	End of Waste

La veicolazione di fluidi di percolazione al di fuori del riutilizzo nel ciclo minerario (per il quale sono perfettamente compatibili) rappresenta il potenziale impatto più critico per la discarica in oggetto, in quanto la loro eventuale dispersione nell'ambiente superficiale determinerebbe impatti significativi sugli ecosistemi con deterioramento della qualità delle acque superficiali viste le concentrazioni elevate di alcuni parametri (cloruri, solfati, boro). L'ambiente idrico viene quindi monitorato come riportato nei paragrafi seguenti.

7.3.1 AMDNC

Le acque superficiali vengono monitorate mediante campionamenti trimestrali (fase operativa) in n. 3 punti:

- A1: tubazione/canaletta di adduzione delle acque meteoriche dall'impianto verso il Botro di S. Marta.
- A2: nel Botro S. Marta a monte del punto di scarico delle acque meteoriche in arrivo dall'impianto.
- A3: nel Botro S. Marta a valle del punto di scarico delle acque meteoriche in arrivo dall'impianto.

In Appendice 1 si riporta in forma tabellare lo storico delle analisi disponibili effettuate nel periodo 2015 – 2024. In alcuni casi si rileva che non è stato possibile effettuare il campionamento perché non era presente un battente adeguato (deflusso minimo e acque non stagnanti).

Di seguito l’analisi statistica dei dati (2015 – 2024) relativi ai 3 punti di monitoraggio.

	A1						A2						A3					
Parametri	Media	Mediana	I° quartile (Q1)	III° quartile (Q3)	MIN	MAX	Media	Mediana	I° quartile (Q1)	III° quartile (Q3)	MIN	MAX	Media	Mediana	I° quartile (Q1)	III° quartile (Q3)	MIN	MAX
pH	8,4	8,4	7,885	8,75	7,7	9,6	7,96	7,8	7,57	8,4	7,3	9,5	8,51	7,9	7,8	8,7	7,3	12
Conducibilità elettrica [µS/cm]	8156	3895	2237,5	8582,5	1068	38600	27339	17250	11187,5	35675	1068	151000	35834	17580	9620	40850	1995	209000
COD [mg/L]	72,2	30	23,5	72,7	18	360	199,4	200	65	200	6	1000	278,9	200	50	410	10	2000
Arsenico [µg/L]	1,24	1	1	1,95	0,1	3	1,48	1	1	2	0,1	5,5	2,98	1,3	1	4,5	0,1	11
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	0,34	0,1	0,1	0,245	0,1	2,6	1,48	0,4	0,2	3,275	0,1	5,3	1,15	0,4	0,2	1,7	0,1	6,4
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	9,64	2,3	1,9	2,3	0,2	2,3	6,92	2,3	2,05	4,625	0,1	100	7,64	2,3	2,3	6,8	0,1	100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,05	0,03	0,03	0,05	0,025	0,27	0,29	0,055	0,03	0,348	0,025	1,8	0,41	0,135	0,03	0,49	0,025	2,22
Boro [µg/L]	1588	1015	805,5	2010,5	456	4057	2550,7	2255	1552,3	3269,8	0,1	6882	2324,6	1838	1267	2916,5	331	10684
Cadmio [µg/L]	0,47	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,41	0,5	0,425	0,5	0,1	0,5	0,41	0,5	0,5	0,5	0	0,5
Cloruri [mg/L]	7128	596	330,5	1942,5	57	75583	11346	7530	3595,5	14420	30	73000	17298	7340	2802	20225	33	117800
Cromo Totale [µg/L]	1,74	1	1	1,5	1	8,6	1,46	1	1	1,3	0,5	6,3	4,15	2	1	4,4	0,5	27
Ferro [µg/L]	83,08	26	8,5	151	1	379	280,34	33	18,75	422,25	0	3464	335,2	59	13,5	295,5	0	6423
Manganese [µg/L]	45,4	12	5	40,7	1	338	961,81	739	429,13	1365	0	4099	1012,73	266	113,4	933,5	0	15998
Mercurio [µg/L]	0,83	0,3	0,3	0,3	0,1	7	0,26	0,3	0,275	0,3	0,1	0,3	0,28	0,3	0,3	0,3	0,1	0,8
Nichel [µg/L]	19,92	7	5	15,5	3	115	22,82	19,25	10,78	30,25	2	73,9	21,79	16	11	27,25	3	117
Piombo [µg/L]	1,55	1	1	1	1	4,6	1,23	1	1	1	0,1	5	1,33	1	1	1	0,1	5
Rame [µg/L]	6,74	6	3,5	11	0,3	14,3	7,10	3,5	1,23	8,85	0	41,4	8,61	5	1	12,5	0	60
Solfati [mg/L]	5162	1351	882,5	1636,5	402	52368	1597	1407	1036	1935	16	7412	2390	1530	1120	2440	17	17153
Zinco [µg/L]	10,5	6	3	11	2	47	21,80	20	12	27	0	78,6	26,96	17	6	35,5	0	182

Atisale Spa a seguito degli esiti del campionamento provvede ad effettuare un confronto fra i valori degli analiti rilevati ed i valori storici registrati. In alcune occasioni si sono registrati superamenti anomali di alcuni parametri, che sono stati attenzionati. I valori rilevati nei campionamenti successivi non hanno mai confermato le anomalie, riconducendo l’evento come fluttuazione di un singolo parametro o hot spot non significativo. È noto che un eventuale veicolazione di percolato nelle acque di ruscellamento provocherebbe l’innalzamento contemporaneo di più parametri caratteristici ed in modo persistente nel tempo.

I risultati analitici relativi al periodo di osservazione mostrano che lo status qualitativo delle acque superficiali presenta alterazioni dei valori di solfati, cloruri e boro, i cui valori sono in generale significativamente maggiori nei punti posti sul Botro S. Marta (A2 e A3) rispetto al punto A1 di riferimento per gli afflussi dall’impianto in oggetto.

Al riguardo si evidenzia che nel punto di prelievo in uscita dell’area della discarica (A1) in generale si registrano valori di concentrazione inferiori ai punti di prelievo posti sul Botro S. Marta, a monte (A2) ed a valle (A3) del punto di immissione della canaletta di adduzione, a significare uno status qualitativo già presente nel reticolo idrografico naturale.

In definitiva possiamo concludere che il quadro analitico rilevato indica che le acque meteoriche provenienti dalla discarica non inducono un peggioramento qualitativo nel reticolo idrografico naturale (Botro S. Marta).

Di seguito il dettaglio dei dati rilevati negli ultimi 5 anni nei 3 punti di monitoraggio.

A1	2020				2021				2022				2023				2024			
<div><div>Data campionamento</div><div>Parametri</div></div>	I 16/01/2020	II 23/04/2020	III 21/07/2020	IV 13/10/2020	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024
pH	NON	NON	NON	9,6	NON	8,6	NON	NON	8,9	NON	NON	NON	8,5	8,4	NON	8,1	8,3	8,4	NON	8,0
Conducibilità elettrica [µS/cm]				1.278		2.770			2.220				3.490	2..450		4.300	5.560	9.590		4.610
Temperatura [°C]				15,3		12,6			8,7				4,3	19,2		17,3	19,0	22,3		24,5
COD [mg/L]				24		40			18				31	18		25	30	< 50		24
Arsenico [µg/L]				n.r. (< 1)		n.r. (< 1)			n.r. (< 1)				1	n.r. (< 0,1)		n.r. (< 0,1)	1	3		< 1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]				n.r. (< 0,1)		n.r. (< 0,1)			n.r. (< 0,1)				n.r. (< 0,1)	n.r. (< 0,1)		n.r. (< 0,1)	< 0,1	0,39		< 0,1
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]				n.r. (< 0,2*)		n.r. (< 2,3*)			n.r. (< 2,3*)				n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)		n.r. (< 2,3*)	< 2,0	< 5		< 100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]				n.r. (< 0,03)		n.r. (< 0,03)			0,03				n.r. (< 0,03)	n.r. (< 0,03)		n.r. (< 0,03)	< 0,05	< 0,05		0,05
Boro [µg/L]	CAMPIONATO	CAMPIONATO	CAMPIONATO	871	CAMPIONATO	786	CAMPIONATO	CAMPIONATO	1.015	CAMPIONATO	CAMPIONATO	CAMPIONATO	825	1.640	CAMPIONATO	897	1.870	4.032	CAMPIONATO	2.151
Cadmio [µg/L]	STATO	STATO	STATO	n.r. (< 0,5)	STATO	n.r. (< 0,5)	STATO	STATO	n.r. (< 0,5)	STATO	STATO	STATO	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	STATO	n.r. (< 0,5)	< 0,5	< 0,5	STATO	< 0,5
Cloruri [mg/L]	SECCO	SECCO	SECCO	463	SECCO	353	SECCO	SECCO	308	SECCO	SECCO	SECCO	596	472	SECCO	766	1.020	2.865	SECCO	661
Cromo Totale [µg/L]	SECCO	SECCO	SECCO	n.r. (< 1)	SECCO	n.r. (< 1)	SECCO	SECCO	n.r. (< 1)	SECCO	SECCO	SECCO	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	SECCO	n.r. (< 1)	< 1	2	SECCO	2
Ferro [µg/L]				26		25			22				74	140		52	12	379		181
Manganese [µg/L]				12		12			5				32	8		5	5	48		81
Mercurio [µg/L]				n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)			7,0				n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)	< 0,3	< 0,3		< 0,3
Nichel [µg/L]				7		6			3				8	9		7	6	18		13
Piombo [µg/L]				n.r. (< 1)		n.r. (< 1)			n.r. (< 1)				n.r. (< 1)	n.r. (< 1)		4	< 1	< 1		< 1
Rame [µg/L]				n.r. (< 0.,3)		10			2				4	8		12	5	12		6
Solfati [mg/L]				886		879			1.398				1.408	1.622		906	1.250	2.245		1.651
Zinco [µg/L]				24		11			9				9	11		3	3	6		4

A2	2020				2021				2022				2023				2024			
<div>Data campionamento</div> <div>Parametri</div>	I 16/01/2020	II 23/04/2020	III 21/07/2020	IV 13/10/2020	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024
pH	8,2	8,7	8,8	8,7	8,4	7,3	NON	NON	7,7	NON	NON	7,3	7,7	7,3	NON	8,1	7,9	7,6	7,7	7,8
Conducibilità elettrica [µS/cm]	13.900	13570	30.900	16.500	11.250	151.000			33.500			44.900	8.610	11.000		47.900	36.200	12.490	48.500	16.600
Temperatura [°C]	7,4	15,5	22	13,9	6,3	12,5			8,0			19,0	5,8	15,0		18,2	19,0	22,3	24,8	24,5
COD [mg/L]	380	n.r. (< 100*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 10)	n.r. (< 1000*)			n.r. (< 200*)			n.r. (< 500*)	65	n.r. (< 100*)		n.r. (< 200*)	< 200	75	< 200	< 100
Arsenico [µg/L]	n.r. (< 1)	5	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)			n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	1	n.r. (< 0,1)		2	1	< 0,1	2	< 1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	0,3	0,9	0,4	0,4	0,2	3,9			3,5			5,0	0,3	1,2		5,3	3,2	< 0,1	< 0,1	1,9
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)			n.r. (< 2,3*)			4,5	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)		n.r. (< 2,3*)	< 10	< 5	< 10	< 100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,04	0,23	0,62	0,88	0,06	0,09	NON	NON	0,03	NON	NON	0,67	0,09	0,21	NON	0,55	1,8	< 0,05	< 0,05	1,60
Boro [µg/L]	1.666	2.164	3.719	3.105	1.289	6.882	CAMPIONATO	CAMPIONATO	2.488	CAMPIONATO	CAMPIONATO	5.324	1.146	2.279	CAMPIONATO	4.482	3.120	1.775	4.995	2.112
Cadmio [µg/L]	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	STATO	STATO	n.r. (< 0,5)	STATO	STATO	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	STATO	n.r. (< 0,5)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri [mg/L]	7.580	7.480	19.840	13.740	6.290	73.000	SECCO	SECCO	16.460	SECCO	SECCO	33.400	4.655	10.100	SECCO	16.900	12.900	4.085	17.500	5.180
Cromo Totale [µg/L]	2	1	1	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	SECCO	SECCO	n.r. (< 1)	SECCO	SECCO	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	SECCO	n.r. (< 1)	< 1	1	< 1	< 1
Ferro [µg/L]	28	185	462	12	39	33			3.464			33	418	577		21	22	585	435	43
Manganese [µg/L]	2.080	775	1.510	570	1.106	1.597			4.099			703	696	1.323		410	565	1.153	957	542
Mercurio [µg/L]	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)			n.r. (< 0,3)			n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	28	16	37	11	19	10			51			41	12	27		11	12	28	27	14
Piombo [µg/L]	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)			n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	5	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	3	3	13	3	2	n.r. (< 1)			n.r. (< 1)			31	4	9		10	7	8	14	8
Solfati [mg/L]	1.920	1.155	1.980	1.510	1.460	2.570	SECCO	SECCO	1.570	SECCO	SECCO	2.140	1.070	1.470	SECCO	1.420	1.390	1.240	2.400	1.052
Zinco [µg/L]	15	50	50	23	22	30			21			19	32	15		19	8	27	25	13

A3	2020				2021				2022				2023				2024			
<div>Data campionamento</div> <div>Parametri</div>	I 16/01/2020	II 23/04/2020	III 21/07/2020	IV 13/10/2020	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024
pH	8,1	8,5	8,6	8,9	9,3	7,4	9,3	12,0	11,9	10,3	8,8	8,1	8,2	7,9	NON CAMPIONATO STATO SECCO	8,3	8,3	7,3	7,8	7,9
Conducibilità elettrica [µS/cm]	9.240	10.870	41.900	17.580	7.140	209.000	115.300	142.800	94.700	13.750	70.700	39.800	5.980	6.890		48.600	34.200	23.700	66.600	12.090
Temperatura [°C]	5,5	15,7	23,2	13	4,1	13,6	24,2	13,9	8,2	13,3	27,4	18,8	4,4	16,9		18,7	19,0	22,3	24,8	24,5
COD [mg/L]	n.r. (< 100*)	n.r. (< 50*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 10)	n.r. (< 2000*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 1000*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 50*)	n.r. (< 50*)		n.r. (< 200*)	< 200	< 100	< 500	< 50
Arsenico [µg/L]	n.r. (< 1)	5	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	11	8	3	5	6	n.r. (< 1)	1	n.r. (< 0,1)		3	2	< 0,1	< 1	< 1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	n.r. (< 0,1)	0,6	0,2	6,4	0,2	2,2	2	2	1,3	0,7	0,7	0,9	0,3	0,2		4,7	2,9	0,10	< 0,1	1,1
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	2,3	2,3	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	6,8	25,5	6,8	n.r. (< 2,3)*	2,3	n.r. (< 2,3*)	2,3	n.r. (< 2,3)*		n.r. (< 2,3*)	< 10	< 10	< 10	< 100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	n.r. (< 0,03)	0,23	2,22	0,82	0,06	0,12	0,52	0,4	0,06	0,27	0,52	1,83	0,03	0,15		0,58	2,1	0,14	0,29	1,55
Boro [µg/L]	1.212	2.062	3.763	3.334	1.530	10.684	1.688	1.595	959	1.838	1.492	4.297	1.171	1.838		4.313	3.100	2.070	4.818	1.884
Cadmio [µg/L]	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)		n.r. (< 0,5)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri [mg/L]	7.340	4.980	21.900	15.680	3.126	117.800	49.400	86.850	51.200	16.520	37.150	25.000	2.375	4.330		18.550	12.100	8.850	25.750	3.547
Cromo Totale [µg/L]	2	3	1	n.r. (< 1)	4	n.r. (< 1)	6	27	3	8	9	5	1	2		3	< 1	3	< 1	< 1
Ferro [µg/L]	66	302	188	6	16	11	61	89	521	203	387	351	771	372		289	17	415	124	18
Manganese [µg/L]	1.598	1.151	190	200	1.562	2.264	130	9	471	203	78	1.176	935	932		510	459	1.487	169	405
Mercurio [µg/L]	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	0,8	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	25	18	11	9	29	8	32	12	16	33	22	30	17	27		13	13	62	19	15
Piombo [µg/L]	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	5	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	5	3	1	n.r. (< 1)	6	n.r. (< 1)	27	22	n.r. (< 1)	6	10	12	13	21		60	11	14	16	6
Solfati [mg/L]	2.610	1.095	1.740	1.530	1.808	3.220	8.810	5.800	1.860	1.810	2.420	2.460	1.501	1.870		1.442	1.530	1.960	2.580	1.420
Zinco [µg/L]	25	51	39	9	9	66	21	28	45	6	12	11	26	33		34	12	182	39	13

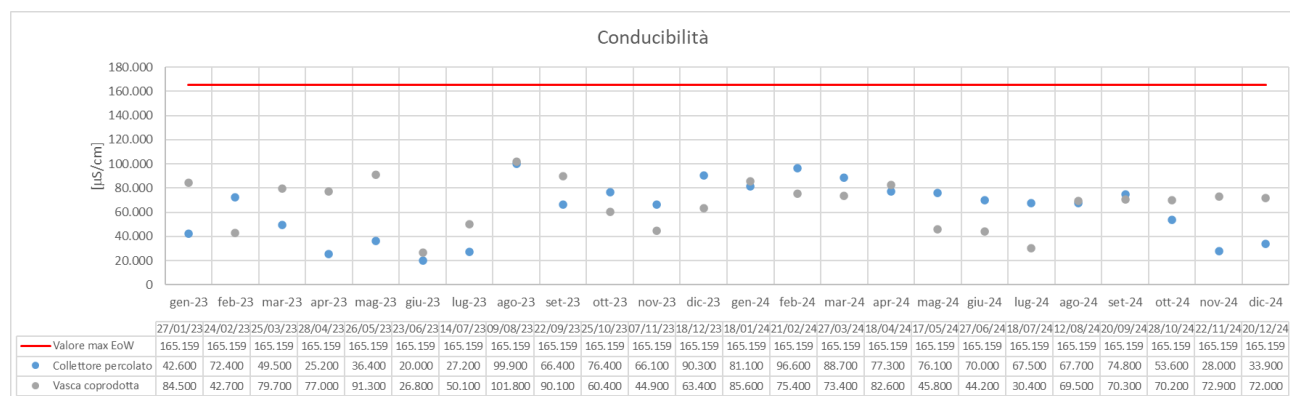
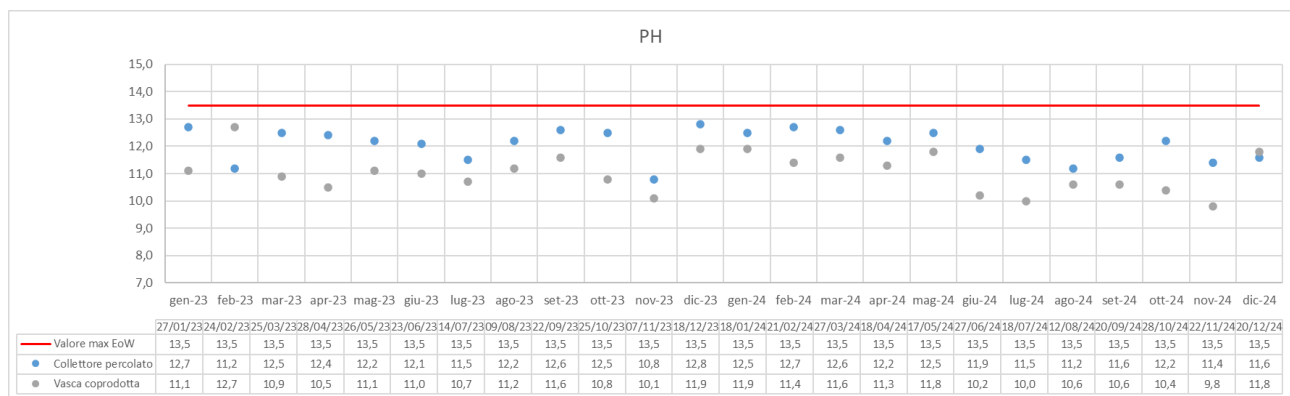
7.3.2 Acque di percolazione

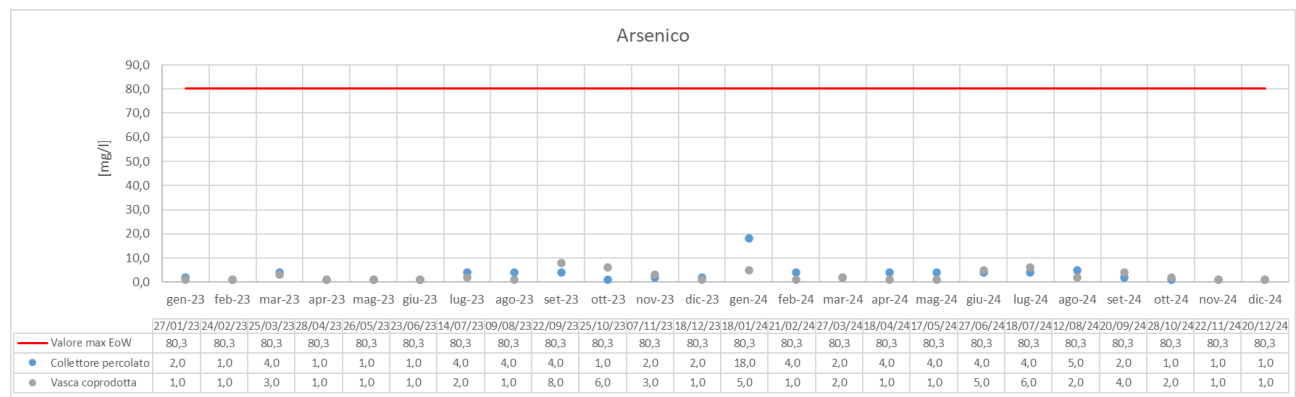
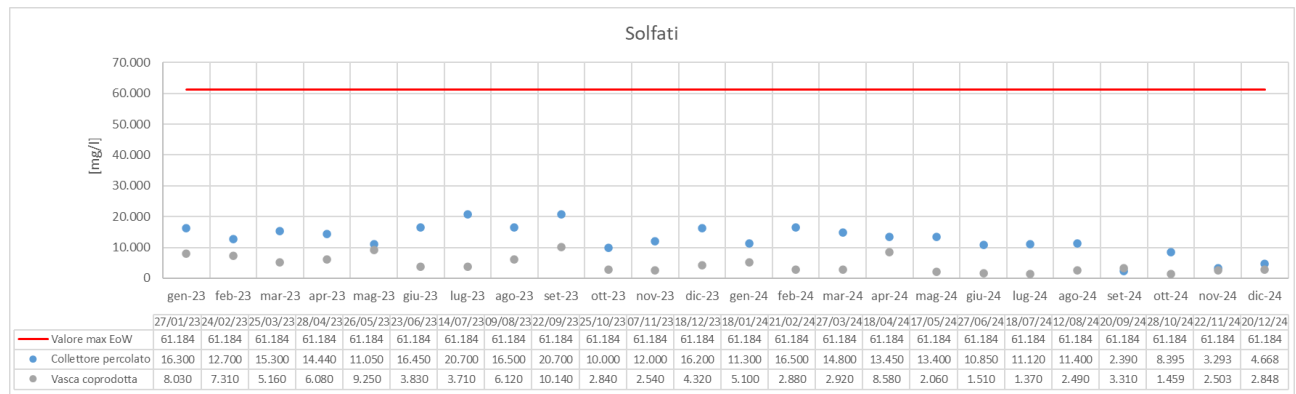
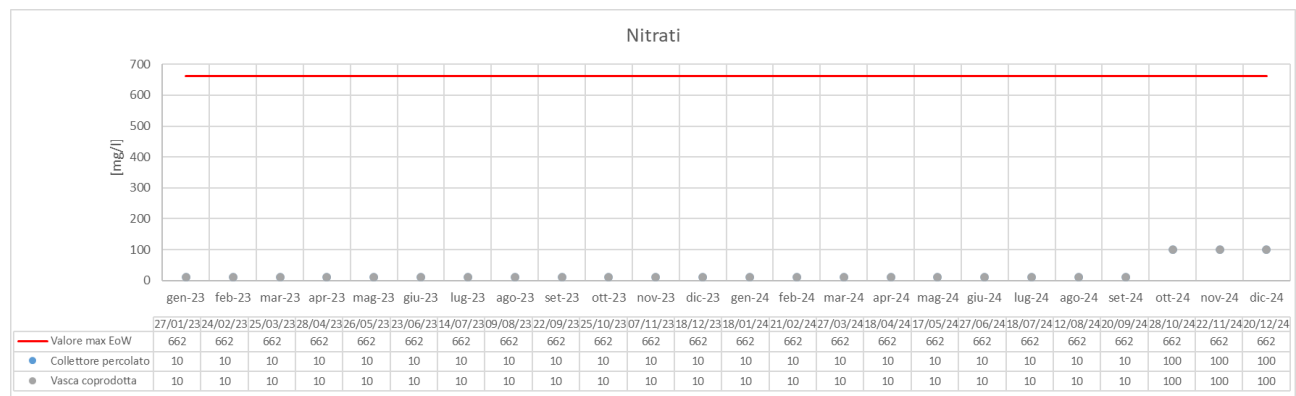
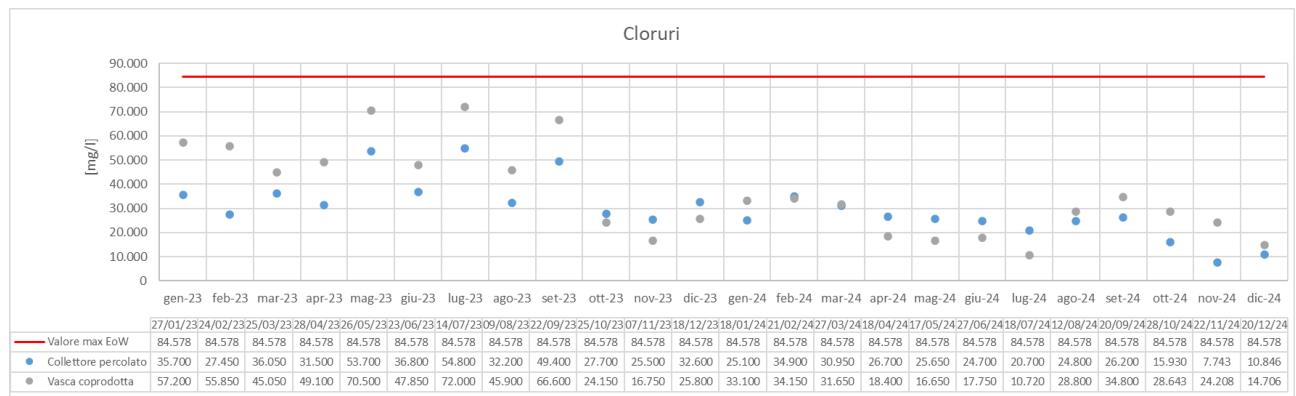
Le acque di percolazione della discarica Barbiarella sono caratterizzate principalmente da valori elevati di conducibilità, pH, cloruri, solfati e boro, in accordo con la composizione tipica della salamoia da cui deriva il fango abbancato in discarica e, a sua volta, il percolato.

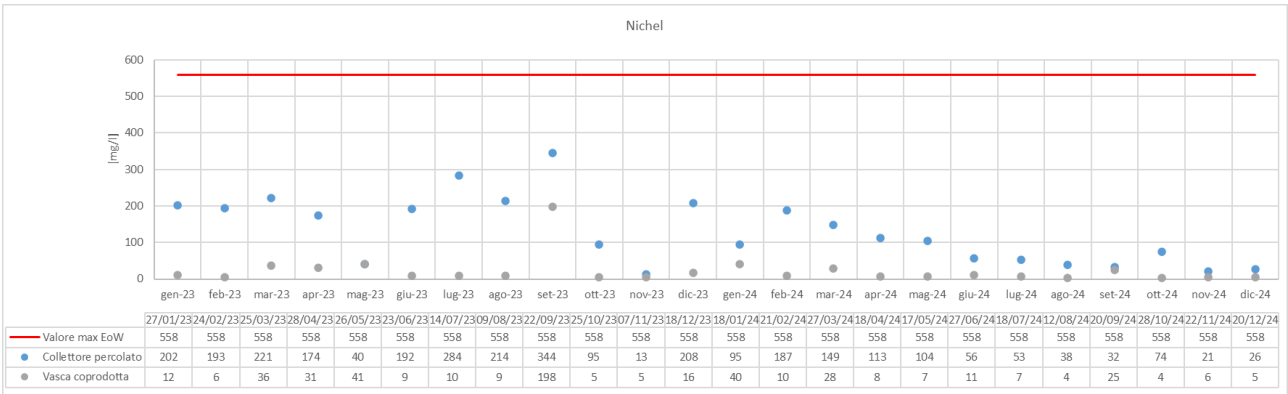
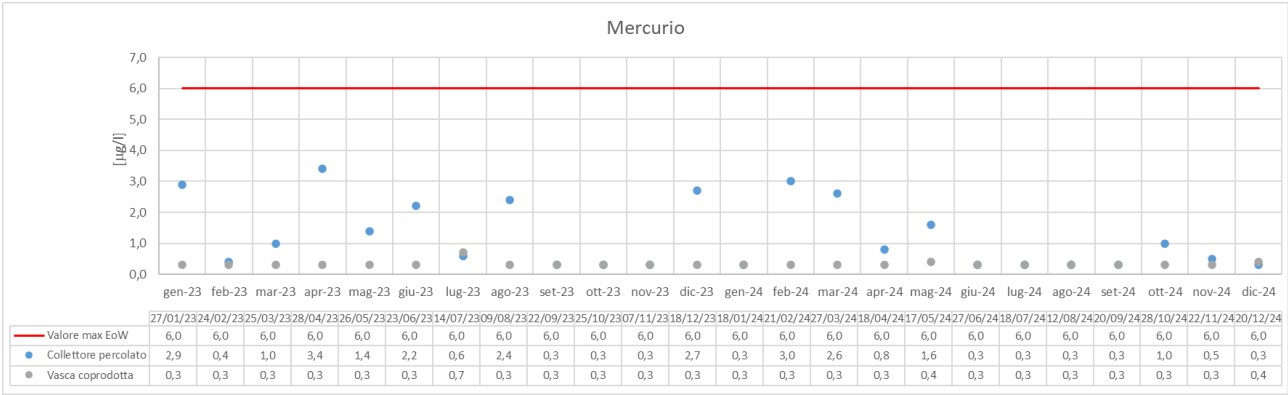
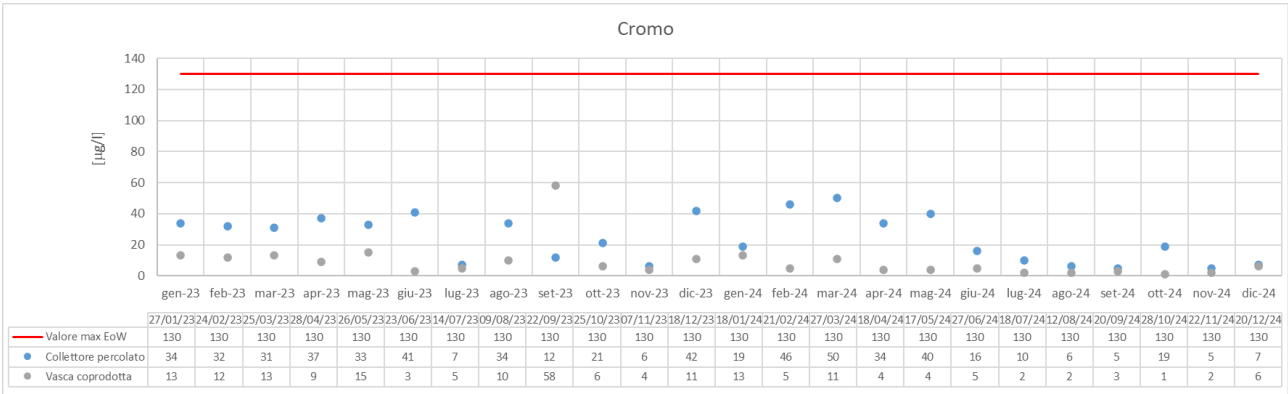
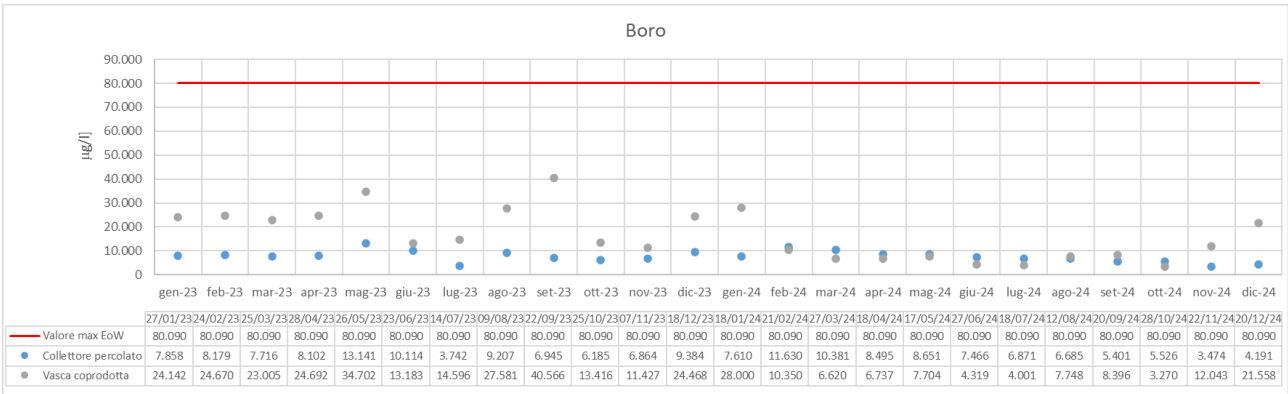
Per la discarica in oggetto le acque di percolazione sono state riconosciute End of Waste con D.D. 769/2023 del settore autorizzazioni rifiuti della Regione Toscana ai fini della reimmissione nel ciclo di estrazione del salgemma e con D.D. 6338/2023 del settore miniere della Regione Toscana ne è stato autorizzato l'utilizzo nei bacini minerari. Con cadenza trimestrale Atisale Spa invia agli Enti i risultati analitici dei controlli. Di seguito si riportano graficamente gli esiti delle verifiche da gennaio 2023 a [dicembre 2024](#).

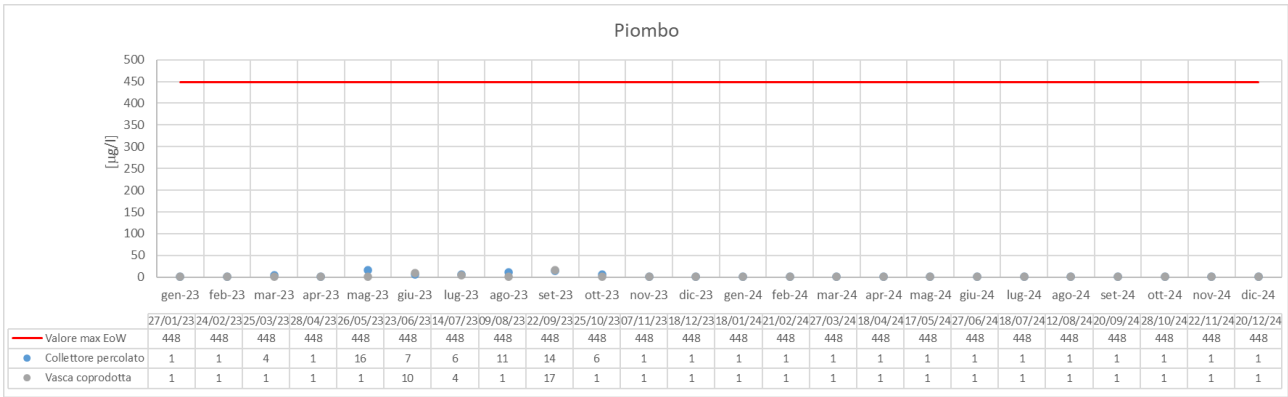
I valori dei parametri del percolato prelevato dal collettore e vasca coprodotta rilevati rientrano all'interno dei limiti massimi proposti all'interno della procedura di End of Waste di cui all'Allegato C della DD 769 del 20/01/2023.

(Sono stati aggiornati i grafici seguenti.)









7.4Rifiuti

7.4.1 Rifiuti conferiti

Sulla base dei documenti e valutazioni forniti (relazioni annuali della discarica), sono stati ricostruiti gli elementi quantitativi di produzione dei fanghi da parte dello stabilimento Locatelli Saline di Volterra srl, con un focus più dettagliato per gli ultimi anni.

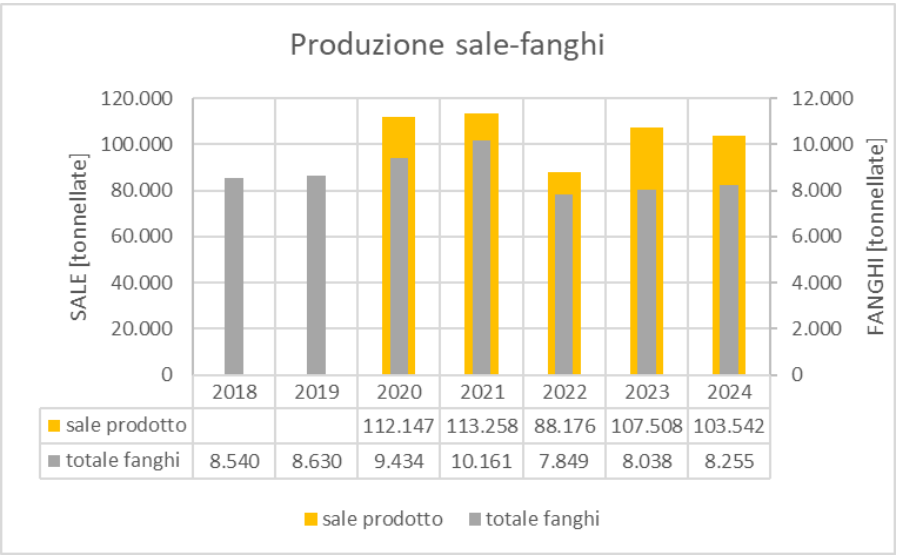
Anno	Totale fanghi conferiti nell'anno	Anno	Totale fanghi [t]
2024	8.255 t	2012	6.997
2023	8.038 t	2013	7.969
2022	7.849 t	2014	8.234
2021	10.161 t	2015	9.171
2020	9.434 t	2016	9.922
2019	8.630 t	2017	8.783
2018	8.540 t	2018	8.540
		2019	8.630
		2020	9.434
		2021	10.161
		2022	7.849
		2023	8.038
		2024	8.255

Dati conferimenti fanghi (CER 010411) – anno 2024													
Periodo riferimento	gg	viaggi		ton		media gg/mese		media viaggi/mese		media viaggi/gg		ton/giorno	
2021	66	428		10.161		5,5		35,7		6,5		153,95	
2022	56	362		7.849		4,7		30,2		6,5		140,16	
2023	57	394		8.038		4,8		32,8		6,9		141,03	
2024	59	421	+16,3% 2022 + 6,9% 2023	8.255	+ 5,2% 2022 + 2,7% 2023	4,9	+ 4,3% 2022 + 2,1% 2023	35,1	+16,2% 2022 + 7,0% 2023	7,1	+ 9,2% 2022 + 2,9% 2023	139,92	- 0,2% 2022 - 0,8% 2023

Nella figura sotto si riporta graficamente l’andamento negli ultimi anni (2018-2024) del conferimento in discarica dei fanghi. *(Sono stati aggiornati i grafici seguenti.)*



Prendendo a riferimento gli anni precedenti, i dati mostrano una diminuzione dei fanghi prodotti dalla Locatelli Saline di Volterra srl e conferiti in discarica rispetto agli anni 2018-2021.



7.4.2 Rifiuti prodotti

Nel sito non si producono rifiuti.

7.5 Acque sotterranee

La non alterazione della qualità delle matrici ambientali è un indicatore di performance ambientale che può essere utilizzato come strumento di controllo dell'impatto dell'impianto.

Per la caratterizzazione delle acque sotterranee e l'individuazione tempestiva di un eventuale inquinamento riconducibile all'attività di discarica, il Gestore effettua determinazioni quali-quantitative trimestrali (in fase operativa) delle acque sotterranee attraverso i piezometri installati con la determinazione del set di parametri analitici riportato nel Piano di Monitoraggio e Controllo (R150).

La rete di monitoraggio piezometrica per l'impianto in oggetto è costituita da n. 4 piezometri, di cui: MW1 a monte della discarica; MW4 e MW9 a valle della discarica, oltre l'argine di contenimento.

In Appendice 2 si riporta in forma tabellare lo storico delle analisi effettuate sulle acque sotterranee nel periodo 2013 – 2024. Di seguito si riporta l'analisi statistica dei dati rilevati.

La globalità dei dati rilevati indica che le acque sotterranee nell'area di indagine sono caratterizzate da valori elevati di conducibilità, Cloruri, Boro, Solfati, Nichel, oltre che Ferro e Manganese.

Non sono state rilevate anomalie o interferenze apprezzabili con la discarica.

PIEZOMETRO DI MONTE MW1

Parametri	Media	Mediana	Terzo quartile (Q3)	95° percentile	MAX
pH	7,20	7,1	7,55	8,50	8,50
conducibilità el. (µS/cm)	24683,22	27900	32400,00	37800,00	37800,00
COD (mg/l)	74,24	31	110,68	500,00	500,00
Ammonio (mg/l)	17,87	21,25	24,45	47,90	47,90
Cloruri (mg/l)	9872,18	9935,5	10872,50	90681,00	90681,00
Azoto nitroso, nitriti (mg/l)	4,81	0,03	0,10	50,00	50,00
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	5,15	0,1	1,75	100,00	72,60
Solfati (mg/l)	4824,61	5034	5322,50	31294,00	31294,00
Boro (µg/l)	15047,37	16259	17069,00	45919,00	45919,00
Arsenico (µg/l)	2,98	1	4,00	30,90	30,90
Cadmio (µg/l)	0,12	0	0,10	0,50	0,50
Cromo (µg/l)	5,17	0,9	1,85	91,90	91,90
Ferro (µg/l)	2701,93	4109,5	5073,75	5870,00	5870,00
Manganese (µg/l)	830,26	1091	1161,50	1848,00	1848,00
Mercurio (µg/l)	0,36	0,1	0,30	6,80	6,80
Nichel (µg/l)	46,71	69	78,50	88,50	88,50
Piombo (µg/l)	3,91	1	3,70	40,10	40,10
Rame (µg/l)	8,26	2	6,00	111,40	111,40
Zinco (µg/l)	20,97	10,1	20,35	166,00	166,00

Tabella 2 – Dati statistici piezometro MW1 periodo 2013-2024.

PIEZOMETRO DI VALLE MW4

Parametri	Media	Mediana	Terzo quartile (Q3)	95° percentile	MAX
pH	7,42	7,35	7,80	8,40	8,70
conducibilità el. (µS/cm)	12040,76	11730	14885,50	33330,00	37000,00
COD (mg/l)	44,31	17,75	55,75	182,03	518,90
Ammonio (mg/l)	4,88	1,5	4,65	23,73	41,50
Cloruri (mg/l)	3958,23	2637,5	4046,50	9819,90	46805,00
Azoto nitroso, nitriti (mg/l)	11,99	0,06	0,30	50,00	242,00
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	8,21	0,6	2,00	68,71	215,40
Solfati (mg/l)	3125,49	2857,5	3659,00	4360,00	21912,00
Boro (µg/l)	8089,17	5094,5	8040,50	20074,45	95523,00
Arsenico (µg/l)	0,86	0,5	1,00	4,65	9,30
Cadmio (µg/l)	48,17	0	0,10	0,50	2211,00
Cromo (µg/l)	1,41	1	1,60	5,87	15,80
Ferro (µg/l)	1878,61	118,45	3590,25	8922,95	11306,00
Manganese (µg/l)	3620,76	4405	5898,50	7089,50	7582,40
Mercurio (µg/l)	0,18	0,1	0,30	0,70	1,90
Nichel (µg/l)	20,83	17,05	31,25	44,65	46,00
Piombo (µg/l)	2,43	0,6	3,08	8,20	40,00
Rame (µg/l)	4,47	2,6	5,00	10,50	61,80
Zinco (µg/l)	19,59	14,5	28,75	78,75	99,90

Tabella 3 - – Dati statistici piezometro MW4 periodo 2013-2024.

PIEZOMETRO DI VALLE MW9

Parametri	Media	Mediana	Terzo quartile (Q3)	95° percentile	MAX
pH	7,36	7,35	7,68	8,30	8,70
conducibilità el. (µS/cm)	16728,41	15355	26675,00	35275,00	38000,00
COD (mg/l)	56,13	26,5	58,80	298,81	360,00
Ammonio (mg/l)	10,75	5,85	18,30	35,40	53,40
Cloruri (mg/l)	7153,43	3677	7295,00	12201,50	124460,00
Azoto nitroso, nitriti (mg/l)	6,64	0,03	0,30	50,00	50,00
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	4,45	0,5	1,90	34,56	84,00
Solfati (mg/l)	3811,86	3259	3760,00	4879,25	44146,00
Boro (µg/l)	8432,02	6950,5	11777,25	22975,00	25019,00
Arsenico (µg/l)	1,89	1	2,75	7,90	12,20
Cadmio (µg/l)	0,09	0	0,10	0,50	0,90
Cromo (µg/l)	1,69	0	1,00	13,27	16,10
Ferro (µg/l)	1162,88	383,4	1395,25	7338,75	7835,00
Manganese (µg/l)	1228,58	1073,5	1385,75	5684,43	7421,40
Mercurio (µg/l)	0,13	0	0,10	0,77	1,10
Nichel (µg/l)	27,62	23,4	39,50	80,98	99,70
Piombo (µg/l)	2,39	0,1	2,15	7,94	40,20
Rame (µg/l)	5,92	2,15	7,75	24,00	60,40
Zinco (µg/l)	21,29	15,5	22,00	93,20	127,00

Tabella 4 - – Dati statistici piezometro MW9 periodo 2013-2024.

Appendice 1 – storico analisi acque superficiali

Di seguito vengono riassunti in formato tabellare i risultati dei controlli analitici effettuati sulle acque superficiali nel periodo 2015 – 2024 per l'impianto di discarica Barbialla.

2024	A1				A2				A3			
Data campionamento Parametri	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024	I 18/01/2024	II 18/04/2024	III 18/07/2024	IV 28/10/2024
pH	8,3	8,4	NON CAMPIONATO	8,0	7,9	7,6	7,7	7,8	8,3	7,3	7,8	7,9
Conducibilità elettrica [µS/cm]	5.560	9.590		4.610	36.200	12.490	48.500	16.600	34.200	23.700	66.600	12.090
Temperatura [°C]	19,0	22,3		24,5	19,0	22,3	24,8	24,5	19,0	22,3	24,8	24,5
COD [mg/L]	30	< 50		24	< 200	75	< 200	< 100	< 200	< 100	< 500	< 50
Arsenico [µg/L]	1	3		< 1	1	< 0,1	2	< 1	2	< 0,1	< 1	< 1
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	< 0,1	0,39		< 0,1	3,2	< 0,1	< 0,1	1,9	2,9	0,10	< 0,1	1,1
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	< 2,0	< 5		< 100	< 10	< 5	< 10	< 100	< 10	< 10	< 10	< 100
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	< 0,05	< 0,05		0,05	1,8	< 0,05	< 0,05	1,60	2,1	0,14	0,29	1,55
Boro [µg/L]	1.870	4.032		2.151	3.120	1.775	4.995	2.112	3.100	2.070	4.818	1.884
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cloruri [mg/L]	1.020	2.865	SECCO	661	12.900	4.085	17.500	5.180	12.100	8.850	25.750	3.547
Cromo Totale [µg/L]	< 1	2		2	< 1	1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	< 1
Ferro [µg/L]	12	379		181	22	585	435	43	17	415	124	18
Manganese [µg/L]	5	48		81	565	1.153	957	542	459	1.487	169	405
Mercurio [µg/L]	< 0,3	< 0,3		< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel [µg/L]	6	18		13	12	28	27	14	13	62	19	15
Piombo [µg/L]	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame [µg/L]	5	12		6	7	8	14	8	11	14	16	6
Solfati [mg/L]	1.250	2.245		1.651	1.390	1.240	2.400	1.052	1.530	1.960	2.580	1.420
Zinco [µg/L]	3	6		4	8	27	25	13	12	182	39	13

2023	A1				A2				A3			
<div> <div>Data campionamento</div> <div>Parametri</div> </div>	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023	I 27/01/2023	II 28/04/2023	III 14/07/2023	IV 25/10/2023
pH	8,5	8,4	<div> <div>CAMPIONATO</div> <div>STATO</div> <div>SECCO</div> </div>	8,1	7,7	7,3	<div> <div>CAMPIONATO</div> <div>STATO</div> <div>SECCO</div> </div>	8,1	8,2	7,9	<div> <div>CAMPIONATO</div> <div>STATO</div> <div>SECCO</div> </div>	8,3
Conducibilità elettrica [μS/cm]	3.490	2.450		4.300	8.610	11.000		47.900	5.980	6.890		48.600
Temperatura [°C]	4,3	19,2		17,3	5,8	15,0		18,2	4,4	16,9		18,7
COD [mg/L]	31	18		25	65	n.r. (< 100*)		n.r. (< 200*)	n.r. (< 50*)	n.r. (< 50*)		n.r. (< 200*)
Arsenico [μg/L]	1	n.r. (< 0,1)		n.r. (< 0,1)	1	n.r. (< 0,1)		2	1	n.r. (< 0,1)		3
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	n.r. (< 0,1)	n.r. (< 0,1)		n.r. (< 0,1)	0,3	1,2		5,3	0,3	0,2		4,7
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)		n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)		n.r. (< 2,3*)	2,3	n.r. (< 2,3*)		n.r. (< 2,3*)
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	n.r. (< 0,03)	n.r. (< 0,03)		n.r. (< 0,03)	0,09	0,21		0,55	0,03	0,15		0,58
Boro [μg/L]	825	1.640		897	1.146	2.279		4.482	1.171	1.838		4.313
Cadmio [μg/L]	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)		n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)		n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)		n.r. (< 0,5)
Cloruri [mg/L]	596	472		766	4.655	10.100		16.900	2.375	4.330		18.550
Cromo Totale [μg/L]	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)	1	2		3
Ferro [μg/L]	74	140		52	418	577		21	771	372		289
Manganese [μg/L]	32	8		5	696	1.323		410	935	932		510
Mercurio [μg/L]	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)		n.r. (< 0,3)
Nichel [μg/L]	8	9		7	12	27		11	17	27		13
Piombo [μg/L]	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)		4	5	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)	5	n.r. (< 1)		n.r. (< 1)
Rame [μg/L]	4	8		12	4	9		10	13	21		60
Solfati [mg/L]	1.408	1.622		906	1.070	1.470		1.420	1.501	1.870		1.442
Zinco [μg/L]	9	11		3	32	15		19	26	33		34

2022	A1				A2				A3			
Data campionamento Parametri	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022	I 21/01/2022	II 14/04/2022	III 14/07/2022	IV 27/10/2022
pH	8,9				7,7			7,3	11,9	10,3	8,8	8,1
Conducibilità elettrica [μS/cm]	2.220				33.500			44.900	94.700	13.750	70.700	39.800
Temperatura [°C]	8,7				8,0			19,0	8,2	13,3	27,4	18,8
COD [mg/L]	18				n.r. (< 200*)			n.r. (< 500*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 200*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 500*)
Arsenico [μg/L]	n.r. (< 1)				n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	3	5	6	n.r. (< 1)
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	n.r. (< 0,1)				3,5			5,0	1,3	0,7	0,7	0,9
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	n.r. (< 2,3*)				n.r. (< 2,3*)			4,5	6,8	n.r. (< 2,3*)*	2,3	n.r. (< 2,3*)
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	0,03				0,03			0,67	0,06	0,27	0,52	1,83
Boro [μg/L]	1.015				2.488			5.324	959	1.838	1.492	4.297
Cadmio [μg/L]	n.r. (< 0,5)				n.r. (< 0,5)			n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)
Cloruri [mg/L]	308				16.460			33.400	51.200	16.520	37.150	25.000
Cromo Totale [μg/L]	n.r. (< 1)				n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	3	8	9	5
Ferro [μg/L]	22				3.464			33	521	203	387	351
Manganese [μg/L]	5				4.099			703	471	203	78	1.176
Mercurio [μg/L]	7,0				n.r. (< 0,3)			n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)
Nichel [μg/L]	3				51			41	16	33	22	30
Piombo [μg/L]	n.r. (< 1)				n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)
Rame [μg/L]	2				n.r. (< 1)			31	n.r. (< 1)	6	10	12
Solfati [mg/L]	1.398				1.570			2.140	1.860	1.810	2.420	2.460
Zinco [μg/L]	9				21			19	45	6	12	11

2021	A1				A2				A3			
Data campionamento Parametri	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021	I 19/01/2021	II 15/04/2021	III 27/07/2021	IV 15/10/2021
pH		8,6			8,4	7,3			9,3	7,4	9,3	12,0
Conducibilità elettrica [μ S/cm]		2.770			11.250	151.000			7.140	209.000	115.300	142.800
Temperatura [°C]		12,6			6,3	12,5			4,1	13,6	24,2	13,9
COD [mg/L]		40			n.r. (< 10)	n.r. (< 1000*)			n.r. (< 10)	n.r. (< 2000*)	n.r. (< 500*)	n.r. (< 1000*)
Arsenico [μ g/L]		n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	11	8
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]		n.r. (< 0,1)			0,2	3,9			0,2	2,2	2	2
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]		n.r. (< 2,3*)			n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)			n.r. (< 2,3*)	n.r. (< 2,3*)	6,8	25,5
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]		n.r. (< 0,03)			0,06	0,09			0,06	0,12	0,52	0,4
Boro [μ g/L]		786			1.289	6.882			1.530	10.684	1.688	1.595
Cadmio [μ g/L]		n.r. (< 0,5)			n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)			n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)	n.r. (< 0,5)
Cloruri [mg/L]		353			6.290	73.000			3.126	117.800	49.400	86.850
Cromo Totale [μ g/L]		n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)			4	n.r. (< 1)	6	27
Ferro [μ g/L]		25			39	33			16	11	61	89
Manganese [μ g/L]		12			1.106	1.597			1.562	2.264	130	9
Mercurio [μ g/L]		n.r. (< 0,3)			n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)			n.r. (< 0,3)	n.r. (< 0,3)	0,8	n.r. (< 0,3)
Nichel [μ g/L]		6			19	10			29	8	32	12
Piombo [μ g/L]		n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)			n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)	n.r. (< 1)
Rame [μ g/L]		10			2	n.r. (< 1)			6	n.r. (< 1)	27	22
Solfati [mg/L]		879			1.460	2.570			1.808	3.220	8.810	5.800
Zinco [μ g/L]		11			22	30			9	66	21	28

ANNO 2020

Analiti	A1			A2			A3				
	16/01/20	23/04/20	13/10/20	16/01/20	23/04/20	21/07/20	13/10/20	16/01/20	23/04/20	21/07/20	13/10/20
Arsenico [µg/L]			n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	5	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	5	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)
Azoto ammoniacale (come NH4) [mg/L]			n.r. (<0,1)	0,3	0,9	0,4	4,8	n.r. (<0,1)	0,6	0,2	6,4
Azoto nitrico (come N) [mg/L]			n.r. (<0,2)*	n.r. (<2,3)*	n.r. (<2,3)*	n.r. (<2,3)*	n.r. (<2,3)*	n.r. (<2,3)*	n.r. (<2,3)*	2,3	2,3
Azoto nitroso (come N) [mg/L]			n.r. (<0,03)*	0,04	0,23	0,62	0,88	n.r. (<0,03)	0,23	2,22	0,82
Boro [µg/L]			871	1.666	2.164	3.719	3.105	1.212	2.062	3.763	3.334
Cadmio [µg/L]			n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)	n.r. (<0,5)
Cloruri [mg/L]			463	7.580	7.480	19.840	13.740	7.340	4.980	21.900	15.680
COD [mg/L]			24	380	n.r. (<100)*	n.r. (<200,0)*	n.r. (<200)*	n.r. (<100)*	n.r. (<50)*	n.r. (<200,0)*	n.r. (<200)*
Conducibilità elettrica [µS/L]			1.278	13.900	13.570	30.900	16.500	9.240	10.870	41.900	17.580
Cromo Tot [µg/L]			n.r. (<1,0)	2	1	1	n.r. (<1,0)	2	3	1	n.r. (<1,0)
Ferro [µg/L]			26	28	185	462	12	66	302	188	6
Manganese [µg/L]			12	2.080	775	1.510	570	1.598	1.151	190	200
Mercurio [µg/L]			n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)	n.r. (<0,3)
Nichel [µg/L]			7	28	16	37	11	25	18	11	9
pH			9,6	8,2	8,7	8,8	8,7	8,1	8,5	8,6	8,9
Piombo [µg/L]				n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1)	n.r. (<1,0)	n.r. (<1,0)
Rame [µg/L]			n.r. (<0,3)	3	3	13	3,0	5	3	1	n.r. (<1,0)
Solfati [mg/L]			886	1.920	1.155	1.980	1.510	2.610	1.095	1.740	1.530
Temperatura [°C]			15,3	7,4	15,5	22	13,9	5,5	15,7	23,2	13
Zinco [µg/L]			24	15	50	50	23	25	51	39	9

ANNO 2019

Analiti	A1				A2				A3			
	04/01/19	17/04/19	22/07/19	18/10/19	04/01/19	17/04/19	22/07/19	18/10/19	04/01/19	17/04/19	22/07/19	18/10/19
Arsenico [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Azoto ammoniacale (come NH ₄) [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Azoto nitrico (come N) [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Azoto nitroso (come N) [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Boro [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Cadmio [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Cloruri [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
COD [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Conducibilità elettrica [µS/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Cromo [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Ferro [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Manganese [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Mercurio [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Nichel [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
pH	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Piombo [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Rame [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Solfati [mg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Temperatura [°C]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			
Zinco [µg/L]	NON CAMPIONABILE, STATO SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO				NON CAMPIONABILE, STATO STAGNANTE, QUASI SECCO			

A1					
Parametri	Data campionamento	02/02/2018	22/05/2018	02/05/2017	20/01/2015
pH		9,5	7,7	7,7	7,77
Conducibilità elettrica [μS/cm]		1068	2.290	38.600	22100
COD [mg/L]		< 200	23	360	95,4
Arsenico [μg/L]		2	< 1	2	1,9
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]		< 0,1	< 0,1	2,6	< 0,4
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]		< 2,3	< 0,2	< 2,3	1,8
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]		0,03	0,03	0,27	< 0,025
Boro [μg/L]		731	456	1312	4057
Cadmio [μg/L]		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1
Cloruri [mg/L]		57	260	9265	75583
Cromo Totale [μg/L]		< 1	< 1	< 1	8,6
Ferro [μg/L]		5	< 1	162	< 1
Manganese [μg/L]		1	10	338	33,4
Mercurio [μg/L]		< 0,3	< 0,3	0,7	< 0,1
Nichel [μg/L]		4	4	115	59
Piombo [μg/L]		< 1	< 1	< 1	4,6
Rame [μg/L]		5	3	6	14,3
Solfati [mg/L]		402	743	1351	52368
Zinco [μg/L]		2	2	47	5,9

A2										
Parametri	Data campionamento	02/02/2018	22/05/2018	02/02/2017	31/10/2017	02/02/2016	04/05/2016	25/10/2016	17/02/2015	07/10/2015
pH		9,5	7,8	8,4	7,8	8,9	7,8	7,3	7,48	7,6
Conducibilità elettrica [μS/cm]		1068	2.080	17900	13680	10000	31.600	35500	5060	41800
COD [mg/L]		< 200	16	65	< 200	170,5	303	< 6	< 50	42,5
Arsenico [μg/L]		< 1	< 1	2,8	3	0,6	1	0,7	0,6	5,5
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]		0,2	< 0,1	4,2	< 0,1	< 0,4	< 0,4	0,5	< 0,4	< 0,4
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]		8,8	0,7	0,1	2,3	8,4	1,3	0,1	0,1	0,9
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]		0,03	0,03	< 0,025	0,03	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,1
Boro [μg/L]		282	649	880	1682	2230	2545	2832	< 0,1	4200
Cadmio [μg/L]		< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,5	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Cloruri [mg/L]		1950	249	30	4275	2127	49	10362	171	10526
Cromo Totale [μg/L]		2	< 1	0,5	< 1	1,3	3,1	1,3	3,5	6,3
Ferro [μg/L]		52	< 1	184,4	18	24,4	0	5	589,3	10,7
Manganese [μg/L]		4	14	2048,2	254	877,2	0	435,5	222,2	455
Mercurio [μg/L]		< 0,3	< 0,3	< 0,1	< 0,3	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2
Nichel [μg/L]		2	6	38,9	9	21,9	8,1	10,1	19,5	73,9
Piombo [μg/L]		< 1	< 1	0,8	< 1	< 0,1	2,6	0,4	1,6	2,4
Rame [μg/L]		4	4	3	1	0	8,8	1,3	< 0,1	41,4
Solfati [mg/L]		665	452	16	988	1355	1413	7412	243	2236
Zinco [μg/L]		22	2	< 0,1	27	0	78,6	2,5	17,5	26

A3											
Parametri	Data campionamento										
	02/02/2018	22/05/2018	02/02/2017	02/05/2017	31/10/2017	02/02/2016	04/05/2016	25/10/2016	15/01/2015	17/02/2015	07/10/2015
pH	8,3	7,9	7,9	7,7	7,9	8,4	7,5		7,48	11,4	7,5
Conducibilità elettrica [µS/cm]	5440	1.995	18100	30.000	14260	10000	31.800	14500	5950	28500	11800
COD [mg/L]	< 200	27	32,4	320	< 200	114,8	264,6	80	43,7	41,2	48,5
Arsenico [µg/L]	< 1	< 1	2,7	2	3	1,2	0,6	0,7	1,3	7,6	4
Azoto ammoniacale, ammonio [mg/L]	0,2	< 0,1	4,2	2,3	< 0,1	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Azoto nitrico, nitrati [mg/L]	2,6	< 0,2	< 0,1	< 2,3	< 2,3	7,3	4,4	< 0,1	1,9	< 0,5	27,9
Azoto nitroso, nitriti [mg/L]	< 0,03	0,03	< 0,025	0,27	0,03	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,025	< 0,1	< 0,1
Boro [µg/L]	500	331	888	1322	1667	1942	2420	982	2733	3729	2719
Cadmio [µg/L]	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,5	< 0,5	0	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
Cloruri [mg/L]	1268	237	33	8697	4425	2080	49	2478	14651	5124	3449
Cromo Totale [µg/L]	14	< 1	0,5	< 1	< 1	1,3	3,6	1,2	4,8	17,4	3
Ferro [µg/L]	6423	< 1	226,3	58	17	20,1	0	< 0,1	< 1	20	0,5
Manganese [µg/L]	249	7	2131,4	340	248	888,7	0	98,6	128,2	14	15,3
Mercurio [µg/L]	< 0,3	< 0,3	< 0,1	< 0,3	< 0,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4
Nichel [µg/L]	22	3	34,5	117	9	23	8,6	6,2	27,5	13	15,2
Piombo [µg/L]	< 1	< 1	0,8	< 1	< 1	< 0,1	0,7	0,1	4,8	4,3	2,9
Rame [µg/L]	13	2	1,8	5	< 1	0	11,1	1,4	< 0,1	< 0,1	5,7
Solfati [mg/L]	570	430	17	1372	1019	1346	1423	2015	17153	3021	633
Zinco [µg/L]	36	< 1	< 0,1	35	14	0	83,1	< 0,1	3,3	< 0,1	0

Appendice 2 – Storico analisi su acque sotterranee

MW1 – piezometro di monte

Parametri	02/04/2013	03/07/2013	16/10/2013	20/12/2013	30/06/2014	08/10/2014	15/01/2015	27/03/2015	30/06/2015	29/09/2015	29/01/2016	29/04/2016	19/08/2016	21/10/2016	31/01/2017	02/05/2017	01/08/2017	31/10/2017	02/02/2018	22/05/2018	02/10/2018	04/01/2019	17/04/2019	22/07/2019	18/10/2019	16/01/2020	23/04/2020	21/07/2020	13/10/2020	19/01/2021	15/04/2021	27/07/2021	15/10/2021	21/01/2022	14/04/2022	14/07/2022	28/10/2022	27/01/2023	28/04/2023	14/07/2023	25/10/2023	18/01/2024	18/04/2024	18/07/2024	28/10/2024	
pH	7,5	7,5	6,8	7,4	7,1	7,2	7,7	7,3	7,6	7,5	7,6	7,8	7,1	7	7,5	7,5	7,8	7,7	8,2	7,8	7,6	8	6,6	6,5	6,3	6,4	6,7	7,1	6,3	8,5	6,7	7,1	7,2	7	7,4	6,6	6,7	6,8	6,9	6,8	6,7	7,1	6,9	7,0	7,3	
conducibilità el. (µS/cm)	14121	15264	34380	33930	34800	32000	23200	30200	29700	37800	27300	30100	30600	30600	5440	13660	29100	4530	6190	4010	3090	3380	30400	36500	27900	27500	27800	23100	27900	20600	35900	36300	32800	27100	11960	35000	27300	20900	15380	14210	34200	33.300	30.300	30.600	30.400	
COD (mg/l)	87,5	16,4	110,9	98	91,5	85,4	79,2	145,1	115,9	149,1	17,3	327,3	116,6	6	17	100	100	52	500	30	0	32	0	0	0	0	153	0	0	0	0	0	16,3	0	110	0	0	110	0	200	< 220	180	< 100			
Ammonio (mg/l)	11,7	9,3	9,1	1,9	47,9	41,2	37,1	5,9	16	0,4	18,4	0,4	8,9	12	0,4	5,9	18,8	0,5	0	0		0	25,1	24,8	26	23,6	24	31,2	26	24,6	24,6	18,8	23,4	21,8	23	23	23	22,5	19,5	20,6	22,7	21	22,2	21,5	27,5	
Cloruri (mg/l)	3443	3053	9	6591	8399	9256	90681	9077	7614	9076	6923	4983	7901	6656	4	3201	8360	968	366		519	535	10850	11000	10810	11750	10900	11350	10810	12110	11340	11100	11250	10080	10880	10920	10420	10360	10480	10560	9950	9.540	10.060	10.320	9.921	
Azoto nitroso, nitriti (µg/l)			50	50	25	50	25	0	0,1	0,1	0,03	0,03	1	0,03	0,03	0,03	3,53	0,07	1,22	0,06	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03	0	0	0	0	0	0,03	< 0,05	0,07	< 0,05	< 0,05		
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	8,7	2,1	0,1	72,6	2,3	1	1	0,1	0,1	2,3	2,3	0,7	0	1,4	0,7	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	< 10	< 10	< 10	< 100		
Solfati (mg/l)	2823	4576	4782	3681	6958	7458	31294	2574	3261	4929	2240	1709	2361	2304	17	2138	3410	1068	1181	1053	490	1145	5170	5300	5090	5460	5090	5280	5090	5.970	5.700	5.290	5.330	5.200	5.520	5.440	5.330	5.340	5.120	4.930	5.190	5.020	5.020	4.920	5.048	
Boro (µg/l)	8582		16646	45919	21189	21300	16200	19948	14875	25028	20471	14650	12940		3047	6370	8814	2155	1668	1876	2152	1935	15790	16197	15884	15893	16343	15988	15884	16.900	18.221	16.259	17.531	15.593	16.485	16.392	16.456	16.437	17.069	16.222	16.832	16.600	17.719	17.069	17.508	
Arsenico (µg/l)	1,7	0,3	0,1	11,6	1,6	4,8	2,8	1,6	1,5	30,9	1	0,7	0,8	0,3	0,4	1	1	1	1	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	8	8	0	0	0	20	3	4	4	4	< 1	
Cadmio (µg/l)	0,3	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	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
Cromo (µg/l)	1,3	1,3	6,2	91,9	16,7	15,1	7,5	8,4	13,3	48	4,1	2,4	6,2	0,9	0,2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1
Ferro (µg/l)	1	7	1	1	9	236	1	268,5	281,2	2094,2	0	0	16,6	276,5	1,7	178	896	4	5	0	5	4	5387	5870	5227	5539	5433	5216	5227	5.431	5.454	5.055	5.571	4.452	4.623	4.677	5.080	4.345	4.833	4.064	4.962	4.570	4.804	4.623	4.155	
Manganese (µg/l)	282	470	1581	872	982	444	309	267,8	374,5	1755,7	285,9	249,6	631,5	176,4	12,4	161	322	80	1	137	160	6	1199	1146	1095	1067	1125	1148	1095	1.177	1.171	1.139	1.152	1.091	1.356	1.092	1.117	1.150	1.848	1.025	1.151	1.270	1.240	1.596	1.351	
Mercurio (µg/l)	1,6	0,1	6,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,8	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	1,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel (µg/l)	3,5	2,8	88,5	65,2	12,6	0,1	16	2,9	4,2	82,6	7,5	2,5	15,1	1,8	12,5	5	1	10	7	6	3	6	65	82	83	78	75	81	83	82	77	80	81	75	79	72	75	69	70	67	74	71	71	85	71	
Piombo (µg/l)	0,1	0,4	18,2	0,1	0,1	1,8	5,7	4,1	8,3	32	0,1	3,4	40,1	0,4	0,1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11	0	3	9	6	0	0	2	3	3	0	4	2	< 1	< 1	< 1	< 1	
Rame (µg/l)			3,7	0,1	0,6	0,1	0,1	0		111,4		3,9	59	0,1	4,7	2	1	5	7	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	0	26	2	2	2	6	5	5	4	8	12	40	
Zinco (µg/l)			27,8	0,1	0,1	0,1	10,1	2,8	20,7			61,7	87,2	0,1	0,1	5	6	15	1	4	9	4	166	7	19	16	21	18	19	9	10	20	32	7	79	12	9	5	41	9	8	12	11	58	17	

MW4 – Piezometro di valle

Parametri	02/04/2013	03/07/2013	16/10/2013	20/12/2013	31/03/2014	30/06/2014	08/10/2014	15/01/2015	27/03/2015	30/06/2015	29/09/2015	29/01/2016	29/04/2016	19/08/2016	21/10/2016	31/01/2017	02/05/2017	01/08/2017	31/10/2017	02/02/2018	22/05/2018	02/10/2018	04/01/2019	17/04/2019	22/07/2019	18/10/2019	16/01/2020	23/04/2020	21/07/2020	13/10/2020	19/01/2021	15/04/2021	27/07/2021	15/10/2021	21/01/2022	14/04/2022	14/07/2022	28/10/2022	27/01/2023	28/04/2023	14/07/2023	25/10/2023	18/01/2024	18/04/2024	18/07/2024	28/10/2024		
pH	6,9	7,02	7,1	7,9	8,1	6,9	7,4	7,8	7,8	7,7	7,6	7,3	7,9	6,7	6,7	7,7	8,4	7,7	8,1	8,4	8,1	7,6	7,9	7	7	7	7,5	7,2	8,7	7	7,4	6,9	7,8	7,4	7,2	8	7	6,8	6,9	7,1	6,9	7,7	7,1	7,0	6,9	7,3		
conducibilità el. (µS/cm)	11610	15408	14814	14580	3141	35500	3720	13700	1670	8200	11000	26500	15100	15300	14300	18300	37000	29300	4390	2360	3260	2980	5120	8930	15990	13000	3700	5580	6380	13000	8.600	10.980	12.690	12.110	11.790	11.670	11.310	12.480	10.580	3.320	1.542	14.070	12.100	9.690	19.280	17.830		
COD (mg/l)	17,5	11,4	8,5	9	8,7	21	16,8	34,7	12	17	20,7	107,8	518,9	73,1	40	17	222	100	22	0	19	18	50	0	0	0	80	0	0	0	0	55	85	58	0	0	0	0	90	0	55	0	< 50	< 50	70	80		
Ammonio (mg/l)	2,3	2,6	0,4	0,4	0,4	41,5	0,4	0,4	24,6	0,4	0,4	21,7	0,4	11,2	0,8	6,4	4,9	21,4	0,3	0	0	1,4		1,5	3,9	5,5	1,7	0,5	1,5	5,5	4	0,8	0,5	0,5	1,7	0	0	4	4,2	0,9	19,4	1,9	3,5	0,94	10,4	4,4		
Cloruri (mg/l)	2547	3769	3	2330	765	9023	791	46805	0,4	1774	2985	7045	2016	3320	2465	30	10249	8380	981	262	499	502	1053	2760	4330	5010	1544	2005	2708	5010	3120	2160	2530	1300	3340	2945	2610	4530	5300	2230	2480	3555	2.740	2.665	5.660	3.952		
Azoto nitroso, nitriti (µg/l)			50	50	50	50	50	25	242	0,1	0,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,15	2,22	0,07	0,03	0,03	0,46	0	6	0	0	0,03	0	0,05	0	0,03	0,3	0,06	0,09	0,03	0	0,09	0	0,17	0,3	0,06	0	0,06	< 0,05	< 0,05			
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	1,2	6,3	0,5	0,5	215,4	0,5	0,5	10,6	0	0,1	0,1	1,3	1,2	0,5	1,9	0,1	2,3	2,3	0,7	0,7	1,1	0,7	1,1	0	0,9	0	0,5	1,1	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	2,3	0	< 5,0	5	< 10	< 100			
Solfati (mg/l)	3652	3821	3412	2473	1558	4243	984	21912	0,4	2795	1895	2336	2656	3848	2735	23	4423	3400	1086	447	754	473	1220	3510	3620	3840	2800	2720	3248	3840	3.740	2.800	2.830	935	3400	3.610	3.430	3.870	4.170	2.790	2.810	3.680	2.730	2.885	3.360	3.008		
Boro (µg/l)	5668	95523	5665	15558	2409	20310	2059	9400	296	3676	7021	19637	5028	4295	6225	6236	5287	13671	2268	1133	1136	2699	2056	4697	7563	8699	3420	4316	4993	8699	5.240	4.779	4.878	5.161	3.119	5.170	4.681	7.821	8.986	3.978	3.451	5.714	4.640	3.868	11.620	9.353		
Arsenico (µg/l)	1,3	0,5	0,1	9,3	0,7	1,8	0,9	1,2	0,7	0,1	0,8	1,2	0,5	0,6	0,6	0,4	5	1	1	0	0	1	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1		
Cadmio (µg/l)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2211	0	0,1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Cromo (µg/l)	1,5	2,2	4,5	0,1	2,7	15,8	2,6	6,6	4,1	2,4	1,9	3,5	1	4,5	1,4	0,1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1		
Ferro (µg/l)	1	339	125	1	2	1	34	1	111,9	263,8	47,1	0	0	0	0,1	37	30	1442	5	226	0	0	3	5194	3586	3603	6095	1130	15	3603	7.387	42	290	84	6702	25	258	5.934	3.300	28	11.306	7.374	9.750	373	4.170	3.497		
Manganese (µg/l)	4028	4105	6485	2904	22	970	2	222	24,8	905,3	3025,3	286,2	2014,9	7582,4	1972	487,1	6849	538	78	9	1	117	6	5948	6456	6093	3486	4860	4525	6093	5.059	5.048	5.462	5.051	6.617	4.629	4.285	5.984	5.802	4.588	5.644	7.219	5.210	6.273	3.707	5.882		
Mercurio (µg/l)	1,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,7	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Nichel (µg/l)	20	17,1	26,5	3,6	7,9	14,4	0,9	12,4	4,5	25,7	28,7	9,7	11,1	40,1	8,4	10	9	2	10	6	4	3	5	19	25	17	40	44	42	17	14	45	43	37	22	32	46	12	15	31	36	24	31	41	16	29		
Piombo (µg/l)	0,1	0,2	8,3	0,1	0,7	0,1	1,7	5,4	4,1	6,2	3,3	0,1	1,9	40	0,5	0,1	1	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	6	4	0	3	5	2	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1	
Rame (µg/l)			2,3	0,1	0,8	0,4	0,1	0,1	0	0	1,8	0	3,6	61,8	0,8	2,9	1	1	5	8	4	0	5	0	0	4	0	3	0	4	9	2	11	2	6	4	9	1	4	2	9	5	3	6	8	6		
Zinco (µg/l)			23,5	0,4	0,1	0,1	0,5	5,2	0	10,5	0	0	86	99,9	6,8	0,1	7	15	25	5	6	10	5	57	33	22	18	43	21	22	31	17	30	18	14	11	34	9	9	4	24	8	31	30	45	25		

MW9 – Piezometro di valle

Parametri	16/10/2013	20/12/2013	31/03/2014	30/06/2014	08/10/2014	15/01/2015	27/03/2015	30/06/2015	29/09/2015	29/01/2016	29/04/2016	19/08/2016	21/10/2016	31/01/2017	02/05/2017	01/08/2017	31/10/2017	02/02/2018	22/05/2018	02/10/2018	04/01/2019	17/04/2019	22/07/2019	18/10/2019	16/01/2020	23/04/2020	21/07/2020	13/10/2020	19/01/2021	15/04/2021	27/07/2021	15/10/2021	21/01/2022	14/04/2022	14/07/2022	28/10/2022	27/01/2023	28/04/2023	14/07/2023	25/10/2023	18/01/2024	18/04/2024	18/07/2024	28/10/2024		
pH	6,9	7,3	8,7	6,9	6,8	7,9	7,3	7,4	7,6	7,2	7,6	6,8	6,8	7,4	7,4	7,9	7,5	8,4	8	7,6	8	7,1	7,7	6,8	7,1	7,7	7,9	6,8	7,8	7,3	7,7	7,5	7,4	7,5	6,7	7	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	6,9	7,1	7,6		
conducibilità el. (µS/cm)	31590	22500	17150	34900	5300	30800	1810	17200	7770	31200	14600	15200	5200	31600	15240	29100	4490	2370	2120	3120	5800	8590	12020	17920	19800	11080	9020	17920	9.670	35.400	14.390	30.200	15.470	8.220	24.200	27.500	5.110	5.540	5.600	23.600	32.600	17.570	17.570	38.000		
COD (mg/l)	37,3	29,8	36,3	26,5	32,1	51,7	17,3	20,4	31,1	55,6	300,9	135,8	6	47,7	190	100	100	280	13	21	62	0	0	0	360	0	0	0	0	55	0	100	42	0	0	0	0	0	0	0	150	< 100	< 50	< 200		
Ammonio (mg/l)	0,4	0,7	3,8	36,4	18,6	20,8	0,4	0,5	0,4	29,7	0,4	10,6	0,4	3,9	53,4	23,7	0,5	0	0	1,5		2,5	4,1	10,6	18,2	8,8	6	10,6	10,6	27,9		27,6	3,4	0	8,5	27	0,1	0	5,7	17,2	18	6,4	4,0	28,4		
Cloruri (mg/l)	7	6145	5760	9103	1068	124460	226	3954	1262	8214	1823	3283	684	64	2702	8290	968	332	281	535	1431	2998	2750	5290	7440	4130	3400	2590	5755	10920	2720	10240	4980	1470	6860	12540	1350	2960	6570	8570	9.440	5.170	4.830	11.186		
Azoto nitroso, nitriti (µg/l)	50	50	50	50	50	25	0	0,1	0,1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	0	0,03	0,46	0	0,54	0,03	0	0,03	0,11	0	0	0	0,3	0	0,03	0,06	0	0,15	0	0	0,27	4,57	0,08	3,3	< 0,1	0,08	0,12		
Azoto nitrico, nitrati (mg/l)	0,5	0,5	36,4	0,5	84	15,5	0,5	0,1	1,7	1,4	1,8	1,6	0,7	0,1	2,3	2,3	0,7	2	1,6	0,8	1,1	0	0,45	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	3,4	2,3	0	0	18	< 5	< 10	< 100			
Solfati (mg/l)	4140	3952	5029	4005	2208	44146	353	3385	1896	2420	2534	3801	895	31	2911	3360	1068	508	413	503	1402	3238	2670	3280	3300	2730	3015	3280	4.195	3.760	3.760	3.690	4.000	3.090	4.430	3.830	2.990	3.215	3.190	3.470	3.340	3.405	3.650	3.234		
Boro (µg/l)	6515	25019	6329	22900	1900	23000	240,7	7801	4653	22715	4724	4231	1841	9279	5067	13596	2263	1643	1203	2325	2072	6004	2701	10380	12402	7751	5787	10380	7.818	17.257	4.746	15.207	8.268	3.400	10.345	17.059	3.231	6.238	9.088	12.243	14.800	7.541	7.386	1.660		
Arsenico (µg/l)	0,1	12,2	3,2	2	0,9	1,6	1,1	0,6	0,7	0,5	0,1	0,8	0,4	0,3	4	1	1	1	0	0	2	8	4	2	6	6	0	0	2	2	3	0	0	3	5	0	0	1	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1		
Cadmio (µg/l)	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0	0	0,2	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Cromo (µg/l)	13,6	0,1	3,3	16,1	1,1	6,9	5,4	5	0,8	3,1	0,6	5,8	0,5	0,2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1	
Ferro (µg/l)	1432	1	70	1	78	1	146,8	336,1	5,1	0	0	0	216,2	430,7	538	1435	4	30	5	0	3	1285	436	253	3103	1147	572	253	2.425	6.717	457	7.835	15	74	1.169	7.546	82	443	2.369	3.041	1.760	1.005	529	3.918		
Manganese (µg/l)	1193	1446	1796	994	1537	465	68,6	2826,7	1487,4	359,9	1987	7421,4	453,1	1035,3	6637	536	75	2	1	127	5	1508	1244	1338	1397	1001	1152	1338	1.047	1.159	1.718	1.137	787	49	1.323	1.116	256	724	747	928	1.100	383	800	1.352		
Mercurio (µg/l)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	< 0,3	< 0,3	0,8	< 0,3
Nichel (µg/l)	99,7	70,4	84,5	15	24,8	4,9	7	54,5	36,9	7,8	9,5	36,3	8,2	3,8	13	2	11	7	4	3	5	31	38	40	17	19	33	40	33	2	57	3	51	21	48	6	33	37	22	25	48	35	48	20		
Piombo (µg/l)	5	0,1	0,1	0,1	1,6	5,6	0,4	6,9	2,2	0,1	2	40,2	0,3	0,1	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	8	0	0	0	0	5	6	0	0	0	< 1	< 1	< 1	< 1	
Rame (µg/l)	21	0,1	2,1	2,6	0,1	0,1	0	0	2,2	0	4,5	60,4	0,4	1,1	1	1	5	9	5	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	25	0	8	2	8	7	7	6	17	8	0	6	6	15	11	12	
Zinco (µg/l)	23,2	0,1	4,2	0,1	0,1	12,6	0,2	14,3	0	0	69,2	101,2	0,1	4,5	22	8	22	4	8	9	5	66	26	16	16	20	18	16	127	9	66	9	16	11	20	17	30	17	9	9	23	15	18	55		