

Committente



in collaborazione con



**ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE
DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE
POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE**

**- LOTTO A -
AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO**



**FASE 3
ESITI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE**

EG/R2/0524/PBS/AC
MAGGIO 2024

Gruppo di lavoro



ENGINEERING GEOLOGY VIA BATTISTI 25 – 20048 CARATE B.ZA (MB) - TEL. 0362/800091 - FAX 0362/803628 - E-MAIL eg@studioeg.net

In collaborazione con:

PROF. ING. MENTORE VACCARI, ING. S. SBAFFONI, ING. GIULIO BERTOLINI
Topografia: GEOM. M. FERRARI, GEOM. P. MAGRI'

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

INDICE

1. PREMESSA	2
2. REALIZZAZIONE DEI PIEZOMETRI PROPEDEUTICI ALL'ESECUZIONE DELLA FASE 3	4
2.1 Attività generali comuni a tutti i piezometri.....	4
3. SETTORE NORD INTERNO AL SIN BRESCIA-CAFFARO	6
3.1 Inquadramento generale.....	6
3.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio	8
3.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area	10
3.4 Elaborazione dei dati piezometrici	13
3.5 Elaborazione dei dati idrochimici	16
4. AREE ESTERNE AL SIN BRESCIA-CAFFARO - SITO EX ABIP VIA DEL BROLO (VILLAGGIO PREALPINO)	18
4.1 Inquadramento generale.....	18
4.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio	20
4.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area	21
4.4 Elaborazione dei dati piezometrici	23
4.5 Elaborazione dei dati idrochimici	24
5. AREE ESTERNE DEL SIN BRESCIA – CAFFARO – SETTORE POZZI ACQUEDOTTISTICI SAN DONINO, SAN BARTOLOMEO E NORD	26
5.1 Inquadramento generale.....	26
5.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio	28
5.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area	30
5.4 Elaborazione dei dati piezometrici	33
5.5 Elaborazione dei dati idrochimici	36

ALLEGATI FUORI TESTO

ALLEGATO 1 - Schede dei plumes

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 1/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

1. PREMESSA

Con D.G.R. 23 maggio 2012 n. IX/3510 la Regione Lombardia ha inserito nel programma di intervento per la definizione dei plumes di contaminazione alcune aree del territorio della Provincia di Brescia tra cui di interesse per il presente documento:

- Val Trompia;
- sito Caffaro in comune di Brescia;
- Est Bresciano (comuni di Desenzano e Lonato);
- comuni di Mazzano, Castenedolo e Montichiari;

allo scopo di definire le principali forme di contaminazione delle acque di falda non inquadrabili come inquinamento diffuso e la ricerca dei focolai ancora attivi con la conseguente attivazione delle procedure previste dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

Il progetto è stato strutturato in 3 fasi successive in modo da consentire il progressivo affinamento delle attività.

La presente relazione costituisce il documento finale riportante gli esiti della campagna di indagine e analisi eseguita sui piezometri di monitoraggio realizzati nel corso della Fase 2 del Progetto Plumes nell'ambito del Lotto A, "Area BS002 Brescia - Caffaro".

Questi piezometri sono stati realizzati allo scopo di integrare la rete di controllo già identificata in Fase 1, al fine di individuare per quanto possibile le sorgenti di contaminazione e di definire lo sviluppo dei plumes nel territorio del Comune di Brescia.

I nuovi piezometri predisposti sono stati suddivisi in gruppi corrispondenti alle aree individuate come potenziali sorgenti di contaminazione della falda, allo scopo di:

- evidenziare nuove potenziali sorgenti di contaminazione sia sulla base della distribuzione dei centri di pericolo individuati, sia in base a dati di inquinamento riscontrati nel corso di campagne pregresse in corrispondenza di aree attualmente non riconducibili a fonti note o a plumes cartografati;
- meglio delimitare le reali estensioni di plumes di contaminazione per i quali è già stata individuata con certezza la sorgente di contaminazione;

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 2/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

- definire se le contaminazioni a oggi ancora presenti nei comparti già oggetto di bonifica siano un residuo di attività industriali dei siti medesimi o se provengano da settori di monte, fenomeno talora non accertabile per via dell'assenza di punti di controllo sopragradiente.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 3/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

2. REALIZZAZIONE DEI PIEZOMETRI PROPEDEUTICI ALL'ESECUZIONE DELLA FASE 3

2.1 Attività generali comuni a tutti i piezometri

Le attività di realizzazione dei piezometri sono state eseguite dalla società S.In.Ge.A. S.r.l. in accordo alle specifiche tecniche previste e sulla base delle indicazioni periodicamente impartite dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione (Multiproject Engineering S.r.l.).

I sondaggi sono stati eseguiti con sonda meccanica a rotazione, perlopiù a secco senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro minimo di 101 mm con tubazione metallica di rivestimento a seguire del diametro minimo di 127-152 mm, spinti fino alle profondità definite in fase di progetto e adeguate nel corso delle attività, in considerazione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche rinvenute in corrispondenza di ciascun sito.

Le carote estratte sono state collocate in apposite cassette catalogatrici con separatori interni; su ogni cassetta sono stati indicati in modo chiaro e indelebile il nome del sito, il numero del sondaggio e la profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta.

Al termine delle attività di perforazione sono stati installati tubi piezometrici a tubo aperto, in PVC, di diametro 4" (101 mm); nell'intercapedine tra il foro e il tubo è stato introdotto il materiale drenante lungo tutto lo spessore del tratto filtrante. Al di sopra dei filtri è stato posizionato un tampone in bentonite. In superficie, con spessore variabile, è stata realizzata la sigillatura mediante cementazione.

Le teste dei tubi piezometrici sono state dotate di un tappo munito di lucchetto con chiusura a tenuta idraulica per evitare l'ingresso di contaminanti dal piano campagna e sono state protette da un pozzetto di superficie in calcestruzzo con coperchio carrabile a livello del p.c..

In corrispondenza di ciascun pozzetto e sul tappo della tubazione piezometrica è stato indicato il codice identificativo del piezometro.

Al termine dell'installazione, in tutti i piezometri è stato effettuato lo spurgo mediante pompa sommersa fino ad ottenimento di acqua limpida priva di particelle in sospensione.

Nell'Area BS002 sono stati realizzati n.11 nuovi punti di campionamento, ubivati come riportato in **Figura 1**.

Di seguito si descrivono le singole aree, come originariamente suddivise, con i dettagli relativi alla realizzazione dei piezometri e agli esiti delle indagini e analisi effettuati nell'ambito del progetto in corso.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 4/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE



LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

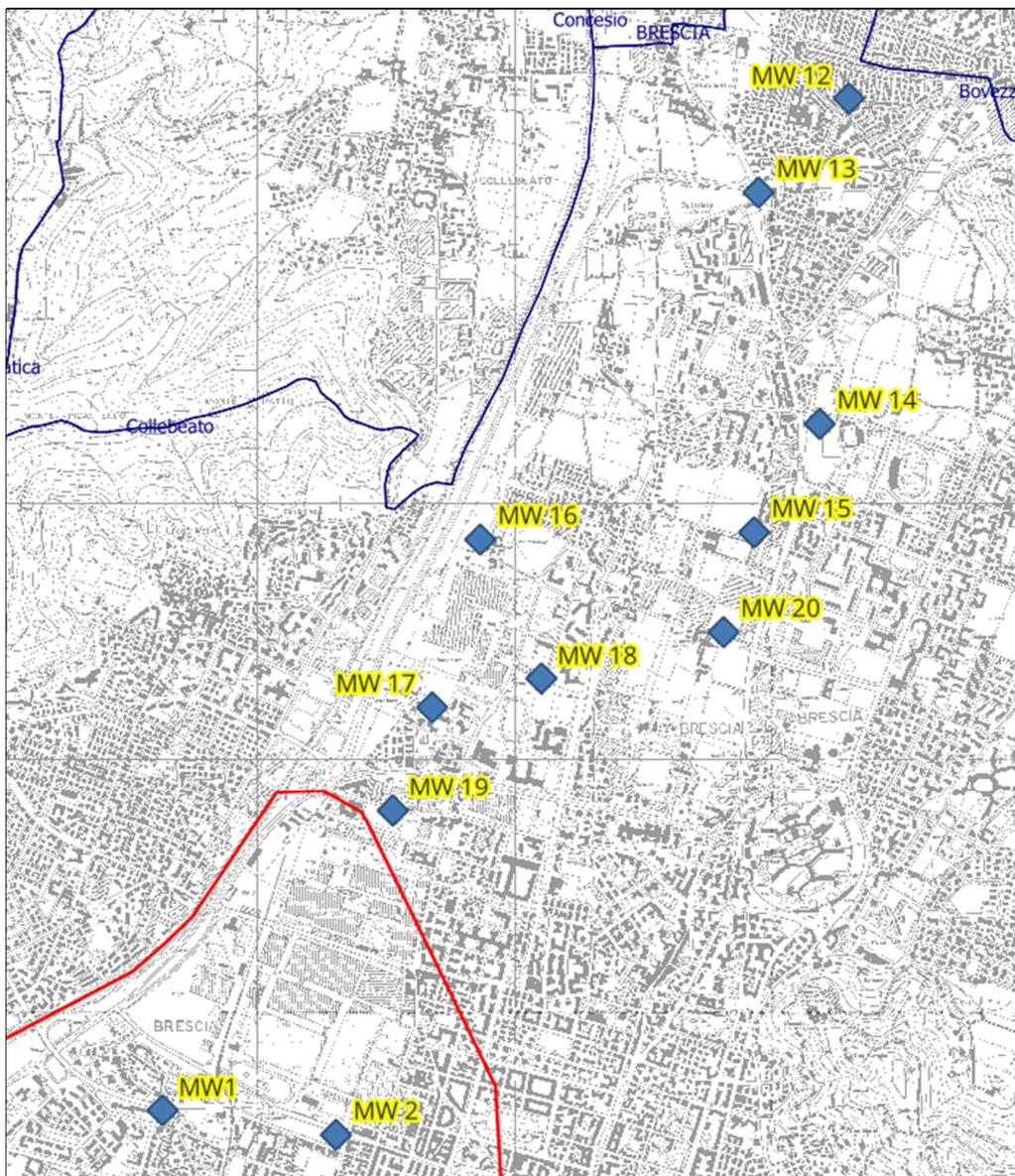


Figura 1 – Progetto dei nuovi piezometri di monitoraggio per l'area BS002 – Brescia - Caffaro

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 5/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



3. SETTORE NORD INTERNO AL SIN BRESCIA-CAFFARO

3.1 Inquadramento generale

L'insediamento industriale IVECO è situato in Via Volturmo 62, nel settore centro settentrionale del SIN Brescia-Caffaro. Pur non essendo oggetto di un procedimento di bonifica possiede, internamente al proprio perimetro, numerosi piezometri di controllo della falda realizzati dalla proprietà per verifiche di parte.

Nell'area, inoltre, sono presenti 7 pozzi industriali aventi profondità variabili tra un minimo di 86.5 e un massimo di 205 m.

Nella **Figura 2** si riporta uno stralcio topografico del sito industriale con i pozzi e i piezometri ivi presenti.

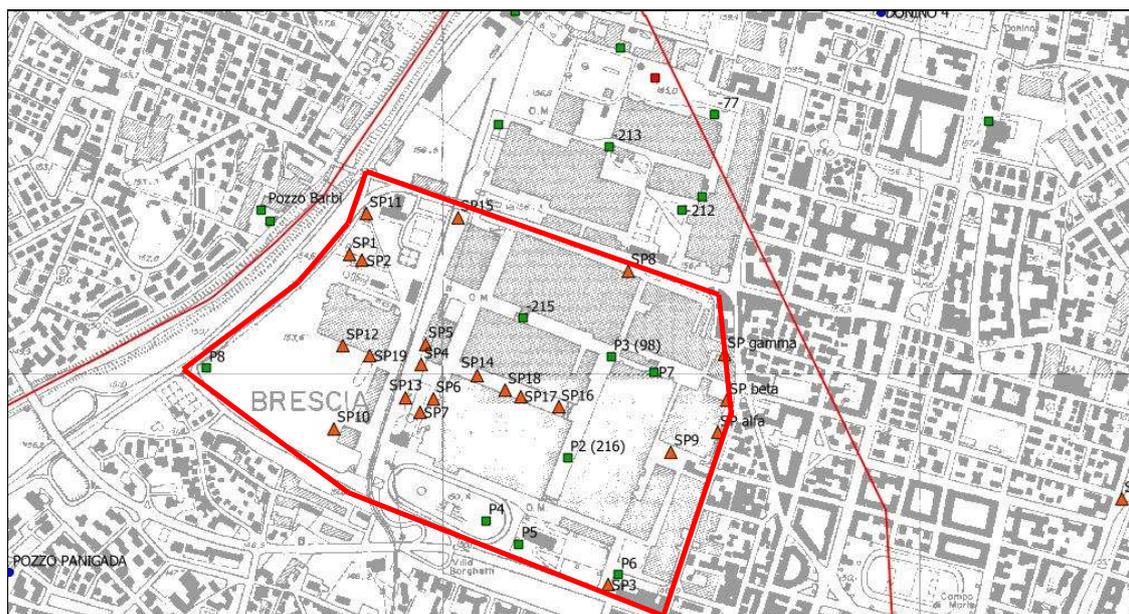


Figura 2 – Ubicazione pozzi e piezometri area IVECO

Come già dettagliato nelle relazioni pregresse, oltre all'insediamento industriale in oggetto, sono stati identificati i seguenti potenziali centri di pericolo attivi, per i cui dettagli si rimanda alle schede riportate in allegato alla relazione idrogeologica (documento EG/R1/0216/PBS/MM):

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 6/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

- Innse Cilindri S.r.l. (Fusione di metalli ferrosi e ghisa, produzione di cilindri per laminatoi);
- Armi Renato Luterotti (Produzione armi);
- Insse Berardi S.p.A. (Fabbricazione di macchine utensili);
- Termotecnica (Trattamento termico dei metalli);
- Eurocrom Zoff (Trattamento metalli e cromatura);
- Alma officine meccaniche (Lavori di meccanica generali).

Sono state inoltre censite le seguenti attività dismesse:

- Ecopadana S.r.l. (Raccolta e smaltimento di rifiuti industriali)
- Fonderia Mangilli Carlo (Fonderia di seconda fusione per ghisa)
- Fonderia ghisa e metalli S.r.l. (Fonderia di seconda fusione, getti in ghisa e metalli)
- Sol S.p.A. (Produzione rubinetterie in genere);
- FOMB Fonderie Officine Maifrini Brescia S.r.l. (Fusione e lavorazione per la produzione di ruote in lega leggera e componenti per autoveicoli);
- Palmetto (Produzione di pistole, fucili e pallottolte);
- BPB (Produzione fucili da caccia);
- Soc. L.T. (Fusione di bronzo, ottone e leghe leggere).

L'ubicazione delle attività sopra elencate è riportata in **Figura 3**.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 7/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

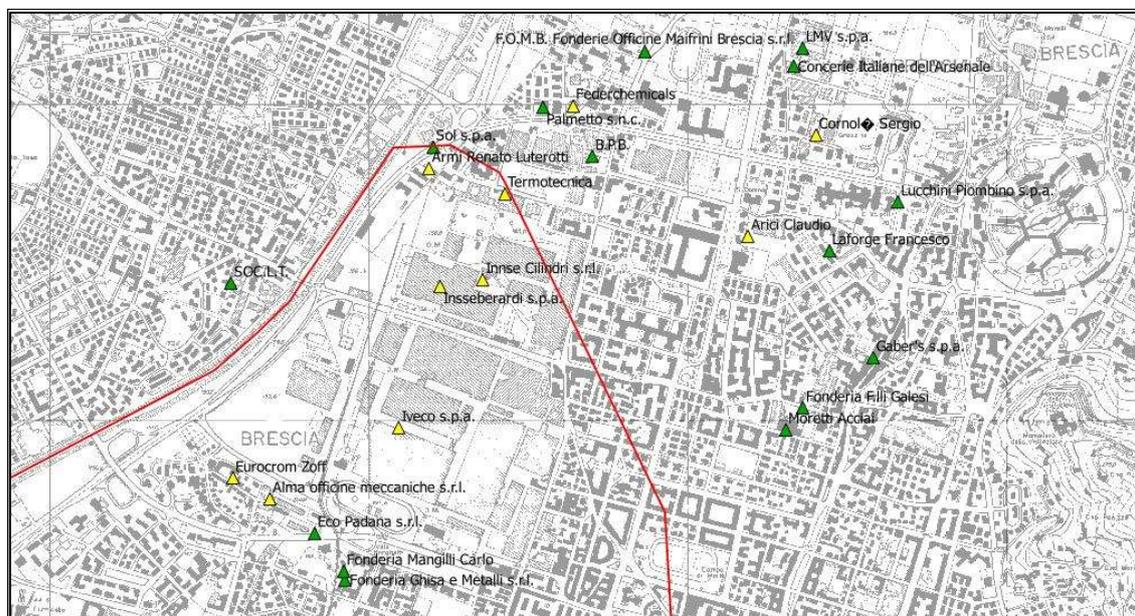


Figura 3 – Centri di pericolo attivi e dismessi – Area IVECO

3.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio

Per definire se l'inquinamento riscontrato presso alcuni pozzi e piezometri ubicati nell'area in oggetto abbia origine all'interno dell'insediamento industriale IVECO, in accordo al progetto sono stati realizzati n.2 piezometri di controllo. I dettagli geografici e catastali delle ubicazioni, i log stratigrafici e la documentazione fotografica di ciascuna opera realizzata sono riassunti nella relazione predisposta dalla D.L. delle indagini (*AREA BS002 – Brescia Caffaro, Comune di Brescia - Report finale dei nuovi piezometri di monitoraggio, Multiproject Engineering S.r.l., Brescia, Ottobre 2020*).

L'ubicazione dei nuovi piezometri BS002_MW1 e BS002_MW2 è riportata nella **Figura 4**.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 8/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

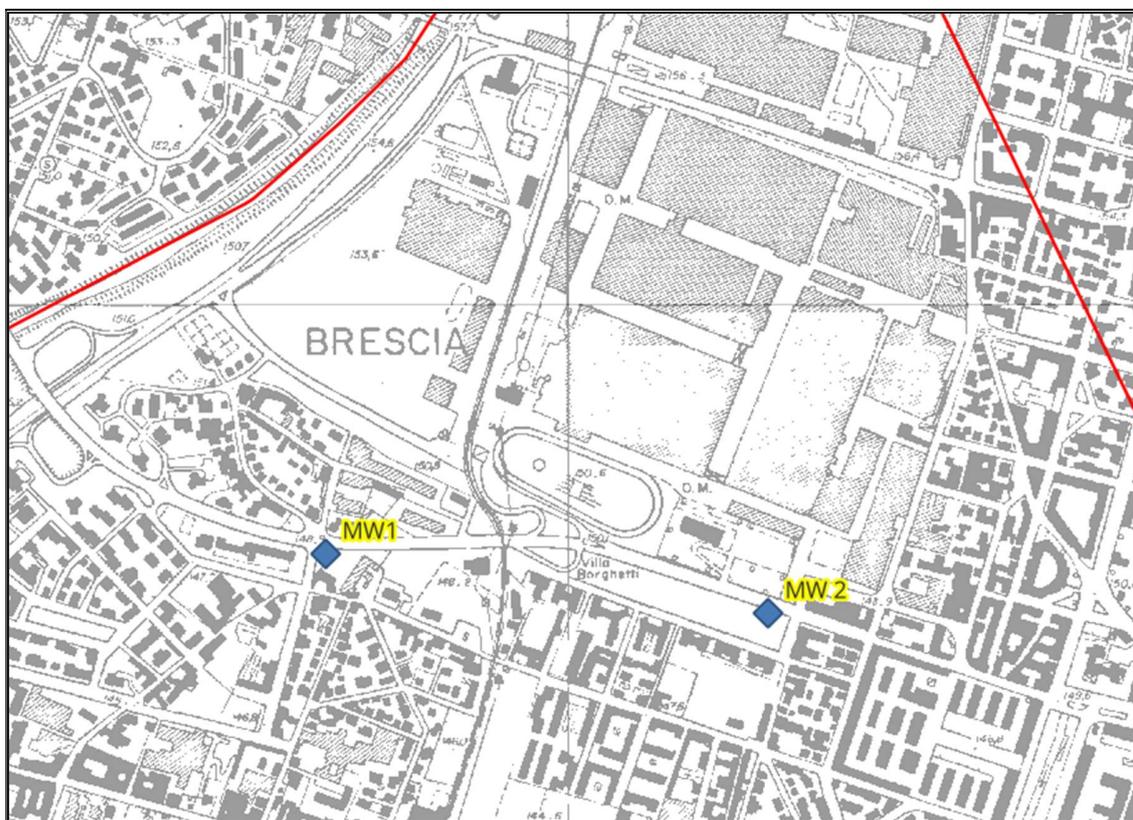


Figura 4 – Ubicazione piezometri realizzati – Area IVECO

Le perforazioni sono state completate come da progetto, come riassunto nella seguente tabella.

Piezometro	Coordinate Gauss Boaga		Quota di riferimento m s.l.m.	Profondità (m da p.c.)	Tratto filtrante	
	Est	Nord			da m	a m
BS002_MW1	1593630.55	5044615.89	146.60	40	18	40
BS002_MW2	1594306.86	5044524.45	147.44	40	18	40

Tabella 1 – Sintesi dettagli piezometri integrativi – Area IVECO

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 9/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

3.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area

In base alle stratigrafie predisposte dalla D.L., i punti di controllo realizzati hanno evidenziato la seguente successione litologica:

BS002_MW1

- da p.c. a 1 m da p.c. limo e argilla debolmente sabbiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1 a 19.50 m da p.c. sabbia e ghiaia limosa rari ciottoli (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 19.5 a 25.5 m da p.c. argilla con limo, debolmente sabbiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 25.5 a 39.10 m da p.c. limo e sabbia con ghiaia, debolmente argillosa (Unità ghiaioso-sabbiosa)
- da 39.10 a 40 m da p.c. sabbia fine limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW2

- da p.c. a 20 m da p.c. sabbia ghiaiosa limosa, ciottolosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 20 a 25.1 m da p.c. argilla e limo, debolmente sabbiosa, debolmente ghiaiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 25.1 a 40 m da p.c. ghiaia e sabbia limosa, ciottolosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

Le caratteristiche idrogeologiche locali, a conferma di quanto già sintetizzato nelle relazioni pregresse, sono contraddistinte dall'alto verso il basso dall'unità ghiaioso-sabbiosa (ghiaie e sabbie con locali lenti argillose di modesto spessore) che si rinviene sino a una profondità di oltre a 40 m dal p.c. e dalla sottostante unità conglomeratica (conglomerati e arenarie passanti a ghiaie e sabbie, con frequenti intercalazioni limoso-argillose di spessore non superiore a 10 m). Il passaggio tra quest'ultima unità e quella argilloso sabbiosa sottostante (Unità Villafranchiana) è difficilmente distinguibile in quanto, fino alla profondità massima investigata dai pozzi IVECO (205 m), si ha una continua alternanza tra livelli conglomeratici e argillosi entrambi con spessori mediamente dell'ordine di 8-10 m.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 10/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

Convenzionalmente, il limite tra le due unità viene posto intorno a una profondità di circa 85 - 90 m, ma è solo poco più a Sud del comparto IVECO, all'altezza del sito Caffaro, che si riesce ad apprezzare distintamente il passaggio tra le due unità, anche in ragione del rinvenimento di fossili all'interno dei livelli coesivi dell'unità limoso-argillosa.

Le succitate caratteristiche sono evidenziate nella sezione idrogeologica in **Figura 5**, nella quale emergono le principali unità presenti nel sottosuolo dell'area.

L'unità ghiaioso-sabbiosa costituisce il sottosuolo sino ad una profondità media di circa 30 m dal p.c.. Sotto l'aspetto litologico essa forma un complesso di natura discretamente omogenea, contraddistinta dalla prevalenza di terreni ghiaioso-sabbiosi; solo localmente (soprattutto alla base dell'unità a profondità di circa 20-30 m) si hanno livelli e lenti limoso-argillose.

La sottostante unità conglomeratica si rinviene a profondità comprese tra circa 30 e 90 m dal piano campagna; essa è formata da conglomerati e arenarie passanti a ghiaie e sabbie, laddove minore è il grado di cementazione, con frequenti intercalazioni limoso-argillose con spessore generalmente variabile tra 5 e 10 m. Generalmente dette intercalazioni non sono arealmente molto estese se non nel settore meridionale del territorio comunale.

Con quella soprastante, l'unità in esame costituisce la roccia serbatoio dell'acquifero principale e maggiormente produttivo presente nel settore di indagine, sfruttato dalla maggior parte dei pozzi.

I livelli limoso-argillosi posti a differente profondità entro l'acquifero conglomeratico determinano una compartimentazione del serbatoio acquifero, ma data la loro insufficiente estensione areale la falda in esso contenuta assume solo localmente carattere semiconfinato mantenendo perlopiù i caratteri di una falda libera, presentando un basso grado di protezione nei riguardi degli inquinamenti provenienti dalla superficie.

L'unità conglomeratica poggia su un complesso di depositi formanti l'unità argilloso-sabbiosa (Villafranchiano Auct.), che si rinvencono sino alla profondità massima di 170-200 m raggiunta dai pozzi per acqua perforati in corrispondenza della città di Brescia.

Il complesso in oggetto è costituito da sedimenti a prevalente litologia limoso-argillosa, con fossili, ai quali si intercalano livelli sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi di discreta continuità laterale ma di spessore generalmente limitato e non superiore a 8-10 m.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 11/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

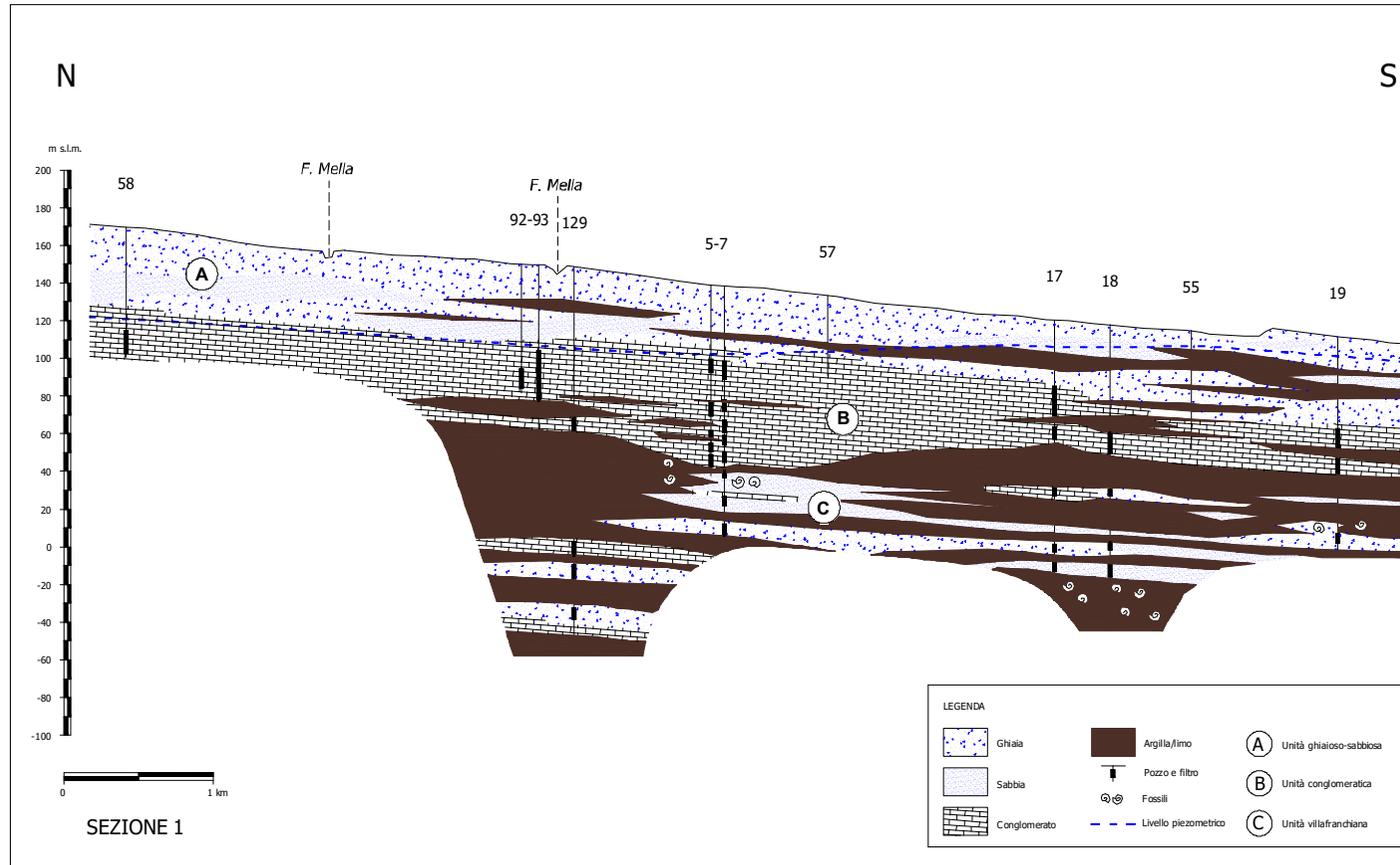


Figura 5 – Sezione idrogeologica N-S – Area IVECO

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 12/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

3.4 Elaborazione dei dati piezometrici

La soggiacenza della falda si attestava nel 2014 intorno a valori di 20 m dal p.c. e pertanto lo spessore saturo dell'unità ghiaioso-sabbiosa risultava all'incirca pari a 15 m.

Le falde sottostanti presentavano, invece, carattere da semiconfinato a confinato con quote piezometriche all'incirca simili a quelle della falda freatica, ma condizionate dal rilevante prelievo esercitato dai pozzi industriali IVECO.

La rete piezometrica di controllo IVECO è rappresentata da 21 piezometri aventi profondità variabile tra 21 e 25 m, captanti l'unità ghiaioso-sabbiosa.

La loro profondità, rapportata all'attuale soggiacenza della falda (misurata nei piezometri di nuova realizzazione a oltre 25 m), li rende per la maggior parte inadeguati, in quanto frequentemente non misurabili e campionabili nei periodi di abbassamento del livello piezometrico.

La morfologia della superficie piezometrica risulta particolarmente complessa, in quanto all'altezza dell'insediamento IVECO sembrerebbe instaurarsi un importante spartiacque piezometrico, principalmente connesso ai rilevanti prelievi da falda esercitati dai pozzi acquedottistici S. Donino, S. Bartolomeo e Nord, posti a settentrione dell'area e da quelli Caffaro a Sud, che determinano una forte divergenza della falda esplicitata da una direzione all'incirca da Sud verso Nord al limite settentrionale dell'insediamento industriale e opposta in corrispondenza del settore Sud.

A titolo esemplificativo, nella **Figura 6** è riportato uno stralcio della superficie piezometrica ricostruita in base alle misure effettuate da ARPA nel settembre 2014, confrontato con la ricostruzione della piezometria locale eseguita da IVECO alla scala del proprio stabilimento (**Figura 7**).

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 13/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

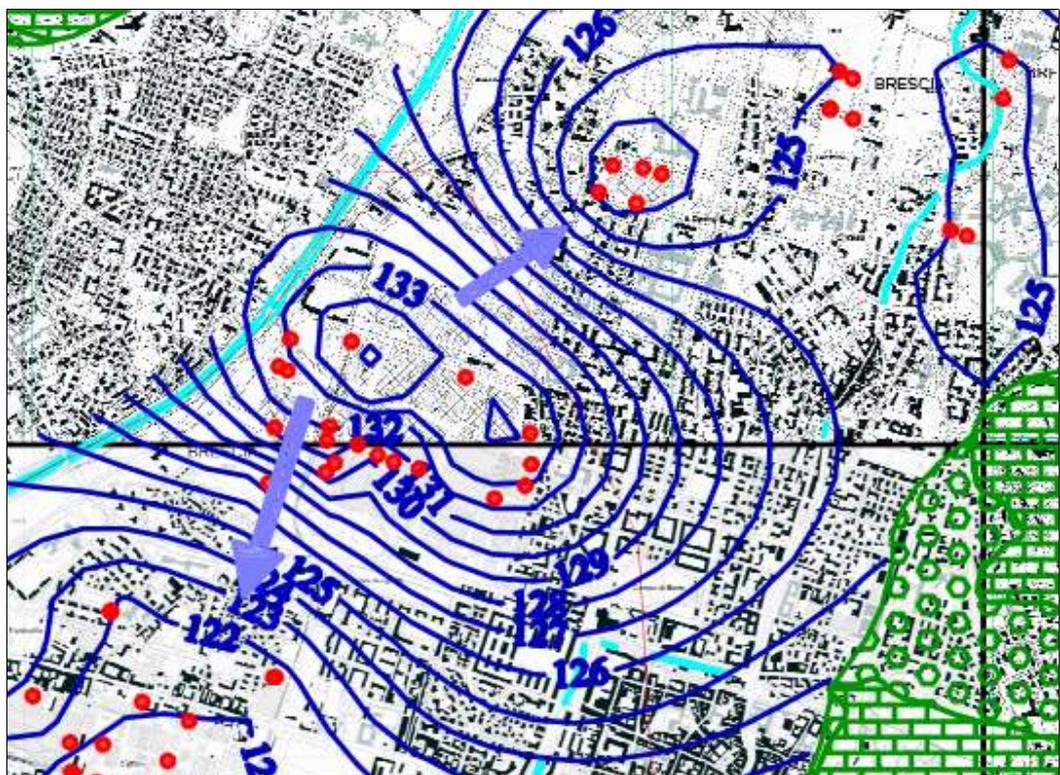


Figura 6 – Stralcio ricostruzione piezometrica (settembre 2014)

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 14/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

corrispondenti a quote piezometriche comprese tra circa 113 e 122 m s.l.m., che sembrerebbero evidenziare una direzione di flusso completamente difforme da quelle discusse in precedenza e che confermerebbero la probabile inadeguatezza della rete piezometrica interna all'insediamento industriale IVECO.

Piezometro	Quota di riferimento	Soggiacenza	Quota piezometrica
	(m s.l.m.)	(m da q.r.)	(m s.l.m.)
BS002_MW1	146.60	33.62	112.98
BS002_MW2	147.44	25.12	122.32

Tabella 2 - Risultati del monitoraggio freatico marzo - aprile 2023 – Area IVECO

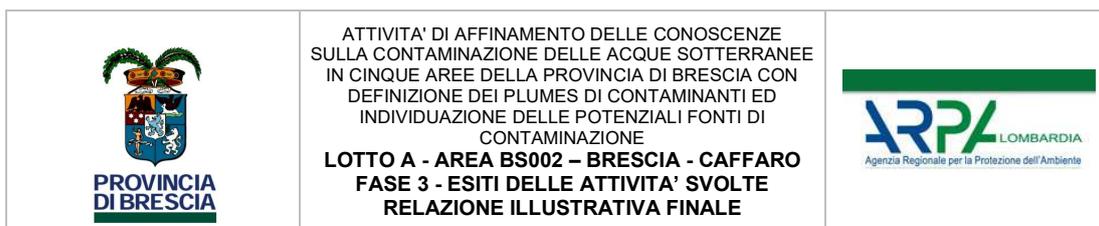
3.5 Elaborazione dei dati idrochimici

Lo stato di contaminazione della falda rilevato dalle analisi condotte da ARPA nel corso del biennio 2014-2015 evidenziò contaminazioni principalmente riconducibili a Cromo VI e Tetracloroetilene. Per quanto attiene il Cromo VI, le analisi eseguite nella campagna del giugno 2014 evidenziarono valori massimi nei piezometri Pz13 (Sp5) e Pz28 (Sp alfa) dove furono rilevate concentrazioni rispettivamente pari a 18.9 e 11.6 µg/l.

Dalle analisi del 2014, la contaminazione principale non appariva estesa al di fuori dei limiti di proprietà dell'insediamento industriale se non con valori prossimi alla CSC, ma già la campagna di gennaio 2015 forniva indicazioni leggermente difforme che, oltre a confermare il persistere della contaminazione da Cromo VI internamente all'insediamento industriale, evidenziò anche concentrazioni di 20 µg/l nel pozzo industriale P5 posto in vicinanza del perimetro di valle dello stabilimento.

In riferimento al Tetracloroetilene, nel giugno 2014 modesti superamenti della CSC con valori massimi di 3.4 µg/l furono riscontrati in diversi piezometri interni al comparto industriale, ma tali evidenze non sono state confermate dalle analisi del gennaio 2015.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 16/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



Si deve tuttavia rilevare che, per quanto attiene le contaminazioni da composti alifatici clorurati, la rete di controllo quali-quantitativo predisposta da IVECO, in ragione della scarsa profondità dei piezometri, potrebbe non essere del tutto rappresentativa della reale contaminazione delle falde, come peraltro sembrerebbe evidenziare la concentrazione di 31.6 µg/l rilevata nel gennaio 2015 nel pozzo industriale P6 avente profondità di 111 m e filtri posti tra 47.2 e 106 m.

Nella più recente campagna, sono state analizzate unicamente le acque prelevate dai piezometri di nuova realizzazione e pertanto risulta difficoltoso eseguire un confronto realistico in considerazione dell'intervallo temporale trascorso. Le concentrazioni determinate sui nuovi piezometri nel corso dell'ultima campagna sono riassunte nella seguente tabella.

Piezometro	Cromo VI	Tetracloroetilene	Triclorometano	1,1-dicloroetilene
	µg/l			
BS002_MW1	5.6	3.4	0.14	0.998
BS002_MW2	4.3	3.0	0.02	0.013

Tabella 3 – Esiti analisi 2022 – Area IVECO

In estrema sintesi, per quanto attiene all'area industriale IVECO, sembrerebbero sussistere verso valle contaminazioni da Tetracloroetilene e Cromo VI, la cui modesta entità, sulla base dei dati attualmente disponibili, è tuttavia difficilmente riconducibile all'area IVECO in quanto rappresentata da valori dell'ordine dell'inquinamento diffuso che interessa le falde del capoluogo bresciano.

Emerge tuttavia la necessità di acquisire analisi recenti relative alla rete di controllo (pozzi e piezometri) interna all'area IVECO al fine di escludere l'esistenza di plume in fuoriuscita dal sito.

In merito alla rete di controllo interna, si ribadisce la necessità di una sua integrazione o sostituzione con piezometri di adeguata profondità, quantomeno analoga a quella dei piezometri BS002_MW1 e BS002_MW2.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 17/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

4. AREE ESTERNE AL SIN BRESCIA-CAFFARO - SITO EX ABIP VIA DEL BROLO (VILLAGGIO PREALPINO)

4.1 Inquadramento generale

Questo ex insediamento industriale è ubicato a monte del SIN, quasi al confine settentrionale del territorio comunale di Brescia, presso il Villaggio Prealpino, in via del Brolo.

Nel sito, furono realizzati n. 3 piezometri per il campionamento delle acque sotterranee in seguito a una specifica richiesta da parte del Comune di Brescia del Novembre 2014.

Due di essi, il primo spinto fino a 50 m da p.c. con filtri tra 30 e 50 e il secondo fino a 30 m da p.c. per il quale non è noto il posizionamento dei filtri, furono ubicati nella porzione Nord Est dell'area, mentre un terzo, avente profondità di 30 m con filtri tra 24 e 30 m, fu realizzato nella zona meridionale.



Figura 8 – Ubicazione piezometri – Area ex ABIP

Nella zona in esame, e in particolare nelle aree sopragradiante, non sono stati identificati potenziali centri di pericolo attivi se non le numerose industrie della località Conicchio del Comune di Bovezzo non censite nel presente studio.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 18/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

Per quanto attiene ai centri di pericolo dismessi, oltre al comparto industriale in esame, sono stati rilevati i seguenti siti:

- Acciaierie e Ferriere Antonio Stefana S.p.A. (Laminatoio per la produzione di tondini per cementi armati);
- La Nuova Tempera (Tempra dei metalli).

A Ovest del sito in oggetto, ma in posizione laterale rispetto al flusso idrico sotterraneo e pertanto difficilmente interferente con l'ex area ABIP si sono rilevati, inoltre, i seguenti insediamenti dismessi:

- Valtro Europe S.r.l. (Produzione di armi sportive da caccia e militari e loro munizioni);
- Conceria Daniele Bresciani (Industria conciaria);

L'ubicazione delle attività sopra elencate è riportata in **Figura 9**.

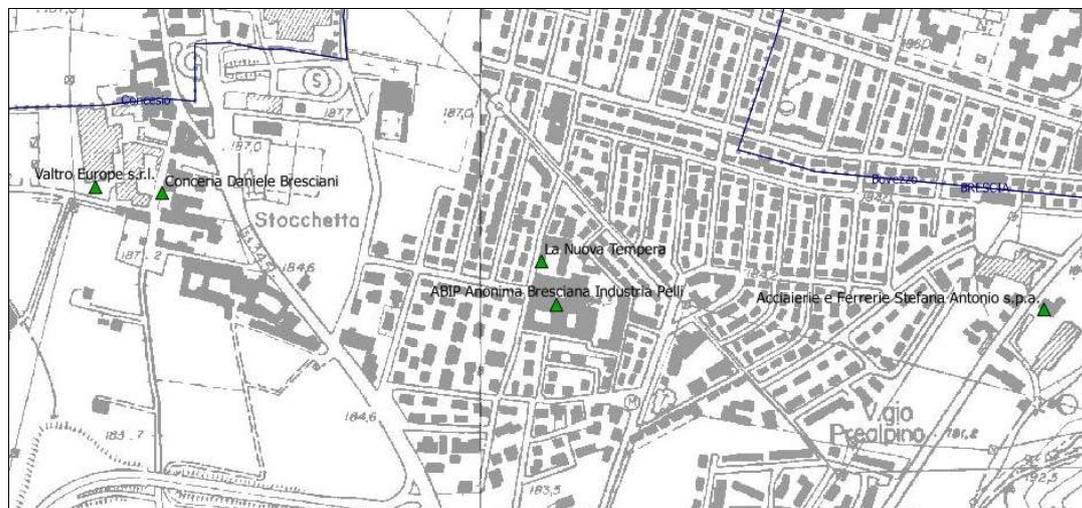


Figura 9 – Ubicazione centri di pericolo – Area ex ABIP

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 19/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



4.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio

Per identificare se la contaminazione precedentemente riscontrata fosse da attribuire a settori sopragradiente, in accordo al progetto esecutivo sono stati realizzati n. 2 piezometri di controllo. I dettagli geografici e catastali delle ubicazioni, i log stratigrafici e la documentazione fotografica di ciascuna opera realizzata sono riassunti nella relazione predisposta dalla D.L. delle indagini (*AREA BS002 – Brescia Caffaro, Comune di Brescia - Report finale dei nuovi piezometri di monitoraggio, Multiproject Engineering S.r.l., Brescia, Ottobre 2020*). L'ubicazione dei nuovi piezometri è mostrata in **Figura 10**; rispetto a quanto previsto dal progetto esecutivo il solo piezometro BS002_MW13 è stato realizzato circa 50 m a NE rispetto alla posizione originariamente prevista.

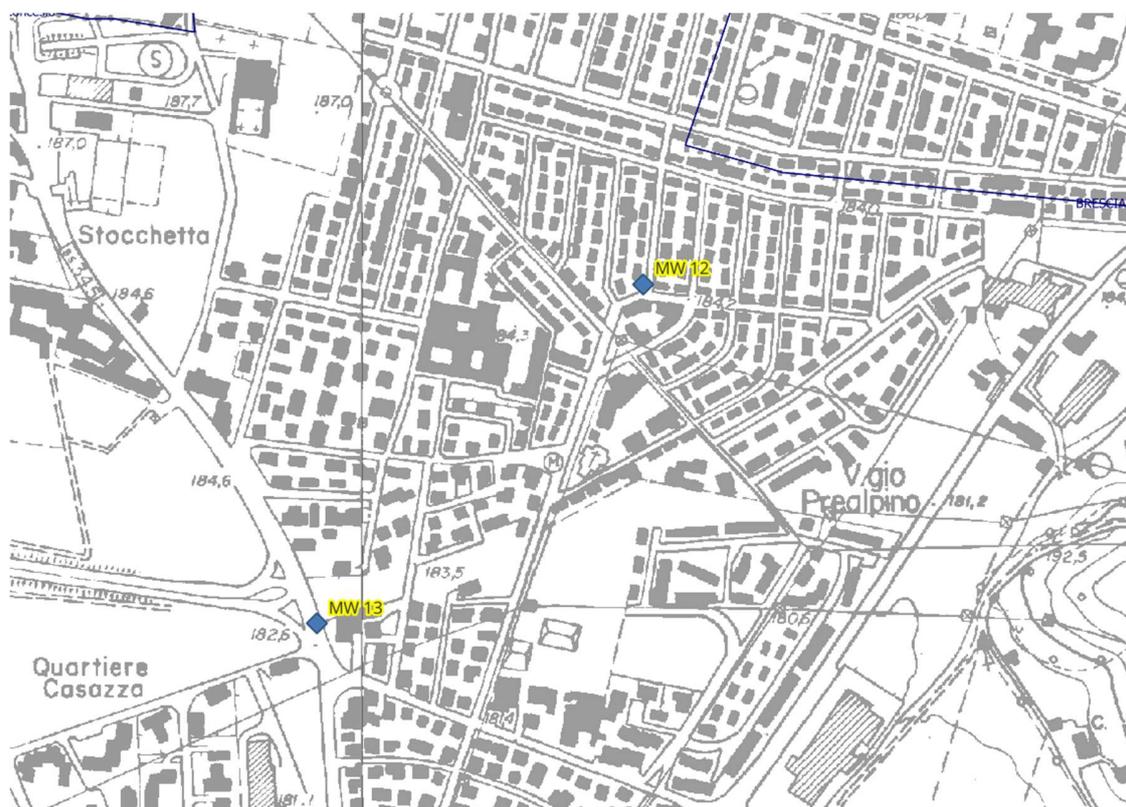


Figura 10 – Ubicazione piezometri realizzati – Area ex ABIP

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 20/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

Inoltre, nello stesso punto di controllo la tubazione fenestrata è stata posizionata a partire da 18 m da p.c. anziché dai 28 previsti in progetto; i dati di completamento sono riassunti nella seguente tabella.

Piezometro	Coordinate Gauss Boaga		Quota di riferimento	Profondità	Tratto filtrante	
	Est	Nord	m s.l.m.	(m da p.c.)	da m	a m
BS002_MW12	596273.66	5048560.17	182.88	40	28	40
BS002_MW13	595924.03	5048193.30	180.75	40	18	40

Tabella 4 – Sintesi dettagli piezometri integrativi – Area ex ABIP

4.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area

In base alle stratigrafie predisposte dalla D.L., i punti di controllo realizzati hanno evidenziato la seguente sequenza litostratigrafica:

BS002_MW12

- da p.c. a 2.1 m da p.c. argilla debolmente ghiaiosa, livello di sabbia e ghiaia tra 0.5 e 0.8 (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 2.1 a 5.3 m da p.c. alternanza di limo sabbioso debolmente argilloso e sabbia ghiaiosa ciottolosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 5.3 a 8 m da p.c. ciottoli con ghiaia da sabbiosa a con sabbia, da limoso a con limo (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 8 a 13.5 m da p.c. limo e sabbia fine da ghiaioso a con ghiaia (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 13.5 a 23.9 m da p.c. ghiaia con ciottoli e con sabbia, localmente debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 21/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

- da 23.9 a 30 m da p.c. ciottoli con ghiaia da sabbiosa a con sabbia, da limoso a con limo (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 30 a 37.3 m da p.c. ghiaia e sabbia, ciottolosa limosa, livello limoso argilloso da 33 a 33.5 m (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 37.3 a 40 m da p.c. limo e ghiaia con sabbia ciottoloso (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW13

- da p.c. a 1 m da p.c. ghiaia e sabbia, ciottolosa debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1 a 40 m da p.c. sabbia e ghiaia, ciottolosa debolmente limosa, limosa da 24.5 m, con locali trovanti (Unità ghiaioso-sabbiosa).

Le stratigrafie dei nuovi punti di monitoraggio confermano quanto già desunto dalla documentazione pregressa, vale a dire la presenza di ghiaie e sabbie prevalenti con locali livelli contraddistinti da una matrice limosa dominante fino alla massima profondità di indagine.

Informazioni inerenti profondità superiori possono essere desunte dalla stratigrafia del limitrofo pozzo Villaggio Prealpino, ubicato circa 450 metri a Nord, che evidenzia la presenza di livelli conglomeratici con rare lenti di limi e argille di spessore sempre inferiore a 4 metri, fino a 85 metri, profondità alla quale viene raggiunto il substrato roccioso carbonatico.

La sezione idrogeologica riportata in **Figura 11**, tracciata in senso Ovest-Est, mostra le caratteristiche strutturali dell'area in oggetto.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 22/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

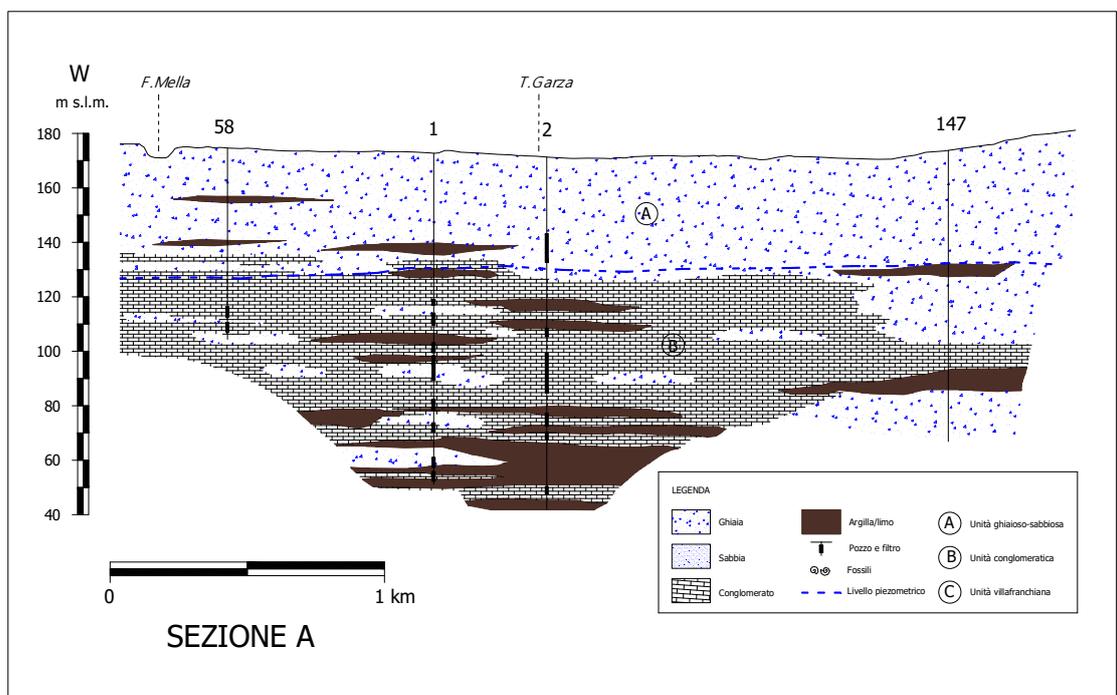


Figura 11 – Sezione idrogeologica W – E Area Ex ABIP

4.4 Elaborazione dei dati piezometrici

Non sono disponibili ricostruzioni piezometriche pregresse dell'area in esame.

Le misure effettuate nel corso dei campionamenti del 2023, riassunte nella successiva tabella, hanno evidenziato soggiacenze comprese tra circa 28.9 e 26.3 m da p.c. corrispondenti a quote piezometriche comprese tra circa 153.99 e 154.41 m s.l.m..

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 23/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

Piezometro	Quota di riferimento	Soggiacenza	Quota piezometrica
	(m s.l.m.)	(m da q.r.)	(m s.l.m.)
BS002_MW12	182.88	28.90	153.98
BS002_MW13	180.75	26.34	154.41

Tabella 5 - Risultati del monitoraggio freatico marzo 2023 – Area ex ABIP

La ricostruzione dell'andamento piezometro presso l'area in oggetto richiederà l'esecuzione di misure contestuali da eseguire presso i nuovi piezometri e quelli realizzati in precedenza internamente all'area ex Abip.

4.5 Elaborazione dei dati idrochimici

Le analisi eseguite dalla proprietà nel luglio e nell'ottobre 2015 evidenziarono superamenti nelle acque sotterranee riconducibili alla presenza di Cromo VI, Tetracloroetilene e 1,1- Dicloroetilene. In particolare, per quanto attiene al Cromo VI furono riscontrate concentrazioni comprese tra 9.2 e 11.5 µg/l a luglio 2015 e all'incirca dello stesso ordine di grandezza nella campagna successiva. Assai più rilevante apparve la contaminazione da Tetracloroetilene, per la quale furono determinate concentrazioni comprese tra 125 e 183 µg/l a luglio 2015 e tra 136 e 196 µg/l a ottobre del medesimo anno.

La campagna di campionamento e analisi recentemente eseguita, unicamente sui punti di nuova realizzazione, ha fornito i risultati sintetizzati nella seguente tabella.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 24/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO</p> <p>FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE</p> <p>RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

Piezometro	Cromo VI	Tetracloroetilene	Triclorometano	1,1-dicloroetilene
	µg/l			
BS002_MW12	5	62.8	0.03	0.01
BS002_MW13	2.2	3	0.17	0.066

Tabella 6 – Esiti analisi 2023 – Area ex ABIP

Non essendo disponibili dati recenti relativi ai punti di controllo interni all'area ex Abip, non risulta possibile eseguire alcuna valutazione in merito a questo sito.

Appare tuttavia certa l'esistenza di un plume di contaminazione da Tetracloroetilene, sicuramente non riconducibile al sito ex Abip, verosimilmente proveniente dai siti industriali ubicati allo sbocco della valle di Nave in Comune di Bovezzo.

È verosimile che tale plume, nel suo trasferimento verso valle, vada a investire l'area del Villaggio Prealpino e i pozzi comunali ivi presenti.

In base a dati a disposizione di Arpa, relativi a una campagna eseguita nel marzo 2018, tale plume sembrerebbe il medesimo che colpisce i pozzi acquedottistici di San Donino e Nord.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 25/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



5. AREE ESTERNE DEL SIN BRESCIA – CAFFARO – SETTORE POZZI ACQUEDOTTISTICI SAN DONINO, SAN BARTOLOMEO E NORD

5.1 Inquadramento generale

I pozzi acquadottistici San Donino, San Bartolomeo e Nord sono ubicati nella porzione settentrionale del territorio comunale di Brescia, a monte del SIN e del sito industriale IVECO.

I pozzi acquadottistici raggiungono profondità comprese tra 170 e 200 m e presentano filtri posti a diverse quote fino alla loro massima profondità. Nella seguente **Figura 12** si riporta uno stralcio topografico con l'ubicazione dei pozzi.

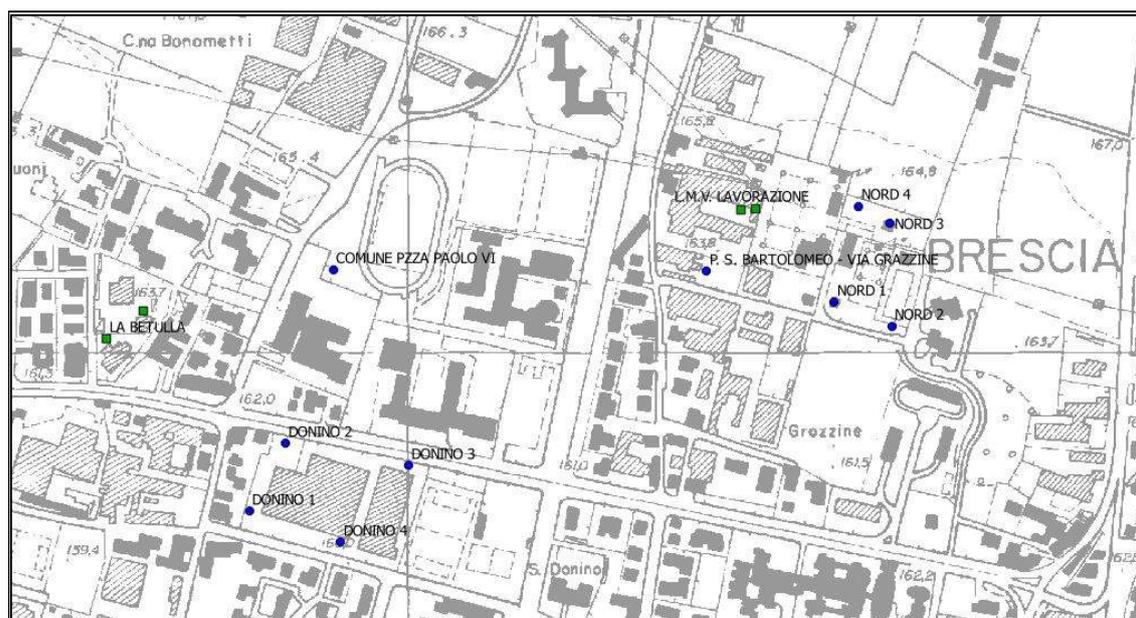


Figura 12 – Ubicazione pozzi S. Donino, S. Bartolomeo e Nord

Come già dettagliato nelle relazioni pregresse, nella zona in esame e in un intorno significativo sono stati identificati i seguenti potenziali centri di pericolo attivi, per i cui dettagli si rimanda alle schede riportate in allegato alla relazione idrogeologica già in possesso degli Enti (documento EG/R1/0216/PBS/MM):

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 26/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
---	--	---

- Metallurgica Cidneo S.r.l. (Industria dei semilavorati dei metalli non ferrosi);
- Cornolò Sergio (Pulitura e verniciatura metalli);
- Federchemicals (Produzione prodotti chimici industriali);
- Ori Martin (Produzione di ghisa, acciaio e metalli ferrosi per applicazioni speciali);
- Arici Claudio (Sbavatura metalli);
- INNSE Cilindri (Fusione di metalli ferrosi e ghisa, produzione di cilindri per laminatoi);
- INNSE Berardi (Fabbricazione di altre macchine utensili, incluse parti e accessori));
- Termotecnica (Trattamento termico dei metalli);
- Armi Renato Luterotti (Produzione armi);
- Mondo Nuovo (Lavanderia e stireria industriale con esclusione di servizi al pubblico).

Sono state inoltre censite le seguenti attività sensibili dismesse:

- La Cromatura a spessore (Trattamenti galvanici di cromatura e nichelatura dei metalli);
- Concerie Italiane dell'Arsenale (Industria conciaria);
- LMV S.p.A. (Laminatoio);
- Lucchini Piombino S.p.A. (Siderurgia; fabbricazione di ferro, acciaio e ferroleghie);
- Laforge Francesco (Lavorazione, verniciatura e manutenzione di prodotti in metallo finiti o semilavorati)
- F.O.M.B. Fonderie Officine Maifrini Brescia (Fusione e lavorazione per la produzione di ruote in lega leggera e componenti per autoveicoli);
- Palmetto s.n.c. (Produzione di pistole, fucili, pallottole);
- B.P.B. (Produzione di fucili da caccia);
- Sol S.p.A. (Produzione rubinetterie in genere);
- TICS Tintorie Industriali Colombo (Tintoria industriale);
- ABIP Anonima Bresciana Industria Pelli (Industria conciaria);
- La nuova Tempera (Tempra dei metalli);
- Valtro Europe S.r.l. (Produzione di armi sportive da caccia e militari e loro munizioni);
- Conceria Daniele Bresciani (Industria Conciaria).

L'ubicazione delle attività sopra elencate è riportata in **Figura 13**.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 27/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

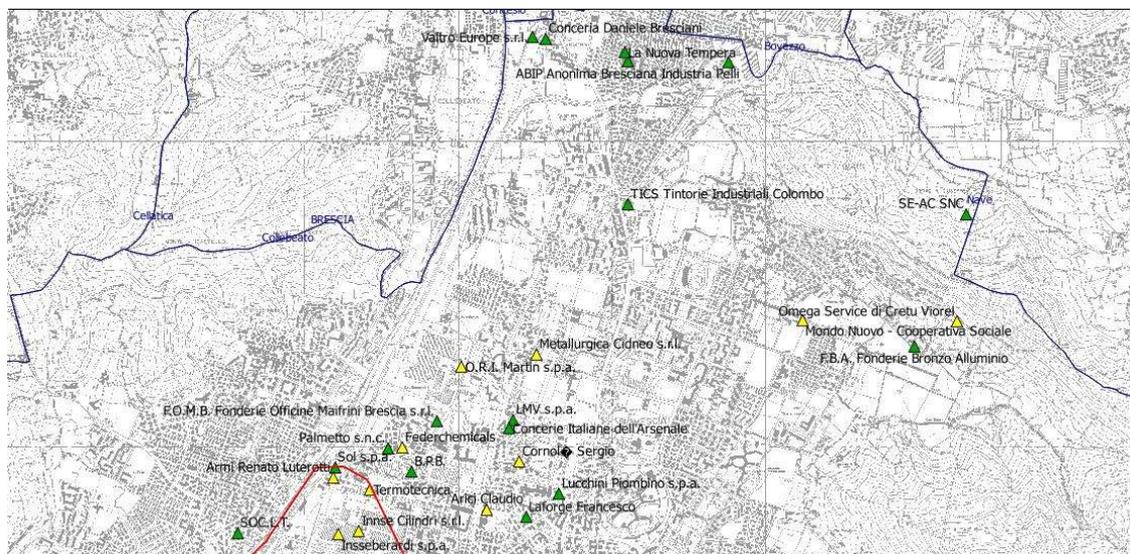


Figura 13 – Centri di pericolo attivi e dismessi – Area pozzi acquedottistici

5.2 Ubicazione nuovi piezometri di monitoraggio

Nel tentativo di identificare la provenienza delle contaminazioni da Tetracloroetilene (PCE) e Cromo VI che da svariati decenni affliggono questi pozzi, sono stati realizzati n.7 piezometri di controllo della profondità di 40 m (BS002_MW14-MW15-MW16) e 50 m (BS002_MW17-MW18-MW19-MW20) dal piano campagna.

I dettagli geografici e catastali delle ubicazioni, i log stratigrafici e la documentazione fotografica di ciascuna opera realizzata sono riassunti nella relazione predisposta dalla D.L. delle indagini (*AREA BS002 – Brescia Caffaro, Comune di Brescia - Report finale dei nuovi piezometri di monitoraggio, Multiproject Engineering S.r.l., Brescia, Ottobre 2020*).

L'ubicazione dei nuovi piezometri è mostrata in **Figura 14**.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 28/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE

LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

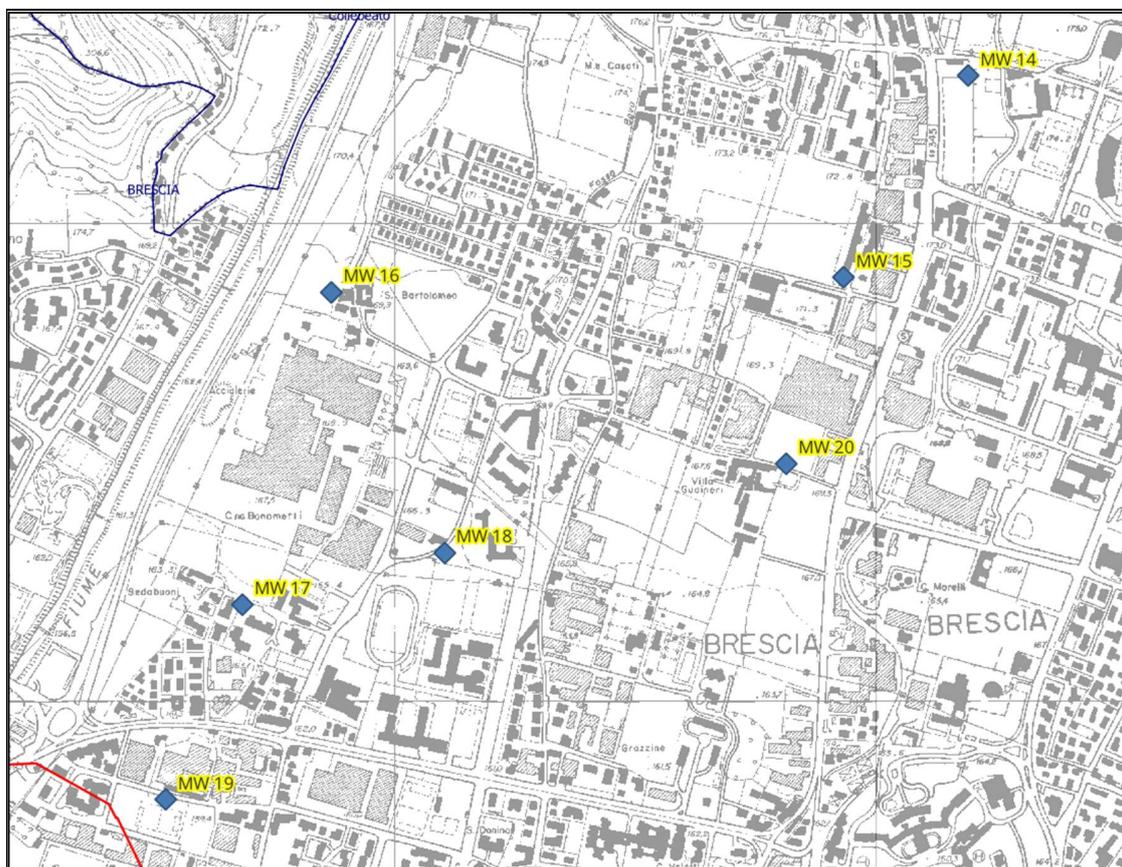


Figura 14 – Ubicazione piezometri realizzati – Area pozzi acquedottistici

Solo il completamento del piezometro BS002_MW14 è stato effettuato secondo quote leggermente diverse rispetto a quanto previsto in progetto, con la posa del tratto fenestrato da 18 m da p.c. anziché dai 28 m originariamente indicato. Le altre perforazioni sono state completate come da progetto, come riassunto nella seguente tabella.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 29/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



Piezometro	Coordinate Gauss Boaga		Quota di riferimento	Profondità	Tratto filtrante	
	Est	Nord	m s.l.m.	(m da p.c.)	da m	a m
BS002_MW14	1596190.32	5047307.83	172.74	40	18	40
BS002_MW15	1595932.32	5046885.87	169.62	40	28	40
BS002_MW16	1594868.52	5046855.75	167.56	40	28	40
BS002_MW17	1594683.79	5046200.80	162.69	50	32	50
BS002_MW18	1595103.53	5046309.51	163.75	50	32	50
BS002_MW19	1594525.96	5045793.05	158.66	50	32	50
BS002_MW20	1595812.62	5046495.60	166.01	50	32	50

Tabella 7 – Sintesi dettagli piezometri integrativi – Area pozzi acquedottistici

5.3 Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area

In base alle stratigrafie predisposte dalla D.L., i punti di controllo realizzati hanno manifestato la seguente sequenza litostratigrafica schematica:

BS002_MW14

- da p.c. a 2 m da p.c. sabbia fine ghiaiosa, da limosa a debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 2 a 2.8 m da p.c. limo e argilla da ghiaiosa a con ghiaia, debolmente sabbiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 2.8 a 21.4 m da p.c. ghiaia da con sabbia a sabbiosa, ciottolosa, localmente debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 21.4 a 25.1 m da p.c. sabbia con limo e ghiaia, debolmente argillosa (Unità ghiaioso-sabbiosa)
- da 25.1 a 30.3 m da p.c. ghiaia e ciottoli, limoso sabbiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa)
- da 30.3 a 40 m da p.c. alternanza di limo sabbioso ghiaioso e di ghiaia sabbiosa debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 30/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

BS002_MW15

- da p.c. a 2.3 m da p.c. argilla debolmente limosa, limo e argilla, rara ghiaia (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 2.3 a 12.5 m da p.c. ghiaia e sabbia con ciottoli, sabbia e ghiaia con ciottoli (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 12.5 a 31 m da p.c. ghiaia e sabbia da con ciottoli a ciottolosa, da con limo a limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 31 a 36.5 m da p.c. limo con argilla, da con ghiaia a ghiaiosa, rari ciottoli (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 36.5 a 40 m da p.c. ciottoli e ghiaia con sabbia limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW16

- da p.c. a 1.8 m da p.c. argilla da limosa a debolmente limosa, rara ghiaia (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1.8 a 10 m da p.c. ghiaia e sabbia da con ciottoli a ciottolosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 10 a 15.7 m da p.c. ghiaia e ciottoli, sabbiosa da limosa a debolmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 15.7 a 16.5 m da p.c. sabbia con ghiaia, limosa debolmente argillosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 16.5 a 18.7 m da p.c. argilla debolmente limosa rara ghiaia fine (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 18.7 a 40 m da p.c. ghiaia ciottolosa, da con sabbia a sabbiosa, localmente limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW17

- da p.c. a 1.3 m da p.c. limo argilloso con rara ghiaia (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1.3 a 1.50 m da p.c. ghiaia e ciottoli sabbiosa, limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1.5 a 16.1 m da p.c. limo da con argilla ad argilloso, da con sabbia a sabbioso (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 16.1 a 16.25 m da p.c. trovante (Unità ghiaioso-sabbiosa);

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 31/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

- da 16.25 a 40 m da p.c. sabbia e ghiaia, da con limo a limosa, ciottolosa fino a 34 m, al di sotto rari ciottoli (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW18

- da p.c. a 4.85 m da p.c. argilla con limo debolmente sabbiosa e ghiaiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 4.85 a 50 m da p.c. ghiaia e sabbia limosa ciottolosa (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW19

- da p.c. a 1.85 m da p.c. argilla da con limo a limosa, ghiaiosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1.85 a 22 m da p.c. sabbia e ghiaia ciottolosa debolmente limosa, ghiaia e sabbia da con limo a limosa (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 22 a 30 m da p.c. argilla e limo debolmente sabbiosa, rara ghiaia (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 30 a 50 m da p.c. sabbia e ghiaia da con limo a limosa, rari ciottoli (Unità ghiaioso-sabbiosa).

BS002_MW20

- da p.c. a 0.85 m da p.c. ghiaia e limo, da argillosa a debolmente argilloso (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 0.85 a 1.6 m da p.c. argilla e limo, debolmente ghiaioso (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 1.6 a 45.8 m da p.c. ghiaia e sabbia da con limo a limosa ciottolosa, trovanti tra 40 e 42 m da p.c. (Unità ghiaioso-sabbiosa);
- da 45.8 a 48.2 m da p.c. conglomerato molto fratturato (Unità conglomeratica?);
- da 48.2 a 50 m da p.c. sabbia e ghiaia (Unità ?).

Le caratteristiche idrogeologiche locali, a conferma di quanto già sintetizzato nelle relazioni pregresse, ossia che il sottosuolo dell'area è costituito, fino alla massima profondità raggiunta dai pozzi, da un monostrato acquifero che nella porzione superficiale, fino a circa 35-45 m da p.c., è

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 32/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

rappresentato dall'unità ghiaioso-sabbiosa, e in quella profonda dall'alternanza di prevalenti livelli conglomeratici alternati a ghiaie e sabbie, con rari setti argillosi di separazione.

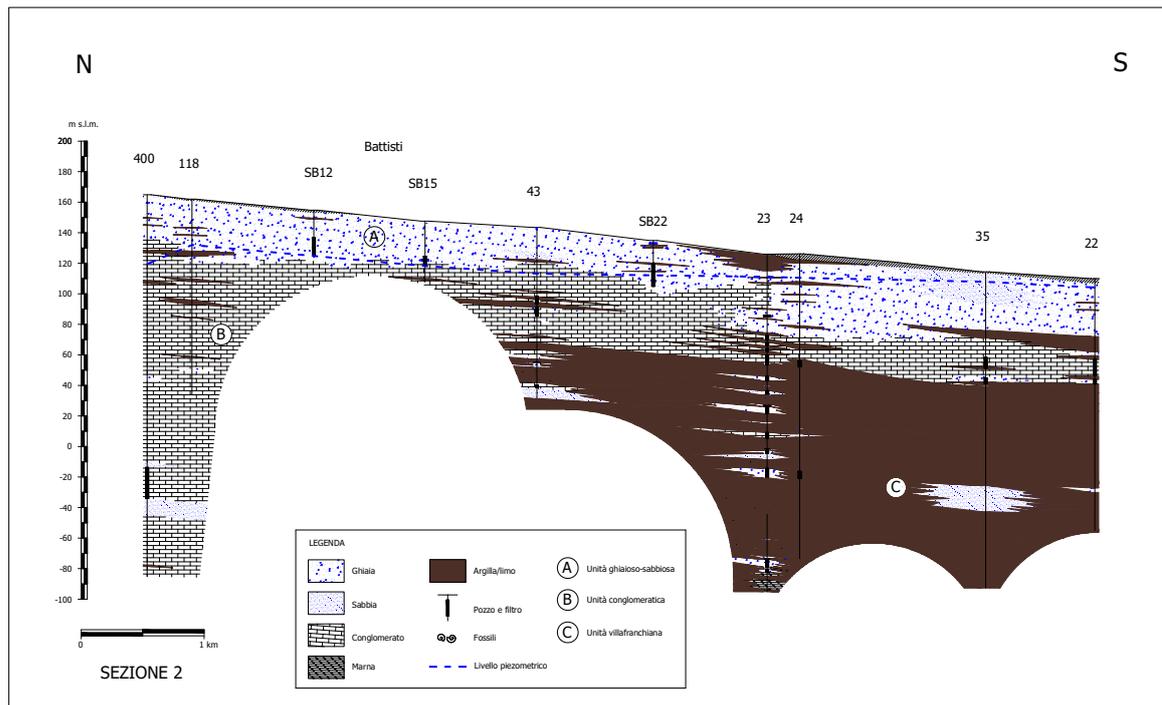


Figura 15 – Sezione idrogeologica N-S – Area Pozzi acquedottistici

5.4 Elaborazione dei dati piezometrici

Il rilevante pompaggio operato dai pozzi a2a genera una depressione tale da abbassare la falda fino a quote piezometriche semi-statiche che al gennaio 2015 si attestavano intorno a valori variabili tra 119 e 122 m s.l.m. con quote minime raggiunte nell'area dei pozzi S. Donino.

L'effetto dell'emungimento è osservabile nella seguente (**Figura 16**) che riporta la ricostruzione piezometrica del settembre 2014, nella quale si evidenziano quote assolute inferiori a 124 m s.l.m. in corrispondenza dei pozzi S Donino e di circa 125 m s.l.m. ai pozzi Nord e Spedali Civili.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 33/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE

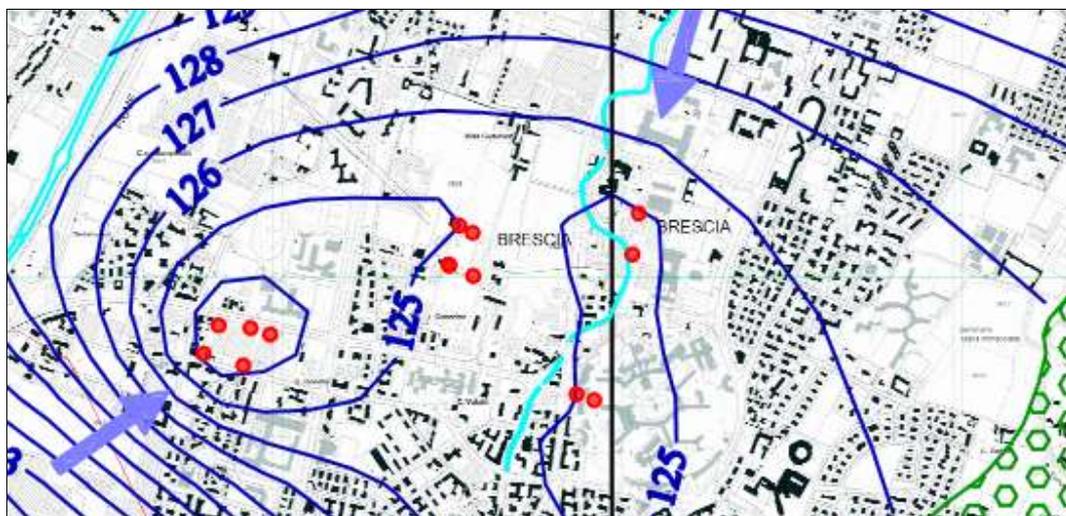


Figura 16 – Stralcio ricostruzione piezometrica (settembre 2014)

Le misure effettuate nel corso dei campionamenti del 2023, riassunte nella successiva tabella, hanno evidenziato soggiacenze comprese tra circa 26.4 e 44.6 m da p.c. corrispondenti a quote piezometriche comprese tra circa 114 e 146.3 m s.l.m., che evidenzerebbero la desaturazione della porzione più superficiale dell'acquifero.

La ricostruzione piezometrica, riportata in **Figura 17**, è stata predisposta sulla base delle misure effettuate unicamente nei punti di nuova realizzazione.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 34/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE

LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



Piezometro	Quota di riferimento	Soggiacenza	Quota piezometrica
	(m s.l.m.)		(m s.l.m.)
BS002_MW14	172.74	26.45	146.29
BS002_MW15	169.62	26.17	143.45
BS002_MW16	167.56	27.53	140.03
BS002_MW17	162.69	35.82	126.87
BS002_MW18	163.75	42.19	121.56
BS002_MW19	158.66	44.62	114.04
BS002_MW20	166.01	28.64	137.37

Tabella 8 - Risultati del monitoraggio freatico marzo 2023 – Area pozzi acquedottistici

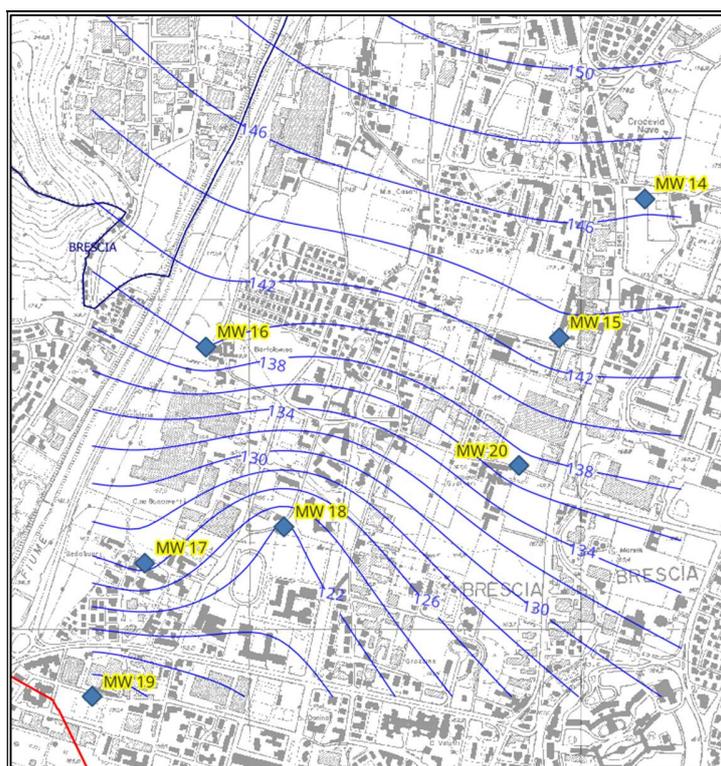


Figura 17 – Stralcio ricostruzione piezometrica (marzo 2023)

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 35/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	
---	--	---

5.5 Elaborazione dei dati idrochimici

L'area in oggetto soffre di una contaminazione storica da Cromo VI e Tetracloroetilene. Mentre il Cromo totale, a partire dagli anni 2000, ha evidenziato concentrazioni sempre inferiori al limite di potabilità, il Tetracloroetilene ha manifestato valori significativamente al di sopra dei limiti accettabili, con punte anche superiori a 100 µg/l nei pozzi S. Bartolomeo e S. Donino.

Le campagne ARPA del 2014 hanno confermato la presenza di Cromo VI con concentrazioni fino a 7.4 µg/l nel pozzo Nord 2 e 24.1 µg/l nel pozzo Donino 2.

Anche per quanto attiene ai solventi clorurati furono riscontrati valori considerevoli nelle analisi del 2014, in modo particolare per quanto attiene il Tetracloroetilene che evidenziò concentrazioni comprese tra circa 9 e 35 µg/l.

Tali valori furono ulteriormente confermati in una campagna eseguita nel marzo 2018 nel corso della quale si riscontrarono concentrazioni comprese fra 26.7 e 41.4 µg/l nei pozzi pubblici a2a San Donino e Nord, e di circa 59 µg/l nel pozzo San Bartolomeo.

In ragione della depressione piezometrica indotta dai prelievi e del conseguente andamento centripeto del flusso idrico sotterraneo, i settori di provenienza delle varie contaminazioni non risultano di facile identificazione, sebbene la presenza di concentrazioni siglificative rilevate in alcuni pozzi e piezometri posti presso il Villaggio Prealpino (piezometro Pz1 Vantini con 93 µg/l, pozzo Zubani con 85.4 µg/l e piezometro Pz5 area ex Stefana-Regoli-SLM, con 162.6 µg/l, sembrerebbero identificare la presenza di un plume di contaminazione proveniente dall'area di Bovezzo.

Nel corso della campagna del 2023 sono state analizzate unicamente le acque dai punti di nuova realizzazione; le concentrazioni determinate sono riassunte nella seguente tabella.

Per quanto attiene ai composti alifatici clorurati, a fronte delle persistenti contaminazioni da tetracloroetilene rilevate nei pozzi acquedottistici, le analisi eseguite sulla nuova rete di monitoraggio non evidenziano concentrazioni significative di questo composto nei settori posti a Nord dei campi pozzi a2a come confermato dalle concentrazioni quasi sempre inferiori alla CSC rilevate nel 2023 nei piezometri BS002_MW14, BS002_MW15, BS002_MW16 e BS002_MW20.

Tale fatto potrebbe essere verosimilmente riconducibile all'approfondimento della contaminazione, in parte connessa alle caratteristiche di densità del Tetracloroetilene, ma in maggior misura al

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 36/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli

 <p>PROVINCIA DI BRESCIA</p>	<p>ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI CONTAMINAZIONE</p> <p>LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE</p>	 <p>ARPA LOMBARDIA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente</p>
--	--	--

trascinamento operato dai pozzi acquedottistici contraddistinti da profondità totale e profondità dei filtri di molto superiore a quella dei nuovi piezometri.

Di maggiore criticità risulta la presenza diffusa di Cromo VI, che evidenzia un significativo incremento nei piezometri BS002_MW17, BS002_MW18 e BS002_MW19.

In base alla ricostruzione piezometrica, che in questo settore è deformata dal pompaggio dei pozzi a2a di San Donino, questi piezometri risulterebbero ubicati sottogradiente all'insediamento industriale Ori Martin.

Piezometro	Cromo VI	Tetracloroetilene
	µg/l	
BS002_MW14	3.1	3.2
BS002_MW15	6.3	0.4
BS002_MW16	4.4	0.5
BS002_MW17	44.5	0.3
BS002_MW18	10.6	<0.1
BS002_MW19	9.8	0.4
BS002_MW20	7.5	0.4

Tabella 9 – Esiti analisi 2023 – Area pozzi acquedottistici

I risultati evidenziano infatti un aumento di Cromo VI tra il piezometro ubicato a monte del sito Ori Martin (BS002_MW16 con concentrazione di 4.4 µg/L) e quelli di valle BS002_MW17 (44.5 µg/l) e BS002_MW18 (10.6 µg/l).

Si ritiene quindi opportuna la realizzazione di una rete di controllo della falda internamente o immediatamente a valle dell'insediamento industriale Ori Marti al fine di effettuare approfondimenti di indagine in merito alla eventuale presenza di una sorgente di contaminazione da Cromo VI a suo interno; tale rete di monitoraggio può essere richiesta alla Ori Martin nell'ambito dell'Autorizzazione Integrata Ambientale e/o come indagini preliminari ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06.

File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 37/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli



ATTIVITA' DI AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE
SULLA CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE
IN CINQUE AREE DELLA PROVINCIA DI BRESCIA CON
DEFINIZIONE DEI PLUMES DI CONTAMINANTI ED
INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DI
CONTAMINAZIONE
LOTTO A - AREA BS002 – BRESCIA - CAFFARO
FASE 3 - ESITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA FINALE



Carate B. 22 maggio 2024

A. Cantoni



M. Nespoli



File: EG/R2/0524/PBS/AC	Pagina: 38/38	Data: 22 maggio 2024
Redatto: A. Cantoni	Verificato: M. Nespoli	Approvato: M. Nespoli