

# MISURE DI GESTIONE DELL'INQUINAMENTO DIFFUSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELL'AREA DEL NORD MILANESE

## RELAZIONE GENERALE

Aprile 2026



**POLITECNICO  
MILANO 1863**



**Sostenibilità  
in Lombardia**



**Regione  
Lombardia**

## Sommario

1	INTRODUZIONE	4
2	QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO	6
2.1	<b>Normativa Statale</b>	<b>6</b>
2.1.1	Criteri SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente	7
2.2	<b>Quadro programmatico regionale</b>	<b>9</b>
2.2.1	Piano per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee	10
2.2.2	PTUA – Programma di Tutela e Uso delle Acque	12
2.3	<b>L'attuazione del Piano di intervento per l'inquinamento diffuso: le Misure di Gestione</b>	<b>16</b>
2.3.1	Area del Nord Est milanese	16
2.3.2	Area del Nord Ovest milanese	17
3	IL MONITORAGGIO DELL'ATTUAZIONE DELLE MISURE DI GESTIONE DI CUI ALLE DELIBERAZIONI D.G.R. N. 6737/2017 E D.G.R. N. 2482/2019	19
3.1	<b>Il monitoraggio delle Misure di gestione (D.g.r. 6737/2017 e D.g.r. 2482/2019)</b>	<b>19</b>
3.2	<b>Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee</b>	<b>22</b>
3.3	<b>Gestione dei procedimenti di bonifica con inquinamento delle acque sotterranee</b>	<b>25</b>
4	TAVOLO TECNICO REGIONALE DI COORDINAMENTO PER L'INQUINAMENTO DIFFUSO DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELLE AREE DEL MILANESE	27
4.1	<b>Le attività del Tavolo tecnico</b>	<b>27</b>
5	AGGIORNAMENTO SULLO STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE NELL'AREA DEL MILANESE	31
5.1	<b>Implementazione della base dati esistente</b>	<b>31</b>
5.1.1	Informazioni anagrafiche	32
5.1.2	Informazioni sulle sorgenti di contaminazione e gli interventi di bonifica	34
5.2	<b>Modello matematico di flusso e rappresentazione della contaminazione dell'area</b>	<b>34</b>
5.3	<b>Evoluzione dei plume di contaminazione</b>	<b>35</b>
5.4	<b>Aggiornamento degli areali interessati da inquinamento diffuso e proposta di valori VFA</b>	<b>46</b>
5.4.1	Informazioni idrochimiche sui parametri di interesse (PCE, TCE, TCM, Cr VI)	46
5.4.2	Concentrazioni rappresentative dell'inquinamento diffuso (VFA)	46
5.5	<b>Valutazione dei potenziali rischi da inquinamento diffuso e da pennacchi di contaminazione nelle acque sotterranee</b>	<b>52</b>
5.6	<b>Valutazioni conclusive – Stato di contaminazione degli acquiferi nell'Area del Milanese</b>	<b>54</b>

6	OBIETTIVI DI GESTIONE PER L'AREA DEL MILANESE	56
7	AGGIORNAMENTO DELLE MISURE DI GESTIONE DELL'INQUINAMENTO DIFFUSO	57
7.1	<b>Misure di gestione: chi fa cosa</b>	<b>57</b>
7.2	<b>Protezione del sistema di approvvigionamento idrico</b>	<b>58</b>
7.2.1	Protezione del sistema di approvvigionamento idrico	58
7.3	<b>Definizione delle concentrazioni di riferimento per la bonifica (CRB) per l'inquinamento diffuso e perimetrazione degli areali interessati</b>	<b>62</b>
7.4	<b>Gestione dei procedimenti di bonifica, procedimenti prioritari e azioni sui plume di contaminazione</b>	<b>67</b>
7.4.1	Procedimenti di bonifica che interessano le acque sotterranee	67
7.4.2	Procedimenti prioritari: le sorgenti dei pennacchi di contaminazione	68
7.4.3	Hot-spot di contaminazione	71
7.5	<b>Gestione dell'inquinamento diffuso</b>	<b>71</b>
7.5.1	Aggiornamento dello stato delle conoscenze	72
7.5.2	Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee	73
7.5.3	Monitoraggio dell'attuazione delle misure di gestione ed azioni correttive	73
7.5.4	Aggiornamento del Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate e del Programma regionale di Tutela e Uso delle Acque	74
7.5.5	Diffusione della conoscenza sullo stato della contaminazione e sulle misure attivate	75
8	GLOSSARIO E ACRONIMI	76
	ALLEGATI	80

## 1 Introduzione

Le acque di falda, largamente utilizzate a scopo potabile, agricolo ed industriale, rappresentano una risorsa fondamentale per la vita umana. L'intenso sfruttamento a cui sono sottoposte e la naturale vulnerabilità di suolo e sottosuolo fanno sì che tali acque possano essere soggette a degrado qualitativo. I tempi necessari al ripristino del buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei sono in genere medio–lungi e le risorse necessarie possono essere ingenti.

Il territorio lombardo presenta situazioni di contaminazione delle acque sotterranee quale effetto di un intenso processo storico di industrializzazione, determinatosi in un quadro normativo che, in origine, non poneva adeguata attenzione agli aspetti di tutela ambientale e in un contesto tecnologico che non garantiva una gestione degli impatti delle attività antropiche sull'ambiente.

Una particolare forma di contaminazione delle acque sotterranee è quella ascrivibile **all'inquinamento diffuso**, caratterizzata da basse concentrazioni degli inquinanti che però interessano rilevanti estensioni territoriali, determinata da fonti diffuse, ovvero non ascrivibili in modo univoco a una o più sorgenti puntuali univocamente identificabili. Tale tipologia di inquinamento, che rappresenta un **“valore di fondo antropico”** rispetto ai parametri considerati, è tipicamente associata a contaminazioni c.d. “storiche”, dovute ad attività produttive o comunque antropiche, protratte per decenni e, oggi, non più direttamente riconducibile a sorgenti di contaminazione riconosciute. Un esempio di contaminazione diffusa è quello derivante dall'uso dei solventi clorurati: poiché gli stessi, negli anni passati, sono stati utilizzati in modo estensivo e massivo, è pressoché impossibile, allo stato attuale, individuare tutte le sorgenti puntuali originarie, risalenti nel tempo ma gli effetti di tale inquinamento persistono per lungo tempo e si diffondono naturalmente lungo la direzione di flusso degli acquiferi.

L'inquinamento diffuso, a causa della sua natura (basse concentrazioni, elevate estensioni territoriali), non è aggredibile in modo diretto con le ordinarie procedure e tecniche di bonifica delle acque sotterranee ma richiede un approccio più ampio volto piuttosto a una attenta ricostruzione spaziale della contaminazione, alla valutazione dei potenziali rischi associati all'uso della risorsa idrica, al monitoraggio temporale della sua tendenza evolutiva e all'adozione, se necessario, di misure cautelative per gli usi che potrebbero essere impattati. È, inoltre, importante individuare azioni di prevenzione atte a evitare o ridurre il rischio di nuove e future contaminazioni.

Sotto il profilo organizzativo, poiché la contaminazione diffusa delle acque sotterranee interessa in generale il territorio di più comuni, è necessaria la collaborazione di tutti i soggetti pubblici interessati per valutare in modo adeguato la situazione e le eventuali misure necessarie a tutelare l'ambiente e la salute pubblica.

Il presente documento è redatto con riferimento alla contaminazione diffusa presente nelle acque sotterranee dell'area di una serie di Comuni ubicati a Nord-Est e Nord Ovest di Milano, che nel seguito sarà denominata “Area del Nord-Milanese” (Città Metropolitana di Milano: Arese, Banzate, Bollate, Bresso, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Cusano Milanino, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Novate Milanese, Paderno Dugnano, Pero, Rho, Senago, Sesto San Giovanni; Provincia di Monza e Brianza: Comuni di Brugherio, Monza, Muggiò, Nova Milanese, Provincia di Varese: Comuni di Caronno Pertusella e Origgio), in attuazione di quanto previsto dal Piano di intervento per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee, originariamente approvato con D.g.r. 1990/2014 e aggiornato nel successivo Programma Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata (PRB), approvato con D.g.r. n. 6408 del 23/05/2022.

L'area è stata originariamente indagata e perimetrata per l'inquinamento diffuso da solventi clorurati in due fasi separate e comprende i comuni del:

- Nord Est Milanese: Brugherio, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Milano, Monza, Nova Milanese e Sesto San Giovanni (perimetrata con D.D.U.O. n.5590 del 16/05/2017);
- Nord Ovest Milanese: Arese, Baranzate, Bollate, Caronno Pertusella, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Novate Milanese, Origgio, Pero, Rho.

Per le due aree, in coerenza con le previsioni normative regionali di riferimento, sono inoltre state definite (D.g.r. n. 6737/2017 e D.g.r. n. 2482/2019) le misure di gestione da attuare per monitorare e contenere tale forma di inquinamento.

Il documento, oltre all'aggiornamento del quadro conoscitivo, riporta pertanto anche l'aggiornamento delle misure e l'integrazione delle stesse per tutta l'Area del Nord-Milanese.

## 2 Quadro normativo e programmatico di riferimento

### 2.1 Normativa Statale

Il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, alla Parte IV, Titolo V, tratta della “Bonifica di siti contaminati”, in particolare:

- l'art. 239, comma 3, **demanda alle Regioni la disciplina** con la definizione di appositi piani degli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso, fatte salve le competenze le procedure previste per i siti oggetto di bonifica di interesse nazionale e comunque nel rispetto dei criteri generali stabiliti dal decreto stesso in materia di bonifica;
- l'art. 240, al comma 1, lettera b), definisce le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) e prevede che, nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati;
- l'art. 240, al comma 1, lettera e), definisce inquinamento diffuso la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine;
- l'Allegato 1 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 prevede la possibilità di fissare al punto di conformità per le acque sotterranee valori superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui al decreto stesso nel caso di modifiche allo stato originario dovute al predetto inquinamento, valori che devono essere accertati o validati dalla Autorità pubblica competente e che devono essere comunque compatibili con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle.

Sempre il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, alla Parte III, Sezione II relativa alla “Tutela delle acque dall'inquinamento”, in merito ai corpi idrici “particolarmente compromessi” e per i quali non è possibile prevedere il raggiungimento degli standard di qualità, indica una serie di azioni a carico dell'Autorità di Bacino e delle Regioni; in particolare il comma 7 dell'art. 77 assegna alle Regioni la competenza di definire “obiettivi di qualità” meno rigorosi qualora il corpo idrico in conseguenza dell'attività umana, abbia subito gravi ripercussioni che rendano manifestamente impossibile o economicamente insostenibile un significativo miglioramento dello stato qualitativo. I nuovi valori fissati come obiettivo di qualità per lo specifico corpo idrico diverrebbero quindi anche i nuovi obiettivi di bonifica per le acque sotterranee, assimilabili alle Concentrazioni soglia di contaminazione definite alla parte IV, titolo V del medesimo decreto.

Il D.Lgs. 30/2009, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", finalizzato a definire misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, pone in capo alle Regioni un “obbligo” normativo atto a garantire il monitoraggio degli specifici “pennacchi risultanti da fonti puntuali e da aree contaminate”, nonché la necessità (anche in caso di buono stato chimico delle acque sotterranee) di attivare specifici “programmi di misure” per gestire la contaminazione presente nel corpo idrico sotterraneo in corrispondenza dei punti di monitoraggio in cui è superato lo standard di qualità o il valore soglia.

In particolare, nel D.Lgs. 30/2009:

- l'art 2, comma 1, lettera h) definisce la concentrazione di fondo come la concentrazione di una sostanza o il valore di un indicatore in un corpo idrico sotterraneo corrispondente

all'assenza di alterazioni antropogeniche o alla presenza di alterazioni estremamente limitate rispetto a condizioni inalterate;

- l'art 2, comma 1, lettera l) definisce i corpi idrici sotterranei a rischio come i corpi idrici le cui condizioni qualitative e/o quantitative possono pregiudicare il raggiungimento ovvero il mantenimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- l'art. 4, comma 5, afferma che qualora un corpo idrico sotterraneo sia classificato in buono stato chimico in conformità al comma 2, lettera c), al fine di proteggere gli ecosistemi acquatici, terrestri e gli usi legittimi delle acque sotterranee dipendenti dalla parte del corpo idrico sotterraneo rappresentata dal sito o dai siti di monitoraggio in cui è stato superato lo standard di qualità o il valore soglia, le Regioni attuano programmi di misure contenenti almeno quelle indicate alla Parte Terza del D.Lgs. n.152 del 2006, nonché altre misure derivanti da specifiche normative che possono essere messe in relazione alla tutela delle acque sotterranee;
- l'art. 5, comma 4, riguardante il monitoraggio dei pennacchi di inquinamento afferma che le Regioni, qualora necessario per determinare l'impatto dei pennacchi di inquinamento riscontrati nei corpi idrici sotterranei che possono compromettere il conseguimento degli obiettivi di qualità di cui agli articoli 76 e 77 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e, in particolare, i pennacchi risultanti da fonti puntuali e da aree contaminate, svolgono controlli supplementari di valutazioni di tendenza per gli inquinanti individuati, al fine di verificare che i pennacchi non si espandano, non provochino un deterioramento dello stato chimico del corpo o del gruppo di corpi idrici sotterranei e non rappresentino un rischio per la salute umana e per l'ambiente. I risultati di tali valutazioni sono sintetizzati nei piani di gestione dei bacini idrografici e nei piani di tutela.

Tali strumenti di pianificazione comprendono gli "appositi piani" definiti all'art. 239 comma 3, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., fornendo quindi un'indicazione sulle attività del Tavolo Tecnico.

### *2.1.1 Criteri SNPA – Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente*

Infine, dal punto di vista tecnico, con delibera del Consiglio federale nella seduta del 12/07/2016 – doc n. 76/16, sono state approvate le linee guida SNPA "Criteri per la elaborazione di piani di gestione dell'inquinamento diffuso" mentre con delibera del 14/11/2017, doc n. 20/2017, sono state approvate le "Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee".

Nel documento redatto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA-SNPA, al paragrafo 4.1, viene illustrato lo schema rappresentato in Figura 1, che sintetizza la procedura da applicare per la determinazione dei valori di fondo (naturale e/o antropico) nei contesti di siti contaminati, di inquinamento diffuso e terre e rocce da scavo.

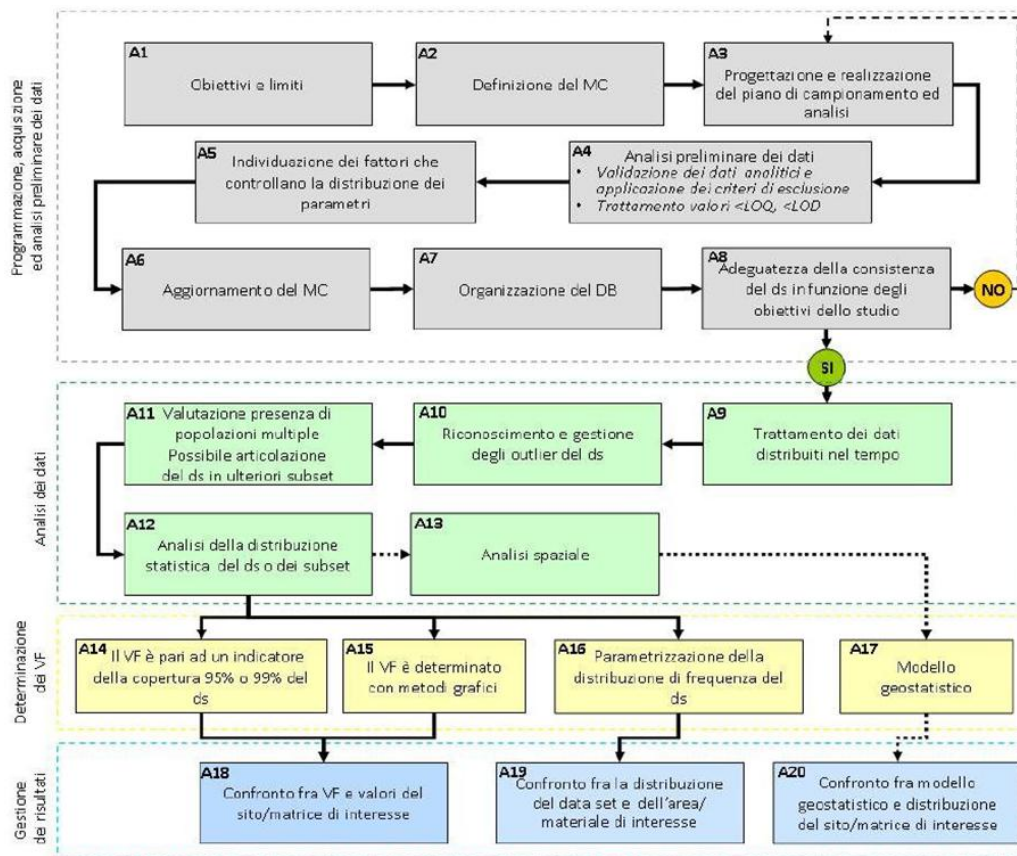


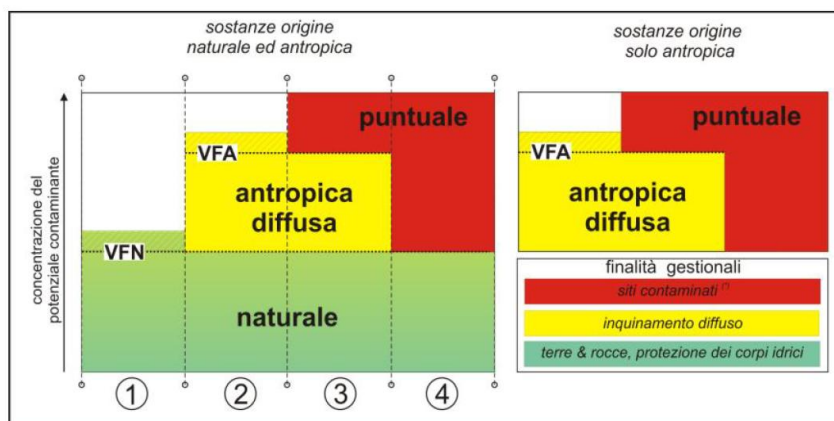
Figura 1 - Sintesi della procedura stabilita da ISPRA-SNPA per la determinazione dei VF

Per quanto attiene alla responsabilità della gestione della contaminazione derivante da “Sorgenti antropiche”, nei Criteri del SNPA si legge tra l’altro:

...“Sorgenti antropiche diffuse”, “Sorgenti antropiche puntuali” (lett. k, l): la contaminazione derivata da sorgenti antropiche diffuse (...), di per sé non individua soggetti responsabili della contaminazione, ma risulta ascrivibile ad una “collettività indifferenziata”, cui spetta anche l’onere di gestirla (es. attraverso i piani di inquinamento diffuso ai sensi dell’art. 239 del TUA). La contaminazione derivata da sorgenti antropiche puntuali dovrebbe sottintendere il riconoscimento di soggetti responsabili della contaminazione. In questo caso la gestione della contaminazione, nel rispetto del principio di “chi inquina paga” sarà a carico dei soggetti ritenuti responsabili (art. 242 e seguenti del TUA).

La distinzione fra queste due tipologie di sorgenti è essenziale in quanto la componente legata a sorgenti antropiche puntuali non può essere considerata ai fini della determinazione dei VFA....”

L’immagine seguente, Figura 2 tratta dai Criteri SNPA 20/2017, evidenzia il rapporto tra CSC/VFA/VFN.



**Figura 7.** Relazione fra VFN e VFA ed i campi che qualificano lo stato di non contaminazione, contaminazione diffusa, contaminazione puntuale di una matrice ambientale, cui corrispondono diversi ambiti gestionali (vedi testo) (\*) Il "campo" dei siti contaminati è stato semplificato, si evidenzia solo che esso interessa le matrici ambientali impattate da una sorgente antropica puntuale, senza entrare nel merito della verifica del superamento delle CSC o delle CSR (non oggetto del presente documento). I settori 1, 2, 3 e 4 identificano le diverse combinazioni delle componenti naturale, contaminazione antropica diffusa, contaminazione puntuale che possono verificarsi in un dato sito.

**Figura 2 - Rapporto tra CSC/VFA/VFN.** (Sorgente: Figura 7 delle Linee guida SNPA doc n. 20/2017).

## 2.2 Quadro programmatico regionale

Regione Lombardia, a partire dal 1995, si è dotata di una pianificazione settoriale in materia di bonifica dei siti inquinati, anticipando la normativa nazionale di settore (D.Lgs. 22/1997 e D.M. 471/1999). Il Piano Regionale delle Bonifiche del 1995 è stato successivamente aggiornato con due Piani Stralcio del 2004 e 2008, finalizzati a recepire i sopraggiunti aggiornamenti normativi nazionali.

Nel 2011, Regione Lombardia ha avviato le attività per la nuova pianificazione in materia di rifiuti e bonifiche. Come stabilito dall'art. 19, comma 3, della L.R. 26/2003, la pianificazione in argomento è costituita dall'Atto di indirizzi (approvato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 280 del 8 novembre 2011) e dal Programma con il quale vengono individuati tempi e azioni per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nell'atto di Indirizzi; il Programma viene aggiornato ogni 6 anni.

Il primo Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), comprensivo del Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate (PRB), è stato approvato a seguito dell'espletamento della procedura di VAS con D.g.r. 1990 del 20/06/2014. Con successiva **D.g.r. n. 6408 del 23/05/2022** è poi stato approvato l'Aggiornamento del Programma Regionale di Gestione (PRGR) dei Rifiuti, comprensivo del Programma delle Aree Inquinata (PRB).

La priorità fondamentale del Piano regionale di Bonifica 2022-2027, in continuità con la precedente pianificazione 2014, è **l'individuazione delle principali criticità presenti sul territorio e il loro conseguente risanamento per assicurare la protezione dell'ambiente e con essa la tutela della salute dei cittadini, promuovendo al tempo stesso, oltre alla bonifica, anche la rigenerazione delle aree degradate con l'obiettivo di contribuire a limitare il consumo di suolo.**

Infine, è attualmente in revisione il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) che con l'Atto di indirizzi compone il Piano di Tutela delle Acque (PTA) e costituisce di fatto il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per le acque superficiali e sotterranee nel territorio regionale. La proposta di PTUA 2025 è stata adottata dalla Giunta regionale con D.g.r. n. 5517 del 15/12/2025 e la sua approvazione è prevista entro il 2026.

### 2.2.1 Piano per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee

La disciplina dell'inquinamento diffuso è assegnata alle Regioni ai sensi dell'art. 239 del D.Lgs. 152/2006.

Regione Lombardia, prima Regione italiana in applicazione dei disposti del sopra citato articolo 239 del D.Lgs. 152/2006, a partire dal 2012 si è dotata di una strategia finalizzata alla gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee, oltre a prevedere il finanziamento di specifici programmi per la definizione di plume di contaminazione.

Tale strategia è confluita nel Piano regionale di intervento per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee, quale parte integrante del Programma regionale di bonifica PRB delle aree inquinate del 2014, e aggiornata nel successivo PRB approvato con delibera di Giunta regionale n. 6408 del 23/05/2022.

L'aggiornamento tiene conto delle esperienze derivanti dall'applicazione del PRB 2014 e degli indirizzi e delle linee guida Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente SNPA "Criteri per la elaborazione di piani di gestione dell'inquinamento diffuso" (approvate con delibera del Consiglio federale seduta 12.07.2016 – doc n 76/16).

La strategia regionale di gestione dell'inquinamento diffuso comprende, tra l'altro, il **Protocollo operativo** che definisce la **procedura tecnico-amministrativa "standardizzata" per la gestione dei casi di inquinamento diffuso delle acque sotterranee**, la cui applicazione è finalizzata a garantire una omogenea gestione della problematica sul territorio regionale.

Il Piano d'intervento è costituito dalle seguenti parti:

- i **criteri per la definizione delle priorità di intervento** e le modalità per la pubblicazione dell'elenco delle aree a inquinamento diffuso;
- le **modalità di erogazione dei finanziamenti regionali** nell'ambito della programmazione economico-finanziaria regionale;
- i **ruoli** dei soggetti pubblici competenti;
- le modalità di **diffusione delle informazioni**;
- i rapporti con altri strumenti di pianificazione. La procedura di cui al Protocollo Operativo prevede l'istituzione di un **Tavolo Tecnico a coordinamento regionale** per ogni situazione di inquinamento diffuso. Il Tavolo, coordinato da Regione, rappresenta il momento di concertazione per la condivisione delle scelte, la valutazione dei risultati, il coordinamento delle attività dei soggetti a vario titolo coinvolti, l'individuazione delle attività da sviluppare e le modalità di realizzazione delle stesse.

Le attività del Tavolo tecnico comprendono:

- l'applicazione delle procedure definite nel Protocollo Operativo (Allegato 12 al PRB 2022) alla specifica situazione di inquinamento diffuso;
- la valutazione delle proposte progettuali e tecniche presentate dai Soggetti Attuatori, quali piani di indagine e di monitoraggio ambientale, misure di prevenzione e/o di intervento, tecnologie di risanamento ambientale;
- la definizione di eventuali azioni di messa in sicurezza da attivare sul territorio;
- il coordinamento e il supporto tecnico-amministrativo delle attività delle Pubbliche Amministrazioni a vario titolo coinvolte negli interventi;
- la valutazione dei possibili scenari evolutivi dell'inquinamento, con definizione delle azioni da avviare e di eventuali azioni correttive se necessarie

- la promozione di rapporti con Ministero dell'Ambiente (MASE), Istituto Superiore di Sanità (ISS) e Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), laddove ritenuti necessari.

Il Tavolo tecnico valuta, inoltre, le azioni finalizzate all'individuazione degli eventuali soggetti responsabili della contaminazione, al fine di recuperare anche parzialmente le risorse pubbliche utilizzate.

L'areale interessato da inquinamento diffuso, una volta individuato, è delimitato su idonea cartografia con deliberazione di Giunta, e aggiornato sulla base delle tendenze riscontrate dalle campagne di monitoraggio.

L'art. 17 delle Norme tecniche del PRB 2022 a titolo *Misure di gestione delle situazioni di inquinamento diffuso* prevede in particolare che:

1. *Il Tavolo tecnico di coordinamento regionale di cui al comma 6 dell'art. 16, a conclusione delle attività definite dal Protocollo operativo, propone a Regione le Misure di gestione della specifica situazione di inquinamento diffuso.*
2. *Regione approva con deliberazione di giunta regionale le Misure di cui al precedente comma 1, predisposte secondo le modalità definite al cap. 15 della Relazione generale, che includono la proposta di perimetrazione dell'areale interessato da inquinamento diffuso e i range di Valori di Fondo Antropico (VFA) per i parametri considerati.*
3. *Regione può motivatamente fissare, con la deliberazione di cui al comma 2, Concentrazioni di Riferimento per la Bonifica (CRB) più restrittive rispetto ai range di VFA individuati, in caso di rischio potenziale non trascurabile.*
4. *In assenza di CRB, i range di VFA rappresentano le forchette entro le quali i Comuni potranno valutare, per i parametri interessati, i nuovi valori di riferimento per la bonifica in sostituzione delle CSC per le acque sotterranee, in accordo con il competente Dipartimento di Arpa Lombardia e con ATS.*
5. *L'attuazione delle Misure di gestione e l'andamento della contaminazione sono monitorati tramite convocazione annuale del Tavolo tecnico, gestito dalla Provincia o dalla Regione a seconda della complessità della situazione.*
6. *L'aggiornamento delle Misure di Gestione avviene ogni 6 anni sulla base dell'analisi dei dati di monitoraggio ed eventualmente dell'aggiornamento della modellazione.*
7. *Con la deliberazione di cui al comma 2 sono indicate le cautele e le modalità da considerare nell'ambito del rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni in materia di prelievi delle acque sotterranee e di opere che interferiscono con le acque stesse, incluse le modalità di gestione dei prelievi e immissioni delle acque per usi geotermici e irrigui.*

Le "Misure di gestione" definite contribuiscono al perseguimento della tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento e al raggiungimento dell'obiettivo di qualità "Buono" fissato al 2027 dagli strumenti di pianificazione in materia di tutela delle acque e costituiscono pertanto attuazione della pianificazione stessa.

### **2.2.1.1 Il Protocollo operativo per la gestione dei casi di inquinamento diffuso**

Il Protocollo operativo, aggiornato nel PRB 2022, chiarisce il **campo di applicazione** conseguente alla **definizione di inquinamento diffuso** delle acque sotterranee ricomprendendo in esso due tipologie di contaminazione:

- **da sorgente diffusa:** quale a esempio la contaminazione derivante da pratiche agronomiche, inquinamento per ricaduta atmosferica (autostrade, aree fortemente urbanizzate, aree in prossimità di poli industriali), eventi accidentali (incendi, esondazioni, ecc.);
- **somma di “sorgenti puntuali” storiche:** tipicamente riconducibile a contaminazioni storiche di origine antropica, dovute a numerose sorgenti “puntuali”, il cui singolo contributo non è più individuabile, ovvero determinate dall’utilizzo di prodotti di largo consumo (quali a esempio i solventi clorurati).

Tale tipologia di contaminazione pone una serie di problematiche rilevanti, che necessitano di una strategia unitaria di gestione, quali:

- la valutazione di eventuali rischi per la salute dei cittadini potenzialmente esposti, con particolare riferimento rispetto agli usi della risorsa idrica contaminata;
- il coordinamento delle azioni dei diversi soggetti istituzionali coinvolti a livello locale;
- l’implementazione di piani di monitoraggio integrati delle matrici ambientali interessate;
- l’individuazione di misure di gestione sulle aree inquinate, ove tecnicamente ed economicamente sostenibile, al fine di contenere o ridurre la contaminazione;
- la garanzia di un adeguato livello di informazione alla popolazione sulle attività in corso o previste;
- la copertura dei costi per la realizzazione degli interventi.

Per prevenire e valutare il rischio legato alla presenza di inquinamento diffuso, il Protocollo operativo contempla la possibilità di utilizzo di specifica metodologia di “Valutazione dei rischi potenziali da inquinamento diffuso delle acque sotterranee” definita con il supporto del Politecnico di Milano, riportata quale parte integrante, Allegato 14, del PRB.

Il Protocollo operativo prevede una sistematica diffusione delle informazioni sulle attività svolte e sui risultati acquisiti nelle aree delimitate come soggette a inquinamento diffuso, per promuovere conoscenza e consapevolezza su tale forma di contaminazione, sull’uso corretto delle risorse ambientali impattate e sulla sicurezza/tutela della salute per le popolazioni che risiedono o operano nelle aree interessate dall’inquinamento.

Resta ferma, negli areali interessati da inquinamento diffuso, la valutazione di contaminazioni localizzate e la ricerca delle relative sorgenti per l’individuazione dei responsabili cui imporre le misure di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino, in conformità alle previsioni di legge.

### **2.2.2 PTUA – Programma di Tutela e Uso delle Acque**

In Italia, la tutela delle acque superficiali e sotterranee si attua, a livello regionale, attraverso il Piano di Tutela delle Acque (PTA) uno specifico piano di settore finalizzato alla gestione e tutela delle acque superficiali e sotterranee ai sensi della normativa statale e comunitaria vigente.

In Regione Lombardia, ai sensi della L.R. n. 26 del 12/12/2003, il PTA è costituito da un Atto di Indirizzi, approvato dal Consiglio regionale, e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato dalla Giunta regionale e che individua le azioni per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nell’atto di indirizzi e quindi rappresenta di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale

Il PTUA vigente, PTUA 2016, è stato approvato con D.g.r. n. 6990 del 31/07/2017.

La pianificazione regionale in materia di acque è attualmente in aggiornamento. L’aggiornamento ha preso avvio il 22/11/2022 con l’approvazione dell’*“Atto di Indirizzi per la politica di uso e la tutela*

*delle acque della Regione Lombardia – Linee strategiche per un utilizzo razionale, consapevole e sostenibile della risorsa idrica*” da parte del Consiglio regionale, D.c.r. n. 2569.

La proposta di programma, **PTUA 2025**, che la Giunta regionale ha fatto propria con presa d’atto in data 15/04/2025, D.g.r. n. 4238, è stata sottoposta a procedura di VAS; Il PTUA è stato adottato con D.g.r. n. 5517 del 15/12/2025. L’approvazione è prevista nei primi mesi del 2026. Il PTUA 2025 è costituito da un lungo elenco di documenti, tra cui in particolare:

- Relazione Generale - nella quale sono tra l’altro caratterizzati e classificati i corpi idrici superficiali e sotterranei
- Misure di Piano, documento che contiene le misure del PTUA necessarie al raggiungimento degli obiettivi ambientali
- Norme Tecniche di Attuazione (NTA) che definiscono un apparato di regole direttamente vincolanti.

Tra le Misure di Piano si evidenziano:

- la KTM04-P1-a017 “Realizzazione di interventi di bonifica dei siti contaminati e di messe in sicurezza”,
- la KTM14-P1-b073 “Aumento delle conoscenze sulla contaminazione diffusa da solventi clorurati nelle acque sotterranee”, nella quale si fa riferimento alla strategia regionale di gestione dell’inquinamento diffuso, aggiornata con il PRB 2022, ed alle attività attuate e in fase di implementazione nelle aree del Nord Est e Nord Ovest Milanese
- la KTM14-P1-b086 “Aumento delle conoscenze sui valori di fondo antropico e/o naturale riguardo a determinate sostanze prioritarie inquinanti specifici”.

Dal punto di vista idrogeologico e dei relativi corpi idrici sotterranei, nel sottosuolo regionale sono state identificate dal PTUA tre idrostrutture principali, differenziabili tra di loro per la presenza di limiti fisici netti (corsi d’acqua o spartiacque sotterranei) o gradualali (di natura sedimentologica e idrogeologica degli acquiferi), ovvero:

- una Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS), sede dell’acquifero libero, che in genere costituisce l’idrostruttura maggiormente vulnerabile da un punto di vista quantitativo e qualitativo, essendo posta in diretta comunicazione con la superficie topografica e con i corsi d’acqua superficiali che localmente ne riducono lo spessore complessivo. È caratterizzata da spessori minimi (20-30 m) in alcuni settori della bassa pianura lombarda (aree alla confluenza tra Po e Ticino, basso cremonese e medio bresciano) e da un ispessimento nell’alta pianura con spessori massimi superiori ai 100 m. È stata differenziata in 13 distinti corpi idrici;
- una Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI), sede di acquiferi da semiconfinati a confinati, rappresenta un serbatoio idrico per la media e bassa pianura, ed è in genere meno vulnerabile alle contaminazioni idroveicolate. L’idrostruttura è caratterizzata da spessori crescenti dall’alta pianura (50-100 m di media) alla bassa pianura, con massimi di circa 600 m. È stata differenziata in 6 distinti corpi idrici;
- una Idrostruttura Sotterranea Profonda (ISP), sede di acquiferi confinati, rappresenta il serbatoio idrico dell’alta pianura e in genere è meno vulnerabile alle contaminazioni idroveicolate. È stato perimetrato un unico corpo idrico.

Sono inoltre identificati otto settori di Fondovalle in cui si collocano acquiferi di interesse regionale, all’interno dei quali sono stati identificati 10 corpi idrici. I corpi idrici sono stati oggetto di revisione durante la redazione del PTUA 2015/2016, passando dai 20 originali ai 30 attuali.

Ciascun corpo idrico identificato è stato classificato per quanto riguarda lo stato quantitativo e quello chimico al fine del mantenimento o raggiungimento dello stato chimico “buono” al più entro il 2027. La classificazione alla base del PTUA 2025 fa riferimento al sessennio di monitoraggio 2014 – 2019.

Gli esiti della classificazione hanno mostrato che 6 corpi idrici su 13 dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS) sono risultati in stato chimico buono; tale stato è conseguito anche per 4 corpi idrici su 6 dell'Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI), mentre l'unico corpo idrico dell'Idrostruttura Sotterranea Profonda (ISP) è risultato in stato chimico non buono. Per quanto attiene ai corpi idrici sotterranei di Fondovalle, esclusi i 3 per i quali non si è giunti ad una classificazione, tutti (6) risultano in stato chimico buono fatta eccezione il corpo idrico di fondovalle della Val Trompia.

I principali superamenti dei limiti previsti sono imputabili a sostanze quali i composti organici clorurati, il cromo VI, i nitrati e diversi sostanze attive di uso fitosanitario.

**Dall'analisi di quanto riportato nella relazione generale del PTUA 2025 emerge che i corpi idrici sotterranei nell'area del milanese oggetto degli approfondimenti per la presenza di contaminazione diffusa da solventi clorurati, per i quali il raggiungimento degli obiettivi di qualità era stato fissato al 2027 nella precedente pianificazione, si trovano in uno stato di qualità “scarso”.**

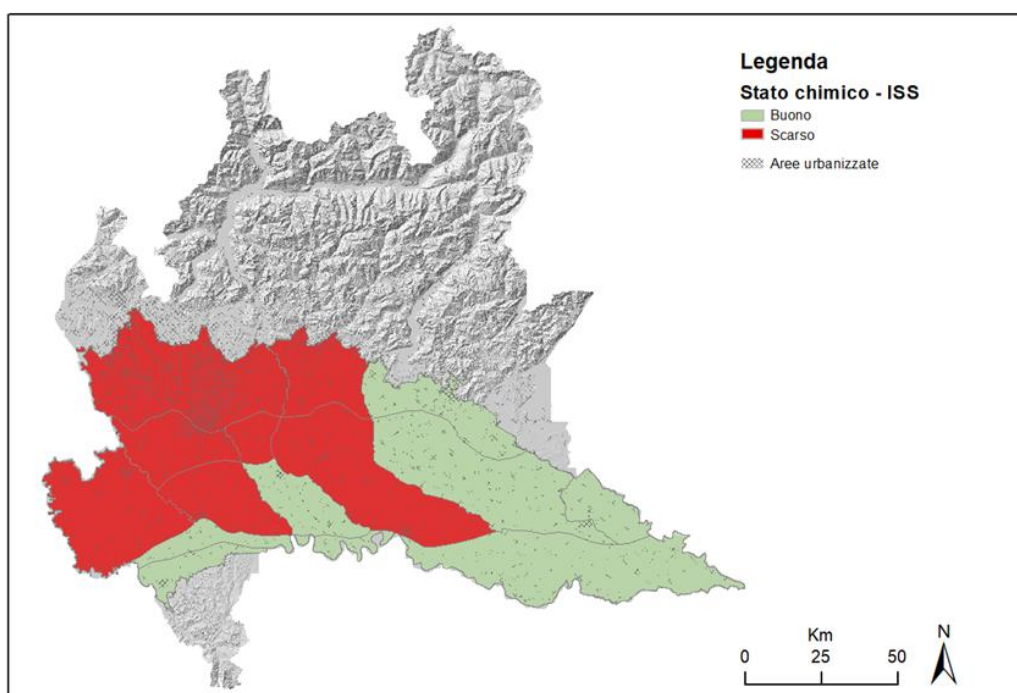


Figura 3 - Classificazione dello Stato chimico per il sessennio 2014-2019 dei corpi idrici sotterranei Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS). Rif. Relazione Generale PTUA 2025.

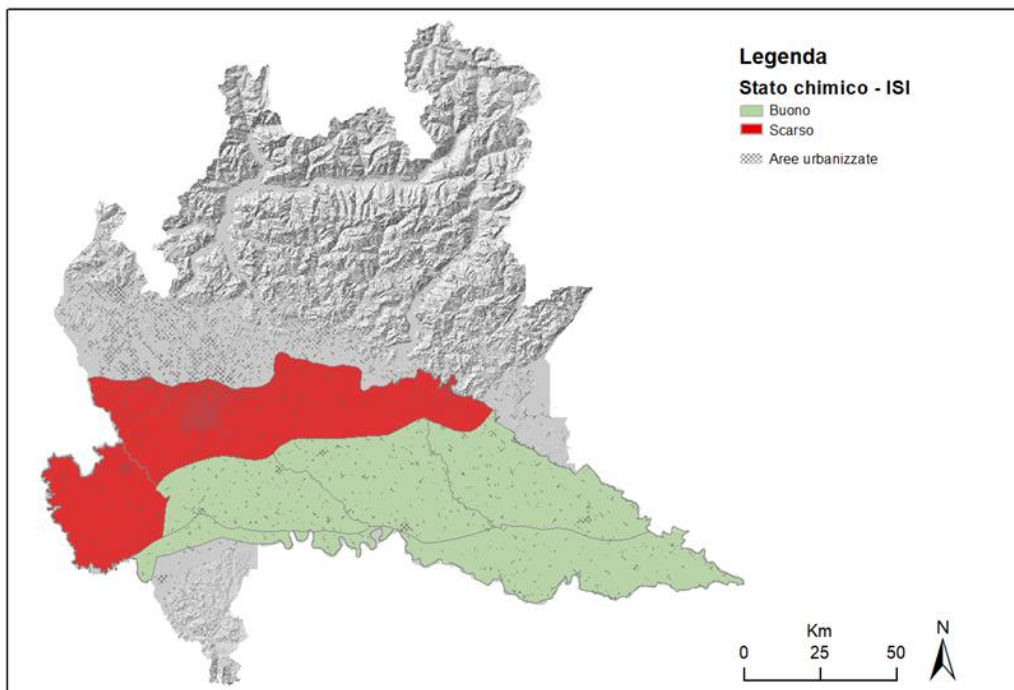


Figura 4 - Classificazione dello Stato chimico per il sessennio 2014-2019 dei corpi idrici sotterranei Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI). Rif. Relazione Generale PTUA 2025.

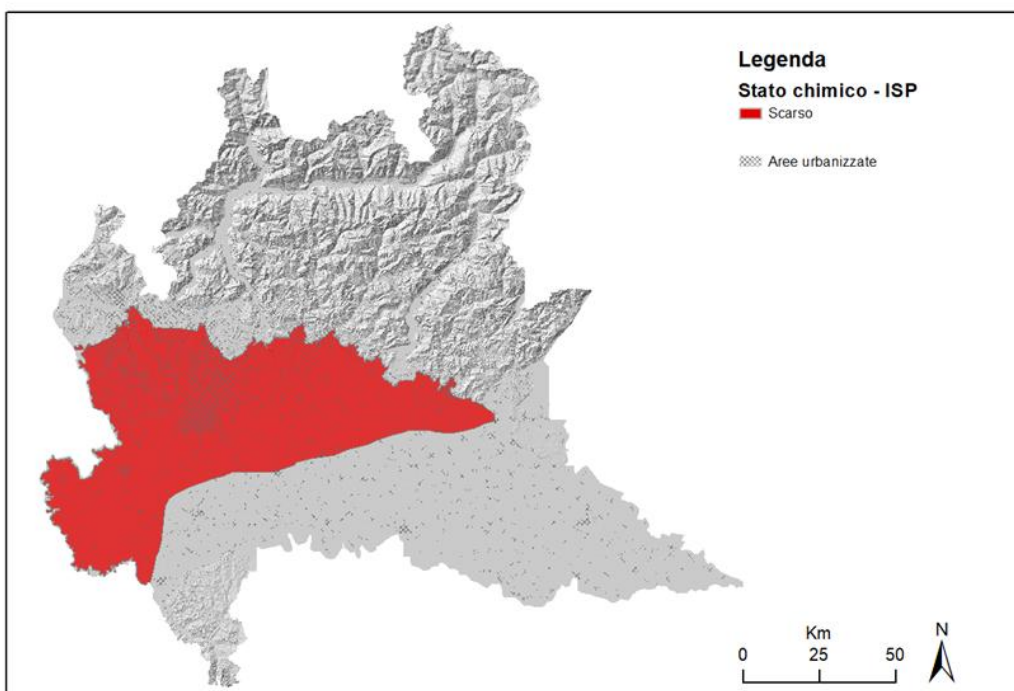


Figura 5 - Classificazione dello Stato chimico per il sessennio 2014-2019 dei corpi idrici sotterranei Idrostruttura Sotterranea Profonda (ISP). Rif. Relazione Generale PTUA 2025.

Nel presente lavoro si fa riferimento agli acquiferi A e B come definiti dalla Regione Lombardia – ENI (Regione Lombardia; ENI Divisione Agip. Geologia Degli Acquiferi Padani Della Regione Lombardia; ELCA: Florence, Italy, 2002.), qui ricostruite attraverso un numero elevato di stratigrafie. Per tale

ragione si specifica qui meglio la relazione esistente con le idrostrutture gestionali della Regione Lombardia (ISS e ISI).

Alla macroscala, ISS corrisponde all'Acquifero A, mentre ISI all'Acquifero B. Esistono però alcune differenze:

- nell'area meridionale dell'Area di Studio la superficie di base dell'Acquifero A risulta essere più profonda rispetto a quella di ISS (da 5 m a 10 m);
- nella porzione centro-settentrionale, la base dell'Acquifero A (posizionata in corrispondenza della lente argillosa continua più superficiale) risulta essere leggermente meno profonda rispetto alla base di ISS (sempre nell'ordine di 5-10 m).

Pertanto, nella parte meridionale dell'area l'Acquifero A contiene interamente l'idrostruttura ISS e la parte sommitale dell'idrostruttura ISI, mentre nella parte centro-settentrionale dell'area, l'Acquifero A contiene la parte sommitale di ISS, mentre la porzione più profonda di ISS e l'idrostruttura ISI ricadono all'interno dell'Acquifero B. Relativamente alle superfici di letto dell'Acquifero B e di ISI, esse presentano limitate differenze di quota e sostanzialmente mantengono lo stesso andamento con quote crescenti verso Nord.

## 2.3 L'attuazione del Piano di intervento per l'inquinamento diffuso: le Misure di Gestione

### 2.3.1 Area del Nord Est milanese

Regione Lombardia ha applicato per la prima volta la procedura prevista dal Protocollo operativo per la gestione dei casi di inquinamento diffuso (PRB 2014) nel marzo 2015 costituendo il Tavolo tecnico di coordinamento regionale per l'Area del Nord Est milanese comprendente i territori dei Comuni di Brugherio, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Milano, Monza, Nova Milanese e Sesto San Giovanni che si è dimostrato essere soggetta a inquinamento diffuso da solventi clorurati.

Il Tavolo tecnico comprende i rappresentanti della Regione, della Città Metropolitana di Milano, della Provincia di Monza Brianza, dei Comuni interessati, di ARPA, di ATS e dei gestori del Servizio Idrico Integrato operanti nell'area e si è occupato di valutare le modalità e le metodologie utilizzate per caratterizzare l'inquinamento diffuso dell'Area, la delimitazione degli areali e i valori rappresentativi dell'inquinamento diffuso, le misure da attuare e la disciplina di riferimento per le azioni di bonifica.

Le modalità e metodologie, sono state sviluppate da ARPA con il supporto del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano nell'ambito dei progetti Plumes e Plumes integrazione. Le stesse comprendevano l'analisi delle serie storiche dei dati di contaminazione, della discriminazione tra sorgenti puntuali, plume di contaminazione e inquinamento diffuso. Inoltre, con il supporto del DICA - Politecnico di Milano è stato predisposto un modello per la valutazione dei rischi sanitari per aree vaste interessate da inquinamento diffuso, da applicare ad acque sotterranee contaminate da Solventi Clorurati.

I lavori del Tavolo tecnico hanno permesso di:

- perimetrare l'areale di inquinamento diffuso dell'Area del Nord Est milanese da Tetracloroetilene (PCE), Tricloroetilene (TCE) e Triclorometano (TCM), con decreto dirigenziale n. 5590/2017;
- Definire le Misure di risanamento dell'inquinamento diffuso per l'Area del Nord Est milanese. Regione ha successivamente approvato con D.g.r. n. 6737 del 16/06/2017 le Misure di Risanamento (Allegato 1 alla D.g.r.) e la relativa Disciplina (Allegato 2 alla D.g.r.) per l'inquinamento diffuso dell'Area del Nord Est milanese, stabilendo le concentrazioni di riferimento per la bonifica (CRB) relativamente alla falda superficiale per PCE e TCM, sulla

base delle concentrazioni di inquinamento diffuso riscontrate e di ulteriori considerazioni legate al rispetto delle concentrazioni previste per l'erogazione delle acque potabili e all'applicazione del principio di precauzione.

Su specifica richiesta del Tavolo tecnico, inoltre, è stata approfondita sotto il profilo giuridico la compatibilità della proposta di disciplina dell'inquinamento diffuso con il rispetto del principio "chi inquina paga". L'esito dell'approfondimento preso gli uffici giuridici di Regione Lombardia ha indicato che il principio chi inquina paga si applica nella fattispecie ai casi di contaminazione delle acque sotterranee con concentrazioni superiori alle CRB, fissate in ragione della situazione di inquinamento diffuso riscontrata, inquinamento dovuto a contaminazioni risalenti nel tempo e non più distinguibili.

La situazione di inquinamento diffuso individuata nell'Area del Nord Est milanese è attualmente oggetto di un monitoraggio attraverso un Tavolo tecnico istituito ad-hoc. Le risultanze del monitoraggio, che è finalizzato a descrivere l'evoluzione della situazione, potrebbero comportare la modifica/integrazione delle misure previste.

Il decreto n.893 del 29/01/2021 ha infatti unificato i tavoli tecnici del "Nord Est" e del "Nord Ovest" Milanese dando origine al Tavolo tecnico di coordinamento regionale per il monitoraggio e la gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'Area del Milanese i cui esiti sono sintetizzati nelle presenti Misure.

### 2.3.2 Area del Nord Ovest milanese

Gli approfondimenti relativi all'area del Nord Est milanese hanno peraltro evidenziato la presenza di importanti plume e di condizioni diffuse di inquinamento delle acque sotterranee anche nelle aree ubicate a Nord ovest del Comune di Milano, pertanto, anche per tale area è stato costituito il Tavolo tecnico di coordinamento regionale.

Per l'area in esame gli approfondimenti sono stati condotti nell'ambito del progetto "AMIIGA – Integrated Approach to Management of Groundwater quality In functional urban Areas" ([www.interreg-central.eu/amiiga](http://www.interreg-central.eu/amiiga)), finanziato dal Programma Europeo "Central Europe" – Cooperation Programme 2014-2020, a cui la Direzione Generale Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile ha aderito, insieme al Politecnico di Milano, in qualità di partner.



L'area del Nord Ovest Milanese comprende i comuni di Arese, Baranzate, Bollate, Caronno Pertusella, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Novate Milanese, Origgio, Pero, Rho, Senago. Il Tavolo tecnico comprende pertanto i rappresentanti di Regione Lombardia, della Città Metropolitana di Milano, della Provincia di Varese, dell'ARPA Lombardia, delle ATS di Milano e di Varese e i gestori del servizio idrico integrato operanti nell'area stessa, oltre che dei comuni territorialmente interessati.

I lavori del Tavolo hanno portato alla definizione delle misure di gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee da attuare nel Nord Ovest Milanese, approvate con **D.g.r. n. 2482 del 18 novembre 2019**. Per l'area sono inoltre stati, tra l'altro, individuati quali siti prioritari da bonificare ai fini della pianificazione regionale, le aree potenziale sorgente dei plume di contaminazione identificati nell'area.

La situazione di inquinamento diffuso individuata nell'Area del Nord Ovest milanese è attualmente oggetto di un monitoraggio attraverso un Tavolo tecnico istituito ad-hoc. Le risultanze del monitoraggio, che è finalizzato a descrivere l'evoluzione della situazione, potrebbero comportare la modifica/integrazione delle misure previste.

Come già detto al precedente paragrafo, con decreto n.893 del 29/01/2021 i due Tavoli tecnici del "Nord Est" e del "Nord Ovest" Milanese sono stati unificati.

### 3 Il monitoraggio dell'attuazione delle Misure di gestione di cui alle deliberazioni d.g.r. n. 6737/2017 e d.g.r. n. 2482/2019

Le Deliberazioni di Giunta Regionale (D.g.r.) n. 6737/2017 e n.2482/2019 affidano l'implementazione delle misure, la valutazione degli esiti del monitoraggio, l'efficacia ed efficienza delle azioni, la loro eventuale modifica ed integrazione e l'introduzione di azioni correttive al Tavolo tecnico. Tenuto conto della contiguità delle due aree e al fine di una migliore valutazione dell'evoluzione dell'inquinamento diffuso e dell'efficacia delle misure, con D.g.r. n. 893 del 29/01/2021 i tavoli tecnici dell'area nord-est e nord ovest-milanese sono stati ufficialmente unificati.

Le azioni previste dalle due Deliberazioni sono sistematizzate in Tabella 1 con indicato il relativo stato di attuazione.

#### 3.1 Il monitoraggio delle Misure di gestione (D.g.r. 6737/2017 e D.g.r. 2482/2019)

Il monitoraggio dell'effetto delle misure, affidato dalle deliberazioni suddette al Tavolo tecnico si è sostanziato:

- nell'implementazione di un piano di monitoraggio della qualità delle acque per le due aree;
- nella realizzazione di campagne di monitoraggio semestrali da parte di ARPA per la verifica dell'evoluzione dello stato qualitativo delle acque sotterranee negli areali interessati;
- nella gestione dei procedimenti amministrativi relativi ai siti con contaminazione delle acque sotterranee.

Oltre alle attività specifiche definite dalle Misure di gestione definite dalla due deliberazioni D.g.r. 6737/2017 e D.g.r. 2482/2019, si ricorda che è costantemente garantita la qualità delle acque a uso potabile grazie all'attività costante dei Gestori del Servizio idrico integrato; tale attività è già ampiamente documentata e rendicontata con altri strumenti/documenti secondo i disposti normativi.

Tabella 1 – Misure di gestione previste dalle Dd.g.r. 2017 e 2019 e relativo stato di attuazione

Obiettivi	Misure	Azione/Fase dell'Azione	Attività svolte	Responsabile dell'azione	Stato di attuazione
<b>OBIETTIVO 1: Protezione della salute pubblica: garantire una buona qualità delle acque sotterranee e raggiungere un buono stato ecologico delle acque sotterranee entro il 2027 (2000/60/EC, PTUA)</b>					
<b>1.1. Garantire la qualità dell'acqua potabile e la sicurezza degli usi idrici</b>					
	1.1.a	Sistema di approvvigionamento idrico			
	1.1.a.1	Monitoraggio periodico delle acque potabili	Strategia dei gestori illustrata nelle Misure	Gestori/ATS	In costante attuazione
	1.1.a.2	Attivazione di trattamenti specifici per la potabilizzazione delle acque	Strategia dei gestori illustrata nelle Misure	Gestori	In costante attuazione
	1.1.a.3	Verifica periodica dell'efficienza dei carboni attivi di pozzi idropotabili	Strategia dei gestori illustrata nelle Misure	Gestori	In costante attuazione
<b>1.2 Gestire la contaminazione delle acque sotterranee</b>					
	1.2.a	Azioni su plume prioritari			
	1.2.a.1	Priorizzazione dei plume e delle loro possibili sorgenti responsabili dell'inquinamento delle acque sotterranee da solventi clorurati	Individuazione siti contaminati prioritari per la bonifica delle acque sotterranee all'interno del PRB 2022	Regione/ARPA/Province/ Comuni	Attuato
	1.2.a.2	Verifica dell'adeguatezza delle misure di messa in sicurezza d'emergenza o di bonifica	Per i siti contaminati prioritari, che presentano interventi di bonifica in corso con barriera idraulica delle acque sotterranee, è verificato il mantenimento delle stesse in efficienza	ARPA/Provincia /CMM/ Autorità Competenti (su segnalazione degli Enti di controllo)	Attuato/In corso
	1.2.a.3	Eventuali ulteriori approfondimenti per individuare le sorgenti e delineare l'estensione del pennacchio	Progetto Mind Nord ARPA concluso Approfondimenti su Pogliano Milanese e Baranzate all'interno delle attività dell'Accordo Regione-Politecnico 2024	ARPA / Politecnico	Attuato/In corso
	1.2.b	Individuazione e monitoraggio siti contaminati prioritari			
	1.2.b.1	Aggiornamento dei procedimenti di bonifica	Si veda l'Allegato 1 sullo stato di aggiornamento dei siti prioritari	Regione /ARPA /CMM/Provincia	Attuato
	1.2.b.2	Interventi a carico dell'Ente pubblico, nel caso in cui non sia possibile individuare il soggetto responsabile della contaminazione o tale soggetto risulti inadempiente	Nell'area di interesse è in corso un intervento pubblico per la bonifica delle acque sotterranee, finanziato con risorse regionali e attuato dal Comune competente (Codice PSC-AGISCO MI182.0024)	Regione/Comuni	Attuato/In corso
	1.2.a.3	Verifica periodica dell'avanzamento dei procedimenti e delle attività	Aggiornamento periodico dello stato dei procedimenti di bonifica dalle Amministrazioni competenti	Regione/ARPA/Province/ Comuni	Attuato/In corso
	1.2.b.3	Eventuali ulteriori approfondimenti	Collaborazione con il Politecnico di Milano finalizzato all'approfondimento di alcuni plume di contaminazione che interessano l'area	Politecnico di Milano	Attuato/In corso
<b>1.3. Prevenire ulteriore contaminazione</b>					
	1.3.a	Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee			
	1.3.a.1	Definizione e implementazione di una rete di monitoraggio per i plume	Individuata da ARPA	Regione/ARPA/Tavolo tecnico	Attuata
	1.3.a.2	Definizione e implementazione di una rete di monitoraggio per la contaminazione diffusa	Individuata da ARPA	Regione/ARPA/Tavolo tecnico	Attuata

	1.3.a.3	Monitoraggio periodico della rete	Monitoraggio periodico semestrale della rete unificata da parte di ARPA	ARPA	Attuata /In corso
<b>1.4. Aggiornare lo stato delle conoscenze</b>					
	1.4.a	Aggiornamento del database idrochimico	Collaborazione di Regione con Politecnico di Milano, attuata nel presente documento	Regione/ARPA/Gestori	Attuata nel presente elaborato
	1.4.b	Aggiornamento della modellistica	Collaborazione di Regione con Politecnico di Milano, attuata nel presente documento	Politecnico di Milano	Attuata nel presente elaborato
	1.4.c	Aggiornamento della proposta di areali di inquinamento diffuso e VFA (valori fondo antropico) accorpando le due aree	Collaborazione di Regione con Politecnico di Milano, attuata nel presente documento	Regione/ Politecnico di Milano	Attuata nel presente elaborato
	1.4.d	Valutazione dei possibili rischi derivanti dalla presenza di situazioni sito-specifiche (popolazione esposta, usi delle acque, laghetti di cava...)	Collaborazione di Regione con Politecnico di Milano, attuata nel presente documento. La procedura di valutazione del potenziale rischio sanitario da inquinamento diffuso da solventi clorurati utilizzata è stata definita nel PRB 2022	Regione/Politecnico	Attuata nel presente elaborato
	1.4.e	Valutazione dell'efficacia delle misure implementate	Valutazione dell'andamento della contaminazione monitorata e della varianza rispetto alle tendenze previste dalla modellazione.	ARPA/Politecnico/Regione	Attuata nel presente elaborato
<b>1.5. Perimetrare dell'inquinamento diffuso</b>					
	1.5.a	Perimetrazione dell'inquinamento diffuso da parte del Tavolo tecnico (previsto ogni 6 anni) e definizione dei VFA		Tavolo tecnico	Attuata nel presente elaborato
<b>OBBIETTIVO 2: Aumento della consapevolezza della popolazione rispetto alla contaminazione delle acque sotterranee</b>					
<b>2.1. Diffusione della conoscenza sullo stato della contaminazione e riguardo le misure attuate per prevenire effetti negativi sulla salute della popolazione</b>					
	2.1.a	Aggiornamento della pagina web del sito regionale dedicata alla contaminazione delle acque sotterranee		Aggiornata a seguito di deliberazione del 2019.	Attuata
	2.1.b	Produzione di materiale divulgativo e organizzazione di eventi dedicati		Aggiornata a seguito di deliberazione del 2019.	Attuata
<b>OBBIETTIVO 3: Assicurare l'implementazione delle misure necessarie</b>					
<b>3.1. Istituire di un Tavolo tecnico incaricato dell'implementazione del Piano e dell'eventuale modifica, integrazione, revisione delle Misure di Gestione</b>					
	3.1.a	Istituzione del tavolo tecnico		Il Tavolo è stato costantemente rinnovato a partire dal 2015	Attuata
	3.1.b	Almeno un incontro annuale		In corso	Attuata

### 3.2 Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee

Il monitoraggio della contaminazione della falda e della sua evoluzione è essenziale al fine di verificare l'efficacia delle misure e il raggiungimento degli obiettivi di gestione fissati. In attuazione di quanto previsto dalle Misure di gestione 2017 e 2019, ARPA, con il supporto dei membri del Tavolo tecnico, ha individuato due reti di monitoraggio specifiche per inquinamento diffuso delle acque sotterranee dell'area del milanese.

La prima, quella per il nord est milanese, è stata individuata e monitorata per la prima volta nel 2018. La stessa è stata poi integrata nel 2021 con ulteriori punti di monitoraggio appartenenti all'acquifero B. La rete per il nord ovest milanese è invece stata messa a punto nel periodo agosto 2021 - marzo 2022 e successivamente integrata con quella del nord-est a comporre un'unica rete di monitoraggio. La configurazione finale della rete è riportata in Figura 6.

Le due reti differiscono per i parametri monitorati, tenendo conto di quanto indicato nelle due Dd.g.r:

- per l'area nord est il monitoraggio riguarda i tre composti Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Triclorometano,
- per il nord-ovest i parametri monitorati sono Tetracloroetilene, Tricloroetilene.

Complessivamente, alla data del 31/12/2024, risultano essere state effettuate e validate 8 campagne di monitoraggio nell'area a nord-est e 7 nell'area nord-ovest.

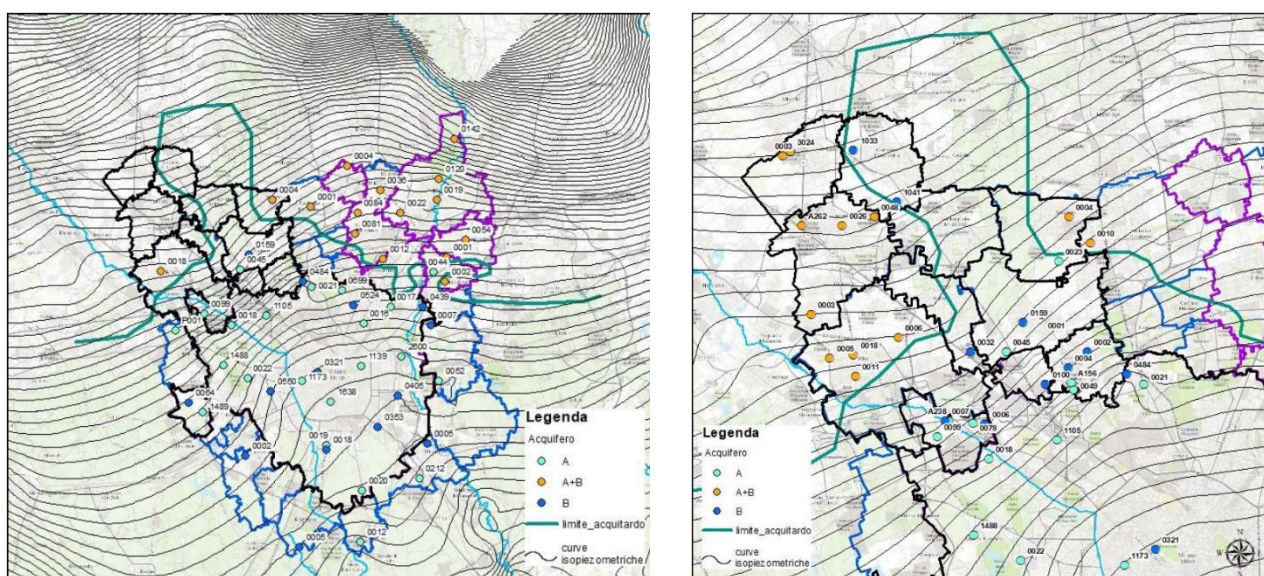


Figura 6 – Configurazione della rete di monitoraggio rispettivamente per il nord-est (sinistra) e nord-ovest milanese (destra).

I più recenti esiti del monitoraggio, relativi agli anni 2023-2024, restituiti da ARPA nel report "Monitoraggio dell'Inquinamento Diffuso delle acque sotterranee – Attività anni 2023-2024" sono sintetizzati rispettivamente in Tabella 2 per il nord-est milanese e Tabella 3 per il nord-ovest e mostrano un complessivo miglioramento della situazione con una generale riduzione delle concentrazioni riscontrate, ad eccezioni di alcune situazioni puntuali relative a specifici punti di monitoraggio.

Tabella 2 – Quadro della situazione e della evoluzione dell'inquinamento diffuso nell'area Nord Est. La sintesi dei dati e delle osservazioni presentate negli Allegati e nella relazione è riportata nella seguente tabella, impostata per acquifero e parametro, comprensiva dei punti di Area Vasta e di Area Corona.

Sostanza	Acquifero A+B	Acquifero A	Acquifero B
PCE	<p>I punti di monitoraggio sono tutti ubicati nell'area di fascia gialla riportata nella norma.</p> <p>Nel 2024 circa un terzo dei punti ricade effettivamente nelle concentrazioni di fascia gialla, un altro terzo ricade nelle concentrazioni di fascia rossa ed un terzo ricade al di sotto della CSC.</p> <p>In generale negli anni di monitoraggio si è osservato un miglioramento, con un rientro dei picchi osservati in alcuni pozzi di Sesto S. G., Cinisello B. e Cologno M. a valori tipici dell'inquinamento diffuso in fascia rossa.</p>	<p>I punti di monitoraggio sono tutti ubicati nell'area di fascia gialla riportata nella norma, con l'eccezione di un punto in fascia rossa.</p> <p>La maggior parte dei punti presenta concentrazioni conformi alla fascia di appartenenza, pur con un numero esiguo di punti con concentrazioni maggiori ed un numero esiguo con concentrazioni minori rispetto alla fascia di appartenenza.</p> <p>Si osserva in generale un trend di lieve diminuzione delle concentrazioni dal 2018 ad oggi, salvo per due punti ubicati a Milano, uno in zona NW e l'altro in zona S che mostrano valori tendenzialmente in aumento.</p>	<p>In generale prevale la corrispondenza alla fascia di appartenenza, anche considerando che alcuni punti, ubicati in prossimità al confine tra area rossa e gialla, presentano concentrazioni oscillanti tra le due fasce.</p> <p>Si segnala un brusco aumento nel 2024 in un pozzo ubicato nella zona sud di Milano.</p>
TCE	<p>I valori sono tutti inferiori alla CSC, tranne un pozzo di Monza. Si osserva che altri due pozzi, uno di Monza ed uno di Cinisello B., precedentemente con valori superiori alla CSC, sono rientrati al di sotto del limite.</p>	<p>I valori sono tutti inferiori alla CSC e si osserva in generale un trend decrescente.</p>	<p>I punti sono tutti ubicati nell'area di fascia gialla o in aree di fascia verde riportate in normativa.</p> <p>I punti ricadenti in fascia verde presentano tutti concentrazioni inferiori alla CSC, salvo un piezometro nella zona NW di Milano che nel 2024 ha lievemente superato la CSC.</p> <p>La maggior parte dei punti ubicati in fascia gialla presenta concentrazioni inferiori alla CSC. Complessivamente si osserva un miglioramento della situazione.</p>
TCM	<p>Complessivamente si osserva un trend di diminuzione dei valori. La maggior parte dei punti presenta concentrazioni inferiori alla CSC, anche laddove ricade nella fascia gialla riportata in normativa. Altri punti hanno concentrazioni corrispondenti alla fascia gialla di appartenenza.</p> <p>Soltanto il pozzo PO0152090U0012 di Sesto San Giovanni è risalito a valori superiori a quelli dell'inquinamento diffuso.</p>	<p>Situazione molto variegata, con numerosi casi di concentrazione maggiore rispetto alla fascia di appartenenza, alcuni fin dal 2018, altri solo nelle campagne più recenti e casi di significativo abbassamento della concentrazione nel 2024 in diversi punti ubicati nelle zone NW, N e NE di Milano.</p>	<p>Si osserva una diminuzione del picco riscontrato in un piezometro della zona N di Milano, pur permanendo su valori superiori alle fasce dell'inquinamento diffuso (viola).</p> <p>I rimanenti punti presentano concentrazioni conformi o inferiori alla fascia di appartenenza riportata in normativa, con trend stazionario o decrescente.</p>

Tabella 3 – Quadro della situazione e della evoluzione dell'inquinamento diffuso nell'area Nord Ovest.

Sostanza	Acquifero A+B	Acquifero A	Acquifero B
PCE	<p>Le concentrazioni riscontrate nel 2024 sono corrispondenti o inferiori alla fascia di interpolazione CID riportata in normativa.</p>	<p>Vi è una situazione con un trend stazionario o lievemente decrescente per i punti a concentrazione più alta, mentre vi è una situazione</p>	<p>Le concentrazioni riscontrate nel 2023 e 2024 sono in maggior parte corrispondenti alla fascia di interpolazione CID riportata in normativa, salvo due punti con</p>

	Il confronto tra box plot e valori rappresentativi evidenzia per il 2024 un aumento delle concentrazioni.	sostanzialmente stazionaria per i punti a concentrazione inferiore.	concentrazioni superiori alla fascia di appartenenza ed uno con concentrazioni inferiori.  Nel 2024 si osserva un netto peggioramento rispetto agli anni precedenti essenzialmente a motivo del brusco aumento di concentrazione di un pozzo di Pero oltre che per il progressivo aumento di un pozzo di Arese.
TCE	La maggior parte dei punti presenta concentrazioni inferiori alla CSC. Soltanto due punti presentano concentrazioni superiori alla CSC e per questi ultimi si osserva un andamento decrescente.	Tutti i punti presentano concentrazioni inferiori o tutt'al più uguali alla CSC.	La maggior parte dei punti corrisponde alla fascia CID di appartenenza o ad una fascia inferiore.  Nel 2023 e 2024 i valori sono tutti inferiori a 10 µg/l ed evidenziano un netto miglioramento rispetto agli anni precedenti.

Nelle seguenti figure si riportano due esempi di rappresentazione grafica degli esiti del monitoraggio analitico di ARPA rispetto alle fasce di perimetrazione dell'inquinamento con la D.g.r. 6737/2017 (area del Nord-Est, Figura 7) e D.g.r. 2482/2019 (area del Nord-Ovest, Figura 8); nel caso in oggetto è stato a preso il PCE, misurato nell'acquifero superficiale A e nell'acquifero indifferenziato A/B.

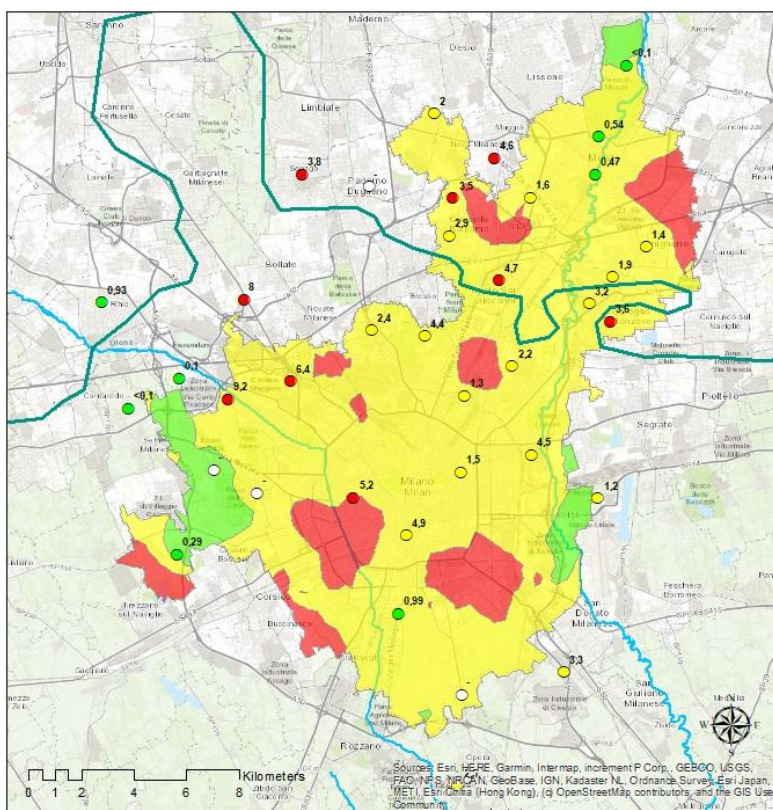


Figura 7 – Esempio di confronto tra fasce perimetrate (D.g.r. 2017) per il PCE e gli esiti dei monitoraggi 2024 (Falda A+B e falda A separata) - ARPA Lombardia.

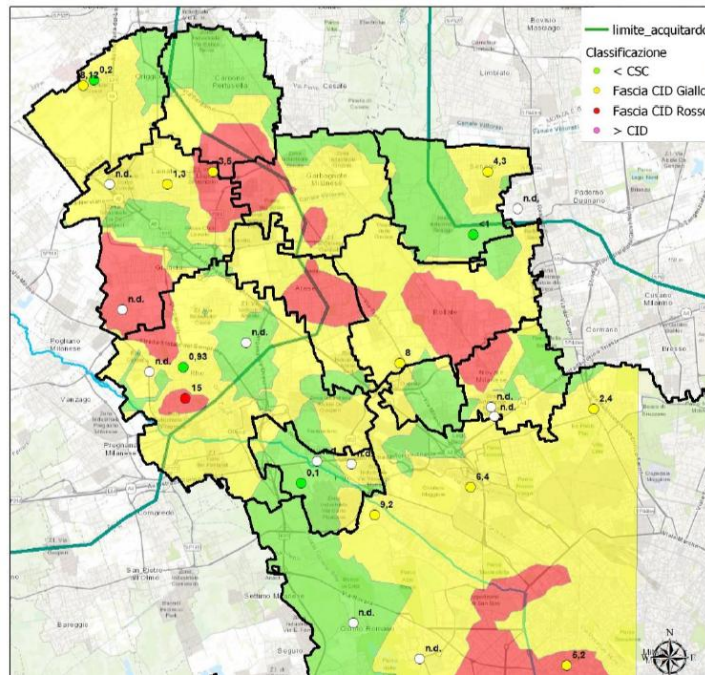


Figura 8 – Esempio di confronto tra fasce perimetrate (D.g.r. 2019) per il PCE e gli esiti dei monitoraggi 2024 (Falda A+B e falda A separata) - ARPA Lombardia

### 3.3 Gestione dei procedimenti di bonifica con inquinamento delle acque sotterranee

Il completamento dei procedimenti di bonifica per i siti interessati da contaminazione della falda, in particolare da solventi clorurati e da cromo, è essenziale al fine di evitare ulteriori rischi di contaminazione che possano contribuire a incrementare i valori di fondo antropico

Nell’ambito delle attività di definizione delle Dd.g.r. del 2017 e del 2019 è stato, quindi, individuato un elenco di 30 siti con procedimenti di bonifica che interessano le acque sotterranee per i solventi clorurati nell’areale dell’inquinamento diffuso. Tra di questi ve ne sono 10 relativi alle presunte sorgenti di contaminazione individuate come origine dei plume che sono prioritari ai fini delle Misure.

In Tabella 4 è riportata la suddivisione dei 30 procedimenti per deliberazione, mentre in Tabella 5 è riportato l’aggiornamento a gennaio 2026 dell’avanzamento del procedimento di bonifica per i 30 siti complessivamente individuati.

Tabella 4 – Siti interessati da bonifica per contaminazione delle acque sotterranee suddivisi per D.g.r. di individuazione.

D.g.r. di individuazione	Numero di siti
D.g.r. 2019	18
D.g.r. 2017	12
<b>Totale siti</b>	<b>30</b>

Tabella 5 – Aggiornamento a gennaio 2026 dell'avanzamento del procedimento di bonifica per i 30 siti interessati da bonifica per contaminazione delle acque sotterranee complessivamente individuati

Stato del procedimento	Classificazione attuale del sito			Totale siti
	Bonificato	Contaminato	Potenzialmente contaminato	
Bonifica certificata	3			3
Bonifica conclusa in attesa di certificazione		2		2
Bonifica in corso		21		21
Caratterizzazione in corso			1	1
Progetto definitivo approvato		1		1
Progetto operativo degli interventi di bonifica approvato		1		1
Progetto operativo degli interventi di bonifica da approvare		1		1
<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

Gli esiti del monitoraggio periodico gestito da ARPA Lombardia, riportati al precedente paragrafo 3.2, hanno confermato una generale riduzione dell'inquinamento diffuso per i parametri considerati, negli acquiferi più superficiali (acquifero indifferenziato A/B e acquifero A), confermando l'efficacia della gestione dei procedimenti di bonifica in corso negli areali interessati.

## 4 Tavolo tecnico regionale di coordinamento per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nelle Aree del Milanese

Con D.D.G. n. 2016/2015 è stato istituito il primo Tavolo Tecnico Regionale di Coordinamento per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'Area Vasta (Nord Est milanese), comprendente i territori dei Comuni di Brugherio, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Milano, Monza, Nova Milanese e Sesto San Giovanni. Il Tavolo è poi stato prorogato con D.D.G. n. 1840/2016 e n. 8773/2016.

Con D.D.G. n. 10027/2018 è invece stato istituito il Tavolo tecnico di coordinamento regionale per l'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'area c.d. "Nord Ovest Milanese", comprendente i territori dei Comuni di Arese, Baranzate, Bollate, Caronno Pertusella, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Novate Milanese, Origgio, Pero, Rho, Senago. Il Tavolo è poi stato prorogato con D.D.G. 12320/2019.

Con l'approvazione delle misure di risanamento per il Nord Est milanese, avvenuta con D.g.r. n. 6737 del 16/06/2017, il Tavolo tecnico inizialmente istituito per lo studio della contaminazione, la definizione delle misure e la disciplina dell'inquinamento diffuso da attuare nell'area ha cessato la sua funzione. Al suo posto è stato costituito il Tavolo tecnico di coordinamento regionale per la gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'area comprendente i territori dei Comuni di Sesto San Giovanni, Brugherio, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Milano, Monza, Nova Milanese (D.D.G. n. 14932 del 17/10/2018 e D.D.G. 14908/2019 di proroga).

Dopo l'approvazione anche delle misure di gestione per il Nord Ovest milanese, avvenuta con D.g.r. n. 2482/2019, con D.D.G. n. 893/2021, il Tavolo tecnico per la gestione dell'inquinamento diffuso nel "Nord Est" milanese è stato prorogato ed unificato con quello del "Nord Ovest" dando origine al Tavolo tecnico di coordinamento regionale per il monitoraggio e la gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'Area del Milanese (comprendente i Comuni di Sesto San Giovanni, Brugherio, Cologno Monzese, Milano, Cinisello Balsamo, Nova Milanese, Monza, Arese, Baranzate, Bollate, Caronno Pertusella, Garbagnate Milanese, Lainate, Novate Milanese, Origgio, Pero, Rho e Senago).

Infine, con D.g.r. n. 20847 del 28/12/2023 il Tavolo tecnico di coordinamento regionale per il monitoraggio e la gestione dell'inquinamento diffuso delle acque sotterranee nell'Area del Milanese (comprendente i Comuni di Arese, Baranzate, Bollate, Brugherio, Caronno Pertusella, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Monza, Nova Milanese, Novate Milanese, Origgio, Pero, Rho, Senago e Sesto San Giovanni) è stato esteso ai Comuni di Bresso, Cormano e Paderno Dugnano e rinnovato fino al 31/12/2026 al fine del monitoraggio, dell'attuazione e dell'aggiornamento delle Misure di gestione dell'inquinamento diffuso approvate con Dd.g.r. n. 6737/2017 e n. 2482/2019.

### 4.1 Le attività del Tavolo tecnico

Il Tavolo tecnico, come previsto dal Protocollo Operativo, rappresenta il momento di concertazione per condividere le scelte, valutare i risultati, coordinare le attività dei soggetti a vario titolo coinvolti, individuare le attività da sviluppare e le modalità di realizzazione delle stesse, in relazione alla situazione di inquinamento diffuso delle acque sotterranee dell'Area del Nord-Milanese.

Il Tavolo tecnico è stato istituito da ultimo con D.g.r. n. 20847 del 28/12/2023 ed è finalizzato al monitoraggio, all'attuazione e all'aggiornamento delle Misure di gestione dell'inquinamento diffuso approvate con Dd.g.r. n. 6737/2017 e n. 2482/2019.

Lo stesso è coordinato dal Dirigente della U.O. "Valutazioni ambientali e bonifiche" di Regione Lombardia, inizialmente composto dai rappresentanti dei seguenti Enti:

- Regione Lombardia: DD.GG. Ambiente e Clima; Enti Locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica; Territorio e Sistemi Verdi; Welfare; Agricoltura, Sovranità Alimentare e Foreste;
- ARPA Sede Centrale;
- Città Metropolitana di Milano;
- Provincia di Monza e Brianza;
- Provincia di Varese;
- ATS Milano;
- ATS Monza e Brianza;
- ATS Insubria;
- ATO - Ufficio d'Ambito della Città Metropolitana di Milano;
- ATO - Ufficio d'Ambito della Provincia di Monza e Brianza,
- ATO - Ufficio d'Ambito della Provincia di Varese;
- Metropolitana Milanese S.p.A.;
- Cap Holding S.p.A.
- BrianzAcque S.r.l.;
- Alfa S.r.l.;
- Politecnico di Milano;
- Comuni di Arese, Baranzate, Bollate, Bresso, Brugherio, Caronno Pertusella, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Monza, Nova Milanese, Novate Milanese, Origgio, Paderno Dugnano, Pero, Rho, Senago, Sesto San Giovanni.

È stato integrato con i rappresentanti dei Comuni di Cusano Milanino e Muggiò, portando a 23 i comuni oggetto di studio, in quanto le attività del tavolo hanno messo in evidenza la presenza di contaminazione diffusa anche nelle acque sotterranee di tale comune.

Di seguito le principali attività affrontate dal Tavolo tecnico:

- Monitoraggio: presentati gli esiti dei monitoraggi periodici eseguiti da ARPA Lombardia (paragrafo 3.2);
- Attuazione: i membri del Tavolo si sono occupati dell'attuazione delle Misure secondo le proprie competenze, così come rappresentato in Tabella 1 nel Capitolo 3.
- Aggiornamento delle Misure di Gestione: per quanto riguarda l'aggiornamento delle Misure di Gestione, il Tavolo tecnico è stato convocato a partire da fine 2023 in forma ristretta, con la presenza di Regione, ARPA, Politecnico di Milano e i Gestori, al fine di condividere il dataset idrochimico e la banca dati sui siti contaminati (PSC-AGISCO) per l'aggiornamento dello stato qualitativo degli acquiferi nell'areale di studio. A questo incontro hanno fatto seguito numerose altre riunioni tecniche tra Politecnico, ARPA ed i rappresentanti delle tre Direzioni Generali interessate (Ambiente e Clima, Enti Locali e Welfare) al fine di permettere l'aggiornamento del quadro conoscitivo e della modellistica. Il confronto ha anche permesso

di valutare preliminarmente la coerenza tra gli scenari modellati riguardo inquinamento e plume e scenari ed obiettivi del PTUA in corso di aggiornamento.

Successivamente, il Tavolo ristretto è stato convocato per presentare i primi esiti delle modellazioni del Politecnico riguardo i pennacchi di contaminazione e la contaminazione nell'areale di inquinamento diffuso, l'analisi multivariata per la definizione dei valori soglia di fondo antropico (VFA), alcune criticità circa il dataset, la pianificazione delle attività.

Incontri specifici si sono, inoltre, tenuti tra Regione e gli enti tecnici nell'ambito dei procedimenti ambientali relativi ad alcuni dei plume di contaminazione da solventi clorurati e da cromo presenti nell'area.

Inoltre, il 10.10.2025 i rappresentanti delle DD.GG. Ambiente e Clima ed Enti Locali, Montagna, Risorse Energetiche, Utilizzo Risorsa Idrica all'interno del Tavolo tecnico si sono riuniti al fine di valutare preliminarmente la coerenza tra gli scenari modellati riguardo inquinamento e plume e scenari ed obiettivi del PTUA in corso di aggiornamento.

Il Tavolo tecnico esteso si è quindi riunito in data 22.10.2025 per una valutazione degli esiti conclusivi dell'aggiornamento sullo stato delle conoscenze, ed in particolare gli esiti dello studio del Politecnico sugli acquiferi interessati: modellizzazione, definizione ed evoluzione dei plume, analisi statistica multivariata per la definizione dei VFA – valori di fondo antropico, applicazione della procedura di screening per la valutazione del rischio potenziale; per la descrizione dei quali si rimanda al Capitolo 5) ed all'Allegato 2.

Al Tavolo tecnico è, inoltre, stata presentata la proposta di “misure”: azioni da sviluppare nei 6 anni di attuazione previsti per evitare ulteriori rischi di contaminazione e favorire l'attenuazione naturale della contaminazione di fondo antropica, individuando “chi fa cosa”.

Al Tavolo è stato chiesto in particolare di esprimersi riguardo a sfide e punti di attenzione indicati in Tabella 6:

*Tabella 6 – Aggiornamento delle Misure di Gestione: punti di attenzione sui quali è stato richiesto al Tavolo tecnico di esprimersi*

	<b>Sfide – Punti di attenzione</b>
Stato di qualità delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hot-spot non simulati a necessità di approfondimenti conoscitivi (aperti i procedimenti? Individuati i responsabili?)</li> <li>➤ Prodotti di degradazione dei solventi a verificare se vi sono incrementi significativi di concentrazione</li> <li>➤ Monitoraggio del Cromo VI: verificare possibilità di implementare la rete di monitoraggio</li> </ul>
Proposta di VFA inquinamento diffuso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Valutare VFA superiori a potabilità</li> <li>➤ Valutare se mantenere Fasce Rosse e Fasce Gialle</li> <li>➤ Perimetrazione inquinamento diffuso anche in zone interessate dai plume</li> </ul>
Aspetti amministrativi	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procedimenti di bonifica prioritari per le misure a garantire il corretto svolgimento del procedimento di bonifica</li> <li>➤ Barriere idrauliche siti sorgente a garantire efficienza ed efficacia</li> <li>➤ Usi delle acque a monitorare eventuali usi che possono avere criticità</li> </ul>

Il tavolo esteso si è successivamente riunito in data 02.12.2025. Al Tavolo sono stati sottoposti e condivisi i temi in particolar modo sulle questioni di seguito riportate:

- è stata evidenziata la necessità di un maggior dettaglio sul rapporto tra acquiferi A, B, AB e idrostrutture del PTUA, utile anche ai fini dei futuri monitoraggi;

- le Concentrazioni Rilevanti per le Bonifiche (nel seguito CRB) devono essere definite in coerenza con i limiti normativi per la potabilità fissati con D.Lgs. 18/2023, garantendo che la somma di PCE e TCE non superi i 10 microgrammi/litro ( $\mu\text{g/l}$ );
- Rispetto alla delimitazione dell'areale soggetto a inquinamento diffuso e relative CRB per i quattro parametri considerati, è stata proposta una semplificazione delle fasce di perimetrazione, prevedendo un'unica fascia per ciascun acquifero, fatto salvo il PCE in acquifero B, mantenuto in fascia rossa con una CRB proposta di 8,5 microgrammi/litro ( $\mu\text{g/l}$ );
- si è inoltre concordato di adottare le CRB anche in corrispondenza dei plume di contaminazione. Per il Cromo VI sono state escluse alcune aree gialle a Origgio e Lainate, mentre ulteriori valutazioni sono necessarie per la definizione della relativa CRB, considerata la prossimità alla CSC vigente di 5,0 microgrammi/litro ( $\mu\text{g/l}$ ).

I lavori del Tavolo di dicembre, inoltre, hanno approfondito la proposta di misure di gestione per l'inquinamento diffuso, la cui attuazione ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione di inquinamento diffuso, tutelare la salute dei cittadini e prevenire i rischi per l'ambiente. In tale sede, è stata confermata la necessità di garantire:

- il funzionamento delle barriere idrauliche esistenti in corrispondenza dei siti contaminati origine dei plume di contaminazione perimetrati,
- il monitoraggio dell'evoluzione dell'inquinamento diffuso e dei plume, anche attraverso l'implementazione dei punti di monitoraggio;
- l'aggiornamento dello stato delle conoscenze negli areali di interesse approfondendo le informazioni sulla presenza di hot-spot non imputabili ai plume già definiti;
- l'aggiornamento della banca dati idrochimica alla base della modellizzazione degli areali di interesse. Si è inoltre ritenuto necessario che i gestori del servizio idrico integrato proseguano con la ricerca del Cromo VI in alcuni punti delle reti di competenza, anche se non più necessario ai sensi del D.Lgs. 18/2023, al fine di garantire l'aggiornamento conoscitivo delle aree del milanese.

Infine, sono stati presentati gli esiti della valutazione dello screening dei rischi da cui è emersa una criticità legata alla molteplicità dei prelievi per usi non chiaramente attribuiti; si è pertanto valutato di prevedere una verifica specifica rispetto a tali usi. Le valutazioni attuali non indicano rischi, ma potrebbero essere necessari ulteriori approfondimenti in corrispondenza dei plume.

È stata infine confermata la predisposizione di Norme Tecniche di Attuazione che disciplineranno anche il rapporto tra disciplina vigente e prevista.

## 5 Aggiornamento sullo stato qualitativo delle acque sotterranee nell'Area del Milanese

L'aggiornamento dello stato di contaminazione delle acque sotterranee ha ricalcato le metodologie già applicate e descritte nelle precedenti Deliberazioni (D.g.r. n. 6737/2017 e D.g.r. n. 2482/2019) relativamente alla gestione dell'inquinamento diffuso nell'area del Milanese e consiste nelle seguenti fasi operative:

- Implementazione della base dati: aggiornamento delle informazioni anagrafiche dei punti di monitoraggio e raccolta, sistematizzazione ed analisi dei dati idrochimici disponibili fino al 2023 (compreso) per l'area di studio relativi ai parametri Tetracloroetilene (PCE), Tricloroetilene (TCE), Triclorometano (TCM) e Cromo esavalente (Cr VI);
- Analisi statistica preliminare dei dati a disposizione: individuazione degli hot-spot di contaminazione tramite analisi statistica monoperimetro;
- Elaborazione di un modello idrogeologico di flusso e trasporto: definizione dell'estensione dei plume di contaminazione;
- Esclusione dei plume e degli hot-spot: individuazione dei punti di monitoraggio esclusivamente interessati da inquinamento diffuso ai fini dell'analisi statistica multivariata;
- Analisi statistica multivariata ed interpolazione geostatistica: definizione dei Valori di Fondo Antropico e mappatura delle aree interessate da inquinamento diffuso.

I capitoli seguenti descrivono sinteticamente le fasi operative, che vengono dettagliate all'interno dell'Allegato 2 al presente documento.

In particolare, la modellazione ha riguardato l'areale composto dai comuni di:

- Città Metropolitana di Milano: Arese, Assago, Baranzate, Bollate, Bresso, Buccinasco, Cesano Boscone, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Corsico, Cusano Milanino, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Muggiò, Novate Milanese, Opera, Paderno Dugnano, Pero, Peschiera Borromeo, Rho, Rozzano, San Donato Milanese, Segrate, Senago, Sesto San Giovanni, Settimo Milanese e Vimodrone;
- Provincia di Monza: Brugherio, Monza, Nova Milanese;
- Provincia di Varese: Caronno Pertusella, Origgio;

mentre l'area oggetto di valutazione ha riguardato i soli comuni di:

- Città Metropolitana di Milano: Arese, Baranzate, Bollate, Bresso, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Cusano Milanino, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Novate Milanese, Paderno Dugnano, Pero, Rho, Senago, Sesto San Giovanni;
- Provincia di Monza e Brianza: Comuni di Brugherio, Monza, Muggiò, Nova Milanese,
- Provincia di Varese: Caronno Pertusella, Origgio.

### 5.1 Implementazione della base dati esistente

Grazie alla collaborazione di ARPA Lombardia e dei Gestori del Servizio Idrico Integrato (MM S.p.A., CAP Holding S.p.A., BrianzAcque S.r.l. e Alfa S.r.l.) sono state reperite le informazioni anagrafiche dei punti di monitoraggio disponibili nell'area interessata dalle presenti Misure e tutte le analisi idrochimiche disponibili per tali punti sui parametri analitici (PCE, TCE, TCM, Cr VI) dal 2015 al 2023. Parallelamente, sono state reperite da ARPA Lombardia anche le informazioni aggiornate riguardanti i procedimenti amministrativi di bonifica per siti contaminati che ricadono nell'area di interesse (verifica delle sorgenti di contaminazione ed interventi di bonifica).

### 5.1.1 Informazioni anagrafiche

I punti di monitoraggio forniti risultano essere 2021. Come mostrato in Figura 9, ARPA Lombardia ha fornito il maggior numero di punti di monitoraggio (suddivisi in monitoraggio di siti contaminati e monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee), seguita dai Gestori del Servizio Idrico Integrato della città di Milano (MM S.p.A.) e della Città Metropolitana di Milano (CAP Holding), mentre BrianzaAcque e Alfa, data la loro piccola estensione territoriale all'interno dell'area di studio, hanno fornito un numero di dati inferiore.

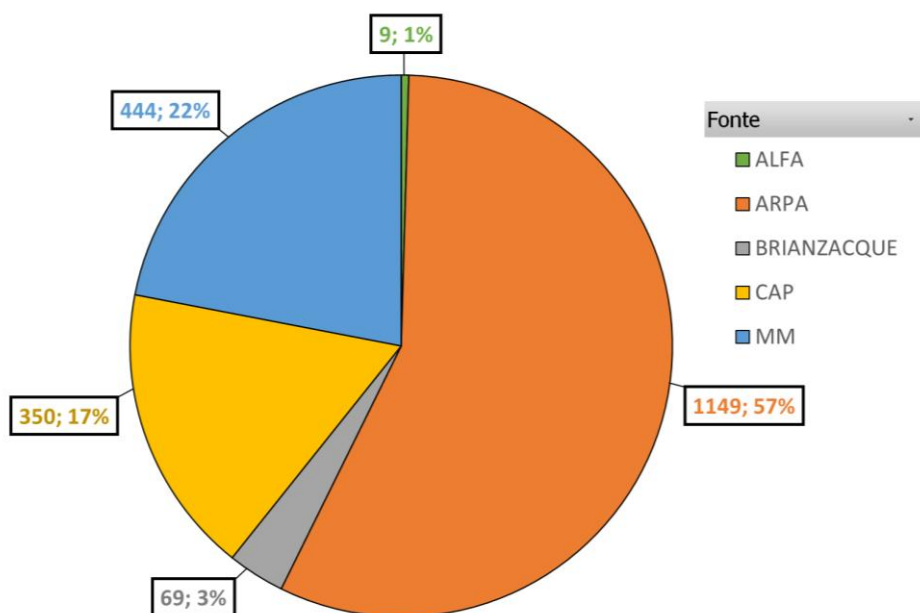


Figura 9 – Distribuzione dei punti di monitoraggio per fonte di informazione.

Le informazioni anagrafiche e costruttive dei punti di monitoraggio sono state analizzate al fine di valutare la consistenza del dataset. Per alcuni punti non erano disponibili le coordinate geografiche (18 punti), mentre la criticità maggiore è stata riscontrata sulle informazioni costruttive (profondità e tratti filtrati); infatti, per il 42% dei punti non è noto il tratto filtrato, mentre per il 26% dei punti non è disponibile la profondità.

Successivamente, i diversi punti di monitoraggio sono stati classificati secondo l'appartenenza ai diversi acquiferi, A (freatico), B (confinato) o AB (indifferenziato). Rispetto ai lavori precedenti, il modello concettuale idrogeologico degli acquiferi dell'area del Milanese è stato aggiornato, tralasciando un maggior dettaglio nella definizione delle lenti di separazione tra i diversi corpi acquiferi. Nell'area di studio la falda acquifera fluisce con una direzione circa Nord-Sud. Verso Nord non sono presenti separazioni idrauliche rilevanti e pertanto l'acqua fluisce in un unico corpo acquifero, mentre in prossimità dell'area di studio è presente una formazione argillosa (rappresentata in arancione in Figura 10) che determina una separazione idraulica ad una profondità di circa 30-40 m da p.c., dividendo di fatto l'acquifero in due porzioni, una freatica (chiamata acquifero A) e una confinata, chiamata B. Questa separazione gioca un ruolo importante nella definizione dei valori di fondo antropico, in quanto riduce o impedisce gli scambi di acqua e contaminazione tra i due acquiferi A e B.

La distribuzione dei punti forniti da ARPA Lombardia e dai Gestori SII con il dettaglio sugli acquiferi captati è mostrata in (Figura 10). Ai fini delle successive analisi, sono stati considerati tutti e soli i punti di monitoraggio che filtrano esclusivamente un solo acquifero, riducendo pertanto il numero di punti di monitoraggio utili ai fini dell'analisi statistica multivariata. Relativamente ai punti della rete di ARPA Lombardia – Settore Monitoraggi e Controlli (monitoraggio di attività produttive e bonifiche), è stata fatta l'assunzione che tutti i punti che non presentano informazione né sui tratti filtrati né sulla profondità vengano classificati come filtranti l'acquifero A o AB nella porzione indifferenziata, in quanto solitamente le sorgenti di contaminazione impattano il primo acquifero libero presente nel sottosuolo e gran parte dei piezometri hanno una profondità media di 20 m.

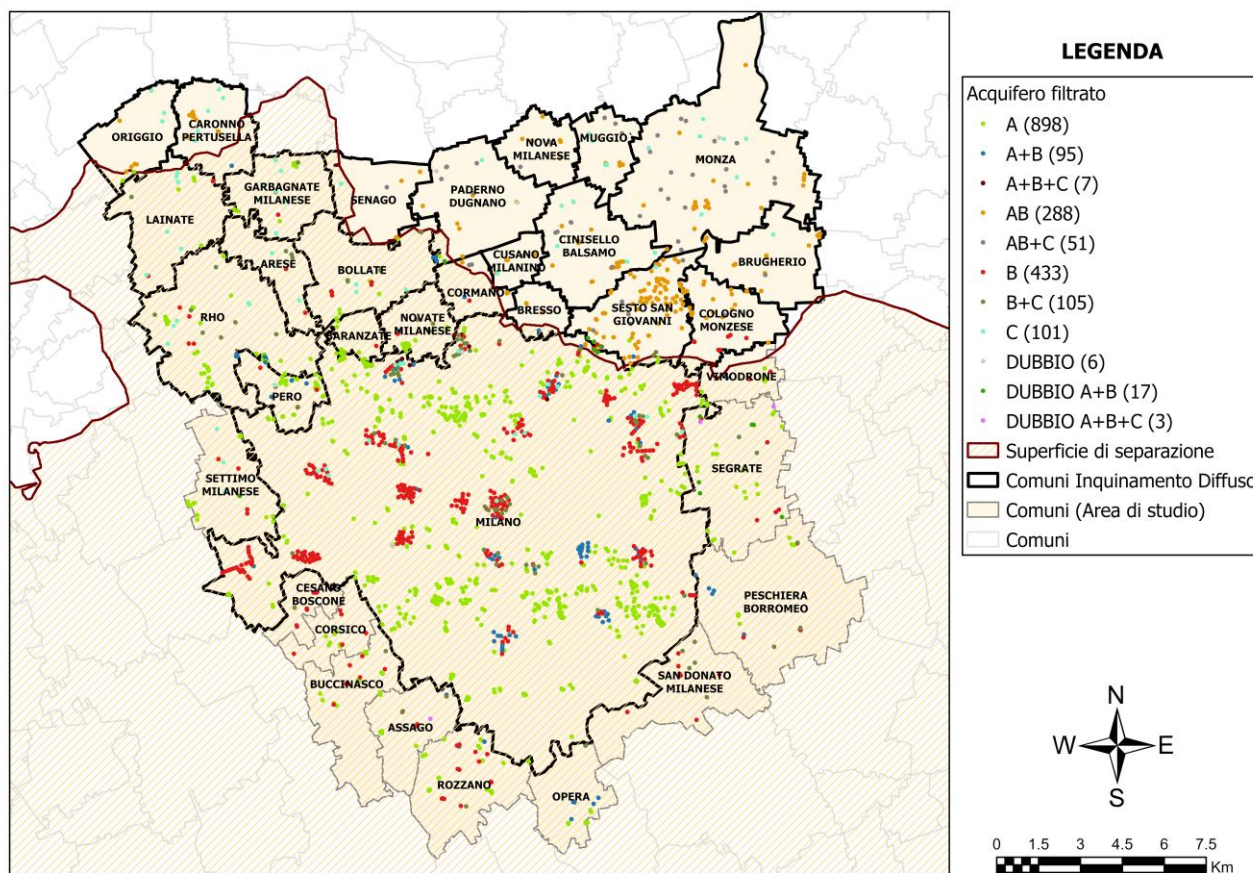


Figura 10 – Distribuzione dei punti di monitoraggio classificati secondo gli acquiferi filtrati.

Il dataset così ottenuto è composto da 1619 punti utili, il 55% dei quali ricadenti nell'acquifero A (898 punti), il 27% nel B (433 punti) e il 18% nella porzione indifferenziata (AB) dell'acquifero (288 punti). Questa operazione si è resa necessaria in quanto punti di monitoraggio che filtrano diversi acquiferi comportano analisi di acque miscelate tra diverse falde, rendendo i valori di concentrazione misurati non significativi per lo stato di contaminazione di uno o dell'altro acquifero.

Rispetto ai dataset utilizzati nei precedenti lavori (ARPA Plumes ed AMIIGA), dai quali derivano le D.g.r. in essere, il dataset dei punti di monitoraggio a disposizione risulta essere più ristretto. Infatti, la numerosità totale dei punti nell'area della FUA è passata da 2301 punti di monitoraggio disponibili in ARPA Plumes e da 2508 punti disponibili in AMIIGA a 2021 punti totali nel presente progetto. Di questi, i punti utili alle analisi statistiche per la definizione dei valori di fondo antropico, ovvero i punti esclusivamente appartenenti agli acquiferi freatico (A), confinato (B) ed indifferenziato (AB), risultano

essere passati da 1844 punti in ARPA Plumes e da 2013 punti in AMIIGA ad un totale di 1619 punti nel presente progetto.

### 5.1.2 Informazioni sulle sorgenti di contaminazione e gli interventi di bonifica

Le sorgenti di contaminazione considerate nel presente studio sono le stesse già considerate nei lavori precedenti (Progetti ARPA Plumes ed AMIIGA), in quanto in seguito ad un confronto con ARPA Lombardia non è emersa la presenza di nuove sorgenti attive. Inoltre, basandosi sui dati nei punti di monitoraggio a disposizione, non sono stati individuati nuovi pennacchi di contaminazione provenienti da sorgenti sconosciute. Sono invece stati individuati diversi hot-spot di contaminazione mediante l'analisi cluster monoparametro (come descritto successivamente nel paragrafo 5.3). Questi punti di monitoraggio sono stati confrontati con i perimetri dei siti contaminati presenti nel database PSC-AGISCO di ARPA Lombardia. Per 84 punti è stato possibile risalire ad un sito contaminato, mentre 100 di essi non ricadono in prossimità di un perimetro presente in PSC-AGISCO. La Tabella 7 sintetizza il numero di sorgenti simulate suddivise per sostanza ed acquifero interessato dalla contaminazione.

Sono successivamente state analizzate le serie di concentrazione relative ai piezometri localizzate in area sorgente, al fine di aggiornare le concentrazioni da inserire nel modello numerico di trasporto.

Tabella 7 – Sintesi delle sorgenti di contaminazione simulate tramite il modello di trasporto suddivise per sostanza e per acquifero interessato dalla contaminazione

Sostanza	Acquifero interessato			Totale
	A (freatico)	B (confinato)	AB (indifferenziato)	
PCE	8	1	0	9
TCE	6	0	0	6
TCM	5	1	0	6
Cr VI	4	0	4	8

Per ogni sorgente, è stata svolta una ricerca nel database PSC-AGISCO di ARPA Lombardia al fine di reperire informazioni sui procedimenti di bonifica in atto nei diversi siti contaminati (es. bonifica certificata o presenza di barriera idraulica attiva). Si evidenzia che uno stesso sito oggetto di procedimento può originare pennacchi di contaminazione per diversi parametri (ad esempio PCE, TCE e TCM). Queste informazioni sono poi state utilizzate per rappresentare le sorgenti e l'andamento delle loro concentrazioni nel tempo all'interno del modello numerico.

## 5.2 Modello matematico di flusso e rappresentazione della contaminazione dell'area

Il modello matematico transitorio di flusso delle acque sotterranee è basato sul modello elaborato dal gruppo Geoscienze del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano per conto di MM S.p.A., costruito tramite MODFLOW-2005 e già calibrato in transitorio e recentemente validato. Il modello di flusso originale, che copriva il periodo 2014-2018, è stato esteso fino al 2023 per la sola simulazione dei pennacchi al tempo presente e fino al 2033 per gli scenari previsionali. Il modello, discretizzato in 7 layer, rappresenta gli acquiferi A, B e indifferenziato (AB) presenti nell'area del Milanese.

Successivamente, all'interno del modello di trasporto elaborato tramite il codice MT3D-USGS e basato sul modello di flusso precedentemente descritto, sono state posizionate le sorgenti di contaminazione legate alle 4 sostanze di interesse.

È stato tenuto conto anche delle informazioni reperite dal database PSC-AGISCO di ARPA Lombardia relativamente agli interventi di bonifica legati alle diverse sorgenti considerate. Nel momento in cui è presente una barriera attiva o per il sito risulta essere certificata la bonifica, la sorgente è stata spenta.

Questo ha permesso una ricostruzione quali-quantitativa dell'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti e lo stato di contaminazione da sorgenti puntuali al 2023 per i diversi corpi acquiferi. I risultati delle simulazioni mostrano che sussiste un'importante contaminazione da pennacchi anche se in progressivo miglioramento, la cui evoluzione viene descritta in dettaglio nella sezione 5.3.

Le aree interessate dai pennacchi sono poi state utilizzate per identificare i punti di monitoraggio interessati da inquinamento puntuale considerando un buffer di 250 m attorno ai limiti dei pennacchi identificati dal valore della CSC. Tale scelta è stata compiuta a favore di sicurezza al fine di considerare le incertezze intrinsecamente legate ad un modello di trasporto riguardante un areale molto esteso. Sulla base di questi risultati sono quindi stati rimossi dal dataset per l'analisi statistica multivariata, per i diversi contaminanti, tutti i punti di monitoraggio ricadenti all'interno dei pennacchi e del buffer, in quanto non rappresentativi della contaminazione diffusa. Pertanto, il numero di punti di monitoraggio considerati nel dataset per l'analisi multivariata e la valutazione dell'inquinamento diffuso sono inferiori rispetto al dataset iniziale e sono indicati in Tabella 8.

*Tabella 8 – Numero di punti di monitoraggio disponibili nel dataset a seguito dell'esclusione dei punti ricadenti negli areali dei pennacchi simulati e delle sorgenti*

<b>Sostanza</b>	<b>Numero di punti di monitoraggio</b>
PCE	728
TCE	769
TCM	727
Cr VI	670
Cr tot	710

### 5.3 Evoluzione dei plume di contaminazione

Lo stato di contaminazione da sorgenti puntuali per tutte le sostanze di interesse nel 2023 risulta essere in miglioramento rispetto alle simulazioni svolte durante il progetto ARPA Plumes (2014), a parte alcuni casi specifici. La generale decrescita delle concentrazioni nei pennacchi simulati può essere attribuita a 3 elementi principali rappresentati nel modello di trasporto, qui elencati in ordine di importanza: a) l'attivazione o il miglioramento di sistemi di barrieramento che impediscono alle sorgenti di alimentare i pennacchi di contaminazione b) l'effetto di sottrazione di massa di inquinanti legata all'azione di pompaggio dei pozzi delle centrali di Milano poste principalmente nell'acquifero B c) la presenza di meccanismi di attenuazione naturale (quali degradazione o dispersione idrodinamica). In particolare, la presenza dei sistemi di barrieramento ha in molti casi determinato la separazione della sorgente dal pennacchio che al 2023 si presenta posto leggermente più a valle rispetto alla posizione della sorgente. I plume risultanti dalle attività di modellazione sono riportati nell'Allegato 3 e descritti di seguito.

➤ *Tetracloroetilene - PCE*

La situazione generale della contaminazione risulta essere migliorata nell'acquifero freatico (Figura 11). Infatti, le concentrazioni massime interne ai pennacchi di PCE presentano concentrazioni di poco superiori ai 100 µg/l, mentre nel 2014 i modelli simulavano concentrazioni superiori ai 200 µg/l. Rimane comunque un'estesa area contaminata localizzata nell'area del N-O del Comune di Milano. Nell'area N-E invece, si osservano riduzioni più consistenti delle concentrazioni, con valori massimi prossimi ai 10 µg/l.

Per quanto riguarda l'acquifero confinato (Figura 12), la situazione risulta essere simile a quanto simulato per l'acquifero freatico. Infatti, l'area N-O risulta tuttora contaminata, anche se con un'estensione dei pennacchi ridotta rispetto al 2014. Seppure sia ben evidente il distacco dei pennacchi dalle sorgenti, si osservano comunque valori massimi simili ai precedenti (attorno ai 200 µg/l), con i pennacchi che continuano ad interessare le centrali di pompaggio MM di San Siro, Tonezza, Novara, Chiusabella, Cimabue e parzialmente Vialba. Anche in questo caso, nel settore N-E si osserva una riduzione delle concentrazioni e dell'areale interessato dai pennacchi, con concentrazioni in progressiva riduzione ma in spostamento dal territorio di Sesto San Giovanni verso quello di Milano (centrale di Padova).

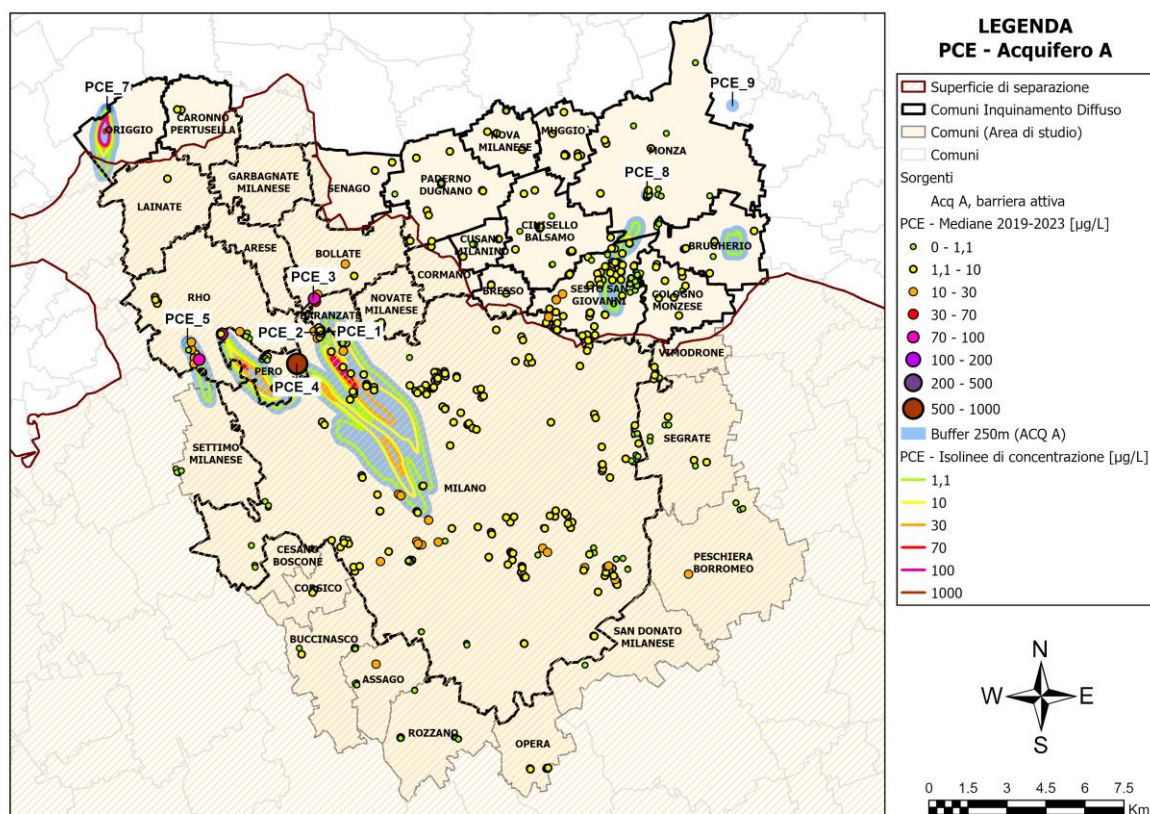


Figura 11 – Pennacchi di PCE simulati nell'Acquifero A (layer 1 del modello) a fine 2023

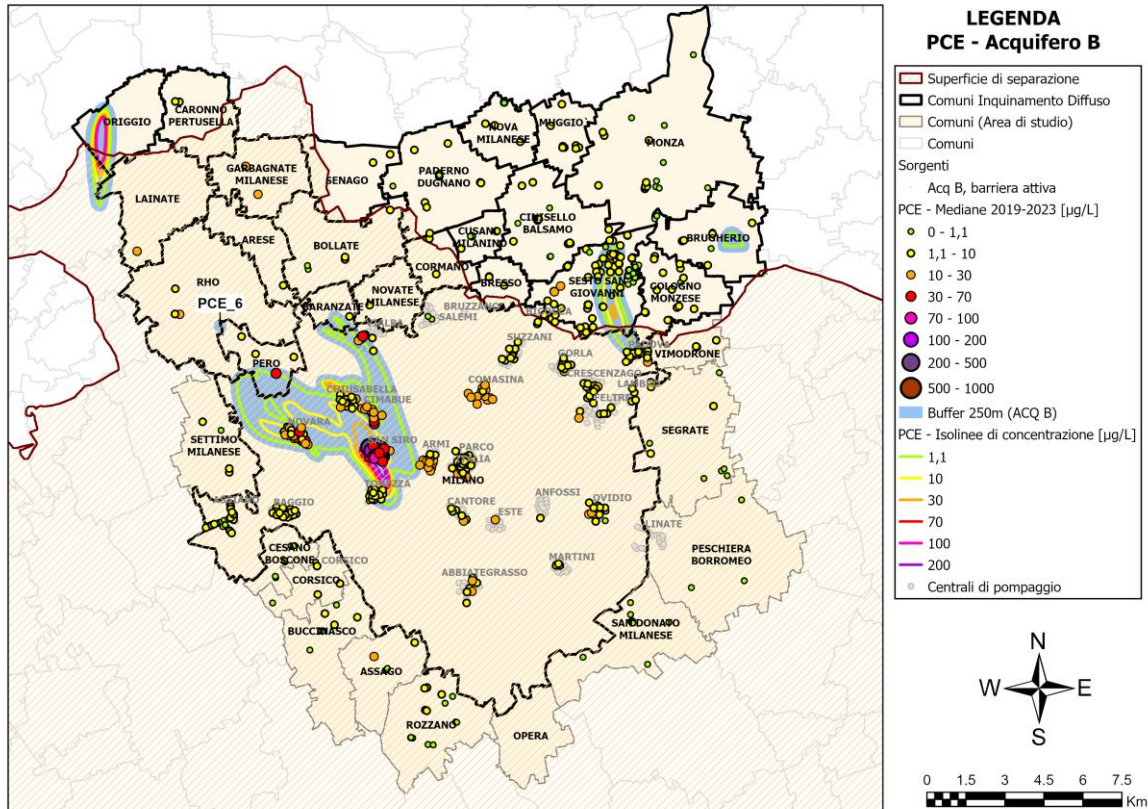


Figura 12 – Pennacchi di PCE simulati nell'acquifero B (layer 5 del modello) a fine 2023

### ➤ Tricloroetilene - TCE

La contaminazione da TCE, presente nella sola area di N-O, mostra una progressiva riduzione delle concentrazioni disciolte nelle acque di falda in entrambi gli acquiferi. Nell'acquifero A (Figura 13) si passa da concentrazioni massime di 200  $\mu\text{g/l}$  nel 2014 a concentrazioni di poco superiori a 30  $\mu\text{g/l}$ , mentre nell'acquifero B (Figura 14) nei pressi delle sorgenti si passa da 1000  $\mu\text{g/l}$  a 100  $\mu\text{g/l}$ , con una generale riduzione degli areali interessati dai pennacchi. In particolar modo si osserva come l'azione della centrale di Novara abbia limitato l'estensione verso valle del pennacchio proveniente da Rho, ma nei suoi pozzi si sia registrato un incremento medio delle concentrazioni con casi superiori ai 30  $\mu\text{g/l}$ .

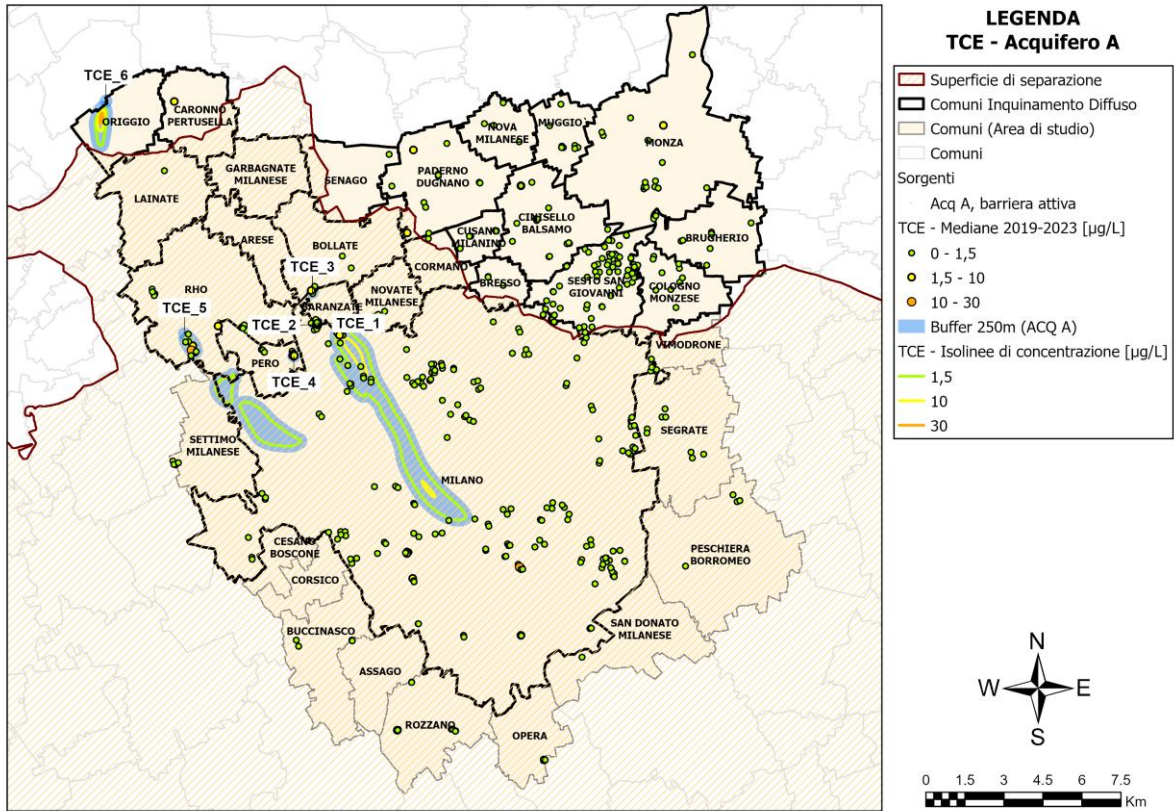


Figura 13 – Pennacchi di TCE simulati nell'Acquifero A (layer 1 del modello) a fine 2023

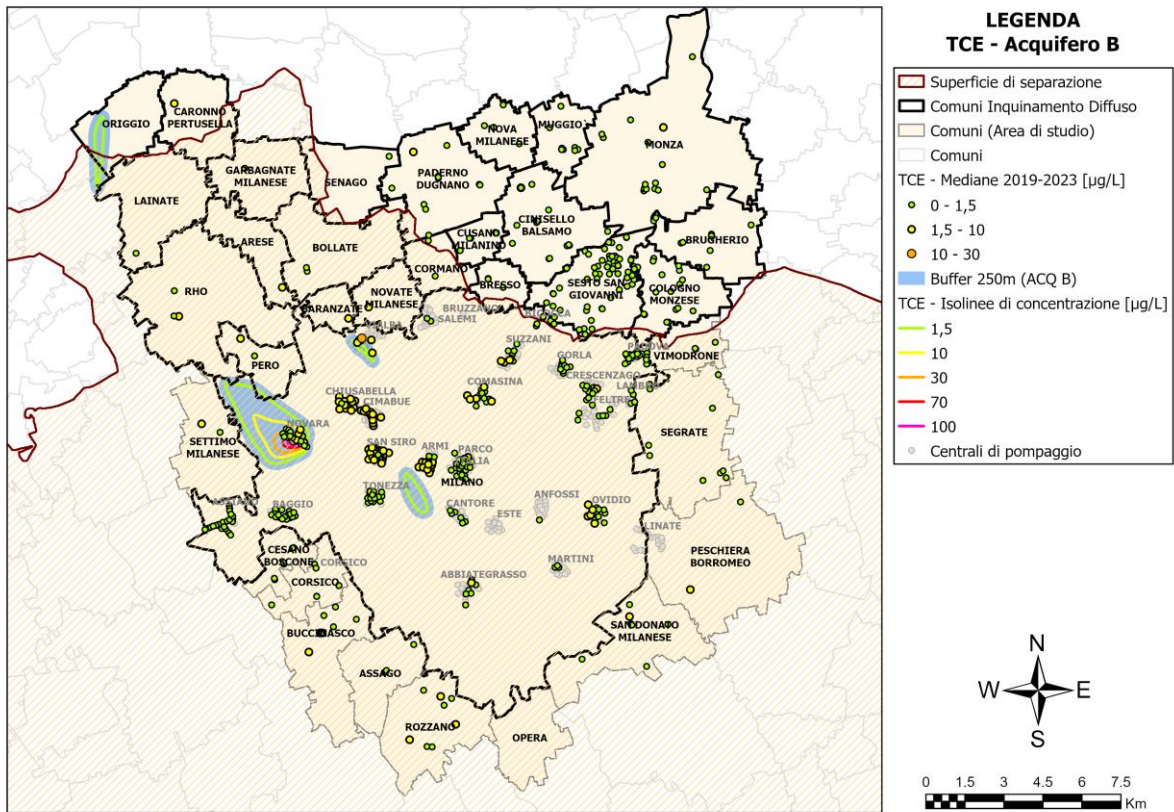


Figura 14 – Pennacchi di TCE simulati nell'acquifero B (layer 5 del modello) a fine 2023

➤ *Triclorometano - TCM*

Nel caso del TCM il modello, in particolare nell'acquifero B, tende a sottostimare le concentrazioni rilevate probabilmente per una mancanza di conoscenze relative a tutte le sorgenti di questa sostanza. Per l'acquifero A (Figura 15), si nota una riduzione delle concentrazioni massime nei pressi delle sorgenti (da 400 µg/l a circa 100 µg/l) mentre gli areali interessati dalla contaminazione risultano essere simili come estensione ma con concentrazioni generalmente inferiori. Tuttavia, nell'area Est di Milano si osserva un pennacchio di TCM più esteso rispetto al 2014, a causa dell'inefficienza del sistema di barrieramento, che non riesce a contenere il rilascio di massa dal sito contaminato. Il pennacchio migra verso valle idrogeologica e tende a superare il confine Sud di Milano, in direzione del comune di San Donato Milanese, con concentrazioni leggermente superiori alla CSC. Nell'acquifero B (Figura 16), le simulazioni mostrano una riduzione delle concentrazioni massime da valori di poco superiori a 10 µg/l a valori prossimi a 1 µg/l, diminuzione legata all'interruzione delle sorgenti per la presenza di barrieramenti. Tuttavia, come precedentemente segnalato le concentrazioni mediane rilevate in campo non mostrano un trend in decrescita altrettanto evidente. Generalmente i pennacchi migrano ulteriormente verso valle idrogeologica, lambendo la centrale di Abbiategrasso, senza però raggiungerla.

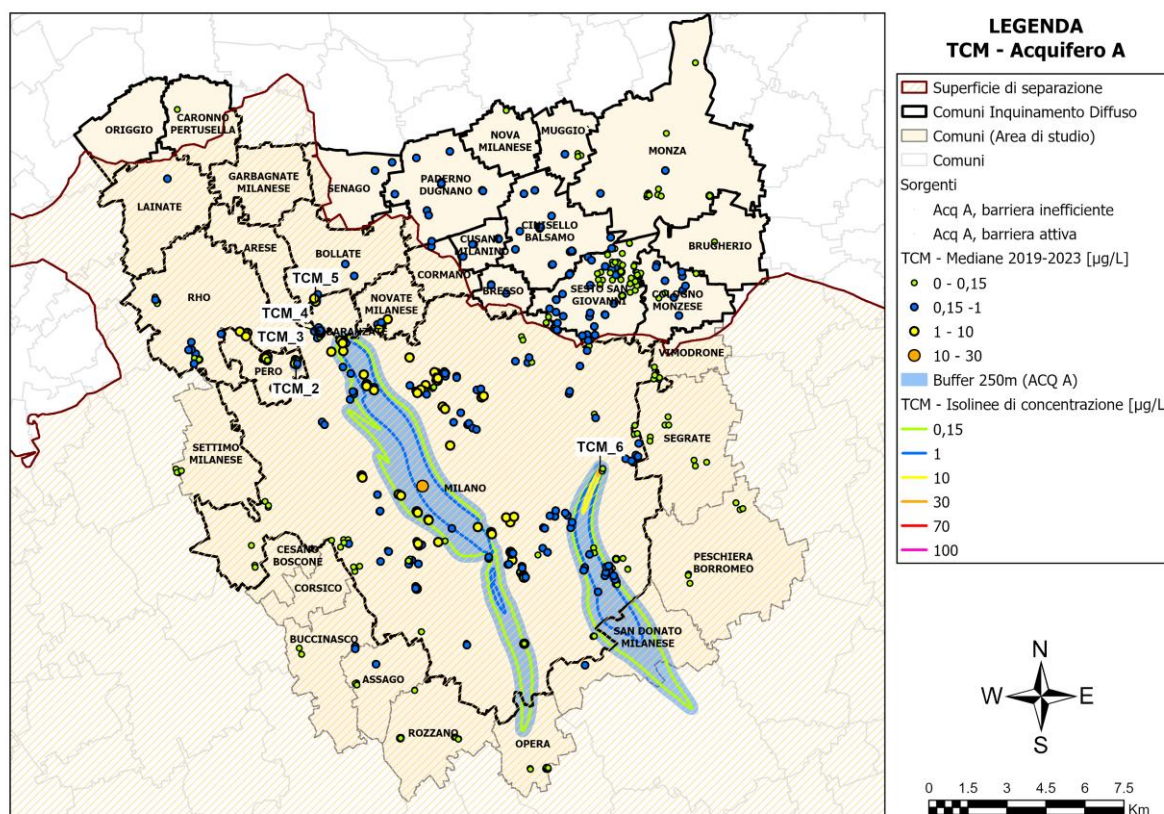


Figura 15 – Pennacchi di TCM simulati nell'Acquifero A (layer 1 del modello) a fine 2023

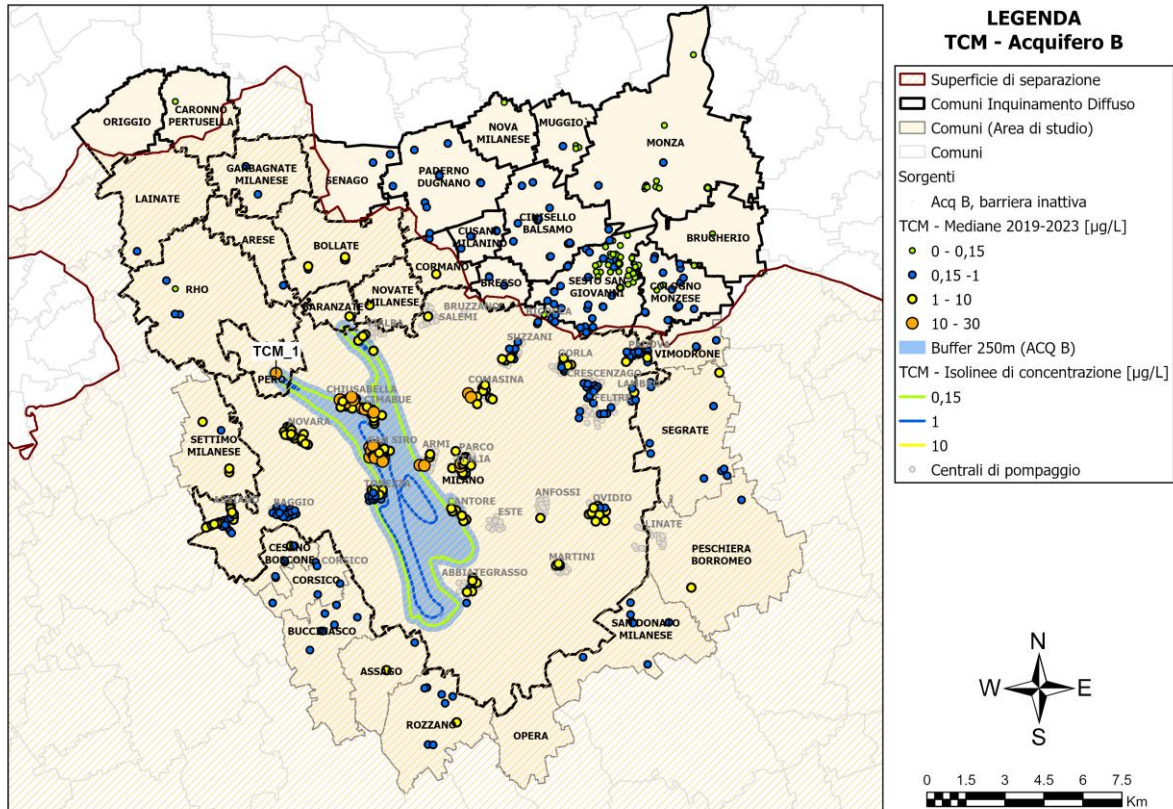


Figura 16 – Pennacchi di TCM simulati nell'acquifero B (layer 5 del modello) a fine 2023

### ➤ Cromo VI

La situazione della contaminazione da Cromo esavalente (Cr VI) risulta essere in progressivo miglioramento nell'acquifero A (Figura 17), con concentrazioni generalmente di poco superiori alla CSC tranne che per un pennacchio avente origine in comune di Rho che nei pressi della sorgente mostra ancora concentrazioni superiori ai 1000  $\mu\text{g/l}$ , anche se con un'estensione limitata in questo acquifero. In particolare modo si segnala la migliorata situazione nel settore Est, storicamente interessato da contaminazioni ascrivibili al Cr VI, dove ora sia nell'acquifero A che B non si rilevano più pennacchi e anche le concentrazioni misurate più alte sono comprese tra 5 e 10  $\mu\text{g/l}$ . Tuttavia, si osserva la criticità della sorgente con barriera inefficiente, che mostra un pennacchio piuttosto allungato verso San Donato Milanese ma con concentrazioni generalmente sotto i 25  $\mu\text{g/l}$  e solo in area sorgente pari a circa 50  $\mu\text{g/l}$ . Nel settore Ovest nell'acquifero B invece (Figura 18), è presente un unico pennacchio molto esteso (che risulta essere lo stesso che interessa l'acquifero A, in quanto si origina in un'area in cui gli acquiferi A e B risultano indifferenziati). Questo pennacchio interessa principalmente la centrale di Novara e parzialmente quelle di Baggio e Assiano con concentrazioni fino ai 50  $\mu\text{g/l}$ . Il sito attualmente non risulta avere una barriera idraulica, pertanto si assume che tutt'oggi alimenti il pennacchio con concentrazioni di circa 2000  $\mu\text{g/l}$  alla sorgente, considerando il caso peggiore sulla base delle informazioni disponibili. Purtroppo, a valle del sito per diversi chilometri non esistono punti di monitoraggio disponibili che permettano di verificare i risultati delle simulazioni.

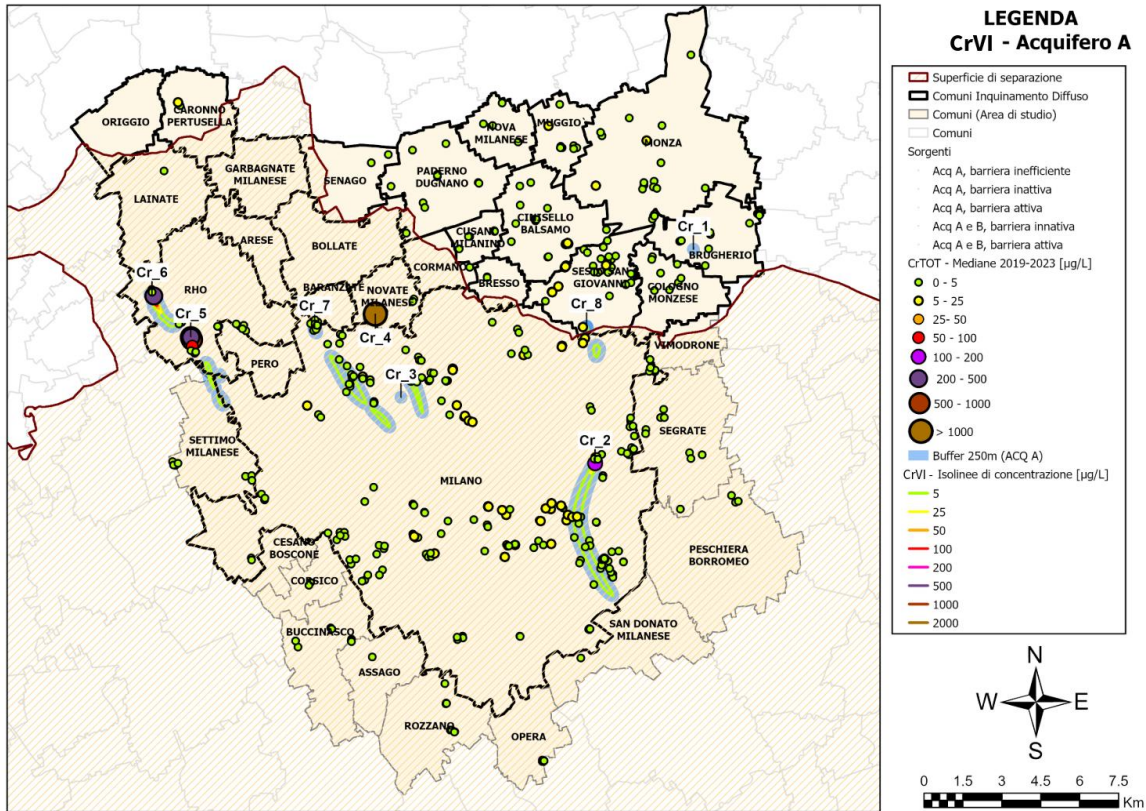


Figura 17 – Pennacchi di Cr VI simulati nell'Acquifero A (layer 1 del modello) a fine 2023. I valori mediani osservati fanno riferimento al Cromo totale (maggior numero di punti rispetto al Cr VI)

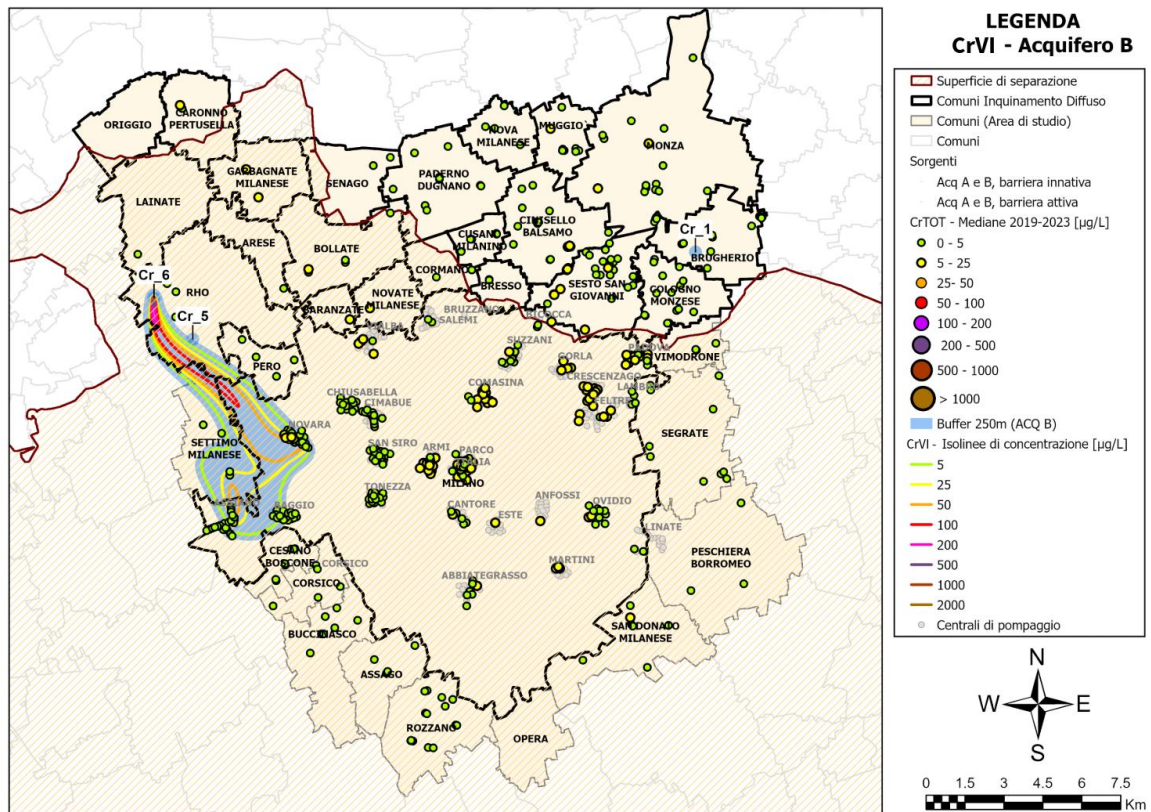


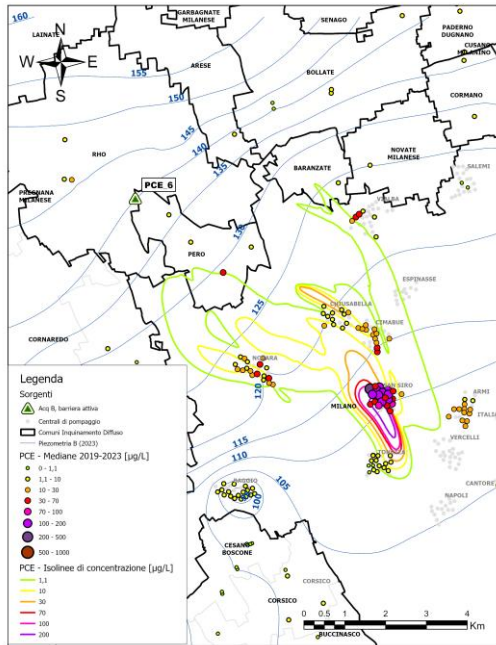
Figura 18 – Pennacchi di Cr VI simulati nell'acquifero B (layer 5 del modello) a fine 2023. I valori mediani osservati fanno riferimento al Cromo totale (maggior numero di punti rispetto al Cr VI)

### ➤ *Simulazioni previsionali al 2027 e 2033*

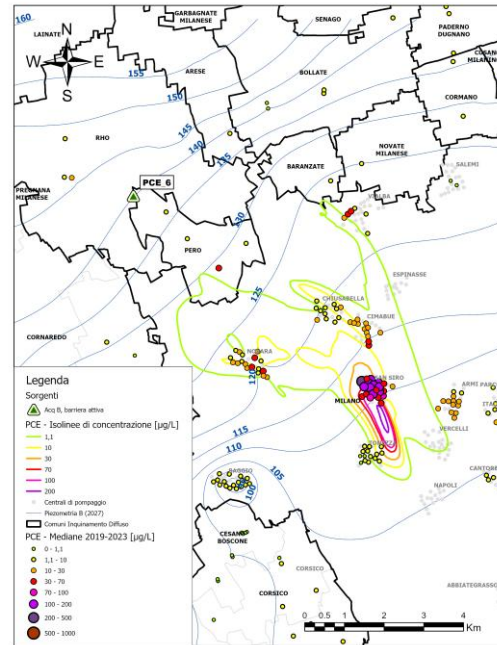
In coerenza con le previsioni e gli obiettivi del PTUA, è stata simulata l'evoluzione dei pennacchi di contaminazione al 2027 e al 2033, adottando le seguenti assunzioni per l'estensione temporale del modello: concentrazioni delle sorgenti costanti rispetto al 2023, condizioni di flusso invariate rispetto al 2018, proprietà e condizioni al contorno del 2018 estese fino al 2033.

La presente sezione illustra i risultati delle simulazioni al 2027 e 2033 per le sostanze di interesse, con distinzione tra i settori Ovest ed Est dell'area di studio e tra gli acquiferi A e B. In particolare, a titolo esemplificativo, vengono presentate le carte delle simulazioni previsionali per il settore Ovest dell'Acquifero B relative al PCE e al Cr VI, che risultano essere le situazioni più critiche. Ulteriori dettagli sull'impostazione modellistica e l'insieme dei risultati previsionali per tutti gli acquiferi considerati e per tutti i parametri di interesse, nonché il confronto con le analoghe simulazioni del progetto ARPA Plumes (2014), sono riportati nell'Allegato 2.

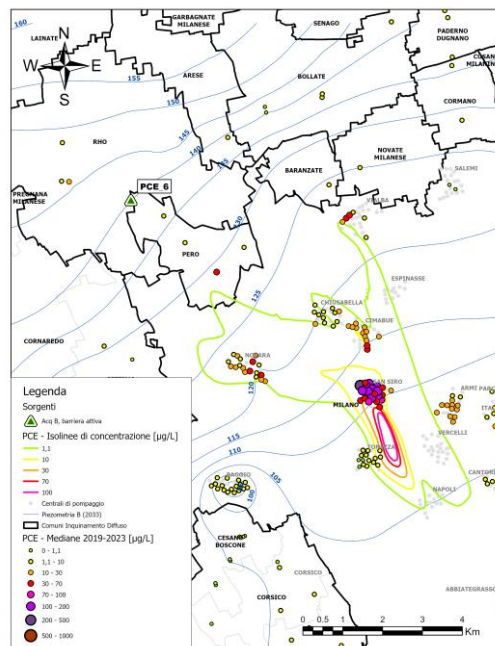
Per il PCE nel settore Est, le simulazioni indicano una lieve contaminazione residua nei comuni di Monza e Sesto San Giovanni, con concentrazioni inferiori a 10 µg/l nella porzione sommitale indifferenziata e inferiori a 30 µg/l nella parte profonda dell'acquifero indifferenziato, accompagnata da un progressivo distacco dei pennacchi dalle sorgenti. Come evidenziato in Figura 19, il settore Ovest risulta invece ancora critico in entrambi gli acquiferi. Nell'Acquifero A le concentrazioni raggiungono valori superiori a 70 µg/l nel 2027, anche se solo per un'area ristretta nel Comune di Milano, per poi ridursi a valori inferiori ai 70 µg/l nel 2033. Nell'Acquifero B le simulazioni mostrano concentrazioni massime superiori a 200 µg/l nel 2027, interessando diverse centrali di pompaggio, principalmente la stazione di San Siro. Al 2033 si osserva un miglioramento nelle centrali di Novara, Cimabue e Chiusabella, mentre la centrale di San Siro risulta essere ancora interessata dalla coda del pennacchio, sebbene con concentrazioni in riduzione ed inferiori a 70 µg/l. Le concentrazioni massime (centro del pennacchio), ancora maggiori di 100 µg/l, tendono inoltre a spostarsi idrogeologicamente a valle della centrale di San Siro, con possibile incremento progressivo delle concentrazioni nei pozzi della centrale Tonezza. Il pennacchio originatosi nel comune di Origgio risulta ancora presente sia nel 2027 che nel 2033, in entrambi gli acquiferi, con concentrazioni superiori ai 100 µg/l e tende a migrare verso valle interessando i comuni di Lainate, Nerviano e Pogliano Milanese.



**PCE – 2023**



**PCE – 2027**



**PCE – 2033**

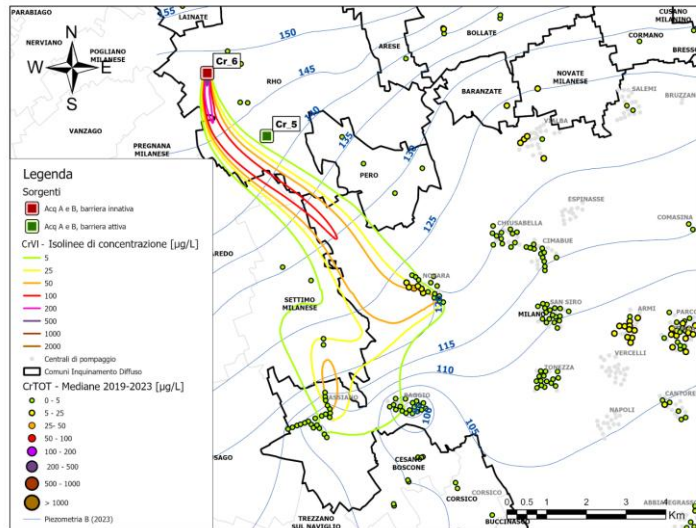
*Figura 19 - Confronto dei pennacchi previsionali di PCE simulati nel settore Ovest dell'Acquifero B (layer 5 del modello) per gli anni 2023, 2027 e 2033.*

Per quanto riguarda il TCE, nel settore Ovest si prevede una leggera persistenza della contaminazione nel comune di Milano. Nell'Acquifero A le concentrazioni massime risultano nettamente inferiori a 10 µg/l nel 2027 e i pennacchi, a seguito dell'attivazione delle barriere idrauliche, risultano distaccati dalle sorgenti. Al 2033 si osserva un'ulteriore riduzione delle concentrazioni, con un generale miglioramento del quadro di inquinamento. Nell'Acquifero B, al 2027 permane un pennacchio che presenta concentrazioni massime leggermente superiori a 30 µg/l in prossimità della centrale di Novara. Le simulazioni al 2033 indicano una riduzione sia dell'estensione sia delle concentrazioni del pennacchio, con valori massimi di poco superiori a 10 µg/l.

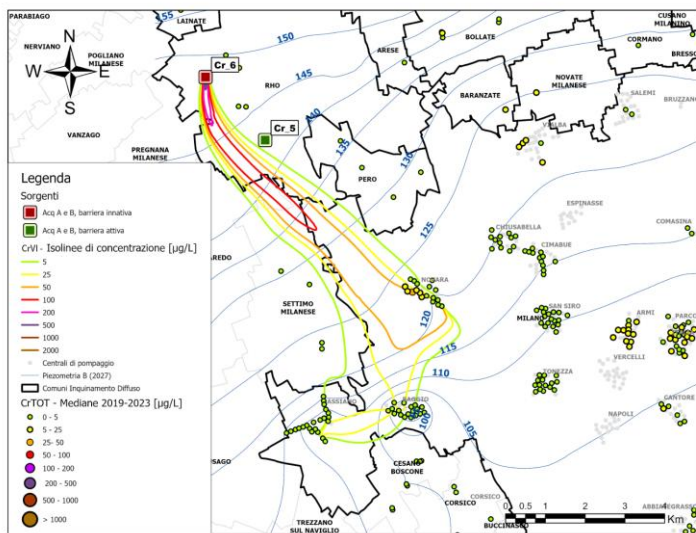
Relativamente al pennacchio originatosi nel Comune di Origgio, le concentrazioni mostrano una progressiva riduzione con valori sempre inferiori a 10 µg/l nel 2033 in entrambi gli acquiferi.

Nel settore Est dell'Acquifero A la contaminazione da TCM raggiunge circa 30 µg/l, e si nota una migrazione del pennacchio oltre i confini del comune di Milano fino a San Donato Milanese e San Giuliano Milanese, sebbene con concentrazioni inferiori a 10 µg/l. Al 2033 si prevede un'ulteriore estensione del pennacchio verso Sud-Est. nel settore Ovest dell'acquifero A è presente un unico pennacchio molto esteso, caratterizzato da concentrazioni massime sempre inferiori a 10 µg/l, che al 2027 migra per oltre 10 km a valle della sorgente, fino al comune di Opera. Al 2033 si osserva un marcato restringimento dell'area contaminata, con concentrazioni comprese tra 1 e 10 µg/l. Nell'Acquifero B i pennacchi, pur mantenendo valori massimi sempre inferiori a 10 µg/l, interessano lungo il loro percorso diverse centrali di pompaggio (Chiusabella, Cimabue, San Siro e Abbiategrasso). Tali risultati non risultano coerenti con le mediane 2019–2023 rilevate nell'acquifero B, che indicano un peggioramento complessivo delle concentrazioni nelle centrali esaminate. Al 2033 le simulazioni mostrano comunque una significativa riduzione delle concentrazioni e un importante restringimento dell'area con valori superiori a 1 µg/l.

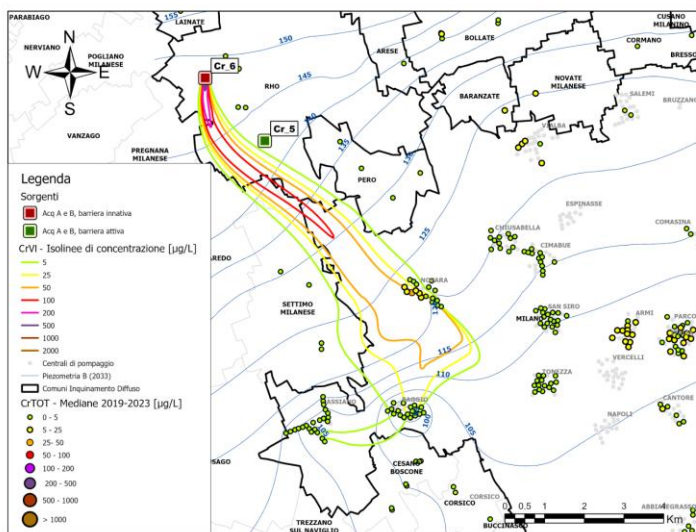
Per il Cromo VI, nel settore Est dell'Acquifero A, il pennacchio associato alla sorgente Cr\_2 migra verso Sud-Est, con valori massimi di circa 100 µg/l in prossimità della sorgente e concentrazioni generalmente inferiori a 25 µg/l lungo la sua estensione. Il pennacchio generato da Cr\_8 presenta un'estensione limitata (circa 150 m) e concentrazioni massime pari a 5 µg/l sia al 2027 sia al 2033. Nel settore Ovest dell'acquifero A, in assenza di barriere idrauliche per le sorgenti Cr\_6 e Cr\_7, i pennacchi permangono ma risultano avere un'estensione piuttosto ridotta. Concentrazioni elevate, oltre 100 µg/l, si osservano solo in prossimità della posizione della sorgente Cr\_6. Al 2033 compaiono tracce nella zona ovest del comune di Milano con concentrazioni di poco superiori ai 5 µg/l. Nell'Acquifero B, come si osserva in Figura 20, al 2027 permane un pennacchio significativo proveniente da Cr\_6, con concentrazioni fino a 2000 µg/l in prossimità della sorgente, un'estensione di circa 8 km, e una direzione di flusso influenzata dai pompaggi delle centrali di Baggio e Assiano. Nel 2033 si riduce l'impatto sulla centrale di Assiano, pur mantenendo un'estesa area interessata dalla contaminazione. La sorgente Cr\_6 mostra concentrazioni elevate e, in assenza di una barriera idraulica, costituisce un elemento di particolare criticità.



**Cr VI - 2023**



**Cr VI - 2027**



**Cr VI - 2033**

*Figura 20 - Confronto dei pennacchi previsionali di Cr VI simulati nel settore Ovest dell'Acquifero B (layer 5 del modello) per gli anni 2023, 2027 e 2033.*

## 5.4 Aggiornamento degli areali interessati da inquinamento diffuso e proposta di valori VFA

### 5.4.1 Informazioni idrochimiche sui parametri di interesse (PCE, TCE, TCM, Cr VI)

Per quanto riguarda la disponibilità di analisi chimiche relative a PCE, TCE, TCM e Cr VI, il dataset idrochimico integrato comprende 66164 valori di concentrazione (misurate tra il 2015 e il 2023 compresi). Come elencato in Tabella 9, CAP Holding ha fornito il maggior numero di analisi, seguito da MM S.p.A. e da ARPA Lombardia.

Tabella 9 – Numero di analisi chimiche (eseguite tra il 2015 e il 2023) suddivise per fonte di informazione

FONTE	PCE	TCE	TCM	Cr VI	Cr totale	Totale
ALFA	24	24	24	8	39	119
ARPA	2899	2838	2894	2652	2310	13593
BrianzAcque	1126	1126	0	300	511	3063
CAP	7804	7804	7804	704	9971	34087
MM	3427	3427	3427	1946	3075	15302
<b>Totale complessivo</b>	<b>15280</b>	<b>15219</b>	<b>14149</b>	<b>5610</b>	<b>15906</b>	<b>66164</b>

La principale criticità riscontrata all'interno del dataset idrochimico integrato risultano essere le analisi relative al Cr VI. Infatti, a partire dal gennaio 2022 la normativa sulle acque destinate al consumo umano non prevede più il parametro Cr VI, ma solo della misura delle concentrazioni di Cr totale. Ciò ha comportato un significativo ridimensionamento della numerosità di analisi di questo parametro, che non viene più ricercato, o comunque non con regolarità, dai Gestori del Servizio Idrico Integrato. A confronto, per lo stesso periodo, sono disponibili 15906 analisi del Cr totale a fronte di sole 5610 analisi per il Cr VI.

Pertanto, viste le motivazioni sopra elencate, il dataset utilizzato nel presente lavoro risulta essere differente rispetto ai lavori precedenti.

### 5.4.2 Concentrazioni rappresentative dell'inquinamento diffuso (VFA)

Alla luce dei risultati ottenuti con il modello di flusso e trasporto, è stato quindi possibile distinguere i punti di monitoraggio coinvolti dai pennacchi di contaminazione derivanti da sorgenti puntuali (plume) da quelli la cui contaminazione era invece ascrivibile ad un inquinamento di tipo diffuso (non riconducibile a fonti identificabili). L'elaborazione geostatistica delle concentrazioni mediane registrate nei punti di monitoraggio, per il periodo 2017-2023, ha permesso di rappresentare lo stato di inquinamento diffuso nell'area. L'analisi multivariata e fattoriale del dataset idrochimico integrato (vedi Allegato 2), insieme all'analisi geostatistica dei dati, ha poi permesso di definire l'entità della contaminazione diffusa e stimare le relative concentrazioni di Valori di Fondo Antropico (VFA, vedi da Figura 21 a Figura 24).

L'analisi geostatistica dei dati mostra alcune criticità principalmente dovute all'eterogeneità spaziale e temporale dei punti di monitoraggio che non li rende completamente sovrapponibili a quelli della serie dati precedente (2010-2014), essendo molte delle serie dati discontinue e spesso brevi.

**Le concentrazioni rappresentative dell'inquinamento diffuso (VFA)** sono state definite per PCE e TCM per l'acquifero A, B e indifferenziato (AB). Diversamente per il Cromo è stato definito solo per il B e indifferenziato, mentre per il Cromo acquifero A e TCE non è stato definito alcun valore in

quanto la contaminazione residua rilevata, per quanto non attribuibile ad una fonte specifica, mostra solo superamenti modesti molto sporadici della relativa CSC.

Per la rappresentazione cartografica degli areali interessati da inquinamento diffuso, si è proceduto con l'interpolazione del valore di concentrazione mediano per il periodo 2019-2023 per ciascuno dei pozzi/piezometri disponibili.

In Tabella 10 sono rappresentati i valori per ciascuna fascia di concentrazione, suddivisi per contaminante e per acquifero.

Tabella 10 – Intervalli di concentrazioni rappresentative di inquinamento diffuso per PCE e TCM nelle fasce gialla e rossa

ESITI ANALISI MULTIVARIATA				
	PCE Valore CSC = 1,1 µg/l		TCM Valore CSC = 0,15 µg/l	
	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)
<b>Valori VFA 2010-2016 (D.D.U.O. 5590 del 16.5.2017)</b>				
Area Separata (A)	5,1	9,4	0,7	1,5
Area Separata (B)	6,1	18,1	2,3	3,1
Area Indifferenziata (AB)	2,9	7,4	0,5	-
<b>Valori VFA 2017-2023</b>				
Area Separata (A)	6,3	9,0	0,3	1,1
Area Separata (B)	4,8	11,8	0,75	3,9
Area Indifferenziata (AB)	3,4	-	0,4	-

L'analisi statistica multivariata ha permesso di definire gli intervalli di riferimento per le fasce di concentrazione di inquinamento diffuso da PCE e TCM determinate con analisi geostatistica, distinguendo tra zone in cui l'acquifero è separato e zone in cui l'acquifero è indifferenziato.

Più specificamente, le concentrazioni proposte di inquinamento diffuso sono state determinate con statistiche pesate sulla frequenza dei cluster di dati ricadenti all'interno di ciascuna fascia di concentrazione:

- per la fascia gialla (corrispondenti a zone con il PCE compreso tra la CSC e 10 µg/l, mentre per TCM compreso tra la CSC e 1.5 µg/l): è stata considerata **la media del valore del 50° percentile** di ciascun cluster, pesata per la frequenza dei cluster presenti nella fascia gialla (si rimanda all'Allegato 2 per i dettagli tecnici);
- per la fascia rossa (corrispondenti a zone con PCE superiore ai 10 µg/l, nel caso del TCM superiore ai 1,5 µg/l): è stata considerata **la media del valore del 75° percentile** di ciascun cluster, pesata per la frequenza dei cluster presenti nella fascia rossa.

Pertanto, relativamente ai parametri PCE e TCM, l'analisi statistica multivariata dei dati ha identificato due classi di concentrazione relative all'inquinamento diffuso nella maggior parte degli acquiferi esaminati (Figura 21 e Figura 22).

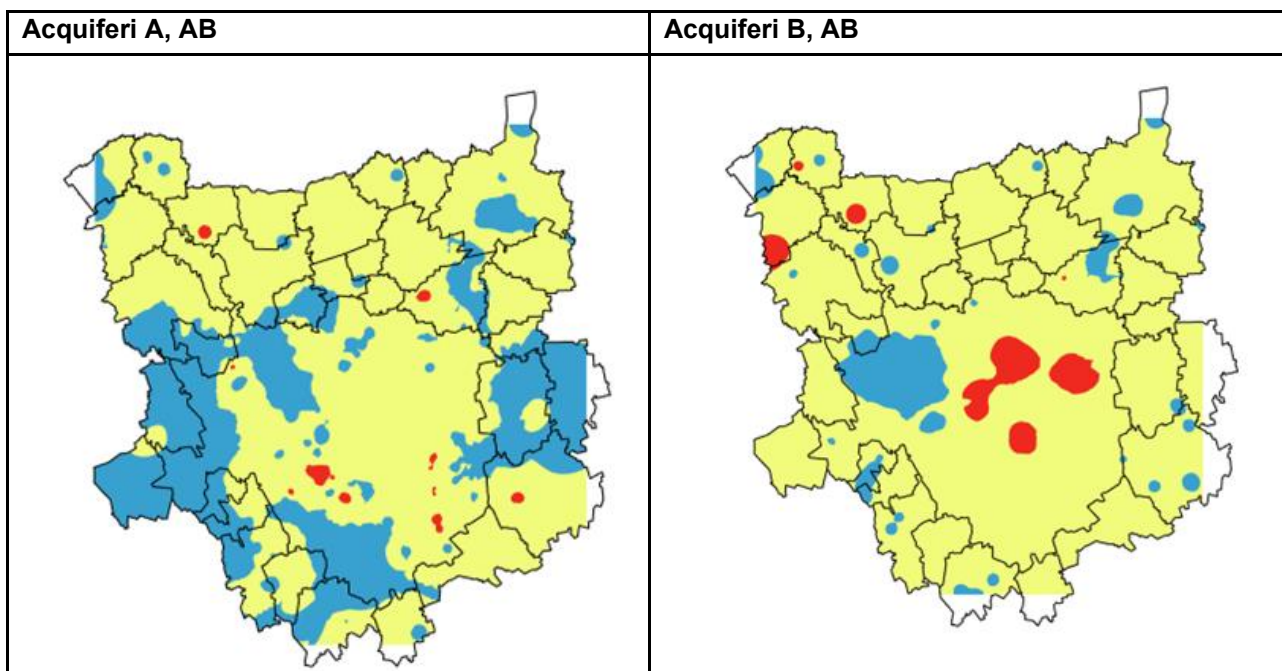


Figura 21 – Contaminazione diffusa da PCE. Le fasce in colore rispettivamente rappresentano: in azzurro le concentrazioni  $\leq$  CSC ( $1,1 \mu\text{g/l}$ ), in giallo le concentrazioni superiori alla CSC e  $\leq 10 \mu\text{g/l}$ , in rosso le concentrazioni  $> 10 \mu\text{g/l}$

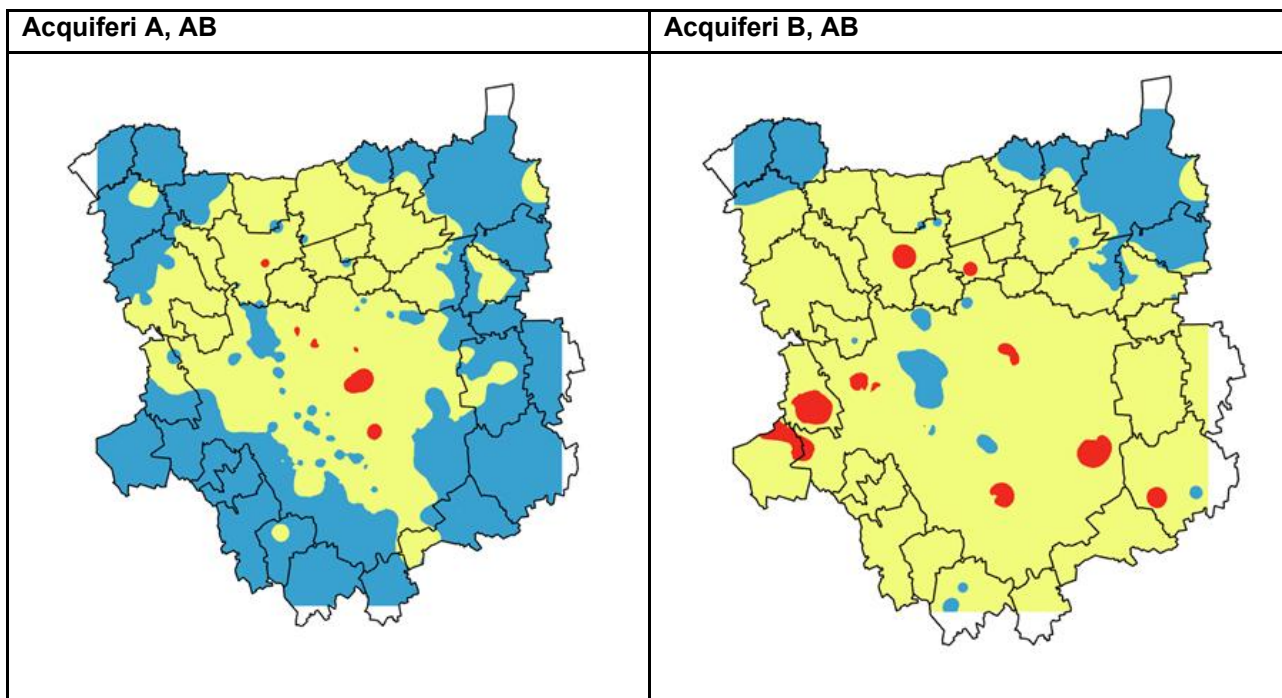
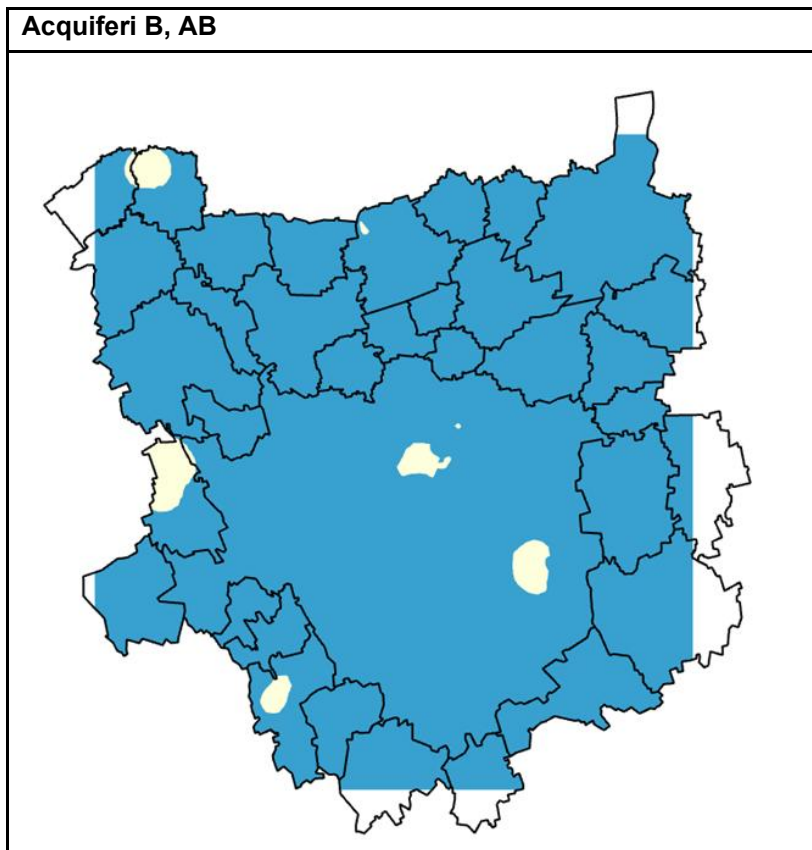


Figura 22 – Contaminazione diffusa da TCM. Le fasce in colore rispettivamente rappresentano: in azzurro le concentrazioni  $\leq$  CSC ( $0,15 \mu\text{g/l}$ ), in giallo le concentrazioni superiori alla CSC e  $\leq 1,5 \mu\text{g/l}$ , in rosso le concentrazioni  $> 1,5 \mu\text{g/l}$

Come precedentemente evidenziato per il TCE e il cromo nell'acquifero A e AB, non sono state individuate concentrazioni riconducibili a inquinamento diffuso nell'acquifero A, AB, poiché dall'analisi non risultano evidenze di contaminazione classificabile come tale nelle acque sotterranee (Figura 23). Si riporta come esempio il caso del TCE nell'acquifero B e indifferenziato dove si nota

la presenza di limitate aree di colore giallo legate a sporadici punti con valori poco al di sopra della CSC.



*Figura 23 – Contaminazione diffusa da TCE. Le fasce in colore rispettivamente rappresentano: in azzurro le concentrazioni  $\leq$  CSC ( $1,5 \mu\text{g/l}$ ), in giallo le concentrazioni superiori alla CSC e  $\leq 10 \mu\text{g/l}$ . Nel caso del TCE non emergono aree con concentrazione superiore ai  $10 \mu\text{g/l}$*

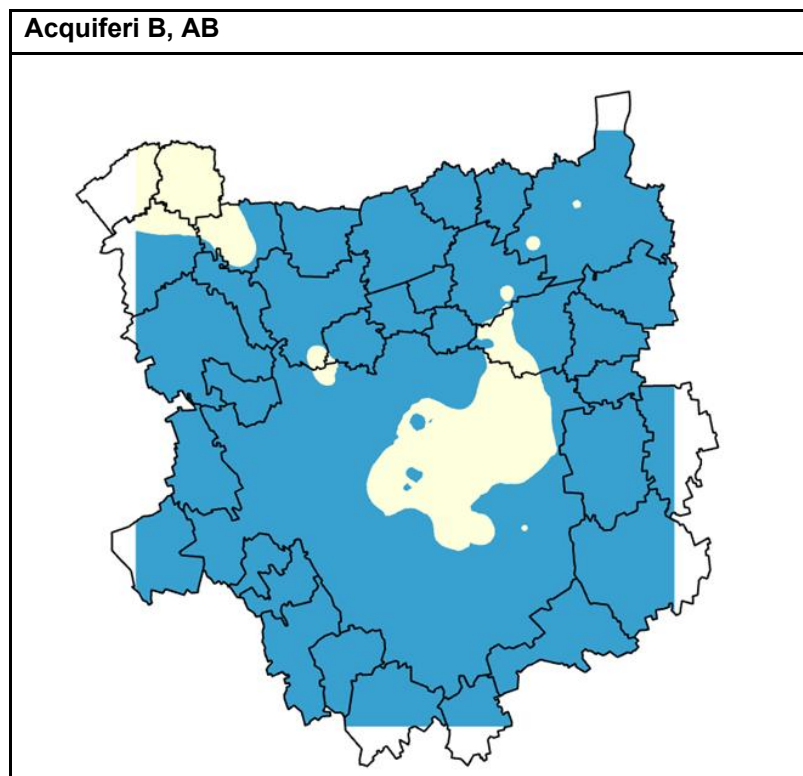


Figura 24 – Contaminazione diffusa da Cr-totale. Le fasce in colore rispettivamente rappresentano: in azzurro le concentrazioni  $\leq 5,4 \mu\text{g/l}$  ( $1,08 \cdot 5 \mu\text{g/l}$  CSC del Cr VI), in giallo le concentrazioni superiori

Diversamente per il Cromo totale/esavalente sull'acquifero B le risultanze delle interpolazioni hanno evidenziato valori superiori alla CSC nella zona di Milano (Figura 24). In queste aree si è anche proceduto a stimare il VFA (cfr. Tabella 11) assumendo rispettivamente il riferimento del 75° percentile (fascia rossa).

Tabella 11 – Intervalli di concentrazioni rappresentative di inquinamento diffuso per Cr VI nella fascia rossa (75° percentile)

ESITI ANALISI MULTIVARIATA	
	Cr-VI ( $\mu\text{g/l}$ ) Valore CSC = $5 \mu\text{g/l}$
	Fascia rossa (75° percentile)
Area separata (B)	7,8
Area Indifferenziata (AB)	6,0

Confrontando le mappe di interpolazione relative a questo nuovo studio, basato su dati mediani delle concentrazioni del periodo 2019-2023, con quelle relative allo studio precedente, basate su dati mediani relativi al periodo 2010-2014, seppur a fronte di qualche differenza, si riscontra una sostanziale coerenza e un generale miglioramento dei valori di contaminazione diffusa (vedi da Figura 25 a Figura 28). Un discorso a parte merita la mappa della concentrazione diffusa del TCM che all'epoca della prima elaborazione (2010-2014) era particolarmente influenzata dai limiti di rilevamento analitici (LOD) che nel dataset di allora erano per diversi punti molto superiori a quelli odierni ( $\text{LOD} < 5$  o  $10$  a fronte del caso attuale dove  $\text{LOD} < 1$ ) nonché alla CSC ( $0,15 \mu\text{g/l}$ ). Adottando nello studio precedente un valore pari alla metà del LOD, pur avendo applicato dei correttivi, si è comunque determinata una sovrastima dei valori rilevati e la conseguente ampia presenza di zone rosse. Nella rappresentazione attuale, grazie all'adozione da parte degli Enti e i gestori di LOD più stringenti, le aree rosse risultano fortemente ridimensionate.

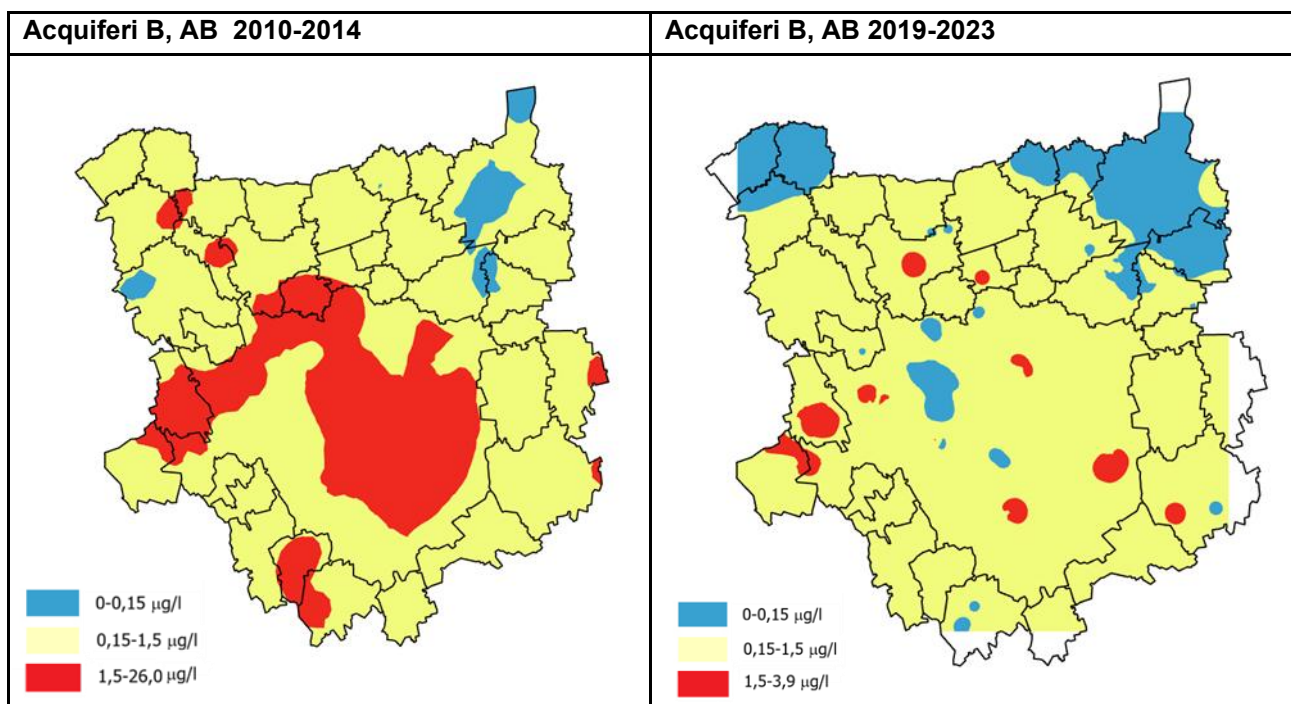


Figura 25 – Confronto del livello di contaminazione diffusa da TCM nell'acquifero profondo (B) e indifferenziato (AB) relativo al periodo 2010-2014 e 2019-2023, con forte riduzione delle zone rosse nel secondo caso grazie ai LOD più stringenti oggi adottati nelle analisi

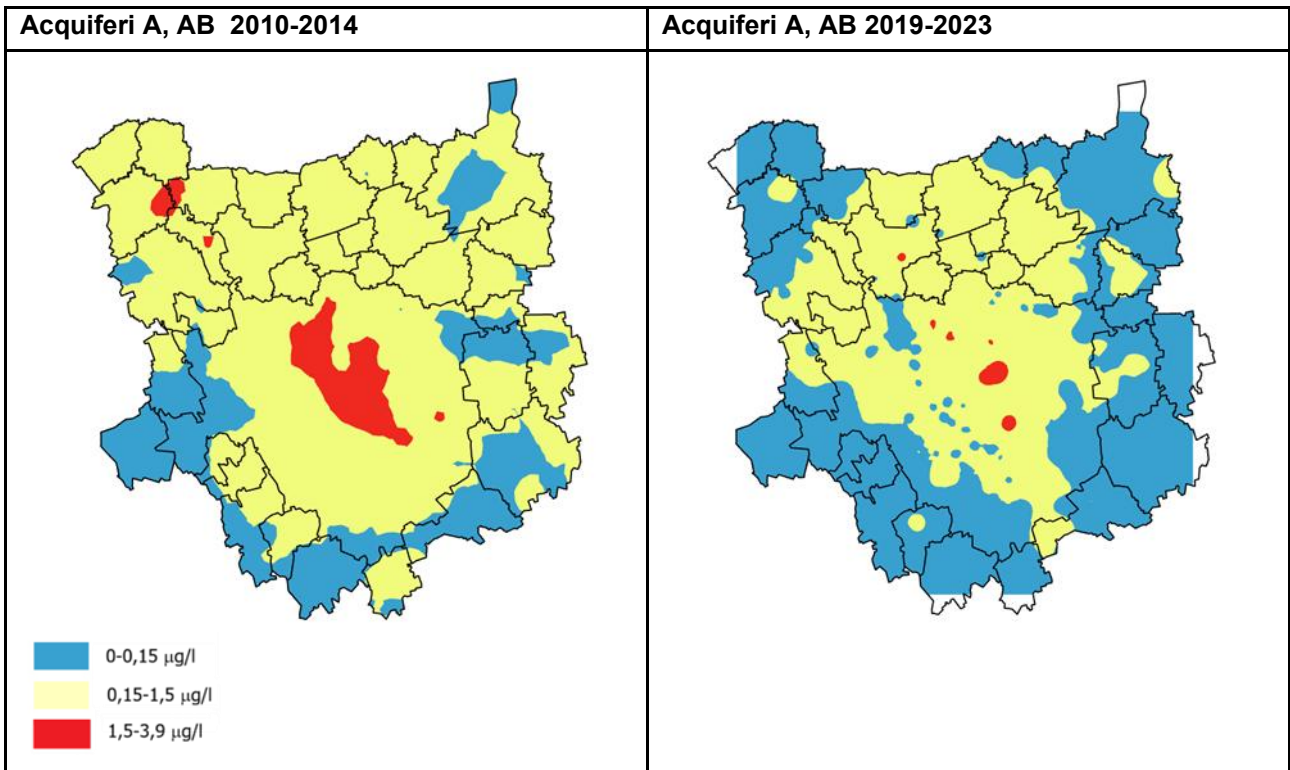


Figura 26 – Confronto del livello di contaminazione diffusa da TCM nell'acquifero superficiale (A) e indifferenziato (AB) relativo al periodo 2010-2014 e 2019-2023

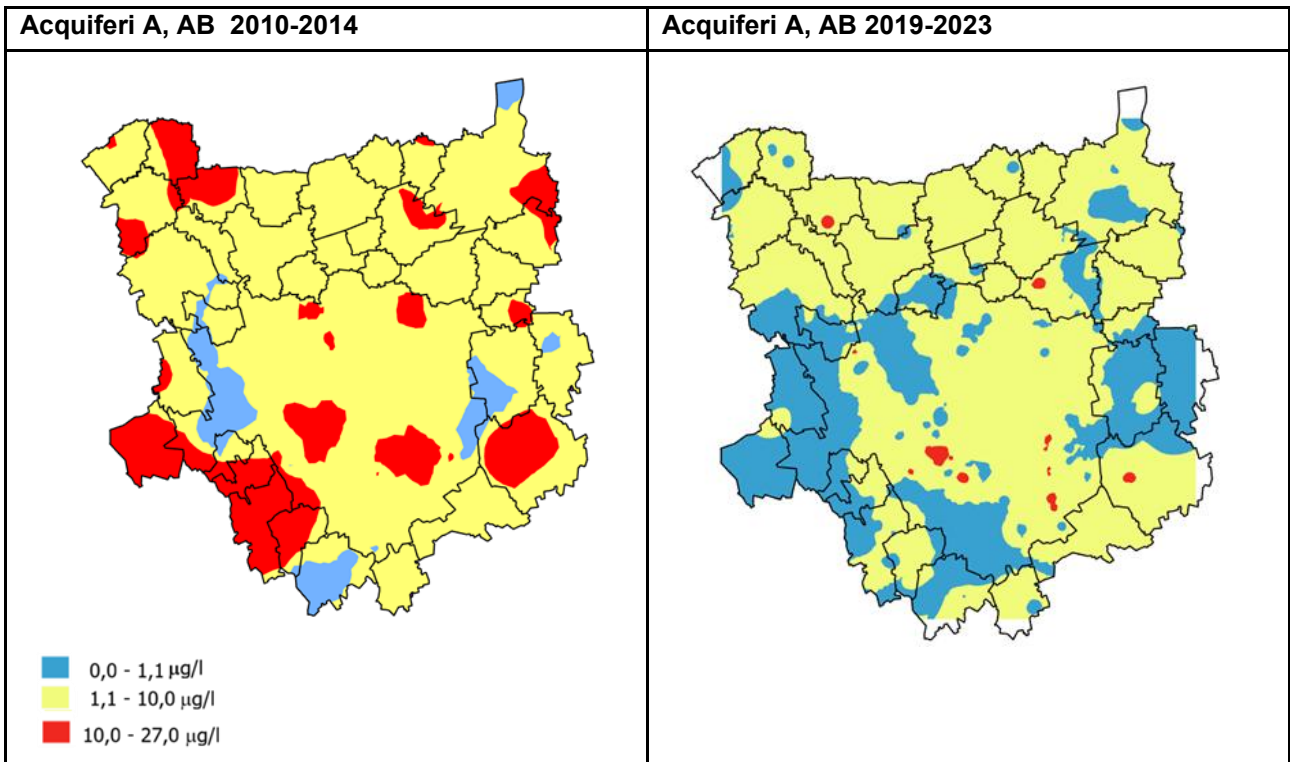


Figura 27 – Confronto del livello di contaminazione diffusa da PCE nell'acquifero superficiale (A) e indifferenziato (AB) relativo al periodo 2010-2014 e 2019-2023

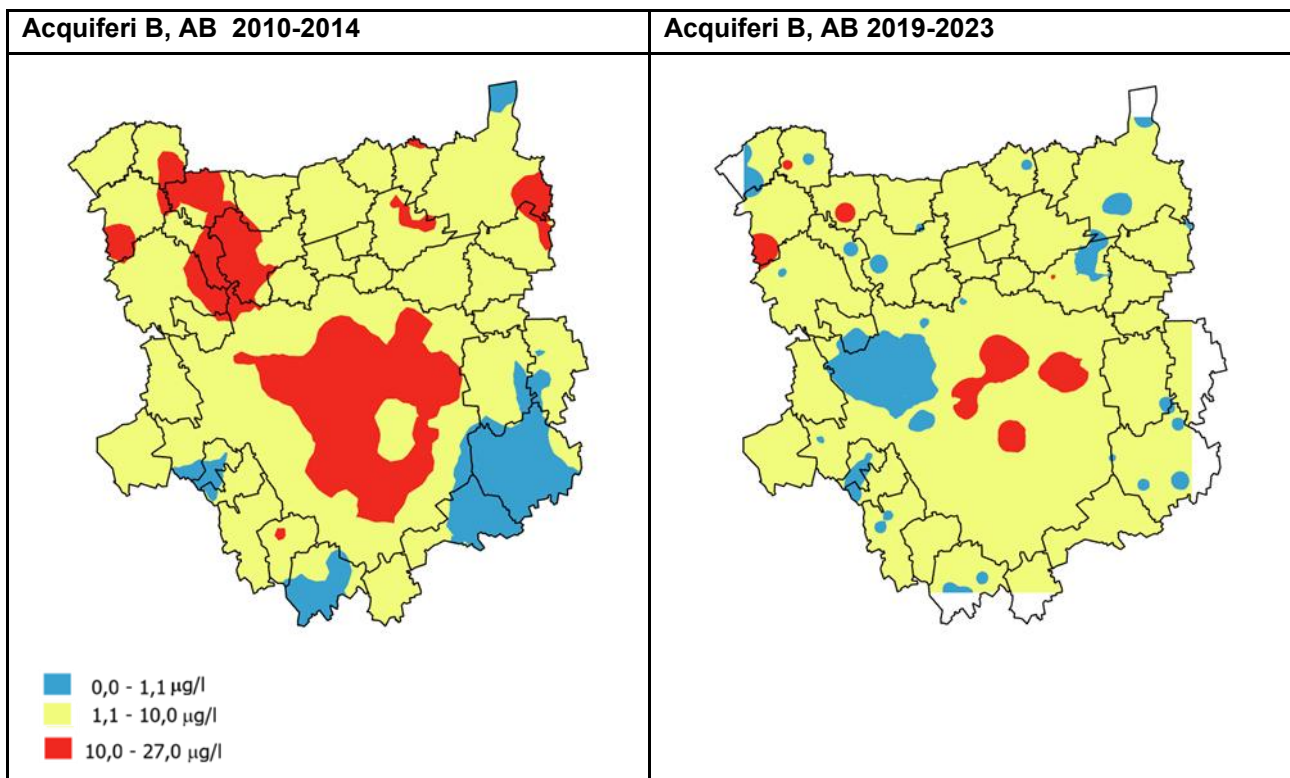


Figura 28 – Confronto del livello di contaminazione diffusa da PCE nell'acquifero profondo (B) e indifferenziato (AB) relativo al periodo 2010-2014 e 2019-2023

## 5.5 Valutazione dei potenziali rischi da inquinamento diffuso e da pennacchi di contaminazione nelle acque sotterranee

La valutazione del rischio è stata condotta come screening preliminare, in coerenza con la procedura definita dal vigente PRB (sezione 15 e relativi allegati), considerando gli areali e i Valori di Fondo Antropico proposti nel paragrafo 5.4.2 come concentrazioni rappresentative dell'inquinamento diffuso (PCE, TCM per gli acquiferi A/AB; PCE, TCM e Cr VI per l'acquifero B), distinguendo fascia gialla (50° percentile) e fascia rossa (75° percentile).

L'analisi si basa sulla modellazione dei potenziali percorsi di migrazione ed esposizione legati alle acque di falda attraverso modelli di screening analitici e assunzioni cautelative alla base dell'analisi di rischio applicata ai siti contaminati e relative linee guida nazionali ed internazionali o dalla letteratura scientifica (come dettagliato in Allegato 14 al PRB 2022). I parametri tossicologici e le proprietà chimico fisiche delle sostanze sono stati estratti dalla Banca Dati ISS/Inail (2018). In particolare, sono stati considerati i percorsi di:

- (i) **volatilizzazione** da falda e diffusione di vapori verso il piano campagna e conseguente inalazione in ambienti outdoor e indoor, considerando anche i piani interrati degli interrati;
- (ii) **inalazione e contatto dermico da affioramenti** (es. laghetti di cava, fontanili attivi) e corpi idrici superficiali alimentati da falda (laghi interni parchi pubblici, invasi), sulla base del Database Geo-Topografico (DBGT 2.0) regionale aggiornato al 2023.

per gli acquiferi superficiale (A) e indifferenziato (AB);

Per tutti i corpi idrici sotterranei **sono poi stati presi in esame i rischi legati ai possibili impieghi** delle acque di falda, senza alcun trattamento preventivo, escludendo l'uso idropotabile garantito da verifiche e controlli dagli Enti Gestori del servizio; sulla base delle informazioni regionali disponibili nel Sistema integrato di polizia idraulica e utenze idriche (SIPIUI) circa le tipologie di uso delle acque di falda in area vasta milanese, sono stati presi in esame: usi igienico/sanitari, usi irrigui e usi industriali (es. acque circuiti antincendio, acque raffreddamento), includendo l'esposizione per **inalazione e/o contatto dermico** in condizioni d'uso tipiche. Si assume, inoltre, che esposizioni legate ad eventuali altri utilizzi industriali (es. acque circuiti antincendio, acque raffreddamento) si possano assimilare ad inalazione e contatto dermico da vasche o serbatoi, casistica già ricompresa nella valutazione su laghi e affioramenti di falda.

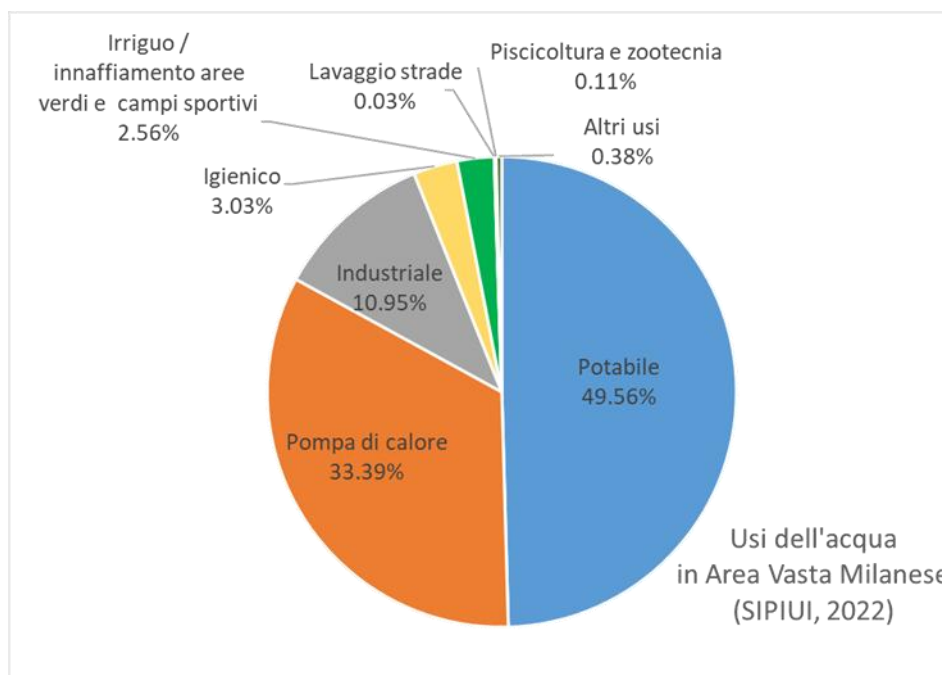


Figura 29 – Distribuzione percentuale dei diversi usi delle acque sotterranee nell'area del nord milanese, come classificati nella banca dati regionale SIPIUI (Agg. 2022)

Nelle ipotesi di calcolo ed esposizione, relativamente all'inquinamento diffuso per PCE, TCM e Cr VI e per le VFA proposte per fascia gialla e rossa, **sono rispettati tutti i limiti di accettabilità del rischio indicati dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.**, indice di rischio e rischio cancerogeno R per singola sostanza. **Fa eccezione il solo scenario igienico-sanitario (nello specifico considerando la possibile esposizione nella doccia) in acquifero B – fascia rossa**, per il quale il rischio cancerogeno R risulta lievemente superiore alla soglia ( $\approx 1,07 \times 10^{-6}$ ) fissata. A questo proposito occorre ricordare che la valutazione condotta si basa esclusivamente sull'applicazione di modelli cautelativi e prescinde dall'effettivo impiego igienico sanitario di acque captate dall'acquifero B nelle aree di fascia rossa per il TCM, che nel caso potrebbe essere oggetto di approfondimenti.

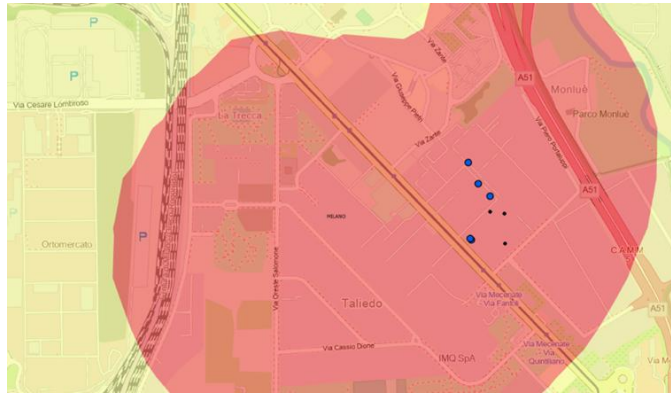


Figura 30 - Concessioni attive per pozzi ad uso igienico-sanitario nell'area di fascia "rossa" per TCM nell'acquifero B. I punti di dimensioni maggiori rappresentano i pozzi per i quali è stato dichiarato un volume emunto al 2022; quelli di dimensioni minori indicano pozzi con prelievo nullo.

## 5.6 Valutazioni conclusive – Stato di contaminazione degli acquiferi nell'Area del Milanese

Lo studio condotto sui dati analitici 2015-2023 di PCE, TCE, TCM e Cromo ha consentito di aggiornare le conoscenze relative allo stato qualitativo delle acque sotterranee degli acquiferi milanesi A, B e indifferenziato (AB). Grazie a un modello di flusso aggiornato e calibrato in transitorio e al suo abbinamento con un modello di trasporto, aggiornato nelle componenti riguardanti la storia delle sorgenti, è stata simulata l'evoluzione dei principali pennacchi di contaminazione fino al 2023 e compiuta una previsione fino al 2033. Nei limiti di una modellazione numerica condotta su un'area di grandi proporzioni, i risultati hanno mostrato un buon grado di affidabilità, utile a definire l'estensione dei plume anche in aree prive di punti di monitoraggio. Complessivamente i risultati di tali simulazioni hanno mostrato un quadro migliorativo della qualità delle acque sotterranee con diminuzione delle concentrazioni idrogeologicamente a valle di tutte le sorgenti dotate di una barriera idraulica o dove le operazioni di bonifica sono state concluse e certificate. Tuttavia, alcune centrali di pompaggio di Milano poste principalmente nel Nord-Ovest della città, continuano a registrare concentrazioni rilevanti (in particolare San Siro) in quanto i pennacchi stanno ancora transitando. Anche le simulazioni al 2033, considerando che le barriere idrauliche vengano mantenute efficaci nel tempo, mostrano che la situazione migliorerà ulteriormente, ma alcune centrali rileveranno ancora concentrazioni superiori alle CSC.

La simulazione dei plume ha permesso di escludere dal dataset i punti di monitoraggio influenzati da sorgenti ben note e di preparare un dataset di dati chimici per valutare, attraverso analisi statistica multivariata, lo stato di inquinamento diffuso antropico. Anche in questo caso lo stato qualitativo della risorsa ha mostrato un complessivo miglioramento. In tutti gli acquiferi le aree con valori inferiori alle CSC (blu) si sono espanse per tutte le sostanze analizzate nei precedenti studi condotti da Regione Lombardia e ARPA con il supporto del Politecnico di Milano. Le zone rosse (75° percentile) a concentrazione diffusa più elevata si sono arealmente ristrette, in particolar modo per il TCM e i relativi valori stimati di inquinamento diffuso (VFA), sono diminuiti. Diversamente nel caso delle zone gialle (50° percentile) per il solo PCE si osservano anche alcuni lievi incrementi del VFA (circa +20%) in quanto l'areale giallo si è espanso a spese delle zone rosse.

Tabella 12– Intervalli di concentrazioni rappresentative di inquinamento diffuso per PCE, TCM e Cr VI nelle fasce gialla e rossa

	ESITI ANALISI MULTIVARIATA				
	PCE (µg/l) Valore CSC = 1,1 µg/l		TCM (µg/l) Valore CSC = 0,15 µg/l		Cr VI (µg/l) Valore CSC = 5 µg/l
	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)
<b>Valori VFA 2010-2016 (D.D.U.O. 5590 del 16.5.2017)</b>					
Area Separata (A)	5,1	9,4	0,7	1,5	-
Area Separata (B)	6,1	18,1	2,3	3,1	-
Area Indifferenziata (AB)	2,9	7,4	0,5	-	-
<b>Valori VFA 2017-2023</b>					
Area Separata (A)	6,3	9,0	0,3	1,1	-
Area Separata (B)	4,8	11,8	0,75	3,9	7,8
Area Indifferenziata (AB)	3,4	-	0,4	-	6,0

## 6 Obiettivi di Gestione per l'area del Milanese

Le presenti Misure definite per l'Area del Milanese sono finalizzate alla tutela della salute della popolazione interessata dall'inquinamento diffuso, al controllo e al contrasto di tale forma di inquinamento e dei suoi effetti sull'ambiente, alla diffusione delle conoscenze in merito.

Come riportato nel precedente capitolo 6, la qualità delle acque negli areali di interesse per i parametri considerati è in miglioramento, sia con riferimento ai principali pennacchi di contaminazione riscontrati, sia con riferimento ai valori di fondo antropico, per i quali si riscontra rispetto alla D.g.r. n. 6737/2017 presa a riferimento, un'attenuazione naturale delle concentrazioni dei contaminati. L'unica eccezione è rappresentata da alcuni pennacchi di contaminazione da PCE approfonditi nell'acquifero B, per i quali si riscontrano in corrispondenza delle centrali idropotabili ancora importati livelli di inquinamento.

Al fine di garantire il progressivo miglioramento della qualità delle acque sotterranee negli areali di interesse, quindi, le misure presentate al successivo capitolo rispondono ai seguenti obiettivi:

- tutela della salute dei cittadini da eventuali rischi derivanti dall'inquinamento da solventi clorurati delle falde;
- raggiungimento del buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei, come previsto dalla Direttiva 2000/60/EC e definito nel PTUA di Regione Lombardia, attraverso l'interruzione degli ulteriori apporti di contaminazione dalle sorgenti inquinamento individuate quali origini dei principali plume e il monitoraggio dell'evoluzione della qualità delle acque sotterranee;
- aumento della consapevolezza e della conoscenza di Enti locali e stakeholders riguardo allo stato qualitativo delle falde nell'area in oggetto.

A garanzia che le presenti Misure siano adeguatamente attuate è necessario che tutti i soggetti pubblici e privati a vario titolo interessati contribuiscano attivamente alla loro realizzazione per quanto di competenza. Inoltre, è necessario implementare un apposito piano di monitoraggio che preveda, tra l'altro, l'introduzione di eventuali azioni correttive.

L'attuazione delle Misure sarà, pertanto, monitorata nell'ambito del Tavolo Tecnico di coordinamento regionale.

Le Misure, analogamente agli strumenti di pianificazione di riferimento (PRB e PTUA), hanno validità di sei anni dalla data di approvazione e comunque fino all'emanazione di nuova deliberazione regionale di aggiornamento o modifica delle stesse.

## 7 Aggiornamento delle Misure di Gestione dell'inquinamento diffuso

Nei precedenti capitoli sono sintetizzati i passaggi che hanno portato all'aggiornamento dello stato delle conoscenze sugli areali interessati da pennacchi di contaminazione e inquinamento diffuso, secondo le stesse modalità tecniche e amministrative già utilizzate per la predisposizione delle Dd.g.r. n. 6737/2017 e n. 2482/2019 e confermate nel PRB 2022.

Nei successivi paragrafi si riporta, quindi, l'aggiornamento delle misure di gestione da attuare nell'Area del Milanese interessata da inquinamento diffuso, rivalutate a seguito della verifica degli esiti del monitoraggio dell'attuazione di quelle approvate a suo tempo con Dd.g.r. n. 6737/2017 e n. 2482/2019 e dell'evoluzione del contesto ambientale.

In relazione alle finalità indicate nel cap. 6, ad eccezione di quelle discendenti dagli obblighi di legge a carico dei soggetti responsabili/interessati per la contaminazione del sito e dall'esercizio delle competenze attribuite agli Enti interessati, le Misure potranno ritenersi attuate con il raggiungimento di condizioni in grado di assicurare la maggiore tutela possibile della salute e dell'ambiente.

### 7.1 Misure di gestione: chi fa cosa

Nel presente paragrafo sono sintetizzate le attività di competenza dei diversi soggetti pubblici a vario titolo coinvolti nell'attuazione delle presenti Misure.

Le attività, riportate in Tabella 13, discendono da disposti di legge e/o dal PRB 2022 e vengono messe a sistema per garantire il raggiungimento degli obiettivi definiti nel precedente capitolo.

Tabella 13 – Competenze e ruoli di Enti e Gestori nell'attuazione delle Misure di Gestione

<b>Soggetto Attuatore</b>	<b>Fase di Attuazione delle Misure di Gestione</b>
Regione	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ applica i nuovi valori CRB ai procedimenti di bonifica di competenza regionale</li><li>➤ garantisce il corretto svolgimento dei procedimenti di bonifica di competenza</li><li>➤ aggiorna la pagina web del sito regionale dedicata alla contaminazione delle acque sotterranee</li><li>➤ coordina il Tavolo tecnico regionale in fase di attuazione delle Misure</li><li>➤ supporta finanziariamente le amministrazioni comunali per interventi <i>ex officio</i> ai sensi dell'art. 250, qualora necessario, nonché gli enti di controllo per eventuali integrazioni delle reti di monitoraggio di plume e/o inquinamento diffuso</li></ul>
Provincia	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ qualora il soggetto responsabile non sia ancora stato individuato, applica i disposti dell'art. 244 e 245 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.</li><li>➤ garantisce le attività di controllo nell'ambito degli specifici procedimenti amministrativi, evidenziando all'Autorità Competente eventuali criticità in merito all'inefficienza e/o inefficacia delle barriere idrauliche</li><li>➤ assicura che i procedimenti di bonifica siano gestiti in modo omogeneo nelle aree di interesse</li><li>➤ partecipa ai lavori del Tavolo tecnico regionale</li></ul>

<b>Soggetto Attuatore</b>	<b>Fase di Attuazione delle Misure di Gestione</b>
Comune	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ applica i nuovi valori CRB ai procedimenti di bonifica di competenza</li> <li>➤ garantisce il corretto svolgimento dei procedimenti di bonifica di competenza</li> <li>➤ provvede all'inserimento negli strumenti urbanistici dell'indicazione delle aree oggetto di bonifica</li> <li>➤ valuta eventuali azioni in sostituzione ex art. 250 del D.Lgs. 152/2006</li> <li>➤ aggiorna annualmente Regione sullo stato dei procedimenti prioritari di competenza</li> <li>➤ partecipa ai lavori del Tavolo tecnico regionale</li> </ul>
ARPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ prosegue il monitoraggio degli areali interessati da inquinamento diffuso, adeguando la rete al nuovo assetto definito e prevedendo anche l'inclusione dei plume di contaminazione, con particolare riferimento ai pennacchi che interessano le centrali idropotabili</li> <li>➤ redige una relazione di aggiornamento con cadenza annuale, evidenziando l'evoluzione del fenomeno di contaminazione in atto nonché la formazione di eventuali prodotti di degradazione</li> <li>➤ aggiorna il Tavolo tecnico in merito allo stato di contaminazione delle acque sotterranee, riportando eventuali elementi utili acquisiti in fase di monitoraggio in merito agli hot spots non simulati</li> <li>➤ garantisce le attività di controllo nell'ambito degli specifici procedimenti amministrativi, evidenziando all'Autorità Competente eventuali criticità in merito all'inefficienza e/o inefficacia delle barriere idrauliche</li> <li>➤ Implementa la banca dati idrochimica e rende disponibili i dati relativi alla qualità delle acque sotterranee</li> <li>➤ partecipa ai lavori del Tavolo tecnico regionale</li> </ul>
ATS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ supporta il Tavolo tecnico regionale fornendo tutte le informazioni tecnico-amministrative disponibili presso le proprie banche dati</li> <li>➤ attua le Misure di Gestione per gli aspetti di competenza</li> <li>➤ partecipa ai lavori del Tavolo tecnico regionale</li> </ul>
Gestori Servizio Idrico integrato	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ rendono disponibili al Tavolo tecnico i propri dati relativi alla qualità delle acque sotterranee</li> <li>➤ individuano punti della rete in cui proseguire il monitoraggio di Cromo VI</li> <li>➤ garantiscono le azioni necessarie alla tutela delle acque per uso potabile: <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoraggio periodico delle acque potabili</li> <li>- attivazione di trattamenti per la potabilizzazione</li> </ul> </li> <li>➤ partecipa ai lavori del Tavolo tecnico regionale</li> </ul>

## 7.2 Protezione del sistema di approvvigionamento idrico

La protezione del sistema di approvvigionamento idrico avviene sia per mezzo di azioni specifiche volte ad indagare l'eventuale esistenza di rischi correlati all'uso dell'acqua distribuita sia direttamente dai Gestori che nella loro attività garantiscono il rispetto delle norme di riferimento. Di seguito le principali Misure messe in atto dai Gestori del servizio idrico.

### 7.2.1 Protezione del sistema di approvvigionamento idrico

Il Decreto Legislativo n. 18 del 23 febbraio 2023 ha recepito nell'ordinamento italiano la Direttiva (UE) 2020/2184 riguardante la qualità delle acque destinate al consumo umano. Questo decreto ha introdotto importanti novità nella gestione e nel controllo delle acque potabili in Italia, sintetizzate nei successivi paragrafi.

Questa normativa rappresenta un importante passo avanti nella tutela della salute pubblica e nella gestione sostenibile delle risorse idriche, richiedendo però un considerevole sforzo di adeguamento da parte di tutti gli operatori del settore.

L'introduzione di metodiche analitiche più avanzate e rigorose, l'obbligo di utilizzare metodi standardizzati e validati, nonché l'ampliamento dei parametri da monitorare, inclusi nuovi contaminanti emergenti, impone ai gestori la necessità di avvalersi di laboratori qualificati in grado di dimostrare competenza tecnica e gestionale nelle attività di campionamento e analisi delle acque.

#### ➤ *Nuovi standard di qualità*

Dal 13 gennaio 2023 sono entrati in vigore nuovi standard di qualità per le acque a uso umano; in particolare sono previsti nuovi parametri di qualità e nuovi valori limite (in alcuni casi più stringenti) per diverse sostanze, con particolare riferimento a sottoprodotti dei processi di disinfezione (Clorato, Clorito, Acidi Alocetici) e sostanze riconducibili alla categoria dei microinquinanti (PFAS, microplastiche, bisfenolo-A).

Per quanto riguarda gli inquinanti oggetto delle presenti misure, si segnala che:

- Per il tetracloroetilene, resta confermato lo standard di qualità precedente (sommatoria PCE + TCE pari a 10 µg/l)
- Per il triclorometano, non esiste uno standard di qualità ma il parametro è incluso nella sommatoria dei Trialometani (cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodibromometano) con un valore fissato a 30 µg/l;
- Per il Cromo totale, la revisione dello standard di qualità, da gennaio 2026, passa da 50 µg/l a 25 µg/l (non è invece definito uno standard di qualità per il parametro Cromo VI).

#### ➤ *Un approccio basato sul rischio per la gestione della sicurezza idrica*

Le regioni dovranno effettuare, per la prima volta entro il 12 luglio 2027, una valutazione e gestione del rischio delle aree di alimentazione per i punti di prelievo di acque da destinare al consumo umano; analogamente i gestori idrici dovranno effettuare, per la prima volta entro il 12 gennaio 2029, una valutazione e gestione del rischio di ciascun sistema di fornitura che includa l'estrazione, il trattamento, lo stoccaggio e la distribuzione delle acque destinate al consumo umano fino al punto di erogazione.

Parametri specifici per i sistemi di distribuzione interna agli edifici: i responsabili dei Gestori della Distribuzione Idrica Interna (GIDI) sono tenuti in particolare a valutare il rischio associato alla presenza di Piombo e Legionella; la valutazione del rischio Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) sarà obbligatoria per le strutture prioritarie entro il 12 gennaio 2029.

#### ➤ *Obblighi per i gestori idrici*

I gestori del servizio idrico sono quindi tenuti a:

- aggiornare i propri sistemi di controllo e monitoraggio,
- implementare i piani di sicurezza dell'acqua.

Per adempiere alle nuove prescrizioni previste dal decreto, dovranno quindi essere affrontati significativi investimenti per:

- adeguare i sistemi di trattamento delle acque,
- implementare nuovi metodi analitici per il controllo dei parametri.

Le azioni individuate a tutela del sistema di approvvigionamento idrico consistono nel:

- monitoraggio periodico della qualità delle acque potabili,
- attivazione di trattamenti specifici per la potabilizzazione,
- controllo periodico dell'efficienza dei sistemi di potabilizzazione.

L'uso potabile delle acque sotterranee dell'Area del Nord Milanese è oggetto di costante monitoraggio da parte dei Gestori e degli Enti competenti e le acque approvvigionate sono sottoposte a trattamenti idonei a garantirne la completa sicurezza, conformemente alle previsioni di legge. Inoltre, i Gestori del Servizio Idrico Integrato hanno elaborato e attuato strategie per prevenire eventuali effetti sull'acqua approvvigionata dovuti a fenomeni di contaminazione al momento non prevedibili. Eventuali problematiche relative alla qualità delle acque approvvigionate potranno essere discusse e indirizzate in ambito di Tavolo tecnico al quale partecipano sia i Gestori sia tutti i soggetti competenti in materia sanitari e di tutela delle acque.

Di seguito si riportano le strategie adottate da Gruppo CAP e Metropolitana Milanese S.p.A. (di seguito MM S.p.A.), che gestiscono le principali centrali potabili negli areali di interesse.

#### *7.2.1.1 Strategia adottata dal Gruppo CAP*

Gli acquedotti gestiti da Gruppo CAP, considerati i molteplici fattori che possono influenzare la qualità dell'acqua approvvigionata, sono stati da tempo equipaggiati con idonei sistemi di potabilizzazione (es. carboni attivi granulari), alcuni con funzioni di presidio di sicurezza, che hanno sempre consentito e consentono tuttora la distribuzione di acqua ampiamente sotto i valori soglia di potabilità di cui al D.Lgs. 18/2023 e s.m.i. o comunque in linea con i citati requisiti di legge.

Nell'area in esame, Gruppo CAP ha avviato, a partire dal 2016 e su base volontaria, un percorso volto a rendere la gestione delle proprie infrastrutture più strutturata, efficiente e orientata all'innovazione, anche sotto il profilo tecnologico. In tale contesto si inserisce l'adozione del Water Safety Plan (WSP) – Piano di Sicurezza dell'Acqua (PSA) – quale strumento cardine per il governo del sistema idropotabile.

Il WSP si fonda su un approccio preventivo e basato sull'analisi del rischio, che supera le logiche tradizionali di controllo a valle, privilegiando invece una visione integrata e proattiva. Esso prevede infatti la valutazione sistematica dell'intera filiera dell'acqua destinata al consumo umano, dal bacino di captazione fino al punto di utilizzo finale, includendo tutte le fasi di trattamento, stoccaggio e distribuzione.

L'obiettivo è garantire in modo costante elevati standard di qualità e sicurezza dell'acqua erogata, tutelando la salute pubblica e rafforzando al contempo la resilienza e l'affidabilità delle infrastrutture gestite.

A sostegno del Piano, Gruppo CAP ha promosso un ulteriore sforzo per incrementare la conoscenza della geologia e delle dinamiche idrogeologiche del sottosuolo, sviluppando il progetto Piano Infrastrutturale Acquedotti, che si configura come strumento di supporto alle decisioni, con l'utilizzo di una modellistica avanzata 3D-4D (i.e. modello geologico e modello numerico di flusso in transitorio del bacino gestito da Gruppo CAP, anche con focus sui potenziali impatti derivanti dal climate change).

Presso alcuni acquedotti è stato inoltre realizzato un Early Warning System (EWS), con l'installazione di sonde e di analizzatori in continuo, che consentono un monitoraggio costante della qualità delle acque distribuite, integrando il tradizionale sistema basato sui prelievi e sulle analisi di laboratorio, con conseguente ottimizzazione dei costi e delle risorse impegnate.

#### 7.2.1.2 *Strategia adottata da Metropolitana Milanese S.p.A. (MM S.p.A.)*

L'acquedotto del Comune di Milano è provvisto di 28 stazioni di pompaggio attive dislocate sul territorio, di cui 27 dotate di impianti di trattamento.

Oltre l'80% dell'acqua distribuita dall'acquedotto è sottoposta a trattamenti di potabilizzazione in grado di rimuovere dall'acqua i microinquinanti di origine organica e inorganica. In particolare, i sistemi di trattamento includono: filtri o vasche a carbone attivo granulare, torri di aerazione, osmosi inversa.

MM S.p.A., che gestisce il Servizio Idrico Integrato del Comune di Milano, ha predisposto nel maggio 2013 il Piano di gestione delle emergenze acquedottistiche, costantemente aggiornato e migliorato nel corso degli anni, per garantire una corretta e pronta risposta a scenari di criticità che potrebbero verificarsi all'interno della filiera idrica.

Inoltre, da ottobre 2017, MM S.p.A. ha adottato su base volontaria il Piano di Sicurezza dell'Acqua, redatto secondo il modello Water Safety Plans (WSP). Il Piano, focalizzato sull'adozione di misure preventive, si propone di determinare il rischio per la salute umana, riducendo sensibilmente le possibilità di contaminazione delle acque potabili. MM S.p.A. ha già adottato tale Piano, strutturato secondo l'analisi qualitativa/quantitativa del rischio all'interno di tutta la filiera idrica (dalla captazione al punto di consegna).

Il Piano di gestione delle emergenze acquedottistiche e il PSA sono complementari, poiché il primo considera le misure correttive, mentre il secondo è incentrato su valutazioni preventive.

Nel corso del 2022 è stata condotta una dettagliata revisione del PSA con un aggiornamento della valutazione del rischio, che ha interessato tutti i pozzi di ogni Centrale dell'acquedotto, con l'obiettivo di identificare la presenza di determinati inquinanti chimici, sia in falda sia nell'acqua destinata al consumo umano. Per gli inquinanti selezionati sono state esaminate le analisi disponibili presso il laboratorio di MM S.p.A. ed i database messi a disposizione da parte di ATS e ARPA. La valutazione ha condotto alla revisione e alla modifica del piano di monitoraggio, con la concentrazione del maggiore numero di analisi sui parametri più soggetti a fluttuazioni e presenti in concentrazioni maggiori. A tale scopo sono stati introdotti e/o potenziati nuovi sistemi di monitoraggio in linea nelle Centrali, ma anche in alcune case dell'acqua, per avere informazioni sulla qualità chimico-fisica dell'acqua distribuita in tempo reale. Tali sistemi sono in grado di analizzare una serie di parametri chimici e chimico-fisici (parametri sentinella): pH, conducibilità, torbidità, ione ammonio, nitrati, TOC, DOC, SAC 250 nm, cloro residuo libero e totale, temperatura.

Nel corso del 2025, nell'ambito delle azioni previste dal PSA, è stata avviata la realizzazione di una rete piezometrica di protezione dinamica ubicata *ad hoc* rispetto a ciascun campo pozzi: a ulteriore protezione della qualità della risorsa idrica, è stato messo a punto un potenziamento del monitoraggio operativo mediante la predisposizione di un sistema di protezione dinamica delle centrali acquedottistiche con avvio nel corso del 2026. Tale azione strutturale è costituita da piezometri di controllo fenestrati nella prima e nella seconda falda ubicati *ad hoc* rispetto ai vari campi pozzi, lungo dei fronti di "allarme" (180 giorni per raggiungere il pozzo) e di "attenzione" (365 giorni per raggiungere il pozzo). La definizione dei fronti di "attenzione" e di "allarme" ha quindi uno

scopo di protezione dinamica, ovvero di segnalare potenziali contaminazioni delle acque sotterranee in prossimità delle opere di captazione, con una tempistica idonea a garantire la possibilità di interventi finalizzati alla risoluzione della problematica.

### 7.3 Definizione delle concentrazioni di riferimento per la bonifica (CRB) per l'inquinamento diffuso e perimetrazione degli areali interessati

Le presenti Misure hanno **validità sei anni** dalla data di approvazione in Giunta regionale e comunque fino all'aggiornamento delle stesse misure.

Nelle presenti Misure vengono perimetrati gli areali interessati da inquinamento diffuso delle acque sotterranee per i parametri Tetracloroetilene, Triclorometano e Cromo VI dell'Area del Nord Milanese, ai sensi dell'art. 17 delle NTA del PRB 2022 e vengono definite le relative **Concentrazioni di Riferimento per la Bonifica (CRB)**, che hanno validità durante il periodo di attuazione delle Misure.

Le CRB, in attuazione ai disposti dell'Allegato 1 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006, sono le concentrazioni delle sostanze rappresentative della situazione di inquinamento diffuso, e **sostituiscono le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) normative**, negli areali di interesse.

Le CRB sono state per la prima volta definite con D.g.r. n. 6737/2017 e successivamente incluse nel PRB 2022. Regione può fissare CRB più restrittive rispetto ai Valori di Fondo Antropico (VFA) individuati con analisi multivariata, per tener conto di particolari situazioni di complessità e per una maggior tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini.

Tale perimetrazione, definita dal Tavolo tecnico di coordinamento regionale sulla base delle elaborazioni e valutazioni descritte ai precedenti capitoli, è relativa ai seguenti acquiferi (si veda successiva Figura 31 e Figura 32):

- Acquifero indifferenziato AB (area nord)
- Acquifero superficiale A (a valle della superficie di separazione)
- Acquifero profondo B (a valle della superficie di separazione).

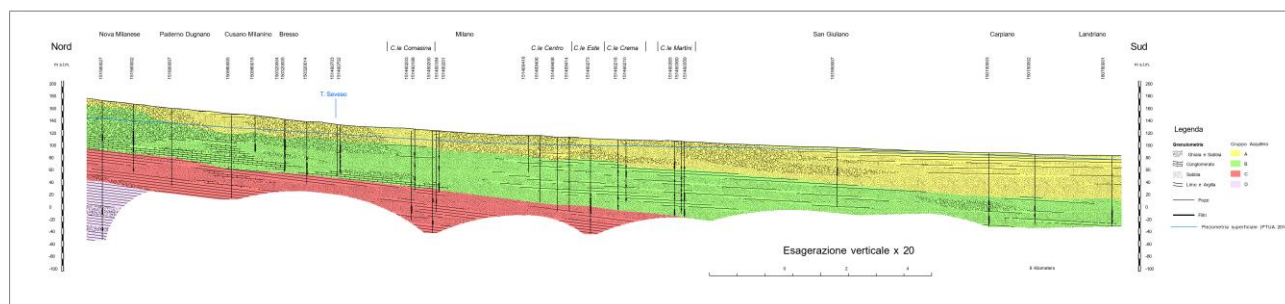


Figura 31 – Rappresentazione stratigrafica degli acquiferi A, B e profondi negli areali di interesse

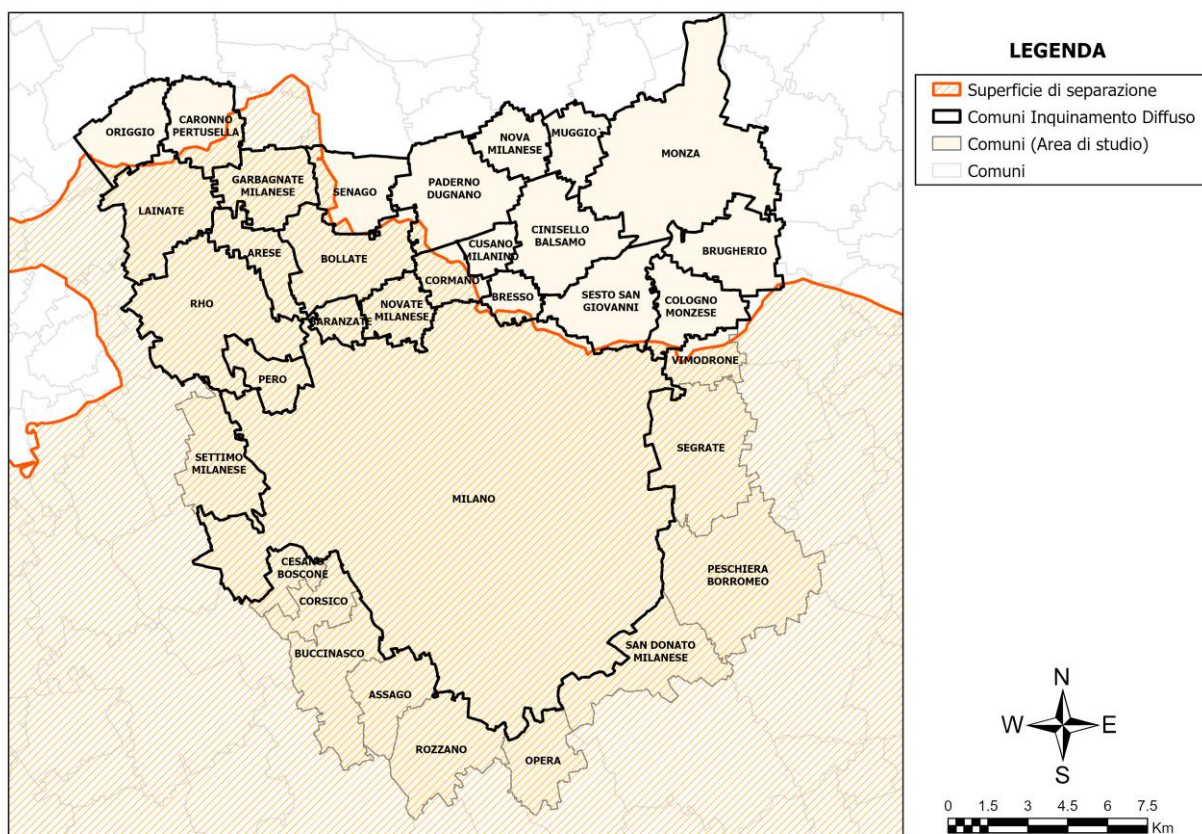


Figura 32 – Superficie di separazione tra l'acquifero freatico (A) e quello confinato (B) aggiornata durante il progetto MODEL-MI (2021) e utilizzata nel presente progetto.

A valle delle elaborazioni statistiche definite al precedente paragrafo 5.4 e dettagliate all'Allegato 2, sono stati quindi definiti i valori di fondo antropico (VFA) per i tre parametri PCE, TCM e Cr VI, suddivisi in funzione del corpo idrico sotterraneo considerato. Alla luce delle osservazioni e delle valutazioni emerse nel corso del Tavolo tecnico regionale, si è deciso di:

- definire valori di CRB inferiori ai VFA, laddove necessario per **garantire il rispetto dei limiti di riferimento per le acque potabili**;
- **semplificare le fasce di perimetrazione**, escludendo le fasce rosse se limitate a ridotte porzioni di territorio, al fine di uniformare e semplificare la gestione dei procedimenti di bonifica in capo alle Autorità competenti (Comuni o Regione);
- confermare la definizione di CRB differenziate in funzione dell'acquifero interessato;
- laddove possibile, **uniformare il perimetro delle fasce di inquinamento diffuso** ai perimetri comunali per garantire omogeneità di gestione dei procedimenti. Per gli acquiferi superficiale A e indifferenziato AB, che rappresentano la porzione di acquifero usualmente interessata dai procedimenti di bonifica, **i valori di CRB sono stati quindi riferiti all'intero perimetro dei diversi comuni interessati**.

Per la definizione delle CRB, quindi, si è proceduto alle seguenti semplificazioni:

- lasciare un'unica fascia, e quindi un'unica CRB, per ogni parametro e per ogni acquifero considerato (A, B, AB), a eccezione del PCE in acquifero profondo B per il quale è stata confermata anche la perimetrazione in fascia rossa che interessa una porzione più estesa del territorio del Comune di Milano;

- definire per il PCE in acquifero B fascia rossa una CRB pari a 8,5 µg/l, inferiore al VFA definito, al fine di garantire il rispetto del limite di potabilità a tutela della salute dei cittadini. Tale scelta è coerente con quanto già definito dalla precedente D.g.r. 6737/2017;
- per l'acquifero indifferenziato AB, la cui linea di confine attraversava alcuni Comuni, determinando la presenza di VFA differenti per lo stesso acquifero, si è scelto di far coincidere la perimetrazione con il confine comunale (si vedano successive figure) e di associare a tale perimetrazione il valore CRB definito per l'acquifero AB, generalmente più restrittivo;
- per il Cromo VI, si è tenuta un'unica fascia corrispondente al 75% percentile delle concentrazioni riscontrate (si veda il precedente paragrafo 5).

**Ciò premesso, le CRB così definite**, a seguito dell'approvazione delle presenti Misure con Deliberazione di Giunta Regionale, divengono il nuovo valore di riferimento per i tre parametri considerati **in sostituzione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)** definite dal D.Lgs. 152/2006, per gli areali perimetrati all'Allegato 4 per tutti i nuovi procedimenti di bonifica avviati dopo la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia (BURL) delle presenti Misure.

Sono fatti salvi dall'applicazione delle nuove CRB, i procedimenti già conclusi alla data di pubblicazione sul BURL delle presenti Misure ai sensi delle precedenti Dd.g.r. del 2017 e 2019 e i procedimenti di bonifica per i quali sono già stati approvati gli obiettivi di bonifica/miso/misp.

Per i procedimenti in corso alla data di pubblicazione sul BURL delle presenti Misure, su istanza di parte, l'Autorità competente ai sensi della L.R. 3/2023 applica le CRB anche a eventuali varianti a progetti di bonifica approvati in data anteriore a quella di entrata in vigore delle presenti disposizioni.

*Tabella 14 – Nuove Concentrazioni di Riferimento per la Bonifica – CRB*

<b>NUOVE CRB – Concentrazione di Riferimento per la Bonifica</b>				
	<b>Tetracloroetilene (PCE)</b>		<b>Triclorometano (TCM)</b>	<b>Cromo VI (Cr VI)</b>
<b>CSC (µg/l)</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,15</b>	<b>5,0</b>
	<b>Fascia gialla</b>	<b>Fascia rossa</b>	<b>Fascia gialla</b>	<b>Fascia gialla</b>
Acquifero A	<b>6,3 µg/l</b>		<b>0,3 µg/l</b>	
Acquifero B	<b>4,8 µg/l</b>	<b>8,5 µg/l</b>	<b>0,75 µg/l</b>	<b>7,8 µg/l</b>
Acquifero indifferenziato (AB)	<b>3,4 µg/l</b>		<b>0,4 µg/l</b>	<b>6,0 µg/l</b>

Tali CRB, sottoposte al Tavolo tecnico regionale, sono state considerate congrue rispetto alla situazione di inquinamento riscontrata sul territorio. **La valutazione dei rischi**, descritta al precedente paragrafo 5.5, **ha escluso la sussistenza di pericoli per la salute umana derivanti dall'esposizione a vapori provenienti dalle acque sotterranee**, con riferimento ai VFA proposti, che in alcuni casi sono anche superiori alla CRB.

Tutti i valori CRB sono, inoltre, conformi ai limiti di potabilità fissati dalla vigente normativa, Tabella 15:

Tabella 15 – Limiti di potabilità fissati dalla vigente normativa

Confronto limiti normativi di riferimento						
Famiglia	Parametro	Sigla	D.Lgs 152/2006 Bonifiche (µg/l)	D.Lgs 18/2023 Potabilità (µg/l)	D.M. 6/07/2016 Tabella 3 (µg/l)	Note
Solventi Clorurati	Tetracloroetilene	PCE	1,1	-	-	-
Solventi Clorurati	Tricloroetilene	TCE	1,5	-	-	-
Solventi Clorurati	Sommatoria PCE + TCE		-	10,0	10	-
Solventi Clorurati	Triclorometano (cloroformio)	TCM	0,15	-	0,15	-
Solventi Clorurati	Triometani		-	30,0	-	Triometani come sommatoria di cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodichlorometano
Metalli	Cromo VI	Cr VI	5,0	-	5,0	
Metalli	Cromo totale	Cr Tot	50,0	25,0*	50,0	*Potabilità da gennaio 2026

Le cartografie allegare al presente documento riportano la perimetrazione degli areali interessati da inquinamento diffuso e le relative Concentrazioni di Riferimento per la Bonifica CRB proposte per gli acquiferi considerati. La transizione tra l'acquifero indifferenziato e quello separato è schematizzato dalla linea blu indicata nelle figure. Regione provvederà a trasmettere alle amministrazioni gli strati informativi necessari al fine di garantire la corretta gestione dei procedimenti di bonifica che ricadono nelle aree perimetrate. **La perimetrazione dell'inquinamento diffuso, con relative CRB, sarà inoltre resa disponibile sul Geoportale di Regione Lombardia.**

Le seguenti figure riproducono tali cartografie, meglio rappresentate all'Allegato 4, con riferimento all'inquinamento diffuso:

- Figura 33 - tetracloroetilene (PCE) nell'acquifero A e AB e nell'acquifero B
- Figura 34 - triclorometano (TCM) nell'acquifero A e AB e nell'acquifero B
- Figura 35 - cromo VI (Cr VI) nell'acquifero B e AB

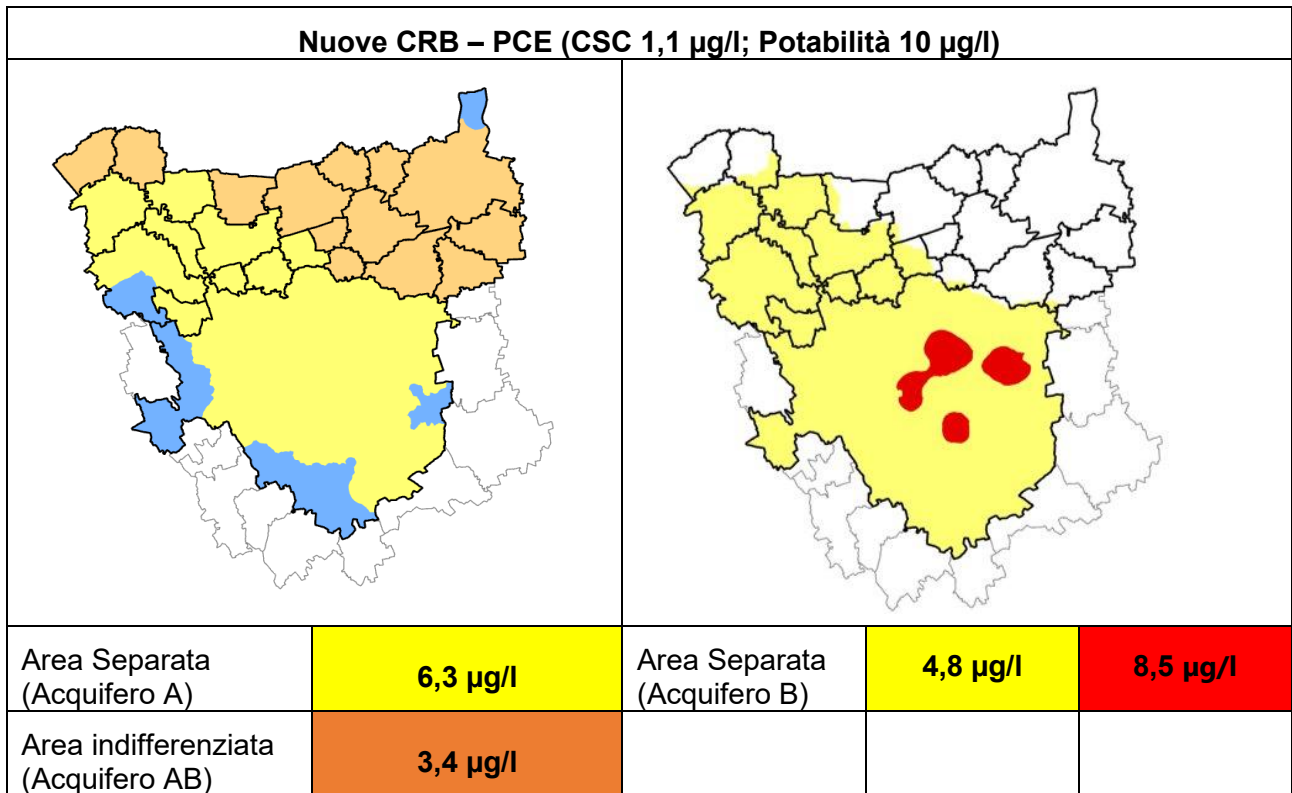


Figura 33 – CRB proposte per il parametro PCE per gli acquiferi superficiale e indifferenziato (A e A/B) e acquifero profondo (B) in funzione delle fasce di perimetrazione (gialla e rossa)

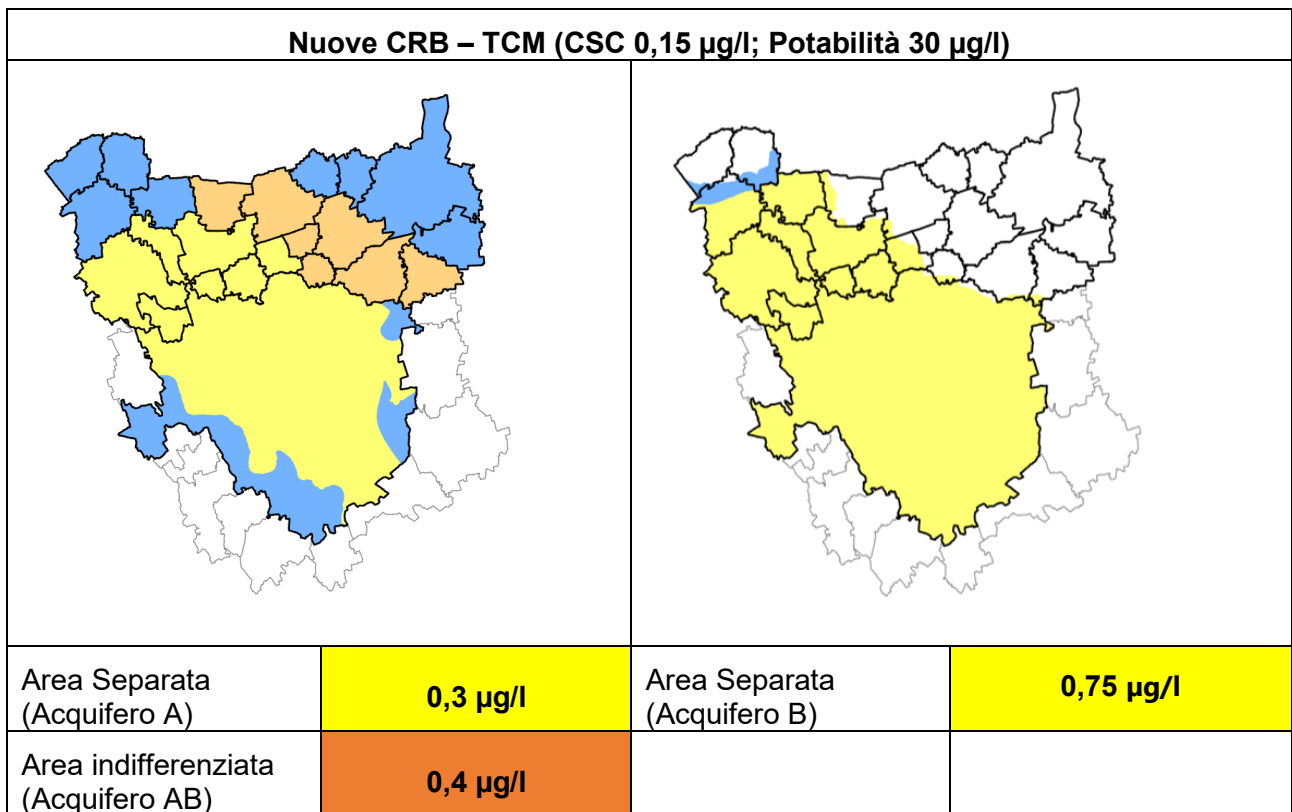


Figura 34 – CRB proposte per il parametro TCM per gli acquiferi superficiale e indifferenziato (A e A/B) e acquifero profondo (B) in funzione della fascia di perimetrazione (gialla)

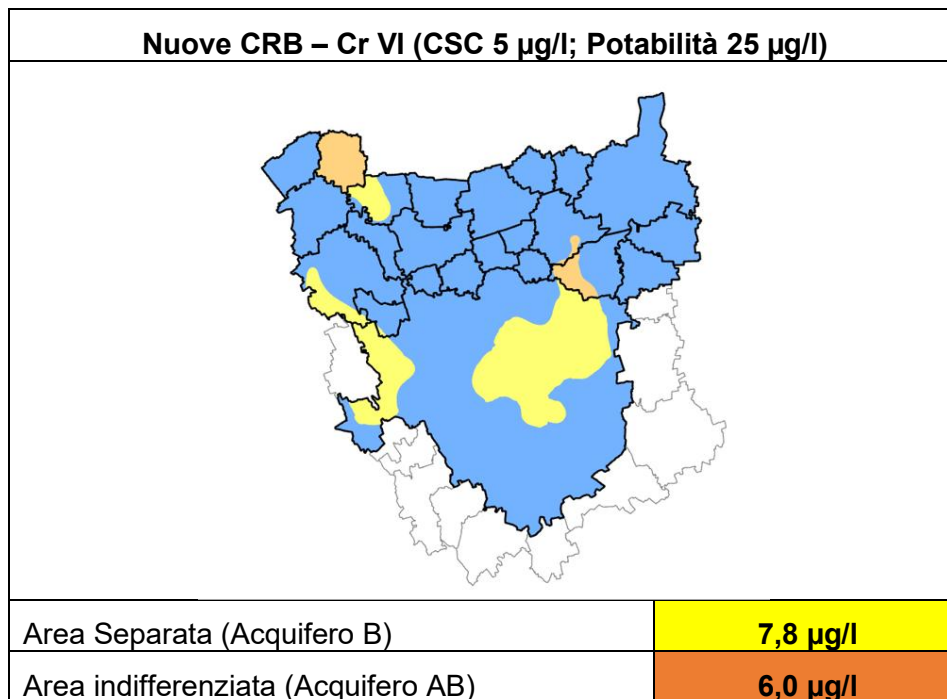


Figura 35 – CRB proposte per il parametro Cr VI per gli acquiferi profondo e indifferenziato (B e A/B) in funzione della fascia di perimetrazione (gialla).

#### 7.4 Gestione dei procedimenti di bonifica, procedimenti prioritari e azioni sui plume di contaminazione

Visto il quadro delle conoscenze sulla situazione di inquinamento delle acque sotterranee dell'Area del Nord Milanese è essenziale garantire il completamento dei procedimenti di bonifica dei siti con contaminazione da solventi clorurati e Cromo VI e, ove necessario, attivare le procedure previste dalla legge per l'individuazione del soggetto responsabile (art 244 del D.Lgs. 152/2006), qualora non siano già in corso specifici procedimenti di bonifica, a carico dei soggetti responsabili o a vario titolo obbligati o interessati.

##### 7.4.1 Procedimenti di bonifica che interessano le acque sotterranee

Il Tavolo tecnico ha collaborato per definire il quadro aggiornato dello stato di avanzamento dei procedimenti di bonifica nei comuni ubicati nell'Area del milanese, che interessano lo stato di qualità delle acque sotterranee per i solventi clorurati e Cromo VI. **Nell'Allegato 5** è riportato, suddiviso per Comuni, **l'elenco dei siti contaminati da solventi clorurati e/o Cromo per la matrice acque sotterranee**, che interessano l'area oggetto delle presenti Misure (estrazione della banca dati PSC-AGISCO aggiornata al 31.12.2025).

Ai sensi del Titolo V, Parte IV del d.lgs. 152/2006, i procedimenti di bonifica, in presenza di sorgenti puntuali di contaminazione, restano a carico dei soggetti obbligati/interessati anche se ricadono in areali interessati dalla perimetrazione di inquinamento diffuso. Per tali procedimenti, l'autorità competente è individuata ai sensi della L.R. 3/2023.

In tali situazioni, le CRB per le sostanze rappresentative dell'inquinamento diffuso (PCE, TCM, Cr VI), costituiscono gli obiettivi di bonifica per le acque sotterranee al punto di conformità, in ottemperanza ai disposti dell'art. 240, comma 1, lett. b) del D.Lgs. 152/2006 e in conformità alle modalità previste dalla disciplina dell'inquinamento diffuso definita nel PRB 2022.

Per questi siti, Regione procederà ad acquisire l'aggiornamento periodico annuale dello stato dei procedimenti di bonifica dalla banca dati PSC-AGISCO, anche consultando le Amministrazioni competenti, supportando eventualmente i Comuni nella gestione del procedimento tecnico-amministrativo, qualora le Amministrazioni comunali ne facciano richiesta.

#### 7.4.2 *Procedimenti prioritari: le sorgenti dei pennacchi di contaminazione*

Rispetto a tutti i procedimenti in corso di cui al sopra citato Allegato 5, Regione individua come **procedimenti prioritari** per il raggiungimento degli obiettivi di cui al precedente capitolo 6, ed in particolare la protezione delle acque per usi idropotabili ed il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTUA, i **19 procedimenti di bonifica relativi alle presunte sorgenti di contaminazione individuate come origine dei plume**, di cui 10 erano siti già inclusi nelle precedenti deliberazioni del 2017 e 2019. Tali procedimenti sono prioritari anche ai fini della eventuale programmazione economico-finanziaria per gli interventi di cui all'art. 250 del D.Lgs. 152/2006. Per tali procedimenti, l'autorità competente è individuata ai sensi della L.R. 3/2023.

Per tali siti, oltre alle misure di contenimento della contaminazione già in essere, nell'ambito dei singoli procedimenti di bonifica dovrà essere valutata la possibilità di interventi finalizzati a ridurre le sorgenti di contaminazione al fine di accelerare le attività di risanamento ambientale del sito.

**I Comuni aggiornano Regione annualmente** sullo stato dei procedimenti prioritari.

*Tabella 16 – Aggiornamento a marzo 2026 dell'avanzamento del procedimento di bonifica per le 19 sorgenti di contaminazione delle acque sotterranee da PCE, TCE, TCM e Cromo VI che generano i plume individuati*

ID PSC-AGISCO	COMUNE	Sigla sorgente	Contaminante	Tipo sorgente	Presenza barriera idraulica	Stato del procedimento	Classificazione attuale del sito
MI027.0019	Bollate	PCE_3, TCE_3, TCM_5	PCE, TCE, TCM	Origine	Sì (2017)	Bonifica in corso	contaminato
MI034.0002	Brugherio	Cr_1	Cr	Origine	Sì (2002)	Bonifica in corso	contaminato
MI146.0310	Milano	TCM_6, Cr_2	TCM, Cr	Origine	Inefficiente (2009 - 2023) Dal 2024 barriera integrativa funzionante	Bonifica in corso	contaminato
MI146.0660	Milano	Cr_3	Cr	Origine	Sì (2013 )	Bonifica certificata	bonificato
MI146.4454	Milano	Cr_7	Cr	Transito	No	Indagine preliminare in corso	potenzialmente contaminato
MI149.0047	Monza	PCE_8	PCE	Origine	Sì (2008)	Bonifica in corso	contaminato
MI157.0008	Novate Milanese	Cr_4	Cr	Origine	Sì (2015)	Bonifica in corso	contaminato

<b>ID PSC-AGISCO</b>	<b>COMUNE</b>	<b>Sigla sorgente</b>	<b>Contaminante</b>	<b>Tipo sorgente</b>	<b>Presenza barriera idraulica</b>	<b>Stato del procedimento</b>	<b>Classificazione attuale del sito</b>
MI170.0002	Pero	PCE_4, TCE_4, TCM_2	PCE, TCE, TCM	Transito	Sì (2005)	Bonifica in corso	contaminato
MI182.0013	Rho	Cr_5	Cr	Origine	Sì (2003)	Bonifica in corso	contaminato
MI182.0017	Rho	PCE_6	PCE	Origine	Sì (2003)	Bonifica in corso	contaminato
MI182.0024	Rho	PCE_5, TCE_5	PCE, TCE	Origine	Sì (2005)	Progetto operativo degli interventi di bonifica approvato	contaminato
MI182.0093	Rho	Cr_6	Cr	Origine	No	Progetto operativo degli interventi di bonifica approvato	contaminato
MI209.0038	Sesto San Giovanni	Cr_8	Cr	Transito	No	Bonifica certificata con monitoraggio <i>post operam</i> in corso	bonificato
MI239.0002	Villasanta	PCE_9	PCE	Transito	Sì (2012)	Bonifica in corso	contaminato
MI250.0035	Baranzate	PCE_1, TCE_1, TCM_3	PCE, TCE, TCM	Origine	Sì (2010)	Bonifica in corso	contaminato
MI250.0054	Baranzate	PCE_2, TCE_2, TCM_4	PCE, TCE, TCM	Origine	Sì (2015)	Progetto operativo degli interventi di bonifica approvato	contaminato
VA130.0003	Uboldo	PCE_7, TCE_6	PCE, TCE	Origine	Sì (2005)	Bonifica in corso	contaminato
VA130.0006	Uboldo	PCE_7, TCE_6	PCE, TCE	Origine	Sì (2006)	Bonifica in corso	contaminato
<b>Codice PSC-AGISCO</b>	<b>COMUNE</b>	<b>Sigla sorgente</b>	<b>Contaminante</b>	<b>Tipo sorgente</b>	<b>Presenza barriera idraulica</b>	<b>Stato del procedimento</b>	<b>Classificazione attuale del sito</b>
Punto non associato a un sito PSC-AGISCO	Pero	TCM_1	TCM	Transito	No	-	-

Per la gestione delle problematiche connesse ai procedimenti di cui all'Allegato 5, sono previste le seguenti azioni, coordinate da Regione Lombardia nell'ambito del Tavolo tecnico.

Tabella 17 – Azioni relative ai siti contaminati inclusi negli areali ad inquinamento diffuso

<b>Azioni relative ai siti contaminati inclusi negli areali ad inquinamento diffuso</b>		
Attivazione delle previsioni dell'art. 244 per la ricerca del responsabile della contaminazione qualora non siano già in corso interventi di bonifica	CMM / Province	Per i siti contaminati per la matrice acque sotterranee, all'Allegato 5, Città Metropolitana di Milano/Provincia competente per territorio attivano i disposti di cui all'art 244, relazionando annualmente al Tavolo tecnico circa lo stato delle pratiche sia da un punto di vista tecnico che amministrativo.
Verifica dello stato di avanzamento dei procedimenti di cui all'Allegato 5	Autorità competente per la bonifica (Comuni e/o Regione)	I Comuni competenti per territorio provvedono ad aggiornare annualmente Regione sullo stato dei procedimenti di rispettiva competenza. Regione monitora lo stato di avanzamento dei procedimenti anche attraverso il portale regionale PSC-AGISCO
Riattivazione dei procedimenti amministrativi eventualmente sospesi (Allegato 5)	Comuni/ Regione	Per i procedimenti amministrativi sospesi, di cui all'Allegato 5, Regione supporta le Amministrazioni comunali competenti per garantire la ripresa e lo svolgimento dell'ordinario procedimento di bonifica
Eventuale sostituzione del soggetto responsabile della contaminazione, nel caso sia individuato e risulti inadempiente (siti prioritari)	Comuni	In caso di accertata inottemperanza da parte del soggetto obbligato (o di altri soggetti interessati) alla realizzazione degli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza per i siti prioritari, i Comuni territorialmente competenti avviano la procedura per la realizzazione d'ufficio degli interventi, in sostituzione e in danno al soggetto inadempiente.  I Comuni possono presentare istanza a Regione per l'accesso ai finanziamenti, nel rispetto dei criteri e delle procedure definite dal R.r. 2/2012 e nei limiti delle disponibilità di bilancio regionale.
<b>Azioni relative ai siti contaminati inclusi negli areali ad inquinamento diffuso</b>		
Eventuali ulteriori approfondimenti per delineare l'estensione del pennacchio (siti prioritari)	Regione/ ARPA/ Province CMM	Per i siti prioritari Regione, su proposta tecnica di ARPA e/o delle Amministrazioni Provinciali, potrà coordinare azioni per l'approfondimento dello stato conoscitivo

Supporto alle Amministrazioni per la gestione dei procedimenti di bonifica per i sei siti prioritari		Nell'ambito delle attività del Tavolo tecnico per i siti prioritari, potranno essere fornite indicazioni tecnico-amministrative alle Amministrazioni comunali competenti per garantire una gestione omogenea delle specifiche situazioni di inquinamento, la corretta esecuzione e l'efficacia degli interventi previsti e del relativo cronoprogramma
Verifica dell'efficacia ed efficienza degli interventi di bonifica		Per i siti prioritari per i quali i dati di monitoraggio evidenzino criticità o carenze nella gestione degli interventi di bonifica, con particolare riferimento al funzionamento delle barriere idrauliche, gli Enti di controllo ne danno comunicazione all'Autorità competente per il procedimento di bonifica, indicando anche eventuali azioni correttive. L'azione è necessaria per i siti prioritari e potrà essere estesa ad altri siti dell'Allegato 5 in funzione delle evidenze di campo

Gli eventuali interventi di bonifica che dovranno essere attivati *ex-officio*, ai sensi dei disposti dell'art. 250 del D.Lgs. 152/2006, saranno accompagnati da azioni di rivalsa verso i soggetti obbligati inadempienti al fine del recupero delle risorse pubbliche sostenute.

I plume definiti per i siti prioritari saranno oggetto di un monitoraggio per valutarne l'evoluzione nel tempo e consentire l'adozione di eventuali misure in caso di interessamento di ricettori sensibili (misura descritta al successivo paragrafo 7.5.2).

#### 7.4.3 Hot-spot di contaminazione

Nel corso delle elaborazioni svolte per la valutazione dell'inquinamento diffuso, sono stati riscontrati alcuni valori anomali, riferiti alle concentrazioni dei diversi inquinanti negli acquiferi considerati. Tali valori anomali, c.d "hot-spot", non sono stati attribuiti a pennacchi di contaminazione già simulati né sono ascrivibili a inquinamento diffuso. L'elenco di tali hot-spot è stato trasmesso dal Politecnico ad ARPA Sede per i dovuti aggiornamenti; nel corso dell'attuazione delle presenti Misure saranno svolti approfondimenti tecnici da parte degli Enti di controllo per comprendere l'origine di tali contaminazioni, valutando se possano essere ricondotte a siti contaminati già conosciuti (censiti nell'applicativo regionale PSC\_AGISCO) oppure se si tratti di nuove sorgenti di inquinamento non ancora identificate.

ARPA e Province/CMM aggiorneranno annualmente i partecipanti al Tavolo tecnico sui relativi avanzamenti, in modo da coordinare i successivi passaggi amministrativi.

Per le eventuali nuove sorgenti individuate, le Province/CMM attiveranno i disposti di cui all'art. 244 del D.Lgs. 152/2006, con il supporto tecnico di ARPA Lombardia, per l'individuazione dei responsabili dell'inquinamento.

## 7.5 Gestione dell'inquinamento diffuso

Come riportato al precedente capitolo 7.3, sono state definite le CRB per i parametri Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Cromo VI, secondo la perimetrazione riportata all'Allegato 4.

**Il Tavolo tecnico regionale garantirà il coordinamento e monitoraggio delle azioni** definite per il raggiungimento degli obiettivi riportati al capitolo 6, come strutturato nelle misure al presente capitolo 7.

Il Tavolo tecnico, aggiornato con decreto regionale, sarà costituito da rappresentanti delle Direzioni generali regionali interessate, degli Enti locali, degli Enti di controllo e di ulteriori Enti con competenze specifiche attinenti alla situazione riscontrata, nonché di ulteriori soggetti coinvolti nella problematica.

### 7.5.1 *Aggiornamento dello stato delle conoscenze*

La banca dati idrochimica realizzata, integrata e aggiornata nel corso delle attività tecnico-scientifiche propedeutiche alla redazione del presente documento (capitolo 5), rappresenta lo strumento conoscitivo fondamentale per garantire:

- il monitoraggio dell'evoluzione della contaminazione,
- la corretta pianificazione delle attività in capo al Tavolo tecnico,

e si ritiene pertanto necessario assicurarne in periodico aggiornamento.

Affinché l'aggiornamento delle informazioni sullo stato qualitativo delle acque sotterranee sia tempestivo e costante è necessario il coinvolgimento di tutti partecipanti al Tavolo tecnico, che potranno contribuire all'aggiornamento attraverso la condivisione dei dati di competenza.

Nell'ambito del Tavolo tecnico i partecipanti garantiranno la restituzione dei dati analitici di competenza, con il coordinamento di ARPA Lombardia che implementerà la banca dati idrochimica.

Ove possibile, l'aggiornamento dovrà interessare l'intera area di modellazione (che comprende i comuni di Arese, Assago, Baranzate, Bollate, Bresso, Buccinasco, Cesano Boscone, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Corsico, Cusano Milanino, Garbagnate Milanese, Lainate, Milano, Muggiò, Novate Milanese, Opera, Paderno Dugnano, Pero, Peschiera Borromeo, Rho, Rozzano, San Donato Milanese, Segrate, Senago, Sesto San Giovanni, Settimo Milanese e Vimodrone nella Città Metropolitana di Milano; Brugherio, Monza, Nova Milanese in Provincia di Monza; Caronno Pertusella, Origgio in Provincia di Varese). Dovrà inoltre essere favorita l'integrazione con le altre banche dati regionali gestite da ARPA (PSC-AGISCO, LIMS), degli Enti locali e dei Gestori del Servizio Idrico Integrato.

La banca dati dovrà essere aggiornata, entro un anno dall'approvazione delle presenti Misure, includendo:

- i dati idrochimici relativi ai prodotti di degradazione dei solventi per le annualità di riferimento (2015-2023);
- i dati relativi a eventuali ulteriori procedimenti che interessano gli *hot-spot* di contaminazione, non dovuti ai plume di contaminazione già noti, evidenziati nell'area del Nord Milanese ed esclusi dalla valutazione statistica per la definizione dei VFA (si veda precedente paragrafo 5.4).

Tale attività sarà avviata nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione in essere tra Regione Lombardia e Politecnico di Milano, con il supporto di ARPA Lombardia.

L'aggiornamento della banca dati idrochimica costituisce la base informativa necessaria per garantire l'aggiornamento delle conoscenze sui plume di contaminazione già conosciuti, nonché su

eventuali nuovi pennacchi di contaminazione riscontrati nell'area, nonché sull'evoluzione dell'inquinamento diffuso, al fine di verificare.

### *7.5.2 Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee*

Il monitoraggio della contaminazione della falda e della sua evoluzione è essenziale al fine di verificare l'efficacia delle Misure e il raggiungimento degli obiettivi di gestione fissati.

Il monitoraggio dovrà essere svolto in maniera sinergica, tenuto conto della complessità del fenomeno della contaminazione diffusa delle acque sotterranee e della contemporanea presenza di plume.

Il piano di monitoraggio per l'Area del Nord Milanese deve essere aggiornato su proposta di ARPA Lombardia entro 6 mesi dall'approvazione delle presenti misure, secondo i criteri di seguito evidenziati.

La rete di monitoraggio esistente deve essere aggiornata in modo da garantire:

- il monitoraggio dei nuovi plume (comprendendo anche quelli identificati per il Cr VI);
- un'omogenea gestione dell'intera area interessata da inquinamento diffuso comprendente ulteriori comuni rispetto alle precedenti deliberazioni;
- la ricerca anche dei possibili intermedi di degradazione per i solventi clorurati.

Il monitoraggio interesserà prevalentemente pozzi e piezometri della rete ARPA esistente e pozzi e piezometri delle reti in capo ai Gestori del Servizio Idrico; ulteriori punti di monitoraggio potranno essere individuati in aree non adeguatamente coperte da tale rete.

Regione garantirà la copertura finanziaria, nei limiti delle disponibilità di bilancio, per l'eventuale integrazione della rete, su proposta tecnica elaborata da ARPA e/o delle Amministrazioni Provinciali.

Le campagne di misura saranno indicativamente semestrali e monitoraggi specifici potranno essere previsti per situazioni di contaminazione critiche, allo scopo di definire le eventuali ulteriori misure di mitigazione da intraprendere.

Il monitoraggio sarà condotto garantendo il coordinamento delle azioni dei differenti soggetti/istituzioni coinvolti a livello locale.

Le procedure operative per garantire l'esecuzione delle attività di monitoraggio previste sono proposte da ARPA a Regione.

Annualmente, ARPA produrrà una relazione di aggiornamento sullo stato qualitativo delle acque sotterranee perimetrate per l'inquinamento diffuso, comprensiva dello stato dei plume e delle informazioni disponibili sulle barriere idrauliche relative ai siti prioritari, che sarà trasmessa da Regione ai partecipanti al Tavolo.

### *7.5.3 Monitoraggio dell'attuazione delle misure di gestione ed azioni correttive*

Il monitoraggio dell'attuazione delle misure di gestione sarà affidato al Tavolo tecnico, coordinato dal dirigente regionale competente e composto da rappresentanti dei soggetti pubblici interessati e dei gestori del servizio idrico. Il Tavolo tecnico istituito con decreto regionale d.d.g. n. 20847/2023, nel rispetto del Protocollo Operativo di cui all'Allegato 12 del PRB 2022, a seguito dell'emanazione delle presenti Misure proseguirà le sue attività secondo la tempistica già definita, garantendo il monitoraggio delle azioni ivi previste; successivamente sarà prorogato in modo da garantire la copertura dell'intero periodo di attuazione delle Misure.

Le attività potranno essere svolte prevedendo anche l'attivazione del Tavolo tecnico in modalità "ristretta", coinvolgendo esclusivamente i soggetti effettivamente interessati dalle specifiche tematiche di volta in volta monitorate, nonché in funzione delle peculiarità territoriali.

Dal punto di vista organizzativo, il Tavolo tecnico potrà essere attivato anche in modalità asincrona. Le modalità di coordinamento e collaborazione saranno comunicate da Regione a seguito dell'approvazione delle presenti Misure.

Il Tavolo si occuperà di:

- coordinare l'implementazione delle Misure di Gestione,
- valutare gli esiti del monitoraggio periodico presentato da ARPA Lombardia,
- verificare l'efficacia delle azioni, la loro eventuale modifica ed integrazione e l'introduzione di azioni correttive.

Il Tavolo tecnico potrà, in particolare, valutare eventuali scostamenti in fase di attuazione delle misure, rispetto alle previsioni di evoluzione dello stato qualitativo delle acque sotterranee (paragrafo 5.3), proponendo le eventuali azioni correttive da attuare.

Il Tavolo tecnico potrà anche definire ulteriori attività di approfondimento in relazione alla qualità delle acque sotterranee negli areali interessati. In particolare, potrà essere approfondito il tema delle concessioni idriche nelle aree oggetto di perimetrazione per i pennacchi di contaminazione e/o per l'inquinamento diffuso, con particolare riferimento agli usi sensibili quali potabile non gestito dal Servizio idrico integrato, uso domestico o igienico sanitario.

Considerata la complessità della situazione (pluralità di soggetti responsabili, pluralità di comuni interessati), al Tavolo tecnico (eventualmente in forma "ristretta") compete inoltre il coordinamento delle attività per la gestione dei principali plume di contaminazione individuati, in tal modo è possibile garantire una gestione omogenea, il monitoraggio periodico e il coordinamento delle azioni dei soggetti pubblici a privati a vario titolo interessati.

La valutazione dell'efficacia delle Misure sarà effettuata a partire dal 5° anno di attuazione; gli anni di riferimento per il monitoraggio saranno quelli utilizzati per le simulazioni dell'evoluzione dei plume (2027, 2033) che sono stati scelti al fine di rendere le azioni di cui alle presenti Misure coerenti con le azioni di tutela delle acque definite nel PTUA. Contestualmente, il Tavolo tecnico procederà a valutare l'adeguatezza delle misure in relazione al perseguimento degli obiettivi di cui al capitolo 6 anche al fine dell'aggiornamento delle presenti misure allo scadere dei sei anni di attuazione.

Qualora gli esiti del monitoraggio confermino la presenza di inquinamento diffuso, l'aggiornamento delle presenti Misure avverrà ogni sei anni.

#### *7.5.4 Aggiornamento del Programma Regionale di Bonifica delle aree inquinate e del Programma regionale di Tutela e Uso delle Acque*

Le attività sviluppate per le aree del Nord Est e Nord Ovest di Milano, in attuazione al Protocollo Operativo approvato con PRB 2014, sono state il primo caso in Italia di gestione delle problematiche connesse all'inquinamento diffuso delle acque sotterranee.

L'esperienza maturata dal 2015 ha permesso di testare la procedura definita da Regione Lombardia nel PRB 2014, verificare punti di forza e criticità della procedura medesima, evidenziando alcune criticità che hanno portato alla revisione della strategia regionale per l'inquinamento diffuso e del Protocollo Operativo in concomitanza dell'aggiornamento del Programma Regionale delle Bonifiche avvenuto nel 2022 (D.g.r. n. 6408 del 23/05/2022).

Il monitoraggio dell'attuazione delle misure di gestione di cui al paragrafo precedente si configura quindi a tutti gli effetti come un sistema di supporto alle scelte che accompagna l'intero ciclo di attuazione del percorso del PRB, comprensivo del Piano di intervento per l'inquinamento diffuso.

Eventuali aggiornamenti della strategia regionale per l'inquinamento diffuso e del Protocollo Operativo saranno valutati in sede di Tavolo tecnico di gestione ed eventualmente integrati nel successivo aggiornamento del Programma Regionale delle Bonifiche previsto.

Nel corso del 2026 si sta concludendo l'aggiornamento del Programma Regionale di Tutela e Uso delle Acque, l'esperienza maturata nella gestione della contaminazione delle acque sotterranee nell'ambito dei due Tavoli tecnici istituiti per il Nord Est e Nord Ovest Milano è confluita nella nuova stesura del Programma. Nuovi aggiornamenti che emergano nel corso dei 6 anni di monitoraggio della contaminazione diffusa nell'Area del Milanese saranno trasferiti nel prossimo aggiornamento del Programma.

#### *7.5.5 Diffusione della conoscenza sullo stato della contaminazione e sulle misure attivate*

La gestione della comunicazione per aree affette da inquinamento diffuso, che in genere interessa il territorio di più comuni e rientra tra le competenze di più soggetti istituzionali, sarà coordinata da Regione in sede di Tavolo tecnico.

Le attività previste in tal senso consistono nell'aggiornamento della pagina web dedicata sul sito regionale e nella messa a disposizione sul geoportale regionale degli strati informativi di riferimento per le CRB.

Ulteriore documentazione potrà essere predisposta per permettere ai singoli Enti di rispondere in modo sistematico alla richiesta di eventuali chiarimenti da parte dei soggetti interessati.

## 8 Glossario e acronimi

TERMINE	ACRONIMO	DEFINIZIONE
Area Funzionale Urbana (Functional Urban Area)	FUA	<p>Un'unità economica funzionale caratterizzata da un nucleo urbano densamente abitato e un hinterland il cui mercato del lavoro è strettamente integrato a esso. La definizione è stata introdotta nel 2004 dall'Eurostat.</p> <p>Questa definizione, che deriva da considerazioni sul mercato del lavoro, fornisce una delimitazione spaziale al di là delle frontiere amministrative, che è rilevante per una moltitudine di settori tematici quali ad esempio trasporto/mobilità, sviluppo economico, ambiente (ad esempio qualità dell'aria e/o dei corpi idrici, impermeabilizzazione del suolo, sprawl urbano, ecc.), sociale.</p>
Bonifica		<p>L'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR).</p>
Sistema integrato di polizia idraulica e utenze idriche	SIPUI	<p>Applicativo con due distinte finalità: Per la componente di polizia idraulica, consente di gestire le domande di concessione delle aree demaniali del reticolo idrico principale della Lombardia. Per la componente di gestione delle utenze idriche, costituisce la banca dati regionale informatizzata nella quale sono riportati i dati tecnici, amministrativi e gestionali relativi alle utenze di acqua pubblica (Catasto delle utenze di acqua pubblica, di cui all'art. 5 del regio decreto n. 1775 del 1933).</p>
Concentrazioni soglia di contaminazione	CSC	<p>I livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06. Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati.</p>
Concentrazioni soglia di rischio	CSR	<p>I livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica secondo i principi illustrati nell'Allegato 1 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 e sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica. I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità per il sito.</p>

Concentrazioni di Riferimento per la Bonifica	CRB	Le concentrazioni delle sostanze rappresentative della situazione di inquinamento, superiori alle CSC, che devono essere raggiunte al punto di conformità delle acque sotterranee per i procedimenti di bonifica.
Cromo esavalente	Cr VI	Metallo pesante altamente tossico, mutageno e cancerogeno. Si tratta di un sottoprodotto di processi industriali che utilizzano il cromo o che ne causano l'ossidazione ad alte temperature.
Gestore Idrico Distribuzione Interna	GIDI	Il GIDI è il soggetto responsabile del sistema di distribuzione dell'acqua potabile all'interno di edifici pubblici e privati, dal punto di consegna (contatore) al rubinetto.
Hot-spot di contaminazione		Area limitata o un punto specifico all'interno di un sito contaminato in cui la concentrazione di inquinanti è significativamente più elevata rispetto alle zone circostanti.
Inquinamento diffuso		La contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine.
Messa in sicurezza d'emergenza	MISE	Ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).
Outlier		Valore utilizzato in statistica per definire, in un set di dati, un valore anomalo, chiaramente distante dagli altri dati disponibili.
Portale Siti Contaminati - Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati	PSC-AGISCO	Banca Dati regionale relativa ai procedimenti di bonifica.
Plume di contaminazione		Porzione di acquifero sotterraneo nella quale le sostanze inquinanti, originate da una sorgente, si diffondono e vengono trasportate dal flusso naturale delle acque sotterranee, in funzione delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo e delle proprietà chimico-fisiche degli inquinanti.
Programma regionale di bonifica	di PRB	Ai sensi dell'art. 199 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., il Piano regionale di bonifica è parte integrante del Piano regionale di gestione rifiuti. La l.r. 26/2003, art. 19, stabilisce che il Piano regionale di gestione rifiuti, comprensivo del piano regionale di bonifica, sia costituito dall'Atto di Indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal Programma di gestione rifiuti,

		approvato dalla Giunta regionale e con il quale sono individuate le azioni e i tempi per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nell'Atto di Indirizzi
Piano di Tutela delle Acque	PTA	Strumento di pianificazione regionale per la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, previsto dal d.lgs. 152/2006 e disciplinato dalla legge regionale 26/2003. È composto dall'Atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale, che definisce gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche, e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), che ne costituisce l'articolazione operativa.
Programma di Tutela e Uso delle Acque	PTUA	Documento operativo del Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici stabiliti nell'Atto di Indirizzi. Costituisce l'articolazione attuativa regionale del Piano di Gestione del distretto idrografico ai sensi del D.Lgs. 152/2006.
Protocollo Operativo per la gestione dei casi di inquinamento diffuso delle acque sotterranee	Protocollo Operativo	Il Protocollo Operativo, riportato all'allegato 17 del Programma regionale di bonifica 2014, approvato con D.G.R. 1990/2014, definisce la procedura "standardizzata" per la gestione dei casi di inquinamento diffuso delle acque sotterranee, la cui applicazione permette una omogenea gestione della problematica sul territorio regionale.
Tavolo tecnico di coordinamento regionale	Tavolo tecnico	Il Tavolo tecnico è stato definito nel Programma regionale di bonifica 2022, approvato con D.G.R. 6408/2022, quale strumento per la gestione delle problematiche di inquinamento diffuso a scala locale.
Sito		Area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti.
Sito contaminato		Un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati.
Sito potenzialmente contaminato		Un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica, che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) (D.Lgs. 15/2006 e ss.mm.ii.).

Solventi clorurati		Composti chimici organici alogenati, persistenti e poco biodegradabili, frequentemente riscontrate come contaminanti delle acque sotterranee. La loro presenza nell'acqua potabile può comportare rischi per la salute, con effetti acuti o cronici a seconda della durata dell'esposizione e della via di assorbimento (inalazione, ingestione, contatto cutaneo).
Tetracloroetilene o Percloroetilene	PCE	Solvente clorurato, liquido incolore e volatile, utilizzato nel lavaggio a secco, come sgrassante nell'industria metalmeccanica e nella produzione di altri prodotti chimici.
Tricloroetilene	TCE	Solvente clorurato volatile impiegato principalmente nello sgrassaggio industriale e come intermedio nella sintesi chimica. In ambiente sotterraneo può formarsi anche come prodotto di degradazione anaerobica del PCE.
Triclorometano o Cloroformio	TCM	Triclorometano che si forma come sottoprodotto della disinfezione dell'acqua potabile quando il cloro reagisce con sostanze organiche naturali.
Valore di fondo antropico	VFA	Parametro statistico che descrive la concentrazione di una sostanza nelle matrici ambientali risultante dai processi naturali e da sorgenti antropiche diffuse, rappresentando lo stato più indisturbato possibile rispetto a sorgenti puntuali di contaminazione.
Valore di fondo naturale	VFN	Parametro statistico che descrive la concentrazione di una sostanza nelle matrici ambientali dovuta ai soli processi naturali, senza contributi antropici rilevabili.

## NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

### ALLEGATI

**Allegato 1** – Aggiornamento sullo stato dei procedimenti inclusi nelle Dd.g.r. n. 6737/2017 e n. 2482/2019

**Allegato 2** – Relazione tecnica del Politecnico (a cura del Politecnico di Milano)

**Allegato 3** – Tavole – perimetrazione pennacchi per PCE /TCE /TCM /Cr VI

**Allegato 4** – Tavole - perimetrazione degli areali di inquinamento diffuso e CRB definite per PCE, TCM, Cr VI

**Allegato 5** – Elenco siti contaminati e potenzialmente contaminati per le acque sotterranee da solventi clorurati e cromo