

**LA QUALITA' DELLE ACQUE
SOTTERRANEE IN PROVINCIA
DI REGGIO EMILIA**



La qualità delle acque sotterranee in provincia di Reggio Emilia

Report 2013-2015

A cura di:

Silvia Franceschini, Anna Martino, Davide Tonna, Barbara Gandolfi

Unità Monitoraggio Acque
Servizio Sistemi Ambientali
ARPAE Sezione di Reggio Emilia

Sommario

Premessa	4
Capitolo 1: introduzione	4
<i>Normativa di riferimento</i>	4
<i>Corpi idrici sotterranei della provincia reggiana</i>	5
<i>Il monitoraggio delle acque sotterranee</i>	7
Capitolo 2: Che cosa sta accadendo?	17
<i>Monitoraggio quantitativo: livelli e portate delle acque sotterranee nel periodo 2013-2015</i>	17
<i>Monitoraggio chimico delle acque sotterranee nel periodo 2013-2015</i>	20
CONCENTRAZIONE DI NITRATI	22
CONCENTRAZIONE DI ORGANOALOGENATI	28
CONCENTRAZIONE DI FITOFARMACI	29
CONCENTRAZIONE DI METALLI.....	31
<i>Classificazione corpi idrici sotterranei 2013-2015</i>	33
STATO QUANTITATIVO	33
STATO CHIMICO	37
<i>Bibliografia</i>	42

Premessa

Con il Decreto 152/2006 e successivi decreti attuativi, è stata recepita a livello nazionale la Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE che vuole promuovere e attuare una politica sostenibile a lungo termine di uso e protezione delle acque superficiali e sotterranee e degli ecosistemi loro correlati, per perseguire la salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale, oltre che l'uso accorto e razionale delle risorse naturali.

In adempimento della normativa citata la Regione Emilia-Romagna ha attivato nuove reti e programmi di monitoraggio a partire dal 2010. L'attuale rete regionale di monitoraggio delle acque, deliberata con DGR 2067/2015, costituisce parte integrante del Piano di Gestione del Distretto Padano 2015-2021.

La classificazione dei corpi idrici regionali, necessaria per la verifica delle politiche e delle azioni messe in atto attraverso la pianificazione di settore, è effettuata sulla base di cicli almeno triennali di monitoraggio, al termine dei quali è aggiornato il quadro conoscitivo ufficiale dello stato dei corpi idrici sotterranei. Con la DGR 1781/2015, Allegato 5, la Regione Emilia-Romagna ha pubblicato il "Quadro conoscitivo valutazione dello stato delle acque sotterranee 2010 – 2013", che ne costituisce l'ultimo aggiornamento.

Il presente report illustra i risultati del monitoraggio effettuato negli anni 2013-2015 ai sensi della Direttiva sui corpi idrici sotterranei della provincia di Reggio Emilia, fornendo un quadro conoscitivo con approfondimento locale, utile a verificare il raggiungimento degli obiettivi quali-quantitativi previsti dalla normativa e l'idoneità per l'utilizzo pregiato della risorsa idrica.

Capitolo 1: introduzione

Normativa di riferimento

Si riporta una sintesi dei principali riferimenti normativi nazionali ed europei:

- Direttiva Quadro 2000/60/CE

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale" e recepimento della direttiva, secondo cui il territorio italiano è stato suddiviso in distretti idrografici (costituiti da uno o più bacini idrografici), cioè specifici ambiti territoriali di riferimento per la pianificazione e gestione degli interventi finalizzati alla salvaguardia e tutela della risorsa idrica. Il territorio provinciale di Reggio Emilia è compreso nel distretto idrografico della Pianura Padana.

- Direttiva 2006/118/CE normativa specifica di settore per le acque sotterranee inerente la "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", recepita ed attuata in Italia attraverso i decreti legislativi:

- D. Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE", relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

- DM 8 novembre 2010, n. 260, Regolamento recante "i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";

- Direttiva 2014/80/UE, che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

- DM 6 luglio 2016, n. 165, recepimento della direttiva 2014/80/UE.

La normativa definisce le acque sotterranee come le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo e sottosuolo.

Per la direttiva l'oggetto ambientale del monitoraggio è il *corpo idrico sotterraneo*, cioè il volume d'acqua in seno ad un acquifero sotterraneo, con caratteristiche omogenee al suo interno sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo. Ogni corpo idrico è stato caratterizzato attraverso un'analisi dettagliata delle pressioni che su di esso insistono e del suo stato di qualità, al fine di valutare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa di Buono Stato Chimico e Buono Stato Quantitativo.

Corpi idrici sotterranei della provincia reggiana

I corpi idrici sotterranei individuati sul territorio provinciale sono rappresentati in Figura 1, suddivisi per tipologia di acquifero:

- **freatico di pianura** (Fig.1A) che sovrasta tutta la porzione di pianura del territorio provinciale per uno spessore che al massimo raggiunge i 10-15 metri. E' caratterizzato prevalentemente dai depositi fluviali attuali e di paleo alveo e il suo limite a sud è lungo l'allineamento delle conoidi, per tutta la porzione confinata delle conoidi medesime;

- **conoidi alluvionali appenniniche-acquifero libero, acquiferi confinati superiori, acquiferi montani** (Fig.1B) sono i corpi idrici profondi di pianura, coincidenti con le porzioni libere delle conoidi alluvionali, le porzioni confinate superiori delle conoidi alluvionali e dei corpi idrici di pianura alluvionale. In Figura 1B sono riportati anche i corpi idrici montani, le conoidi montane e le sabbie gialle. Le porzioni superiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi schematizzati nel modello concettuale del sottosuolo della pianura emiliano romagnola con A1 e A2 (Fig.2). La conoide con acquifero libero non è distinta tra porzione superiore e inferiore, e anche se è presente nella Figura 1C con limiti differenti alle due profondità, costituisce un corpo idrico continuo sulla verticale.

I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema superficiale (superiore) dei corpi idrici sotterranei.

- **acquiferi confinati inferiori** (Fig.1C), in cui sono rappresentate le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero, le porzioni confinate inferiori delle conoidi alluvionali e del corpo idrico di pianura alluvionale. Sono inoltre riportati i limiti cartografici, alla profondità della base del complesso acquifero A2, delle porzioni libere delle conoidi alluvionali. Le porzioni inferiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi, schematizzati nel modello concettuale, con A3 e C (Fig.2).

I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema profondo (inferiore) dei corpi idrici sotterranei.

Nella Figura 2 si riporta una sezione, orientata SO-NE della pianura emiliana: sono rappresentati i differenti acquiferi distinti in base alla posizione lungo la verticale. La figura evidenzia i rapporti laterali e in verticale degli acquiferi individuati ai sensi delle Dir 2000/60/CE e Dir 2006/118/CE distinguendo tra acquiferi liberi, confinati superiori e inferiori.

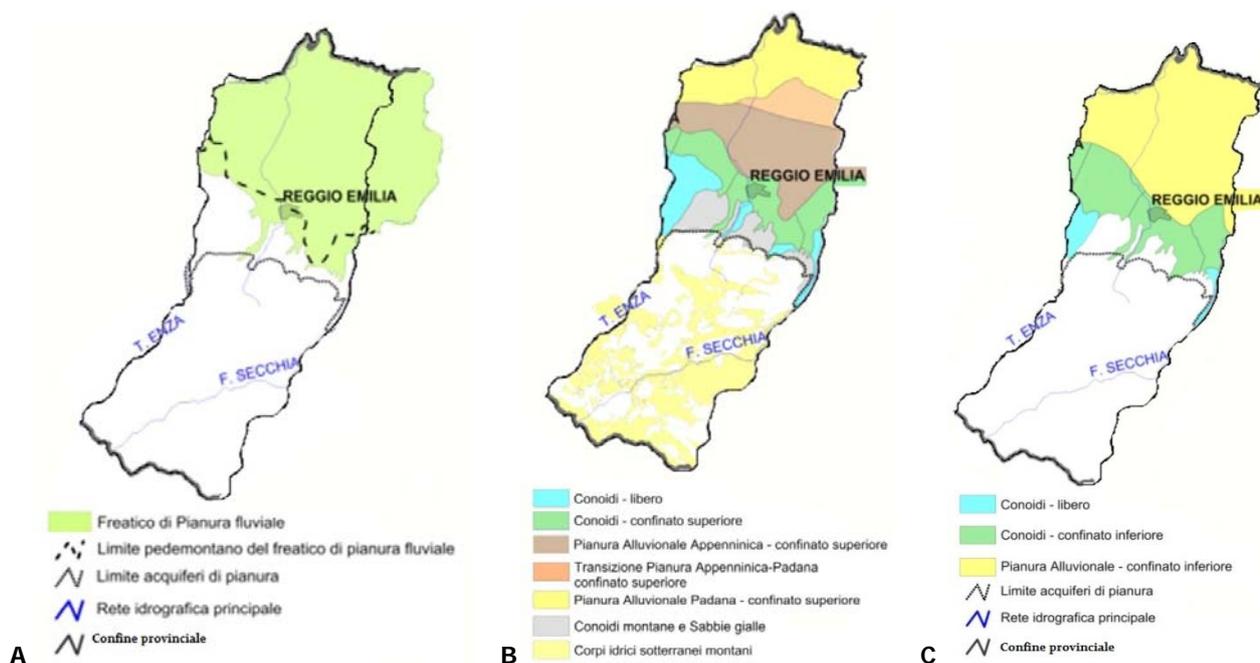
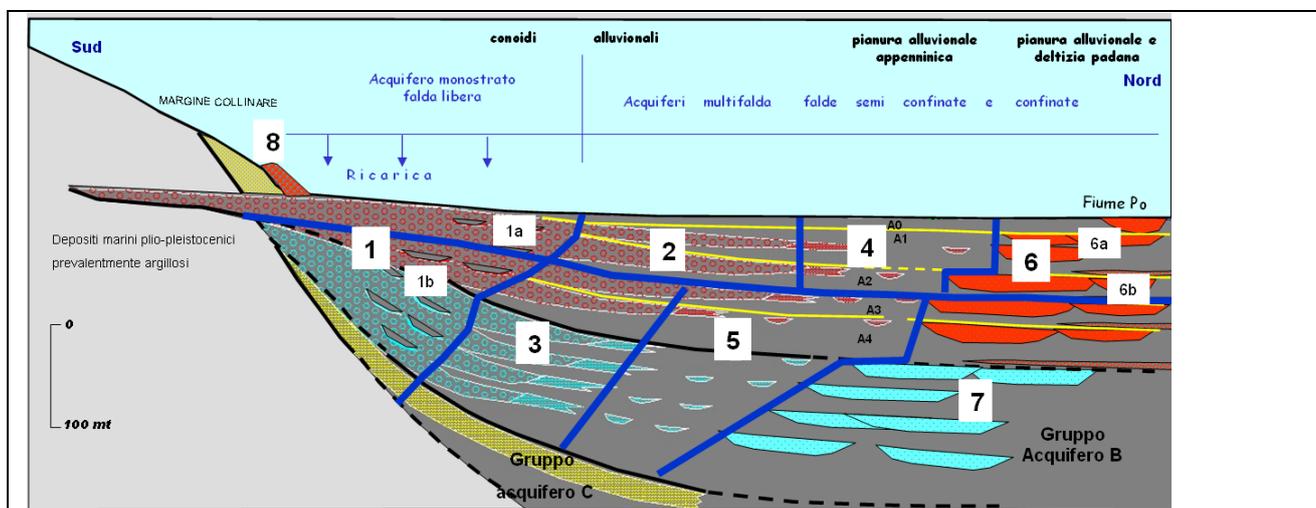


Figura 1: (A) corpi idrici sotterranei freatici di pianura, (B) corpi idrici sotterranei di montagna, di pianura liberi e confinati superiori, (C) corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori.



Note: 1: Conoidi alluvionali "amalgamate" – acquifero libero;

2: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2);

3: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)

4: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2)

5: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)

6: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2, rispett. 6a e 6b)

7: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)

8: Conoidi alluvionali pedemontane

Figura 2: Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano-romagnola con indicazione dei corpi idrici individuati ai sensi delle Dir 2000/60/CE e Dir 2006/118/CE

Il monitoraggio delle acque sotterranee

La rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee è attiva dal 1976 per gli aspetti quantitativi (piezometria) e dal 1987 per quelli qualitativi (chimismo); a partire dal 2010 il sistema di monitoraggio è stato modificato per adeguamento ai nuovi criteri normativi.

Per verificare il raggiungimento degli obiettivi di stato buono, come previsto dalla normativa, il monitoraggio dei corpi idrici si attua attraverso due reti di monitoraggio:

- rete per la definizione dello stato **quantitativo** - può fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.
- rete per la definizione dello stato **chimico** - valuta lo stato e la tendenza nel tempo delle concentrazioni delle sostanze chimiche per cui il corpo idrico è stato definito a rischio. Questa può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che ne modificano la qualità riducendo significativamente gli usi pregiati della risorsa, come ad esempio presenza di ione ammonio, solfati, ferro, manganese, arsenico, boro.

Quando possibile, le stazioni di monitoraggio sono monitorate per entrambe le reti.

Monitoraggio quantitativo

La misura da effettuare in *situ* è il livello statico dell'acqua espresso in metri, dal quale, attraverso la quota assoluta sul livello del mare del piano campagna o del piano appositamente quotato, verrà ricavata la quota piezometrica e la soggiacenza.

Questo monitoraggio è funzionale a ricostruire i trend della piezometria, o delle portate, per definire lo stato del corpo idrico e calcolare il relativo bilancio idrico. Per tutte le stazioni di monitoraggio è previsto il rilievo con frequenza semestrale. Inoltre su alcuni pozzi che si trovano in zone sensibili sono state installate centraline di monitoraggio automatico in grado di fornire con frequenza oraria informazioni dettagliate sui livelli di soggiacenza. Per i corpi idrici montani la misura di portata, come anche il monitoraggio chimico, è prevista con frequenza semestrale un anno ogni tre e nel triennio in esame è stato eseguito nel 2014. Per l'acquifero freatico di pianura, monitorato dal 2011, è prevista frequenza semestrale come per gli altri corpi idrici di pianura.

Monitoraggio chimico

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato nei seguenti programmi:

- monitoraggio di sorveglianza
- monitoraggio operativo

Il monitoraggio di **sorveglianza** deve essere effettuato per tutti i corpi idrici sotterranei e in funzione della conoscenza pregressa dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee, e si distingue in:

- sorveglianza con frequenza iniziale – parametri di base e addizionali: deve essere effettuato nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici in cui le conoscenze sullo stato siano inadeguate o i dati chimici pregressi non disponibili e comunque solo per il periodo iniziale del monitoraggio di sorveglianza. Il profilo analitico comprende le sostanze di base e tutte quelle della Tabella 3 dell'Allegato 3 al D.Lgs 30/2009 riportate in Tabella 1 del presente documento;

- sorveglianza con frequenza a lungo termine: deve essere effettuato nell'arco dei 6 anni nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico si compone di un profilo di base a cui si aggiungono con frequenza minore profili addizionali.

Per le stazioni con frequenza a lungo termine si prevedono frequenze differenziate per acquifero:

-semestrale (primavera e autunno) per ciascun anno per i corpi idrici, compresi anche quelli freatici, in corrispondenza dei sedimenti alluvionali maggiormente permeabili;

-semestrale (primavera e autunno) con cicli biennali per le acque sotterranee profonde di pianura (confinati inferiori);

-semestrale (primavera e autunno) con cicli triennali per le sorgenti montane, punti di captazione delle sorgenti caratterizzate dalle maggiori portate e dove le pressioni antropiche sono ridotte.

Invece il monitoraggio **operativo** deve essere effettuato per i corpi idrici sotterranei a rischio di non raggiungere lo stato di buono al 2015, oltre quello di sorveglianza, con una frequenza almeno annuale, e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza, ed è costituito dalla combinazione di profilo base e eventuali profili addizionali.

Per quanto riguarda i profili analitici, nel D.Lgs.30/2009 sono riportati gli elementi necessari per la definizione dello stato chimico buono delle acque sotterranee:

- *conduttività*: le variazioni non devono indicare intrusioni saline;

- *elementi generali*: nitrati e pesticidi per cui sono definiti standard di qualità (Tab.2, All.3) e metalli, inquinanti inorganici, organici aromatici, policiclici aromatici, alifatici clorurati cancerogeni e non, nitro- e cloro-benzoni, diossine ed altri pesticidi e sostanze quali PCB per cui sono definiti valori soglia elencati nella Tab. 3, All. 3 del medesimo decreto, che ne definiscono limiti di concentrazione.

In base alla tipologia di monitoraggio individuata, alle stazioni della rete regionale delle acque sotterranee viene applicato uno screening derivante dalla combinazione di differenti profili analitici: *profilo di base (B)*, *organoalogenati (O)*, *altre pericolose (P)*, *fitofarmaci (F)*, *microbiologico (M)* e *profilo iniziale (I)*, elencati nella Tabella 1.

I parametri obbligatori ai sensi della normativa vengono indicati, nelle tabelle, con un asterisco, mentre per i parametri non obbligatori ai fini della normativa, si ritiene opportuna la determinazione analitica per ottenere una completa e significativa definizione della qualità delle acque.

Il profilo analitico di base è sempre previsto in qualsiasi tipologia di monitoraggio e può essere completato e integrato con gli altri 5 profili analitici, in modo da avere uno screening analitico modulare che si adatta di volta in volta al monitoraggio chimico da effettuare.

L'ossigeno disciolto è determinato nelle stazioni afferenti ai corpi idrici montani, freatici di pianura, alluvioni vallive e conoidi alluvionali appenniniche – acquifero libero.

Il profilo addizionale microbiologico prevede la ricerca del batterio di *Escherichia coli* esclusivamente nei pozzi ad uso acquedottistico, come richiesto dal D.Lgs.30/2009.

Per i parametri altre pericolose sono aggiunte sostanze da ricercare in funzione delle pressioni che a scala locale sono state evidenziate nel corso del monitoraggio.

Infine il profilo iniziale va sempre considerato in abbinamento ai profili base, fitofarmaci, organoalogenati ed eventualmente al microbiologico, e si applica, come già ricordato, come screening completo nel monitoraggio di sorveglianza iniziale.

Tabella 1: Profili analitici (* parametro da D.Lgs.30/2009; sostanze aggiunte rispetto a 2010-2012)

PROFILO DI BASE (B)	
Ossigeno Disciolto	O ₂ mg/l
Temperatura acqua	°C
pH	unità di pH
Durezza	CaCO ₃ mg/l
Conducibilità Elettrica *	µS/cm a 20°C
Bicarbonati	HCO ₃ mg/l
Calcio	mg/l
Cloruri *	Cl mg/l
Magnesio	mg/l
Potassio	mg/l
Sodio	mg/l
Solfati *	SO ₄ mg/l
Nitrati *	mg/l (NO ₃)
Nitriti*	µg/L (NO ₂)
Ione Ammonio*	NH ₄ µg/L
Ossidabilità (Kubel)	O ₂ mg/l
Ortofosfato Fosfati (dal 2015)	mg/l
Ferro	Fe µg/L
Manganese	µg/L
Arsenico *	As µg/L
Boro*	B µg/L
<u>Bario</u>	µg/L
Fluoruri*	F µg/L
Cromo totale*	Cr µg/L
Nichel*	Ni µg/l
Piombo*	Pb µg/L
Rame	Cu µg/L
Zinco	Zn µg/L
Cadmio*	Cd µg/L
MONTANI	
Potenziale Redox	mV
DELTA OSSIGENO 18 (O-18/O-16)	‰/oo VSMOW
DELTA DEUTERIO (H/D)	‰/oo VSMOW
PROFILO ORGANOALOGENATI (O)	
Sommatoria Organoalogenati (6 clorurati cancerogeni) *	µg/L
Triclorometano (Cloroformio) *	µg/L
1,1,1 Tricloroetano (Metilcloroformio)	µg/L
1,1,2 Tricloroetilene *	µg/L
1,1,2,2 Tetracloroetilene (Percloroetilene) *	µg/L
Tetracloruro di Carbonio (Tetraclorometano)	µg/L
Diclorobromometano *	µg/L
Dibromoclorometano *	µg/L
<u>1,1 dicloroetano</u> (dal 2015)	µg/L
Cloruro di Vinile (Cloroetene) *	µg/L

1,2 Dicloroetano *	µg/L
Esaclorobutadiene *	µg/L
1,2- Dicloroetilene *	µg/L
<u>1,1- Dicloroetilene e cis</u> (dal 2015)	µg/L
<u>Tribromometano</u>	µg/L
<u>Sommatoria composti alifatici alogenati totali</u>	µg/L
PROFILO ALTRE PERICOLOSE (P)	
Hg *	µg/L
Cr VI *	µg/L
Antimonio *	µg/L
Selenio *	µg/L
Vanadio *	µg/L
Cianuri Liberi *	µg/L
Benzene *	µg/L
Etilbenzene *	µg/L
Toluene *	µg/L
<u>Fluorantene</u> (dal 2015)	µg/L
Monoclorobenzene *	µg/L
ETBE	µg/L
MTBE	µg/L
o-Xilene	µg/L
m,p-Xileni	µg/L
Benzo (a) Pirene *	µg/L
Benzo (b) Fluorantene*	µg/L
Benzo (k) Fluorantene *	µg/L
Benzo (g,h,i) Perilene *	µg/L
Dibenzo (a,h) Antracene *	µg/L
Indeno (1,2,3-cd) Pirene *	µg/L
<u>Idrocarburi policiclici aromatici (somma di 4)</u>	µg/L
<u>Idrocarburi totali (come n-esano)</u>	µg/L
1,4 Diclorobenzene *	µg/L
1,2,3 Triclorobenzene *	µg/L
1,2,4 Triclorobenzene *	µg/L
1,3,5 Triclorobenzene *	µg/L
PROFILO MICROBIOLOGICO (M)	
Escherichia coli*	UFC/100 mL
PROFILO INIZIALE (I) aggiuntivo	
Nitrobenzene *	µg/L
Diossine e furani Sommatoria PCDD, PCDF *	µg/L
PCB *	µg/L

PROFILO FITOFARMACI (ug/l)			
Sommatoria Fitofarmaci	Clortoluron	<u>Mandipropamid</u>	Propizamide
	Diazinone	MCPA	Simazina
2,4-D	Dicloran (fino al 2012)	Mecoprop	<u>Spirotetramato</u>
<u>2,4-DP</u>	Diclorvos	<u>Mepanipirim</u>	<u>Spiroxamina</u>
3,4 Dicloroanilina	<u>Difenoconazolo</u>	<u>Metossifenoziide</u>	<u>Tebufenozide</u>
<u>Acetamiprid</u>	Dimetenamide-P	Metalaxil	Terbutilazina
<u>Acetoclor</u>	Dimetoato	Metamitron	Terbutilazina Desetil
<u>Aclonifen</u>	Diuron	Metazaclor	<u>Tetraconazolo</u>
Alaclhor	Endosulfan Alfa (fino al 2012)	Metidation	<u>Tiacloprid</u>
Atrazina	Endosulfan Beta (fino al 2012)	Metobromuron	<u>Tiametoxam</u>
Atrazina Desetil (Met)	<u>Epossiconazolo</u>	Metolaclor	Tiobencarb
Atrazina Desisopropil (Met)	Etofumesate	Metribuzin	Trifloxistrobin
Azinfos Metile	<u>Fenamidone</u>	Molinate	Trifluralin (fino al 2012)
Azoxystrobin	<u>Fenbuconazolo</u>	Oxadiazon	<u>Triticonazolo</u>
Benfluralin (fino a 2013)	<u>Fenexamide</u>	Paration etile	<u>Zoxamide</u>
Bensulfuronmetile	Fenitrotion (fino al 2012)	Penconazolo	
Bentazone	Fosalone	Pendimetalin	
<u>Bifenazate</u>	<u>Flufenacet</u>	<u>Petoxamide</u>	PROFILO INIZIALE (I):
<u>Boscalid</u>	Imidacloprid	<u>Piraclostrobin</u>	Aldrin
Buprofezin	<u>Indoxacarb</u>	Pirimetanil	Dieldrin
<u>Bupirimato</u>	<u>Iprovalicarb</u>	<u>Pirimicarb</u>	DDT(o,p) e (p,p)
Carbofuran	<u>Isoxaflutole</u>	Procimidone	DDD (o,p) e (p,p)
<u>Cimoxanil</u>	Isoproturon	<u>Procloraz</u>	DDE (o,p) e (p,p)
<u>Ciprodinil</u>	<u>Kresoxim-metile</u>	Propaclor	Endrin
Clorfenvinfos	Lenacil	Pirazone (cloridazon-iso)	Esaclorocicloesano Beta
<u>Clorantraniliprololo (DPX E-2Y45)</u>	Lindano (Gamma HCH gamma) (fino al 2012)	Propanil (fino al 2012)	Isodrin
Clorpirifos Etile	Linuron	Propazina	Sommatoria (Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin_dal 2014)
Clorpirifos Metile	Malation	Propiconazolo	

La rete di monitoraggio nella provincia di Reggio Emilia

La rete regionale delle acque sotterranee nella provincia di Reggio Emilia è composta da 67 stazioni di misura del chimismo e 67 stazioni di misura piezometrica, di cui 47 coincidenti, distribuite sul territorio come mostrato in Figura 3 (pozzi) e Figura 4 (sorgenti montane).

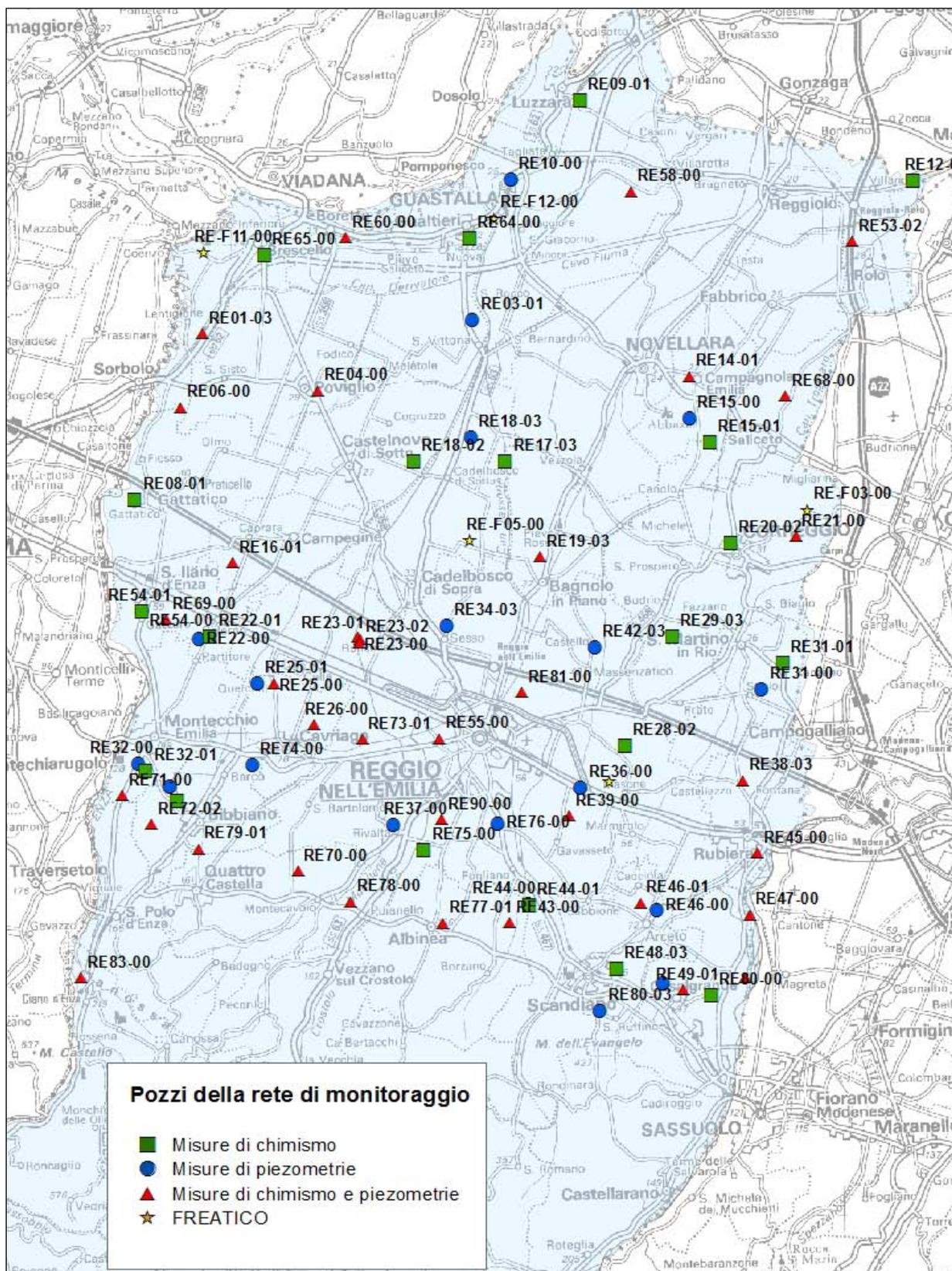


Figura 3: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee al 2014

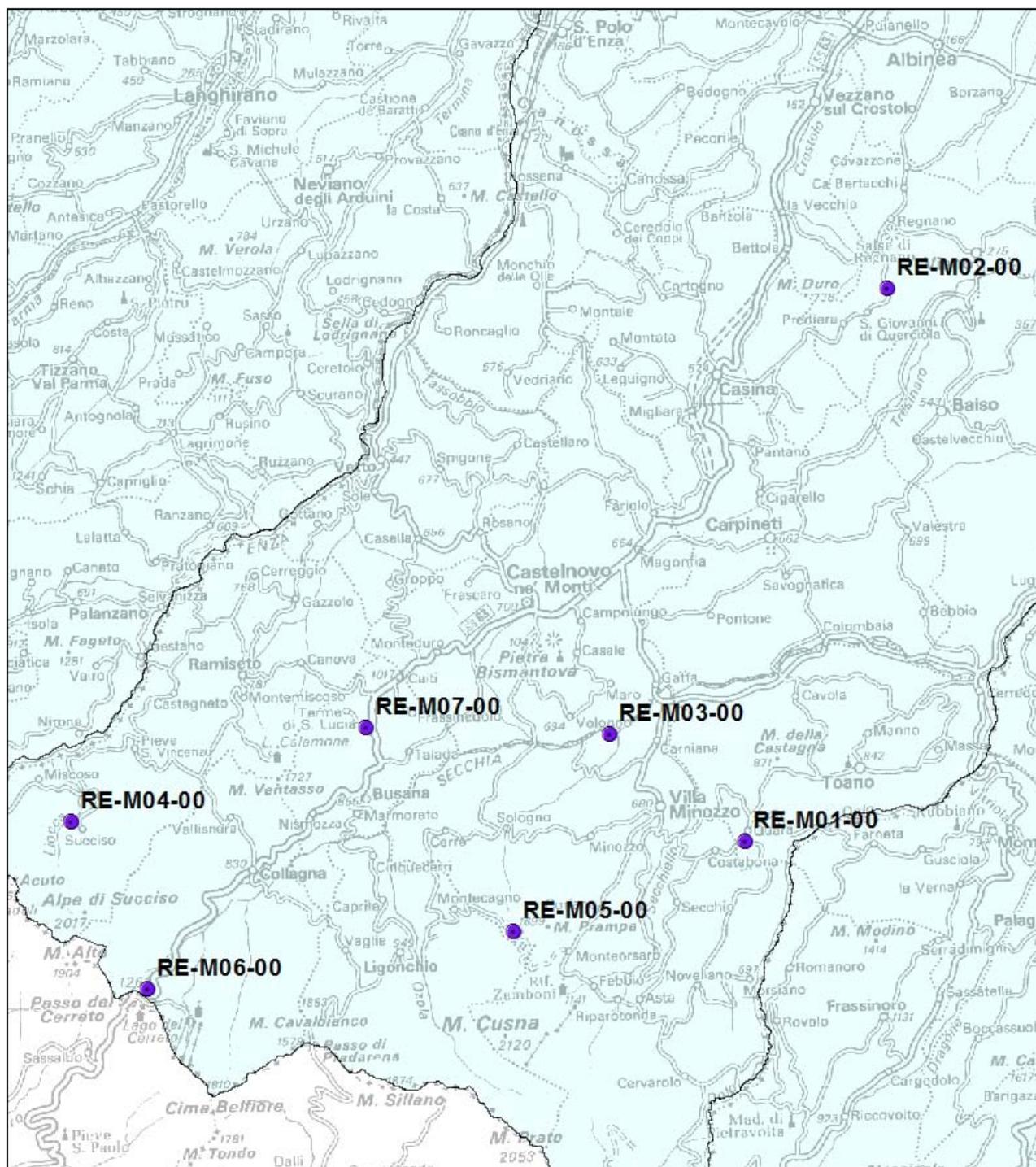


Figura 4: Rete di monitoraggio dei corpi idrici montani (sorgenti)

Nella Tabella 2 è riportato il programma di monitoraggio dettagliato previsto sul territorio provinciale per gli anni 2013-2015, distinto per acquiferi, con indicazione del tipo di monitoraggio, della frequenza e dei profili analitici eseguiti.

Nella Tabella 3 sono riportate le stazioni per cui è eseguito il solo profilo quantitativo, con cadenza semestrale.

Tabella 2: Programma di monitoraggio chimico delle acque sotterranee 2013-15

	Corpo Idrico	Codice stazione	Tipo monitoraggio	Addizionali	2013	2014	2015
Acquifero freatico di pianura	Freatico di pianura fluviale	RE F01-00	ch+qnt	O+F	Semestrale 1Sv(B+A) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B+A) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B+A) - 1Op(B+A)
		RE F03-00	ch+qnt	O+F			
		RE F05-00	ch+qnt	O+F			
		RE F11-00	ch+qnt	O+F			
		RE F12-00	ch+qnt	O+F+P			
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	Conoide Enza - libero	RE22-01	ch	O	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE32-01	ch	O	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)
		RE33-02	ch	O		IN SOSTITUZIONE	SOSTITUITO CON RE54-02
		RE54-01	ch	O+F			
		RE54-02	ch+qnt	O+F			Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)
		RE69-00	ch+qnt		Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	SOSTITUITO CON RE54-02
		RE71-00	ch+qnt	O+F	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)
		RE72-02	ch+qnt	O+F			
	RE82-00	ELIMINATO					
	Conoide Crostolo - libero	RE90-00	ch+qnt				
	Conoide Tresinaro - libero	RE48-01	SOSTITUITO CON RE48-02 a metà 2013				
RE48-02		ch	O	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	SOSTITUITO CON RE48-03		
RE48-03		ch	O	/	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Enza - confinato superiore	RE16-01	ch+qnt	O+M	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)
		RE23-00	ch+qnt	O+F+M			
		RE23-02	ELIMINATO				
		RE73-01	ch+qnt	O+F			
	Conoide Parma-Baganza - confinato superiore	RE08-01	ch				
	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato superiore	RE39-00	ch+qnt				
		RE46-01	ch+qnt	O	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)

	Corpo Idrico	Codice stazione	Tipo monitoraggio	Addizionali	2013	2014	2015
	Conoide Secchia - confinato superiore	RE78-00	ch+qnt	O+F	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE81-00	ch+qnt	O+F	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)
		RE38-03	ch+qnt	O+F			
		RE49-01	ch+qnt	O			
		RE80-00	ch	O+F			
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	Conoide Enza - confinato inferiore	RE23-01	ch+qnt	O+F+M	Semestrale 1Sv(B) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Op(B+A)
		RE25-00*	ch+qnt	O+F+P+M			
		RE26-00	ch+qnt	O+M			
	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato inferiore	RE55-00*	ch+qnt	O			
		RE75-00	ch	O+F			
	Conoide Secchia - confinato inferiore	RE45-00	ch+qnt	O+F+M			
		RE47-00	ch+qnt	O+M			
RE50-00	ch+qnt	O+F+P+M					
Pianura Alluvionale Appenninica - acquiferi confinati superiori	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	RE04-00	ch+qnt	O	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE06-00	ch+qnt				
		RE19-02	SOSTITUITO CON RE19-03				
		RE19-03	ch+qnt		Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE17-03	ch				
		RE20-02	ch				
		RE28-02	ch				
		RE29-03	ch				
RE31-01	ch						
RE34-03	ch+qnt		Solo qnt				
Pianura Alluvionale Appenninica e Padana - acquiferi confinati superiori	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	RE14-01	ch+qnt		Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE15-01	ch				
Pianura Alluvionale Padana - acquiferi confinati superiori	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	RE01-03	ch+qnt	O+F	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE53-02	ch+qnt	O+F			
		RE58-00	ch+qnt	O+F			
		RE60-00	ch+qnt	O			
		RE09-01	ch		Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE12-02	ch	O			
RE64-00	ch						

	Corpo Idrico	Codice stazione	Tipo monitoraggio	Addizionali	2013	2014	2015
		RE65-00	ch				
Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	RE21-00	ch+qnt		Non fatto ch per problemi logistici	/	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE68-00	ch+qnt	O+F	Semestrale		
		RE18-02	ch	O+F	1Sv(B) - 1Sv(B+A)		
Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	RE43-00	ch+qnt	O	Semestrale 1Sv(B) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Op(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
		RE70-00	ch+qnt	O+F+M			
		RE77-01	ch+qnt	O+F			
		RE79-01*	ch+qnt	O+F			
		RE44-01	ch	O+F			
Depositi delle vallate appenniniche	Depositi delle vallate appenniniche	RE 83-00	ch+qnt		Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
Corpo idrico montano	Marmoreto - Ligonchio	CIM-041-00 o M03-00	ch+qnt	O+F	/	Semestrale 2Sv(B+A)	/
	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli	CIM-042-00 o M06-00					
	Villa Minozzo - Toano - Prignano sul Secchia	CIM-043-00 o M01-00 sostituito da M01-01					
	M Prampa - Sologno - Secchio	CIM-044-00 o M05-00					
	Ramiseto	CIM-046-00 o M04-00					
	Viano - Rossena	CIM-047-00 o M02-00					
	M Ventasso - Busana	CIM-045-00 o M07-00					

Legenda

ch=chimico, qnt=quantitativo, Sv =sorveglianza, Op=operativo;

B=profilo di base, A=profilo addizionale (Organoalogenati, Fitofarmaci, Microbiologico, Pericolose) * *centralina automatica, con misure orarie*

Tabella 3: Stazioni di misura solo quantitativa - cadenza semestrale

Acquifero	Corpo Idrico	Codice stazione	Modifiche rispetto al triennio 2010-2012
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	Conoide Enza - libero	RE32-00	
		RE33-00	
	Crostolo-Tresinaro - libero	RE80-01	Sostituito con RE80-03 nel 2014
		RE80-03	
Conoide Enza - libero	RE54-00	Sostituito con RE54-02 (ch+qnt) nel 2015	
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato superiore	RE46-00	
		RE48-00	Per problemi logistici no dati, poi sostituito con RE48-04 nel 2015
		RE48-04	
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	Conoide Enza - confinato inferiore	RE22-00	
		RE24-00	Eliminato inizio 2013
		RE25-01	Dal 2014
	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato inferiore	RE36-00	
		RE37-00	
		RE76-00	
Pianura Alluvionale Appenninica - acquiferi confinati superiori	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore	RE34-01	Sostituito con RE34-03 nel 2014
		RE34-03	
		RE42-03	
Pianura Alluvionale Appenninica e Padana - acquiferi confinati superiori	Transizione Pianura Appenninica-Padana - confinato superiore	RE15-00*	* centralina automatica, con misure orarie
Pianura Alluvionale Padana - acquiferi confinati superiori	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	RE03-01	
		RE10-00	
Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	RE18-03	
		RE31-00	
Conoidi montane e spiagge appenniniche	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	RE74-00	
		RE44-00	

Tutti i dati elaborati nel presente documento e le anagrafiche dei pozzi provinciali sono scaricabili dal link: https://www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=7134&idlivello=84

Capitolo 2: Che cosa sta accadendo?

Monitoraggio quantitativo: livelli e portate delle acque sotterranee nel periodo 2013-15

Il livello delle acque sotterranee rappresenta la sommatoria degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo in termini quantitativi, ovvero prelievo di acque dalle falde e ricarica delle falde medesime.

Il livello statico dell'acqua misurato *in situ* può essere poi rapportato al livello medio del mare per definire la piezometria, oppure può essere riferito alla quota del piano campagna locale per ottenere la soggiacenza, che ha valori positivi crescenti verso il basso, dal piano campagna fino al pelo libero dell'acqua. Nel caso di sorgenti, si rileva la portata espressa in litri al secondo.

Dai valori di livello delle acque sotterranee, si possono calcolare le tendenze nel tempo (trend) come variazioni medie annue dei livelli delle falde, a supporto della definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee. La misura dei livelli permette di evidenziare le zone del territorio sulle quali insiste una criticità ambientale di tipo quantitativo, ovvero le zone nelle quali la disponibilità delle risorse idriche sotterranee è minacciata dal regime dei prelievi e/o dall'alterazione della capacità di ricarica naturale degli acquiferi.

Per quanto riguarda i corpi idrici montani (Figura 5), le quattro sorgenti misurate nei comuni di Ramiseto, Villa Minozzo, Collagna, Busana (rispettivamente M04-00, M05-00, M06-00, M07-00) presentano una portata media compresa tra 10 e 15 l/s, mentre quelle nei comuni di Toano e Viano (M01-00 e M02-00) presentano portate molto più contenute (1 l/s o inferiore); nella campagna 2014 si osservano mediamente portate superiori a quelle della campagna 2011. Per le sorgenti M01-00 (solo nel 2014) e M03-00 non è stato possibile rilevare il dato per difficoltà tecniche.

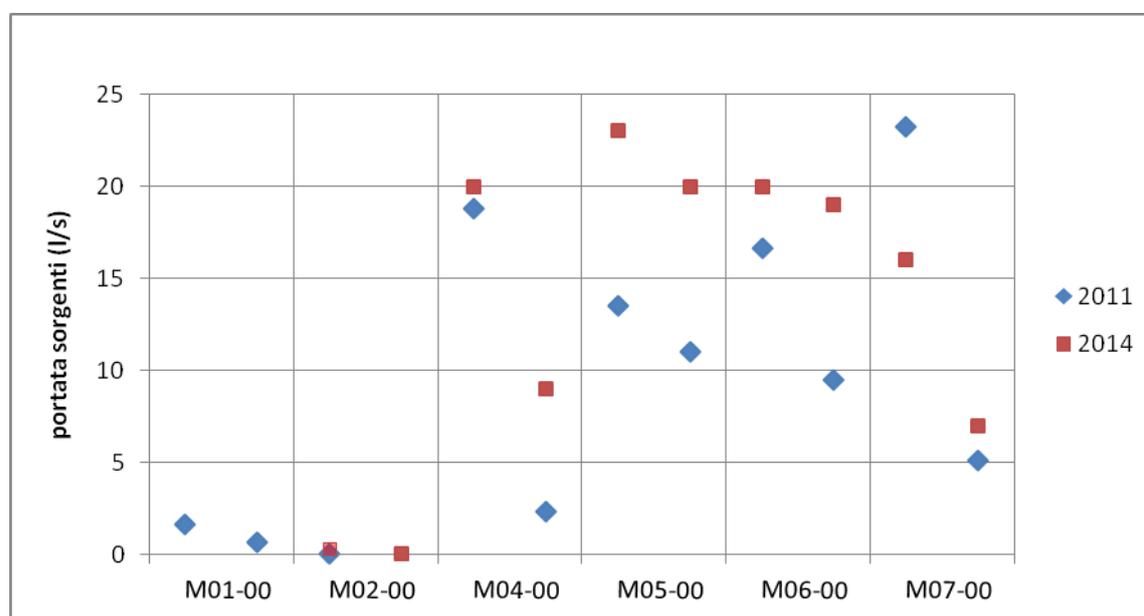


Figura 5: Portata delle sorgenti montane nelle campagne stagionali del 2011 e 2014

Per i corpi idrici freatici di pianura, in Figura 6 si riporta l'andamento della soggiacenza come risultato dei campionamenti semestrali eseguiti dal 2010 al 2015 (tranne primaverile 2014 non eseguito per impedimenti tecnici). Il grafico mostra come in tutte le 5 stazioni di monitoraggio la falda freatica non superi mai 4 metri di profondità, con oscillazioni stagionali evidenti, in cui le campagne primaverili registrano generalmente dei minimi di soggiacenza, corrispondenti ad un aumentato livello degli acquiferi. Il livello dei corpi idrici freatici

dipende infatti in gran parte dalle precipitazioni che ne costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, oltre che dal regime dei prelievi e anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali, che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti, mentre in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo.

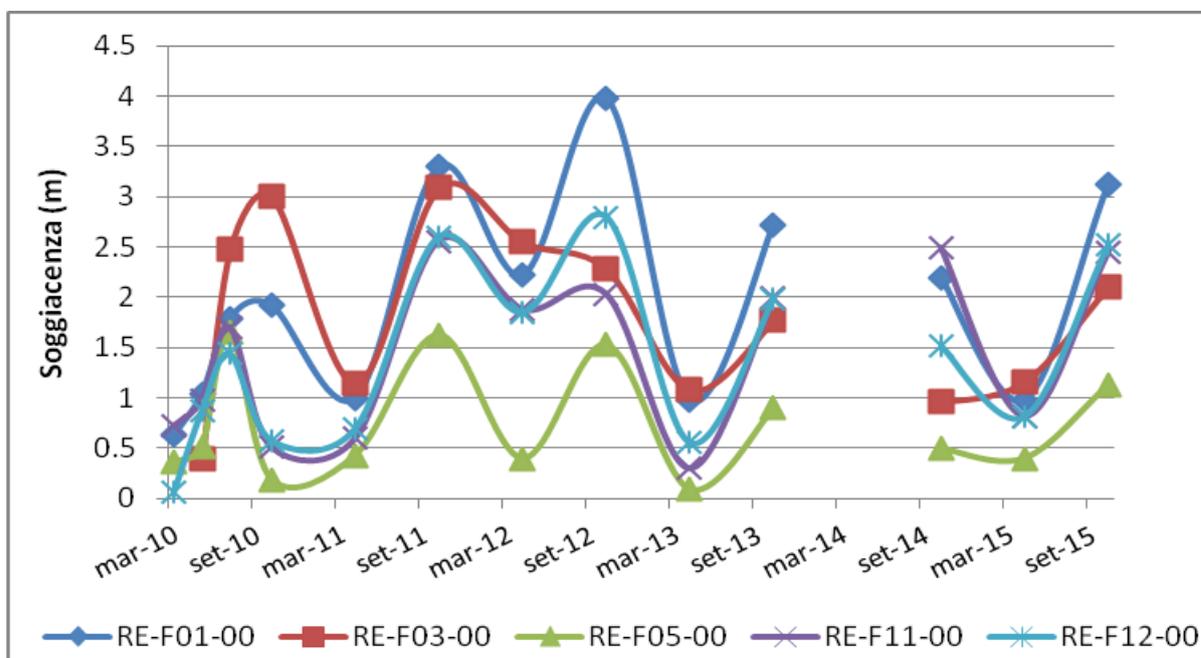


Figura 6: Andamento della soggiacenza nei pozzi freatici dal 2010 al 2015

Per i corpi idrici più profondi della pianura, le carte di piezometria e di relativa soggiacenza sono state elaborate a partire dai dati medi di ciascuna stazione ottenuti dalle misure di livello semestrali, dividendo le stazioni in funzione della loro appartenenza ai due gruppi di corpi idrici (Figure 7 e 8):

- corpi idrici di conoide libera, confinata superiore, pianure alluvionali confinate superiori, conoidi montane, spiagge appenniniche (sabbie gialle) e depositi delle vallate appenniniche;
- corpi idrici di conoide libera, confinate inferiori e le pianure alluvionali confinate inferiori.

Le stazioni rappresentative dei corpi idrici di conoide libera vengono utilizzati in entrambe le elaborazioni essendo questi corpi idrici in contiguità idrogeologica con le due porzioni sovrapposte confinate di conoide, superiore e inferiore.

La distribuzione della piezometria evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee, con valori elevati nelle zone di margine appenninico che si attenuano poi passando dalle conoidi libere, che rappresentano la zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde da parte dei corsi d'acqua, alle zone di pianura alluvionale. Sul territorio provinciale non si riscontrano depressioni piezometriche; tuttavia la distribuzione della soggiacenza, che nelle zone di conoide raggiunge talvolta valori di alcune decine di metri dal piano campagna, evidenzia uno spessore di acquifero insaturo sottostante gli alvei dei fiumi, dovuto alla pressione di prelievo per i diversi usi della risorsa.

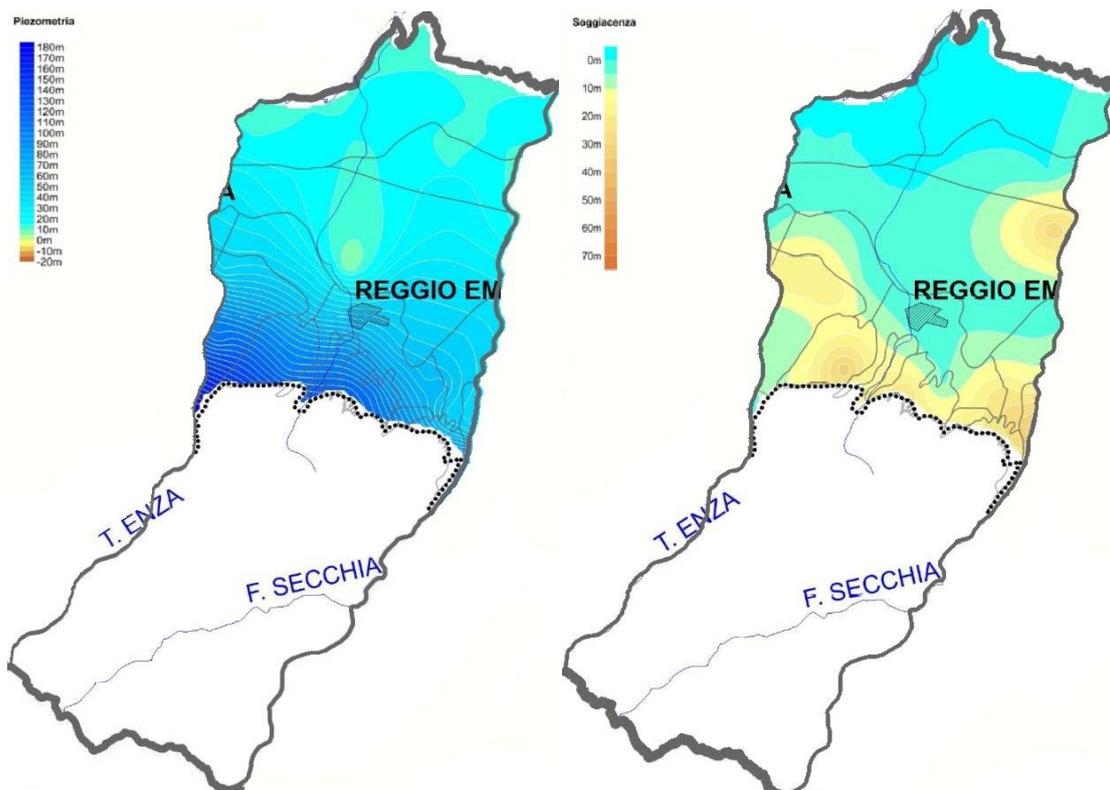


Figura 7: Piezometria e soggiacenza media (2015) nei corpi idrici liberi e confinati superiori (fonte Arpae ER)

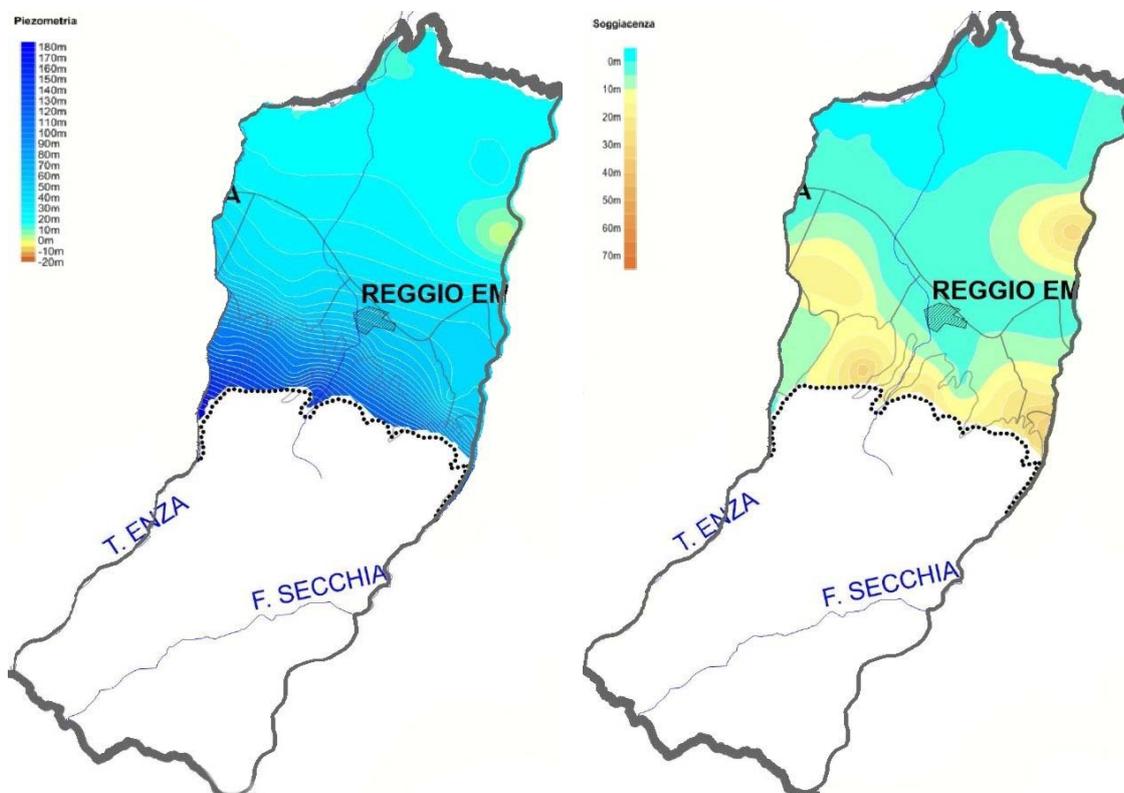


Figura 8: Piezometria e soggiacenza media (2015) nei corpi idrici liberi e confinati inferiori (fonte Arpae ER)

Monitoraggio chimico delle acque sotterranee nel periodo 2013-2015

La metodologia individuata dalla normativa per la valutazione dello stato chimico delle acque prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009), qui riportati rispettivamente nelle Tabelle 4 e 5.

Tabella 4: Standard di qualità per le acque sotterranee (Tab.2 All.3 D.Lgs. 30/09)

INQUINANTE	STANDARD DI QUALITÀ
Nitrati	50 mg/l
Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione *	0,1 µg/L 0,5 µg/L (totale) **

* Per pesticidi si intendono i prodotti fitosanitari e i biocidi, quali definiti all'articolo 2, rispettivamente del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194, e del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 174. ** "Totale" significa la somma di tutti i singoli pesticidi individuati e quantificati nella procedura di monitoraggio, compresi i corrispondenti metaboliti e i prodotti di degradazione e reazione.

Tabella 5: Valori soglia per le acque sotterranee (Tab.3 All.3 D.Lgs. 30/09)

INQUINANTI	VALORI SOGLIA (µg/L)	VALORI SOGLIA (µg/L) * (interazione superficiali) acque	INQUINANTI	VALORI SOGLIA (µg/L)	VALORI SOGLIA (µg/L) * (interazione superficiali) acque
METALLI			ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
Antimonio	5		1,2 Dicloroetilene	60	
Arsenico	10		ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
Cadmio**	5	0,08 (Classe 1) 0,09 (Classe 2) 0,15 (Classe 3) 0,25 (Classe 4)	Dibromoclorometano	0,13	
Cromo Totale	50		Bromodiclorometano	0,17	
Cromo VI	5		NITROBENZENI		
Mercurio	1	0,03	Nitrobenzene	3,5	
Nichel	20		CLOROBENZENI		
Piombo	10	7,2	Monoclorobenzene	40	
Selenio	10		1,4 Diclorobenzene	0,5	
Vanadio	50		1,2,4 Triclorobenzene	190	
INQUINANTI INORGANICI			Triclorobenzeni (12002-48-1)		0,4
Boro	1000		Pentaclorobenzene	5	0,007
Cianuri liberi	50		Esaclorobenzene	0,01	0,005
Fluoruri	1500		PESTICIDI		
Nitriti	500		Aldrin	0,03	
Solfati	250 (mg/L)		Beta-esaclorocicloesano	0,1	0,02 Somma degli esaclorocicloesani
Cloruri	250 (mg/L)		DDT, DDD, DDE	0,1	***DDT totale: 0,025 p.p DDT: 0,01
Ammoniaca (ione ammonio)	500		Dieldrin	0,03	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			Sommatoria (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)		0,01
Benzene	1		DIOSSINE E FURANI		
Etilbenzene	50		Sommatoria PCDD, PCDF	4x10 ⁻⁵	
Toluene	15		ALTRE SOSTANZE		
Para-xilene	10		PCB	0,01****	
POLICLICI AROMATICI			Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350	
Benzo (a) pirene	0,01		Conducibilità (µScm ⁻¹ a 20°C)-acqua non aggressiva.	2500	
Benzo (b) fluorantene	0,1	(0,03 sommatoria di benzo(b) e benzo (k) fluorantene)			
Benzo (k) fluorantene	0,05				
Benzo (g,h,i) perilene	0,01	(0,002 sommatoria di benzo g,h,i perilene + indeno(1,2,3-cd) pirene)			
Dibenzo (a, h) antracene	0,01				
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	0,1				
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI					
Triclorometano	0,15				
Cloruro di Vinile	0,5				
1,2 Dicloroetano	3				
Tricloroetilene	1,5				
Tetracloroetilene	1,1				
Esaclorobutadiene	0,15	0,05			
Sommatoria organoalogenati	10				

Presenza di specie chimiche di origine naturale

La qualità delle acque sotterranee è influenzata sia dalla presenza di specie chimiche di origine antropica sia dalle caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche degli acquiferi e in generale presenta una inerzia crescente alla variazione passando dalle conoidi alluvionali, ovvero i corpi idrici più vulnerabili, alle pianure alluvionali. Nei depositi di piana alluvionale si riscontrano spesso concentrazioni anche elevate di alcuni elementi e metalli pesanti (quali Ferro, Manganese, Ione ammonio, Cloruri, Arsenico, Boro, Fluoruri, ecc.), dovute principalmente alle caratteristiche intrinseche dell'acquifero, che possono compromettere l'utilizzo delle acque stesse.

Dal momento che la valutazione dello stato chimico delle acque è finalizzata all'individuazione degli eventuali impatti antropici che influiscono su corpi idrici e che necessitano di una riduzione delle pressioni e di azioni finalizzate a prevenirne il peggioramento, la normativa prevede che per le specie chimiche di possibile origine naturale, in seguito ad accertamenti scientifici, possono essere calcolati valori soglia superiori a quelli tabellari, in relazione ai valori di *fondo naturale* del corpo idrico.

In Regione Emilia-Romagna, per individuare i parametri di possibile origine naturale che possono costituire criticità per il raggiungimento del buono stato chimico ai sensi del D. Lgs. 30/09, si è tenuto conto delle conoscenze pregresse scaturite dal monitoraggio ambientale delle acque sotterranee svolto a partire dal 1987. Da questa valutazione sono state escluse le sostanze pericolose di sicura origine antropica come, ad esempio, fitofarmaci e composti organici e sono stati considerati alcuni metalli quali *Arsenico, Cadmio, Cromo tot., Cromo VI, Nichel, Piombo* (al momento sono stati esclusi Ferro, Manganese e Zinco che non rientrano nell'elenco delle specie chimiche per la definizione del buono stato chimico) e alcuni inquinanti inorganici quali *Boro, Fluoruri, Cloruri, Solfati e Ione ammonio*. Per una trattazione più approfondita si rimanda agli Allegati 3 e 4 alla DGR 2067/15, costituenti il quadro conoscitivo regionale per quanto riguarda "Concentrazioni anomale di sostanze pericolose per discriminare la componente naturale da quella antropica nei corpi idrici sotterranei di pianura" e "Valori di fondo naturale di arsenico negli acquiferi profondi di pianura per classificare lo stato chimico delle acque sotterranee". In Figura 9 si riporta un esempio della distribuzione areale dei valori di fondo naturale ricostruita per alcuni parametri significativi sul territorio provinciale.

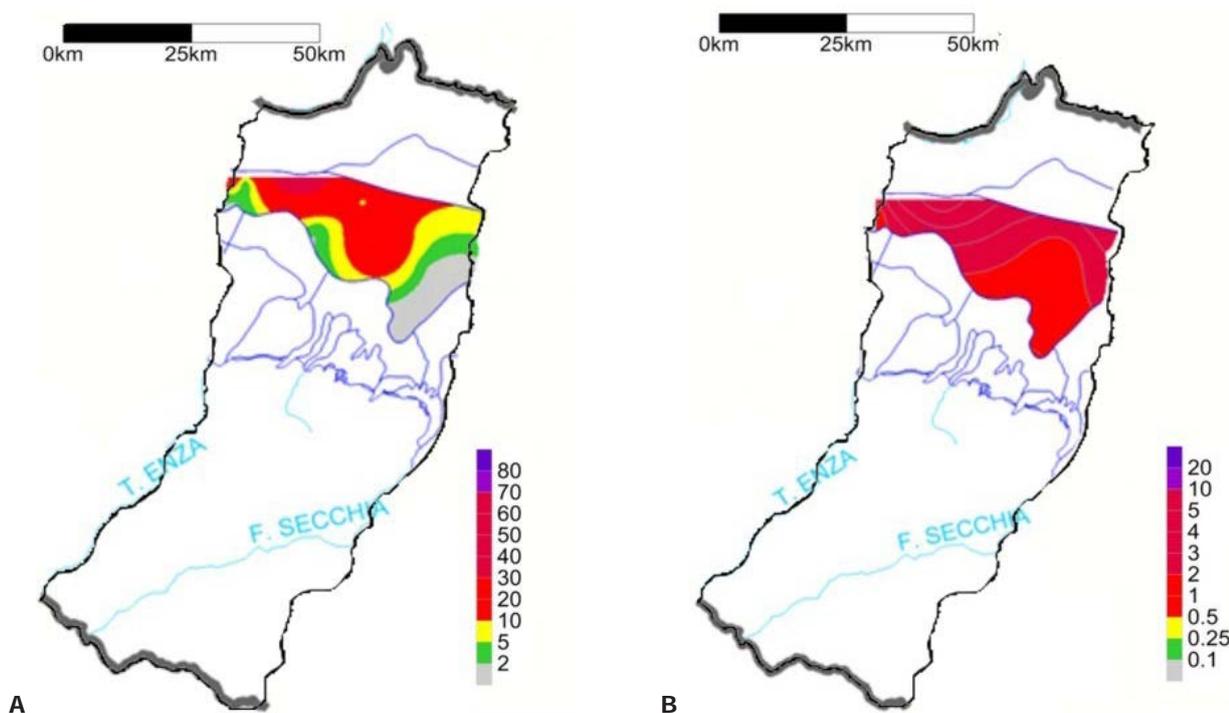


Figura 9: Distribuzione areale dei valori di fondo naturale dell'Arsenico ($\mu\text{g/L}$) (A) e dello Ione ammonio (mg/l) (B) nel corpo idrico Pianura Alluvionale Appenninica-confinato superiore.

Le acque sotterranee che in provincia di Reggio Emilia presentano arricchimenti di elementi chimici oltre i valori soglia normativi, ritenuti riconducibili ad origine naturale e quindi non determinanti lo scadimento dello stato chimico buono, sono principalmente le seguenti:

- i corpi idrici di montagna Marmoreto - Ligonchio e M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli (rispettivamente le stazioni RE M03-00 e M06-00) in cui la presenza di sorgenti saline salso-solfato-alcalino-terrose, con rocce evaporitiche-gessose, arricchiscono naturalmente le acque di Solfati oltre il limite normativo di 250 mg/l;
- la Pianura Alluvionale Appenninica nel corpo acquifero confinato, superiore e inferiore, in un'area compresa fra i comuni di Reggio, Correggio, Bagnolo in Piano, Cadelbosco di Sopra, Castelnovo di Sotto, Novellara, caratterizzata da presenza significativa di Arsenico dovuta a motivi naturali, derivante da meccanismi idrochimici di scambio con la matrice solida, che ne arricchiscono la concentrazione nelle acque;
- la Pianura Alluvionale nel corpo acquifero confinato, superiore e inferiore, le conoidi Crostolo libero, Crostolo-Tresinaro confinato superiore, Tresinaro libero e Enza inferiore nei comuni di Gattatico, Castelnuovo di Sotto, Cadelbosco di Sopra, Bagnolo in Piano, Correggio, San Martino in Rio e Reggio Emilia, caratterizzata da elevati valori di fondo naturale di ione ammonio, spesso in concomitanza con concentrazioni elevate di ferro e manganese, tipiche di acque mediamente antiche e in condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti;
- la Pianura Alluvionale, Alluvionale Appenninica confinata superiore e la transizione Pianura Appenninica Padana - confinato superiore per elevata presenza di Boro di origine naturale.

Presenza di specie chimiche di origine antropica

Per descrivere la presenza degli elementi chimici di origine antropica, sono calcolate le medie annue dei parametri analizzati per tutte le stazioni di monitoraggio, quindi i dati vengono elaborati a livello di corpo idrico, al fine di evidenziare la presenza dei diversi contaminanti nelle singole porzioni delle conoidi alluvionali (libera, confinata superiore e confinata inferiore). Di seguito sono valutate le concentrazioni dei parametri più significativi rilevati nei corpi provinciali nel periodo di riferimento 2013-2015.

CONCENTRAZIONE DI NITRATI

La concentrazione di nitrati è un parametro utile per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse per cause antropiche sia di tipo diffuso (uso di fertilizzanti azotati in agricoltura, smaltimento di reflui zootecnici) sia di tipo puntuale (potenziali perdite da reti fognarie e scarichi puntuali di reflui urbani e industriali). La presenza di nitrati e l'eventuale tendenza all'aumento nel tempo costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee, perchè questi inquinanti sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo, quindi, l'acquifero. Il livello di nitrati è un indicatore importante per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi sotterranei, per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione, ma anche per monitorare gli effetti di tali azioni.

Lo standard di qualità fissato dalla normativa per la presenza di nitrati nelle acque sotterranee è pari a 50 mg/l di NO₃ (ione nitrato) e coincide con il limite per le acque potabili (D. Lgs 31/01).

Nel periodo considerato, il limite di riferimento è stato superato in 5 pozzi del reggiano come specificato in Tabella 6, distribuiti tra: corpo freatico di pianura (F03-00, F05-00, F11-00); conoide confinata superiore (pozzo RE78-00); conoide confinata inferiore (RE75-00).

Tabella 6: Pozzi con superamento dello standard normativo dei nitrati

Media annua NO ₃ (mg/l)					
	RE-F03-00	RE-F05-00	RE-F11-00	RE75-00	RE78-00
2013	52	66.5	84	139	55
2014		60.5	62.5	148.5	60
2015			69	153	52

Rispetto al passato, sono rientrate alcune situazioni di superamenti del valore standard di nitrati, come nel caso del pozzo RE71-00 (conoide libero, valori rientrati già dal 2012) e RE77-01 (conoide montane).

Inoltre, come si evince dalla Tabella 6 e dalla mappa di Figura 10, sono rientrati nel corso del triennio 2013-15 anche i superamenti nei pozzi freatici F03-00 ed F05-00. Risulta invece stabile la situazione del pozzo RE78-00 (Fig.11) che presenta valori medi appena superiori al limite.

La situazione più critica è quella del pozzo RE75-00 (Fig. 12), situato in alta pianura, in cui la concentrazione di nitrati risulta in aumento nel medio periodo, raggiungendo nel 2015 un valore superiore al triplo dello standard normativo.

Non sono presenti, invece, stazioni con concentrazioni significative di nitrati nei corpi idrici confinati di pianura alluvionale appenninica, che risultano meno vulnerabili all'inquinamento, caratterizzati da acque mediamente più antiche e da condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti, dove i composti di azoto si ritrovano naturalmente nella forma di ione ammonio.

Gli acquiferi freatici di pianura sono, al contrario, caratterizzati da elevata vulnerabilità, avendo lo spessore medio di circa 10-15 m ed essendo in relazione diretta con i corsi d'acqua e i canali superficiali di pianura.

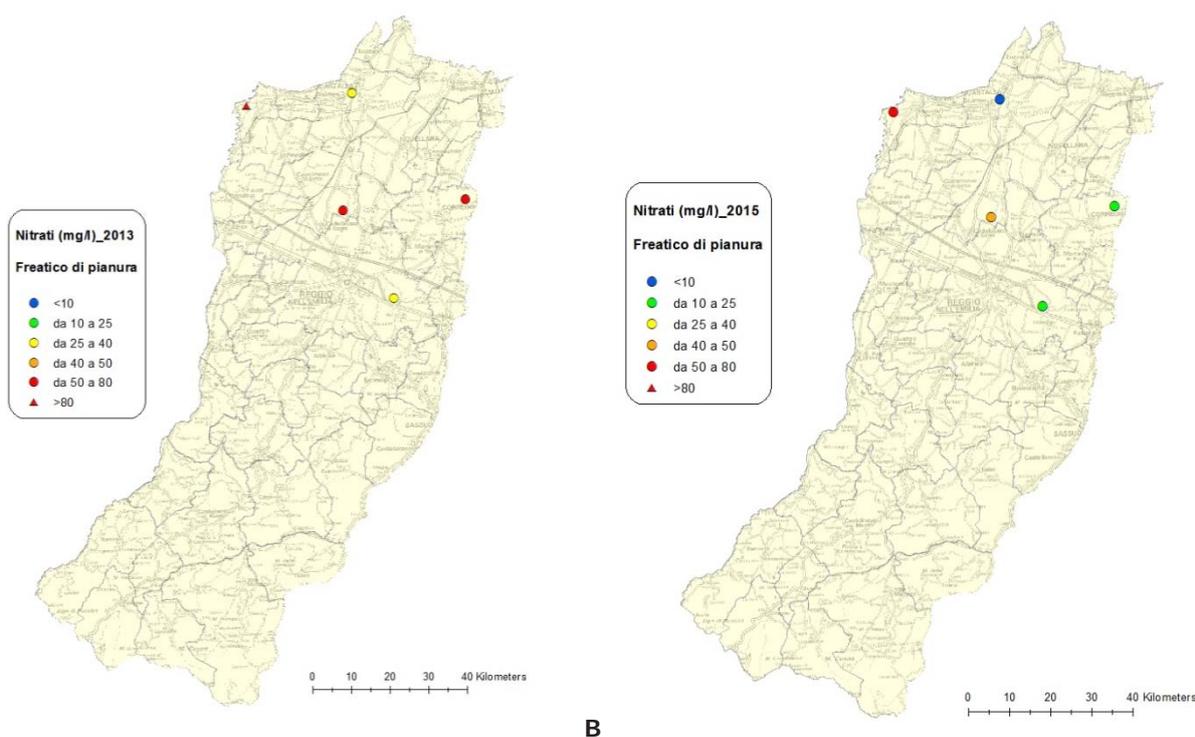
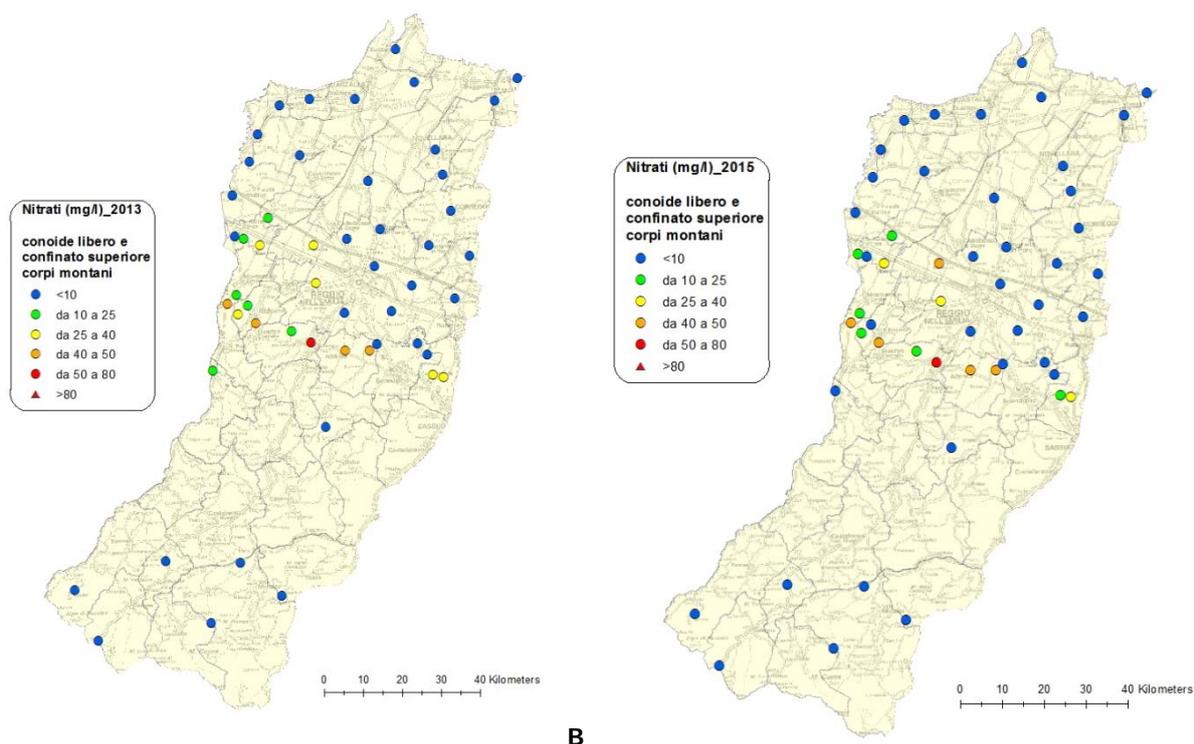


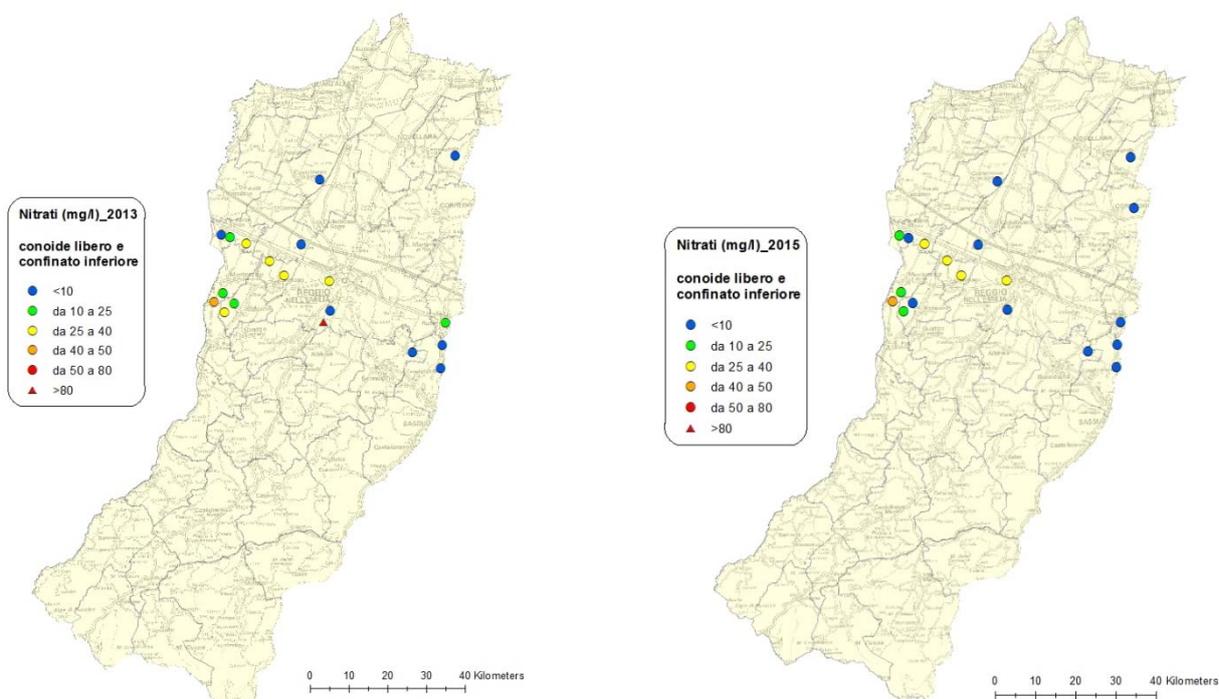
Figura 10: Concentrazione media di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura nel 2013 (A) e 2015 (B)



A

B

Figura 11: Concentrazione media di nitrati nei corpi idrici montani, libero e confinato superiore nel 2013 (A) e nel 2015 (B)



A

B

Figura 12: Concentrazione media di nitrati nei corpi idrici di conoide libero e confinato inferiore nel 2013 (A) e 2015 (B)

A seguire, per osservare l'evoluzione temporale e le eventuali tendenze in atto, si riporta l'andamento delle concentrazioni di nitrati nel medio periodo (2003-2015) nei diversi corpi idrici sotterranei provinciali, considerando la media annuale dei pozzi appartenenti al corpo idrico considerato.

Figura 13 - L'acquifero freatico di pianura, rappresentato nel reggiano da 5 pozzi monitorati a partire dal 2010, presenta intrinseca variabilità per la sua connessione diretta con il reticolo superficiale, che risulta evidente nelle forti oscillazioni delle concentrazioni di nitrati tra i 30 e i 50 mg/l rilevate nel limitato periodo di osservazione; il superamento dello standard normativo si registra solo nel 2013 per effetto dei valori elevati raggiunti da più pozzi, come segnalato in Tabella 6.

L'acquifero depositi delle vallate appenniniche, che nella realtà provinciale è rappresentato da un unico pozzo, mostra una tendenza alla diminuzione negli anni in cui è stato monitorato, scendendo nel 2015 sotto i 10 mg/l e restando sempre ampiamente sotto lo standard normativo.

L'andamento delle concentrazioni dei nitrati nelle conoidi montane e spiagge appenniniche tra il 2003 e il 2015 mostra invece un trend in leggero aumento, anche se sempre al di sotto dello standard di qualità, rimanendo contenute entro i 35 mg/l.

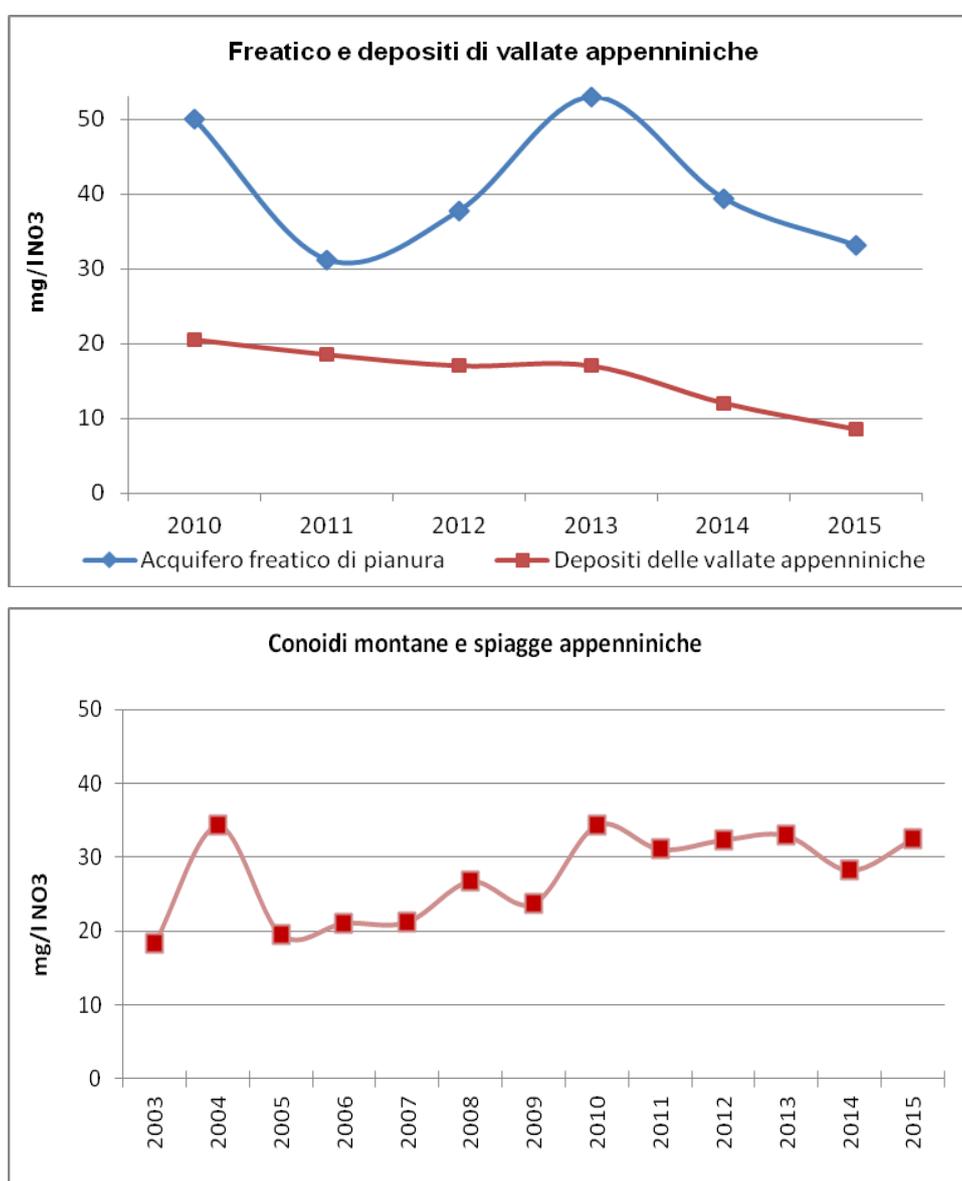


Figura 13: Concentrazioni medie annue di nitrati in diversi gruppi acquiferi

Figura 14 - Le aree di conoide alluvionale caratterizzate da elevata vulnerabilità, sono sede di ricarica diretta degli acquiferi più profondi, dove le condizioni chimico-fisiche sono prevalentemente ossidanti. In questa area la presenza di nitrati è stata analizzata nelle sue 3 porzioni: libera, confinata superiore e confinata inferiore.

Le situazioni di più grave compromissione sono considerate quelle di contestuale presenza di nitrati nelle diverse porzioni, oltre i limiti di legge, o quando si presenta un incremento di concentrazione dalla porzione libera a quelle confinate, in particolare quella inferiore. Nel caso reggiano, i nitrati rimangono ampiamente sotto la soglia dei 50 mg/l; si rileva però nel medio periodo un trend in calo nell'acquifero libero a cui corrisponde un andamento tendenzialmente crescente nell'acquifero confinato inferiore, che dovrà essere tenuto sotto osservazione nei prossimi anni.

Nella pianura alluvionale invece le concentrazioni di nitrati risultano minime, dell'ordine di 1 mg/l di NO₃, raggiungendo al massimo il valore di 3 mg/l rispetto ai 40 mg/l delle conoidi.

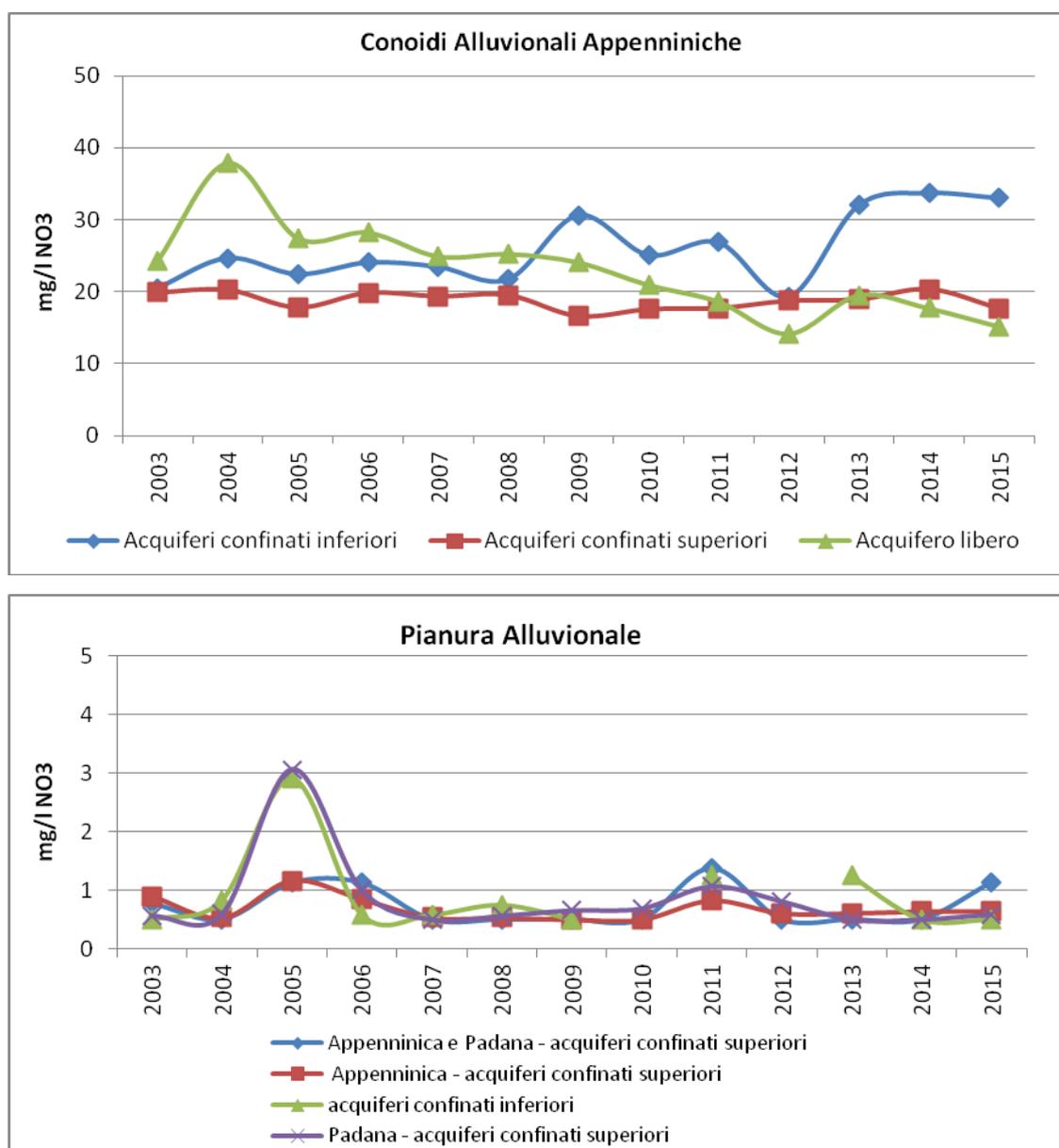


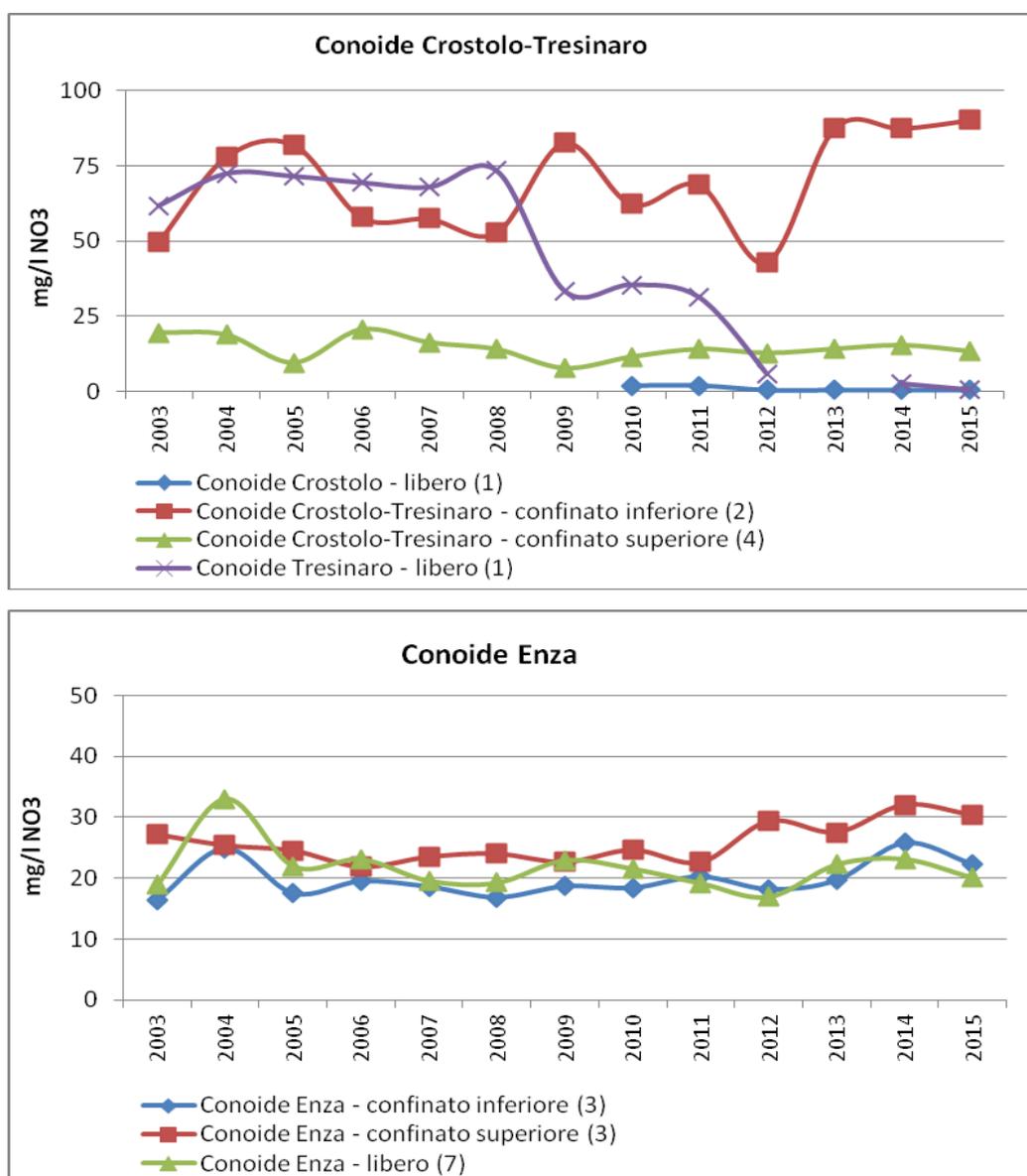
Figura 14: Concentrazioni medie annue di nitrati - conoidi alluvionali appenniniche e pianura alluvionale

In Figura 15 si riporta una analisi più dettagliata della distribuzione territoriale dei nitrati nelle diverse conoidi appenniniche di interesse provinciale: Crostolo-Tresinaro, Enza e Secchia, suddivise nelle loro diverse porzioni.

Le maggiori criticità si riscontrano per la conoide del Crostolo-Tresinaro confinato inferiore, in cui le concentrazioni medie permangono per tutto il decennio al di sopra del limite normativo di 50 mg/l proprio nello strato più profondo, evidenziando un livello più spinto di compromissione dell'acquifero.

La conoide del Crostolo-libero e del Crostolo-Tresinaro confinato superiore presentano andamenti analoghi a quelli dell'Enza e del Secchia, con concentrazioni stabili e contenute sotto i 30 mg/l. La conoide Tresinaro libero presentava valori critici fino al 2008, calati repentinamente per attestarsi dal 2012 su valori minimi.

Nelle conoidi di Enza e Secchia i nitrati mostrano in tutte le porzioni un andamento sostanzialmente costante, mantenendosi entro una soglia di 30 mg/l, che scende a 10 mg/l per quanto riguarda la porzione confinata inferiore del Secchia.



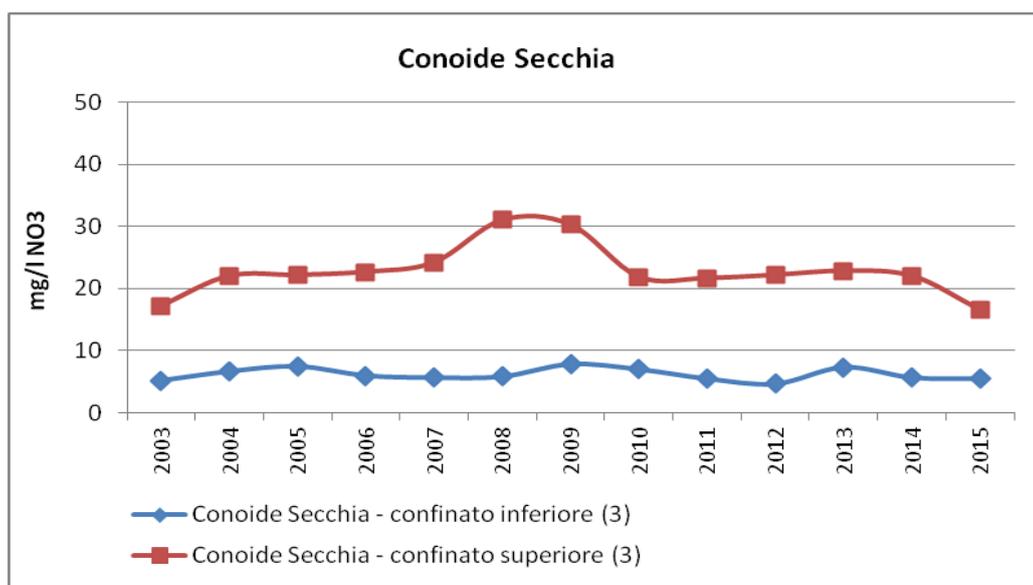


Figura 15: Concentrazioni di nitrati nelle diverse conoidi appenniniche di Reggio Emilia (numero di pozzi)

CONCENTRAZIONE DI ORGANOALOGENATI

I composti organoalogenati non sono presenti in natura e sono caratterizzati da tossicità acuta e cronica, e cancerogenicità variabile a seconda dei singoli composti. Il loro utilizzo è di tipo industriale e domestico; alcuni di essi si formano anche a seguito del processo di disinfezione delle acque con cloro.

Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, pari a 10 µg/L come sommatoria media annua, nel territorio di Reggio Emilia non è mai stata superata nel periodo in esame. La concentrazione di composti organoalogenati totali è un'informazione utile per individuare le acque sotterranee compromesse per cause antropiche di origine prevalentemente industriale, da attività sia attuali che pregresse. Per la determinazione della sommatoria, come indicato dalla normativa, sono considerati i soli valori di concentrazione superiori al limite di quantificazione della metodica analitica.

Il D.Lgs. 30/09 ha introdotto anche un valore soglia di riferimento per ciascuna delle singole sostanze che concorrono alla sommatoria, nello specifico:

- Triclorometano (0,15 µg/L);
- Cloruro di vinile (0,5 µg/L);
- 1,2 Dicloroetano (3 µg/L);
- Tricloroetilene (1,5 µg/L);
- Tetracloroetilene (1,1 µg/L);
- Esaclorobutadiene (0,15 µg/L).

Inoltre, il decreto indica valori soglia puntuali anche per altre sostanze monitorate nella rete ma che non rientrano nella sommatoria degli organoalogenati, in quanto classificate come famiglie chimiche differenti:

- alifatici clorurati non cancerogeni: 1,2 Dicloroetilene (0,15 µg/L);
- alifatici alogenati cancerogeni: Dibromoclorometano (0,13 µg/L) e Bromodiclorometano (0,17 µg/L).

Nella Tabella 7 è riportato il numero di ritrovamenti di organoalogenati, ovvero il numero di campioni in cui la concentrazione è risultata maggiore del limite di quantificazione strumentale, negli anni 2013, 2014 e 2015; si

ricorda che il profilo O viene aggiunto solo nella stagione autunnale quindi il massimo dei ritrovamenti per singolo pozzo può essere solo uno all'anno (tranne che per i freatici e per il pozzo RE23-00).

Di fatto le sostanze organoalogenate rinvenute nelle acque sotterranee provinciali sono riconducibili a quattro: Tetracloroetilene (9 campioni), Triclorometano (8 campioni), Tricloroetilene (3 campioni) e 1,1,1-Tricloroetano (1 campione). I pozzi della rete interessati dalla presenza di almeno una di queste sostanze nel triennio 2013-15 sono 8, sostanzialmente invariati rispetto al passato: in alcuni casi si tratta di ritrovamenti saltuari, per esempio di una sola sostanza in un solo anno, come nei pozzi RE23-00, RE54-01 RE48-03; in altri casi i ritrovamenti sono più sistematici, con una o più sostanze costantemente rilevate negli anni, come nei RE26-00, RE55-00, RE75-00, RE-F12-00. Nel complesso, i campioni con tracce quantificabili di composti organoalogenati sono stati 7 nel 2013, 9 nel 2014 e solo 5 nel 2015.

Per quanto riguarda i valori di concentrazione media annuale, solo per il Triclorometano sono stati riscontrati superamenti del valore soglia normativo: questi casi, evidenziati in tabella, interessano il pozzo RE75-00 nel 2013 (0.24 µg/L) e 2014 (0.17 µg/L), e il pozzo F05-00 solo nel 2014 (0.35 µg/L). Questi superamenti determinano la classificazione dello Stato Chimico *scarso* per questi 2 pozzi nei rispettivi anni. Nel 2015 invece per nessun composto si è rilevato superamento del valore soglia fissato per la concentrazione media annuale.

Tabella 7: Ritrovamenti puntuali di organoalogenati nel 2013-2014-2015

Codice	Triclorometano			1,1,1-Tricloroetano			Tricloroetilene			Tetracloroetilene		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
RE23-00					√							
RE26-00	√	√					√	√		√	√	
RE54-01	√											
RE48-03											√	
RE55-00										√	√	√
RE75-00	√	√	√									
RE-F05-00		√	√									
RE-F12-00									√	√	√	√
TOTALE	3	3	2	0	1	0	1	1	1	3	4	2

CONCENTRAZIONE DI FITOFARMACI

I fitofarmaci non sono presenti in natura e fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione; queste vengono usate in agricoltura in diversi periodi dell'anno, a seconda della coltura, ed essendo distribuiti sul terreno rappresentano una fonte diffusa di inquinamento delle acque.

La concentrazione media annua nei corpi sotterranei, definita nel D.Lgs. 30/09 non deve superare 0,5 µg/L come sommatoria totale e 0,1 µg/L come singolo principio attivo.

La presenza di fitofarmaci, oltre che individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche legate al settore agricolo, è parametro per la definizione dello stato chimico, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa.

L'elenco dei principi attivi analizzati nella rete di monitoraggio, già riportato in Tabella 1, è stato selezionato di concerto con il Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna sulla base delle pressioni antropiche e delle caratteristiche chimiche e chemio-dinamiche della sostanza. I limiti di quantificazione strumentali variano in funzione della sostanza analizzata tra 0,01 e 0,05 µg/L.

Considerando il numero di ritrovamenti nel territorio reggiano nel triennio (Tabella 8), ovvero i campioni che presentano valori di concentrazione superiori al limite di quantificazione strumentale, si osserva che tracce di fitofarmaci sono presenti in tutti i pozzi del sistema freatico, che si ricorda è un corpo idrico con elevata vulnerabilità essendo poco profondo e risentendo fortemente degli apporti al suolo. Il pozzo F01-00 presenta la situazione più critica, con complessivi 24 ritrovamenti riguardanti 9 diversi principi attivi, nei 6 campioni eseguiti nel triennio. Al di fuori della falda freatica, la presenza rilevata di fitofarmaci è invece del tutto sporadica.

Tabella 8: Ritrovamenti puntuali di fitofarmaci nel triennio 2013-2015

	Boscalid	Cloridazon-iso	Fenamidone	Imidacloprid	Metamitron	Metolaclo	Metossifenoziide	Penconazolo	Pirimetanil	Terbutilazina	Terbutilazina Desetil	Tiametoxam	TOTALE
RE38-03	1												1
RE68-00						1							1
RE-F01-00		3	2	4		1	2	5	5			1	24
RE-F03-00				4									4
RE-F05-00					1	2				5	3		12
RE-F11-00												1	1
RE-F12-00						1					1		2
TOTALE	1	3	2	8	1	5	2	5	5	5	4	2	45

Ragionando in termini di concentrazione, invece, sia le medie annuali dei singoli principi attivi misurati sia quella della loro sommatoria totale non hanno mai superato i rispettivi valori soglia normativi nel periodo considerato. Le concentrazioni medie annuali misurate sono riportate in Figura 16. Il valore più elevato si è registrato nel pozzo REF03-00 nel 2015, pari (ma non superiore) al limite normativo di 0.1 ug/l.

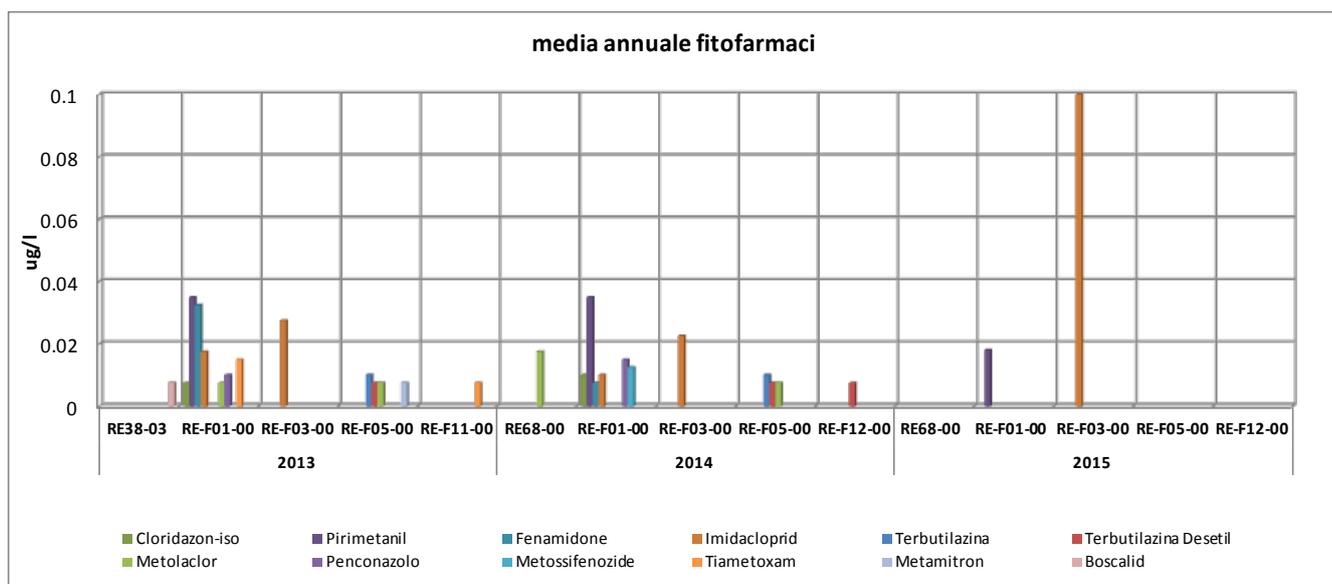


Figura 16: Medie annuali delle concentrazioni di fitofarmaci nel 2013-2014-2015.

CONCENTRAZIONE DI METALLI

La maggior parte dei metalli considerati ai fini della valutazione di buono stato chimico, ovvero Antimonio, Cadmio, Cromo, Piombo, Selenio, Vanadio, sono rilevabili sopra il limite di quantificazione strumentale in modo del tutto sporadico nelle acque sotterranee; Arsenico e Nichel risultano invece molto più ricorrenti, come si evince dal numero dei ritrovamenti riportato in Tabella 9.

Tabella 9: Ritrovamenti puntuali di metalli nel triennio 2013-2015

	2013	2014	2015	TOTALE
Antimonio	2	-	1	3
Arsenico	45	43	54	142
Cadmio	-	-	1	1
Cromo tot	3	13	3	19
Cromo VI	1	1	2	4
Nichel	35	33	41	109
Piombo	3	1	3	7
Selenio	1	3	-	4
Vanadio	1	1	-	2

In particolare la distribuzione dell'Arsenico (Figura 17) riguarda diffusamente, e talvolta in concentrazioni significative, i corpi idrici sotterranei di Pianura Alluvionale confinati. Questa situazione è riconducibile, come già segnalato, alla presenza naturale di questa sostanza tipicamente in associazione ad altre come Ferro, Manganese, Ione Ammonio, Cloruri, che caratterizzano il chimismo degli acquiferi profondi a causa del contesto

idrogeologico e della presenza di acque fossili. Per questo motivo, le concentrazioni di Arsenico rilevate sono riconducibili al valore di fondo naturale definito per il corpo idrico e non ne determinano lo scadimento qualitativo ai fini della classificazione chimica.

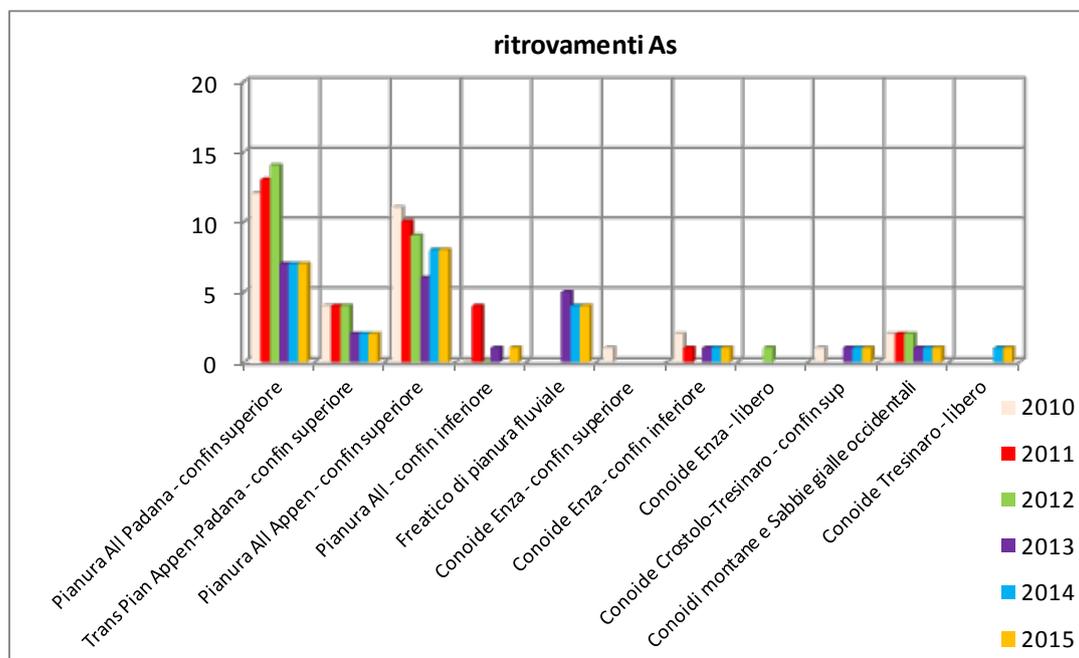


Figura 17: Ritrovamenti puntuali di Arsenico per corpo idrico

Nel profilo analitico di base sono compresi anche metalli normalmente presenti nelle acque quali Bario, Ferro, Manganese, Rame, Zinco, nonché cationi (Ca, Mg, Fe, K) ed inquinanti inorganici quali Boro, Bicarbonati, Fluoruri, Nitriti, Solfati, Cloruri, Ione Ammonio.

Tra questi, il Boro in particolare mostra una presenza molto diffusa nei corpi sotterranei, fatta eccezione per alcune stazioni dei corpi montani. Considerando le concentrazioni medie annuali di questo elemento, si osservano superamenti della soglia normativa di 1000 $\mu\text{g/L}$ nella stazione F12-00 in tutto il periodo di osservazione, determinando la classificazione in stato scarso. In altri casi la presenza del Boro è invece riconducibile ad origine naturale e pertanto non determina lo scadimento dello stato chimico (RE14-01, RE15-01, RE31-01, RE68-00 nel 2013, 2014 e nel 2015; RE20-02 nel 2013 e 2015, RE34-03 nel 2014 e nel 2015).

Classificazione corpi idrici sotterranei 2013-2015

STATO QUANTITATIVO

La classificazione dello stato quantitativo prevede la definizione di stato buono quando *"il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili"*. In specifico la normativa definisce che *"non si delineino diminuzioni significative, ovvero trend negativi significativi, delle medesime risorse"*.

La metodologia utilizzata da ARPAE Emilia Romagna per la valutazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è descritta in modo più approfondito nei Report tecnici regionali, e di seguito riassunta:

- sono state verificate le misure disponibili dal 2002 al 2012, al fine di ottenere 2 misure per ciascun anno in modo da caratterizzare in primavera il massimo livello e in autunno il minimo livello piezometrico;
- è stato calcolato il trend della piezometria espresso in metri/anno utilizzando i dati presenti per un arco temporale di almeno 5 anni (2 misure/anno);
- il valore di trend della piezometria è stato ottenuto come coefficiente angolare della retta di regressione dei dati di piezometria. Alla stazione è stato attribuito lo stato "buono" per valori di trend positivi o uguali a zero e lo stato scarso per valori negativi.

Il valore di trend della piezometria calcolato per ciascuna stazione è stato poi spazializzato per i corpi idrici confinati superiori che per quelli confinati inferiori ed è stata elaborata la media di tutti i valori di trend della piezometria attribuiti a ciascun corpo idrico sotterraneo al fine di attribuire il valore di "buono" stato quantitativo ai corpi idrici che presentano la media del trend della piezometria maggiore o uguale a zero (si rimanda al report regionale per una trattazione più approfondita).

In Tabella 10 sono riportati i risultati ottenuti al 2015 sui diversi pozzi provinciali dell'indicatore dello stato quantitativo delle acque sotterranee **SQUAS**, che tiene conto dei dati di medio-lungo periodo, ovvero dal 2002 al 2015, al fine di valutare i trend della piezometria. Per verificare se il trend è statisticamente significativo si considerano nell'analisi statistica almeno 10 misure, corrispondenti a 2 misure all'anno per 5 anni contigui; in assenza di questa base dati non si calcola il trend, motivo per cui per alcuni pozzi sostituiti manca l'indice.

Il valore SQUAS mostra una condizione stabile dei livelli rilevati rispetto a quelli del triennio 2010-2012; per alcuni pozzi si evidenzia un trend in miglioramento nel 2013 e in specifico per RE39-00, RE47-00, RE69-00, nella zona di conoide e per RE14-01 nella zona di transizione di pianura, mentre nel 2014 il miglioramento si evidenzia anche per RE55-00, RE76-00, RE81-00 nella sola zona di conoide; infine il miglioramento è apprezzabile dal 2015 per RE15-00 nella zona di transizione di pianura e nel RE42-03 nella pianura alluvionale appenninica superiore.

Tabella 10: Classificazione dello stato quantitativo dei singoli pozzi al 2015

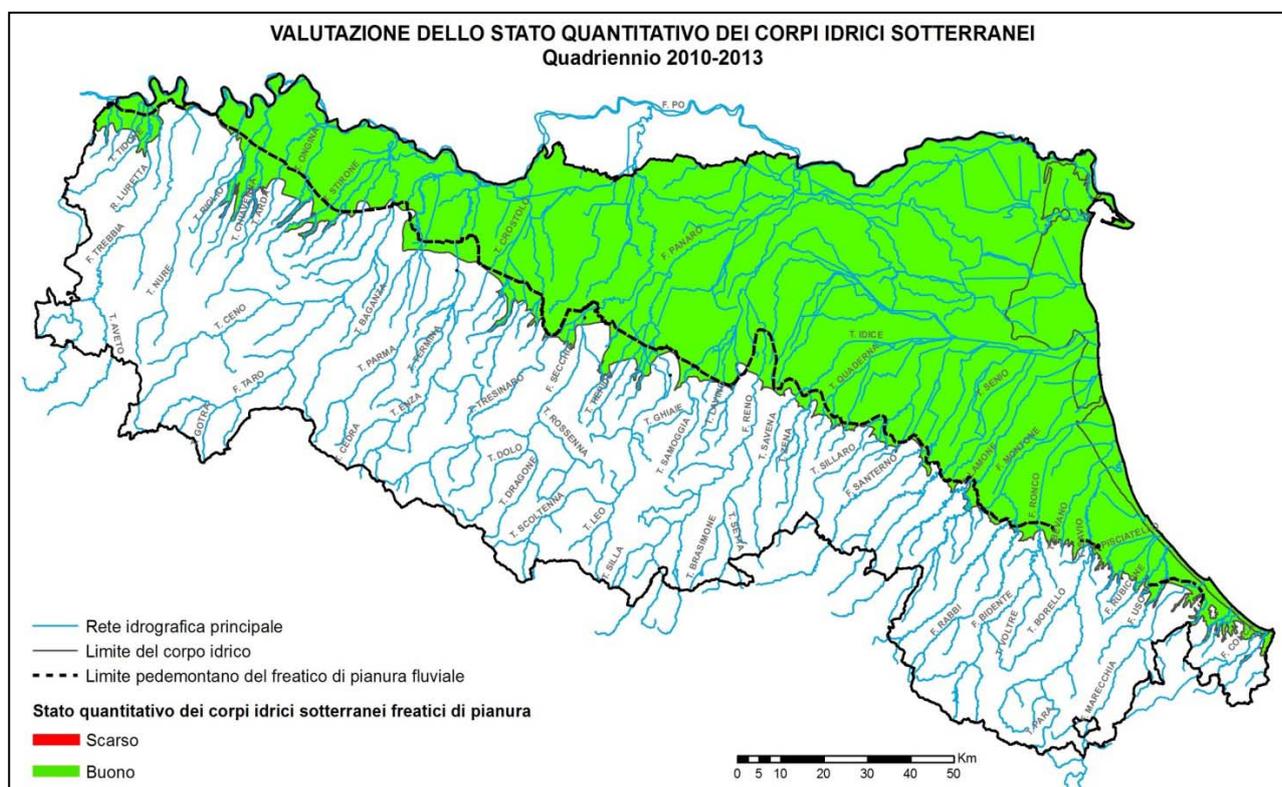
Codice stazione	Nome Corpo idrico sotterraneo	SQUAS al 2012	SQUAS al 2013	SQUAS al 2014	SQUAS al 2015
RE01-03	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE03-01	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE04-00	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato sup.	Buono	Buono	Buono	Buono
RE06-00	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato sup.	Buono	Buono	Buono	Buono
RE10-00	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE14-01	Transiz. Pianura Appenn.-Padana - confinato sup.	Scarso	Buono	Buono	Buono
RE15-00	Transiz. Pianura Appenn.-Padana - confinato sup.	Scarso	Scarso	Scarso	Buono
RE16-01	Conoide Enza - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE18-03	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE19-01	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato sup.	Buono	Sostituito con RE19-03		
RE19-03	Pianura Alluvionale Appenninica - confinato sup.		Buono	Buono	
RE21-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore	Scarso	Scarso	Scarso	Scarso
RE22-00	Conoide Enza - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE23-00	Conoide Enza - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE23-01	Conoide Enza - confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE25-00	Conoide Enza – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE26-00	Conoide Enza – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE31-00	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE32-00	Conoide Enza – libero	Buono	Buono	Buono	Buono
RE33-00	Conoide Enza – libero	Buono	Buono	Buono	Buono
RE34-01	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato sup.	Buono	Sostituito con RE34-03		
RE34-03	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato sup.		Buono	Buono	
RE36-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE37-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE38-03	Conoide Secchia – confinato superiore				Buono
RE39-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Scarso	Buono	Buono	Buono
RE42-02	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato sup.	Scarso	Sostituito con 42-03		
RE42-03	Pianura Alluvionale Appenninica – confinato sup.		Scarso	Scarso	Buono
RE43-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Buono	Buono	Buono	Buono
RE44-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Buono	Buono	Buono	Buono
RE45-00	Conoide Secchia – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE46-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE46-01	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE47-00	Conoide Secchia – confinato inferiore	Scarso	Buono	Buono	Buono
RE48-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	
RE49-01	Conoide Secchia – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE50-00	Conoide Secchia – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE53-02	Pianura Alluvionale Padana – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE54-00	Conoide Enza – libero	Buono	Buono	Buono	Buono
RE55-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato inferiore	Scarso	Scarso	Buono	Buono
RE58-00	Pianura Alluvionale Padana – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE60-00	Pianura Alluvionale Padana – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE68-00	Pianura Alluvionale – confinato inferiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE69-00	Conoide Enza – libero	Scarso	Buono	Buono	Buono
RE70-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Buono	Buono	Buono	Buono
RE71-00	Conoide Enza – libero	Buono	Buono	Buono	Buono
RE72-02	Conoide Enza – libero		Buono	Buono	Buono
RE73-01	Conoide Enza – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono

Codice stazione	Nome Corpo idrico sotterraneo	SQUAS al 2012	SQUAS al 2013	SQUAS al 2014	SQUAS al 2015
RE74-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Buono	Buono	Buono	Buono
RE76-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato inferiore	Scarso	Scarso	Buono	Buono
RE77-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Scarso	Sostituito con RE77-01		
RE77-01	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali		Scarso	Scarso	
RE78-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Buono
RE79-01	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Buono	Buono	Buono	Buono
RE80-01	Conoide Tresinaro – libero	Buono	Buono	Sostituito con RE80-03	
RE80-03	Conoide Tresinaro – libero			Buono	
RE81-00	Conoide Crostolo-Tresinaro – confinato superiore	Scarso	Scarso	Buono	Buono
RE83-00	Depositi delle vallate appenniniche			Scarso	Scarso
RE90-00	Conoide Enza - libero				Buono

Per i pozzi del sistema freatico e montano, lo stato quantitativo è individuato in classe di “buono”:

- per i corpi idrici freatici di pianura, per la pressoché assenza di pozzi ad uso industriale, irriguo e civile, e per il rapporto idrogeologico con i corpi idrici superficiali, sia naturali che artificiali, che ne regolano il livello per gran parte dell'anno;
- per i corpi idrici montani e i depositi di fondovalle, in quanto il prelievo dell'acqua da sorgenti risulta diffuso nei corpi idrici sotterranei e non localizzato; inoltre la captazione avviene in condizioni non forzate.

Per completezza si riporta nelle mappe di Figura 18 il quadro regionale dello stato quantitativo valutato per i diversi gruppi di corpi idrici sotterranei, deliberato con DGR 1781/2015.



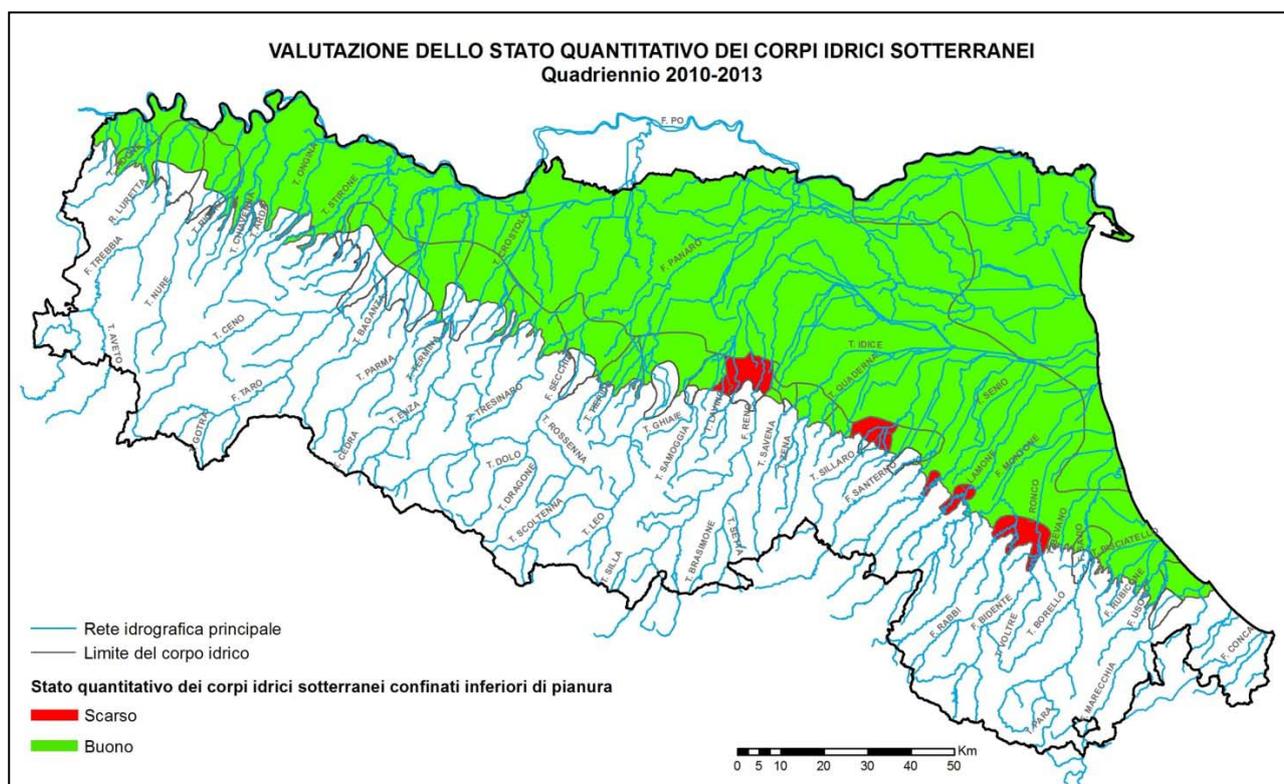
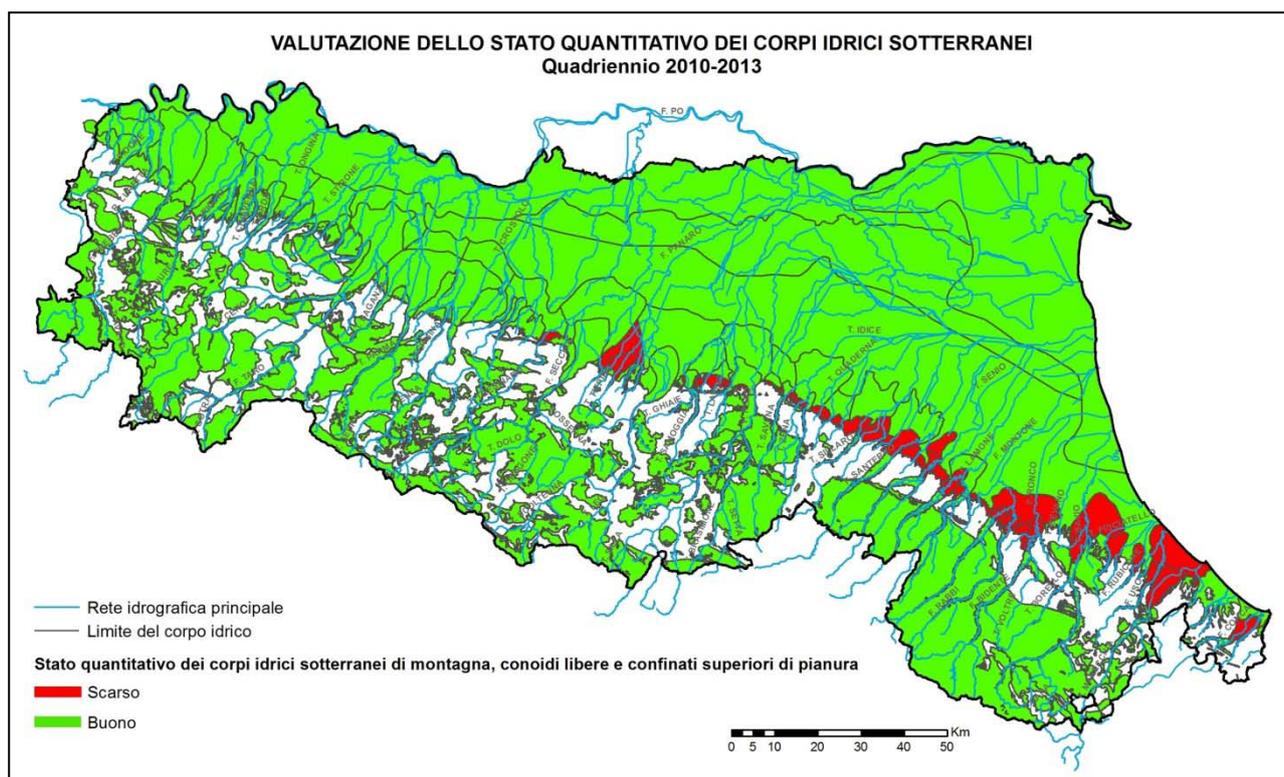


Figura 18: Quadro regionale dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2010-13)

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

STATO CHIMICO

Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è elaborato utilizzando la metodologia individuata dal D.Lgs. 30/2009 che prevede il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009). Il superamento dei valori di riferimento, anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di "buono" al 2015 e può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico "scarso". Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato in stato chimico "buono".

Come già ricordato in precedenza, i valori soglia fissati a livello nazionale su base ecotossicologica, possono essere rivisti a scala di corpo idrico quando il fondo naturale delle acque sotterranee assuma concentrazioni superiori ai valori soglia. Quindi la determinazione dei valori di fondo naturale acquista grande importanza al fine di non effettuare una classificazione errata.

L'indicatore dello stato chimico delle acque sotterranee (**SCAS**) esprime in maniera sintetica la qualità chimica delle acque di falda, a partire dalla determinazione di parametri di base e di quegli altri inquinanti organici e inorganici scelti in relazione all'uso del suolo e alle attività antropiche presenti sul territorio.

In Tabella 11 si riporta la classificazione di dettaglio dello stato chimico elaborato per singola stazione provinciale e per singolo anno, dove il colore verde rappresenta lo stato buono, mentre il rosso lo stato scarso. In tabella sono segnalati i parametri critici che hanno superato i valori soglia normativi, determinando lo scadimento dello stato chimico.

Si osserva che tra le sostanze critiche che concorrono alla determinazione dello stato scarso compaiono:

- **solfati**, dal 2010, nei pozzi freatici F12-00 (media 2013: 504 ug/l, media 2014: 465 mg/l e media 2015: 460 mg/l) e F03-00 (media 2013: 280 ug/l, media 2014: 398 mg/l e media 2015: 360 mg/l).
- **boro** solo nel pozzo F12-00 sull'intero periodo (medie annuali: 3850 ug/l nel 2013, 3635 ug/l nel 2014 e nel 2015: 4247 ug/l).
- **nitriti** rilevati sopra lo standard normativo nei pozzi freatici F05-00 (solo 2013-2014), F11-00, e F03-00 (solo nel 2013) e nel pozzo di conoide RE75-00 dal 2010 al 2015: inoltre il limite è stato superato a partire dal 2013 nel RE78-00.
- **ione ammonio** nel solo pozzo RE90-00 nel triennio 2010-2012 e nel 2014 in cui ha superato il limite normativo di 500 ug/l, con una concentrazione annua di 817 ug/l;
- **nitriti** rilevati sopra allo standard normativo (pari a 500 ug/l) nel pozzo RE22-01 nel 2015, con una media annuale pari a 813 ug/l.
- **triclorometano** nel pozzo F05-00 nel 2014 e nel RE75-00 nel 2013 e 2014.

Rispetto al triennio 2010-12 è da segnalare la scomparsa del superamento del limite per alcune sostanze in alcuni pozzi provinciali:

- **ione ammonio**, non più ritrovato nel pozzo F01-00;
- **fitofarmaci** non più rilevati nel pozzo F01-00;
- **organoalogenati** non più ritrovati nel pozzo F03-00 e **triclorometano** dal 2015 nel pozzo freatico F05-00;
- **nitriti** non più rilevati nei pozzi RE71-00 e RE77-01 dal 2013, e nel F05-00 dal 2015.

Questo miglioramento permette il passaggio dello stato chimico da scarso a buono, rispetto al triennio, nel pozzo F01-00, F05-00 (dal 2015), RE71-00, RE77-01 e RE90-00.

Tabella 11: Stato chimico dei pozzi al 2015 con segnalazione delle sostanze superanti il limite normativo

Codice stazione	Nome Corpo idrico sotterraneo	SCAS 2010-2012	SCAS 2013	SCAS 2014	SCAS 2015
RE-M01-00	Villa Minozzo - Toano - Prignano sul Secchia			Sost. da RE-M01-01	
RE-M01-01	Villa Minozzo - Toano - Prignano sul Secchia				
RE-M02-00	Viano - Rossena				
RE-M03-00	Marmoreto - Ligonchio				
RE-M04-00	Ramiseto				
RE-M05-00	M Prampa - Sologno - Secchio				
RE-M06-00	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli				
RE-M07-00	M Ventasso - Busana				
RE-F01-00	Freatico di pianura fluviale	Ammonio, Fitofarmaci			
RE-F03-00	Freatico di pianura fluviale	Solfati, Organoalogenati	Solfati, Nitrati	Solfati	Solfati
RE-F05-00	Freatico di pianura fluviale	Nitrati	Nitrati	Nitrati Triclorometano	
RE-F11-00	Freatico di pianura fluviale	Nitrati	Nitrati	Nitrati	Nitrati
RE-F12-00	Freatico di pianura fluviale	Boro Solfati	Boro Solfati	Boro Solfati	Boro Solfati
RE01-03	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE04-00	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE06-00	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE08-01	Conoide Parma-Baganza - confinato sup				
RE09-01	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE12-02	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE14-01	Transiz. Pianura App.-Padana - confinato sup				
RE15-01	Transiz. Pianura App.-Padana - confinato sup				
RE16-01	Conoide Enza - confinato superiore				
RE17-03	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE18-02	Pianura Alluvionale - confinato inferiore				
RE19-02	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.		Sostituito da RE19-03		
RE19-03	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE20-02	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE21-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore				
RE22-01	Conoide Enza - libero				Nitriti
RE23-00	Conoide Enza - confinato superiore				
RE23-01	Conoide Enza - confinato inferiore				
RE25-00	Conoide Enza - confinato inferiore				
RE26-00	Conoide Enza - confinato inferiore				
RE28-02	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE29-03	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE31-01	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.				
RE32-01	Conoide Enza - libero				
RE33-02	Conoide Enza - libero				
RE34-03	Pianura Alluv. Appenninica - confinato sup.	Solo qnt			
RE38-03	Conoide Secchia - confinato superiore				
RE39-00	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato sup				
RE43-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali				
RE44-01	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali				
RE45-00	Conoide Secchia - confinato inferiore				
RE46-01	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato sup				
RE47-00	Conoide Secchia - confinato inferiore				
RE48-01	Conoide Tresinaro - libero	Sostituito con RE48-02			
RE48-02	Conoide Tresinaro - libero			Sostituito con RE48-03	
RE48-03	Conoide Tresinaro - libero				
RE49-01	Conoide Secchia - confinato superiore				
RE50-00	Conoide Secchia - confinato inferiore				
RE53-02	Pianura Alluvionale Padana - confinato sup				
RE54-01	Conoide Enza - libero	Sostituito con RE54-02			

Codice stazione	Nome Corpo idrico sotterraneo	SCAS 2010-2012	SCAS 2013	SCAS 2014	SCAS 2015
RE54-02	Conoide Enza - libero				
RE55-00	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato inf				
RE58-00	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE60-00	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE64-00	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE65-00	Pianura Alluv. Padana - confinato superiore				
RE68-00	Pianura Alluvionale - confinato inferiore				
RE69-00	Conoide Enza - libero				Sostituito con RE54-02
RE70-00	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali				
RE71-00	Conoide Enza - libero	Nitrati			
RE72-02	Conoide Enza - libero				
RE73-01	Conoide Enza - confinato superiore				
RE75-00	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato inf	Nitrati, Organoalogenati	Nitrati Triclorometano	Nitrati Triclorometano	Nitrati
RE77-01	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali	Nitrati			
RE78-00	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato sup		Nitrati	Nitrati	Nitrati
RE79-01	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali				
RE80-00	Conoide Secchia - confinato superiore				
RE81-00	Conoide Crostolo-Tresinaro - confinato sup				
RE83-00	Depositi delle vallate appenniniche				
RE90-00	Conoide Crostolo - libero	Ammonio		Ammonio	

Legenda

Buono	Scarso
-------	--------

Nelle mappe di Figura 19 si riporta il quadro regionale dello stato qualitativo valutato per i diversi gruppi di corpi idrici sotterranei, deliberato con DGR 1781/2015.

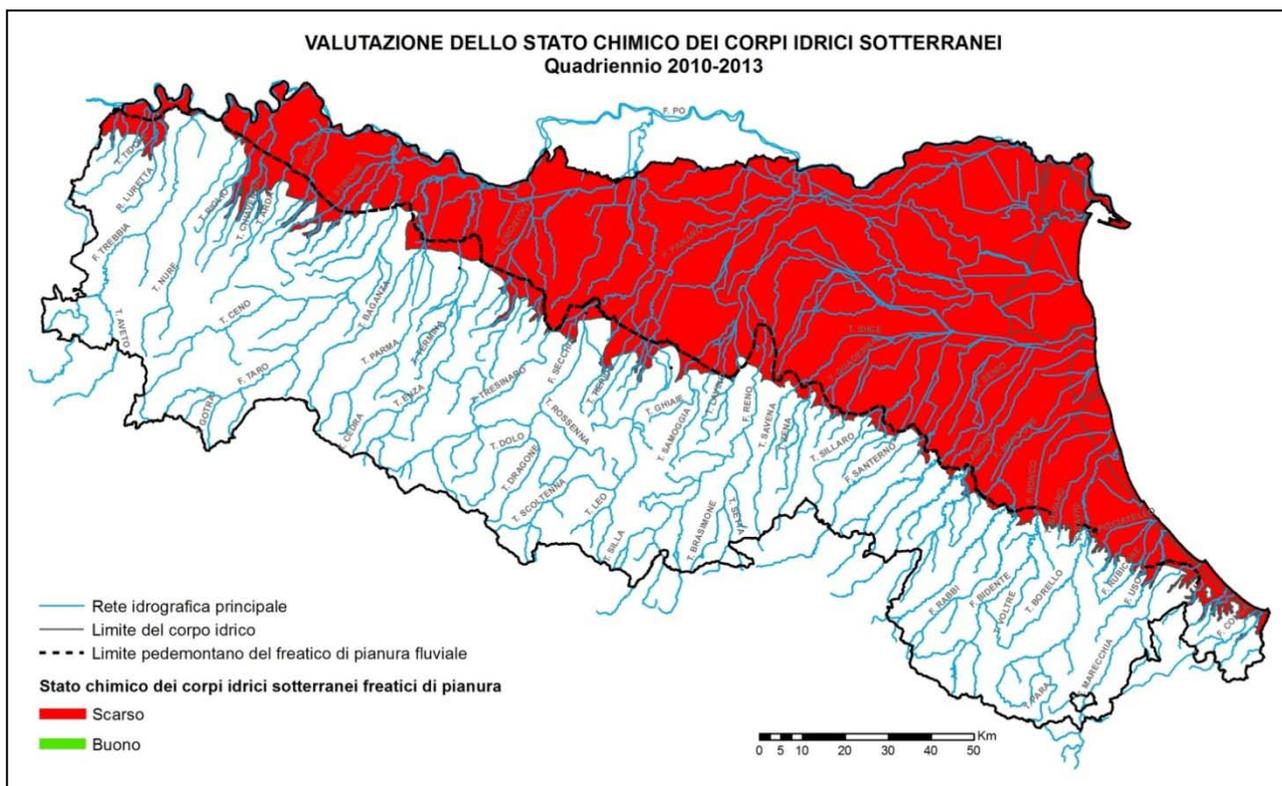
Nel contesto regionale, si può osservare che i corpi freatici, caratterizzati dall'assenza di confinamento idrogeologico, risultano molto vulnerabili alle numerose pressioni antropiche presenti in pianura, dove i principali impatti sono determinati dalla presenza di nitrati e fitofarmaci le cui concentrazioni medie annue non permettono di raggiungere lo stato di buono.

Le criticità riscontrate in alcune conoidi alluvionali appenniniche, in particolare le porzioni confinate superiori e in alcuni casi le porzioni confinate inferiori, sono imputabili prevalentemente alla presenza di nitrati e composti organoalogenati: i primi derivanti prevalentemente da attività agricole e zootecniche, mentre i secondi da attività antropiche, attuali o pregresse, di tipo civile e industriale, svolte nell'ambito della fascia collinare e di alta-pianura corrispondente alla zona con maggiore urbanizzazione. La permanenza di queste sostanze in questo contesto territoriale, caratterizzato da numerosi prelievi idrici, può compromettere nel tempo gli usi pregiati della risorsa idrica sotterranea.

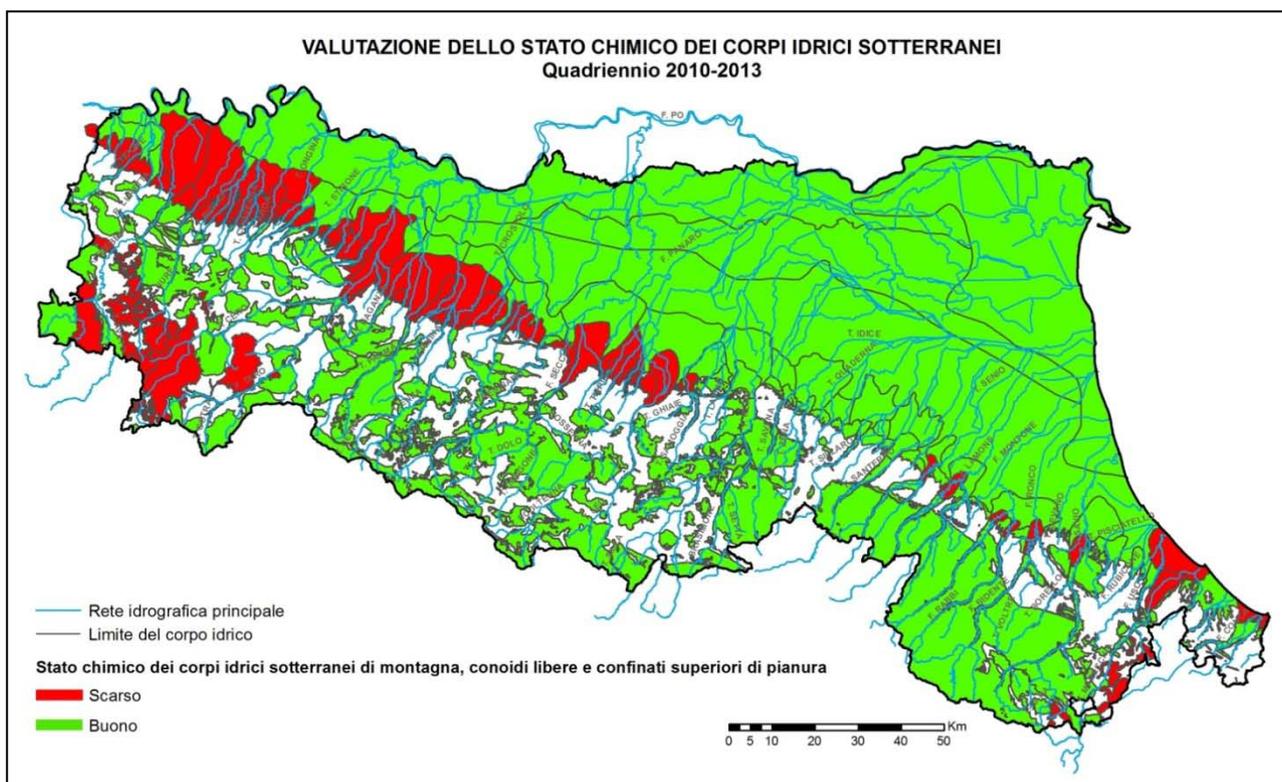
Lo stato chimico dei corpi idrici montani, monitorati nel 2011 e 2014, risulta in generale buono, anche se per alcuni corpi idrici delle province di Parma e Piacenza è stato cautelativamente attribuito lo stato chimico scarso, per la presenza di Cr(VI) di presumibile origine naturale, considerando il contesto geologico nel quale risultano affioranti diversi complessi ofiolitici.

I corpi idrici profondi (confinati inferiori di pianura), a parte alcune porzioni profonde e confinate di conoide, risultano in stato chimico buono, seppure la qualità non risulta idonea per usi pregiati per via della presenza naturale di ione ammonio, arsenico, boro e cloruri che sono naturalmente presenti negli acquiferi e per i quali sono stati determinati i rispettivi valori di fondo naturale.

VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI
 Quadriennio 2010-2013



VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI
 Quadriennio 2010-2013



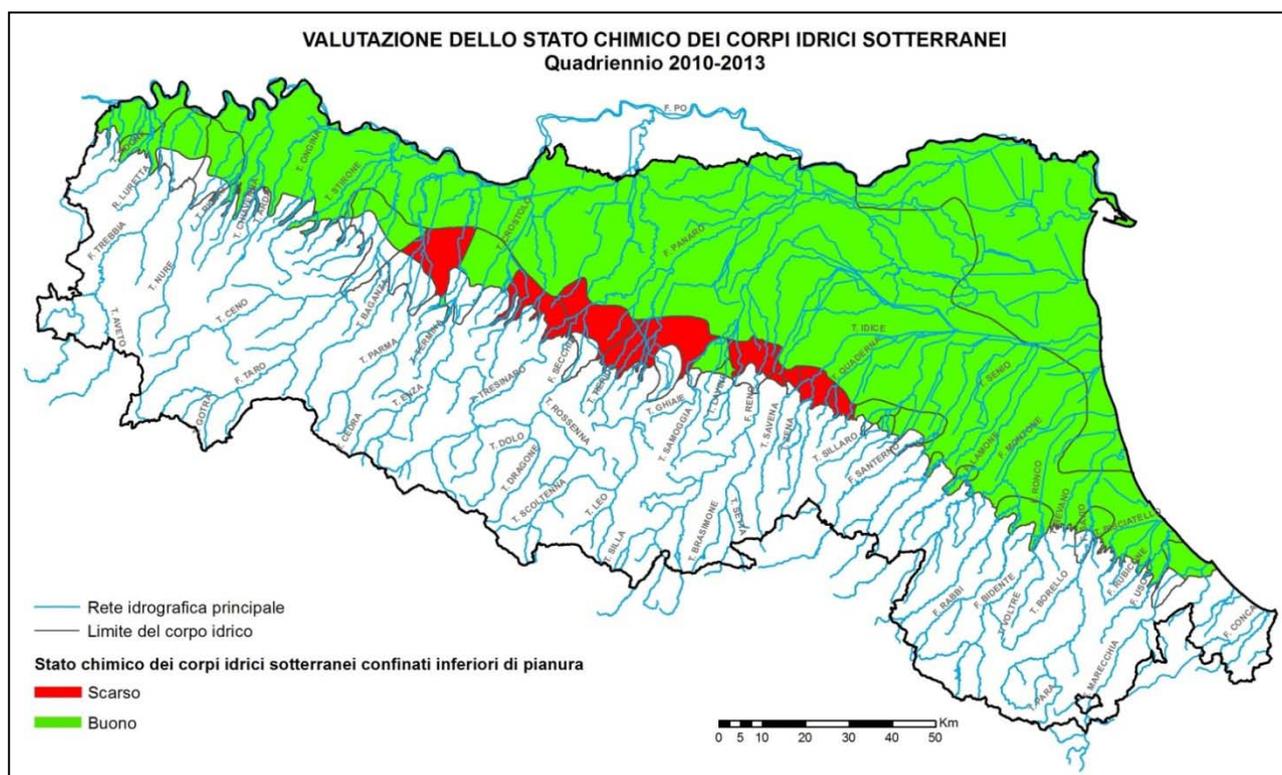


Figura 19: Quadro regionale dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2010-13)

Fonte: Arpae Emilia-Romagna

Bibliografia

- Direttiva 2000/60/CE, "Water Framework Directive (WFD). Directive of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy", OJ L327, 22 Dec 2000.
- Direttiva 2006/118/CE, "GroundWater Daughter Directive (GWDD). Directive of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration", OJ L372, 27 Dec 2006.
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, "Norme in materia ambientale". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006.
- Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009, "Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009.
- Decreto n. 260 del 8 novembre 2010, "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 30 del 7 febbraio 2011.
- Regione Emilia-Romagna ed Arpa, 2013. "Report sullo stato delle acque sotterranee. Triennio 2010-2012". A cura di Donatella Ferri e Marco Marcaccio, CTR Sistemi Idrici.
https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=5055&idlivello=112
- Direttiva 2014/80/UE, "che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". OJ L182/55, 21 Jun 2014.
- Regione Emilia-Romagna ed Arpa, 2015. "Valutazione dello Stato delle acque sotterranee 2010-2013". A cura di Donatella Ferri e Marco Marcaccio, CTR Sistemi Idrici.
https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=5947&idlivello=1705
- Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna 1781/2015, "Aggiornamento del quadro conoscitivo di riferimento (carichi inquinanti, bilanci idrici e stato delle acque) ai fini del riesame dei piani di gestione distrettuali 2015-2021".
- Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna 2067/2015, "Attuazione della Direttiva 2000/60/CE: contributo della Regione Emilia-Romagna ai fini dell'aggiornamento/riesame dei Piani di Gestione Distrettuali 2015-2021".
- Decreto Ministeriale n. 165 del 6 luglio 2016, "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 165 del 16 luglio 2016