

**REPORT SULLO STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE  
IN PROVINCIA DI PARMA  
(ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE)**



**TRIENNIO 2010-2012**

**Giugno 2014**

**A cura di:**

**Servizio sistemi ambientali - Responsabile Silvia Violanti**

**Area monitoraggio e valutazione dei corpi idrici**

**Sara Reverberi, Barbara Dellantonio, Alberto Berselli, Chiara Melegari, Luciano Balzani**

**Indice**

PREMESSA.....	5
1. CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEL TERRITORIO PARMENSE .....	6
2. MONITORAGGIO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NELLA PROVINCIA DI PARMA.....	12
2.1 MONITORAGGIO QUANTITATIVO.....	12
2.1 MONITORAGGIO CHIMICO .....	14
2.2.1 Frequenze del monitoraggio chimico .....	16
2.2.2 Profili analitici del monitoraggio chimico .....	17
3. LIVELLI E PORTATE DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	20
3.1 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEI DATI .....	20
3.2 RISULTATI DEL MONITORAGGIO QUANTITATIVO .....	20
4. PRESENZA DI SPECIE CHIMICHE DI ORIGINE NATURALE NELLE ACQUE SOTTERRANEE DELL'EMILIA-ROMAGNA NEL TRIENNIO 2010-2012 .....	24
4.1 INFORMAZIONI DISPONIBILI PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI DI PIANURA DELL'EMILIA-ROMAGNA CON RIFERIMENTO ALLA PROVINCIA DI PARMA.....	24
4.2 ELABORAZIONE DATI PREGRESSI PER CIASCUN CORPO IDRICO SOTTERRANEO.....	25
5. PRESENZA DELLE SPECIE CHIMICHE DI ORIGINE ANTROPICA NELLE ACQUE SOTTERRANEE DELL'EMILIA-ROMAGNA NEL TRIENNIO 2010-2012 .....	26
5.1 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEI DATI .....	26
5.2 CONCENTRAZIONE NITRATI.....	26
5.3 CONCENTRAZIONE COMPOSTI ORGANOALOGENATI .....	30
5.4 CONCENTRAZIONE FITOFARMACI .....	32
6. STATO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEL TRIENNIO 2010-2012 .....	33
6.1 STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI .....	33
6.1.1 Metodologia di classificazione dello stato quantitativo.....	33
6.1.2 Stato quantitativo per il triennio 2010-2012.....	33

6.2 STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI .....	34
6.2.1 Metodologia di classificazione dello stato chimico .....	34
6.2.2 Stato qualitativo per il triennio 2010-2012 .....	35
6.3.3 Metodologia di calcolo del livello di confidenza .....	36
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	40
ALLEGATO 1: STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE PER SINGOLA STAZIONE AL 2012 PER LA PROVINCIA DI PARMA .....	41
ALLEGATO 2: STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE PER SINGOLA STAZIONE DI MONITORAGGIO NEL TRIENNIO 2010-2012 PER LA PROVINCIA DI PARMA .....	42
ALLEGATO 3: STATO DEI SINGOLI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEL TRIENNIO 2010-2012 .....	45
ALLEGATO 4: ESITI DEL MONITORAGGIO 2010-2012 DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PER LA PROVINCIA DI PARMA.....	47

## PREMESSA

Il D.Lgs 30/2009, recependo le direttive 2000/60/CE (Istituzione di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acqua) e 2006/118/CE (Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento), modifica contestualmente il Testo Unico Ambientale D.Lgs 152/2006 (Norme in materia ambientale) per quanto attiene la caratterizzazione e l'individuazione dei corpi idrici sotterranei, stabilisce i valori soglia e gli standard di qualità per definire il buono stato chimico delle acque sotterranee, definisce i criteri per il monitoraggio quantitativo e per la classificazione dei corpi idrici sotterranei o dei raggruppamenti degli stessi.

L'applicazione dei nuovi criteri normativi ha modificato il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna adottato fino al 2009, ai sensi del D.Lgs. 152/99 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole), portando a una nuova individuazione dei corpi idrici sotterranei e alla modifica dei criteri per la definizione del buono stato chimico e del buono stato quantitativo, riferiti a ciascun corpo idrico o raggruppamento degli stessi.

Sulla base dei criteri definiti nel decreto sono stati rivisti e adeguati alla direttiva 2000/60/CE i corpi idrici sotterranei individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna (2005), considerando oltre alle conoidi alluvionali appenniniche e alle pianure alluvionali appenniniche e padane anche l'acquifero freatico di pianura e i corpi idrici montani.

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei è avvenuta tenendo conto delle condizioni di stato ambientale definito attraverso il monitoraggio delle acque sotterranee svolto in Emilia-Romagna a partire dal 1976 per la componente quantitativa e dal 1987 per quella qualitativa e tenendo poi conto delle pressioni e degli impatti esistenti.

Criteri importanti per la definizione dei corpi idrici, oltre le caratteristiche geologiche (complessi idrogeologici-mezzi porosi o fessurati) e idrogeologiche (acquiferi liberi e confinati), sono le pressioni antropiche che insistono sulle acque sotterranee e i relativi impatti, la cui entità può o meno determinare il raggiungimento degli obiettivi di buono stato sia chimico che quantitativo dei corpi idrici stessi. I corpi idrici sotterranei sono in generale caratterizzati da una elevata inerzia alle modifiche di stato o alla inversione delle tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni di inquinanti.

Per ciascun corpo idrico individuato è stata effettuata un'analisi di rischio per definire il raggiungimento dello stato "buono" al dicembre 2015, sia esso quantitativo che qualitativo. Sono stati quindi individuati i corpi idrici "non a rischio" e quelli "a rischio", indicando in quest'ultimo caso le sostanze chimiche per le quali il corpo idrico è a rischio. Sulla base delle risultanze dell'analisi di rischio e tenendo conto delle pressioni è stato adottato un raggruppamento di corpi idrici, finalizzato ad ottimizzare il monitoraggio ambientale nel periodo 2010-2015.

Gli allegati della Delibera di Giunta Regionale n° 350 dell'8 febbraio 2010 contengono l'analisi delle pressioni, i criteri adottati per l'individuazione dei nuovi corpi idrici e la loro delimitazione, l'individuazione delle reti di monitoraggio (quantitativa, sorveglianza e operativa) e programmi di monitoraggio con i quali sono stati individuati i protocolli analitici e le frequenze di misura e campionamento.

## 1. CORPI IDRICI SOTTERRANEI DEL TERRITORIO PARMENSE

Sulla base dei criteri dettati dal D.Lgs.30/2009 e delle informazioni disponibili nel quadro conoscitivo del Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Emilia-Romagna (2005), è stato possibile individuare e delimitare i nuovi corpi idrici sotterranei ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE. In particolare sono stati individuati e caratterizzati i nuovi corpi idrici sotterranei partendo dai complessi idrogeologici per arrivare agli acquiferi, tenendo conto dell'omogeneità dello stato chimico e quantitativo oltre che degli impatti determinati dalle pressioni antropiche.

Gli acquiferi di pianura sono stati distinti con la profondità anche in funzione delle pressioni antropiche e degli impatti, mentre risultano completamente nuovi al monitoraggio i corpi idrici freatici di pianura e quelli montani.

In provincia di Parma sono presenti i seguenti complessi idrogeologici (Tabella 1):

- alluvioni delle depressioni quaternarie (DQ);
- formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie (DET);
- alluvioni vallive (AV);
- acquiferi locali (LOC).

I **DQ** sono caratteristici della pianura alluvionale, cioè costituiti dall'acquifero freatico di pianura (caratterizzato prevalentemente da depositi fluviali attuali e di paleo alveo e con spessore che raggiunge al massimo i 10-15 metri), dalle conoidi alluvionali e dalle piane alluvionali appenniniche e padane. Sono state individuate diverse tipologie di acquifero; in particolare vi è stata la distinzione tra gli acquiferi liberi e quelli confinati e per questi ultimi una distinzione sulla verticale tra un gruppo definito confinato superiore e un gruppo definito confinato inferiore.

I **DET** sono rappresentati dalle conoidi montane e dalle spiagge appenniniche, rappresentate dalla formazione "sabbie gialle", che testimoniano le conoidi alluvionali antiche incorporate nel sollevamento della catena appenninica.

Le **AV** sono rappresentate dai depositi alluvionali presenti nelle vallate appenniniche nella porzione montana del territorio.

I **LOC** sono i complessi idrogeologici ubicati nella porzione montana del territorio.

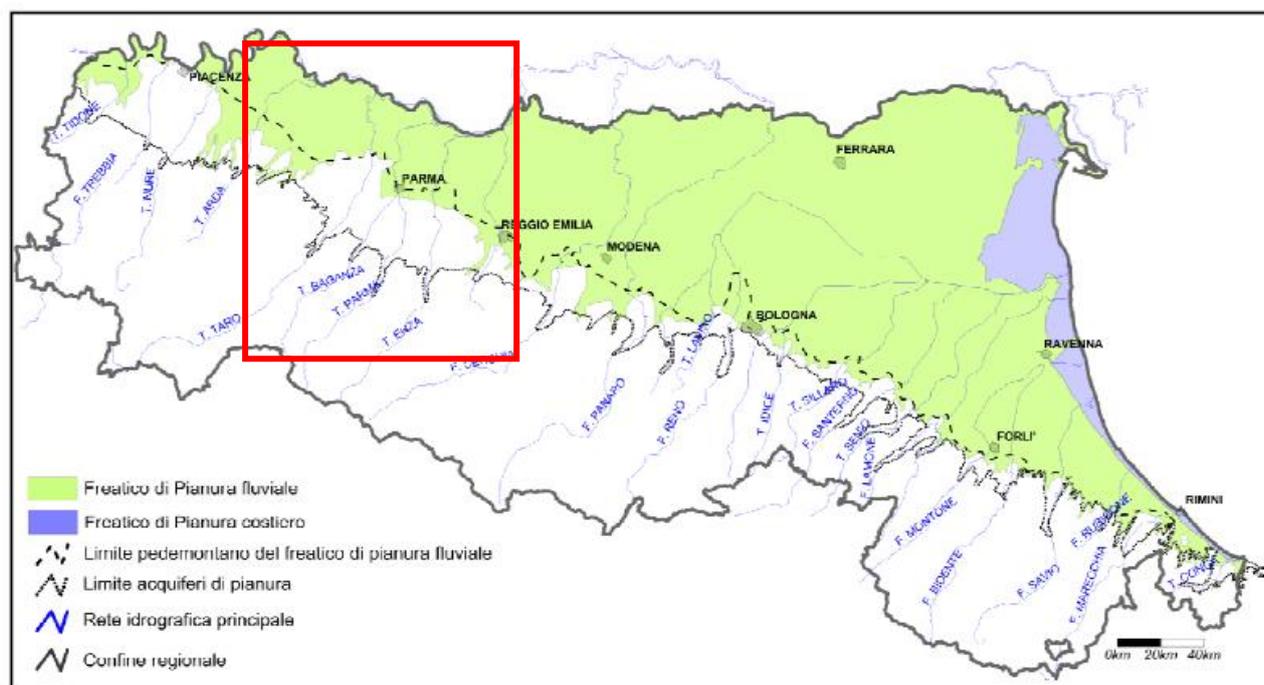
Complesso idrogeologico	Sub - Complesso Idrogeologico	Acquifero	Numero Corpi Idrici (Pr)	Numero punti rete (Pr)
DQ	DQ1	Acquifero freatico di pianura	1	5
		Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	4	30
	DQ2	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	3	8
		Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	2	2
		Pianura Alluvionale Padana - acquiferi confinati superiori	1	15
		Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	1	2
DET	DET1	Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	1	5
AV	AV2	Depositi delle vallate appenniniche	1	1
LOC	LOC1	Corpo idrico montano	15	16
	LOC3	Corpo idrico montano	3	3

**Tabella 1: Numero di corpi idrici sotterranei per tipologia di complessi idrogeologici, sub-complessi e acquiferi presenti nella provincia di Parma**

I corpi idrici sotterranei individuati sono stati cartografati e di seguito si riportano alcune figure semplificate nelle quali sono illustrati i corpi idrici sotterranei raggruppati per tipologia di acquifero nel seguente modo:

- acquifero freatico di pianura;
- conoidi alluvionali appenniniche acquifero libero, acquiferi confinati superiori, acquiferi montani;
- acquiferi confinati inferiori (sono rappresentate anche le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero).

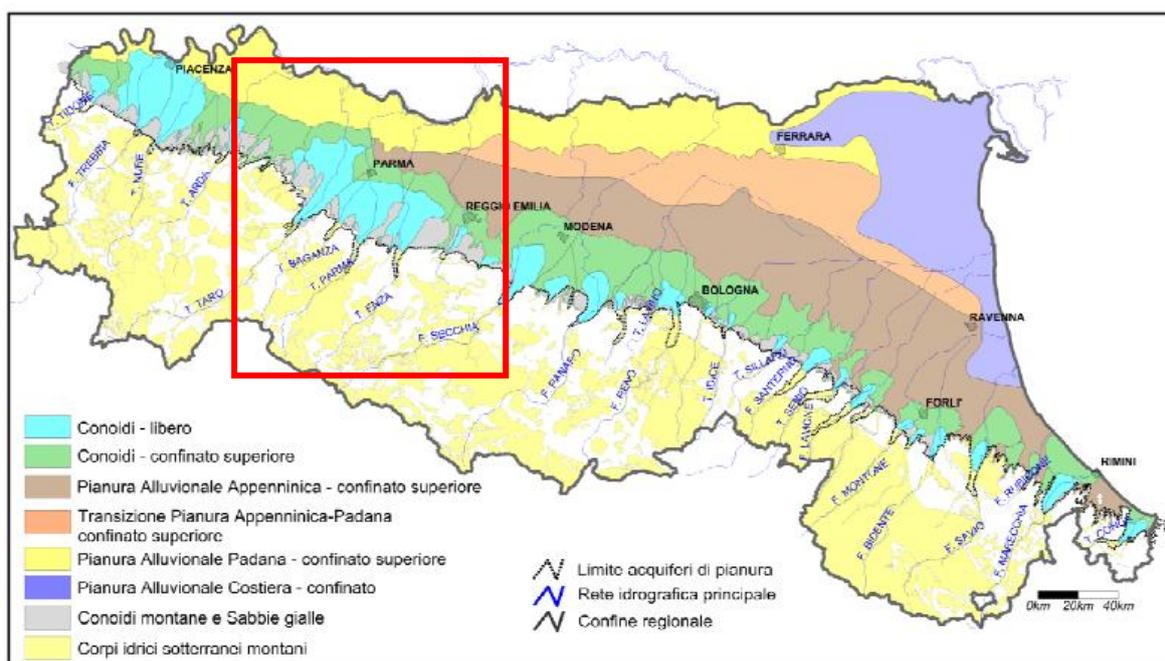
Nella Figura 1 nel riquadro relativo al territorio parmense si nota un corpo idrico freatico di pianura di tipo fluviale che sovrasta l'intero territorio regionale per uno spessore che raggiunge i 10-15 metri. E' caratterizzato prevalentemente da depositi fluviali attuali e di paleo alveo. Il corpo idrico freatico di pianura fluviale è cartografato nel limite sud, lungo l'allineamento delle conoidi, per tutta la porzione confinata delle conoidi medesime e la linea tratteggiata rappresenta, in prima approssimazione, il limite meridionale del corpo idrico freatico nelle zone dove la ricarica degli acquiferi più profondi è sicuramente di tipo indiretto.



**Figura 1: corpi idrici sotterranei freatici di pianura**

In Figura 2 sono schematizzati 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. Sono riportati anche i corpi idrici montani e le alluvioni vallive. Sono cartografate inoltre le conoidi montane e le sabbie gialle che insieme costituiscono 2 corpi idrici di

cui il primo è costituito dalle unità cartografate nella porzione occidentale (da Piacenza a Modena) e il secondo nella porzione orientale (da Bologna a Rimini). Le porzioni superiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi schematizzati nel modello concettuale con A1 e A2. In questo caso sono cartografate per il territorio parmense le porzioni confinate delle conoidi, la pianura alluvionale appenninica e la pianura alluvionale padana. Le singole conoidi con acquifero libero non sono distinte tra porzione superiore e inferiore, sono solo cartografate con limiti differenti alle due profondità, ma costituiscono corpi idrici continui sulla verticale. I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema superficiale (superiore) dei corpi idrici sotterranei.



**Figura 2: Corpi idrici sotterranei di montagna, di pianura liberi e confinati superiori (acquiferi A1 e A2)**

In Figura 3 sono schematizzati i corpi idrici della pianura, coincidenti con 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 e delle porzioni libere delle conoidi alluvionali. Questi corpi idrici non sono suddivisi con la profondità. Le porzioni inferiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi, schematizzati nel modello concettuale, con A3, A4, B e C (Figura 4). I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema profondo (inferiore) dei corpi idrici sotterranei.

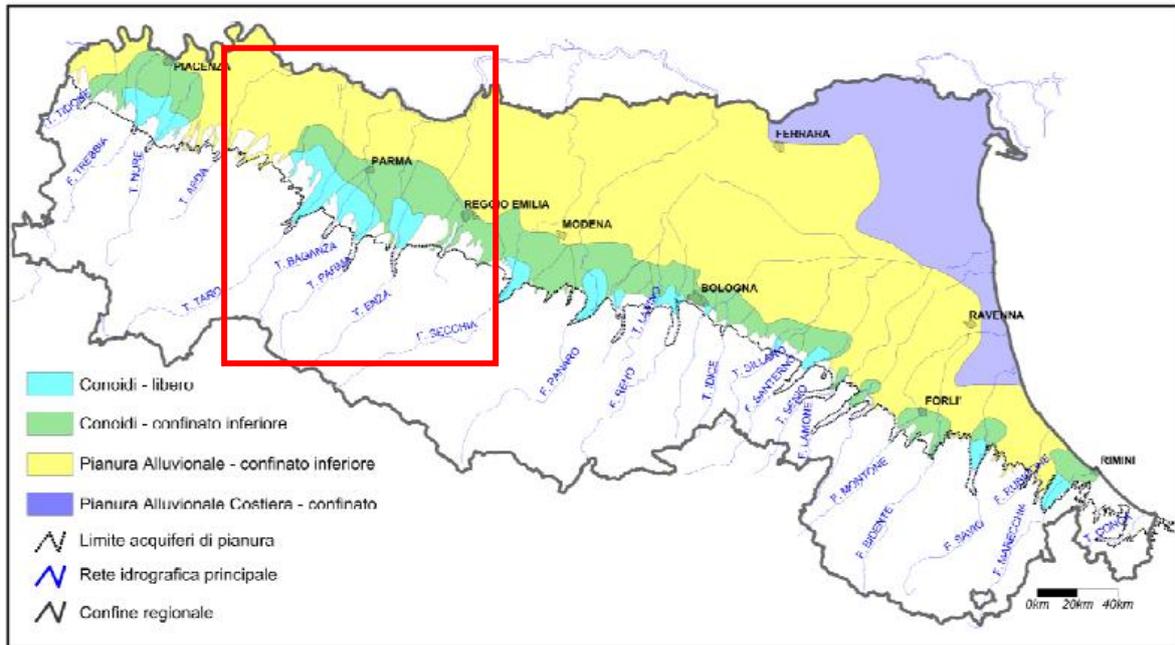
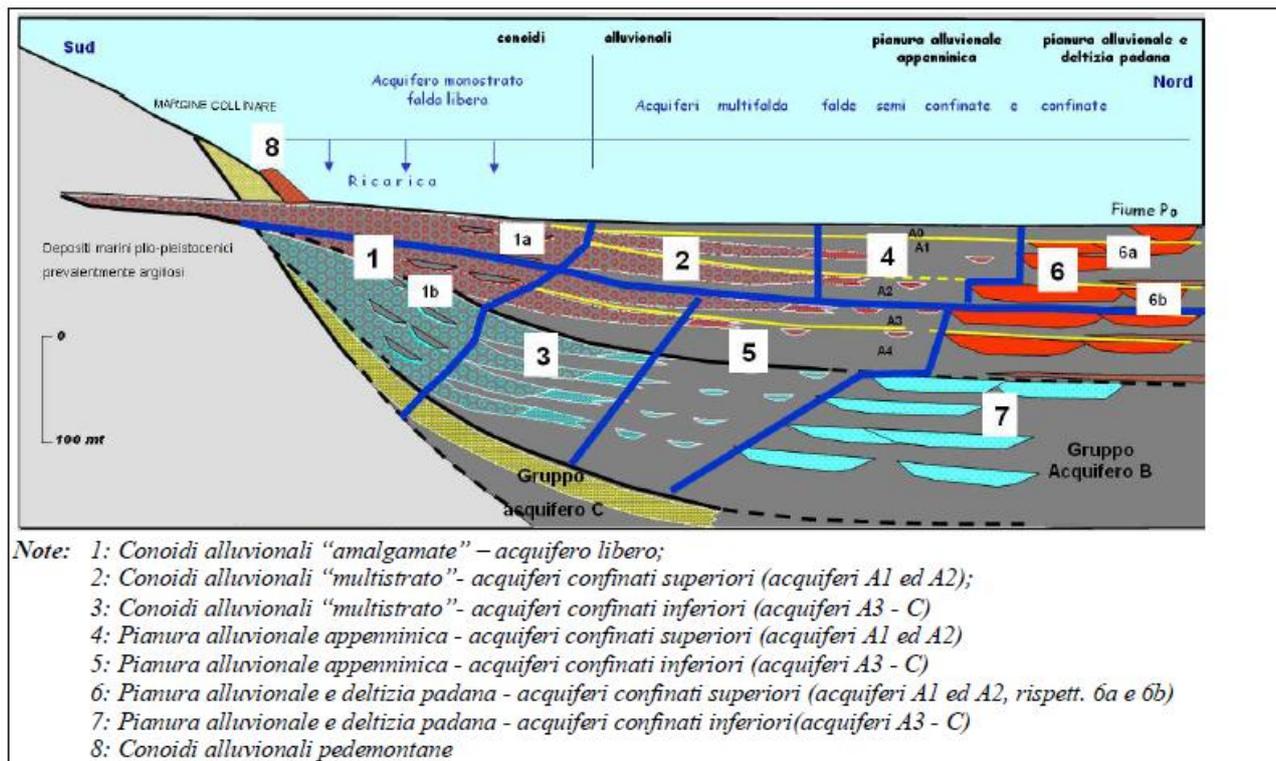


Figura 3: Corpi idrici di pianura confinati inferiori (acquiferi A3, A4, B e C)

PRINCIPALI UNITA' STRATIGRAFICHE				ETA (milioni di anni)	SCALA CRONOSTRATIGRAFICA (milioni di anni)	UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE	
AFFIORANTI		SEPOLTE				GRUPPO ACQUIFERO	COMPLESSO ACQUIFERO
QUATERNARIO CONTINENTALE	TERRE ROSSE, DILUVIUM, ALLUVIUM, TERRAZZI E ALLUVIONI	SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	~0.12	0.125	A	A0
	DILUVIUM p.p.		SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE				A1
							A2
							A3
FORMAZIONE FLUVIO - LACUSTRE	UNITA' DI VILLA DEL BOSCO	UNITA' DI CA' DI SOLA	UNITA' DI BORGOPANIGALE	ORIZZONTE DI FOSSOLO	UNITA' ALLUVIONALE INFERIORE	A4	
FORMAZIONE DI OLMATELLO							
QUATERNARIO MARINO	MILAZZIANO SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	SUPERSISTEMA DEL QUATERNARIO MARINO	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3'	~0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1
MILAZZIANO e CALABRIANO p.p. SABBIE di CASTELVETRO p.p. SABBIE GIALLE di IMOLA p.p.	SUBSISTEMA QUATERNARIO MARINO 3						B2
CALABRIANO p.p. SABBIE di MONTERIOCO FORMAZIONE di TERRA del SOLE p.p.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 2						B3
CALABRIANO p.p. FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SISTEMA QUATERNARIO MARINO 1						B4
P2	FORMAZIONE di CASTELL'ARQUATO p.p.	SUPERSISTEMA DEL PLOCCENE MEDIO-SUPERIORE		~0.65	0.89	C	C1
				~0.8			C2
				~1.0	PLEISTOCENE INFERIORE		C3
				~2.2	1.72		C4
				~3.3-3.6	3.55		C5
				~3.9	PLIOCENE INFERIORE MIOCENE		
ACQUITARDO BASALE							

Figura 4: Schema stratigrafico del margine appenninico e della pianura emiliano – romagnola

La Figura 5 rappresenta una sezione laterale, orientata SO-NE, della pianura emiliano-romagnola che evidenzia i rapporti laterali e in verticale degli acquiferi individuati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.



**Figura 5: Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano-romagnola**

In Tabella 2 si riporta l'elenco dei 32 corpi idrici sotterranei individuati e delimitati cartograficamente che interessano il territorio provinciale di Parma. Il nome attribuito ai corpi idrici di pianura, in particolare le conoidi alluvionali, deriva dal nome del corso d'acqua superficiale connesso, criterio adottato anche nel Piano di Tutela delle Acque (2005). L'attribuzione del nome ai 18 corpi idrici sotterranei montani è basata su riferimenti geografici utili a differenziarli. Il codice dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito secondo la seguente codifica:

Cod. numerico acquifero	Progressivo	Regione	-	Sub-complexo idrogeologico	-	Cod. alfanumerico acquifero
			-		-	

dove:

Codice numerico acquifero:

- 0 - conoidi acquifero libero, conoidi montane e sabbie gialle, corpi idrici confinati superiori e pianura alluvionale costiera
- 2 - corpi idrici confinati inferiori
- 5 - depositi delle vallate appenniniche
- 6 - corpi idrici montani

9 - freatico di pianura

Progressivo: codice numerico di norma incrementale per decine

Regione: "ER" che sta per Emilia-Romagna

Sub-complexo idrogeologico: codice di Tabella 1

Cod. alfanumerico acquifero: codice che richiama l'acquifero e in alcuni casi il nome del corpo idrico

<b>Codice Corpo Idrico</b>	<b>Acquifero</b>	<b>Corpo Idrico</b>
9010ER-DQ1-FPF	Acquifero freatico di pianura	Freatico di pianura fluviale
0060ER-DQ1-CL	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	Conoide Stirone-Parola – libero
0070ER-DQ1-CL	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro -libero
0080ER-DQ1-CL	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma-Baganza - libero
0340ER-DQ2-CCS	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Stirone-Parola - confinato superiore
0350ER-DQ2-CCS	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Taro - confinato superiore
0360ER-DQ2-CCS	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Parma-Baganza - confinato superiore
2340ER-DQ2-CCI	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	Conoide Stirone-Parola - confinato inferiore
2360ER-DQ2-CCI	Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	Conoide Parma-Baganza - confinato inferiore
0630ER-DQ2-PPCS	Pianura Alluvionale Padana - acquiferi confinati superiori	Pianura Alluvionale Padana - confinato superiore
2700ER-DQ2-PACI	Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	Pianura Alluvionale - confinato inferiore
0650ER-DET1-CMSG	Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	Conoidi montane e Sabbie gialle occidentali
5010ER-AV2-VA	Depositi delle vallate appenniniche	Depositi delle vallate appenniniche
6050ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli
6220ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Corniglio - Neviano Arduini
6230ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Calestano - Langhirano
6240ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Cassio
6260ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Barigazzo
6270ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Molinatico - M Gottero - Passo del Bocco
6280ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Passo della Cisa - Mormorola
6290ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Zuccone
6300ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Orocco
6320ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	M Lama - M Menegosa
6330ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Pellegrino Parmense
6340ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Bardi - Monte Carameto
6350ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Varsi - Varano Melegari
6250ER-LOC3-CIM	Corpo idrico montano	Salsomaggiore

6360ER-LOC3-CIM	Corpo idrico montano	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola
6190ER-LOC3-CIM	Corpo idrico montano	M Fuso - Castelnuovo Monti - Carpineti
6450ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Passo della Cisa
6460ER-LOC1-CIM	Corpo idrico montano	Bosco di Corniglio - M Fageto

**Tabella 2: Elenco corpi idrici sotterranei per la provincia di Parma**

## 2. MONITORAGGIO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NELLA PROVINCIA DI PARMA

Per verificare il raggiungimento degli obiettivi di stato buono al 2015, la direttiva europea 2000/60/CE prevede il monitoraggio dei corpi idrici per la definizione sia dello stato quantitativo sia di quello chimico, attraverso due apposite reti di monitoraggio:

- rete dello stato quantitativo
- rete dello stato chimico

In diversi casi le stazioni di monitoraggio appartengono a entrambe le reti.

In Tabella 3 si riporta la distribuzione delle stazioni di monitoraggio per acquifero e per tipologia di rete (chimismo e quantità) a cui appartengono.

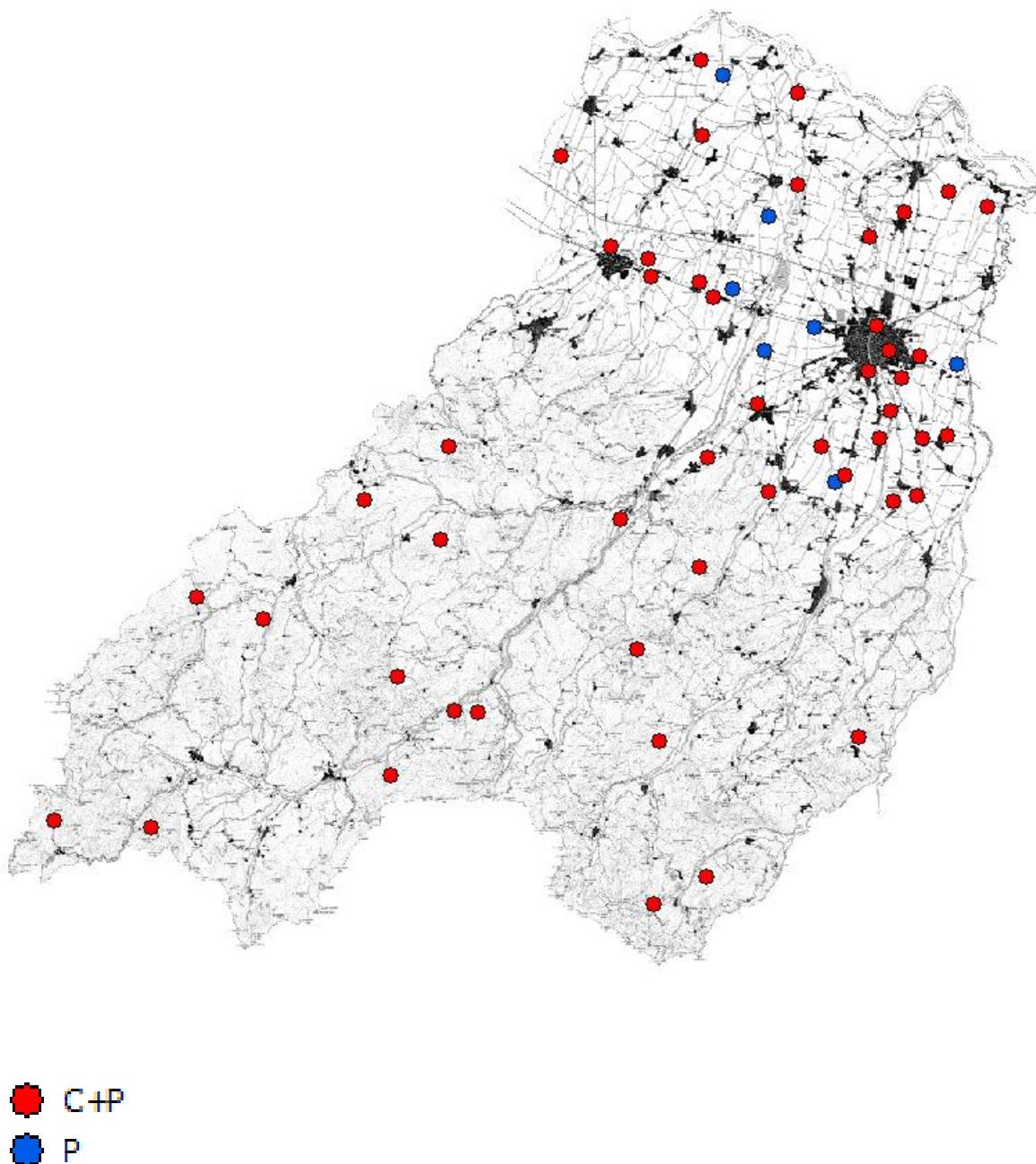
Acquifero	Misura chimismo	Misura chimismo e quantitativo	Misura quantitativo	Totale stazioni di misura	Stazioni rete chimismo	Stazioni rete quantitativo
Acquifero freatico di pianura		5		5	5	5
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati inferiori	1	1		2	2	1
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquiferi confinati superiori	4	3	2	9	7	5
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	8	14	5	27	22	19
Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	4	1		5	5	1
Corpo idrico montano	2	17		19	19	17
Depositi delle vallate appenniniche		1		1	1	1
Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	1	1		2	2	1
Pianura Alluvionale Padana - acquiferi confinati superiori	5	5	1	11	10	6
Totale	25	48	8	81	73	56

**Tabella 3: Stazioni di monitoraggio per tipologia di misura e acquifero**

### 2.1 MONITORAGGIO QUANTITATIVO

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo viene effettuato per 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.

Il numero delle stazioni di monitoraggio quantitativo (misura della piezometria/portata) è complessivamente 56, di cui 48 sono in condivisione con il monitoraggio qualitativo (Figura 6 – C: rete chimismo; P: rete piezometria).



**Figura 6: Rete quantitativa della provincia di Parma (2010-2012)**

Nel caso di pozzi, 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 di riferimento appositamente quotato, viene ricavata la quota piezometrica e la soggiacenza.

Nel caso di sorgenti la misura da effettuare in situ è la portata espressa in litri al secondo.

Il monitoraggio quantitativo è funzionale a ricostruire il trend della piezometria o delle portate per definire lo stato del corpo idrico e calcolare il relativo bilancio idrico. Sulla base delle conoscenze pregresse e della variabilità dei livelli dei corpi idrici di pianura, anche in quelli meno profondi e

meno impattati dai prelievi, si è ritenuto di prevedere per tutte le stazioni di monitoraggio la frequenza semestrale.

Le stazioni di monitoraggio dei corpi idrici montani (sorgenti) prevedono una cadenza semestrale ogni tre anni, cioè nel 2011 e nel 2014.

Nel primo anno di monitoraggio della nuova rete (il 2010), l'acquifero freatico è stato monitorato con frequenza trimestrale e le misure di livello sono state eseguite in contemporanea con il monitoraggio chimico di sorveglianza iniziale. Negli anni successivi (2011 e 2012) la frequenza è stata ridotta a semestrale.

Sul territorio regionale sono anche presenti 40 centraline di monitoraggio automatico in pozzi o piezometri, di cui 4 collocate in provincia di Parma, che forniscono con frequenza oraria informazioni dettagliate sui livelli di soggiacenza in zone sensibili (Figura 7).



**Figura 7: Ubicazione centraline di monitoraggio automatico della piezometria**

## 2.1 MONITORAGGIO CHIMICO

I programmi di monitoraggio sono stati predisposti sulla base della caratterizzazione dei corpi idrici e delle risultanze dell'analisi di rischio. In particolare il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato in due programmi:

- **di sorveglianza**, per tutti i corpi idrici
- **operativo**, per i corpi idrici a rischio di non raggiungere lo stato buono al 2015

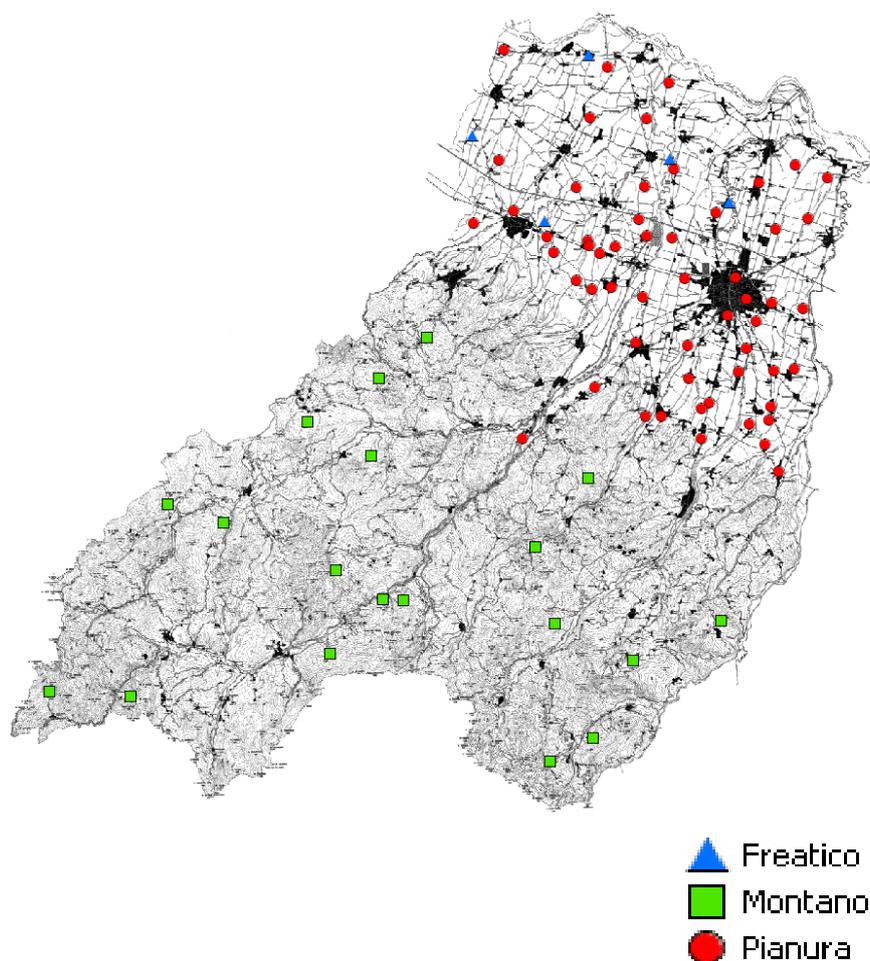
Il **monitoraggio di sorveglianza** viene effettuato per tutti i corpi idrici sotterranei in funzione della conoscenza pregressa dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee. Si distingue in :

- **Sorveglianza con frequenza iniziale** (parametri di base e addizionali): deve essere effettuato sulle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano inadeguate e i dati chimici pregressi non disponibili e comunque solo per il periodo iniziale di monitoraggio di sorveglianza. Il profilo analitico comprende le sostanze di base e tutte quelle della Tabella 3 dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/2009.

- **Sorveglianza con frequenza a lungo termine** (parametri di base): deve essere effettuato nell'arco dei sei anni (periodo 2010-2015) nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede solo le sostanze di base.
- **Sorveglianza con frequenza a lungo termine** (parametri aggiuntivi): deve essere effettuato nell'arco dei sei anni (periodo 2010-2015) nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede sostanze aggiuntive e la frequenza è più bassa del monitoraggio di sorveglianza a lungo termine con soli parametri di base.

Per i corpi idrici sotterranei a rischio di non raggiungere lo stato buono al 2015 si deve programmare oltre a quello di sorveglianza anche un **monitoraggio operativo** con una frequenza almeno annuale e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

Il numero delle stazioni di monitoraggio chimico è pari a 71 di cui 24 sono in condivisione con il monitoraggio quantitativo. Le stazioni captano tre tipologie di acquifero: freatico, montano e di pianura e la Figura 8 rappresenta la loro distribuzione sul territorio provinciale di Parma.



**Figura 8: Distribuzione delle stazioni di monitoraggio chimico suddivise per tipologia di acquifero**

### 2.2.1 Frequenze del monitoraggio chimico

Sulla base delle indicazioni fornite dal D.Lgs. 30/2009 e in particolare delle conoscenze pregresse dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna, sono state elaborate le frequenze di monitoraggio chimico sia operativo che di sorveglianza di base e/o addizionale per i diversi tipi di acquifero.

Il monitoraggio di sorveglianza iniziale ha riguardato, per il 2010, le stazioni del freatico di pianura e le nuove stazioni di monitoraggio. Nel 2011 e 2012 il monitoraggio di sorveglianza a lungo termine è stato effettuato una volta all'anno in primavera, mentre in autunno è stato effettuato il monitoraggio operativo.

Per il resto dei corpi idrici, il monitoraggio di sorveglianza con frequenza a lungo termine (parametri di base) è stato effettuato con frequenza trimestrale per i corpi idrici di conoide alluvionale e per quelli di pianura confinati superiori. Per quelli di pianura confinati inferiori la frequenza è semestrale ogni due anni. Per le stazioni montane la frequenza è semestrale ogni tre anni.

La Tabella 4 riporta il riepilogo della frequenza del monitoraggio chimico annuale in funzione della tipologia di acquifero.

Acquifero	Rischio stato chimico	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Acquifero freatico di pianura	a rischio	Trimestrale - 4Sv(iniziale)	Semestrale - 1Sv(B+A) - 1Op(B+A)				
Conoidi Alluvionali Appenniniche - acquifero libero	non a rischio	Semestrale 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
	a rischio	Semestrale - 1Op(B+A) - 1Sv(B+A)					
Conoidi Alluvionali Appenniniche acquiferi confinati superiori	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
	a rischio	Semestrale 1Op(B+A) 1Sv(B+A)					
Conoidi Alluvionali Appenniniche acquiferi confinati inferiori	non a rischio	Semestrale - 2Sv(B)	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale - 2Sv(B)	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)	Semestrale - 2Sv(B)	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)
	a rischio	Semestrale 1Sv(B) 1Op(B+A)					
Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
	a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Op(B+A)					
Corpo idrico montano	non a rischio		Semestrale - 2Sv(B+A)			Semestrale - 2Sv(B)	
Depositi delle vallate appenniniche	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					

Pianura Alluvionale Appenninica - acquiferi confinati superiori	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
Pianura Alluvionale Appenninica e Padana -acquiferi confinati superiori	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
Pianura Alluvionale Padana -acquiferi confinati superiori	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
Pianura Alluvionale Appenninica e Padana Costiera -acquiferi confinati	non a rischio	Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)					
Pianura Alluvionale - acquiferi confinati inferiori	non a rischio		Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)		Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)		Semestrale - 1Sv(B) - 1Sv(B+A)

**Legenda:**

Sv=monitoraggio di sorveglianza Op=monitoraggio operativo B=profilo analitico di base A=addizionali

### Tabella 4: Frequenza e monitoraggio chimico per anno in funzione della tipologia di acquifero

#### 2.2.2 Profili analitici del monitoraggio chimico

Tenendo conto della complessità nel gestire i profili analitici del monitoraggio chimico, considerando le diverse tipologie di monitoraggio previste (sorveglianza iniziale, a lungo termine, parametri di base, addizionale e operativo), le pressioni che insistono sui corpi idrici o loro raggruppamenti, si è scelto di individuare un profilo analitico di base che è sempre previsto in qualunque tipologia di monitoraggio e che può essere completato e integrato con gli altri profili analitici permettendo di avere in questo modo uno screening analitico modulare che si adatta di volta in volta al monitoraggio chimico da effettuare.

Oltre al profilo analitico dei **parametri di base (B)**,

Ossigeno disciolto	Ione ammonio
Temperatura	Ossidabilità ((kubel)
pH	Ferro
Durezza	Manganese
Conducibilità elettrica	Arsenico
Bicarbonati	Boro
Calcio	Fluoruri
Cloruri	Cromo
Magnesio	Nichel
Potassio	Piombo
Sodio	Rame
Solfati	Zinco
Nitrati	Cadmio
Nitriti	

sono stati individuati altri cinque profili analitici:

- **parametri addizionali organo-alogenati (O):**

Sommatoria organoalogenati	Dibromoclorometano
Triclorometano (cloroformio)	Cloruro di vinile
1,1,1 tricloroetano (metilcloroformio)	1,2 Dicloroetano
1,1,2 tricloroetilene	Esaclorobutadiene
1,1,2,2 tetracloroetilene (percloroetilene)	1,2 Dicloroetilene
Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano)	Bromoformio
Diclorobromometano	

- **altre sostanze pericolose (P):**

Mercurio	Para-xilene
Cromo VI	Benzo(a)pirene
Antimonio	Benzo(b)fluorantene
Selenio	Benzo(k)fluorantene
Vanadio	Benzo(g,h,i)perilene
Cianuri liberi	Dibenzo(a,h)antracene
Benzene	Indeno(1,2,3-cd)pirene
Etilbenzene	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
Toluene	

- **parametri microbiologici (M):**

Escherichia coli
------------------

- **Adizionali Fitofarmaci (F):**

Sommatoria Fitofarmaci	Clorpirifos etile	Isoproturon	Oxadiazon
2,4-d	Clorpirifos metile	Lenacil	Paration
3,4dicloroanilina	Diazinone	Lindano (gamma hch9)	Pendimetalin
Alaclor	Dicloran	Linuron	Procimidone
Atrazina	Diclorvos	Malation	Propaclor
Atrazina desetil (met)	Dimetenamide-p	Mcpa	Propanil
Atrazina desisopropil (met)	Dimetoato	Mecoprop	Propiconazolo

Azinfos metile	Diuron	Metalaxil	Simazina
Azoxystrobin	Endosulfan alfa	Metamitron	Terbutilazina
Benfluralin	Endosulfan beta	Metidation	Terbutilazina desetil (met)
Bentazone	Etofumesate	Metobromuron	Tiobencarb
Carbofuran	Fenitotrión	Metolaclor-s	Trifluralin
Clorfenvinfos	Fosalone	Metribuzin	
Cloridazon	Imidacloprid	Molinate	

- **Addizionali Iniziale (I):**

Metalli	Antimonio	Nitrobenzeni	Nitrobenzene
	Cromo VI	Clorobenzeni	Monoclorobenzene
	Mercurio		1,4 Clorobenzene
	Selenio		1,2,4 Triclorobenzene
	Vanadio		Triclorobenzeni (12002-48-1)
Inquinanti Inorganici	Cianuri liberi		Pentaclorobenzene
Composti organici aromatici	Benzene	Fitofarmaci	Esaclorobenzene
	Etilebenzene		Aldrin
	Toluene		Beta-Esaclorocicloesano
	Para-Xilene		DDT-DDD-DDE
Policiclici aromatici	Benzo(A)Pirene	Diossine e Furani	Dieldrin
	Benzo(B)Fluorantene		Sommatoria (Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin)
	Benzo(K)Fluorantene	Altre sostanze	Sommatoria PCDD, PCDF
	Benzo(G,H,I)Fluorantene		PCB
	Dibenzo(A,H)Antracene		Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
	Indeno(1,2,3-CD)Pirene		

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

Le analisi microbiologiche vengono effettuate solamente nelle stazioni di monitoraggio coincidenti con l'uso acquedottistico.

Il profilo analitico Iniziale va sempre considerato in abbinamento ai profili di Base, Addizionale Fitofarmaci, Addizionali Organoalogenati ed eventualmente al Microbiologico, e si applica come screening completo nel monitoraggio di sorveglianza iniziale, cioè nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici per i quali le conoscenze siano inadeguate e i dati chimici pregressi non disponibili.

### 3. LIVELLI E PORTATE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

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

Il livello delle falde misurato durante le attività di monitoraggio può essere restituito rispetto al livello medio del mare (quota assoluta tramite piano quotato) e viene definito **Piezometria**. Oppure può essere riferito alla quota del piano campagna locale (quota relativa) e in tal caso si definisce **Soggiacenza**, che ha valori positivi crescenti verso il basso, dal piano campagna fino al livello del pelo libero dell'acqua.

La Piezometria viene usata per calcolare le linee di deflusso delle acque sotterranee e i relativi gradienti idraulici, essendo a tutti gli effetti una superficie equipotenziale reale nel caso di acquiferi liberi, mentre per gli acquiferi confinati rappresenta una superficie ideale di uguale pressione dell'acqua.

La soggiacenza viene spesso utilizzata per le applicazioni in campo, essendo riferita al piano locale e rappresenta un dato reale nel caso di acquiferi liberi, mentre nel caso di acquiferi confinati diventa reale solo quando viene perforato l'acquifero presente al tetto dell'acquifero confinato.

Dai valori di livello delle acque sotterranee si possono calcolare le tendenze nel tempo con le quali è possibile valutare le variazioni medie annue dei livelli di falda.

La misura dei livelli permette di evidenziare le zone del territorio sulle quali insiste una criticità ambientale di tipo quantitativo, cioè le zone in cui la disponibilità delle risorse idriche sotterranee è minacciata dal regime dei prelievi e/o dall'alterazione della capacità di ricarica naturale degli acquiferi. E' utile a supportare la definizione dello stato quantitativo dei corpi idrici e contestualmente a indirizzare le azioni di risanamento, al fine di migliorare la compatibilità ambientale delle attività antropiche da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione. E' utilizzata di conseguenza per consentire il monitoraggio degli effetti delle azioni di risanamento e verificare periodicamente il perseguimento degli obiettivi ambientali previsti per i corpi idrici sotterranei. La variazione del livello delle falde nel tempo è utile anche per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

#### 3.1 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEI DATI

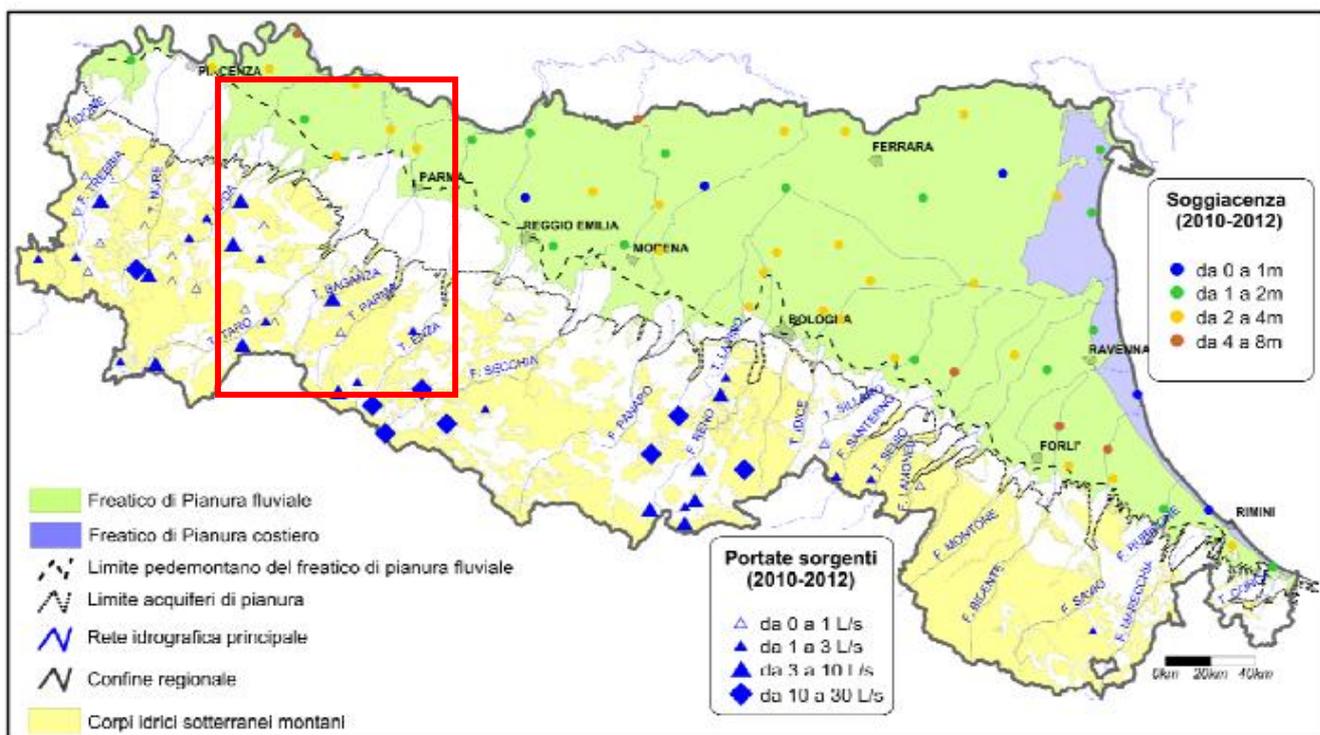
I dati utilizzati per le elaborazioni sono relativi sia alle misure di livello manuali, effettuate con frequenza semestrale, sia a quelle della rete automatica della piezometria misurate con frequenza oraria su quattro stazioni dei corpi idrici profondi di pianura. Delle stazioni ad alta frequenza sono state utilizzate solo due dati annuali significativi per ogni stagione, corrispondenti al valore massimo primaverile e minimo autunnale. I valori del monitoraggio automatico servono per caratterizzare meglio i periodi di massimo e minimo livello nell'arco dell'anno idrologico che spesso non si riescono a caratterizzare in modo significativo con le sole misure manuali. I dati di livello e di portata disponibili sono quindi stati mediati per ottenere un valore medio nel triennio 2010-2012.

#### 3.2 RISULTATI DEL MONITORAGGIO QUANTITATIVO

Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici dipende oltre che dalle precipitazioni che su questo corpo idrico costituiscono una parte rilevante della ricarica diretta, anche dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali che possono in alcuni periodi dell'anno essere alimentanti e in altri

drenanti, in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo e infine dipendere dal regime dei prelievi.

La distribuzione media di soggiacenza nel triennio 2010-2012 dei corpi idrici freatici (Figura 9) elaborata per singola stazione di monitoraggio evidenzia che in provincia di Parma tutte le stazioni presentano un valore inferiore ai 4 metri. Nella Figura 9 sono riportate anche le portate misurate manualmente nel corso del 2011 nelle sorgenti montane e si evidenzia che i dati si attestano per l'Appennino parmense mediamente al di sotto dei 3 l/s.



**Figura 9: Soggiacenza media nei corpi idrici freatici di pianura e portata media delle sorgenti montane**

Le carte di piezometria e relativa soggiacenza dei corpi idrici più profondi della pianura sono state elaborate spazializzando i dati medi del triennio 2010-2012 di ciascuna stazione di monitoraggio distinguendo queste ultime in due gruppi in funzione della loro appartenenza ai seguenti gruppi di corpi idrici:

- corpi idrici di conoide libera, confinata superiore e pianure alluvionali confinate superiori;
- corpi idrici di conoide libera, confinate inferiori e le pianure alluvionali confinate inferiori.

La presenza nella rete di monitoraggio di stazioni non univocamente attribuite ai due livelli, ma che risultano intercettare entrambe i livelli, sono state attribuite al livello più profondo. 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, quella superiore e quella inferiore. Questa diversa elaborazione rispetto al passato, determinata dalla nuova individuazione dei corpi idrici distinti anche con la profondità, non permette il confronto diretto con le elaborazioni precedenti: permette però di cogliere meglio gli

effetti dei prelievi e/o del regime di ricarica naturale alle diverse profondità della pianura alluvionale.

La distribuzione della piezometria evidenzia il caratteristico andamento del livello delle acque sotterranee, con valori elevati nelle zone di margine appenninico -nel parmense si riscontrano i valori più alti 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 (Figure 10 e 11). La distribuzione piezometrica per la provincia di Parma risulta simile in entrambi i casi.

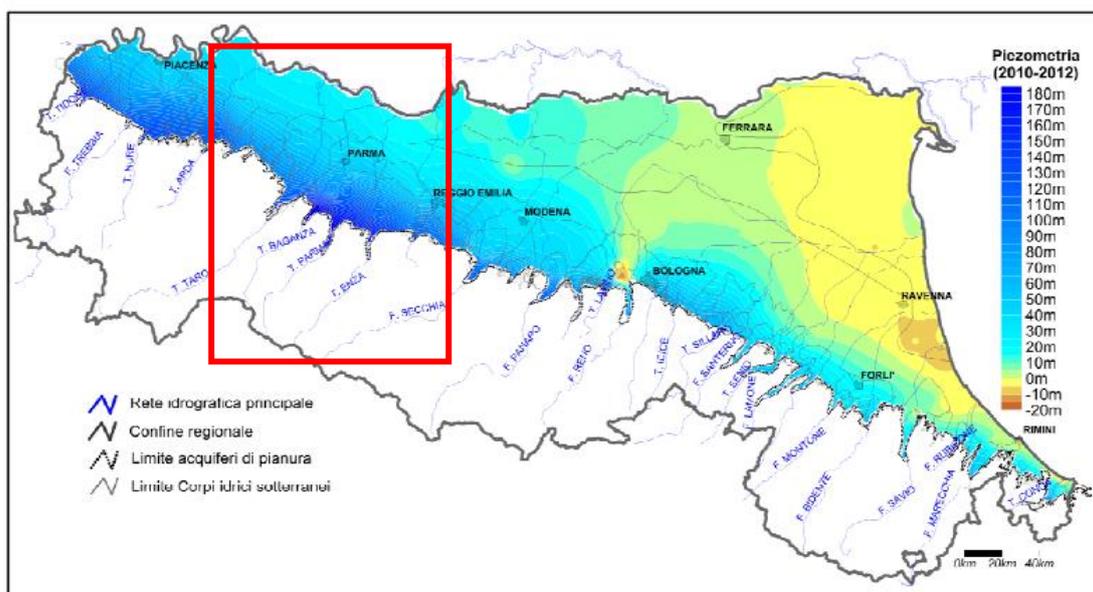


Figura 10: Piezometria media nei corpi idrici liberi e confinati superiori (2010-2012)

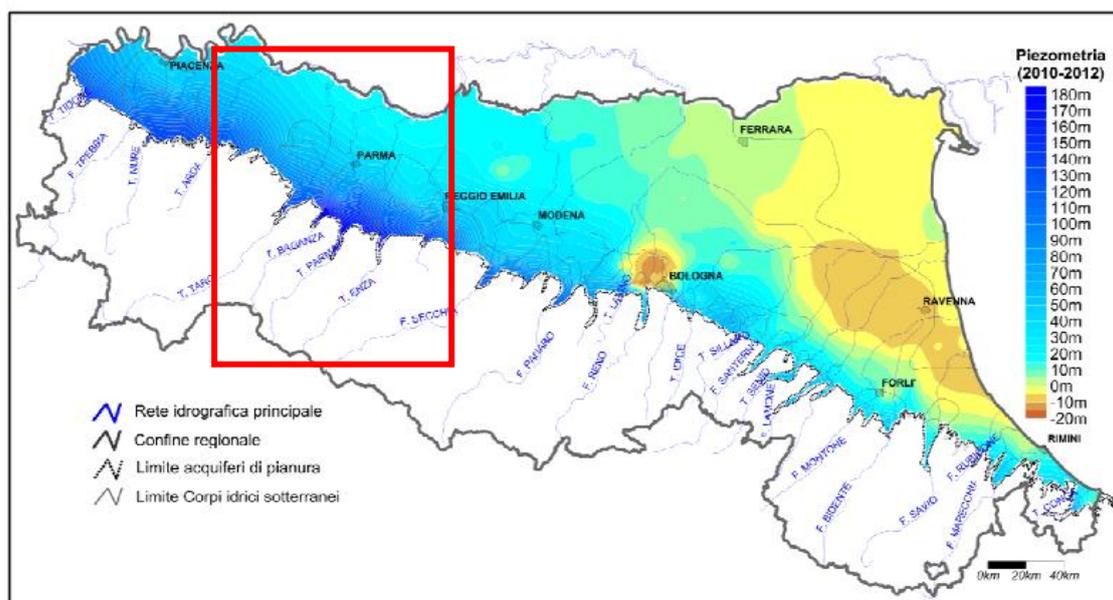
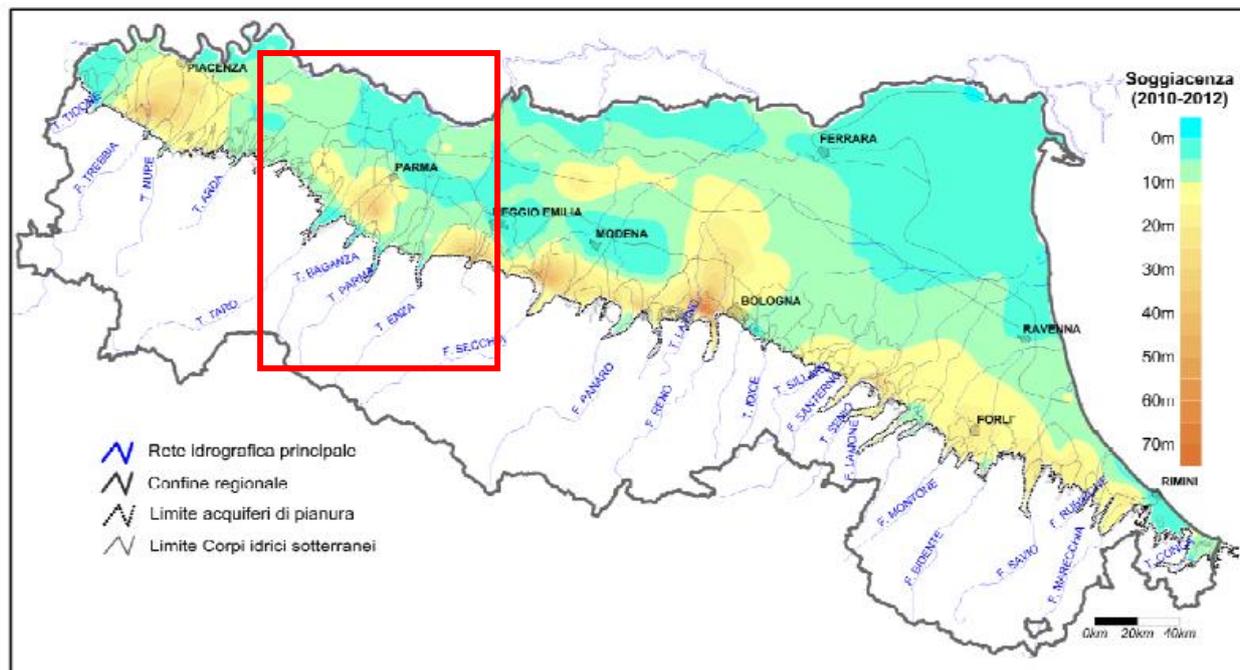
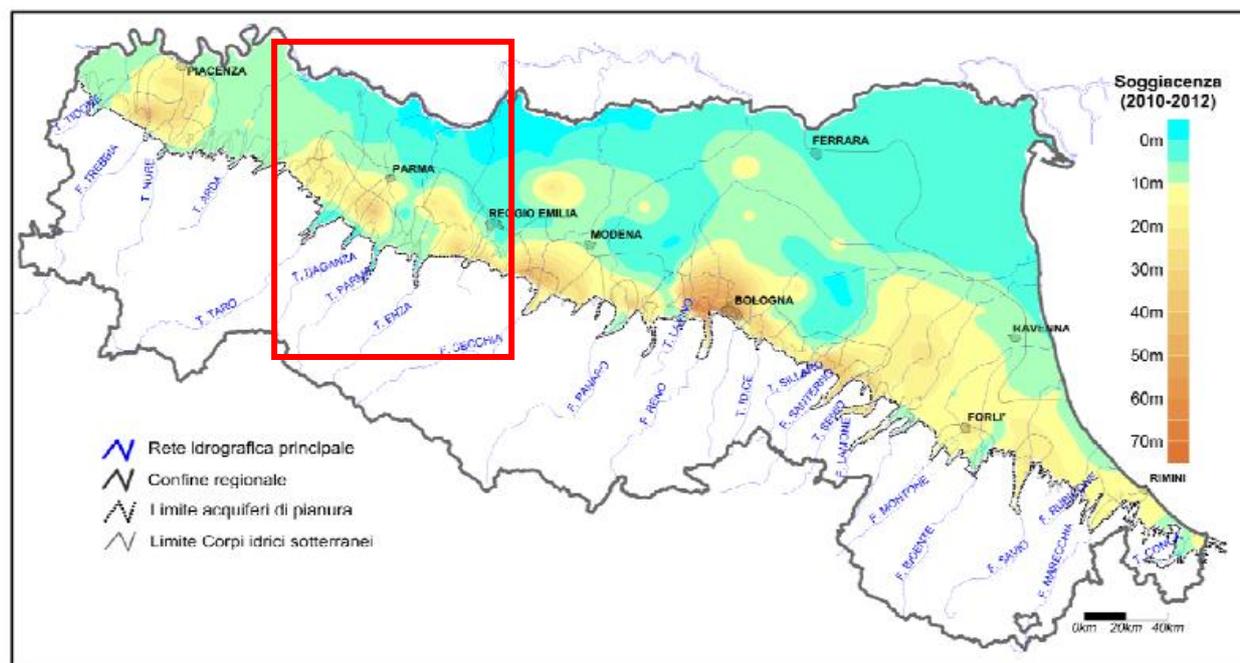


Figura 11: Piezometria media nei corpi idrici liberi e confinati inferiori (2010-2012)

La distribuzione della soggiacenza (Figure 12 e 13) evidenzia situazioni di depressioni in particolare nella conoide del fiume Taro, frutto di prelievi per i diversi usi della risorsa.



**Figura 12: Soggiacenza media nei corpi idrici liberi e confinati superiori (2010-2012)**



**Figura 13: Soggiacenza media nei corpi idrici liberi e confinati inferiori (2010-2012)**

#### 4. PRESENZA DI SPECIE CHIMICHE DI ORIGINE NATURALE NELLE ACQUE SOTTERRANEE DELL'EMILIA-ROMAGNA NEL TRIENNIO 2010-2012

Per individuare le specie chimiche di possibile origine naturale nei corpi idrici sotterranei profondi di pianura dell'Emilia-Romagna 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 dalla Regione a partire dal 1987 per lo stato chimico. Rispetto alle specie indicate nella Tabella 3 dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/09, sono state escluse le sostanze pericolose di sicura origine antropica, come ad esempio fitofarmaci e composti organici.

In Tabella 5 sono elencate le specie chimiche di possibile origine naturale per i corpi idrici sotterranei della pianura emiliano-romagnola, rappresentate da alcuni metalli e inquinanti inorganici.

Al momento non sono stati considerati nelle elaborazioni per la definizione delle concentrazioni di fondo naturale i metalli ferro, manganese e zinco (pur specie anche di origine naturale) per il fatto che non rientrano nell'elenco delle specie chimiche per la definizione dello stato buono.

Parametri	Inquinante	Valore soglia D.Lgs. 30/09
<b>Metalli</b>	Arsenico	10 µg/l
	Cadmio	5 µg/l
	Cromo totale	50 µg/l
	Cromo VI	5 µg/l
	Nichel	20 µg/l
	Piombo	10 µg/l
<b>Inquinanti inorganici</b>	Boro	1000 µg/l
	Fluoruri	1500 µg/l
	Cloruri	250 mg/l
	Solfati	250mg/l
	Ione ammonio	500 µg/l

**Tabella 5: Specie chimiche di possibile origine naturale per i corpi idrici sotterranei profondi della pianura emiliano-romagnola**

##### 4.1 INFORMAZIONI DISPONIBILI PER I CORPI IDRICI SOTTERRANEI DI PIANURA DELL'EMILIA-ROMAGNA CON RIFERIMENTO ALLA PROVINCIA DI PARMA

Per caratterizzare lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei di pianura dell'Emilia-Romagna e la presenza delle specie chimiche indicate in Tabella 5, sono stati utilizzati i dati del monitoraggio regionale delle acque sotterranee, disponibili dal 1987 al 2008 per la maggior parte dei corpi idrici individuati ai sensi del D. Lgs. 30/09. In ambito di pianura non sono stati considerati al momento i due corpi idrici freatici di pianura, in quanto il loro monitoraggio è iniziato dal 2010 e non vi sono ancora serie storiche statisticamente significative. Per poter utilizzare tutti i dati pregressi di monitoraggio e attribuirli correttamente ai nuovi corpi idrici sotterranei, sono state verificate, per ciascuna stazione di monitoraggio, le caratteristiche costruttive – profondità e posizione dei filtri – al fine di attribuire correttamente e in modo univoco ogni singola stazione di monitoraggio al

rispettivo corpo idrico. Dove l'attribuzione non è stata possibile, spesso per effetto della posizione dei filtri localizzati in più spessori acquiferi che determinano il mescolamento di acque appartenenti a differenti corpi idrici, la stazione di monitoraggio non è stata considerata ai fini delle elaborazioni. Il numero delle stazioni di monitoraggio per ciascun corpo idrico è variabile e dipende dall'estensione areale di quest'ultimo, oltre che dalla vulnerabilità dello stesso e dall'entità delle pressioni antropiche. Vi sono comunque diversi corpi idrici, spesso di ridotte dimensioni, che non risultano rappresentati con il monitoraggio pregresso al 2008. In questi casi non è possibile, allo stato attuale, fornire alcuna indicazione attendibile sui valori naturali.

#### 4.2 ELABORAZIONE DATI PREGRESSI PER CIASCUN CORPO IDRICO SOTTERRANEO

Per ciascuno dei corpi idrici caratterizzati da almeno una stazione di monitoraggio univocamente attribuibile al corpo idrico, è stata effettuata un'analisi statistica descrittiva di base. Sono state utilizzate le informazioni derivanti dalle attività di monitoraggio dei corpi idrici relative ad un intervallo temporale, che nei casi più esaustivi, va dal 1987 al 2008. In relazione ai dati disponibili è stato possibile effettuare questo tipo di analisi preliminare in riferimento ai 7 corpi idrici di pianura del territorio in provincia di Parma. Ai parametri elencati in Tabella 6 sono stati aggiunti anche ferro, manganese, zinco, nitriti e nitrati, al fine di evidenziare sia i processi di tipo geochimico caratteristici di alcuni acquiferi (presenza di Fe e Mn), sia i segnali di compromissione dello stato chimico non di origine naturale, ma attribuibili a pressioni antropiche (presenza di nitrati). In Tabella 6 sono evidenziate le percentuali di superamento dei valori soglia di normativa delle specie chimiche in esame. Si è scelto di considerare critiche, per l'attribuzione di stato chimico buono del corpo idrico sotterraneo, le specie risultate caratterizzate da percentuali di superamento uguali o superiori al 5%. La Tabella 6 riporta, inoltre, il numero e la tipologia di criticità riscontrate in ciascun corpo idrico. Il riferimento normativo è dato dai valori soglia indicati dal D. Lgs. 30/09. Nel valutare il numero delle criticità, non sono stati presi in considerazione Fe, Mn, nitriti e nitrati.

Codice corpo idrico	Ferro	Manganese	Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Cromo VI	Nichel	Piombo	Zinco	Boro	Fluoruri	Cloruri	Solfati	Ione Ammonio	Nitriti	Nitrati	Parametri critici Tabella 5
0060ER-DQ1-CL	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0070ER-DQ1-CL	13	11	0	0	0	0	0,3	1	0	0	0	0	0	0	1	10	2
0080ER-DQ1-CL	16	14	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6	1	35	2
0630ER-DQ2-PPCS	83	82	6	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
0350ER-DQ2-CCS	0	12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
0360ER-DQ2-CCS	4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2700ER-DQ2-PACI	74	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda	<1%	1% - 5%	5%-10%	>10%
---------	-----	---------	--------	------

**Tabella 6: Valori % e tipologia di criticità per il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei di pianura**

## 5. PRESENZA DELLE SPECIE CHIMICHE DI ORIGINE ANTROPICA NELLE ACQUE SOTTERRANEE DELL'EMILIA-ROMAGNA NEL TRIENNIO 2010-2012

### 5.1 METODOLOGIA DI ELABORAZIONE DEI DATI

Le elaborazioni si riferiscono al triennio 2010-2012 e sono il risultato della media dei valori medi annuali riscontrati su ciascuna stazione di monitoraggio dove è previsto il monitoraggio chimico, sia di pianura che di montagna.

L'elaborazione media del triennio permette di valutare ed evidenziare meglio sia le situazioni dove si riscontrano concentrazioni elevate di nitrati, ma anche le situazioni dove le concentrazioni sono persistenti nel tempo. La media del triennio risulta statisticamente più significativa per descrivere le criticità persistenti evidenziando meno le situazioni dove le concentrazioni risultano molto variabili nelle diverse annualità.

### 5.2 CONCENTRAZIONE NITRATI

La concentrazione nelle acque sotterranee di azoto nitrico dipende dall'entità delle pressioni antropiche sia di tipo diffuso, come l'uso dei fertilizzanti in agricoltura o lo smaltimento di reflui zootecnici, sia di tipo puntuale, come le potenziali perdite di reti fognarie, ma anche gli scarichi puntuali di reflui urbani e industriali. La presenza di nitrati e soprattutto la loro eventuale tendenza all'aumento nel tempo, costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati infatti sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili nel terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo nel tempo l'acquifero. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee, ribadito nel D.Lgs. 30/2009, è pari a 50 mg/l e coincide con il limite delle acque potabili (D.Lgs. 31/2001).

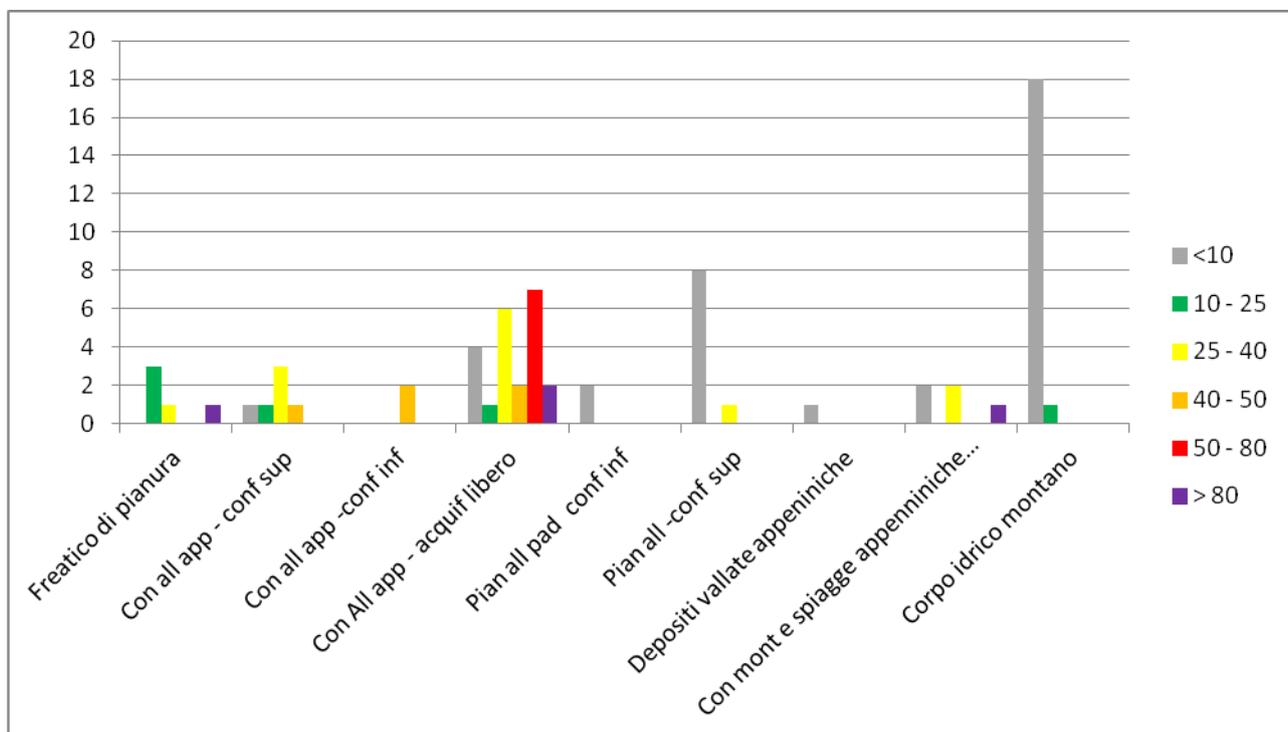
La concentrazione di nitrati è uno dei principali parametri per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche. Viene pertanto utilizzato per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa. E' anche un importante indicatore per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottar attraverso gli strumenti di pianificazione della risorsa idrica e consente poi di monitorare gli effetti di tali azioni, al fine di verificarne il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Sono state considerate le concentrazioni di nitrati in tutti i punti della rete qualitativa (71), anche sui corpi idrici montani di nuova introduzione nella rete e campionati solo due volte nel 2011. Il totale delle determinazioni analitiche nel triennio è pari a 336.

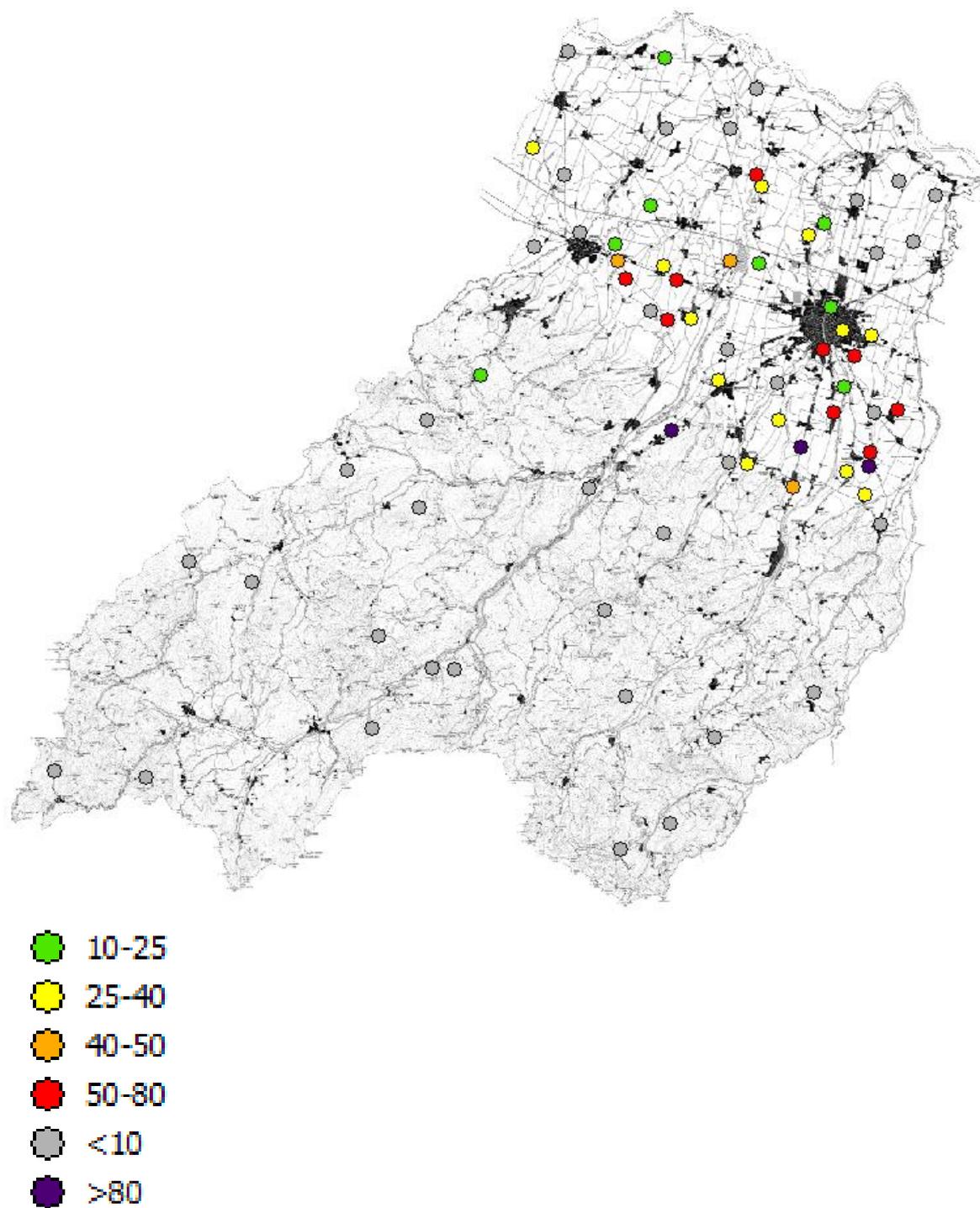
In base al valore di concentrazioni dei nitrati sono state definite sei range distinti da una colorazione differente:

<10 mg/l
10-25 mg/l
25-40 mg/l
40-50 mg/l
50-80 mg/l
>80 m/l

Nel triennio 2010 – 2012 risulta che sulle 71 stazioni di monitoraggio in provincia di Parma, 60 stazioni (84%) hanno una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l, 7 stazioni (10%) sono comprese nel range 50 – 80 mg/l e le rimanenti 4 (6%) superano gli 80 mg/l (Figura 14 e Figura15).



**Figura 14: Suddivisione della stazioni di monitoraggio per corpo idrico e relativo range di concentrazione dei nitrati**



**Figura 15: Ranges di concentrazione dei nitrati nei pozzi della rete regionale di monitoraggio in provincia di Parma (2010-2012)**

Le stazioni con concentrazioni oltre i limiti di legge, sono ubicate nelle conoidi alluvionali appenniniche acquifero libero (Parma-Baganza, Taro e Stirone-Parola), nell'acquifero freatico e nelle conoidi montane e spiagge appenniniche (Figura 16 e Figura 17).

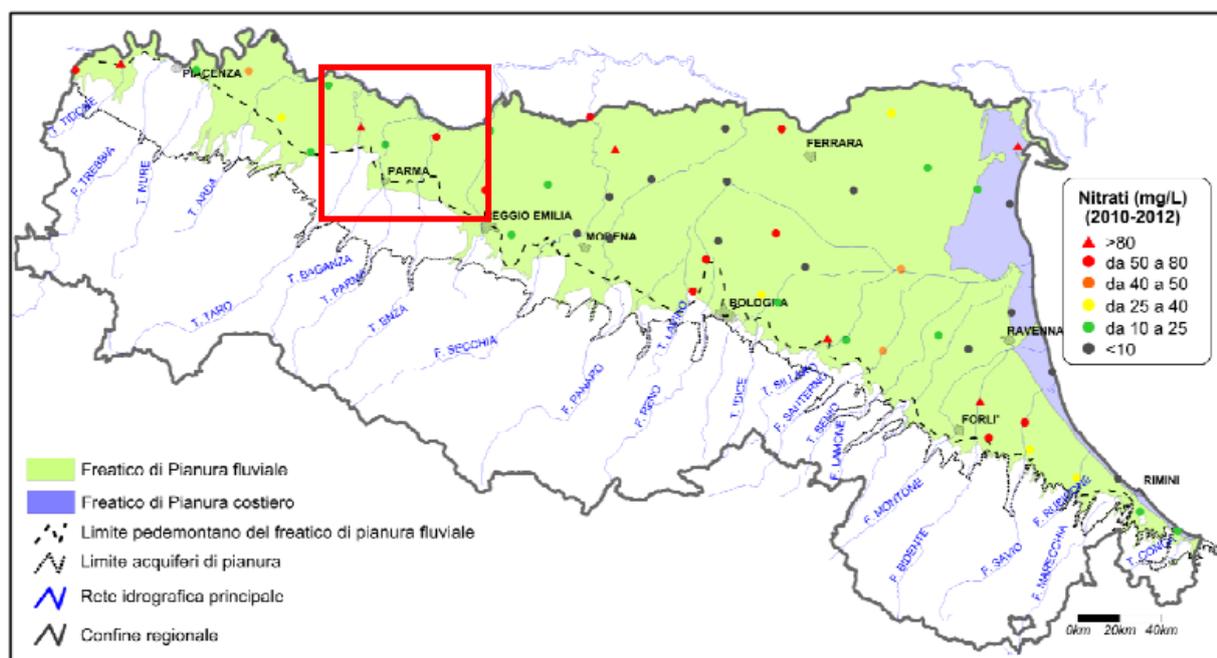


Figura 16: Concentrazione media di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura (2010-2012)

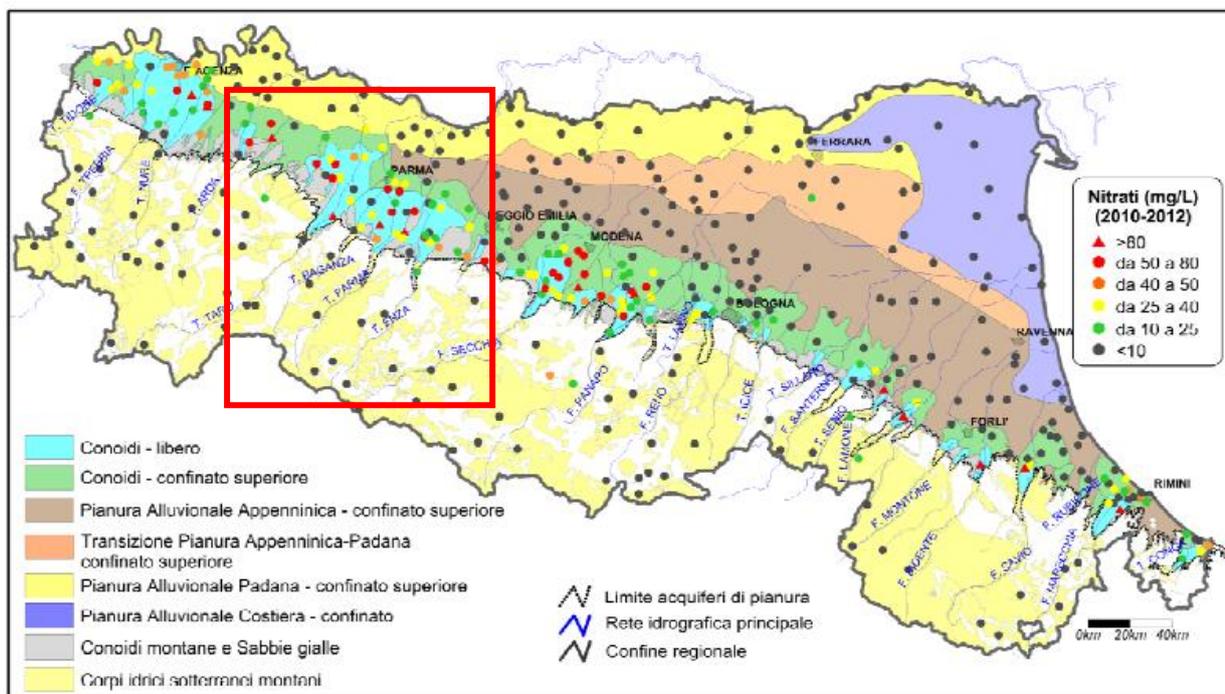


Figura 17: Concentrazione di nitrati nei corpi idrici montani libero e confinato superiore (2010-2012)

Nessun superamento di nitrati negli altri corpi idrici che risultano meno vulnerabili all'inquinamento e sono caratterizzati da acque mediamente più antiche e da condizioni chimico-fisiche prevalentemente riducenti, dove i composti dell'azoto si ritrovano naturalmente nella forma di ione ammonio.

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

Anche le aree di conoide alluvionale sono caratterizzate da elevata vulnerabilità; sono infatti la sede di ricarica diretta degli acquiferi più profondi e le condizioni chimico-fisiche sono prevalentemente ossidanti.

### 5.3 CONCENTRAZIONE COMPOSTI ORGANOALOGENATI

I composti organo alogenati 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 di processi di disinfezione dell'acqua con il cloro.

Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, come sommatoria media annua, definito dal D.Lgs. 30/09, è pari a 10 µg/l. Oltre al limite di sommatoria, tale Decreto ha introdotto un limite per ciascuna delle singole sostanze che concorrono alla sommatoria:

- 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)

La concentrazione di composti organo alogenati totali è utile per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche, di origine prevalentemente industriale, di attività sia attuali che pregresse. E' uno dei principali parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa.

E' un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione e consente poi di monitorare gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi.

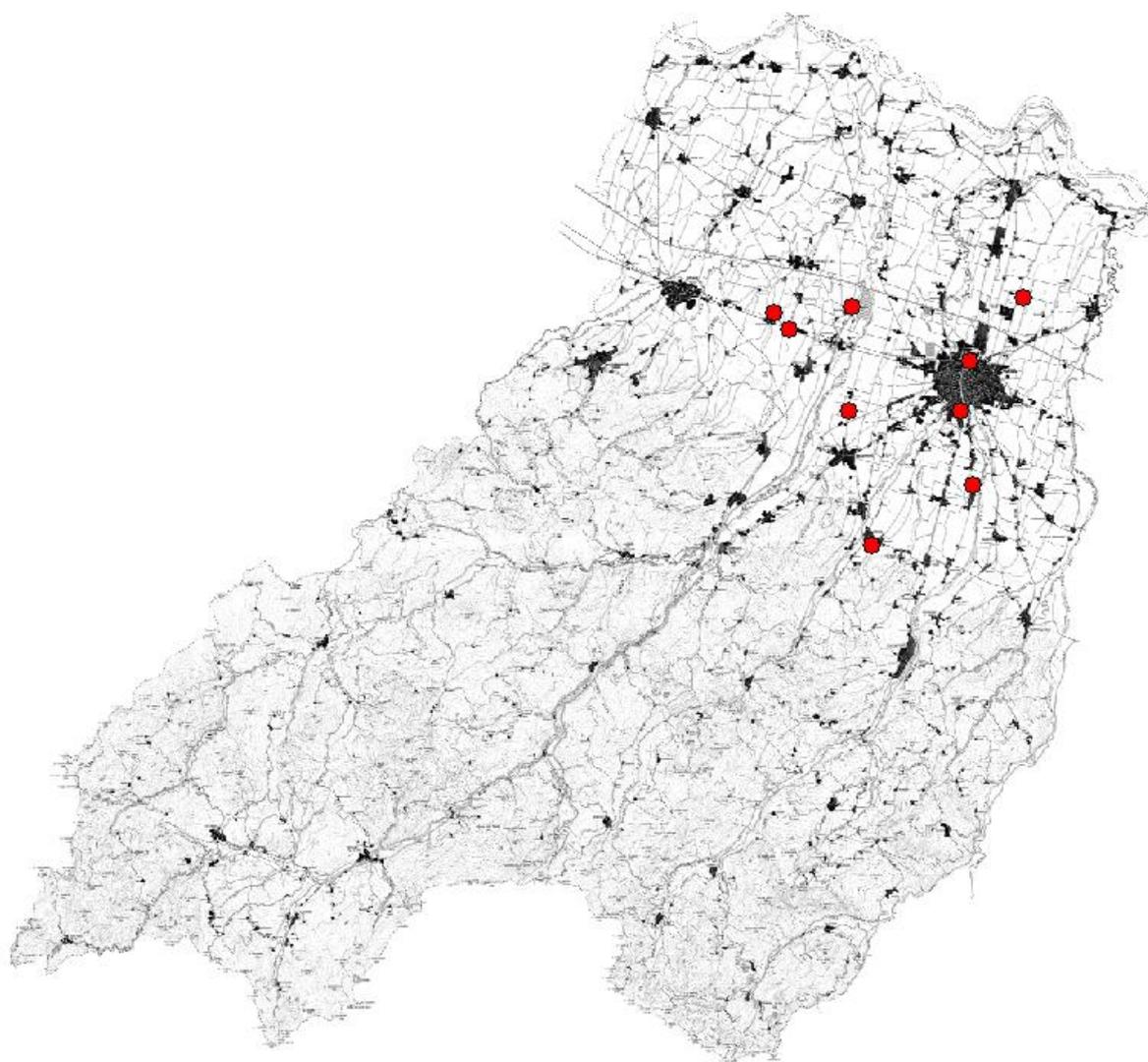
La sommatoria dei composti organoalogenati è stata determinata complessivamente su 68 stazioni di monitoraggio per un totale di 273 campioni nel triennio 2010-2012.

Per tutte le stazioni di monitoraggio la concentrazione media della sommatoria è sempre inferiore al limite di 10 µg/l. Sono presenti però alcuni superamenti dei limiti dei singoli parametri che in alcuni casi rendono superiore anche il valore medio. Questo è stato rilevato in sette stazioni per il triclorometano e in 2 pozzi per il tetracloroetilene. Di queste, sei ricadono nelle Conoidi alluvionali appenniniche acquifero libero, una nella Conoide alluvionale appenninica confinato superiore, una nelle Conoidi montane e spiagge appenniniche, una nella Pianura alluvionale confinato superiore (Tabella 7).

Parametro	Corpo idrico	n° stazioni
Triclorometano	Conoide alluvionale appenninica - libero	5
	Pianura alluvionale padana confinato superiore	1
	Conoidi montane e spiagge appenniniche	1
Tetracloroetilene	Conoide alluvionale appenninica - libero	1
	Conoide alluvionale appenninica confinato superiore	1

**Tabella 7: Stazioni con concentrazioni elevate di organo alogenati suddivise per corpo idrico**

La figura 18 riporta l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio della tabella 7 che hanno presentato nel triennio 2010-2012 valori di tricloroetano e tetracloroetilene superiore al limite di legge.



**Figura 18: Stazioni della rete di monitoraggio con elevata concentrazione di organoalogenati**

#### 5.4 CONCENTRAZIONE FITOFARMACI

I fitofarmaci non sono presenti in natura e fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione. Si fa uso di queste sostanze in agricoltura, come ad esempio erbicidi e insetticidi, in diversi periodi dell'anno, a seconda, della coltura. Risultano, quindi essere distribuiti sul terreno agrario, rappresentando una pressione diffusa.

La concentrazione di fitofarmaci, oltre che individuare le acque sotterranee, maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche, legate prevalentemente al settore agricolo, è uno dei parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa. E' un indicatore importante anche per individuare e indirizzare azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione e consente di monitorare nel tempo gli effetti di tali azioni e verificarne il perseguimento degli obiettivi. E' utile inoltre per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

La presenza media annua dei fitofarmaci nelle acque sotterranee, come indicato nel D.Lgs. 30/09, non deve superare 0.5 µg/l come sommatoria totale e 0.1 µg/l come singolo principio attivo.

Le determinazioni analitiche dei fitofarmaci effettuate nel monitoraggio 2010-2012 prevedono le determinazioni di alcuni principi attivi (Tabella 8).

2,4 D (acido 2,4 diclorfenossiacetico)	Dicloran	Metobromuron
3,4 dicloroanilina	Diclorvos	Metolaclor
Acetamiprid	Dimetenamide-P	Metribuzin
Acetoclor	Dimetoato	Molinate
Aclonifen	Diuron	Oxadiazon
Atrazina	Endosulfan Alfa	Paration etile
Atrazina Desetil	Endosulfan Beta	Penconazolo
Atrazina Desisopropil (met)	Etofumesate	Pendimetalin
Azinfos metile	Fenitrotion	Petoxamide
Azoxystrobin	Fosalone	Pirimetanil
Benfluralin	Flufenacet	Pirimicarb
Bensulfuronmetile	Imidacloprid	Procimidone
Buprofezin	Isoproturon	Propaclor
Carbofuran	Lenacil	Propanil
Clorfenvinphos	Lindano	Propazina
Ciprodinil	Linuron	Propiconazolo
Clorantraniliprole	Malation	Propizamide
Clorfeninfos	MCPA	Simazina
Cloridazon-iso	Mecoprop	Terbutilazina
Clorpyrifos-etile	Maetalaxil	Terbutilazin Desetil
Clorpyrifos-metile	Metamitron	Tiobencarb
Clortoluron	Metazaclor	Trifluralin
Diazinone	Metidation	

**Tabella 8: Elenco dei fitofarmaci ricercati nei campioni di acque sotterranee (2010-2012)**

La presenza di fitofarmaci è stata verificata complessivamente su 53 stazioni di monitoraggio per un totale di 204 campionamenti nel triennio 2010-2012. Medie superiori al limite di legge si sono riscontrate solo in due stazioni di monitoraggio, entrambe ubicate nell'acquifero freatico di pianura, caratterizzato da elevata vulnerabilità.

## **6. STATO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEL TRIENNIO 2010-2012**

### **6.1 STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI**

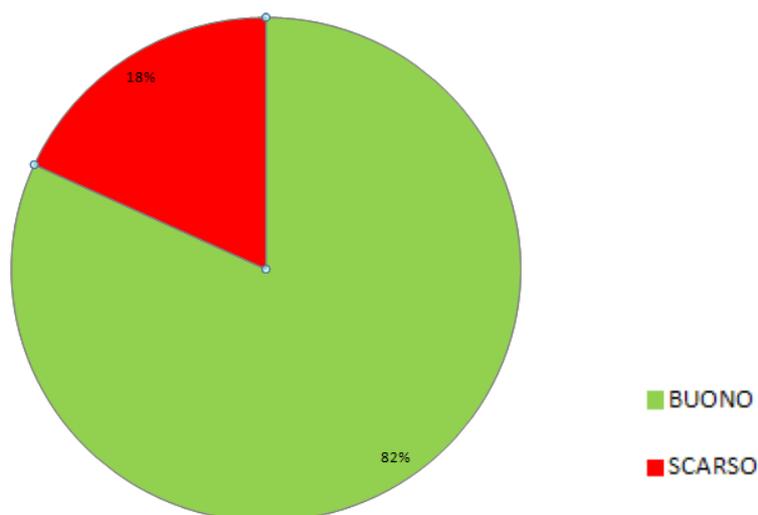
#### **6.1.1 Metodologia di classificazione dello stato quantitativo**

Lo stato quantitativo dei corpi idrici di pianura è stato attribuito utilizzando tutte le misure di piezometria, sia misurate manualmente che in modo automatico, dal 2002 (revisione precedente della rete di monitoraggio) al 2012. Il D. Lgs. 30/2009 indica come indicatore per il buono stato quantitativo dei corpi idrici di pianura la variazione media annua della piezometria (trend piezometria).

Lo stato quantitativo dei corpi idrici freatici di pianura è stato individuato in classe di "buono" 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. Lo stato quantitativo dei corpi idrici montani e dei depositi di fondovalle è stato individuato in classe "buono" in quanto il prelievo dell'acqua da sorgenti risulta diffuso nei corpi idrici sotterranei e non localizzato, inoltre la captazione delle sorgenti avviene nella quasi totalità dei corpi idrici, in condizioni non forzate, ovvero non sono presenti, se non sporadicamente, pozzi o gallerie drenanti.

#### **6.1.2 Stato quantitativo per il triennio 2010-2012**

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è stato desunto a partire dallo stato quantitativo di ciascuna stazione di monitoraggio che presenta un numero significativo di misure idonee a calcolare il trend della piezometria. Nell'Allegato 1 vengono riportate le stazioni per le quali è stato possibile attribuire uno stato quantitativo e per ciascuna stazione è stato indicato il corpo idrico. Complessivamente si evidenzia che l'82% delle stazioni è in stato "buono" (Figura 19 e Tabella 9), mentre il rimanente 18% è in stato quantitativo "scarso" ed è a rischio di non raggiungere gli obiettivi fissati dalla normativa.



**Figura 19: Stato quantitativo delle acque sotterranee 2010-2012 con percentuale sul totale**

Corpi idrici	Totale stazioni per corpo idrico	Stato quantitativo 2010-2012	
		Buono	Scarso
Conoidi	31	24	7
Pianure alluvionali	11	6	5
Freatico	5	5	0
Montano	19	19	0

**Tabella 9: Stato quantitativo delle stazioni di monitoraggio suddivise per corpo idrico**

## 6.2 STATO QUALITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

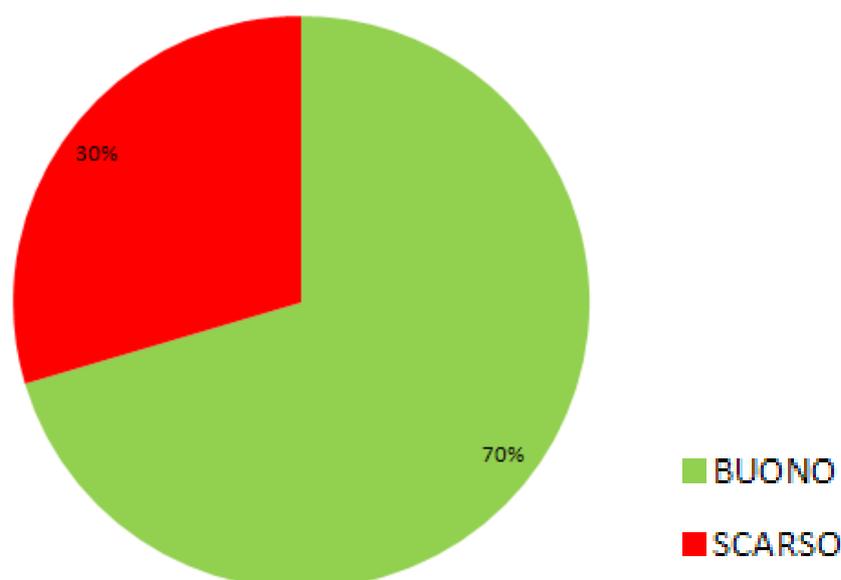
### 6.2.1 Metodologia di classificazione dello stato chimico

Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito utilizzando i dati di monitoraggio del triennio 2010-2012, utilizzando la metodologia individuata dal D. Lgs. 30/2009. Quest'ultima 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). Il superamento dei valori di riferimento (standard e soglia), 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 come in stato chimico “buono”. 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, tali per cui questi ultimi vengono innalzati pari ai valori di fondo naturale (Bridge, 2007). La determinazione dei valori di fondo naturale per diverse sostanze assume pertanto grande importanza al fine di non classificare le acque di scarsa qualità per cause naturali come in cattivo stato, oppure di identificare improbabili punti di inversione dei trend con conseguente attivazione di misure di ripristino impossibili da realizzarsi nella pratica. Lo stato chimico “scarso” è stato pertanto attribuito tenendo conto dei valori soglia definiti per i corpi idrici sotterranei e dove il numero delle stazioni di monitoraggio in stato “scarso” erano oltre il 20% del totale delle stazioni del corpo idrico sotterraneo medesimo. Il D. Lgs. 30/09 prevede che lo stato chimico venga calcolato per ciascuna stazione di monitoraggio per ciascun anno durante il quale si effettua il monitoraggio chimico. Per poter attribuire uno stato del triennio a ciascuna stazione di monitoraggio è stato considerato per ognuna, lo stato prevalente nel triennio e come sostanze critiche per lo stato chimico, sono state elencate tutte le sostanze riscontrate nella stazione che ne hanno causato uno stato scarso.

### 6.2.2 Stato qualitativo per il triennio 2010-2012

Nell’Allegato 2 vengono riportate le stazioni per le quali è stato attribuito uno stato chimico nelle diverse annualità 2010, 2011, 2012, in funzione del programma di monitoraggio svolto. Vengono indicati lo stato chimico complessivo della stazione nel triennio 2010-2012 e le specie chimiche che mettono a rischio lo stato di “buono”. Per ciascuna stazione è stato indicato il corpo idrico di appartenenza. Complessivamente si evidenzia che il 70% delle stazioni di monitoraggio è in stato di “buono”, pari complessivamente a 50 rispetto alle 71 stazioni totali (Figura 20 e Tabella 10).



**Figura 20: Stato qualitativo delle acque sotterranee 2010-2012 con percentuale sul totale**

Corpi idrici	Totale stazioni per corpo idrico	Stato qualitativo 2010-2012	
		Buono	Scarso
Conoidi	35	20	15
Pianure alluvionali	12	12	0
Freatico	5	2	3
Montano	19	16	3

**Tabella 10: Stato qualitativo delle stazioni di monitoraggio suddivise per corpo idrico**

Le stazioni che presentano stato chimico “scarso” appartengono alle conoidi alluvionali appenniniche, al corpo idrico montano e al freatico di pianura.

Il freatico di pianura è a diretto contatto con tutte le attività antropiche svolte in pianura e le principali sostanze che non permettono il raggiungimento dello stato “buono” sono i nitrati, i fitofarmaci e gli organoalogenati.

Nelle conoidi alluvionali appenniniche, interessate dallo stato “scarso”, le principali criticità sono rappresentate da nitrati e organoalogenati: i primi derivanti dalle attività agricole e zootecniche, mentre i secondi da testimonianze delle attività antropiche di tipo civile e industriale, svolte nell’ambito della fascia collinare e di alta-pianura corrispondente alla zona con maggiore urbanizzazione. La presenza di queste sostanze, in questo contesto territoriale caratterizzato da numerosi prelievi, può compromettere nel tempo gli usi pregiati della risorsa.

Lo stato scarso di alcuni corpi idrici montani riguarda la presenza di cromo. Le valutazioni derivano da un unico anno di monitoraggio e considerando la tipologia di rocce presenti nel bacino idrogeologico (ofioliti), la presenza del metallo può essere ricondotta all’origine naturale dello stesso. In attesa di verificare l’origine naturale del cromo esavalente nella zona montana di Parma lo stato del primo triennio di questi corpi idrici viene indicato cautelativamente in classe scarso.

Nell’Allegato 3 viene rappresentato lo stato dei singoli corpi idrici sotterranei nel triennio 2010-2012, il relativo livello di confidenza e i parametri critici.

### 6.3.3 Metodologia di calcolo del livello di confidenza

La Direttiva 2000/60/CE prevede che venga definita “una stima del livello di attendibilità e precisione dei risultati ottenuti con i programmi di monitoraggio” necessaria a valutare l’affidabilità e la robustezza della classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei. E’ stato pertanto calcolato un livello di confidenza (LC), definito come Alto, Medio e Basso, attribuito al giudizio di qualità sia della singola stazione di monitoraggio che a ciascun corpo idrico. Il livello di confidenza è stato riportato negli Allegati 2 e 3 relativamente allo stato chimico di ogni singola stazione e dell’intero corpo idrico. I livelli di confidenza rappresentano pertanto uno strumento di valutazione del grado di stabilità della valutazione dello stato chimico derivante dal monitoraggio del triennio 2010-2012.

I criteri per attribuire il livello di confidenza alle singole stazioni di monitoraggio (LC puntuale) tiene conto dei seguenti parametri:

- stabilità del giudizio di stato puntuale (persistenza di classe di stato chimico nei diversi anni);
- situazioni “borderline” (concentrazioni di alcuni parametri al limite dello standard di qualità o valore soglia e la modifica di classe può spesso avvenire per arrotondamenti della concentrazione rilevata);
- variabilità nel tempo dei parametri critici per lo stato chimico;
- numero di campionamenti nel triennio (ciò dipende dai campionamenti previsti nel programma di monitoraggio).

Il valore di livello di confidenza è riportato per ciascuna stazione di monitoraggio nell’Allegato 2. Un livello alto di confidenza significa che la valutazione dello stato chimico attribuito alla singola stazione di monitoraggio è robusta e indica una elevata probabilità che nel tempo la classe di stato venga mantenuta. Al contrario, un basso livello di confidenza indica che l’attribuzione dello stato chimico è avvenuto sulla base di poche informazioni oppure si ravvisano situazioni contrastanti che riducono drasticamente la probabilità che nel tempo la classe di stato chimico venga mantenuta.

A seguito della definizione del livello di confidenza puntuale è stato attribuito un livello di confidenza ai corpi idrici sotterranei (LC areale), che tiene conto dei seguenti parametri:

- la stabilità del giudizio di stato dell’intero corpo idrico negli anni (qualora si confrontino le classificazioni del corpo idrico nelle diverse annualità del periodo di osservazione);
- numero di stazioni per corpo idrico;
- le situazioni “borderline”;
- raggruppamento corpi idrici (si tiene conto dell’esistenza o meno di stazioni di monitoraggio nel corpo idrico che sita classificando utilizzando i raggruppamenti di corpi idrici).

Il livello di confidenza dello stato chimico di ciascun corpo idrico sotterraneo è riportato nell’Allegato 3 e viene rappresentato nelle Figure 21, 22 e 23. Il livello di confidenza attribuito ai corpi idrici permette di esplicitare la robustezza con la quale la classe di stato chimico è stata attribuita e quindi può fornire una valutazione preliminare circa la probabilità che nel tempo la classe di stato chimico possa cambiare o essere mantenuta. Questo ultimo caso è rappresentato dalle classi di stato chimico con alto livello di confidenza. Al contrario, ad un basso livello di confidenza è associata una elevata incertezza nell’attuale definizione della classe di stato chimico e ciò può comportare nel tempo anche una modifica radicale della classe. Nel caso dei corpi idrici freatici di pianura, considerando il monitoraggio condotto e le pressioni esistenti, la probabilità di conferma della classe di stato chimico al fine del sessennio risulta elevata. Diverso è il caso dei corpi idrici montani in stato scarso, ma vale anche per quelli in stato buono, in quanto oltre a risentire della definizione dei valori soglia del cromo esavalente, le valutazioni si basano solo su un anno di osservazione e quindi il livello di confidenza non può che essere basso.

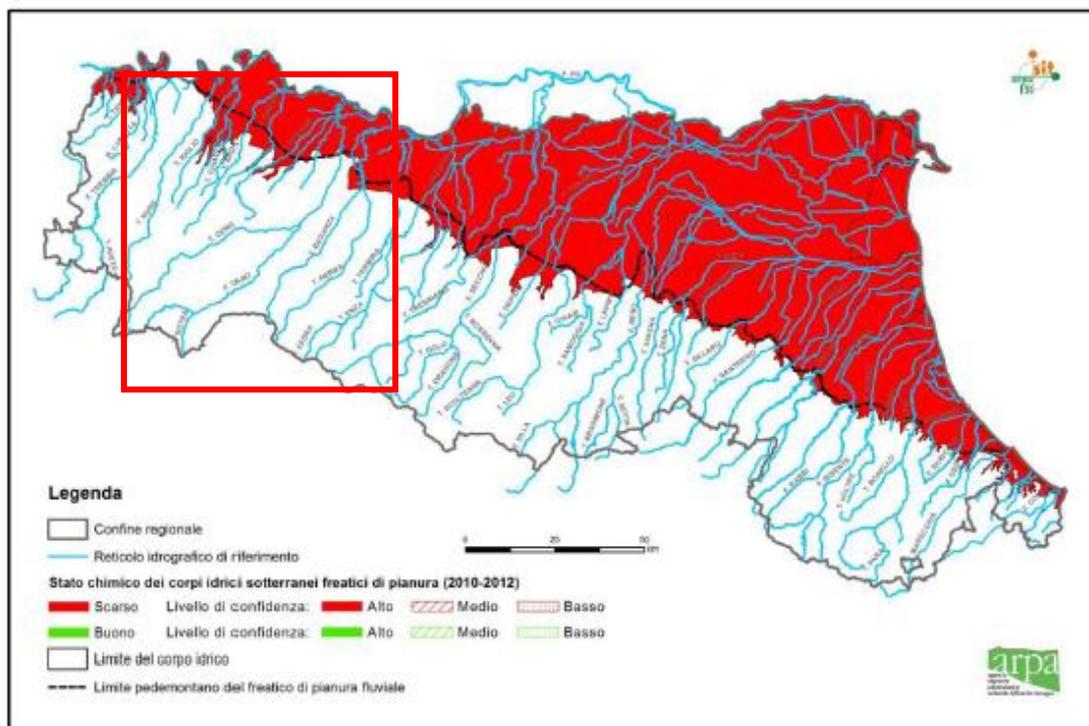


Figura 21: Stato chimico dei corpi idrici sotterranei freatici di pianura con il relativo livello di confidenza (2010-2012)

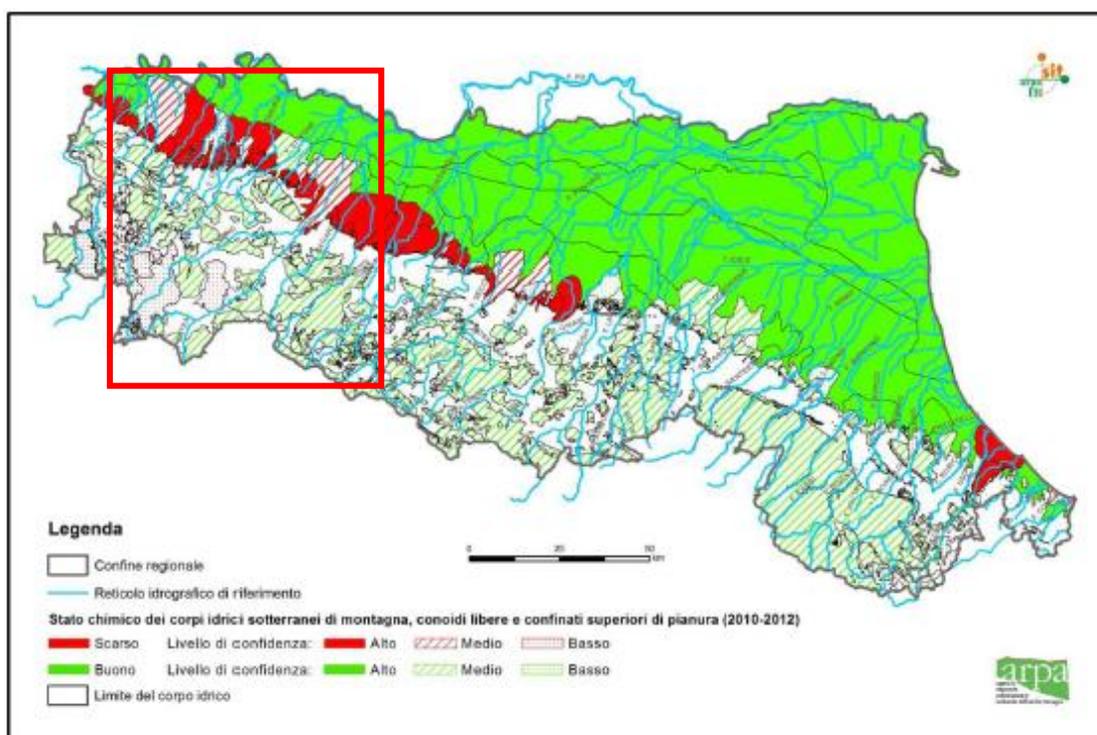
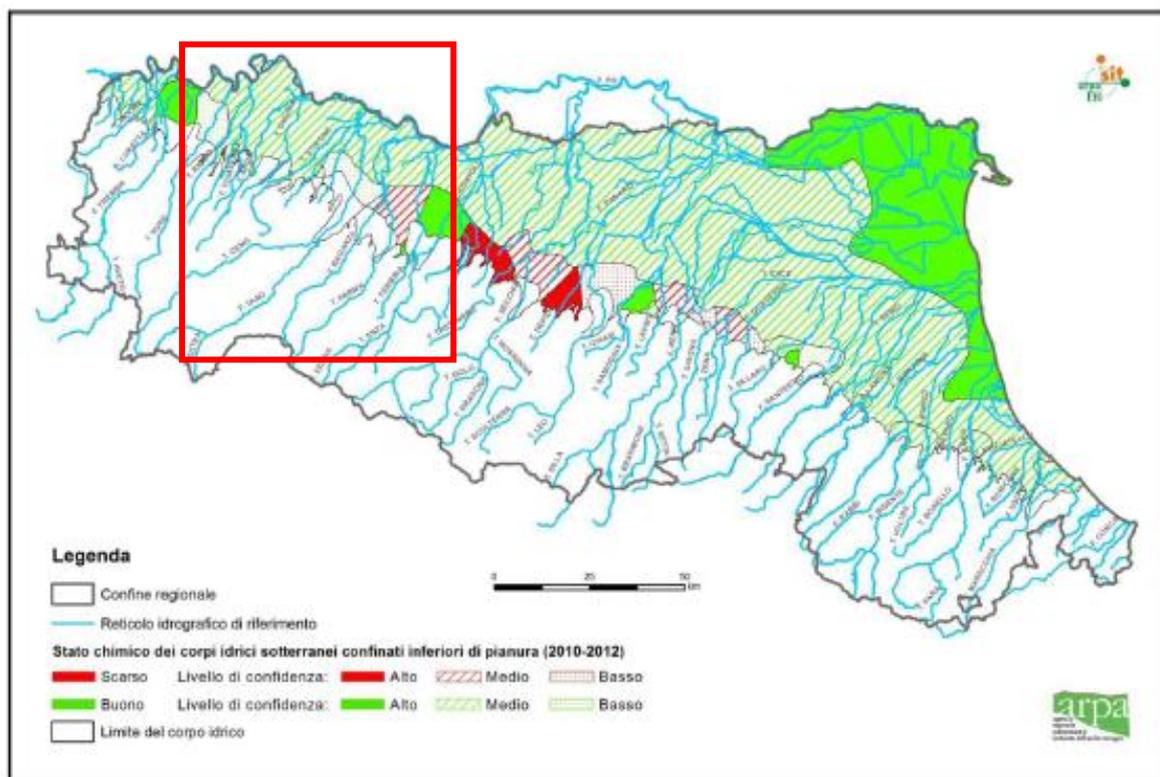


Figura 22: Stato chimico dei corpi idrici sotterranei montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura con il relativo livello di confidenza (2010-2012)



**Figura 23: Stato chimico dei corpi idrici sotterranei confinati inferiori di pianura con il relativo livello di confidenza (2010-2012)**

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Arpa Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2010. Individuazione di concentrazioni anomale di sostanze pericolose in acquiferi complessi al fine di discriminare la componente naturale da quella antropica nei corpi idrici sotterranei di pianura ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Relazione finale. 155 pp.
- Arpa Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, 2012. Individuazione dei valori di fondo naturale di arsenico negli acquiferi profondi di pianura al fine di classificare lo stato chimico delle acque sotterranee ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Relazione finale. 60 pp.
- BRIDGE -Background cRiteria for the IDentification of Groundwater Thresholds, 2007.  
<http://nfp-at.eionet.europa.eu/irc/eionet-circle/bridge/info/data/en/index.htm>
- 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”. Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009.
- Direttiva 2000/60/EC -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, pp 1-73.
- Direttiva 2006/118/EC, 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, pp 19-31.
- Regione Emilia-Romagna, 2004. Delibera Giunta Regione Emilia-Romagna n. 2135 del 2 novembre 2004 “Rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Regione Emilia-Romagna ed integrazioni riguardanti le reti di controllo delle acque superficiali”.
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, 2005. Le caratteristiche degli acquiferi dell’Emilia-Romagna – Report 2003. A cura di A. Fava, M. Farina, M. Marcaccio. Rapporto tecnico Arpa Emilia-Romagna, Scandiano (RE). 244 pp.  
[http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_documento.asp?id=553&idlivello=234](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=553&idlivello=234)
- Regione Emilia-Romagna, 2005. Piano di Tutela delle Acque. Deliberazione dell’Assemblea Legislativa n. 40 del 21/12/2005.
- Regione Emilia-Romagna, 2010. Delibera di Giunta n. 350, “Approvazione delle attività della Regione Emilia-Romagna riguardanti l’implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione ed adozione dei Piani di Gestione dei Distretti idrografici Padano, Appennino settentrionale e Appennino centrale”. <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/acque/temi/piani%20di%20gestione>
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, 2013. Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei dell’Emilia-Romagna ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, triennio 2010-2012. A cura di D. Ferri, M. Marcaccio, CTR Sistemi Idrici. 97 pp.  
[http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_documento.asp?id=5055&idlivello=112](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=5055&idlivello=112)

## ALLEGATO 1: STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE PER SINGOLA STAZIONE AL 2012 PER LA PROVINCIA DI PARMA

Pozzo	Acquifero	Corpo idrico	Stato quantitativo al 2012
PR31-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PR77-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PR94-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PRA0-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PR23-03	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PR23-01	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	buono
PR32-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR45-01	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR47-01	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR54-01	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PRA1-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PRA2-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR55-01	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR99-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR50-04	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	buono
PR69-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Enza libero	buono
PR92-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Taro confinato superiore	buono
PR21-02	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Taro confinato superiore	buono
PR33-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Taro confinato superiore	buono
PR34-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono
PR76-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono
PR04-01	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono
PR25-00	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono
PRA6-00	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono
PRA7-00	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono
PR10-00	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono
PR61-02	Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle)	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	buono
PR20-00	Conoidi Alluvionali appenniniche acquiferi confinati inferiori	Conoide Stirone Parola confinato inferiore	buono
PR23-02	Conoidi Alluvionali appenniniche acquiferi confinati inferiori	Conoide Taro confinato inferiore	buono
PR19-01	Pianura alluvionale padana acquiferi confinati inferiori	Pianura alluvionale confinato inferiore	buono
PR39-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	scarso
PR38-00	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Taro libero	scarso
PR57-02	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	scarso
PR61-05	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	scarso
PR93-02	Conoidi Alluvionali appenniniche - acquifero libero	Conoide Parma Baganza libero	scarso
PR12-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Taro confinato superiore	scarso
PR05-00	Conoidi alluvionali appenniniche - acquiferi confinati superiori	Conoide Parma Baganza confinato superiore	scarso
PR06-01	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	scarso
PR64-01	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	scarso
PR03-01	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	scarso
PR04-00	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	scarso
PRA5-01	Pianura alluvionale - acquiferi confinati superiori	Pianura alluvionale padana confinato superiore	scarso

## ALLEGATO 2: STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE PER SINGOLA STAZIONE DI MONITORAGGIO NEL TRIENNIO 2010-2012 PER LA PROVINCIA DI PARMA

Pozzo	Corpo idrico	2010	2011	2012	2010-2012	LIVELLO DI CONFIDENZA 2010-2012	SPECIE CHIMICHE CRITICHE 2010-2012
PR09-01	Conoide Stirone Parola confinato superiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PR23-00	Conoide Taro libero	scarso	scarso	buono	scarso	M	nitriti, organoalogenati
PR31-00	Conoide Taro libero	scarso	scarso		scarso	A	nitriti, organoalogenati
PR32-00	Conoide Parma Baganza libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti, organoalogenati
PR38-01	Conoide Taro libero	buono	scarso		scarso	B	organoalogenati
PR39-00	Conoide Taro libero	buono	scarso	buono	buono	M	
PR40-03	Conoide Stirone Parola libero	scarso	scarso	buono	scarso	M	nitriti
PR44-01	Conoide Taro libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti
PR45-01	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	buono	buono	A	
PR47-01	Conoide Parma Baganza libero	scarso	scarso	buono	scarso	M	nitriti, organoalogenati
PR54-01	Conoide Parma Baganza libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti, organoalogenati
PR57-02	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	buono	buono	A	
PR61-05	Conoide Parma Baganza libero	buono	scarso	buono	buono	M	
PR65-00	Conoide Taro libero	buono	scarso	scarso	scarso	M	organoalogenati, nichel
PR66-01	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	buono	buono	A	
PR69-00	Conoide Parma Baganza libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti, organoalogenati
PR73-00	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	scarso	buono	M	
PR77-00	Conoide Taro libero	scarso	buono	buono	buono	M	
PR93-02	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	buono	buono	A	
PR94-00	Conoide Taro libero	buono	buono	scarso	buono	M	
PRA0-00	Conoide Taro libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti
PRA1-00	Conoide Parma Baganza libero	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti, cloruri
PRA2-00	Conoide Parma Baganza libero	buono	buono	buono	buono	A	
PR05-00	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR21-01	Conoide Taro confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR24-02	Conoide Taro confinato superiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PR34-00	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR76-00	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PR20-00	Conoide Stirone Parola confinato inferiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PR61-04	Conoide Parma Baganza confinato inferiore	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitriti
PR01-01	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR04-01	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	

PR06-01	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono		buono	buono	A	
PR25-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR71-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PR72-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PRA4-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PRA6-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	buono	buono	A	
PRA7-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono		buono	A	
PRA8-00	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	scarso	buono	buono	M	
PR17-01	Pianura alluvionale confinato inferiore		buono		buono	M	
PR19-01	Pianura alluvionale confinato inferiore		buono		buono	M	
PR61-02	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitrati
PR68-00	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	scarso	scarso	buono	scarso	M	organoalogenati
PR90-03	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	scarso	buono	buono	buono	M	
PR91-00	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	buono	buono	buono	buono	A	
PRB0-00	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	buono	buono	buono	buono	A	
PRB5-00	Depositi delle vallate appenniniche		buono	buono	buono	A	
PR-F01-00	Freatico di pianura fluviale	scarso	buono		buono	B	
PR-F06-00	Freatico di pianura fluviale	buono	buono	buono	buono	A	
PR-F07-00	Freatico di pianura fluviale	scarso	scarso	scarso	scarso	A	nitrati, organoalogenati, fitofarmaci
PR-F10-01	Freatico di pianura fluviale	scarso	scarso	scarso	scarso	A	fitofarmaci, organoalogenati
PR-F11-00	Freatico di pianura fluviale	scarso	scarso	buono	scarso		organoalogenati
PR-M01-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M02-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M03-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M04-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M05-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M06-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M07-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M08-00	Corpo idrico montano		scarso		scarso	B	cromoVI
PR-M09-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M10-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M11-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M12-00	Corpo idrico montano		scarso		scarso	B	cromoVI
PR-M13-00	Corpo idrico montano		scarso		scarso	B	cromoVI
PR-M14-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M15-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M16-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M17-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	

PR-M18-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	
PR-M19-00	Corpo idrico montano		buono		buono	M	

### ALLEGATO 3: STATO DEI SINGOLI CORPI IDRICI SOTTERRANEI NEL TRIENNIO 2010-2012

Codice Corpo Idrico sotterraneo	Nome Corpo idrico sotterraneo	Stato quantitativo 2010-2012	Stato chimico 2010-2012	Livello confidenza stato chimico 2010-2012 (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici
2360ER-DQ2-CCI	Conoide Parma Baganza confinato inferiore	buono	scarso	M	Nitrati
0360ER-DQ2-CCS	Conoide Parma Baganza confinato superiore	buono	buono	A	
0080ER-DQ1-CL	Conoide Parma Baganza libero	buono	scarso	A	Nitrati, Cloruri, Organoalogenati
2340ER-DQ2-CCI	Conoide Stirone Parola confinato inferiore	buono	buono	M	
0340ER-DQ2-CCS	Conoide Stirone Parola confinato superiore	buono	buono	M	
0060ER-DQ1-CL	Conoide Stirone Parola libero	buono	scarso	M	Nitrati
0350ER-DQ2-CCS	Conoide Taro confinato superiore	buono	buono	A	
082350ER-DQ2-CCI	Conoide Taro confinato inferiore	buono	buono	B	
0070ER-DQ1-CL	Conoide Taro libero	buono	scarso	M	Nitrati, Organoalogenati, Nichel
0650ER-DET1-CMSG	Conoidi montane e sabbie gialle occidentali	buono	scarso	A	Nitrati, Organoalogenati
6050ER-LOC1-CIM	M Marmagna - M Cusna - M Cimone - Corno alle Scale - Castiglione dei Pepoli	buono	buono	M	
6220ER-LOC1-CIM	Corniglio - Neviano Arduini	buono	buono	M	
6230ER-LOC1-CIM	Calestano - Langhirano	buono	buono	M	
6240ER-LOC1-CIM	Cassio	buono	buono	M	
6260ER-LOC1-CIM	M Barigazzo	buono	scarso	B	CromoVI
6270ER-LOC1-CIM	M Molinatico - M Gottero - Passo del Bocco	buono	buono	M	
6280ER-LOC1-CIM	Passo della Cisa - Mormorola	buono	buono	M	
6290ER-LOC1-CIM	M Zuccone	buono	buono	M	
6300ER-LOC1-CIM	M Orocco	buono	scarso	B	CromoVI
6320ER-LOC1-CIM	M Lama - M Menegosa	buono	scarso	B	CromoVI
6330ER-LOC1-CIM	Pellegrino Parmense	buono	buono	M	
6340ER-LOC1-CIM	Bardi - Monte Carameto	buono	buono	M	
6350ER-LOC1-CIM	Varsi - Varano Melegari	buono	buono	M	
6250ER-LOC3-CIM	Salsomaggiore	buono	buono	M	
6360ER-LOC3-CIM	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola	buono	scarso	B	CromoVI
6190ER-LOC3-CIM	M Fuso - Castelnovo Monti - Carpineti	buono	buono	M	
6450ER-LOC1-CIM	Passo della Cisa	buono	buono	M	
6460ER-LOC1-CIM	Bosco di Corniglio - M Fageto	buono	buono	M	
5010ER-AV2-VA	Depositi delle vallate appenniniche	buono	buono	A	
9010ER-DQ1-FPF	Freatico di pianura fluviale	buono	scarso	A	Nitrati, Organoalogenati, Fitofarmaci

2700ER-DQ2-PACI	Pianura alluvionale confinato inferiore	buono	buono	A	
0630ER-DQ2-PPCS	Pianura alluvionale padana confinato superiore	buono	buono	A	

## **ALLEGATO 4: ESITI DEL MONITORAGGIO 2010-2012 DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PER LA PROVINCIA DI PARMA**

Si allegano come file Excel i dati di monitoraggio sia quantitativo (livelli delle falde e portate delle sorgenti) che chimico dei corpi idrici sotterranei per la provincia di Parma.