

### 3 - GLI INDICATORI

Gli indicatori qui descritti sono, secondo il metodo DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), indicatori di Stato, cioè descrivono, ciascuno per la propria parte, aspetti di qualità ambientale riferibili all'intensità dell'effetto delle pressioni citate nel capitolo precedente.

I parametri chimici (Tabella 2.1) di seguito considerati sono fra i principali indicatori per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa. Sono importanti anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione della risorsa idrica e consentono poi, di monitorare gli effetti di tali azioni, al fine di verificarne il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale. Sono utili, inoltre, per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. Il livello delle acque sotterranee è l'indicatore che ne definisce lo stato quantitativo.

<i>Indicatore</i>	<i>UdM</i>	<i>Fonte</i>	<i>Aggiornamento dati</i>	<i>Elaborazione</i>	<i>Copertura spaziale</i>	<i>Copertura temporale</i>
Nitrati	mg/l	Arpae ER	Annuale	Media annuale	Provincia	2014 -2016
Organoalogenati	µg/l	Arpae ER	Annuale	Media annuale	Provincia	2014 -2016
Fitofarmaci	µg/l	Arpae ER	Annuale	Media annuale	Provincia	2014 -2016
Livello delle acque sotterranee	m	Arpae ER	Annuale	Media annuale	Regione	2014-2016

Tabella 3.1 Indicatori di stato

#### 3.1 – Nitrati

La concentrazione nelle acque sotterranee dei nitrati dipende dall'entità delle pressioni antropiche sia di tipo diffuso, come l'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura o lo smaltimento di reflui zootecnici, sia di tipo puntuale, come le potenziali perdite da reti fognarie, ma anche gli scarichi puntuali di reflui urbani e industriali. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee, ma soprattutto la loro eventuale tendenza all'aumento nel tempo, costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono infatti ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo, quindi, l'acquifero. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee, ribadito nel recente DLgs 30/2009 di recepimento delle Direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE di modifica del DLgs 152/2006, e pari a 50 mg/l, coincide con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01).

## Scopo

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo, per cause antropiche legate ad agricoltura, zootecnia, reflui urbani e industriali.

Di seguito sono riportati i grafici a barre sulla base della media annua di concentrazione dove sono rappresentate le percentuali di stazioni che ricadono in ciascuna classe di concentrazione e il rispettivo numero di stazioni relativamente al corpo idrico.

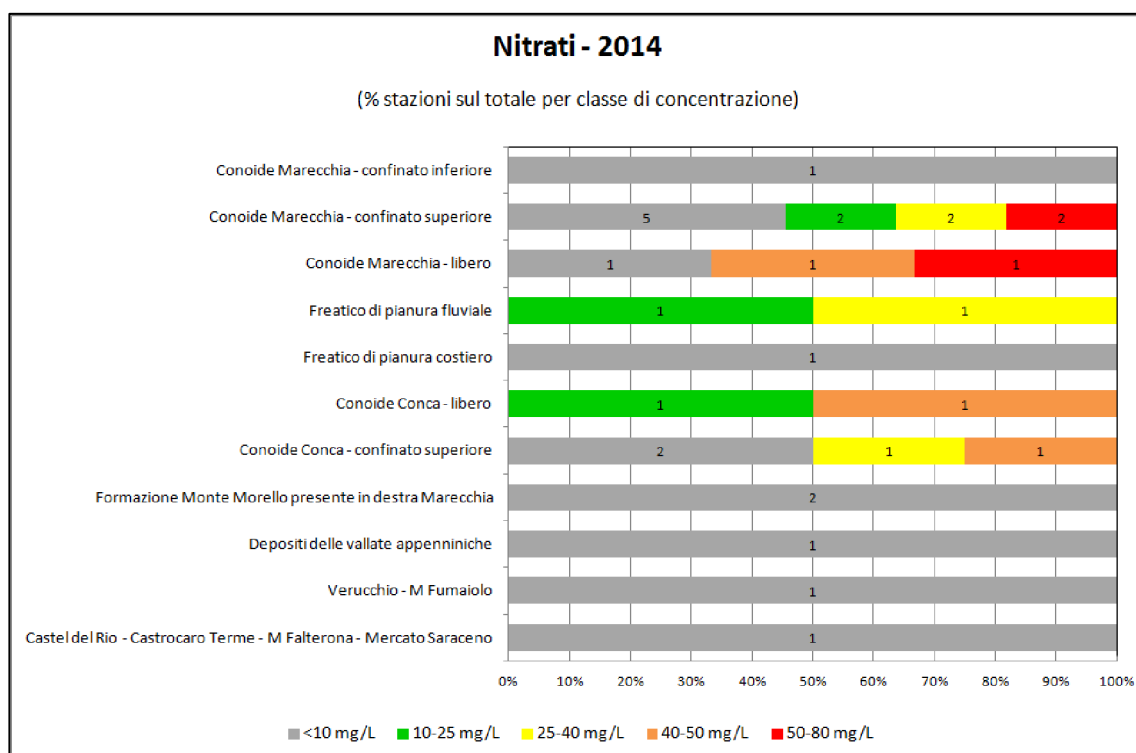


Fig..3.1.1 Media annua nitrati (2014)

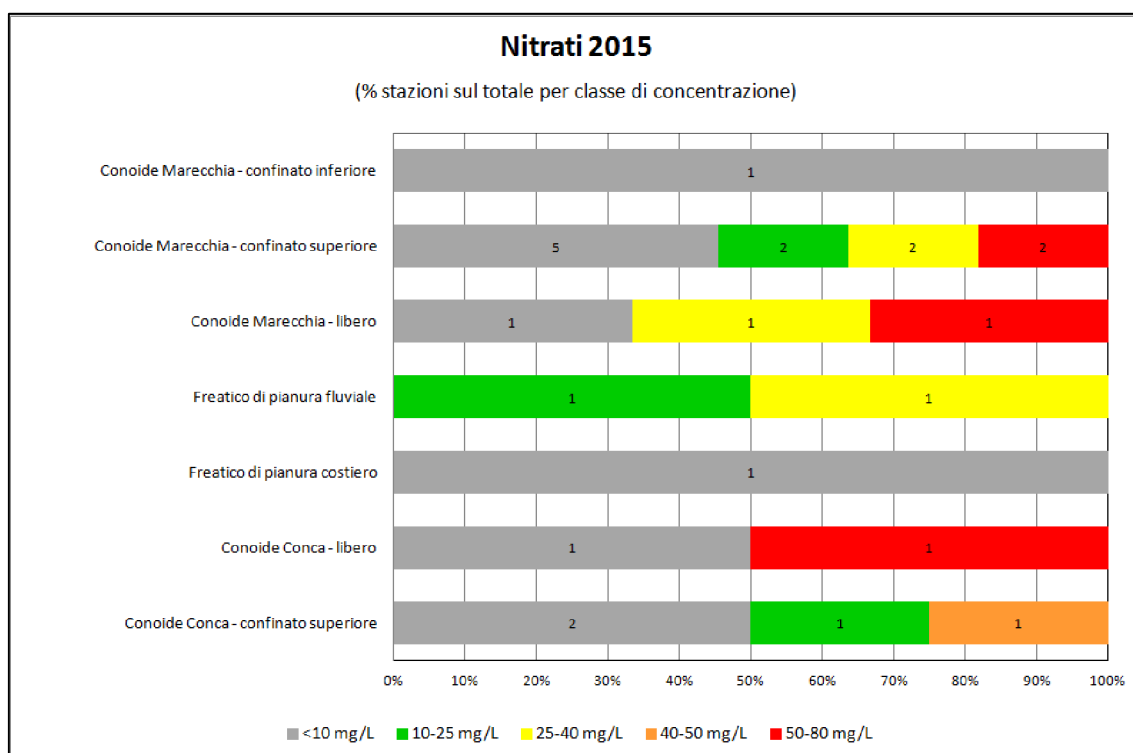


Fig.3.1.2 Media annua nitrati (2015)

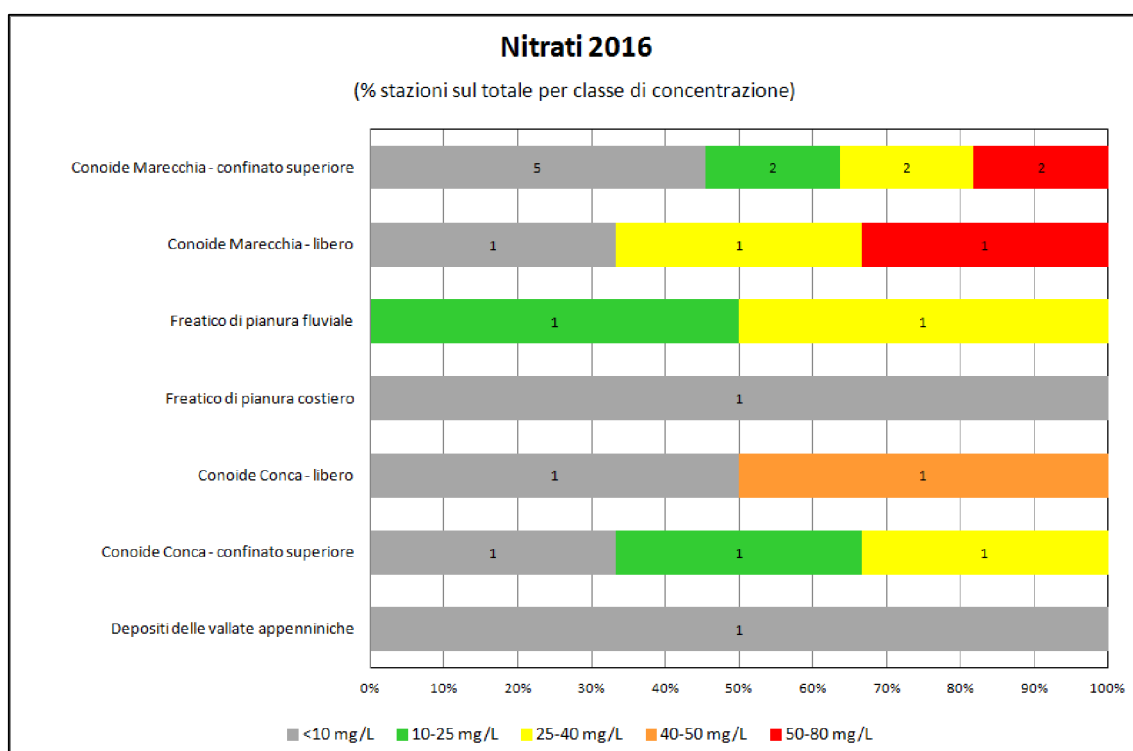


Fig. 3.1.3 Media annua nitrati (2016)

## Commento

Il monitoraggio delle acque sotterranee effettuato nel periodo 2014-2016 ha riguardato tutti i corpi idrici sotterranei, compresi quelli montani.

Nelle conoide Marecchia la presenza di nitrati è stata riscontrata in tre stazioni con concentrazioni superiori ai limiti di legge (50 mg/l):

- RN21-02 Conoide Marecchia libero 2014-2015-2016
- RN30-00 Conoide Marecchia confinato superiore 2014-2015-2016
- RN31-01 Conoide Marecchia confinato superiore 2014-2015-2016
- RN38-01 Conoide Conca libero 2015

Per quanto riguarda valori al di sotto della soglia limite ma compresi fra i 40 e 50 mg/l possiamo evidenziare nel 2014 una stazione nella conoide Marecchia acquifero libero (RN33-01), una in Conca-libero (RN38-01) nel 2014 e 2016, una in Conca-confinato superiore (RN62-00) nel 2014-2015.

La concentrazione di nitrati presente nelle altre stazioni sono al di sotto dei 40 mg/l. Il trend dei nitrati si presenta in leggero miglioramento.

Di seguito sono riportate le rappresentazioni cartografiche delle classi di concentrazione dei nitrati relative ad ogni stazione di monitoraggio.

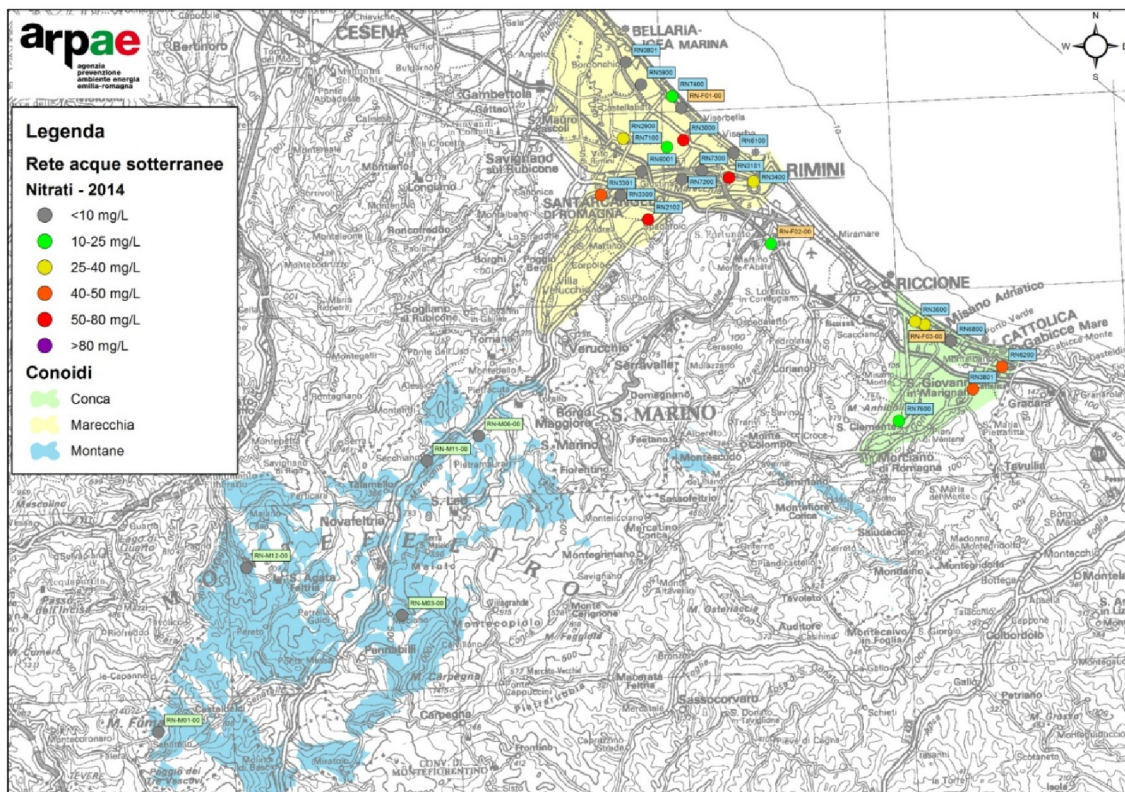


Fig: 3.1.4 Classi di concentrazione Nitrati (2014) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini



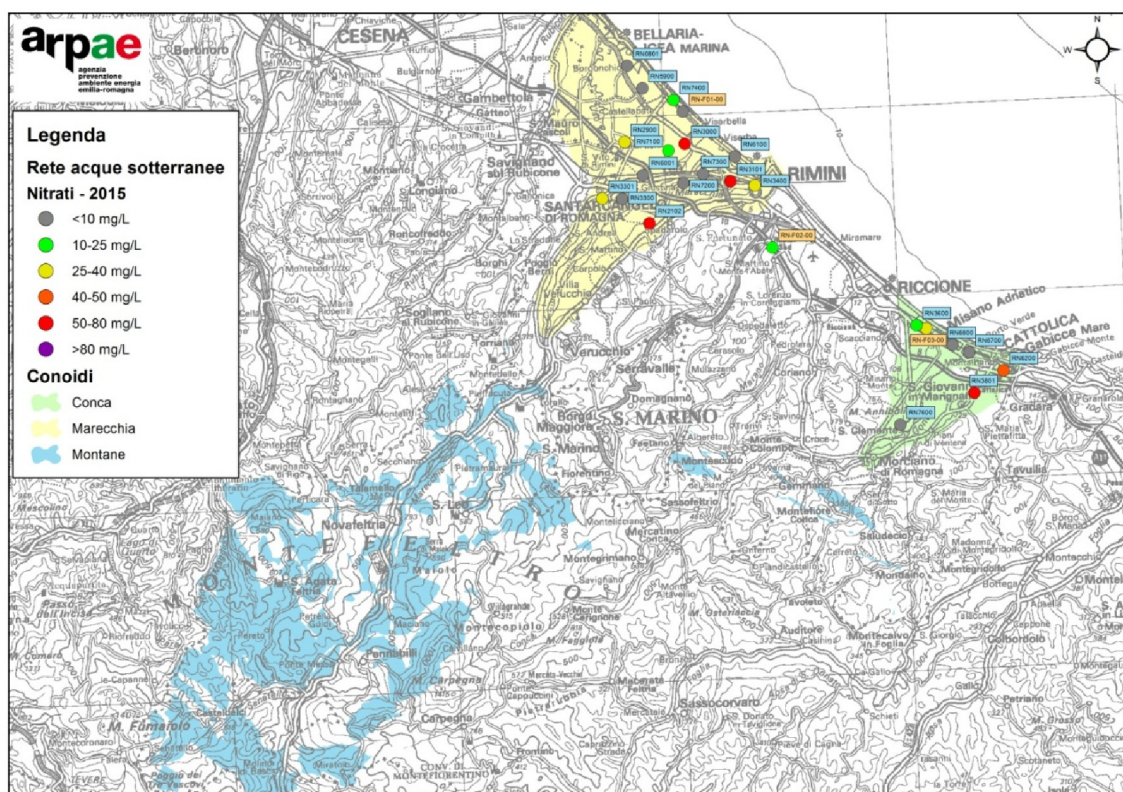


Fig. 3.1.5 Classi di concentrazione Nitrati (2015) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini

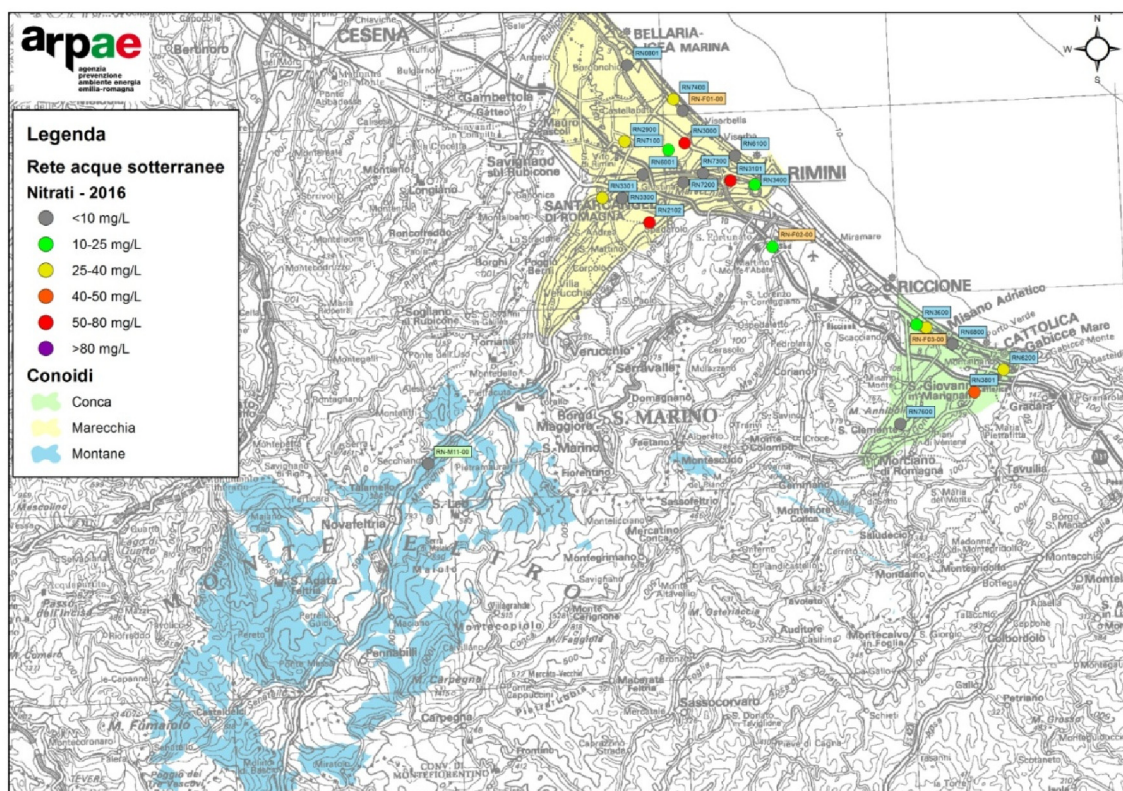


Fig. 3.1.6 Classi di concentrazione Nitrati (2016) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini

### 3.2 - Organoalogenati

I composti organoalogenati sono sostanze prevalentemente artificiali 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 di concentrazione nelle acque sotterranee è definito dal DLgs 30/09: è pari a 10 µg/l come sommatoria media annua, ma esiste anche un limite per ogni singola sostanza che concorre alla sommatoria : Tricloroetano (0.15 µg/l), Cloruro di vinile (0.5 µg/l), 1,2 Dicloetano (3 µg/l), Tricloroetilene (1,5 µg/l), Tetracoloetilene (1,1 µg/l), Esaclorobutadiene (0,15 µg/l).

#### Scopo

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse, dal punto di vista qualitativo, a causa di attività industriali attuali e pregresse.

Di seguito sono riportati i grafici a barre sulla base della media annua di concentrazione dove sono rappresentate le percentuali di stazioni che ricadono in ciascuna classe di concentrazione e il rispettivo numero di stazioni relativamente al corpo idrico (Fig.3.2.1/2/3).

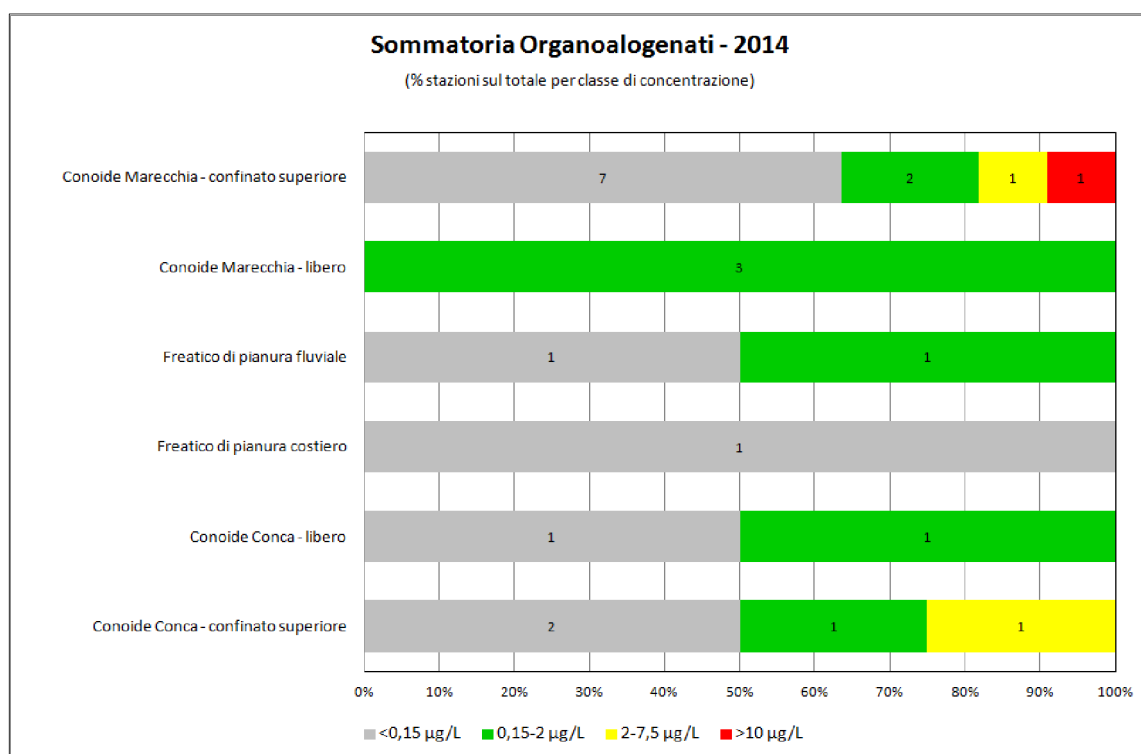


Fig.3.2.1 Sommatoria media annua organoalogenati (2014)

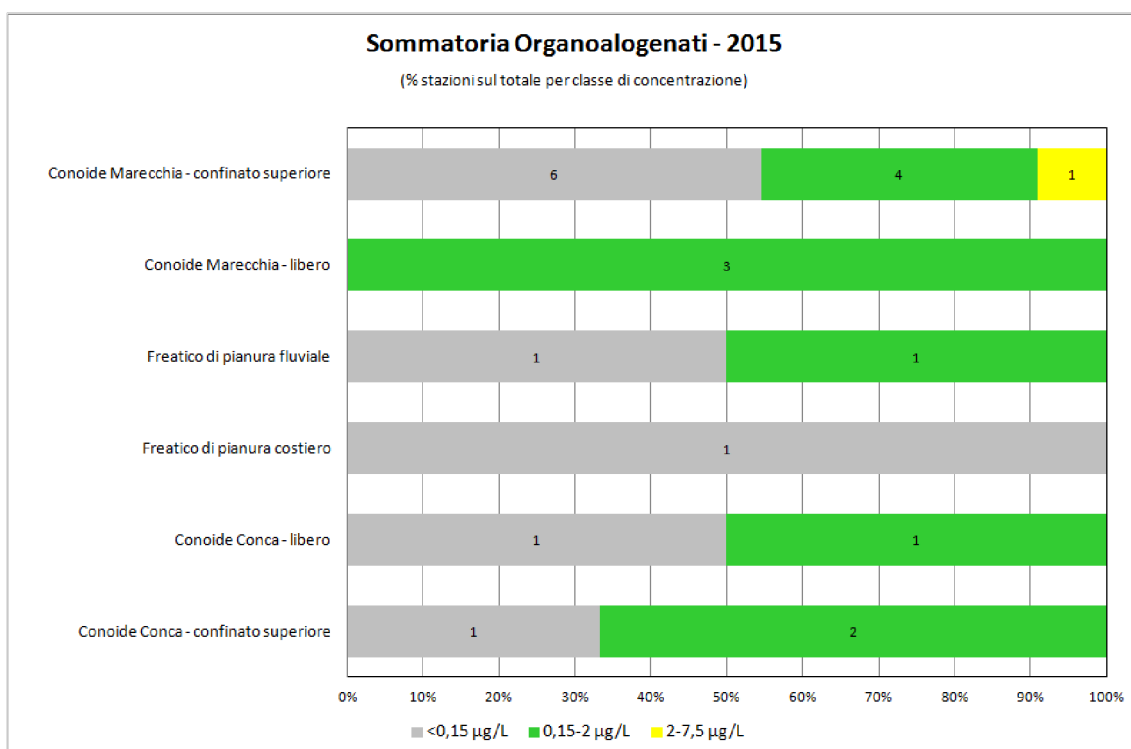


Fig.3.2.2 Sommatoria media annua organolalogenati (2015)

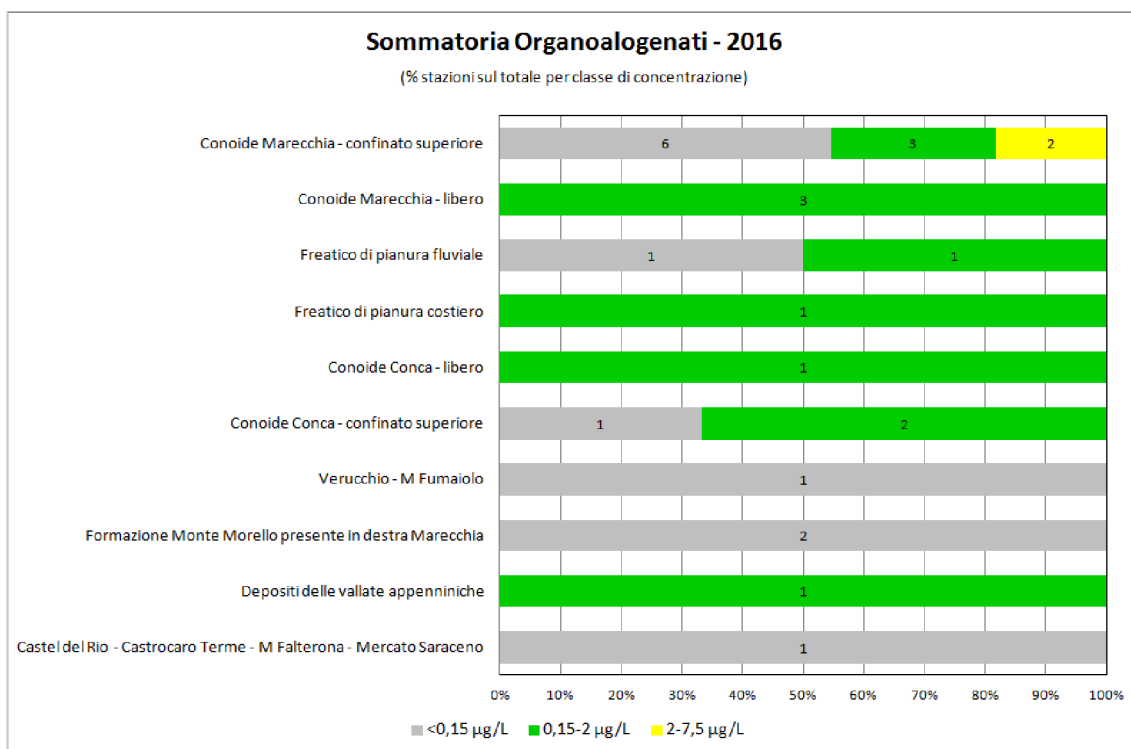


Fig.3.2.3 Sommatoria media annua organolaogenati (2016)



## Commento

Nel corso del monitoraggio triennale 2014-2016 solo una stazione situata in conoide Marecchia-confinato superiore (RN-74) nel 2014 ha superato il limite di 10 µg/l come sommatoria di concentrazione di organo alogenati in particolare per il Triclorometano.

Oltre al limite di sommatoria delle concentrazioni delle varie sostanze di organoalogenati, importante sono anche i singoli limiti delle sostanze che concorrono alla somma, come sopra riportato, in particolare Tetracloroetilene (1,1 µg/l).

Nel periodo 2014-2016 abbiamo avuto il superamento del limite di Tetracloroetilene nelle seguenti stazioni che ha determinato la valutazione scarsa della classe di qualità:

- RN21-02 (conoide Marecchia libero) 2016
- RN38-01 (conoide Conca libero) 2016
- RN34-00 (conoide Marecchia confinato superiore) 2014-2015-2016
- RN36-00 (conoide Marecchia confinato superiore) 2014
- RN62-00 (conoide Conca confinato superiore) 2014-2015-2016
- RN74-00 (conoide Marecchia confinato superiore) 2014-2015-2016

Di seguito sono riportate le rappresentazioni cartografiche delle classi di concentrazione relativi alla sommatoria degli organoalogenati e del tetracloroetilene relative ad ogni stazione di monitoraggio (Fig.32.4/5/6).

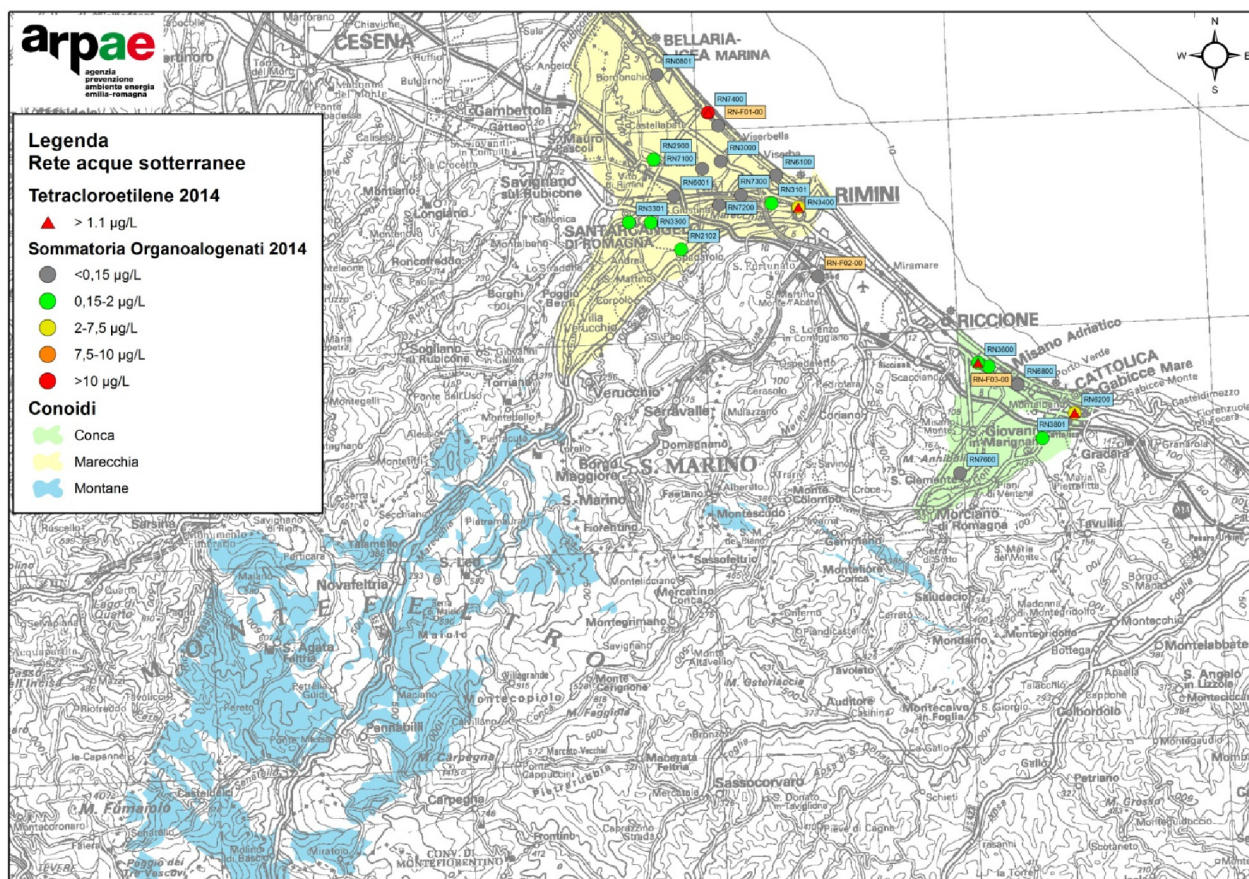


Fig. 3.2.4 Classi di concentrazione Organoalogenati (2014) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini



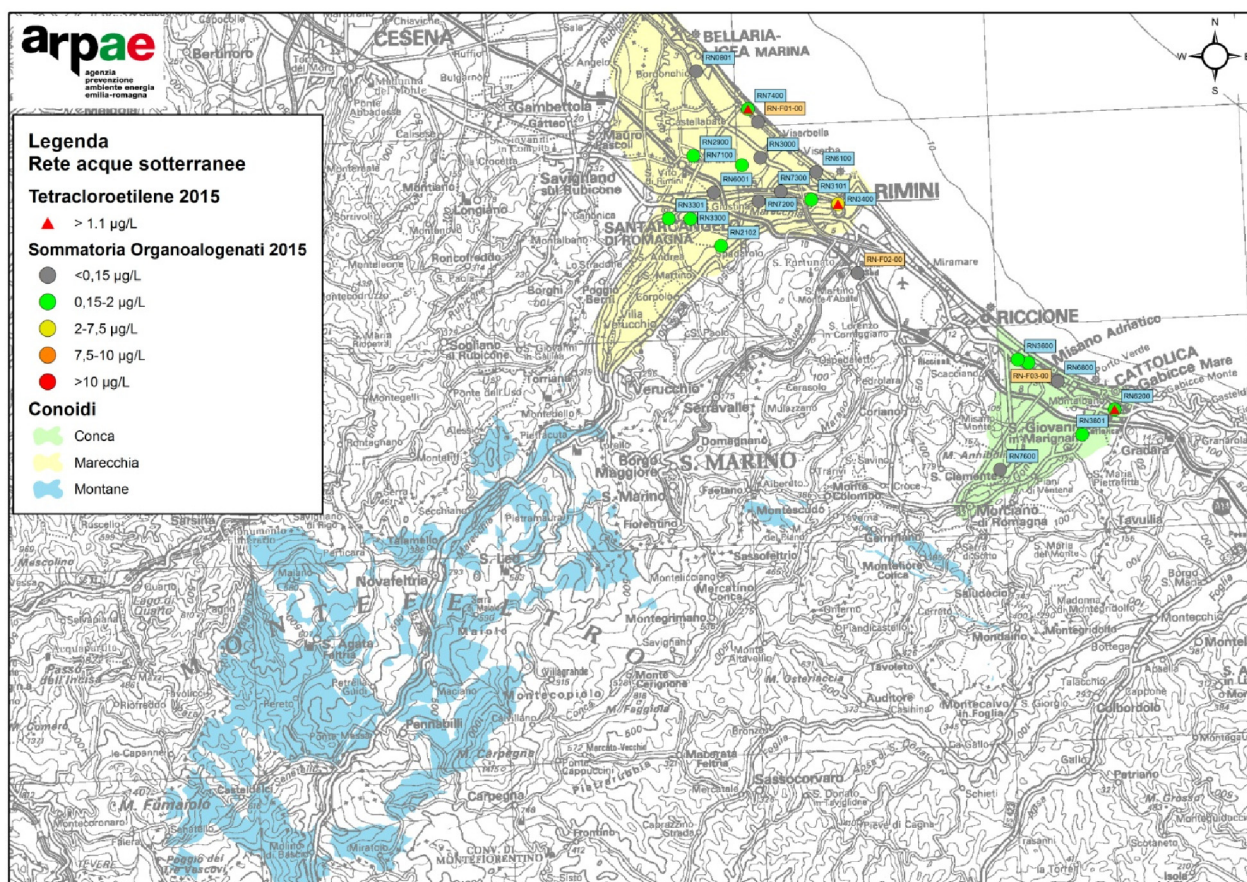


Fig. 3.2.5 Classi di concentrazione Organoalogenati (2014) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini

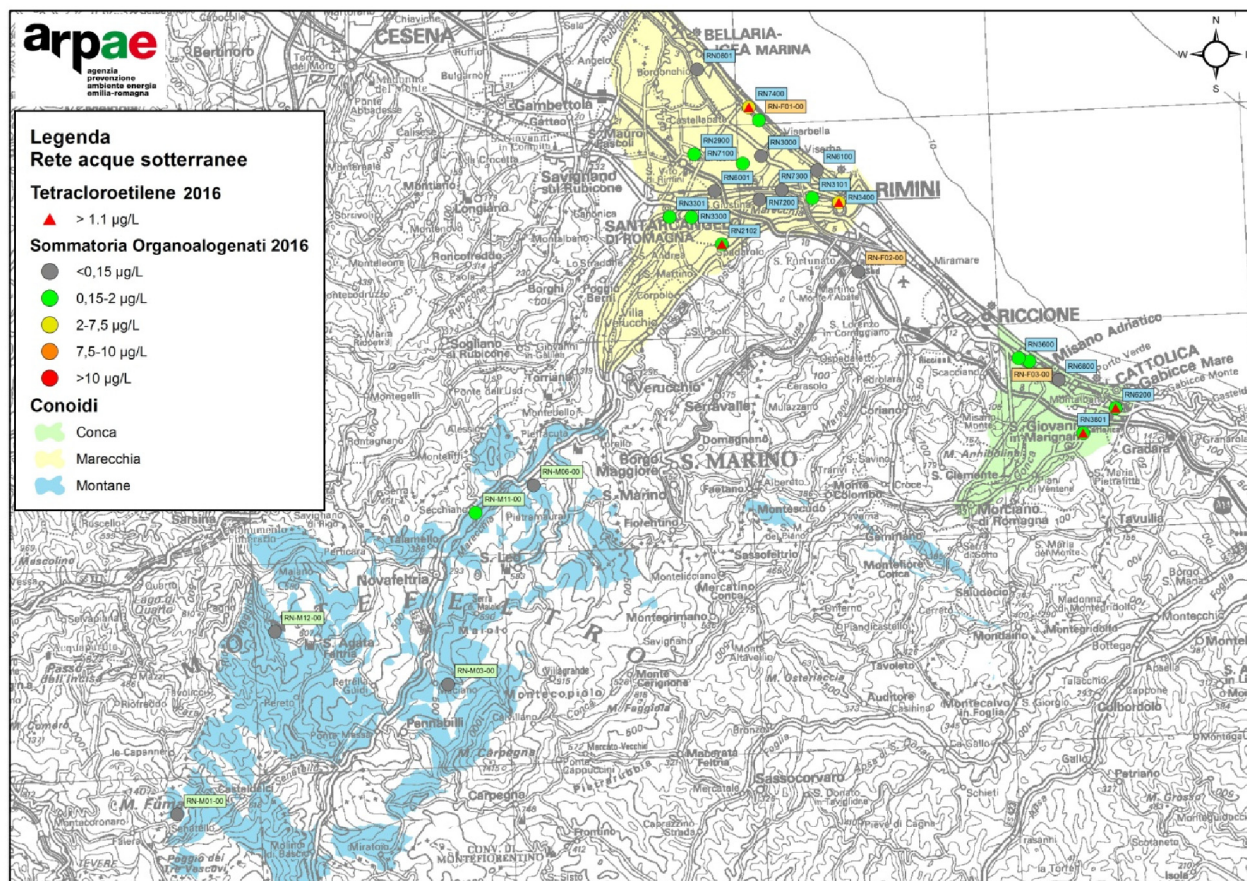


Fig. 3.2.6 Classi di concentrazione Organoalogenati (2016) stazioni della Rete acque sotterranee in Provincia di Rimini

### 3.3 - Fitofarmaci

Sono sostanze artificiali e fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione. Si fa uso di queste sostanze in agricoltura, come erbicidi, insetticidi ed anticrittogamici, in diversi periodi dell'anno a seconda della coltura. Risultano quindi essere distribuiti sui suoli coltivati, che ne rappresentano una fonte diffusa.

La presenza media annua dei fitofarmaci secondo il DLgs 30/09 non deve superare 0,5 µg/l come sommatoria totale e 0,1 µg/l come singolo principio attivo.

I fitofarmaci analizzati sono riportati in tabella (con limiti di rilevabilità pari a 0.01 µg/l e 0.05 µg/l in funzione della sostanza analizzata) e individuati sulla base delle pressioni antropiche e delle caratteristiche chimiche della sostanza

Per la determinazione della sommatoria, come indicato dalla normativa, sono stati considerati i soli valori di concentrazione superiori al limite di quantificazione della metodica analitica.

#### Scopo

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse, dal punto di vista qualitativo, per cause antropiche legate al settore agricolo.

Di seguito sono riportati i grafici a barre sulla base della media annua di concentrazione dove sono rappresentate le percentuali di stazioni che ricadono in ciascuna classe di concentrazione e il rispettivo numero di stazioni relativamente al corpo idrico (Fig. 3.3.1/2/3).

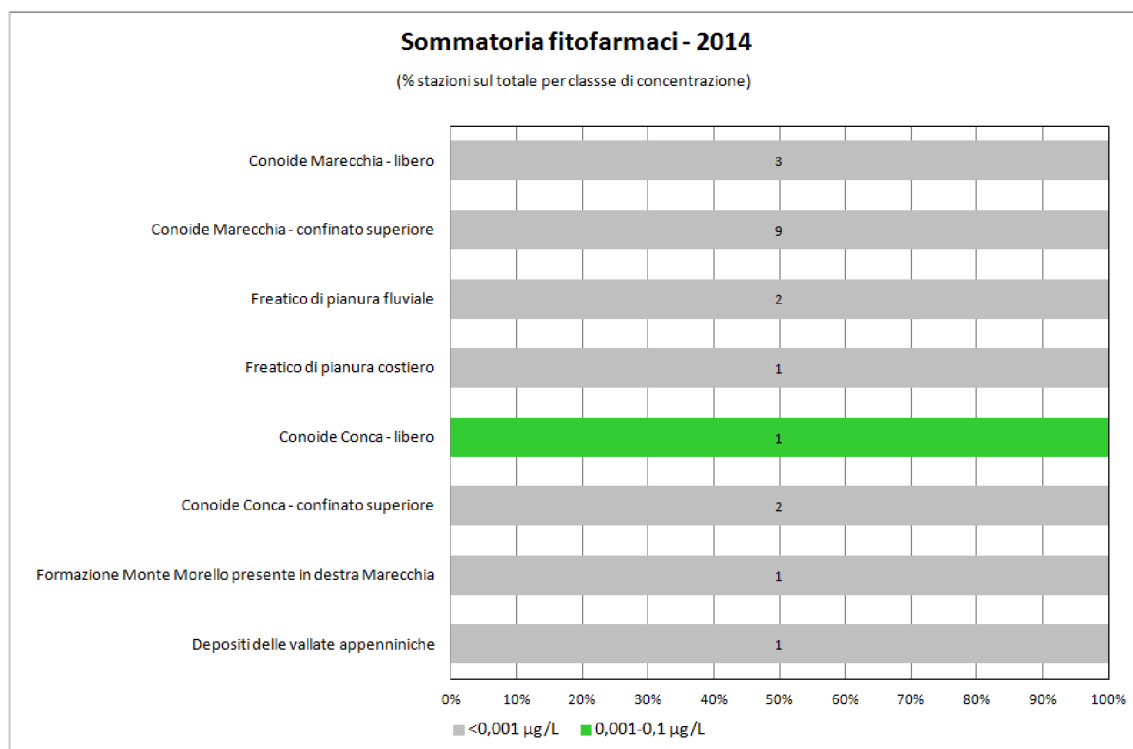


Fig. 3.3.1 Sommatoria media annua fitofarmaci nei corpi idrici (2014)

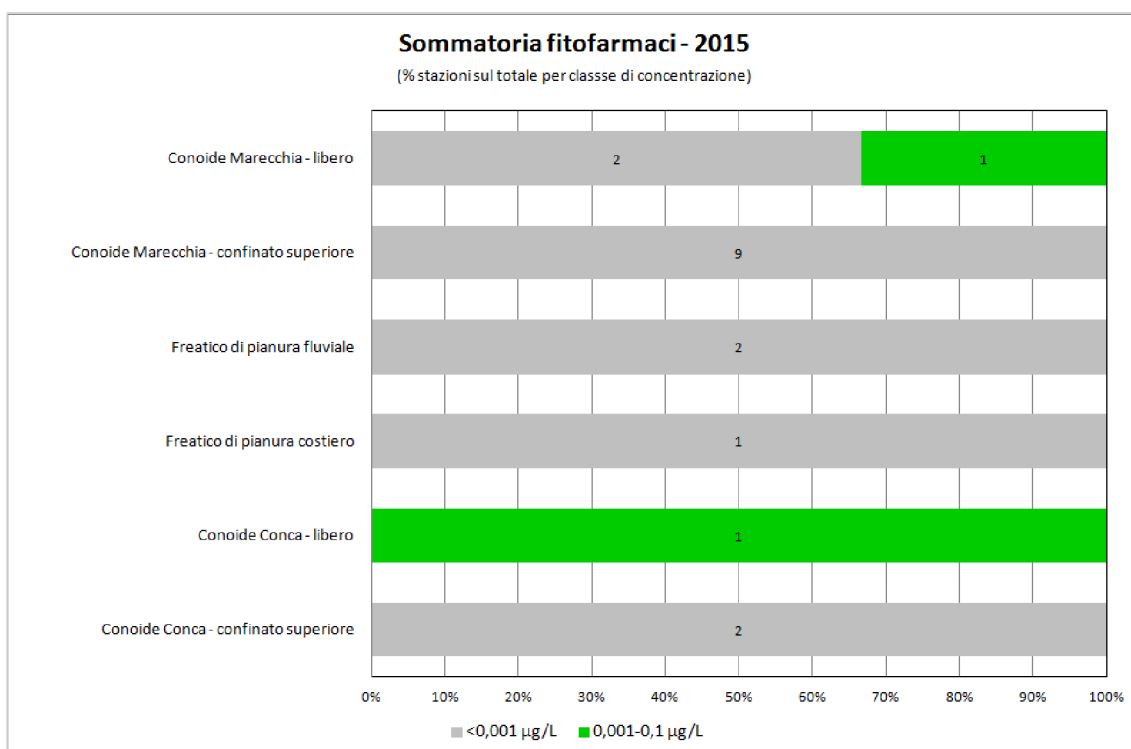


Fig. 3.3.2 Sommatoria media annua fitofarmaci nei corpi idrici (2015)

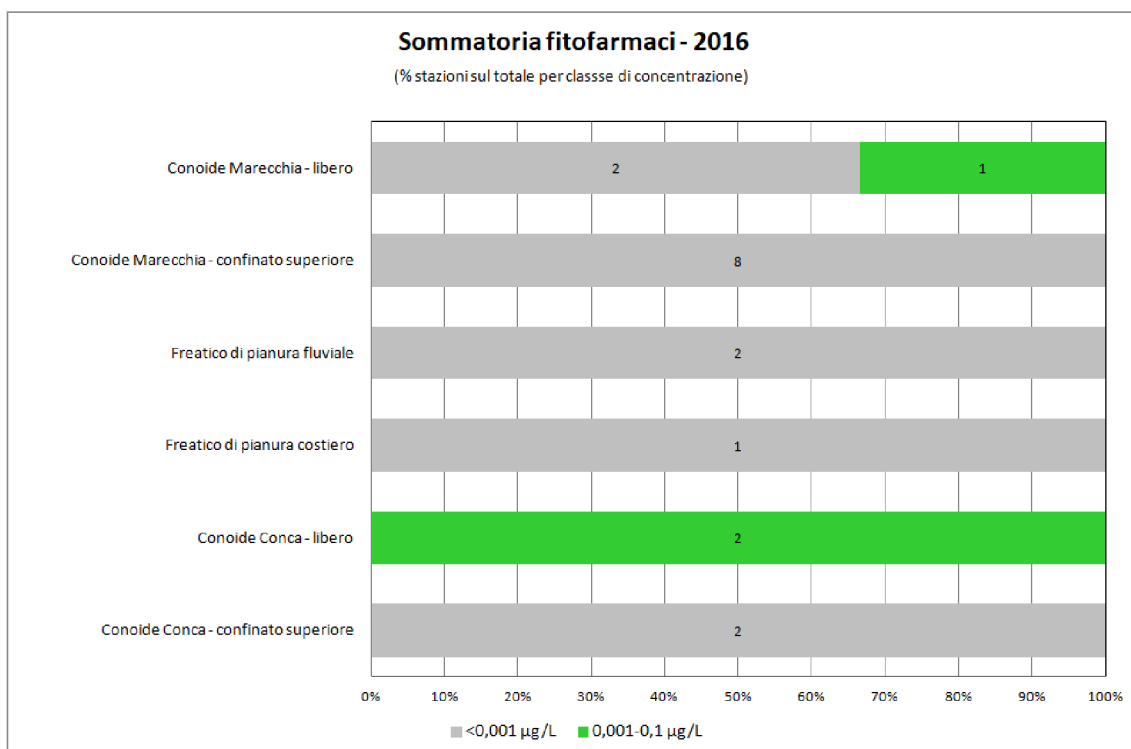


Fig. 3.3.3 Sommatoria media annua fitofarmaci nei corpi idrici (2016)

## Commento

Non sono presenti stazioni con concentrazioni significative di fitofarmaci negli acquiferi monitorati, per questo motivo non sono state prodotte carte territoriali.



### 3.4 - Livello delle acque sotterranee

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

Il livello può essere riferito sia al piano campagna (soggiacenza) che al livello medio del mare (piezometria).

La **piezometria** viene utilizzata per calcolare le linee di deflusso delle acque sotterranee e i relativi gradienti idraulici.

La **soggiacenza** viene spesso utilizzata per le applicazioni di campo, essendo riferita al piano locale.

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 delle falde, a supporto della definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

#### Scopo

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.

La definizione dello stato quantitativo che ne deriva è utilizzata a supporto degli strumenti di pianificazione territoriale volti a migliorare la compatibilità ambientale delle attività antropiche.

L'indicatore è poi utilizzato per monitorare gli effetti delle azioni di risanamento adottate e per verificare periodicamente il perseguimento degli obiettivi ambientali previsto per i corpi idrici sotterranei.

Sono riportate le mappe regionali della Piezometria (Fig. 3.4.1/2 ) e della Soggiacenza medie (Fig. 3.4.3/4) relative ai corpi idrici liberi e confinati superiori e freatici di pianura che rappresentano la tipologia più tipica della rete sotterranea del Riminese. Le mappe sono state elaborate a livello regionale spazializzando i dati medi relativi al 2015 di ciascuna stazione di monitoraggio, distinguendole in funzione della loro appartenenza ai gruppi di corpi idrici sopra citati.

I dati relativi alle misure di livello sono elaborati con modalità che rendono confrontabili i risultati dei due tipi di rilevazione: le manuali (che hanno frequenza semestrale) e quelle in automatico (che hanno frequenza oraria). Sono cinque i pozzi della rete della provincia di Rimini che fanno parte della rete automatica della piezometria.

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, fino ad arrivare a quote negative (entro i -5 m) nella zona costiera .



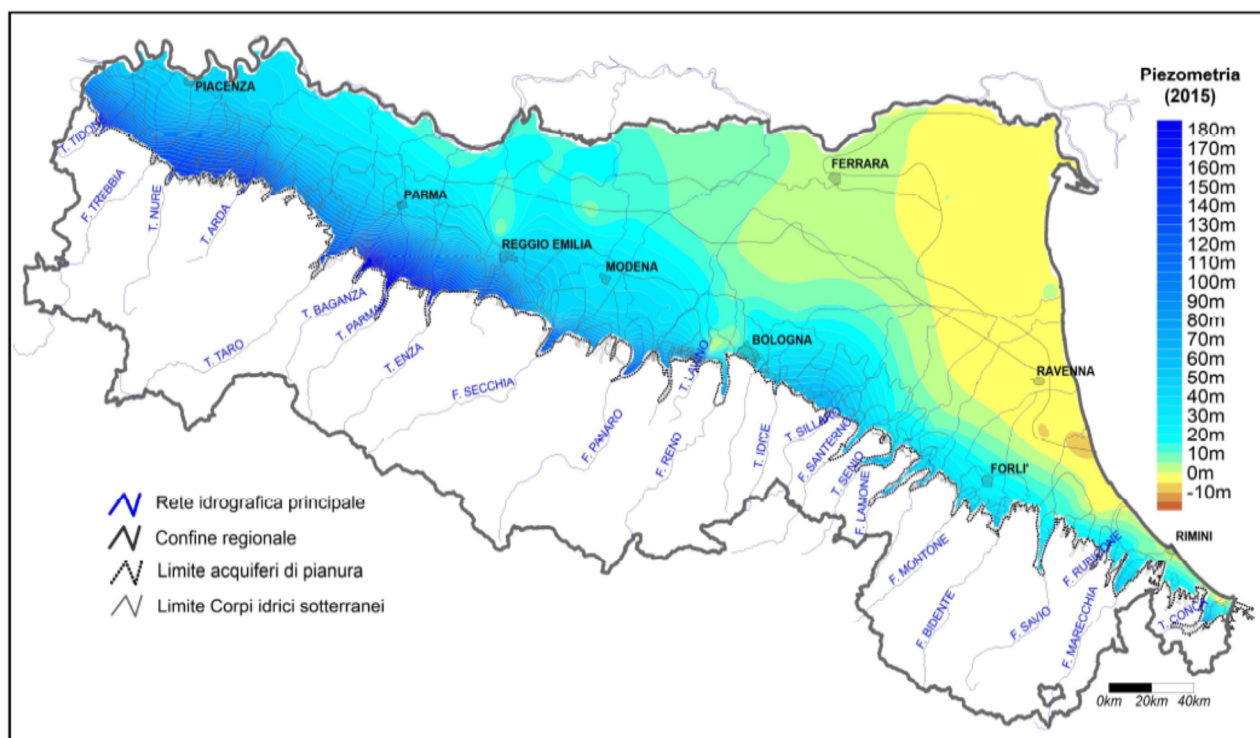


Fig. 3.4.1 Fonte ARPAE Emilia Romagna Piezometria media annuale corpi idrici liberi e confinati superiori (2015)

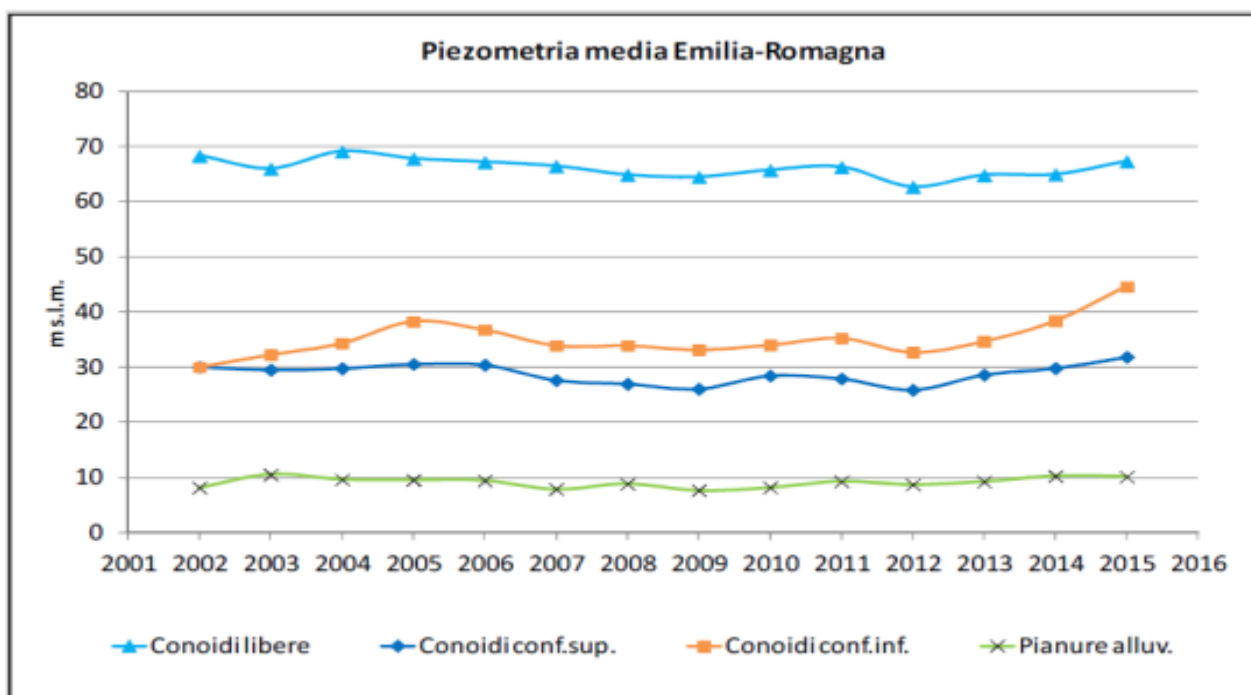


Fig. 3.4.2 Fonte: ARPAE Emilia Romagna Evoluzione temporale della piezometria per tipologia di corpi idrici sotterranei (2002-2015)

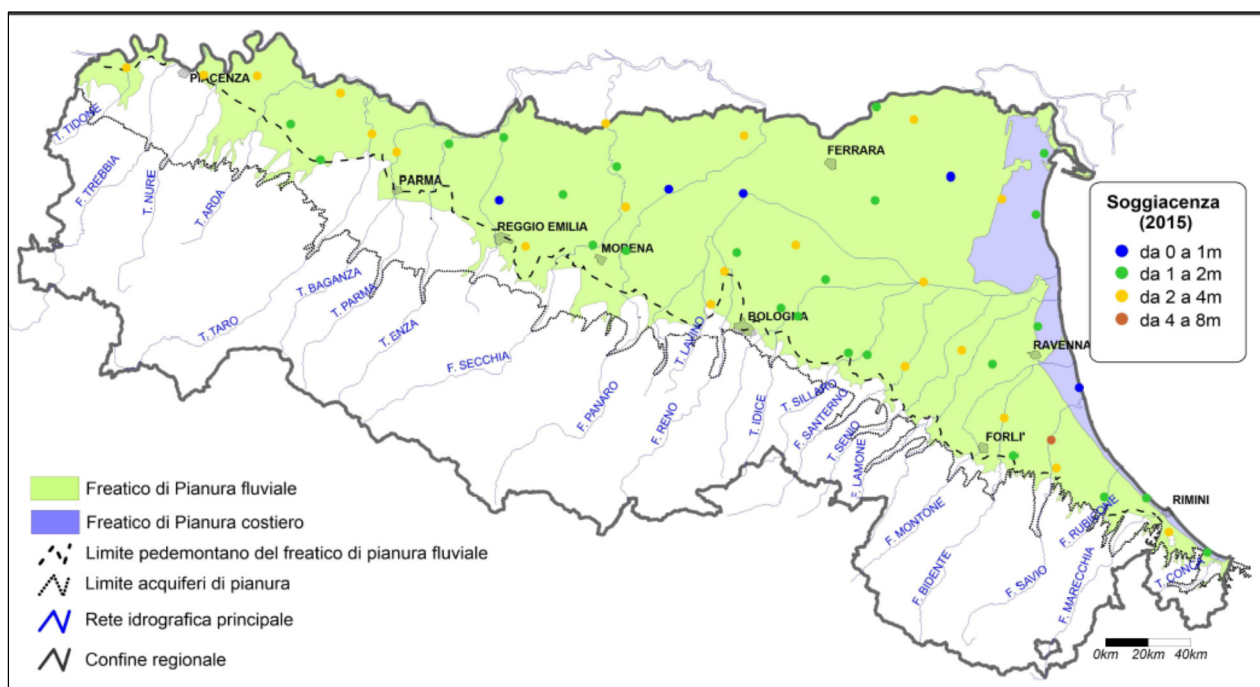


Fig. 3.4.3 Fonte: ARPAE Emilia Romagna Soggiacenza media annua corpi idrici freatici di pianura (2015)

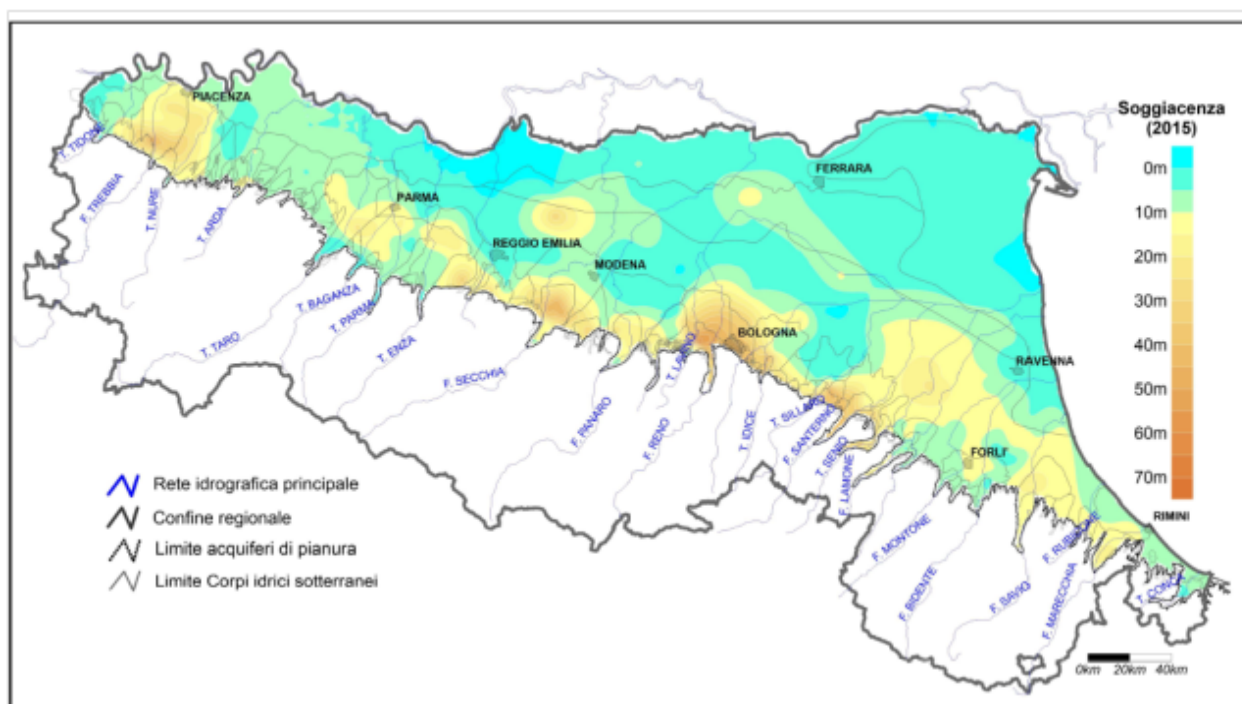


Fig. 3.4.4 Fonte ARPAE Emilia Romagna Soggiacenza media annuale corpi idrici liberi e confinati superiori (2015)