

RELAZIONE DI SINTESI SULLA QUALITÀ  
DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE  
DELLA  
PROVINCIA DI RAVENNA

ANNI 2010-2011

a cura di S. Giaquinta

RELAZIONE DI SINTESI SULLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE  
DELLA PROVINCIA DI RAVENNA  
ANNI 2010 - 2011

a cura di Saverio Giaquinta

Arpa ER - Sezione Provinciale di Ravenna

Ravenna, 2013

|  |    |
|--|----|
| <b>La qualità delle acque in provincia di Ravenna: dati 2010 – 2011</b>    | 5  |
| <b>Capitolo 1: Introduzione</b>  | 5  |
| - L'implementazione della Direttiva 2000/60/ CE                            | 5  |
| - Il monitoraggio delle acque in provincia di Ravenna                      | 6  |
| - Le stazioni delle nuove reti di monitoraggio delle acque superficiali    | 7  |
| <b>Capitolo 2: Perché sta accadendo? I principali fattori di pressione</b> | 8  |
| <b>2.1 I fattori di pressione sulle acque</b>                              | 8  |
| 2.1.1 Messaggi chiave  | 8  |
| 2.1.2 Sintesi  | 8  |
| <b>Capitolo 3: Che cosa sta accadendo?</b>                                 | 9  |
| <b>3.1 La qualità delle acque superficiali</b>                             | 9  |
| 3.1.1 Messaggi chiave  | 9  |
| 3.1.2 Sintesi  | 10 |
| 3.1.3 Gli indicatori   | 10 |
| 3.1.4 Gli indici sintetici di qualità ambientale                           | 20 |
| <b>3.2 La qualità e quantità delle acque sotterranee</b>                   | 22 |
| - Il monitoraggio delle acque sotterranee in provincia di Ravenna          | 22 |
| - La rete regionale acque sotterranee nel 2010-12                          | 23 |
| 3.2.1 Messaggi chiave  | 24 |
| 3.2.2 Sintesi  | 25 |
| 3.2.3 Gli indicatori   | 25 |
| <b>I riferimenti normativi</b>   | 33 |
| <b>La bibliografia</b>   | 33 |
| <b>La sitografia</b>   | 33 |



# La qualità delle acque in provincia di Ravenna: dati 2010-2011

## Capitolo 1: Introduzione

### L'implementazione della Direttiva 2000/60/ CE

Il 2009 ha rappresentato l'anno di chiusura di un importante ciclo di monitoraggio ambientale delle acque, avviato con l'emanazione del DLgs 152/99, già caratterizzato da una visione ecosistemica degli ambienti acquatici superficiali e sotterranei, e finalizzato a preservare e tutelare la risorsa idrica. Gli obiettivi di qualità definiti dal DLgs 152/99 sono stati recepiti recepiti nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna (PTA) ed in quello Provinciale (PPTA, oggi Titolo 5 del PTCP). Nello specifico, per i corpi idrici significativi, gli obiettivi da raggiungere o mantenere sono “buono” entro dicembre 2016, e “sufficiente” quale obiettivo intermedio al 2008. Per le acque superficiali con il DLgs 152/99 si definivano uno stato ecologico e uno stato ambientale, valutando quindi sia il livello dei parametri base e dei nutrienti (i macrodescrittori) integrati con la valutazione dell'Indice Biotico Esteso <sup>1</sup>, sia la presenza di inquinanti chimici che alterano lo stato ambientale. Per le acque sotterranee si definiva uno stato ambientale derivante dall'integrazione dello stato quantitativo della risorsa e dello stato chimico, distinguendo per quest'ultimo se la scarsa qualità è determinata da condizioni naturali o da pressioni antropiche.

Parallelamente al monitoraggio ambientale con le modalità sopradescritte, nel 2009 è terminata l'attività di adeguamento del monitoraggio ambientale alla Direttiva Quadro sulle acque (Dir 2000/60/CE) che prevede come obiettivo il raggiungimento dello stato “buono”, per tutti i corpi idrici superficiali e sotterranei, al 22 dicembre 2015. L'attività di adeguamento delle reti è stata eseguita coerentemente con i decreti attuativi (DLgs 152/06, DLgs 30/09, DM 131/08, DM 56/09, DM 260/10, etc.) e il nuovo monitoraggio è stato avviato dal 2010. Per le acque sotterranee il nuovo monitoraggio, che si fonda anche sulla Dir. 2006/118 CE) considera sempre la definizione dello stato quantitativo e di quello chimico, mentre per le acque superficiali sono stati ampliati di molto i criteri da considerare: oltre alla chimica, per la definizione della qualità sono stati molto potenziati gli elementi biologici, basilari indicatori dello stato di un corpo idrico superficiale, ed entrano come elementi caratterizzanti anche l'aspetto quantitativo dei flussi idrici (espresso dall'indice di alterazione idrologica) e quello morfologico, attraverso indagini sulle condizioni di naturalità degli alvei. Diversamente dal monitoraggio ai sensi del DLgs 152/99, il nuovo monitoraggio e la classificazione di qualità ambientale ai sensi del DLgs 152/06 sono centrati su cicli di monitoraggio triennali o sessennali per le acque superficiali e quinquennali per le acque sotterranee. Anche la reportistica ambientale, di conseguenza, nel prossimo futuro assumerà la nuova periodicità. Tra gli indici sintetici di qualità ambientale il precedente LIM, basato sui macrodescrittori, viene sostituito dall'indice LIMeco, che si limita però a rappresentare solamente il grado di trofia delle acque.

---

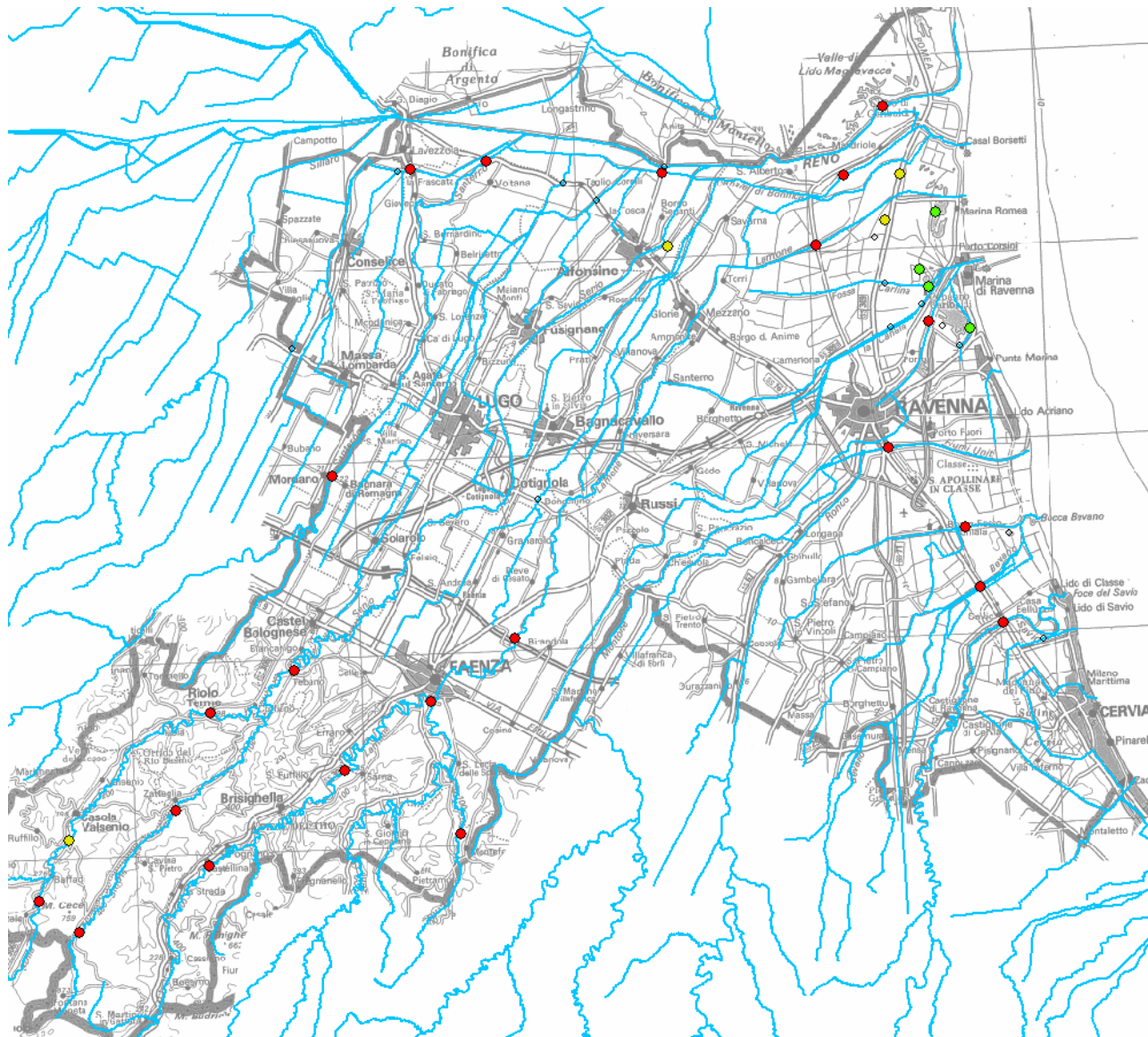
<sup>1</sup> Indice numerico (detto IBE o EBI) che esprime la qualità ecologica dell'ambiente acquatico attraverso la presenza o assenza delle comunità animali normalmente presenti in quella tipologia di tratto fluviale.

## Il monitoraggio delle acque nella provincia di Ravenna

L'attività di adeguamento del monitoraggio ha portato alla definizione delle nuove stazioni di campionamento corrispondenti ai nuovi corpi idrici, definiti con la nuova normativa, che presentano alcune significative differenze rispetto ai corpi idrici definiti con la normativa previgente. Dunque le reti di monitoraggio, nella loro composizione, sono almeno concettualmente nuove: la logica che ha portato alla individuazione dei nuovi tratti fluviali omogenei (definizione dei nuovi "corpi idrici"), e quindi delle nuove stazioni, è molto più complessa e stringente di quella del passato. Si deve allora alla sensibilità ambientale di chi ha progettato le reti precedenti la risultanza assai positiva che ha fatto sì che molte stazioni delle reti nuove coincidessero con quelle delle reti precedenti, generando così un plusvalore "di storicità" particolarmente prezioso. Tuttavia la composizione delle nuove reti va considerata, almeno per adesso, provvisoria in quanto sarà possibile uno sfoltimento mediante l'aggregazione di stazioni simili attorno ad una che collettivamente le rappresenti, oppure potrà essere opportuno preferirne alcune ad altre, o comunque operare rimaneggiamenti quali-quantitativi.

Per la definizione dei nuovi corpi idrici e delle nuove reti di monitoraggio è stata considerata anche la stima dei carichi inquinanti originati da fonti sia puntuali che diffuse, permettendo in questo modo di valutare tra l'altro l'entità di vari aspetti della pressione antropica che grava su ogni corpo idrico e di condurre un monitoraggio mirato e finalizzato alla proposizione di adeguate misure di contenimento. E' noto infatti che nel bacino idrografico, procedendo da aree montane, dove in genere non sono presenti pressioni rilevanti, verso zone a valle del margine appenninico e in particolare alla media e bassa pianura, fortemente antropizzate, si assiste progressivamente anche a una perdita di naturalità dei corsi d'acqua, con arginature e modifiche dell'alveo fino alla completa artificialità. Ne deriva che la qualità delle acque superficiali può essere pesantemente influenzata sia da fonti puntuali, quali scarichi civili e produttivi, sia dall'apporto diffuso di origine agricola o zootecnica. L'inquinamento derivante dal comparto agro-zootecnico è riferito principalmente a nutrienti, fertilizzanti e prodotti fitosanitari; gli insediamenti civili, in genere, danno origine a sostanze organiche biodegradabili, mentre dal comparto industriale in genere deriva un carico inquinante caratterizzato, prevalentemente, dalla presenza di sostanze organiche alogenate e di metalli pesanti. Il peggioramento dello stato qualitativo delle acque sotterranee dipende della vulnerabilità degli acquiferi che è maggiore nell'alta pianura, in condizioni di acquifero libero, dove avviene la maggiore alimentazione e ricarica degli acquiferi profondi, rispetto la medio-bassa pianura, in condizioni di acquifero confinato, dove avvengono invece processi evolutivi prevalentemente naturali delle acque di infiltrazione più antica.

Come in passato, oltre alla rete regionale per la qualità ambientale delle acque superficiali dolci, vengono monitorate altre reti: rete per la qualità delle acque di transizione, rete funzionale per l'idoneità alla vita dei pesci, rete funzionale per l'idoneità alla vita dei molluschi bivalvi, rete per la qualità delle acque da potabilizzare, oltre ad una rete di qualità ambientale di livello provinciale.



Le stazioni delle nuove reti regionali di monitoraggio delle acque superficiali:

in rosso: la rete regionale per la qualità ambientale delle acque dolci, e la rete regionale funzionale alla potabilizzazione;

in verde: la rete regionale per la qualità ambientale delle acque di transizione e le rete regionale funzionale alla vita dei molluschi bivalvi;

in giallo: la rete funzionale alla vita dei pesci;

### 2.1 I fattori di pressione sulle acque

#### 2.1.1 Messaggi chiave

**( Da un terzo a metà del totale delle sostanze eutrofizzanti e inquinanti che troviamo nei corpi idrici in provincia di Ravenna viene immesso nelle province confinanti.** Infatti è nel territorio dei comuni di Cesena, Forlì, Imola, Mordano e del bolognese che viene scaricata una parte molto importante delle sostanze che influiscono sulla qualità delle acque superficiali, con conseguenze anche sulle acque marine costiere.

**C Il carico di sostanze eutrofizzanti nei corpi idrici deriva per due terzi da fonti diffuse, e per un terzo da fonti puntuali.** Le fonti puntuali, cioè i depuratori civili e industriali, gli scaricatori di piena fognari e gli altri scarichi localizzati nel loro insieme immettono in fiumi e canali meno di metà della sostanza organica (BOD5) e dell'azoto (N) che sono prodotti dalle fonti diffuse (cioè agricoltura e, in piccola parte, zootecnia) e che giungono ai corpi idrici per dilavamento e percolazione.

**) Il trattamento delle acque reflue urbane copre il 94% degli abitanti equivalenti.** Le reti fognarie ed i 44 impianti di depurazione servono e trattano i liquami residenziali e produttivi dei 147 agglomerati presenti in provincia. La restante quota non servita da reti o da impianti appartiene alle case sparse, quasi tutte dotate di piccoli apparati di depurazione minima.

**C La pressione quantitativa, ossia la richiesta idrica, è notevolmente superiore alle disponibilità propria del territorio provinciale, che ne è naturalmente povero.** Il 32% del fabbisogno è attinto dai corpi idrici superficiali, il 26% dalle falde sotterranee, e ben il 42% viene importato da fuori provincia, soprattutto attraverso il Canale Emiliano Romagnolo (CER, che si alimenta dal Po) e gli impianti acquedottistici che derivano dal bacino di Ridracoli.

**( La pressione quantitativa, ossia la richiesta idrica, è particolarmente elevata, e concentrata in zone ed in periodi particolarmente sensibili.** Infatti la richiesta d'acqua ad uso irriguo nelle zone pedecollinari da maggio ad ottobre è fortemente superiore alla disponibilità naturale di acque superficiali in quei luoghi ed in quel periodo. Nelle medesime zone quindi è forte anche la pressione sulle risorse idriche sotterranee, per uso irriguo ed industriale: anche questa è nettamente superiore alle possibilità di ricarica degli acquiferi. Le conseguenze sulla qualità dell'ambiente sono abbastanza pesanti.

#### 2.1.2 Sintesi

In sintesi, assistiamo ad uno squilibrio importante tra le risorse idriche disponibili localmente e l'entità dei prelievi, che è notevolmente superiore. I carichi di sostanze eutrofizzanti e, in misura minore, di inquinanti immessi nelle acque superficiali sono consistenti, ed a questi si aggiunge una quota da un terzo a metà proveniente da fuori provincia. Certe zone del territorio soffrono anche degli esiti di inquinamenti preesistenti o addirittura "storici".



### 3.1 La qualità delle acque superficiali

Dalla chiusura di bacino pedemontano verso valle la maggior parte dei fiumi scorre tra argini artificiali, ad un livello generalmente più alto del piano di campagna (corso “pensile”). Non è così per molti canali di bonifica che, per svolgere la funzione di drenaggio, scorrono poco più in basso del piano di campagna. I canali quindi drenano naturalmente le immissioni dal territorio di pianura, mentre i fiumi di norma raccolgono solo le immissioni dei territori di montagna e collina, e quello che in pianura vi viene deliberatamente immesso (depuratori, scolmatori,...). Fa eccezione il Torrente Bevano, breve e quasi interamente di pianura, che si comporta come un canale.

#### 3.1.1 Messaggi chiave

**(** Diverse situazioni di criticità legate alla presenza di nitrati.

L'azoto nitrico è presente in alcuni bacini in concentrazioni che eccedono la soglia del livello 2 dell'indice LIMeco (1,2 mg/l di N-NO<sub>3</sub>, pari a 5,3 mg/l di NO<sub>3</sub>). Nel Canale Destra Reno sono importanti gli apporti di nitrati da fuori provincia (dall'imolese), e si nota un effetto di diluizione procedendo verso la foce per l'apporto di altre acque scolanti della pianura ravennate palesemente meno eutrofiche. Il torrente Bevano ed il suo affluente Fosso Ghiaia drenano nitrati da un tratto di pianura che arriva fino al confine con Forlì-Cesena. Infine il Lamone si presenta nettamente eutrofizzato nei dintorni di Faenza, a causa delle fortissime deplezioni idriche che avvengono a monte della città e che non consentono di diluire adeguatamente le immissioni del depuratore urbano, che sono quasi sempre conformi ai limiti di legge. Nello scendere verso valle i nitrati del Lamone vengono poi parzialmente diluiti dalle acque prelevate attivamente dal CER.

**C** Criticità legate ad inquinanti specifici.

Non sono molte le sostanze per le quali nel biennio 2010-2011 si sono osservati superamenti dei limiti di cui al Dlgs 152/2006 e s.m.i.. Oltre a tracce di fitofarmaci diserbanti, presenti in ingresso in provincia (La Frascata) e di conseguenza anche a valle, nella rete scolante, sono ripetutamente presenti varie sostanze plastificanti della famiglia degli ftalati (DEHP) e ritardanti di fiamma di quella dei difenileteri bromati (PBDE), rispettivamente a Molino del Rosso (con significatività dubbia) e Ponte Pineta, ed a Volta Scirocco.

**(** Criticità legate alla scarsità di risorsa.

E' evidente l'eccesso di pressione antropica sulla disponibilità di risorsa idrica: una buona parte delle stazioni di monitoraggio in media e bassa collina vede ogni anno lunghi periodi di secca, senza che sia possibile salvaguardare il Deflusso Minimo Vitale, e nonostante che siano ufficialmente vietati i prelievi. L'impatto sulla qualità chimica delle acque, per mancata diluizione, è evidente solo in parte perché durante le secche non si prelevano campioni; l'impatto sulla qualità dell'ambiente acquatico, come descritta dagli indicatori biologici, è invece maggiormente visibile.

### 3.1.2 Sintesi

Come è meglio illustrato più avanti, i corpi idrici superficiali nella provincia di Ravenna presentano aspetti sostanzialmente analoghi a quelli degli altri corpi idrici della Regione. Infatti i fiumi risentono soprattutto delle pressioni esercitate in montagna ed in pedecollina, ed i canali di bonifica risentono soprattutto delle pressioni in pedecollina e pianura. Il tutto è pesantemente influenzato da importanti pressioni quantitative (prelievi) da maggio ad ottobre, e dal clima che, particolarmente nelle annate 2009-10-11 è risultato relativamente siccitoso. Nel ravennate è anche rilevante l'apporto di inquinanti da fuori provincia. Quantunque le stazioni in chiusura di bacino non presentino qualità buona, tuttavia non sembrano versare in condizioni drammatiche. Il che autorizza a pensare che opportuni interventi di governo della domanda, dell'impiantistica e delle attività agricole potrebbero riuscire ad ottenere i consistenti miglioramenti richiesti dalla normativa.

### 3.1.3 Gli indicatori

Sono riportate di seguito le caratteristiche e le concentrazioni riscontrate delle sostanze sotto indicate, espresse come valori medi annuali. Secondo il metodo DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) sono 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.

| Nome  | Copertura spaziale | Copertura temporale | Trend |
|---|--------------------|---------------------|-------|
| Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, azoto nitrico     | Regione            | 2010-2011           | (     |
| Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, azoto ammoniacale | Regione            | 2010-2011           | C     |
| Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, fosforo totale    | Regione            | 2010-2011           | )     |

# Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua: azoto nitrico

## Descrizione

Si tratta di un indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua, espresso attraverso la concentrazione media annuale misurata in chiusura di bacino e in chiusura di sottobacino montano dei principali bacini idrografici provinciali, nell'ambito della nuova rete di monitoraggio ambientale istituita ai sensi della Direttiva 2000/60. La concentrazione media annuale è raffrontata con i valori soglia della tabella 4.1.2/a del DM 260/2010, ove sono riportati gli intervalli dei valori che definiscono l'indice LIMeco, individuato in Italia per la valutazione della qualità chimica dei corsi d'acqua ai fini della classificazione dello Stato ecologico in conformità alla Direttiva.

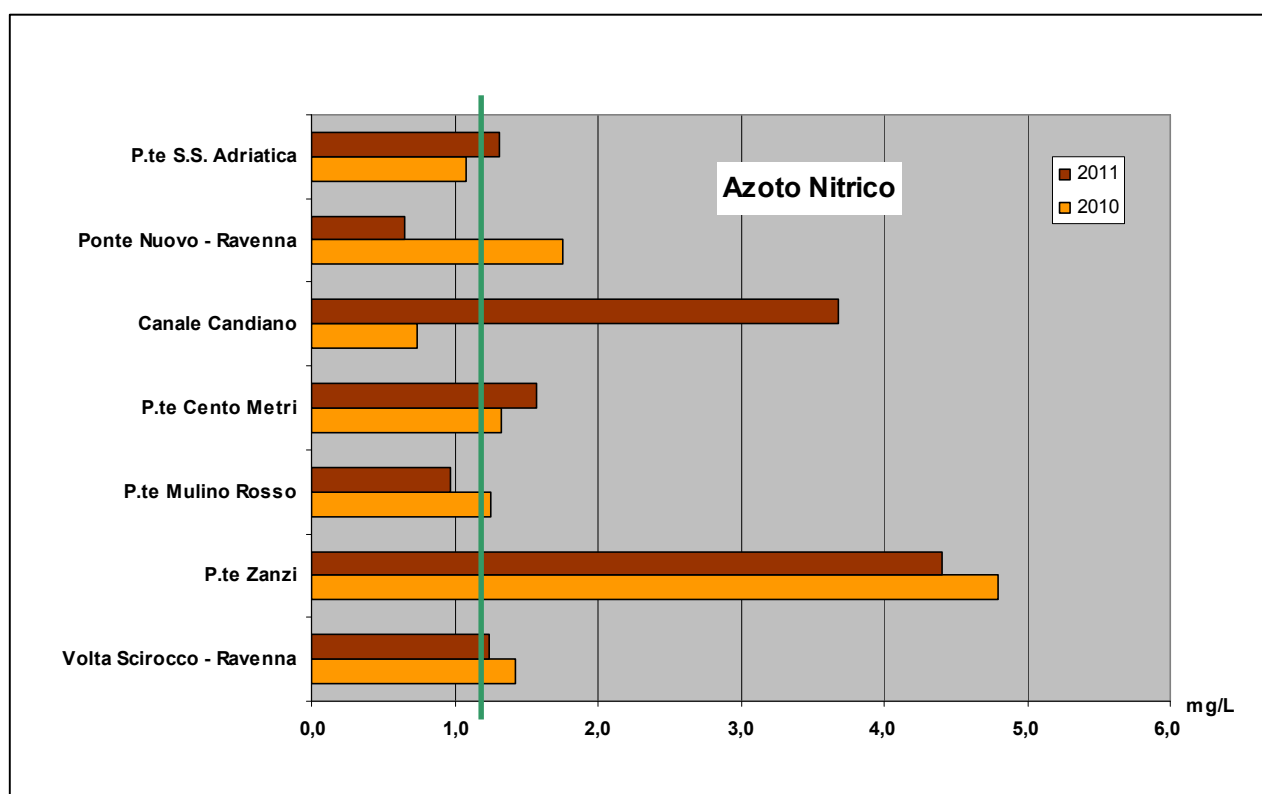
## Scopo

Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque rispetto unicamente al contenuto di azoto nitrico, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi bacini, la sua distribuzione, la ripartizione percentuale delle stazioni in classi di concentrazione. L'obiettivo fissato dalla norma è il raggiungimento dello Stato ecologico buono entro il 2015, che equivale al raggiungimento almeno della seconda classe di LIMeco.

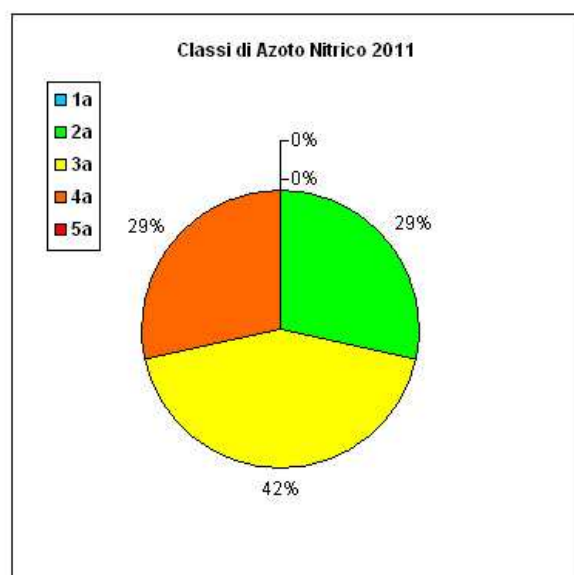
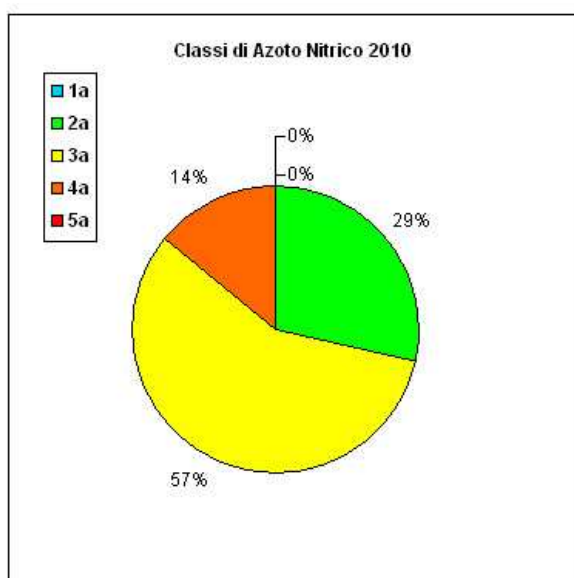
|                                    |   |   |                     |
|------------------------------------|---|---|---------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, azoto nitrico                       | <b>DPSIR</b>                            | S                   |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Milligrammi/litro   | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010-2011           |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale   | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | D.Lgs. 152/06, DM 56/09 DM 260/10   |   |                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Medie annuali della concentrazione di nutrienti e ripartizione in classi di qualità |   |                     |

| Parametro                | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NO <sub>3</sub> (N mg/l) | < 0,6     | ≤ 1,2     | ≤ 2,4     | ≤ 4,8     | > 4,8     |

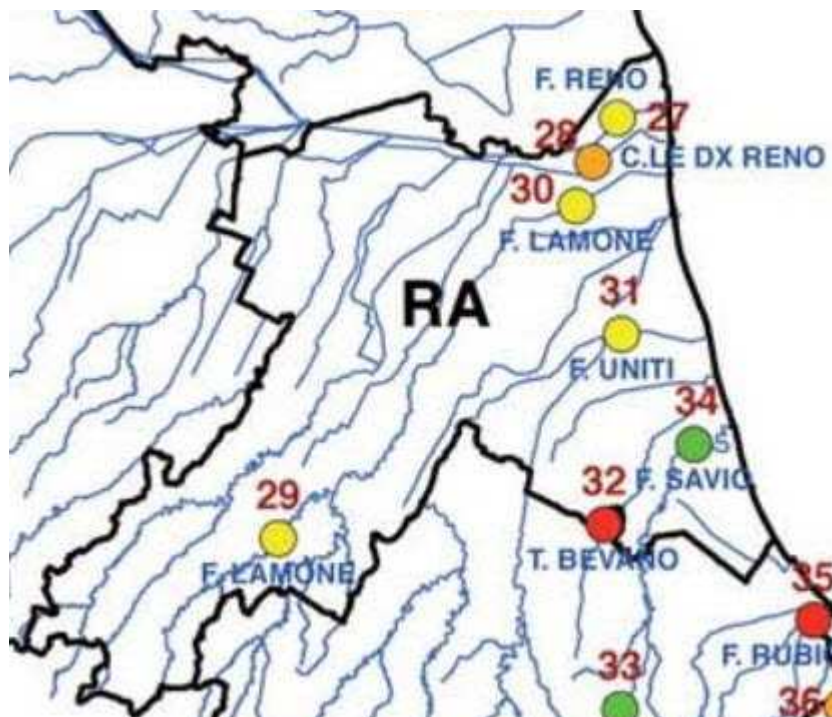
Intervalli di Classe di qualità secondo il LIMeco per l'azoto nitrico.



Concentrazioni medie annuali di azoto nitrico nelle stazioni chiusura di bacino (la linea verde rappresenta il limite della 2° classe LIMeco "Buono").



Ripartizione percentuale della classificazione di qualità LIMeco dell'azoto nitrico nelle stazioni chiusura di bacino della provincia di Ravenna.



Classificazione 2010 per l'azoto nitrico nelle chiusure di bacino in provincia di Ravenna

### Commento

Il grafico a barre mostra come sui corsi d'acqua provinciali si verificano alcune situazioni di criticità legate alla presenza di azoto nitrico in concentrazioni superiori alla soglia di riferimento del Livello 2 dell'indice LIMeco (1,2 mg/l N-NO<sub>3</sub>). In particolare i valori più elevati (da 4 a 8 mg/l) si riscontrano nel bacino idrografico del Canale Destra Reno (Ponte Zanzi) sia nel 2010 sia nel 2011. Valori eccedenti ma meno elevati si osservano anche nei Fiumi Reno (Volta Scirocco), Lamone (Ponte Cento Metri), Savio (Ponte SS. Adriatica), Fiumi Uniti (Ponte Nuovo) ed anche alla chiusura di bacino collinare del Lamone (Molino del Rosso). La presenza di azoto nitrico nelle acque tende ad aumentare per effetto dei crescenti apporti inquinanti spostandosi da monte verso valle: nella chiusura di bacino pedecollinare l'obiettivo di qualità *buono* non è rispettato, ed altre criticità si osservano nelle stazioni di pianura, dove è più frequente la classificazione da sufficiente a scadente. Da notare, nella mappa, che il Bevano entra in provincia di Ravenna già in condizioni scadenti.

Riguardo alla metodologia di classificazione, è da segnalare che i valori di riferimento per l'azoto nitrico utilizzati per l'indice LIMeco, rispetto al LIM (DLgs 152/99) comportano una decisa contrazione dell'ampiezza dei livelli intermedi (dal 2° al 4°) e un sostanziale dimezzamento della soglia del Livello 5. Di conseguenza il nuovo indice presenta intrinsecamente, rispetto al parametro in esame, una minore capacità di discriminare le situazioni di qualità intermedia, contro un generale spostamento verso le classi estreme. Ciò nonostante, la ripartizione in classi delle stazioni in chiusura di bacino mostra (nei grafici a torta) una prevalenza di classi 3<sup>e</sup>, poi di 2<sup>e</sup> e 4<sup>e</sup>, mentre nessuna stazione raggiunge il Livello 1 o il 5.

Complessivamente, solo il 29% dei bacini idrografici raggiunge l'obiettivo di qualità *buono* rispetto alla concentrazione di azoto nitrico, evidenziando la presenza di criticità abbastanza diffuse sul territorio. Si è già detto che anche l'apporto di nitrati da fuori provincia è molto significativo.



# Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua: azoto ammoniacale

## Descrizione

Si tratta di un indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua, espresso attraverso la concentrazione media annuale misurata in chiusura di bacino e in chiusura di sottobacino montano dei principali bacini idrografici provinciali, nell'ambito della nuova rete di monitoraggio ambientale istituita ai sensi della Direttiva 2000/60 CE. La concentrazione media annuale è confrontata con i valori soglia della tabella 4.1.2/a del DM 260/2010, dove sono riportati gli intervalli dei valori che definiscono l'indice LIMeco, individuato in Italia per la valutazione della qualità chimica dei corsi d'acqua ai fini della classificazione dello Stato ecologico in conformità alla Direttiva.

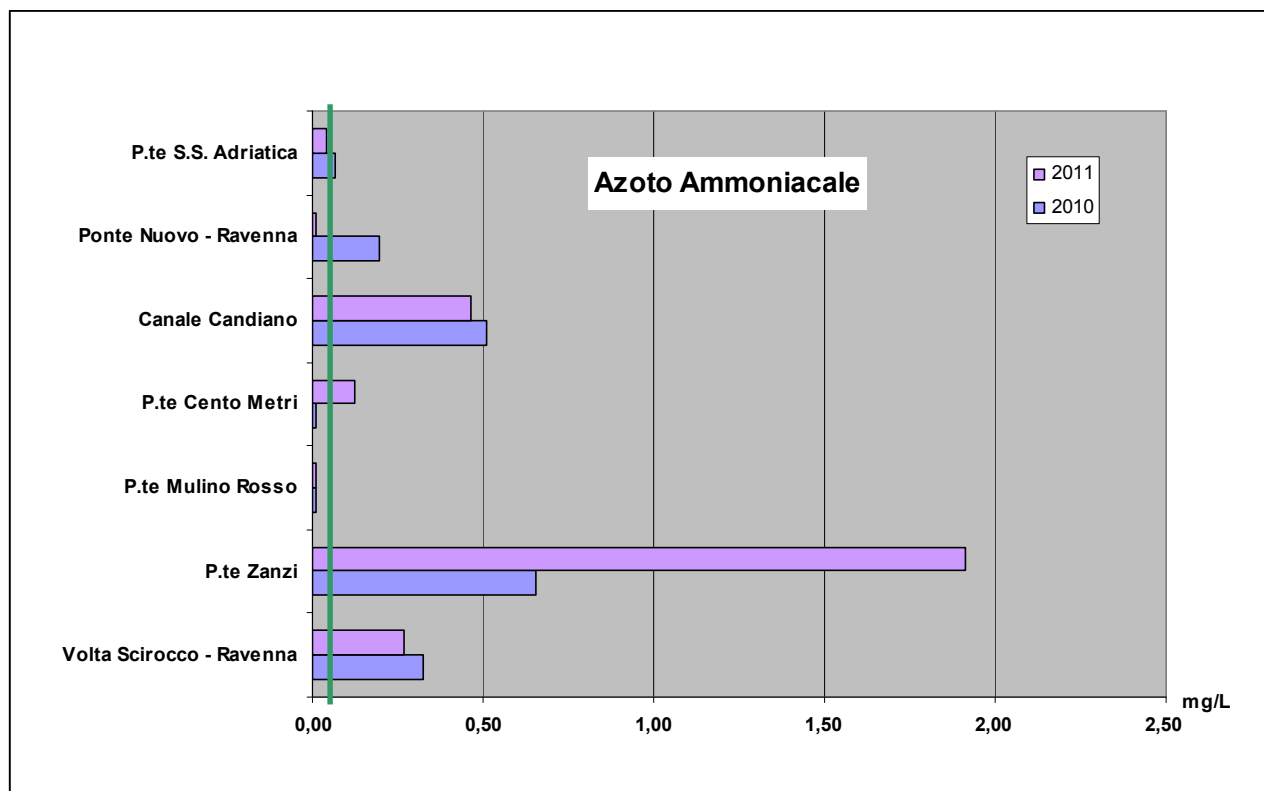
## Scopo

Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque rispetto unicamente al contenuto di azoto ammoniacale, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi bacini, la sua distribuzione territoriale, e la ripartizione percentuale delle stazioni in classi di concentrazione. L'obiettivo normativo fissato è il raggiungimento dello Stato ecologico *buono* entro il 2015, che equivale al raggiungimento almeno della seconda classe di LIMeco.

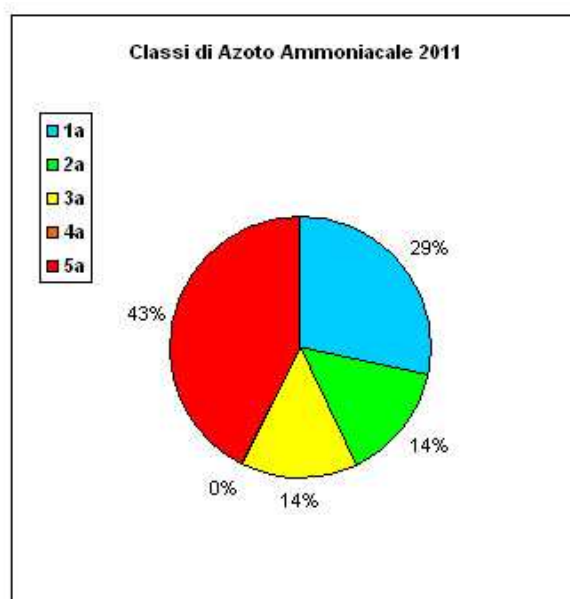
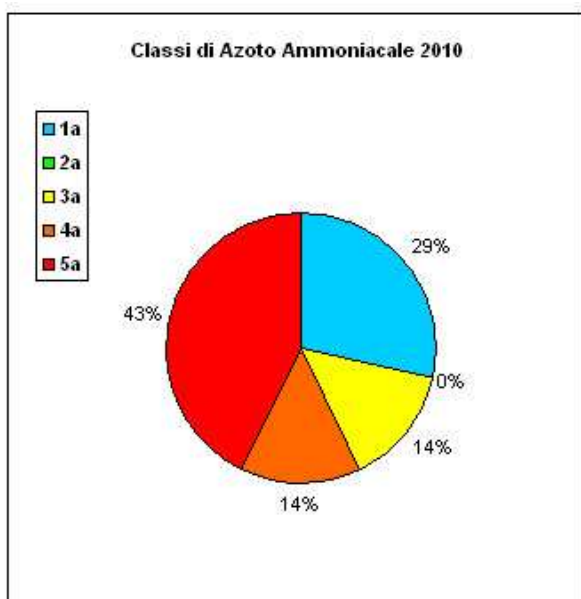
|                             |   |                                  |                               |   |
|-----------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------|---|
| NOME DELL'INDICATORE        | Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, azoto ammoniacale                   |                                  | DPSIR                         | S |
| UNITA DI MISURA             | Milligrammi/litro   | FONTE                            | Arpa<br><u>Emilia-Romagna</u> |   |
| COPERTURA SPAZIALE DATI     | Regione   | COPERTURA TEMPORALE DATI         | 2010-2011                     |   |
| AGGIORNAMENTO DATI          | Annuale   | ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE |                               |   |
| RIFERIMENTI NORMATIVI       | <u>Dlgs</u> 152/06<br>DM 56/09<br>DM 260/10   |                                  |                               |   |
| METODI DI ELABORAZIONE DATI | Medie annuali della concentrazione di nutrienti e ripartizione in classi di qualità |                                  |                               |   |

| Parametro                | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NH <sub>4</sub> (N mg/l) | < 0,03    | ≤ 0,06    | ≤ 0,12    | ≤ 0,24    | > 0,24    |

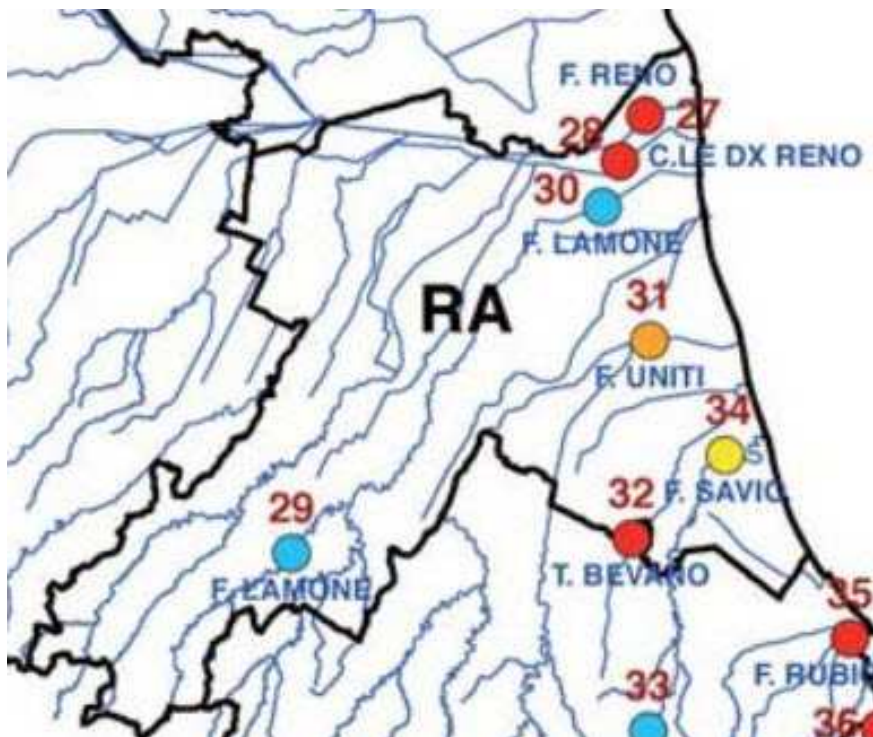
Intervalli di Classe di qualità secondo il LIMeco per l'azoto ammoniacale.



Concentrazioni medie annuali di azoto ammoniacale nelle stazioni chiusura di bacino (la linea verde rappresenta il limite della 2° classe LIMeco "Buono").



Ripartizione percentuale della classificazione di qualità LIMeco dell'azoto ammoniacale nelle stazioni chiusura di bacino della provincia di Ravenna.



Classificazione 2010 per l'azoto ammoniacale nelle chiusure di bacino in provincia di Ravenna

### Commento

Il grafico a barre mostra che sui corsi d'acqua provinciali si verificano alcune situazioni di criticità legate alla presenza di azoto ammoniacale in concentrazioni notevolmente superiori alla soglia di riferimento del Livello 2 dell'indice LIMeco (0,06 mg/l N-NH<sub>4</sub>). In particolare, nei bacini idrografici di Destra Reno (Ponte Zanzi) si riscontra una concentrazione media che supera di 10 o 30 volte la soglia-obiettivo, e comunque è elevata in Candiano e in Reno (Volta Scirocco). La presenza di azoto ammoniacale nelle acque in genere tende ad aumentare per effetto dei crescenti apporti inquinanti spostandosi da monte verso valle: nella stazione di chiusura di bacino pedemontano (Molino del Rosso) si rispetta l'obiettivo di qualità addirittura elevato, mentre le criticità aumentano in modo significativo nelle stazioni di pianura, dove è più frequente la caratterizzazione scadente o pessima. Da notare, nella mappa, che il Bevano entra in provincia di Ravenna già in condizioni scadenti.

Riguardo alla metodologia di classificazione è da segnalare che i valori di riferimento per l'azoto ammoniacale utilizzati per l'indice LIMeco, rispetto al LIM (DLgs 152/99), comportano una decisa contrazione dell'ampiezza dei livelli intermedi e un marcato abbassamento della soglia del Livello 5. Di conseguenza il nuovo indice presenta intrinsecamente, rispetto al parametro in esame, una minore capacità di discriminare le situazioni di qualità intermedia, a favore di un generale spostamento verso la quinta classe.

Il risultato dell'applicazione di questo schema a livello provinciale è riportato nel grafico a torte: il 29% delle stazioni in chiusura di bacino ricade nel Livello 1, il 14% nel Livello 2 (2011), il 14% nel Livello 3, ancora il 14% nel Livello 4 (2010) e quasi la metà (43%) nel Livello 5. Complessivamente, nel 2011 il 43% dei bacini idrografici raggiunge l'obiettivo di qualità *buono* rispetto alla concentrazione di azoto ammoniacale, mentre nel 2010 solo il 29%. Il 71% o il 57%, a seconda dell'anno, ricade nelle classi peggiori, evidenziando la presenza di criticità importanti, strettamente da correlare al tipo di pressioni incidenti. Alla produzione di azoto ammoniacale non sono estranee nel periodo estivo, le non infrequenti stasi di acque notevolmente eutrofiche, nelle quali il ciclo di vita microalgale può portare ad episodi di limitata putrefazione.



## Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua: fosforo totale.

### Descrizione

Si tratta di un indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua, espresso attraverso la concentrazione media annuale misurata in chiusura di bacino e in chiusura di sottobacino montano dei principali bacini idrografici provinciali, nell'ambito della nuova rete di monitoraggio ambientale istituita ai sensi della Direttiva 2000/60 CE. La concentrazione media annuale è confrontata con i valori soglia della tabella 4.1.2/a del DM 260/2010, ove sono riportati gli intervalli dei valori che definiscono l'indice LIMeco, individuato in Italia per la valutazione della qualità chimica dei corsi d'acqua ai fini della classificazione dello Stato ecologico in conformità alla Direttiva.

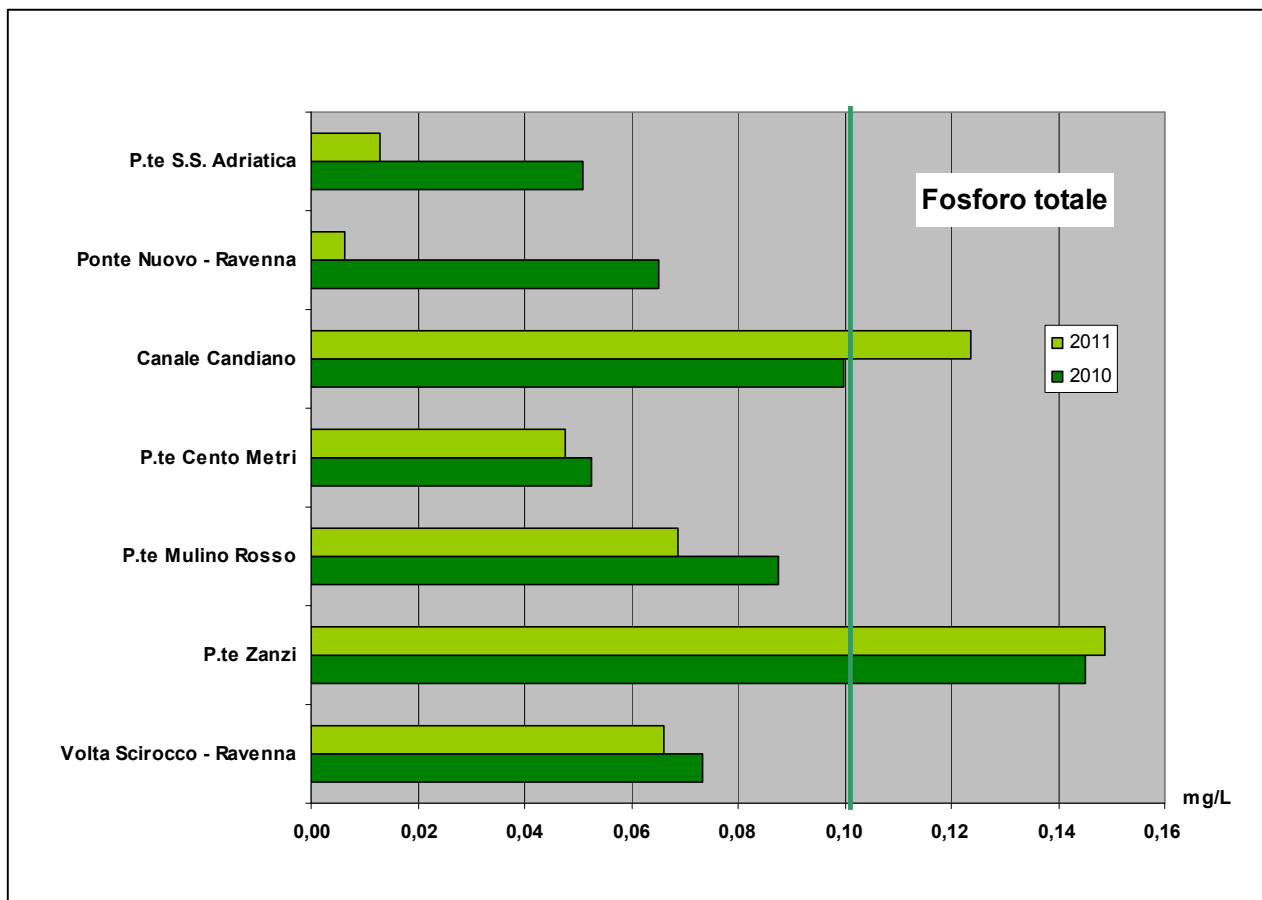
### Scopo

Il confronto con i valori normativi di riferimento rappresentati dall'indice LIMeco consente di ottenere una classificazione parziale delle acque rispetto unicamente al contenuto di fosforo totale, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti nei diversi bacini, la sua distribuzione territoriale, e la ripartizione percentuale delle stazioni in classi di concentrazione. L'obiettivo fissato dalla normativa è il raggiungimento dello Stato ecologico *buono* entro il 2015, che equivale al raggiungimento almeno della seconda classe di LIMeco.

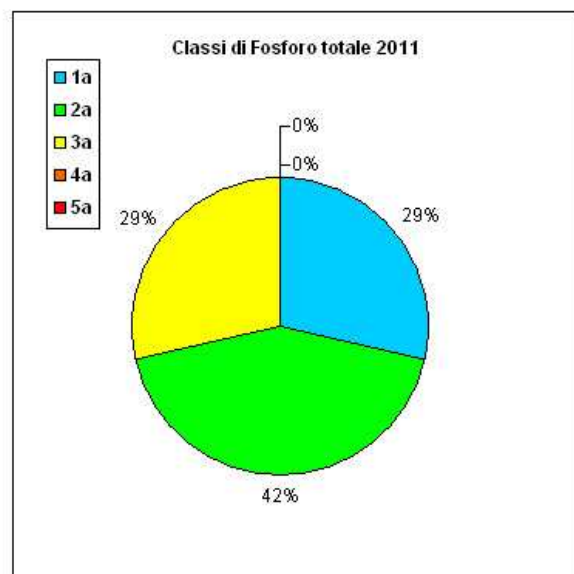
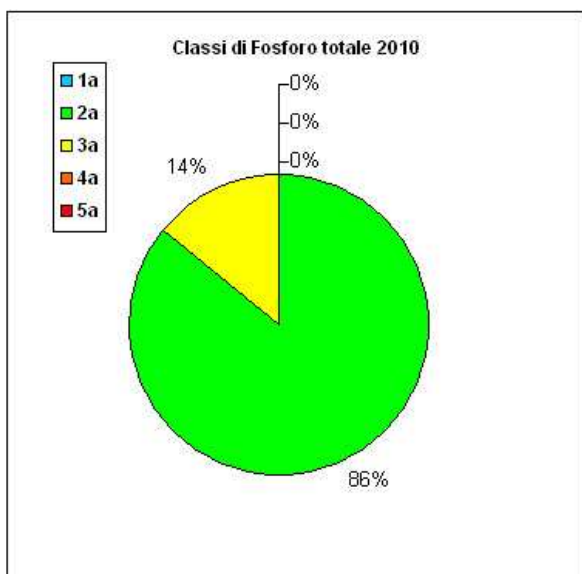
|                                    |   |   |                     |   |
|------------------------------------|---|---|---------------------|---|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Concentrazione dei nutrienti nei corsi d'acqua, fosforo totale                      |   | <b>DPSIR</b>        | S |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Milligrammi/litro   | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |   |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione   | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010-2011           |   |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale   | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |   |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | D.Lgs. 152/06<br>DM 56/09<br>DM 260/10  |   |                     |   |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Medie annuali della concentrazione di nutrienti e ripartizione in classi di qualità |   |                     |   |

| Parametro      | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| P tot (P mg/l) | < 0,05    | ≤ 0,10    | ≤ 0,20    | ≤ 0,40    | > 0,40    |

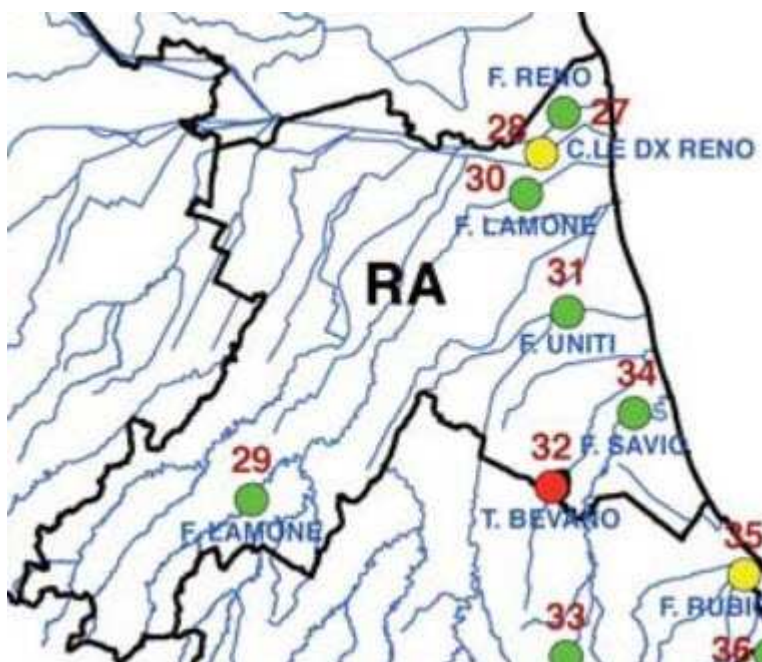
Intervalli di Classe di qualità secondo il LIMeco per il fosforo totale.



Concentrazioni medie annuali di fosforo totale nelle stazioni chiusura di bacino (la linea verde rappresenta il limite della 2° classe LIMeco "Buono").



Ripartizione percentuale della classificazione di qualità LIMeco del fosforo totale nelle stazioni chiusura di bacino della provincia di Ravenna.



Classificazione 2010 per il fosforo totale nelle chiusure di bacino in provincia di Ravenna

### Commento

Il grafico a barre mostra come sui corsi d'acqua regionali si verificano un numero molto limitato di situazioni di criticità legate alla presenza di Fosforo totale in concentrazioni superiori alla soglia di riferimento del Livello 2 dell'indice LIMeco (0,1 mg/l P). In particolare, alla chiusura del bacino idrografico del Canale Destra Reno (Ponte Zanzi) si riscontra stabilmente una concentrazione media che supera di una volta e mezzo la soglia-obiettivo, ed un valore nettamente meno elevato si è riscontrato in Candiano nel 2011. Anche se dalla mappa non è evidente, la presenza di fosforo totale nelle acque tende ad aumentare per effetto dei crescenti apporti inquinanti spostandosi da monte verso valle: nella chiusura di bacino pedemontano del Lamone l'obiettivo di qualità buono è rispettato, ed anche nella maggioranza delle stazioni di pianura eccezion fatta per il Destra Reno (Ponte Zanzi), che è sufficiente. Da notare, nella mappa, che il Bevano entra in provincia di Ravenna già in condizioni scadenti.

Riguardo alla metodologia di classificazione è da segnalare che i valori di riferimento per il Fosforo totale utilizzati per l'indice LIMeco, rispetto al LIM (DLgs 152/99), comportano una contrazione dell'ampiezza dei livelli intermedi e una riduzione del 30% circa della soglia del Livello 5. Anche rispetto al fosforo dunque, sebbene le differenze tra gli schemi classificatori siano meno marcate rispetto a quanto già segnalato per le forme di azoto inorganico, il nuovo indice presenta intrinsecamente una tendenza ad una minore discriminazione tra le situazioni di qualità intermedia, e ad un generale spostamento verso le classi quarta e quinta.

Ciò nonostante, nei grafici a torta la ripartizione in classi delle stazioni in chiusura di bacino mostra una distribuzione con ampia frequenza nei livelli intermedi: nel 2010 l'86% è in Livello 2 e il 14% in Livello 3, nel 2011 il 29% risale nel Livello 1, il 42% è nel Livello 2 e il 29% scende nel Livello 3. Nulla nei livelli 4 e 5.

Complessivamente, le criticità sono più contenute rispetto a quelle evidenziate per l'Azoto.

### 3.1.4 Gli indici sintetici di qualità ambientale

#### **Premessa**

Come si è scritto, la rappresentazione sintetica della qualità ambientale (la “Classificazione”) ai sensi del Dlgs 152/06 e s.m.i. è notevolmente diversa di quella ai sensi del Dlgs 152/99, applicata fino ad oggi. Una delle differenze principali è che si deve applicare a cicli di monitoraggio poliennali: la prima classificazione sulla base delle nuove norme avrà luogo nel corso del 2013, si applicherà sulla nuova rete delle acque superficiali ed ai campioni del 2010, 2011 e 2012, questi ultimi ancora in elaborazione. Nel frattempo è utile applicare ancora due volte l’indice LIM, prescritto dal vecchio Dlgs 152/99, ai dati analitici 2010 e 2011, sapendo però che dall’anno venturo il LIM verrà abbandonato per i metodi nuovi (LIMeco etc.). Il LIM (e dove possibile il SECA e il SACA) ci fornisce un indice di confronto omogeneo con il pregresso.

#### **Commento ai dati**

La figura della pagina seguente riporta l’andamento del LIM nelle stazioni della Rete Regionale di monitoraggio della qualità ambientale delle acque superficiali. Tre stazioni non compaiono più perché non fanno più parte della nuova Rete monitorata dal 2010: sono Fusignano (sul Senio), Villa S.Giorgio in Vezzano (sul Sintria) e Ca’ Piola (sul Marzeno).

Il trend sul biennio sembra suggerire in generale un leggero peggioramento (in maggioranza si abbassa il valore numerico del LIM), e questo può essere associabile anche, ma forse non solo, alle annate particolarmente siccitose che sono in corso. Sul medio periodo (quattro, cinque anni) sembrerebbe evidente un trend di discreto miglioramento qualitativo (le classi quarte scompaiono quasi completamente), anche se l’effetto è più che altro apparente e deriva dall’assenza o riduzione dei campionamenti biologici (IBE). Il nuovo ventaglio di analisi biologiche, che eseguiamo dal 2010, è molto più ampio del passato, ma si basa su un ciclo triennale e non è direttamente confrontabile con il metodo IBE. Sarà presente nelle valutazioni dell’anno venturo.

| 1997 |     |    |    | 1998 |     |    |    | 1999 |     |    |    | 2000 |     |    |    | 2001 |     |    |    | 2002 |     |    |    | 2003 |     |    |      | 2004 |     |  |  | tipo |                         |
|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|------|------|-----|--|--|------|-------------------------|
| LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA   |      |     |  |  |      |                         |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 125  |     |    |    | 160  | 5   |    |    | 170  | 5   |    |    | 170  | 5   |    |    | 170  | 5   |    |      | 180  | 5   |  |  | As   | Chiusa Volta Scirocco   |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 165  |     |    |    | 160  | 5   |    |    | 170  | 4/5 |    |    | 200  | 5   |    |    | 180  | 5/4 |    |      | 240  | 5/4 |  |  | As   | Ponte Mordano Bagnara   |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 325  | 7   |    |    | 280  | 7   |    |    | 320  | 7   |    |    | 340  | 7   |    |    | 220  | 8   |    | -    | 340  | 7/8 |  |  | B    | Ponte Riolo Terme       |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 285  | 7   |    |    | 270  | 6   |    |    | 240  | 7   |    |    | 300  | 7   |    |    | 260  | 7/6 |    | -    | 240  | 7   |  |  | B    | Ponte Tebano            |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 305  | 6   |    |    | 300  | 4   |    |    | 170  | 5   |    |    | 260  | 6   |    |    | 280  | 6   |    | -    | 360  | 5/4 |  |  | Al   | Fusignano               |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 305  | 6   |    |    | 300  | 4   |    |    | asc  | 5   |    |    | 300  | 5   |    |    | 320  | 4   |    | -    | 400  | 5   |  |  | B    | Villa S.Giorgio Vezzano |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 345  | 9   |    |    | 320  | 7   |    |    | 380  | 8   |    |    | 360  | 8/9 |    |    | 280  | 9/8 |    | -    | 340  | 8   |  |  | As   | Ponte Molino del Rosso  |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 190  | 4   |    |    | 125  | 2   |    |    | 150  | 4   |    |    | 180  | 5   |    |    | 170  | 4/5 |    | -    | 100  | 3   |  |  | B    | Ponte Ronco             |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 145  |     |    |    | 260  | 4   |    |    | 240  | 5   |    |    | 240  | 5   |    |    | 180  | 5   |    | -    | 320  | 5   |  |  | As   | Ponte 100 Metri         |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 320  |     |    |    | 280  | 7   |    |    | 340  | 7/8 |    |    | 360  | 8   |    |    | 240  | 8   |    | -    | 360  | 8   |  |  | B    | Cà Piola                |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 315  | 4   |    |    | 360  | 2   |    |    | asc  | 7   |    |    | 300  | 6   |    |    | 260  | 5   |    | -    | 380  | 5   |  |  | Al   | Ponte Verde             |
|      |     |    |    |      |     |    |    | 135  |     |    |    | 95   | 4   |    |    | 120  | 4   |    |    | 125  | 4   |    |    | 150  | 4   |    | -    | 150  | 5   |  |  | As   | Ponte Nuovo (Porto Fuor |
|      |     | x  |    |      | x   |    |    | 85   | x   |    |    | 110  | x   |    |    | 140  | x   |    |    | 95   | x   |    |    | 140  | x   |    | 2/12 | 120  | x   |  |  | Al   | Ponte Pineta            |
|      |     | /  |    |      | /   |    |    | 95   | /   |    |    | 95   | /   |    |    | 95   | /   |    |    | 80   | /   |    |    | 95   | /   |    | -    | 85   | /   |  |  | B    | La Frascata             |
|      |     | /  |    |      | /   |    |    | 85   | /   |    |    | 90   | /   |    |    | 110  | /   |    |    | 110  | /   |    |    | 110  | /   |    | -    | 130  | /   |  |  | B    | P.Madonna del Bosco     |
|      |     | /  |    |      | /   |    |    | 80   | /   |    |    | 115  | /   |    |    | 120  | /   |    |    | 120  | /   |    |    | 100  | /   |    | 1/12 | 130  | /   |  |  | As   | Ponte Zanzi             |
|      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    |      |     |    |    | 120  | x   |    |    | 220  | x   |    | -    | 235  | x   |  |  | B    | Marcegaglia             |

| 2005 |     |    |    | 2006 |     |    |    | 2007 |     |    |    | 2008 |     |    |    | 2009 |     |    |    | 2010 |     |    |    | 2011 |     |    |    | tipo |                           |
|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|-----|----|----|------|---------------------------|
| LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA | LIM  | IBE | SE | SA |      |                           |
| 170  | 5   |    |    | 180  | 5/4 |    |    | 160  | 5   |    |    | 185  | 5   |    |    | 160  | 5   |    |    | 150  | -   |    |    | 170  | -   |    |    | As   | Chiusa Volta Scirocco     |
| 220  | 5   |    |    | 150  | 5/4 |    |    | 160  | 5   |    |    | 175  | 5   |    |    | 260  | -   |    |    | 220  | -   |    |    | 230  | -   |    |    | As   | Ponte Mordano Bagnara     |
| 340  | 7/8 |    |    | 400  | 7   |    |    | 340  | 7   |    |    | 305  | 7   |    |    | 360  | 8   |    |    | 400  | 8   |    |    | 380  | -   |    |    | B    | Ponte Riolo Terme         |
| 380  | 7/8 |    |    | 300  | 6/7 |    |    | 240  | 6   |    |    | 286  | 6   |    |    | 260  | 7   |    |    | 320  | 7   |    |    | 320  | -   |    |    | B    | Ponte Tebano              |
| 340  | 6/5 |    |    | 290  | 5   |    |    | 340  | 6   |    |    | 325  | 6   |    |    | 320  | 6   |    |    | -    | -   |    |    | -    | -   |    |    | Al   | Fusignano                 |
| 360  | 5   |    |    | 340  | 5   |    |    | 320  | 5   |    |    | 345  | 5   |    |    | 400  | -   |    |    | -    | -   |    |    | -    | -   |    |    | B    | Villa S.Giorgio Vezzano   |
| 380  | 7   |    |    | 330  | 8   |    |    | 320  | 7   |    |    | 365  | 7   |    |    | 340  | 8   |    |    | 420  | 7   |    |    | 400  | -   |    |    | As   | Ponte Molino del Rosso    |
| 170  | 3   |    |    | 150  | 3   |    |    | 125  | 4   |    |    | 90   | 5   |    |    | 310  | -   |    |    | 180  | -   |    |    | 115  | -   |    |    | B    | Ponte Ronco               |
| 200  | 5   |    |    | 320  | 5   |    |    | 260  | 5   |    |    | 285  | 5   |    |    | 260  | 5   |    |    | 370  | -   |    |    | 270  | -   |    |    | As   | Ponte 100 Metri           |
| 320  | 8   |    |    | 280  | 7/8 |    |    | 230  | 7   |    |    | 335  | 8   |    |    | 340  | 7   |    |    | -    | -   |    |    | -    | -   |    |    | B    | Cà Piola                  |
| 370  | 5/6 |    |    | 290  | 5/6 |    |    | 320  | 6   |    |    | 285  | 4   |    |    | 350  | -   |    |    | 400  | -   |    |    | 340  | -   |    |    | Al   | Ponte Verde               |
| 130  | 5   |    |    | 130  | 4/5 |    |    | 150  | 5   |    |    | 195  | 5   |    |    | 280  | -   |    |    | 160  | -   |    |    | 220  | -   |    |    | As   | Ponte Nuovo (Porto Fuori) |
| 135  | x   |    |    | 145  | x   |    |    | 145  | x   |    |    | 180  | x   |    |    | 155  | x   |    |    | 205  | x   |    |    | 125  | x   |    |    | Al   | Ponte Pineta              |
| 110  | /   |    |    | 100  | /   |    |    | 125  | /   |    |    | 110  | /   |    |    | 105  | /   |    |    | 130  | /   |    |    | 120  | /   |    |    | B    | La Frascata               |
| 100  | /   |    |    | 120  | /   |    |    | 95   | /   |    |    | 110  | /   |    |    | 85   | /   |    |    | 90   | /   |    |    | 110  | /   |    |    | B    | P.Madonna del Bosco       |
| 110  | /   |    |    | 100  | /   |    |    | 90   | /   |    |    | 115  | /   |    |    | 100  | /   |    |    | 80   | /   |    |    | 100  | /   |    |    | As   | Ponte Zanzi               |
| 205  | x   |    |    | 235  | x   |    |    | 205  | x   |    |    | 220  | x   |    |    | 195  | x   |    |    | 205  | x   |    |    | 160  | x   |    |    | B    | Marcegaglia               |

Nel 2009 molte  
stazioni solo  
4 volte

Nel 2010 molte  
stazioni solo  
4 volte

Nel 2011 molte  
stazioni solo  
4 volte

#### Legenda dello Stato Ecologico (SECA) e dello Stato Ambientale (SACA):

Classe 1 (migliore) ■ Qualità Elevata  
Classe 2 ■ Qualità Buona  
Classe 3 ■ Qualità Sufficiente  
Classe 4 ■ Qualità Scadente  
Classe 5 (peggiore) ■ Qualità Pessima

x salato o salmastro  
/ non applicabile  
asc asciutte frequenti  
- non applicato

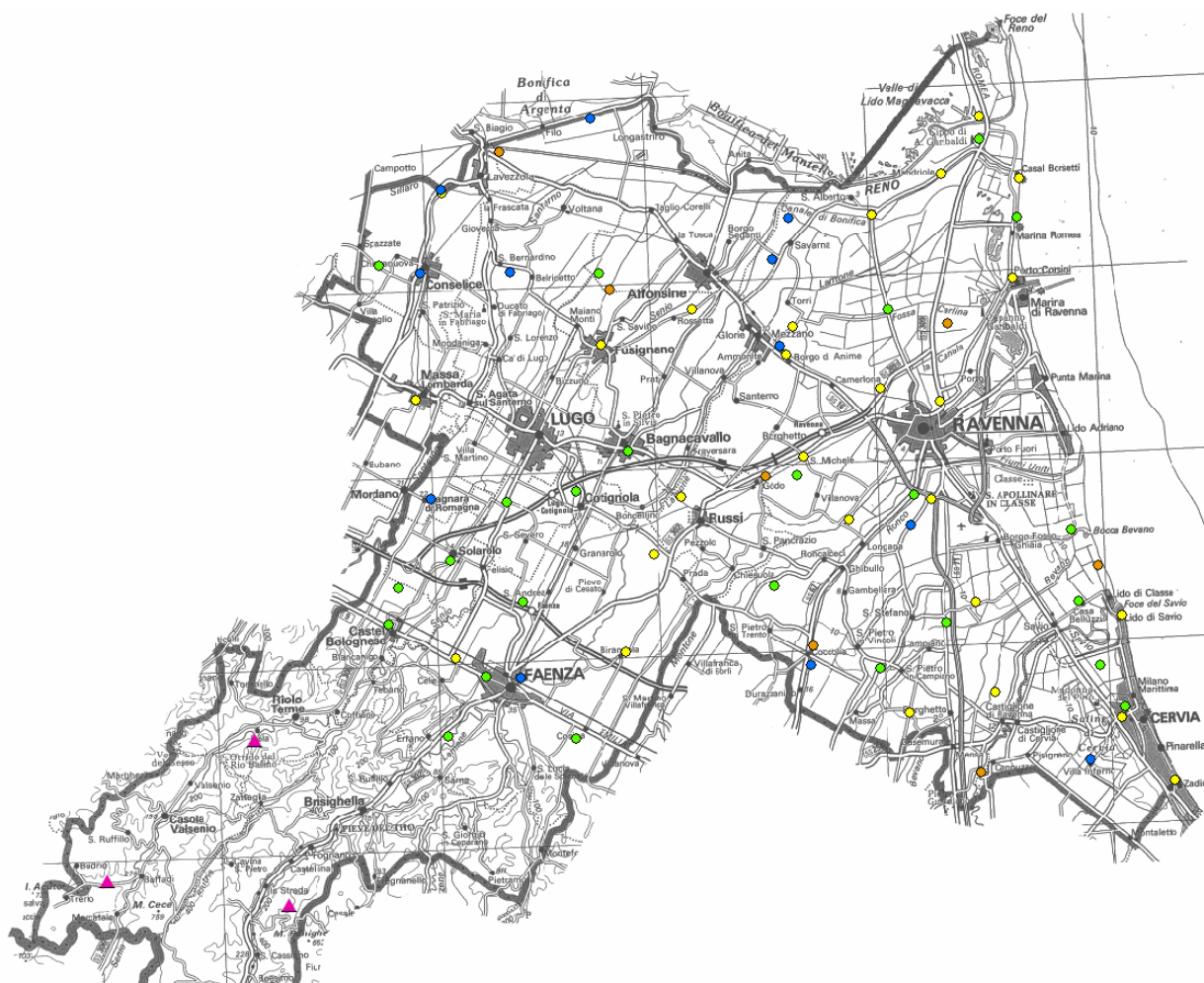
As : stazione A su corpo idrico significativo  
Al : stazione A su corpo idrico di interesse  
B : stazione B

LIM, IBE, SECA, SACA dal 1997 al 2011 con le rispettive classificazioni di qualità ambientale

#### Il monitoraggio delle acque sotterranee nella provincia di Ravenna

Anche il monitoraggio delle acque sotterranee, sia quantitativo che chimico, è stato adeguato nel 2010 alle direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE, definendo nuovi corpi idrici, che rispetto al passato coprono l'intero territorio regionale, e nuovi programmi di monitoraggio che vanno dal 2010 al 2015. Lo stato complessivo di ciascun corpo idrico sotterraneo è definito dall'integrazione dello stato chimico con quello quantitativo. Lo stato chimico viene rappresentato dalla qualità delle acque sotterranee, che può essere influenzata sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che ne modificano la qualità riducendone significativamente gli usi pregiati della risorsa, come ad esempio ione ammonio, solfati, ferro, manganese, arsenico, boro. La nuova normativa (Dlgs 30/09) prevede due soli livelli – Buono e Non buono - sia per lo stato qualitativo, sia per quello quantitativo.





## La Rete Regionale Acque sotterranee nel 2010-2012

In giallo: piezometria

In verde: piezometria e analisi chimica

In blu: analisi chimica

In arancio: pozzi freatici

Triangoli viola: sorgenti

### 3.2.1 Messaggi chiave

( I nitrati nelle acque sotterranee profonde sono inquinanti di origine antropica che mettono a rischio il loro stato chimico. La loro presenza è dovuta prevalentemente all'uso di fertilizzanti azotati e allo smaltimento di reflui zootecnici o, in minor misura, civili: in tutta la regione le concentrazioni sono particolarmente rilevanti nei corpi idrici sotterranei pedeappenninici (conoidi alluvionali), dove avviene anche la ricarica delle acque sotterranee profonde, e nell'acquifero freatico di pianura. Anche in provincia le maggiori concentrazioni, superiori ai limiti normativi, si riscontrano in entrambe le conoidi ravennati (Lamone e Senio), e nel freatico.

C Una corretta definizione dei valori di fondo delle sostanze chimiche di origine naturale di ogni corpo idrico sotterraneo è fondamentale per una corretta individuazione degli impatti di origine antropica. Negli acquiferi profondi e confinati di pianura, infatti, si riscontrano concentrazioni anche molto elevate di sostanze di origine naturale come metalli (ferro, manganese, arsenico) e sostanze inorganiche come lo ione ammonio o i solfati.

( Il livello delle falde, o piezometria, è necessario per calcolare lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei. Tale parametro, risultante dalla sommatoria degli effetti di tipo antropico (prelievi) e naturale (ricarica delle falde), si distribuisce territorialmente, a scala regionale, con valori elevati nelle zone di margine appenninico (conoidi) che si attenuano passando alla pianura alluvionale, fino alla zona costiera. Questo andamento generale naturale è però interrotto da alcune depressioni piezometriche: la principale è presente nel bolognese, nella conoide Reno-Lavino, conseguenza dei consistenti prelievi effettuati su di essa dal 1950 al 1960; è abbastanza evidente anche una depressione piezometrica presente nella conoide del Senio. Il monitoraggio anche automatico dei livelli di falda è indispensabile a supportare le scelte per una gestione sostenibile della risorsa idrica sotterranea.

C I cambiamenti climatici, con calo delle precipitazioni, periodi siccitosi sempre più frequenti e prolungati e con conseguente incremento dei prelievi ad uso irriguo o industriale, associati all'impermeabilizzazione del suolo nelle aree di ricarica, possono ridurre la ricarica degli acquiferi nel tempo e innescare o aumentare il fenomeno della subsidenza, o abbassamento del suolo. Tuttavia, in Emilia-Romagna, in base all'ultimo rilievo relativo al periodo 2002-2006, si registra una generale attenuazione del fenomeno. Il territorio ravennate presenta ancora qualche zona di abbassamento, pur se in lenta diminuzione rispetto al passato. Non sembrano esserci, invece, variazioni significative per le delicate aree litoranee.



### 3.2.2 Sintesi

In generale, tra le sostanze contaminanti di sicura origine antropica, si evidenzia la presenza di nitrati in concentrazioni elevate nei corpi idrici sotterranei pedeappenninici – conoide del Lamone – dove avviene la ricarica delle acque sotterranee profonde. Il fenomeno è correlabile all'uso di fertilizzanti azotati ed allo smaltimento agricolo di reflui zootecnici, oltre che a potenziali perdite fognarie e a scarichi urbani. Ciò è evidente anche nei corpi idrici freatici di pianura, caratterizzati da elevata vulnerabilità, essendo acquiferi collocati nei primi 10-15m di spessore del suolo, ed essendo in relazione diretta con i corsi d'acqua e canali superficiali, oltre che con il mare nella zona costiera. Altre sostanze contaminanti che possono determinare uno scadimento della qualità sono fitofarmaci e sostanze clorurate. I primi sono legati all'uso nei trattamenti fitosanitari in agricoltura, mentre le seconde sono di origine prevalentemente industriale. Una sola stazione ha fitofarmaci oltre i limiti di legge, ed appartiene agli acquiferi freatici di pianura. Nella conoide alluvionale del Lamone sono presenti anche alcune sostanze organoalogenate di sicura origine industriale.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei si ricava dalle misure del livello delle falde, che rappresenta la sommatoria degli effetti antropici (prelievi) e naturali (precipitazioni) sul sistema idrico. Le situazioni di disequilibrio tra la ricarica naturale, regolata dal regime climatico oltre che dall'uso del suolo, ed i prelievi, determinano il deficit idrico che si osserva nella conoide del Senio e rappresenta il motore potenziale all'innescio/aumento della subsidenza, che in provincia non è ancora scomparsa.

### 3.2.3 Gli indicatori

Sono qui riportate le concentrazioni ritrovate delle sostanze sotto indicate espresse come valori medi annuali. Secondo il metodo DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) sono 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.

| Nome  | Copertura spaziale | Copertura temporale | Trend |
|---|--------------------|---------------------|-------|
| Concentrazione dei nutrienti nelle acque sotterranee: azoto nitrico | Regione            | 2010-2011           | (     |
| Presenza di sostanze organoalogenate nelle acque sotterranee        | Regione            | 2010-2011           | (     |
| Presenza di fitofarmaci nelle acque sotterranee                     | Regione            | 2010-2011           | C     |

# Concentrazione dei nutrienti in acque sotterranee: nitrati

## Descrizione

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, è pari a 50 mg/l, coincidente con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01).

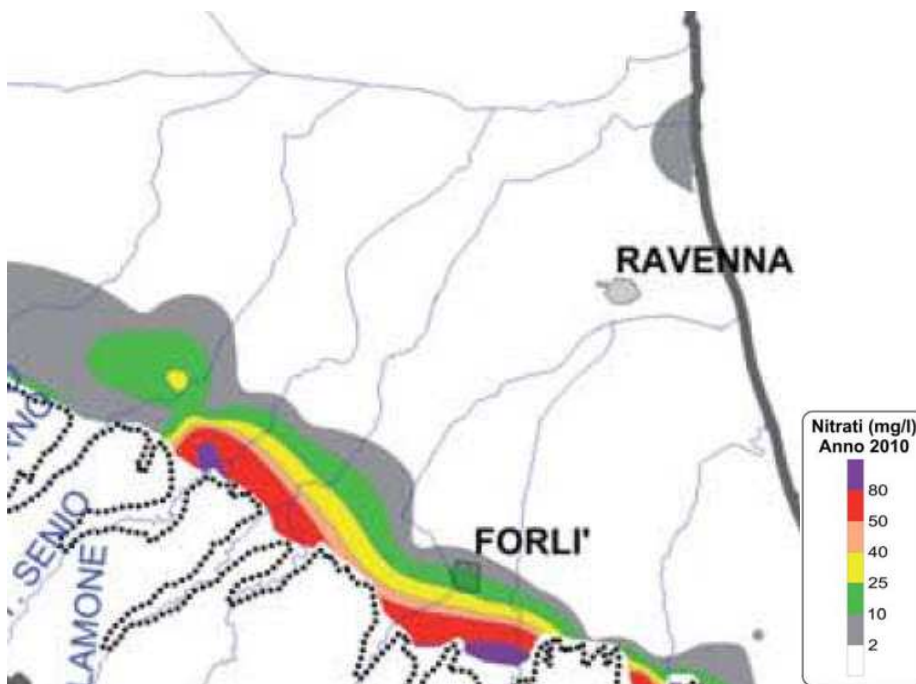
## Scopo

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo, per cause antropiche. La concentrazione di nitrati è 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. È un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare 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. È utile, inoltre, per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

|                                    |                              |   |                     |   |
|------------------------------------|------------------------------|---|---------------------|---|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Nitrati in acque sotterranee |   | <b>DPSIR</b>        | S |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Milligrammi/litro            | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |   |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione                      | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010                |   |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale                      | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |   |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | DLgs 152/06<br>DLgs 30/09    |   |                     |   |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Valore medio del periodo     |   |                     |   |



Nitrati 2010-2011 nei pozzi di monitoraggio



Interpolazione della presenza di nitrati nei pozzi della falda profonda nel 2010.

### Commento

I nitrati sono presenti in provincia un po' dappertutto dove è elevata la vulnerabilità degli acquiferi, cioè nel freatico (tre pozzi) e nelle conoidi (due pozzi). Dove le concentrazioni sono più elevate (superiori alla soglia di 50 mg/L) i nitrati fanno scendere a "Non buona" la qualità dei pozzi e dell'acquifero a cui afferiscono (nella mappa rappresentati in rosso).

# Organoalogenati e fitofarmaci in acque sotterranee

## Descrizione

I composti organoalogenati sono sostanze prevalentemente artificiali e sono caratterizzati da tossicità acuta e cronica, e cancerogenicità variabile a seconda dei singoli composti. Il loro utilizzo è di tipo industriale e domestico; alcuni di essi si formano anche a seguito del processo di disinfezione delle acque con cloro. Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, come sommatoria media annua, definito dal DLgs 30/09, è pari a 10 µg/l, nel quale, seppure è rimasta invariata la concentrazione rispetto la normativa previgente, sono state modificate le sostanze che concorrono alla sommatoria, rendendo quindi meno agevole effettuare confronti con le versioni precedenti dell'indicatore. Oltre al limite di sommatoria, il DLgs 30/09 ha introdotto anche limiti per ciascuna delle singole sostanze che alla sommatoria concorrono.

Anche i fitofarmaci sono sostanze artificiali e fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione. Se ne fa uso 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, che recepisce la Direttiva 2006/118/CE, non deve superare 0,5 µg/l come sommatoria totale e 0,1 µg/l come singolo principio attivo. I fitofarmaci analizzati nel monitoraggio 2010 sono 74, riportati nella tabella che segue (con limiti di rilevabilità pari a 0,01 µg/l e 0,05 µg/l a seconda della sostanza) e selezionati sulla base dell'entità del loro impiego e delle caratteristiche chimiche e chemiodinamiche.

## Scopo

Individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo: gli organoalogenati per cause antropiche di origine prevalentemente industriale da attività attuali e pregresse; i fitofarmaci per cause legate al settore agricolo. Le concentrazioni di organoalogenati e di fitofarmaci sono tra i principali parametri per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa idrica.

Sono indicatori importanti anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare (spesso di impegno tale da richiedere attuazione attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale). Consentono poi di monitorare gli effetti di tali azioni e verificare il raggiungimento degli obiettivi. Sono utili, infine, per orientare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

|                             |                         |                             |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 2,4-D                       | DDE (p,p)               | METAMITRON                  |
| 3,4 DICLOROANILINA          | DDT (o,p)               | METAZACLOL                  |
| ACETOCLOR                   | DDT (p,p)               | METIDATION                  |
| ALACLOL                     | CORTOLURON              | METOBROMURON                |
| ALDRIN                      | DIELDRIN                | METOLACLOL-S                |
| ATRAZINA                    | DIMETENAMIDE-P          | METRIBUZIN                  |
| ATRAZINA DESETIL (met)      | DIMETOATO               | MOLINATE                    |
| ATRAZINA DESISOPROPIL (met) | DIURON                  | OXADIAZON                   |
| AZINFOS METILE              | ENDRIN                  | PARATION                    |
| AZOXYSTROBIN                | ENDOSULFAN ALFA         | PENCONAZOLO                 |
| BENFLURALIN                 | ENDOSULFAN BETA         | PENDIMETALIN                |
| BENSULFURONMETILE           | ESACLOROCICLOESANO-BETA | PIRIMETANIL                 |
| BENTAZONE                   | ETOFUMESATE             | PROCIMIDONE                 |
| BUPROFEZIN                  | FENITROTION             | PROPAOLOL                   |
| CARBOFURAN                  | FOSALONE                | PROPANIL                    |
| CLORIDAZON                  | IMIDACLOPRID            | PROPAZINA                   |
| CLORFENVINFOS               | ISOPROTURON             | PROPICONAZOLO               |
| CLORPIRIFOS ETILE           | ISODRIN                 | PROPIZAMIDE                 |
| CLORPIRIFOS METILE          | LENACIL                 | SIMAZINA                    |
| DIAZINONE                   | LINDANO (GAMMA HCH)     | TERBUTILAZINA DESETIL (met) |
| DICLOLAN                    | LINURON                 | TERBUTILAZINA               |
| DICLOLVOS                   | MCPA                    | TERBUTRINA                  |
| DDD (o,p)                   | MALATION                | TIOBENCARB                  |
| DDD (p,p)                   | MECOPROP                | TRIFLURALIN                 |
| DDE (o,p)                   | METALAXIL               |                             |



|                                    |                                      |   |                     |
|------------------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Organoalogenati in acque sotterranee | <b>DPSIR</b>                            | S                   |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Microgrammi/litro                    | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione                              | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010                |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale                              | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | DLgs 152/06<br>DLgs 30/09            |   |                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Valore medio del periodo             |   |                     |

|                                    |                                   |   |                     |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Fitofarmaci in acque superficiali | <b>DPSIR</b>                            | S                   |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Microgrammi/litro                 | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione                           | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010-2011           |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale                           | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | DLgs 152/06<br>DM 260/10          |   |                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Valore medio del periodo          |   |                     |



Solventi clorurati (viola) e fitofarmaci (arancio) nei pozzi delle acque sotterranee 2010 e 2011

## Commento

Gli organoalogenati monitorati nel 2010 e 2011 nei corpi idrici sotterranei sono risultati significativamente e stabilmente presenti in un pozzo della conoide del Lamone: RA77-00 con tricloroetilene e tetracloroetilene in concentrazioni superiori alle soglie normative. Nel 2011 è risultata Non-buona anche la qualità del pozzo RA89-00, sempre in conoide del Lamone per la presenza di 1,2-dicloroetilene sopra soglia. Nella mappa si pozzzi sono rappresentati in viola. Non sono invece presenti stazioni con concentrazioni significative nelle aree di pianura alluvionale. Questo corpo idrico sotterraneo risulta meno vulnerabile all'inquinamento e caratterizzato da acque mediamente più antiche rispetto ai corpi idrici di conoide ed a quelli freatici.

Questi ultimi sono caratterizzati invece da elevata vulnerabilità e, pur non presentando situazioni di criticità per organoalogenati, presentano, in una stazione tra Fusignano ed Alfonsine, il superamento del limite per un fitofarmaco (Ciprodinil), che ne determina la qualità "Non buona".

## Livello delle acque sotterranee

### Descrizione

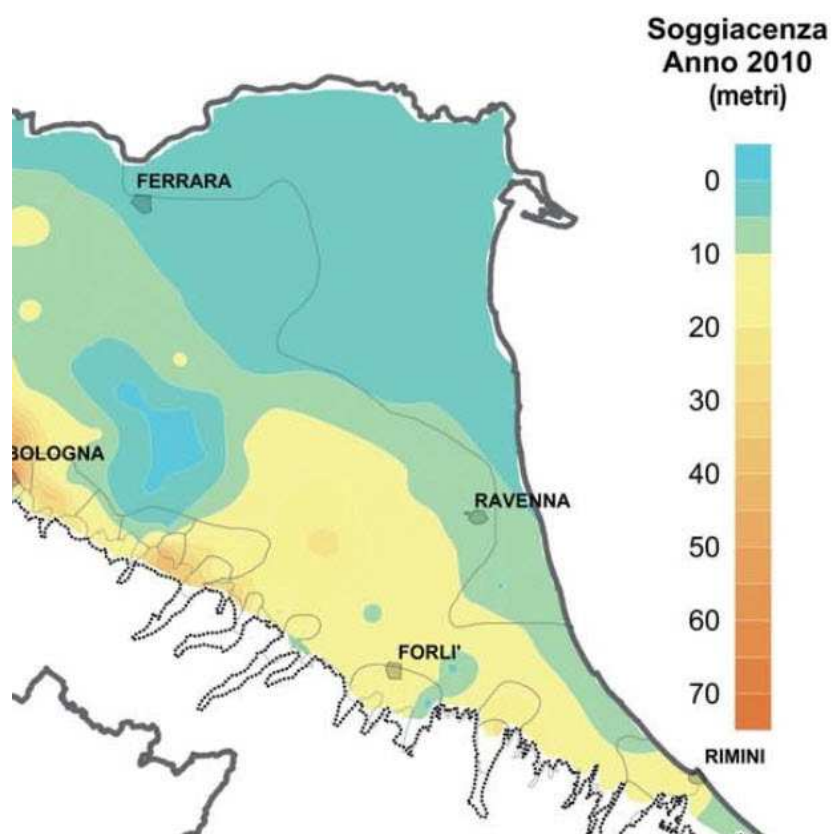
Il livello delle acque sotterranee rappresenta la risultante degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo in termini quantitativi, ovvero del prelievo di acque e della ricarica delle falde medesime.

Il livello delle falde misurato durante le attività di monitoraggio può essere poi 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), in tal caso si definisce *soggiacenza*, che ha valori positivi crescenti verso il basso. La piezometria viene utilizzata 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 di campo, essendo riferita al piano locale, e come per la piezometria, rappresenta un dato reale nel caso di acquiferi liberi, mentre per gli acquiferi confinati diventa reale solo quando viene perforato con un pozzo l'acquitardo al tetto dell'acquifero confinato. Dai valori di livello delle acque sotterranee, si possono poi calcolare le tendenze nel tempo (trend) 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. È utile, quindi, 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. È utilizzato, 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.

|                                    |                                 |   |                     |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---------------------|
| <b>NOME DELL'INDICATORE</b>        | Livello delle acque sotterranee | <b>DPSIR</b>                            | S                   |
| <b>UNITÀ DI MISURA</b>             | Metri                           | <b>FONTE</b>                            | Arpa Emilia-Romagna |
| <b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>     | Regione                         | <b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>         | 2010                |
| <b>AGGIORNAMENTO DATI</b>          | Annuale                         | <b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b> |                     |
| <b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>       | DLgs 152/06<br>DLgs 30/09       |   |                     |
| <b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b> | Valore medio del periodo        |   |                     |



Soggiacenza media annua nei corpi idrici liberi e confinati inferiori (2010)

### Commento

I dati utilizzati per le elaborazioni sono relativi alle misure di livello sia manuali, effettuate con frequenza semestrale, sia quelle della rete automatica della piezometria (due pozzi in provincia di Ravenna), che hanno frequenza oraria. Di queste ultime è stato comunque calcolato il dato medio annuo per renderlo confrontabile con le misure manuali.

Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici freatici dipende oltre che dalle precipitazioni, che su



questi corpi idrici 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 ed in altri drenanti in funzione delle quote relative tra alveo e corpo idrico sotterraneo, e infine dal regime dei prelievi. Il livello delle acque sotterranee dei corpi idrici confinati in prima approssimazione dipende dalla ricarica, che di fatto è indiretta, e dall'entità dei prelievi effettuati mediante i pozzi profondi.

Le carte di piezometria e relativa soggiacenza dei corpi idrici più profondi della pianura vengono elaborate da ARPA a livello regionale, spazializzando i dati medi annuali puntuali relativi sia ai corpi idrici di conoide libera, confinata superiore e pianure alluvionali confinate superiori, sia di quelli sottostanti e più profondi che, oltre le conoidi libere, contemplano le conoidi confinate inferiori e le pianure alluvionali confinate inferiori. Questa elaborazione è differente rispetto a quella presentata fino a pochi anni fa: è determinata dalla nuova individuazione dei corpi idrici differenziati anche per profondità, e 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.

Qui si riporta solamente uno stralcio della mappa di soggiacenza media 2010 dei corpi idrici sotterranei liberi e confinati inferiori, che presenta gli aspetti più interessanti per la nostra provincia. La distribuzione della soggiacenza evidenzia depressioni molto meno accentuate rispetto a quelle che si osservano nel bolognese, ma comunque evidenti nelle conoidi del Senio e Lamone, frutto di prelievi eccessivi rispetto alla disponibilità della risorsa

---

#### **I riferimenti normativi**

---

1. Direttiva 2000/60/CE - Water Framework Directive (WFD). Directive of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, OJ L327, 22 Dec 2000, pp 1-73.
2. Direttiva 2006/118/CE, GroundWater Daughter Directive (GWDD). Directive of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration, OJ L372, 27 Dec 2006, pp 19-31.
3. European Commission. Guidance on groundwater status and trend assessment, guidance document no 18. Technical Report 2009, ISBN 978-92-79-11374-1 European Communities, Luxembourg, 2009.
4. Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009. Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009.
5. Regione Emilia-Romagna, 2010. Delibera di Giunta n. 350 del 8/02/2010, 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>
6. 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".
7. Provincia di Ravenna – PTCP – Variante D.C.P. n.24 del 22 marzo 2011 – Titolo 5 (Piano Provinciale di Tutela delle Acque – a cura di Saverio Giaquinta)

---

#### **La bibliografia**

---

8. 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.
9. Regione Emilia-Romagna, ARPA – Sezione di Ravenna. Report del monitoraggio qualitativo delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Ravenna – nn.21 reports dal 1997 al 2008.

---

#### **La sitografia**

---

[http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/Acqua/generale\\_679.asp](http://www.arpa.emr.it/pubblicazioni/Acqua/generale_679.asp)

<http://www.arpa.emr.it/subsidenza/index.asp?idlivello=1414>

