

---

# Attività di Arpa Emilia-Romagna



## Cap 10 - Attività di Arpa Emilia-Romagna

### *Autori:*

Annalisa FERIOLI <sup>(1)</sup>, Franco ZINONI <sup>(1)</sup>, Marco MARCACCIO <sup>(1)</sup>, Carla Rita FERRARI <sup>(2)</sup>, Sandro NANNI <sup>(3)</sup>, Michele DI LORENZO <sup>(3)</sup>, Lucio BOTARELLI <sup>(3)</sup>, Flavio BONSIGNORE <sup>(4)</sup>, Mentino PRETI <sup>(4)</sup>, Roberto SOGNI <sup>(5)</sup>, Silvia VIOLANTI <sup>(5)</sup>, Eriberto DE' MUNARI <sup>(6)</sup>, Francesca CASSONI <sup>(6)</sup>, Adriano FAVA <sup>(7)</sup>, Silvia BIGNAMI <sup>(8)</sup>, Carla NIZZOLI <sup>(9)</sup>, Gabriele CROATTI <sup>(10)</sup>.

<sup>(1)</sup> ARPA DT, <sup>(2)</sup> ARPA DAPHNE, <sup>(3)</sup> ARPA SIM, <sup>(4)</sup> ARPA IA, <sup>(5)</sup> ARPA PC, <sup>(6)</sup> ARPA PR, <sup>(7)</sup> ARPA RE, <sup>(8)</sup> ARPA FE, <sup>(9)</sup> ARPA FC, <sup>(10)</sup> ARPA RN



### Introduzione

A fronte delle presentazioni riguardanti lo stato delle conoscenze sulle diverse matrici ambientali, originate in quote importanti proprio dall'azione svolta dall'Agenzia, può risultare significativo proporre un sintetico mirato quadro di esposizione delle attività condotte da Arpa nei vari campi operativi.

Il presente capitolo intende fornire in chiave sinottica indici di "lettura" dell'azione dell'Agenzia nei campi della prevenzione, del controllo e vigilanza per il presidio ambientale e territoriale, del supporto laboratoristico assicurato per la caratterizzazione di matrici ambientali, alimentari e di potenziale rischio per la salute.

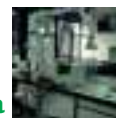
La presentazione mira ad evidenziare i diversi ambiti dell'ampio spettro operativo cui le strutture di Arpa rivolgono il loro impegno, fornendo alcuni elementi di qualificazione tipologica e quantificazione territoriale, che possono essere assunti come rappresentativi del grado di "risposta" fornito dall'Agenzia.

| <b>Arpa Emilia Romagna</b>                                     |  | <b>N.</b>          |
|--|--|--------------------|
| <b>Caratteristiche strutturali, organizzative e logistiche</b> |  | <b>(dati 2005)</b> |
| <b>Struttura</b>   | Distretti territoriali                                       | 22                 |
|  | Strutture tematiche  | 4                  |
|  | Laboratori   | 10                 |
|  | Strumentazioni laboratoristiche per metodi accreditati SINAL | 756                |
|  | Computer   | 985                |
|  | Automezzi circolanti   | 214                |
|  | Laboratori mobili  | 11                 |
| <b>Personale</b>   | Servizi territoriali   | 274                |
|  | Dipartimenti Tecnici   | 231                |
|  | Servizi Sistemi Ambientali                                   | 160                |
|  | Strutture Tematiche  | 112                |
|  | Personale Amministrativo complessivo di tutti i nodi         | 155                |
|  | Personale di Direzione Generale e Direttori di nodo          | 103                |
|  | Personale non di ruolo                                       | 173                |
| <b>Attività</b>  | Ispezioni  | 16.460             |
|  | Pareri   | 32.738             |
|  | Campionamenti per controllo e vigilanza                      | 7.852              |
|  | Campionamenti per monitoraggio                               | 18.753             |
|  | Campioni analizzati  | 86.598             |
|  | Ore di rilevazione automatica (agenti fisici)                | 233.205            |
|  | Interventi per emergenze ambientali                          | 347                |
|  | Progetti di protezione, prevenzione ambientale e ricerca     | 194                |



### Attività delle sezioni provinciali

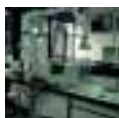
Nel seguente capitolo vengono presentati alcuni elementi di “performance” relativi alle prestazioni dell'Agenzia ottenuti con riferimento ai dati di consuntivo dell'attività di monitoraggio, controllo e vigilanza svolta nell'anno 2005 dai nodi operativi territoriali di Arpa. L'Area Reporting della Direzione Tecnica ha effettuato, a frequenza trimestrale, la ricognizione sullo stato di avanzamento delle attività, monitorando le dinamiche operative di nodo e di sistema con elaborazione di quadri di sintesi delle informazioni raccolte per matrici ambientali e/o tematiche di riferimento, distinguendo pareri e/o relazioni tecniche, ispezioni e/o sopralluoghi, controlli con esecuzione di campionamenti e determinazioni analitiche e/o misurazioni eseguite.



### Agenti fisici

| CAMPAGNE MONITORAGGIO |                  | Punti di misura | Ore di rilevazione in automatico |
|-----------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|
| Rumore                |                  | 108             | 8.637                            |
| NIR                   | RTV              | 37              | 35.404                           |
|                       | SRB              | 268             | 183.656                          |
|                       | Linee elettriche | 48              | 5.507                            |
|                       | Altri NIR        | 3               | 1                                |
| IR                    |                  | 1               | 7.887                            |

| CONTROLLO |                  | Pareri | Ispezioni | Misure |
|-----------|------------------|--------|-----------|--------|
| Rumore    |                  | 2.763  | 1.567     | 1.442  |
| NIR       | RTV              | 184    | 159       | 878    |
|           | SRB              | 1.969  | 641       | 2.090  |
|           | Linee elettriche | 1.732  | 127       | 484    |
|           | Altri NIR        | 153    | 30        | 113    |
| IR        |                  | 87     | 43        | 8.238  |



## Aria

| MONITORAGGIO                             | Campionamenti |
|--|---------------|
| Qualità dell'aria                        | 3.391 (*)     |
| Deposizioni atmosferiche                 | 830           |
| Mutagenicità del particolato atm. Urbano | 2.150         |
| Pollini allergenici                      | 3.592         |

(\*) n. sopralluoghi effettuati sulle stazioni fisse di misura, o per recupero filtri o per verifica di manutenzione o per tutto quanto previsto dal piano della qualità

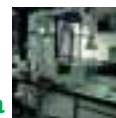
| CAMPAGNE DI MONITORAGGIO | Punti di misura | Ore di rilevaz. autom. |
|--------------------------|-----------------|------------------------|
|                          | 120             | 99.360                 |

| CONTROLLO | Pareri | Ispezioni | Campionamenti |
|-----------|--------|-----------|---------------|
|           | 3.108  | 4.245     | 1.309         |

## Acqua

| MONITORAGGIO                     | Campionamenti |
|----------------------------------|---------------|
| Acqua sup. - Stato amb.          | 3.124         |
| Acque sotterranee                | 2.137         |
| Acque idonee vita pesci          | 638           |
| Acque destinate alla potabilizz. | 146           |
| Acque di balneazione             | 1.029         |
| Altri monitoraggi                | 1.716         |

| CONTROLLO          | Pareri | Ispezioni | Campionamenti |
|--------------------|--------|-----------|---------------|
| Reflui urbani      | 748    | 1.437     | 1.231         |
| Reflui domestici   | 5.427  | 515       | 20            |
| Reflui industriali | 1.776  | 1.361     | 739           |



## Suolo

| CONTROLLO             | Pareri | Ispezioni | Campionamenti |
|-----------------------|--------|-----------|---------------|
| Spandimento liquami   | 589    | 977       | -             |
| Fanghi di depurazione | 153    | 362       | 313           |
| Siti contaminati      | 900    | 977       | 2.686         |
| Sedimenti             | 10     | 50        | 140           |
| Rifiuti               | 1.728  | 2.885     | 1.015         |

## Prevenzione e salute

| CONTROLLO                | Campioni | Determinazioni |
|--------------------------|----------|----------------|
| Alimenti e bevande       | 23.341   | 104.497        |
| Acque potabili           | 17.140   | 161.045        |
| Acque termali e minerali | 2.338    | 25.965         |
| Piscine, Balneazione     | 5.150    | 104.501        |

| CONTROLLO                 | Pareri | Ispezioni | Campionamenti |
|---------------------------|--------|-----------|---------------|
| Amianto                   | 3.296  | 561       | 390           |
| Grandi rischi industriali | 116    | 102       | -             |

## Controllo territoriale

| CONTROLLO   | Pareri | Ispezioni |
|---|--------|-----------|
| Insedimenti prod., Piani Territoriali e strumenti urbanistici | 7.587  | 284       |
| Pronta disponibilità  | 219    | 347       |



## **Reti di monitoraggio**

Il monitoraggio ambientale costituisce, assieme al controllo dei fattori di pressione, uno dei principali compiti di ARPA. Il suo obiettivo è la sorveglianza continua delle variabili più significative delle matrici ambientali (aria, acqua, suolo, ecc.) secondo il modello DPSIR.

Tale funzione viene svolta mediante reti di monitoraggio, attualmente sono 24, che attraverso l'impiego di strumentazione automatica, manuale e campagne di misura, permettono di acquisire dati e di determinare indicatori specifici per l'analisi e la valutazione dello stato dell'ambiente.

L'avvio sistematico delle attività di monitoraggio ambientale risale al periodo compreso tra la metà degli anni 70 e la metà degli anni 80 grazie all'attività svolta dai Presidi Multizonali di Prevenzione dell'USL e, per le reti di monitoraggio delle acque marine, dalla Regione Emilia-Romagna, periodo nel quale sono state realizzate le reti regionali per il controllo delle principali matrici ambientali.

Con lo scopo di adeguare il sistema di monitoraggio regionale ai requisiti previsti dall'evoluzione della normativa in tema di ambiente e prevenzione, sono stati realizzati tra il 1998 e il 2003 due progetti che hanno interessato l'intero sistema delle reti di monitoraggio e la cui attuazione ha portato all'attuale configurazione e organizzazione delle reti.

Nello specifico, il progetto "SINA - Analisi e progettazione delle reti di monitoraggio ambientale a scala regionale e sub-regionale" ha interessato tutte le reti per il monitoraggio ambientale definendo le priorità di intervento e le specifiche tecniche e funzionali per l'adeguamento dell'intero sistema di monitoraggio; il progetto "RIRER", realizzato in concomitanza con il progetto SINA, ha completato l'intervento relativo alle reti di interesse idrometeorologico, integrando nel sistema regionale le reti e le competenze fino ad allora gestite dagli uffici compartimentali di Bologna e Parma del servizio Idrografico e Mareografico dello Stato.

Attualmente il sistema è composto da 11 reti per il monitoraggio della matrice acqua (acque interne superficiali e sotterranee, acque di transizione, acque marino costiere), 4 reti per la misura della qualità dell'aria, 4 reti per la misura delle condizioni meteorologiche, 3 reti per la valutazione delle radiazioni ionizzanti e dei campi elettromagnetici, 2 reti per la valutazione della subsidenza e della costa.

La tecnologia utilizzata è assai diversa tra le varie reti, passando dal campionamento e dall'analisi di laboratorio, che costituiscono ancora l'elemento principale delle reti di monitoraggio delle acque, all'uso di stazioni completamente automatiche, per quanto concerne la misura delle grandezze meteorologiche, all'impiego del telerilevamento, per la misura della subsidenza, e all'osservazione dei fenomeni meteorologici.

La frequenza dei dati rilevati e la loro rappresentatività del territorio regionale derivano chiaramente dalla tipologia e dalla frequenza delle stazioni che costituiscono le diverse reti.

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione della consistenza e dell'ubicazione delle reti che compongono l'attuale sistema di monitoraggio operativo presso Arpa.





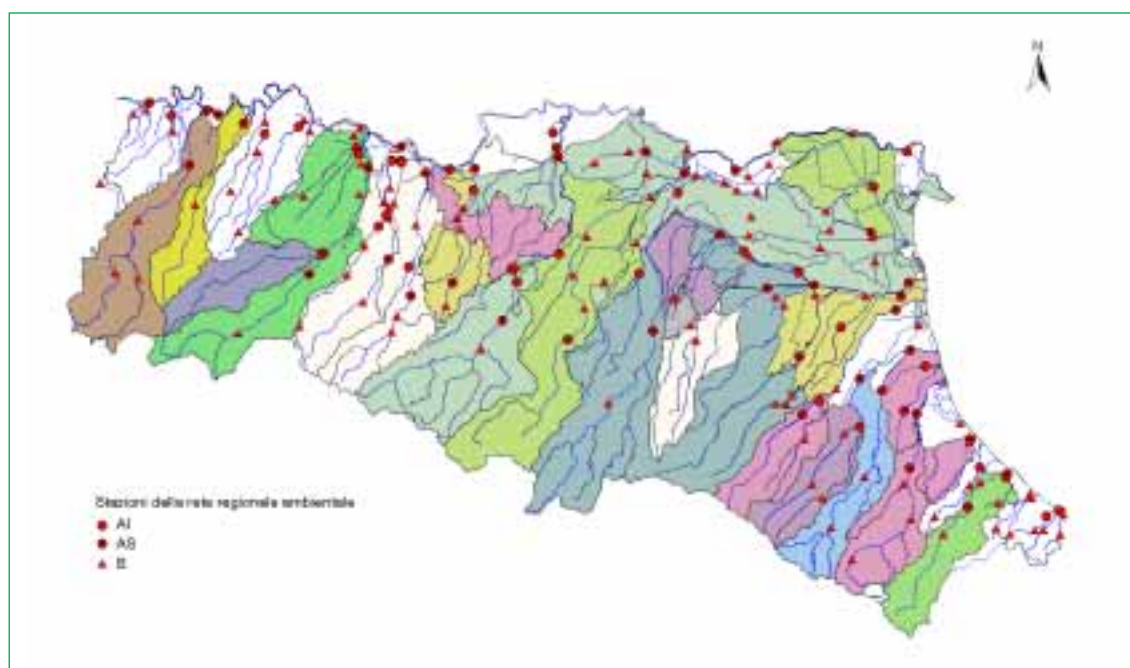
## Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque superficiali - corsi d'acqua naturali, artificiali e laghi

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il DLgs 152/99 definisce la disciplina generale per la tutela delle acque, perseguendo gli obiettivi di prevenire e ridurre l'inquinamento, risanare e migliorare lo stato delle acque, proteggere quelle destinate ad usi particolari, garantire gli usi sostenibili della risorsa e mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, strettamente dipendente dalla presenza di comunità animali e vegetali ampie e bene diversificate. La Rete regionale (Tab. 10.1, Fig. 10.1) è costituita da 184 stazioni di cui 77 di tipo A (di rilevanza nazionale) e 107 di tipo B (utili per completare il quadro delle conoscenze in relazione agli obiettivi regionali) (DGR 1420/2002).

**Tabella 10.1: Numero di stazioni della rete di monitoraggio dello stato ambientale delle acque superficiali - corsi d'acqua naturali, artificiali e laghi**

|                       | N. stazioni | N. stazioni<br>Tipo A | N. stazioni<br>Tipo B |
|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| Piacenza              | 25          | 10                    | 15                    |
| Parma                 | 31          | 12                    | 19                    |
| Reggio Emilia         | 14          | 7                     | 7                     |
| Modena                | 18          | 9                     | 9                     |
| Bologna               | 18          | 10                    | 8                     |
| Ferrara               | 23          | 6                     | 17                    |
| Ravenna               | 17          | 9                     | 8                     |
| Forlì-Cesena          | 20          | 8                     | 12                    |
| Rimini                | 18          | 6                     | 12                    |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>184</b>  | <b>77</b>             | <b>107</b>            |

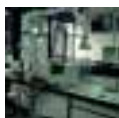
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.1: Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque superficiali - corsi d'acqua naturali, artificiali e laghi**

**REFERENTE:** Adriano Fava, Responsabile Rete regionale (Sez. Reggio Emilia)



## Rete regionale di monitoraggio delle acque destinate alla potabilizzazione

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Le acque dolci superficiali che vengono utilizzate per la produzione di acqua potabile, dopo trattamenti appropriati, vengono classificate nelle categorie A1, A2, A3 a seconda del rispetto dei limiti definiti nella tabella 1/A dell'Allegato 2 del DLgs 152/99: "Criteri per la classificazione dei corpi idrici a destinazione funzionale".

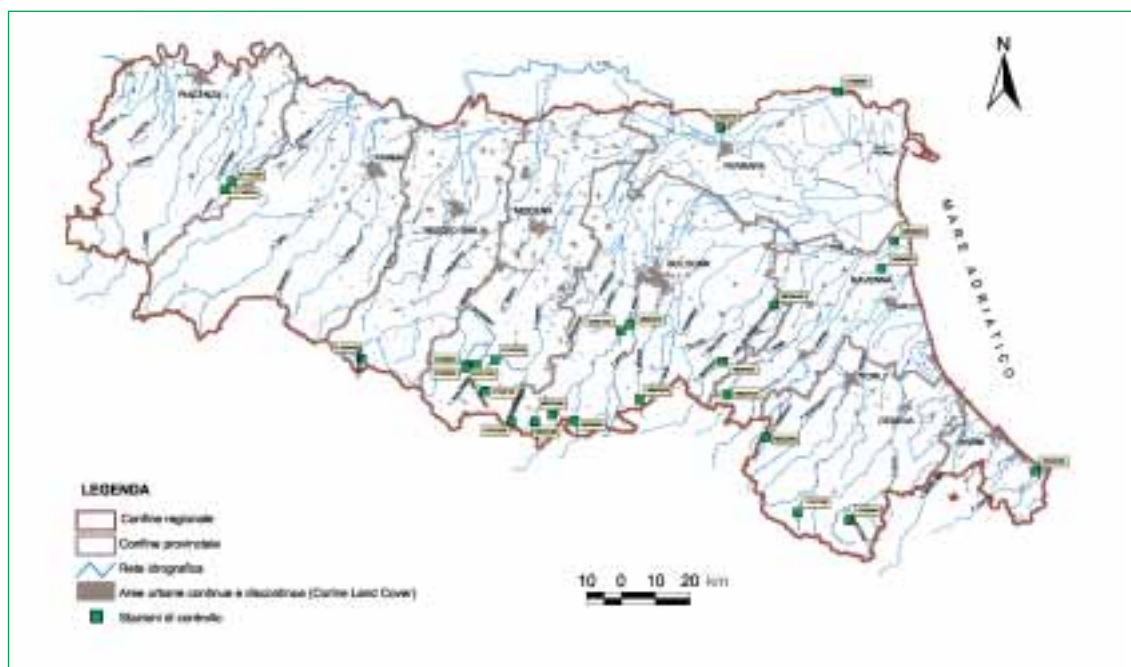
Le stazioni di prelievo, per tutti i corsi d'acqua naturali ed artificiali utilizzati per l'approvvigionamento idrico potabile, sono sempre ubicate in prossimità delle opere di presa esistenti, in modo che i campioni rilevati siano rappresentativi della qualità delle acque da utilizzare.

La rete regionale è costituita da 26 stazioni con campionamento mensile (Tab. 10.2, Fig. 10.2).

**Tabella 10.2: Numero di stazioni della rete di monitoraggio delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione**

|                       | N. stazioni |
|-----------------------|-------------|
| Piacenza              | 2           |
| Parma                 |             |
| Reggio Emilia         | 1           |
| Modena                | 5           |
| Bologna               | 9           |
| Ferrara               | 2           |
| Ravenna               | 3           |
| Forlì-Cesena          | 3           |
| Rimini                | 1           |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>26</b>   |

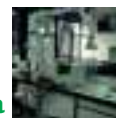
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.2: Rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali destinate alla potabilizzazione**

**REFERENTE:** Adriano Fava, Responsabile Rete regionale (Sez. Reggio Emilia)



## Rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il DLgs 152/99 definisce le caratteristiche delle acque che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.

La rete di monitoraggio si prefigge il raggiungimento di più obiettivi concomitanti:

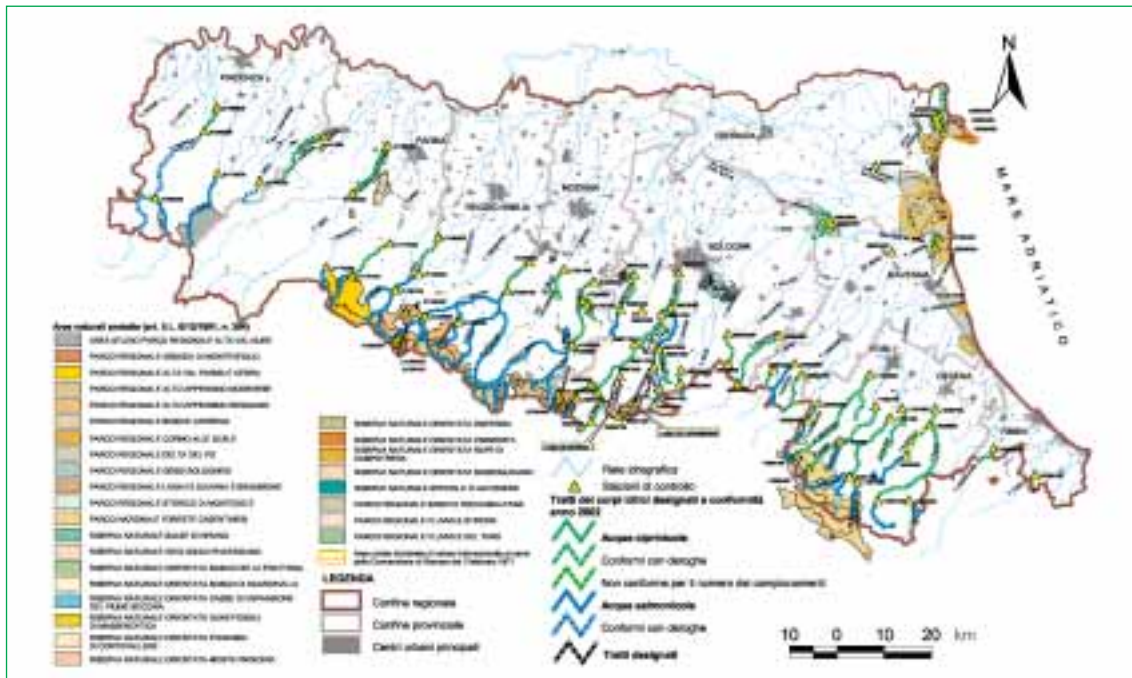
- classificare i corpi idrici come idonei alla vita dei salmonidi o dei ciprinidi;
- valutare la capacità di un corpo idrico di sostenere i processi naturali di autodepurazione e, conseguentemente, di supportare adeguate comunità vegetali ed animali;
- fornire un supporto alla gestione delle aree naturali protette in sintonia con la legge nazionale sui parchi che prevede la promozione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese;
- fornire un supporto alla valutazione dello stato ecologico delle acque previsto dal DLgs 152/99;
- offrire un contributo informativo alla redazione delle carte ittiche;
- integrare le informazioni necessarie per conoscere le caratteristiche dei bacini idrografici e l'impatto esercitato dall'attività antropica (Allegato 3 del DLgs 152/99).

La rete regionale è costituita da 86 stazioni con campionamento mensile/trimestrale (Tab. 10.3, Fig. 10.3).

**Tabella 10.3: Numero di stazioni della rete di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci**

|                       | N. stazioni |
|-----------------------|-------------|
| Piacenza              | 5           |
| Parma                 | 6           |
| Reggio Emilia         | 9           |
| Modena                | 8           |
| Bologna               | 26          |
| Ferrara               | 8           |
| Ravenna               | 6           |
| Forlì-Cesena          | 16          |
| Rimini                | 2           |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>86</b>   |

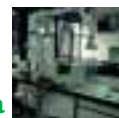
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.3: Rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci**

**REFERENTE:** Adriano Fava, Responsabile Rete regionale (Sez. Reggio Emilia)



## Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque sotterranee

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** La rete di monitoraggio è stata istituita nel 1976 limitatamente al controllo della piezometria e della conducibilità elettrica specifica con una frequenza stagionale. Dal 1987 sono state estese le indagini alla componente qualitativa, venendo così a realizzarsi una prima rete di controllo quali-quantitativa, dove i campionamenti per la determinazione dei parametri chimici e microbiologici avevano una frequenza semestrale.

La rete di monitoraggio è stata sottoposta nel 2001 ad un processo di revisione/ottimizzazione il cui principale obiettivo era finalizzato alla classificazione delle acque sotterranee in base a quanto contenuto nel DLgs 152/99. Con la Delibera di Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna numero 2135 del 2/11/2004 è stata approvata la nuova rete di monitoraggio delle acque sotterranee.

Il monitoraggio delle acque sotterranee prevede:

- una rete della piezometria o quantitativa;
- una rete del chimismo o qualitativa.

L'insieme delle due reti definisce la Rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee che comprende 575 pozzi (vedi Tab.10.4 e Fig. 10.4) di cui:

- 112 pozzi con sola misura del chimismo;
- 143 pozzi con sola misura piezometrica;
- 320 pozzi con entrambe le misure

Le reti quantitativa e qualitativa presentano rispettivamente 463 e 432 pozzi.

La frequenza di monitoraggio per la qualità è semestrale, primavera e autunno, e per ciascuna stazione è previsto un profilo analitico tra i seguenti: completo, esteso, parzialmente semplificato e semplificato. La frequenza di misura della piezometria prevede, a seconda dell'ambito territoriale, un rilievo semestrale (primavera e autunno, finalizzato a monitorare rispettivamente la fase di massima piena e di massima magra delle falde), uno trimestrale ed uno mensile. Quest'ultimo è previsto quasi esclusivamente per i pozzi ad uso acquedottistico.

La rete di monitoraggio permette oggi di classificare i complessi idrogeologici individuati nelle Conoidi alluvionali, Piana alluvionale appenninica e Piana alluvionale padana e di perseguire i seguenti obiettivi:

- classificare le acque sotterranee in base a quanto contenuto nel DLgs152/99. In particolare i dati provenienti dalla rete costituiscono la base informativa fondamentale per verificare gli obiettivi di qualità fissati dal decreto stesso e per valutare gli effetti indotti dal Piano di Tutela delle Acque previsto dagli strumenti normativi;
- verificare lo stato quantitativo della risorsa, legato alle risorse disponibili e al loro grado di utilizzo: si tratta pertanto di eseguire una verifica della sostenibilità e della compatibilità del prelievo delle acque e il controllo degli effetti indotti sul sistema idrogeologico;
- verificare lo stato di inquinamento delle acque, con particolare riferimento al controllo dello stato naturale, quale ad esempio la verifica della presenza di ferro, manganese, ammoniaca o arsenico, nelle aree a ridotto scambio idrico ove si verifica un carico di ioni metallici dalla matrice solida degli acquiferi;
- contribuire a caratterizzare le diverse porzioni dell'acquifero emiliano-romagnolo, fornendo le conoscenze necessarie per definire le potenzialità degli acquiferi e la loro disponibilità in termini quali-quantitativi;
- verificare le principali emergenze ambientali, legate alla presenza di nitrati e di fitofarmaci e alla verifica delle contaminazioni da aree industriali, in particolare da metalli, da organoalogenati e da sostanze pericolose;
- essere integrata con la rete di monitoraggio delle acque superficiali, della subsidenza e con altre reti di monitoraggio di acque sotterranee a scala provinciale.

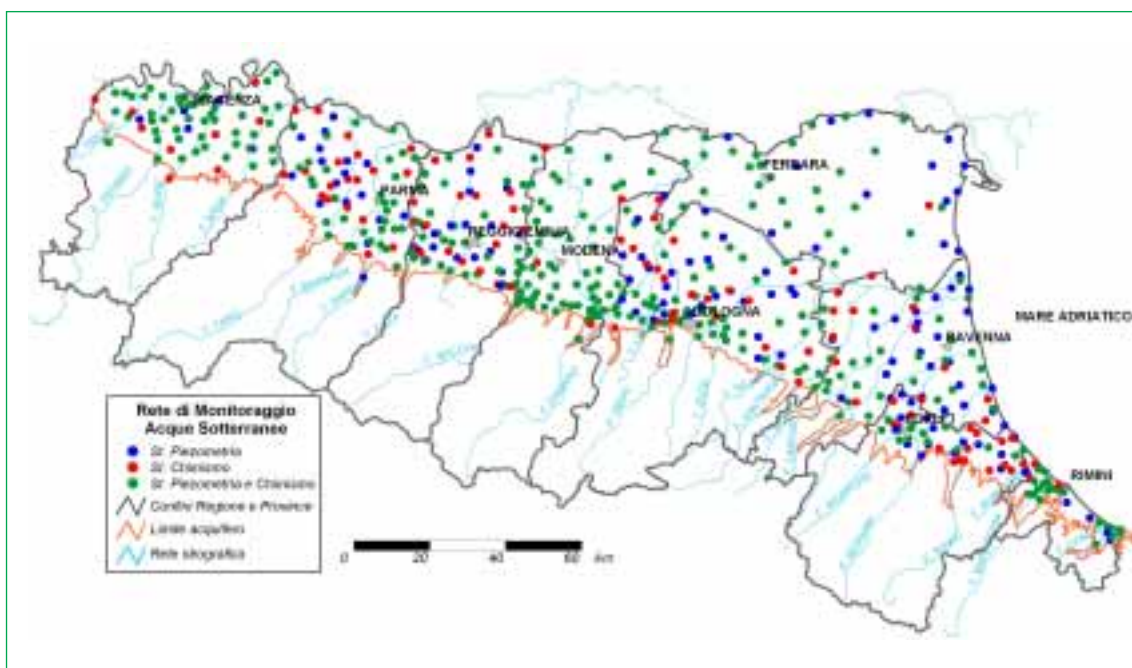




Tabella 10.4: Consistenza della rete per tipologia di monitoraggio e per provincia

|                       | Tipologia di misura |                        |            |                           | Tipologia di monitoraggio |                   |
|-----------------------|---------------------|------------------------|------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
|                       | Piezometria         | Piezometria e chimismo | Chimismo   | Totale stazioni di misura | Rete qualitativa          | Rete quantitativa |
| Piacenza              | 5                   | 52                     | 10         | 67                        | 62                        | 57                |
| Parma                 | 18                  | 33                     | 20         | 71                        | 53                        | 51                |
| Reggio Emilia         | 22                  | 33                     | 21         | 76                        | 54                        | 55                |
| Modena                | 0                   | 57                     | 3          | 60                        | 60                        | 57                |
| Bologna               | 36                  | 53                     | 22         | 111                       | 75                        | 89                |
| Ferrara               | 14                  | 32                     | 1          | 47                        | 33                        | 46                |
| Ravenna               | 26                  | 27                     | 13         | 66                        | 40                        | 53                |
| Forlì-Cesena          | 18                  | 14                     | 20         | 52                        | 34                        | 32                |
| Rimini                | 4                   | 19                     | 2          | 25                        | 21                        | 23                |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>143</b>          | <b>320</b>             | <b>112</b> | <b>575</b>                | <b>432</b>                | <b>463</b>        |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 10.4: Ubicazione delle stazioni della Rete di Monitoraggio Acque Sotterranee

**REFERENTE:** Marco Marcaccio, Responsabile Rete regionale (Direzione Tecnica)



## Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque di transizione

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il monitoraggio delle acque di transizione ha come obiettivo la classificazione delle acque lagunari e degli stagni costieri.

I riferimenti normativi relativi ai parametri da rilevare sono:

- DLgs 152/99, All. 1, Tab. 13 per la matrice acquosa,
- DLgs 152/99, All. 1, Tab. 14 per il biota
- DLgs 152/99, All. 1, Tab. 15 per i sedimenti

Il monitoraggio delle acque di transizione (ai sensi dell' All. 1 del DLgs 152/99 e s.m. e i.) è operativo dal 2002. La frequenza di campionamento dalla matrice acqua è mensile e quindicinale nel periodo giugno-settembre. La frequenza di campionamento dei sedimenti è annuale, semestrale per la matrice biota. L'attività di campionamento ed analisi per il monitoraggio per la qualità delle acque di transizione è svolta dalle Sezioni Provinciali ARPA di Ravenna e Ferrara ciascuna sulla base delle proprie competenze territoriali.

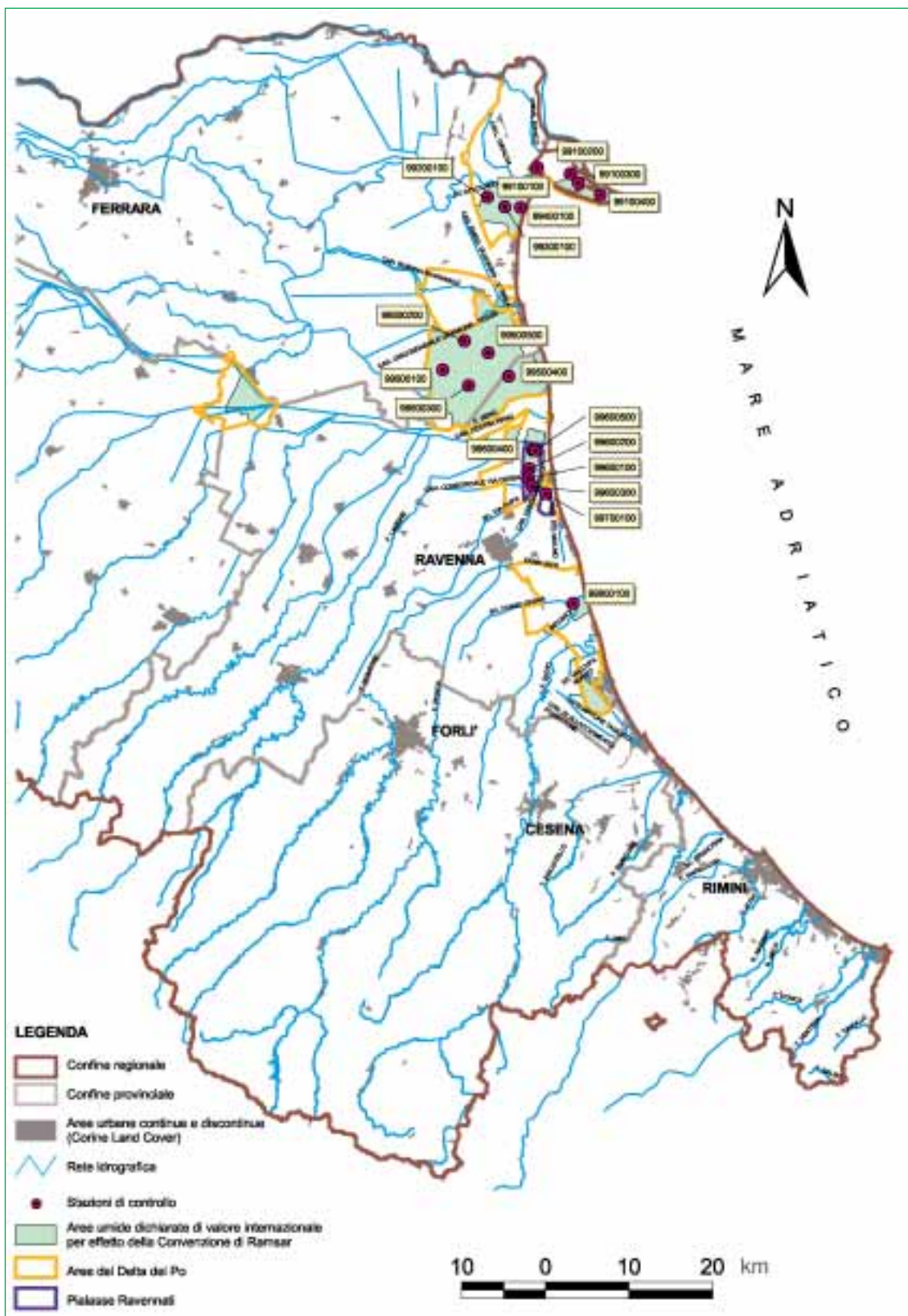
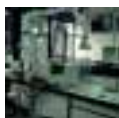
La Rete regionale di monitoraggio consta di 18 punti di campionamento (Tab. 10.5, Fig. 10.5).

**Tabella 10.5: Numero di stazioni della rete di monitoraggio dello stato ambientale delle acque di transizione**

|                       | Corpo idrico       | N. stazioni |
|-----------------------|--------------------|-------------|
| Ferrara               | Sacca di Goro      | 4           |
|                       | Valle Cantone      | 1           |
|                       | Valle Nuova        | 1           |
|                       | Lago delle Nazioni | 1           |
|                       | Valli di Comacchio | 4           |
| Ravenna               | Pialassa Baiona    | 5           |
|                       | Pialassa Piombone  | 1           |
|                       | Ortazzo-Ortazzino  | 1           |
| <b>Emilia-Romagna</b> |                    | <b>18</b>   |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Una descrizione dettagliata delle stazioni è consultabile nell'Introduzione del Capitolo 3C del presente Annuario.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.5: Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque di transizione**

**REFERENTE:** Carla Rita Ferrari, Responsabile Rete regionale (Struttura Oceanografica DAPHNE)





## Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque marino costiere

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** L'attività di monitoraggio svolta fin dal 1978 dalla Struttura Oceanografica Daphne risponde a diverse normative sia regionali che nazionali.

Basandosi in particolare sulla LR 39/78 l'attività di monitoraggio si è orientata prevalentemente nel produrre servizi e studi al fine di presidiare, controllare le risorse marine e sviluppare conoscenze sull'ecosistema marino costiero. Ecco quindi che al programma di monitoraggio sull'eutrofizzazione delle acque marino costiere dell'Emilia-Romagna sono state integrate le indagini derivanti dall'applicazione delle normative nazionali, in particolare il DLgs 152/99 integrato con il DLgs 258/00, LR 44/95, LR 3/99 e LR 3/00.

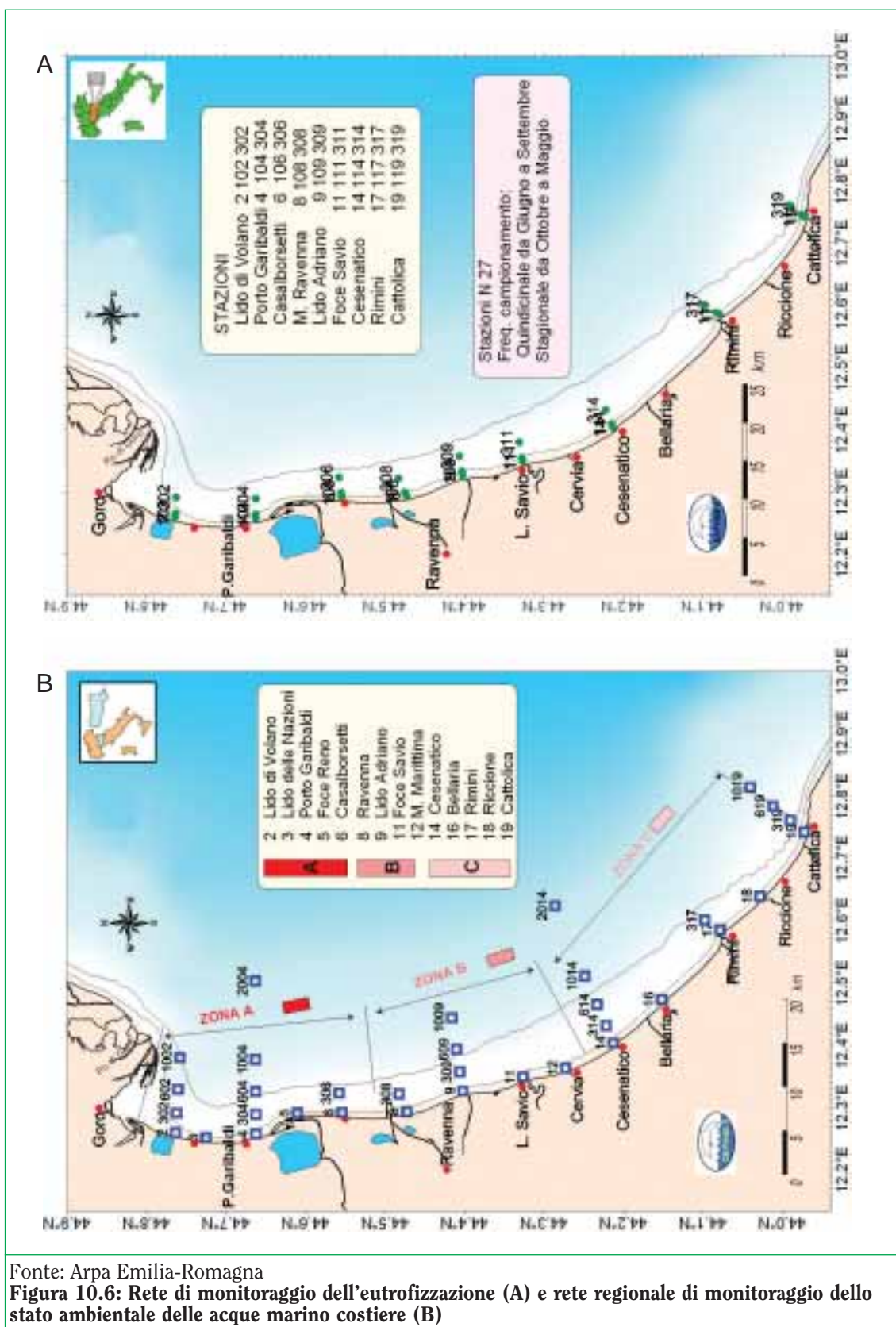
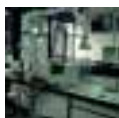
Da tutto questo si evince che l'area di indagine è molto maggiore rispetto a quanto richiesto dalla normativa nazionale (il DLgs 152/99 richiede il monitoraggio fino a 3 km dalla costa), ricoprendo una zona che raggiunge il limite delle acque territoriali ed anche una frequenza di monitoraggio maggiore. Praticamente, rispetto ad una frequenza di 11 campionamenti annui richiesti dal DLgs 152/99, vengono effettuati in media all'anno 45 campionamenti, mantenendo, condizioni meteo permettendo, una frequenza settimanale per gran parte del periodo annuale.

Tra le principali finalità del monitoraggio si evidenziano:

- definizione dell'intensità e dell'estensione delle fioriture microalgali nell'area compresa fra il delta del Po e Cattolica;
- controllo degli effetti derivanti dalle diverse fasi dell'evoluzione del fenomeno (ipossie ed anossie nei fondali, morie di organismi bentonici, caratteristiche organolettiche delle acque);
- determinazione della concentrazione dei nutrienti (fosforo e azoto) e loro andamenti temporali e spaziali;
- determinazione dei principali parametri fisico-chimici delle acque (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH, clorofilla "a" e trasparenza), loro andamenti temporali e spaziali;
- bioaccumulo e sedimentazione di microinquinanti nel biota (*Mytilus galloprovincialis*) e sedimento;
- biocenosi di fondo;
- granulometria sedimenti;
- test ecotossicologici;
- rilevazione degli aggregati mucillaginosi, loro distribuzione spaziale e dinamica di formazione.

In particolare, la rete di monitoraggio dell'eutrofizzazione costiera (Figura 10.6a) comprende 32 stazioni di misura e campionamento distribuite su transetti perpendicolari a costa di distanza di 3, 10 e 20 km da costa, e su stazioni a costa (0,5 km).

In risposta al DLgs 152/99 per ogni transetto sono state individuate tre stazioni lungo la direttrice ortogonale alla costa, collocate rispettivamente a 0,5, 1 e 3 km dalla riva (Figura 10.6b); il criterio adottato per la collocazione dei transetti tiene conto dei diversi bacini drenanti e della distribuzione nord-sud delle variabili idrologiche. Questo criterio è dato dal fatto che la costa emiliano romagnola è caratterizzata da un fondale di tipo "Basso", un fondale cioè che presenta ad una distanza di 200 metri dalla costa, una batimetria inferiore a 5 metri.

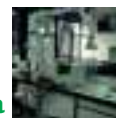


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.6: Rete di monitoraggio dell'eutrofizzazione (A) e rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque marino costiere (B)**

**REFERENTE:** Giuseppe Montanari, Responsabile Rete regionale (Struttura Oceanografica DAPHNE)

**SITO INTERNET:** <http://www.arpa.emr.it/mare/>



## Rete regionale di monitoraggio delle acque marine idonee alla balneazione

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il controllo delle acque di balneazione, disciplinato dal DPR 470/82, è basato sul prelievo periodico di campioni di acqua, in stazioni di campionamento predefinite, nei quali vengono effettuate analisi chimiche, fisiche e microbiologiche per la determinazione dei parametri stabiliti.

Gli obiettivi principali della rete di monitoraggio sono:

- tutelare la salute degli utenti;
- mettere in evidenza le zone in cui si verifichino situazioni anomale di contaminazione;
- contribuire allo sviluppo delle conoscenze sull'ambiente marino costiero;
- mettere in evidenza le zone a maggiore carico antropico e valutare la necessità di interventi di mitigazione delle fonti di inquinamento.

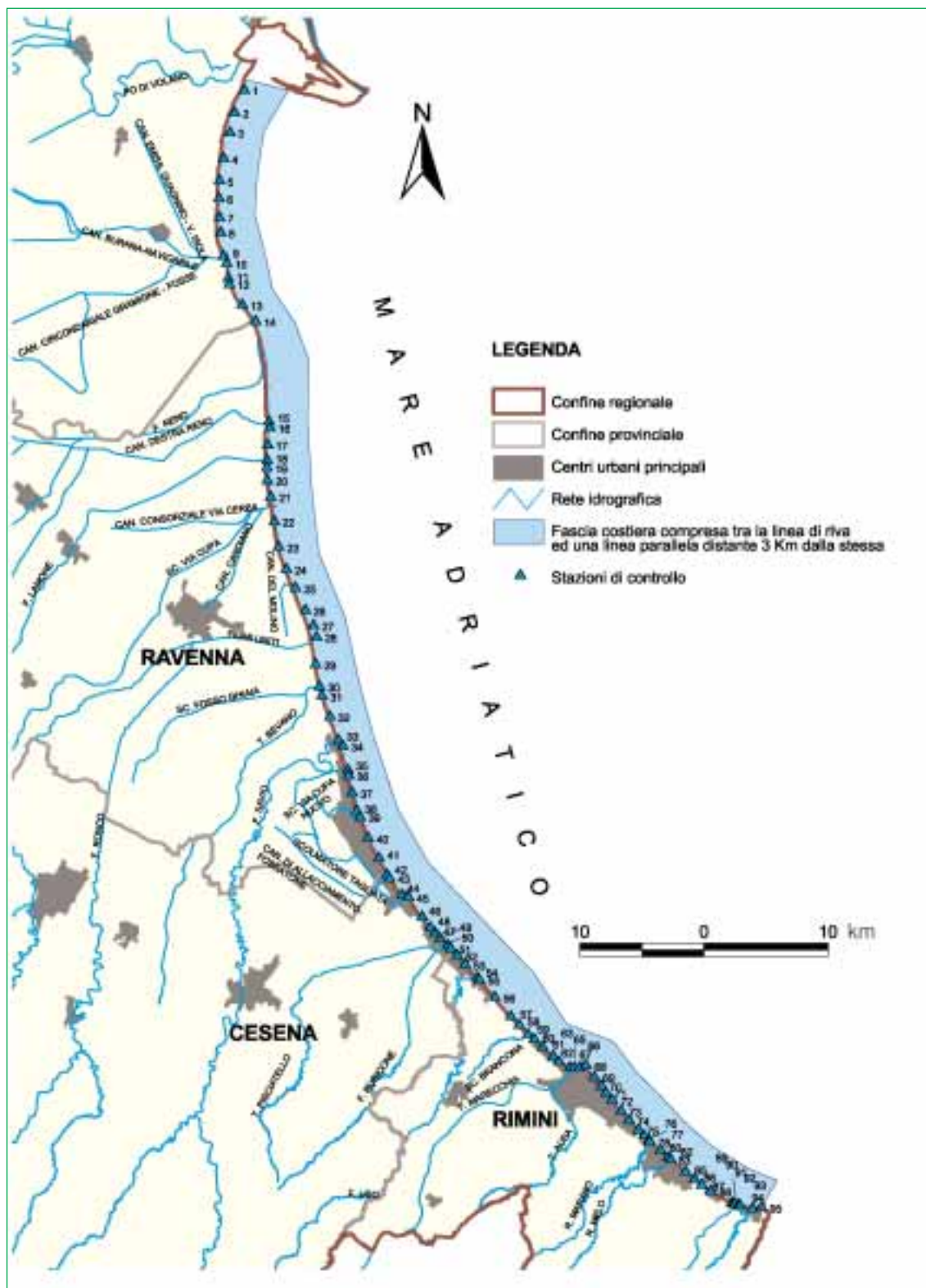
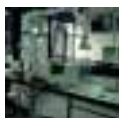
La rete di monitoraggio è costituita da 91 stazioni posizionate lungo la costa nel tratto compreso tra Lido di Volano (FE) e Cattolica (RN) per un totale di 120 opportunamente distribuite in rapporto alla densità balneare e alla presenza di potenziali sorgenti di contaminazioni (foci fluviali, porti, ecc.) (Tab. 10.6, Fig. 10.7).

La Sezione provinciale Arpa di Rimini coordina l'attività relativa alla Balneazione, alla quale partecipano anche le Sezioni di Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena, che consiste nei controlli delle acque di balneazione dal 1 aprile al 30 settembre di ogni anno. I campioni vengono raccolti ogni 15 giorni per un totale di 12 campioni routinari ogni anno.

**Tabella 10.6: Numero di stazioni della rete di monitoraggio delle acque marine idonee alla balneazione**

|                       | Comune                 | N. stazioni |
|-----------------------|------------------------|-------------|
| Ferrara               | Comacchio              | 13          |
| Ravenna               | Cervia                 | 7           |
|                       | Ravenna                | 21          |
| Forlì-Cesena          | Cesenatico             | 8           |
|                       | Gatteo                 | 1           |
|                       | S. Mauro Pascoli       | 1           |
|                       | Savignano sul Rubicone | 1           |
| Rimini                | Bellaria Igea Marina   | 4           |
|                       | Cattolica              | 5           |
|                       | Misano Adriatico       | 4           |
|                       | Riccione               | 8           |
|                       | Rimini                 | 18          |
| <b>Emilia-Romagna</b> |                        | <b>91</b>   |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

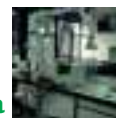


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.7: Rete regionale di monitoraggio delle acque marine idonee alla balneazione**

**REFERENTE:** Gabriele Croatti, Responsabile Rete regionale (Sez. Prov.le di Rimini)

**SITO INTERNET:** <http://www.arpa.emr.it/balneazione/ita/index.asp>



## Rete regionale di monitoraggio delle acque marine e di transizione destinate alla molluschicoltura

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** L'Allegato 2 del DLgs 152/99 e s.m.i definisce le caratteristiche delle acque destinate alla vita dei molluschi.

La rete regionale di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura è stata istituita dalle Province, con appositi atti, secondo gli indirizzi forniti dalla Regione Emilia-Romagna in ottemperanza all'art. 14 del DLgs 152/99 e all'art. 16 della LR 3/99.

Gli artt. 4, 6, 14, 15, 16 e 17 del decreto individuano la destinazione funzionale delle acque alla vita dei molluschi quale obiettivo principale, da raggiungere attraverso la valutazione della conformità delle acque.

Le Province, con propri atti, hanno provveduto a designare le zone di acque marine costiere e salmastre, idonee alla molluschicoltura e allo sfruttamento di banchi naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi; ciò ha portato all'individuazione di stazioni di controllo rappresentative di zone omogenee che hanno valenza di rete regionale.

L'attività di campionamento ed analisi per il monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi (ai sensi dell' All. 2 del DLgs 152/99 e s.m. e i.) è gestita interamente dalle Province le quali si avvalgono della collaborazione delle Strutture Provinciali di ARPA per i campionamenti e per l'esecuzione delle indagini di laboratorio.

L'attività di monitoraggio risulta di carattere ambientale, in quanto valuta le caratteristiche qualitative per definire la conformità delle acque designate per la vita dei molluschi e la programmazione degli interventi atti alla protezione ed al miglioramento di queste ultime.

La rete di monitoraggio delle aree destinate alla vita dei molluschi è costituita da almeno una stazione per ogni zona designata, per un totale di 20 stazioni (Tab. 10.7, Fig. 10.8).

Ogni stazione è associata ad una delle seguenti zone:

- Sacca di Goro;
- Fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 km dalla stessa, identificata come sede di popolamenti naturali di bivalvi e gasteropodi;
- Zona marina compresa tra i 3 e i 10 km di distanza dalla costa identificata come sede di allevamenti di molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*);
- Zona offshore che comprende banchi naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi in corrispondenza delle piattaforme metanifere;
- Zona salmastra "Piallassa Baiona" sita nel Comune di Ravenna.

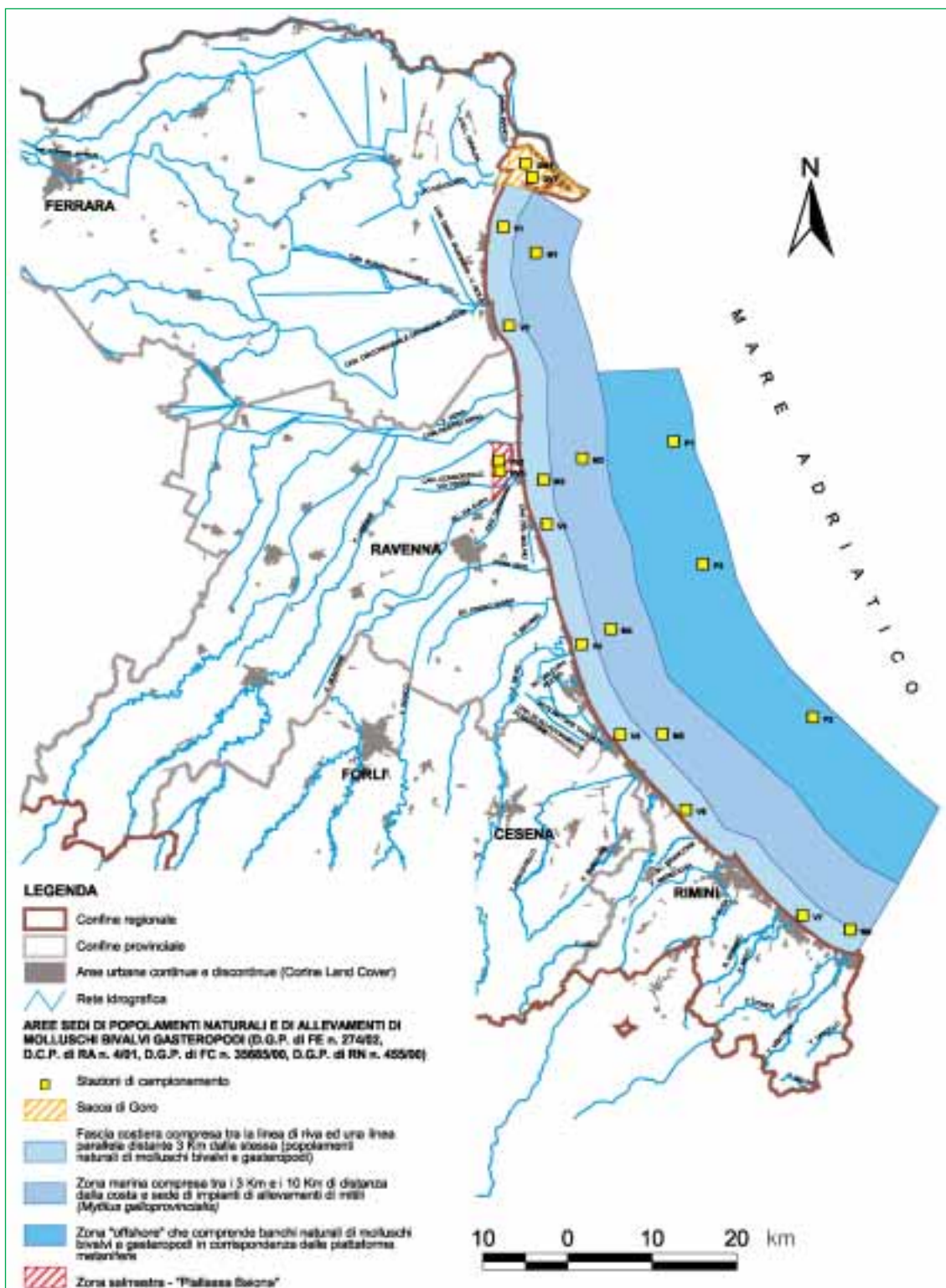
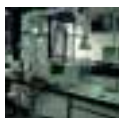
**Tabella 10.7: Numero di stazioni della rete di monitoraggio delle acque marine e di transizione destinate alla molluschicoltura**

|                       | N. stazioni | N. stazioni costiere | N. stazioni 0-3 km | N. stazioni 3-10 km | N. stazioni offshore |
|-----------------------|-------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| Ferrara               | 5           | 2                    | 2                  | 1                   |                      |
| Ravenna               | 9           | 2                    | 3                  | 2                   | 2                    |
| Forlì-Cesena          | 3           |                      | 1                  | 1                   |                      |
| Rimini                | 3           |                      | 3                  |                     | 1                    |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>20</b>   | <b>4</b>             | <b>9</b>           | <b>4</b>            | <b>3</b>             |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**LEGENDA:** N. stazioni **costiere:** numero di stazioni poste in Sacca di Goro e Piallassa Baiona  
 N. stazioni **0-3 km:** numero di stazioni poste tra 0 e 3 km dalla costa  
 N. stazioni **3-10 km:** numero di stazioni poste tra 3 e 10 km dalla costa  
 N. stazioni **offshore:** numero di stazioni poste oltre 10 km dalla costa





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.8: Rete regionale di monitoraggio delle acque marine e di transizione destinate alla vita dei molluschi**

**REFERENTE:** Giuseppe Montanari, Responsabile Rete regionale (Struttura Oceanografica DAPHNE)



### Rete regionale di monitoraggio automatico delle acque superficiali e sotterranee

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il monitoraggio automatico delle acque superficiali e sotterranee, basandosi sul pluriennale monitoraggio manuale effettuato a scala regionale e subregionale sulle reti delle acque superficiali e sotterranee, ha come obiettivo principale quello di tenere sotto controllo le aree su cui insistono evidenti criticità attraverso la caratterizzazione degli aspetti fisico-chimici con un passo temporale più ristretto, rispetto al manuale, migliorando la definizione dei meccanismi idrodinamici e idrochimici in un'ottica quali-quantitativa.

La Rete regionale di monitoraggio automatico delle acque è costituita da:

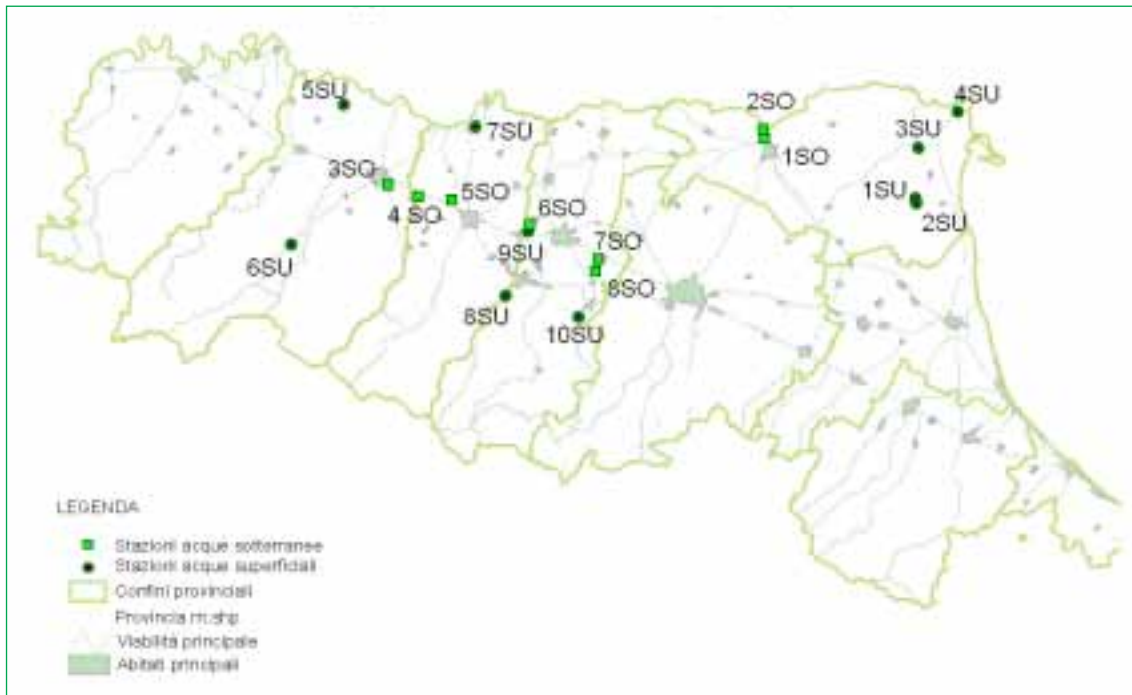
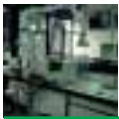
- 10 stazioni per le acque superficiali;
- 8 stazioni per le acque sotterranee.

Le stazioni sono ubicate nelle province di Parma, Reggio Emilia, Modena e Ferrara (Tab. 10.8, Fig. 10.9)

**Tabella 10.8: Numero di stazioni e ubicazione della rete di monitoraggio automatico delle acque superficiali e sotterranee**

|                       | ACQUE SUPERFICIALI |   | ACQUE SOTTERRANEE |   |
|-----------------------|--------------------|---|-------------------|---|
|                       | N. stazioni        | Ubicazione  | N. stazioni       | Ubicazione  |
| Parma                 | 2                  | Solignano Fontanelle  | 1                 | Marore  |
| Reggio Emilia         | 1                  | Baccanello  | 2                 | S. Ilario Roncocesi   |
| Modena                | 3                  | Rubiera<br>Castellarano<br>Marano                               | 3                 | Campogalliano<br>Castelfranco Emilia<br>S. Cesario sul Panaro |
| Ferrara               | 4                  | Mesola<br>Codigoro<br>Idrovora Valle Lepri<br>Conca Valle Lepri | 2                 | Pontelagoscuro<br>Ferrara                                     |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>10</b>          |   | <b>8</b>          |   |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.9: Rete regionale di monitoraggio automatico delle acque superficiali e sotterranee**

**REFERENTE:** Silvia Bignami, Responsabile Rete regionale (Sez. Prov.le di Ferrara)





## Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria stazioni fisse

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** La Regione Emilia-Romagna ha iniziato il rilevamento sistematico della qualità dell'aria nella prima metà degli anni '70, con la costituzione della rete regionale di monitoraggio tramite iniziative degli Enti Locali, della Regione e delle principali industrie insediate nelle aree di Ravenna, Piacenza, Ferrara e nel comprensorio delle ceramiche. Tale sistema venne ampliato, cambiando la sua funzione a seguito della pubblicazione del DPCM 28/3/1983, con il quale veniva rivoluzionato il concetto di misura alle immissioni, introducendo anche in Italia limiti di accettabilità e limiti massimi di esposizione, detti standard di qualità, per otto sostanze inquinanti, al fine della protezione igienico-sanitaria della popolazione.

Nel 1988 i presupposti per la realizzazione delle reti di misura cambiarono all'atto della emanazione del DPR 203/88 e, con l'emanazione del DM 20 maggio 1991, vennero definiti i criteri base per la realizzazione di un nuovo sistema di rilevamento.

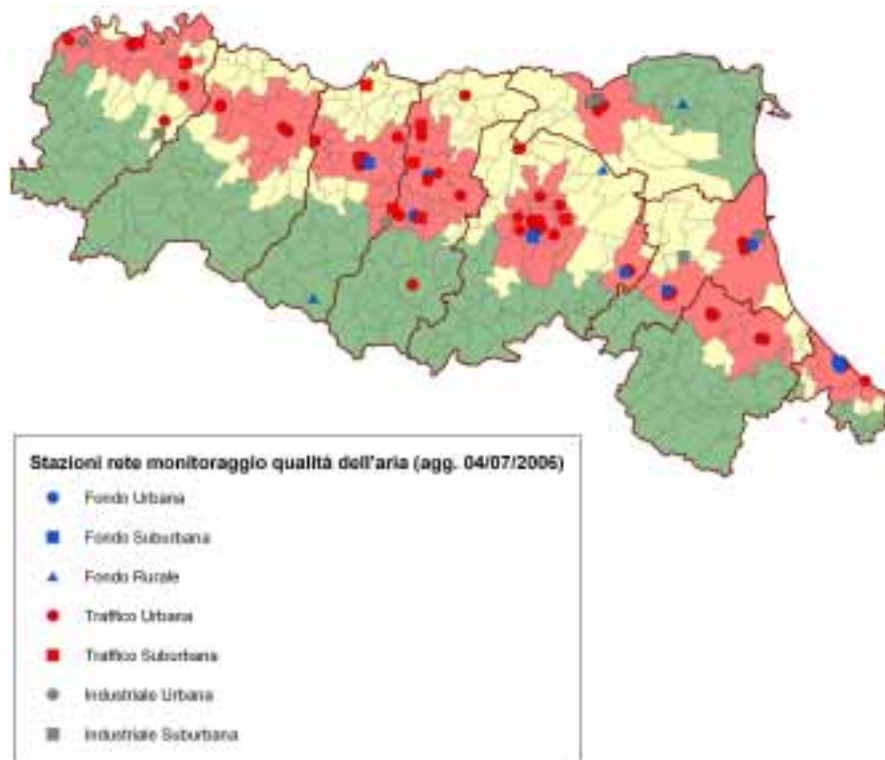
Da allora la rete è sempre stata in continua evoluzione per soddisfare le richieste normative successivamente emanate (DM 60/02 e DLgs 183/04) e ampliare le conoscenze sulla materia. Attualmente si sta predisponendo la riorganizzazione della rete secondo quanto previsto dalla nuova normativa europea in materia di qualità dell'aria.

Nel 2005 il numero di stazioni fisse della Rete regionale è pari a 81 (Tab. 10.9, Fig. 10.10)

**Tabella 10.9: Numero di stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria - stazioni fisse**

|                       | N.<br>Stazioni | PM <sub>10</sub> | PM <sub>25</sub> | NO <sub>x</sub> | CO        | BTX       | SO <sub>2</sub> | O <sub>3</sub> | TOTALE     |
|-----------------------|----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|----------------|------------|
| Piacenza              | 9              | 7                | 0                | 9               | 5         | 2         | 5               | 3              | 31         |
| Parma                 | 6              | 3                | 0                | 6               | 5         | 2         | 1               | 1              | 18         |
| Reggio Emilia         | 11             | 6                | 0                | 11              | 10        | 1         | 3               | 4              | 35         |
| Modena                | 13             | 6                | 1                | 12              | 11        | 5         | 2               | 5              | 42         |
| Bologna               | 16             | 5                | 2                | 16              | 14        | 3         | 5               | 6              | 51         |
| Ferrara               | 6              | 4                | 0                | 6               | 6         | 2         | 2               | 2              | 22         |
| Ravenna               | 7              | 3                | 1                | 7               | 5         | 1         | 2               | 3              | 22         |
| Forlì-Cesena          | 9              | 6                | 2                | 8               | 7         | 1         | 5               | 5              | 34         |
| Rimini                | 4              | 2                | 0                | 4               | 4         | 1         | 1               | 2              | 14         |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>81</b>      | <b>42</b>        | <b>6</b>         | <b>79</b>       | <b>67</b> | <b>18</b> | <b>26</b>       | <b>31</b>      | <b>269</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

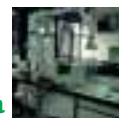


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.10: Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria - stazioni fisse**

**REFERENTE:** Carla Nizzoli, Referente Rete regionale (Sez. Prov.le di Forlì-Cesena)

**SITO INTERNET:** <http://www.arpa.emr.it/aria/index.asp>



## Rete regionale di monitoraggio delle deposizioni e inquinamento atmosferico di fondo

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** In seguito alla trasformazione di sostanze presenti nell'atmosfera di origine antropica, quali ossidi di zolfo ( $\text{SO}_x$ ) e di azoto ( $\text{NO}_x$ ) che, per reazione con l'acqua (non solo pioggia, ma anche neve, nebbia e rugiada), si trasformano nei corrispondenti acidi solforico e nitrico, si originano le piogge acide. Le piogge acide, nel tempo, sono responsabili di:

- acidificazione delle acque superficiali,
- acidificazione del suolo,
- effetti sulla vegetazione,
- alterazione dei materiali su cui si depositano.

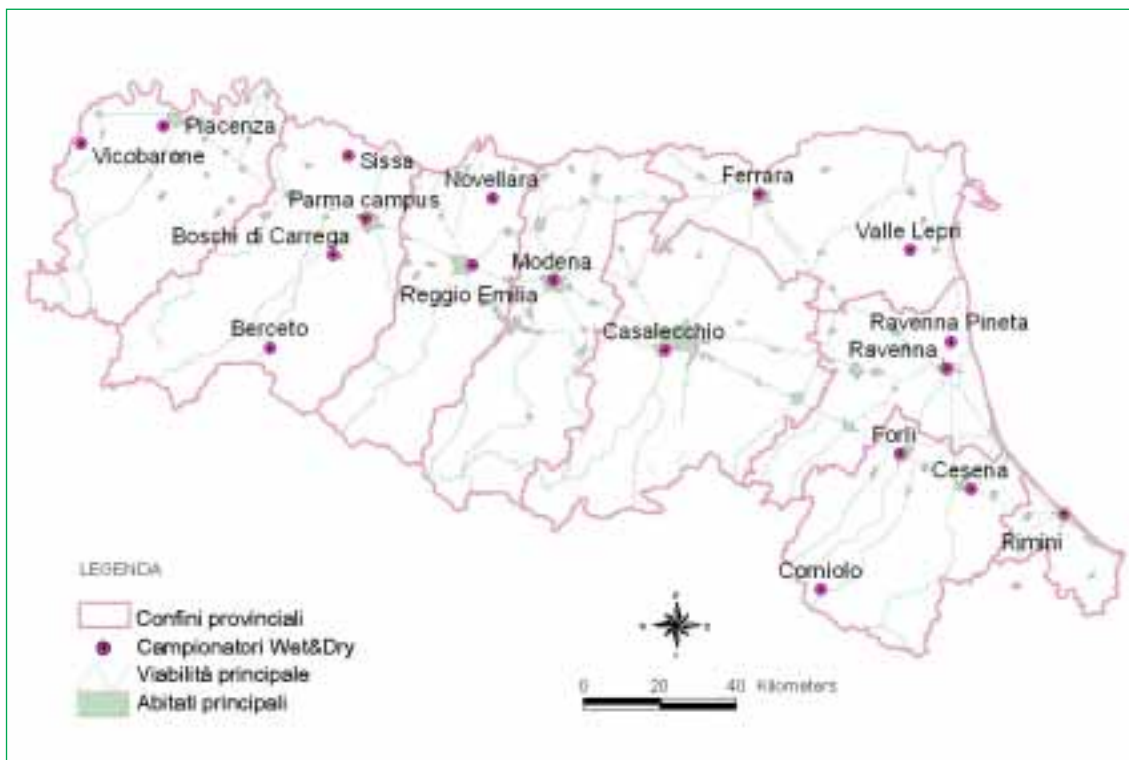
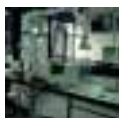
Poiché le deposizioni atmosferiche sono un fenomeno su larga scala con effetti a carattere transfrontaliero, a livello europeo, sin dalla fine degli anni '70, si è provveduto al monitoraggio delle stesse su tutto il territorio della Comunità; tale rete di monitoraggio prevede nelle proprie stazioni un insieme di misure chimiche di qualità dell'aria e di deposizione umida.

Per tutte le stazioni della Rete Regionale, che conta complessivamente 18 stazioni (Tab. 10.10, Fig. 10.11), la raccolta del campione viene effettuata settimanalmente.

**Tabella 10.10: Numero di stazioni della rete di monitoraggio delle deposizioni e inquinamento atmosferico di fondo**

|                       | N. stazioni |
|-----------------------|-------------|
| Piacenza              | 2           |
| Parma                 | 4           |
| Reggio Emilia         | 2           |
| Modena                | 1           |
| Bologna               | 1           |
| Ferrara               | 2           |
| Ravenna               | 2           |
| Forlì-Cesena          | 3           |
| Rimini                | 1           |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>18</b>   |

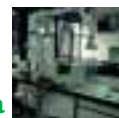
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.11: Rete regionale di monitoraggio delle deposizioni e inquinamento atmosferico di fondo**

**REFERENTE:** Silvia Bignami, Referente della Rete regionale (Sez. Prov.le di Ferrara)



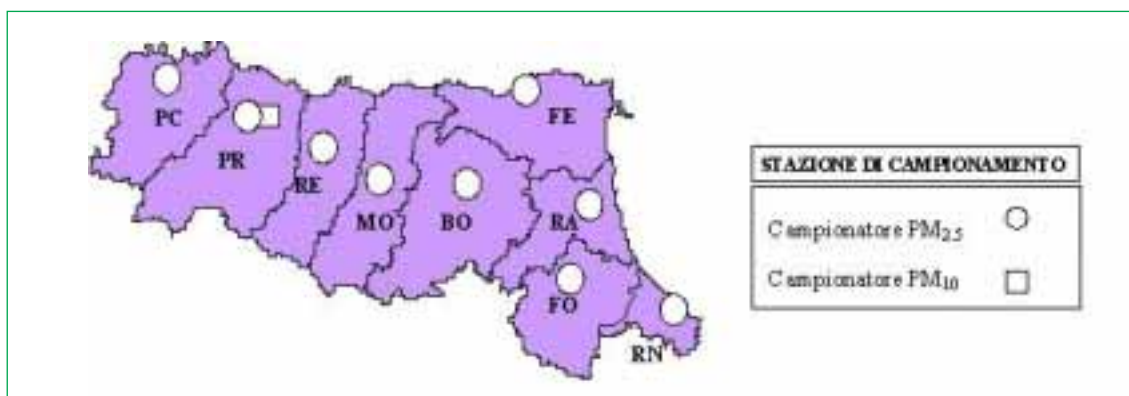
## Rete regionale di monitoraggio della genotossicità del particolato atmosferico urbano

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** l'attività della Rete regionale permette la valutazione della presenza di sostanze mutagene, quindi potenzialmente cancerogene, nel particolato atmosferico urbano, frazione  $PM_{2,5}$ , campionato nei capoluoghi di provincia dell'Emilia-Romagna.

Attualmente fanno parte di questa Rete otto città: Piacenza, Parma, Modena, Bologna, Forlì-Cesena, Ferrara, Ravenna e Rimini.

In ogni nodo della Rete si effettuano: il campionamento in continuo del particolato atmosferico urbano e la successiva estrazione chimica dello stesso, secondo protocolli concordati con la Sezione di Parma presso la quale, sugli estratti organici, si effettuano i test di mutagenesi (test su Salmonella e test dei Micronuclei). Dall'inizio del 2004 l'estrazione organica viene eseguita 6 mesi l'anno, quelli ritenuti più significativi per la mutagenicità (gennaio, febbraio, aprile, luglio, novembre e dicembre). Su tutti gli estratti si esegue il test su Salmonella: si tratta di un test validato, obbligatorio nell'industria farmaceutica e per l'immissione in commercio di nuove sostanze chimiche, fra i più utilizzati in campo ambientale e permette di valutare la presenza di sostanze capaci di causare danni puntiformi al DNA.

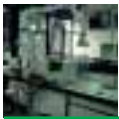
L'attività della rete è iniziata nel 1997 con il campionamento del Particolato Totale Sospeso (PTS). Al fine di approfondire lo studio della mutagenicità associata al particolato atmosferico sul lungo periodo, presso la Sezione di Parma si è effettuato, da settembre 1998 a dicembre 2000, contemporaneamente e nello stesso sito, il campionamento in continuo delle PTS, del particolato con diametro  $\leq 10\mu m$  ( $PM_{10}$ ) e del particolato con diametro  $\leq 2,5\mu m$  ( $PM_{2,5}$ ). I dati ottenuti da questa indagine hanno permesso di evidenziare la maggiore attività mutagena specifica della frazione  $PM_{2,5}$  e quindi di orientare il campionamento in tutti i nodi della rete, a partire dalla seconda metà del 2000, alla frazione  $PM_{2,5}$ , che è anche la più interessante dal punto di vista sanitario in quanto penetra nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio. Dall'inizio del 2005 anche a Ravenna si è iniziato a campionare la frazione  $PM_{2,5}$ , unica eccezione rimasta è quindi Parma dove si effettua il monitoraggio della mutagenicità contemporaneamente e nello stesso sito delle frazioni  $PM_{2,5}$  e  $PM_{10}$ .



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.12: Rete regionale di monitoraggio della genotossicità del particolato atmosferico urbano**

**REFERENTE:** Francesca Cassoni, Responsabile Rete regionale (Sez. Prov.le di Parma)

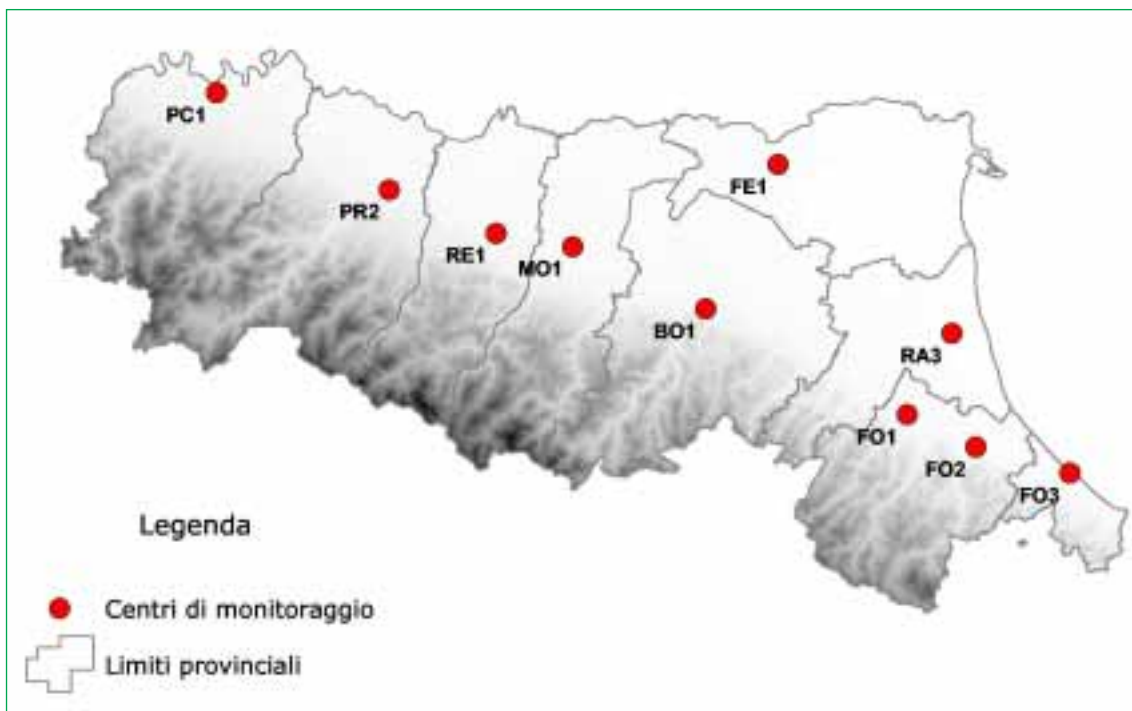


### Rete regionale di monitoraggio dei pollini allergenici aerodispersi

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** La rete regionale di monitoraggio dei pollini allergenici gestita da ARPA è costituita da 10 stazioni localizzate nei capoluoghi di Provincia (da Piacenza a Rimini), situate in corrispondenza di aree densamente popolate, dove l'incidenza delle pollinosi è in costante aumento. Aderiscono alla rete anche 3 centri di campionamento gestiti da altri Enti (Università, AUSL). La diffusione dei dati raccolti è affidata localmente alle singole Sezioni Provinciali attraverso la divulgazione di un bollettino provinciale settimanale.

La rete di monitoraggio dell'ARPA fa parte della rete italiana di monitoraggio degli Aeroallergeni (RIMA) nata da un accordo tra APAT, ARPA e AIA (Associazione Italiana di Aerobiologia).

Le stazioni di monitoraggio di ARPA Emilia Romagna sono attive tutto l'anno, dal 1 gennaio al 31 dicembre; vengono allestiti campioni giornalieri sottoposti ad analisi in microscopia ottica per il riconoscimento ed il conteggio dei granuli pollinici e delle spore fungine aerodispersi.

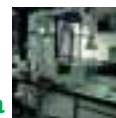


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.13: Rete regionale di monitoraggio dei pollini allergenici aerodispersi**

**REFERENTE:** Lucio Botarelli, Referente Rete regionale (Struttura Tematica Servizio IdroMeteo-logico)

**SITO INTERNET:** <http://www.arpa.emr.it/pollini/default.asp>



**Rete regionale di monitoraggio della meteorologia urbana**  
**Rete regionale di monitoraggio agrometeorologica**  
**Rete regionale di monitoraggio idrometeorologica**

Le stazioni della rete idrometeorologica trasmettono i dati via radio, mentre le stazioni agrometeorologiche e di meteorologia urbana impiegano la tecnologia GPRS; la frequenza di aggiornamento dei dati in archivio è pari a 30 minuti.

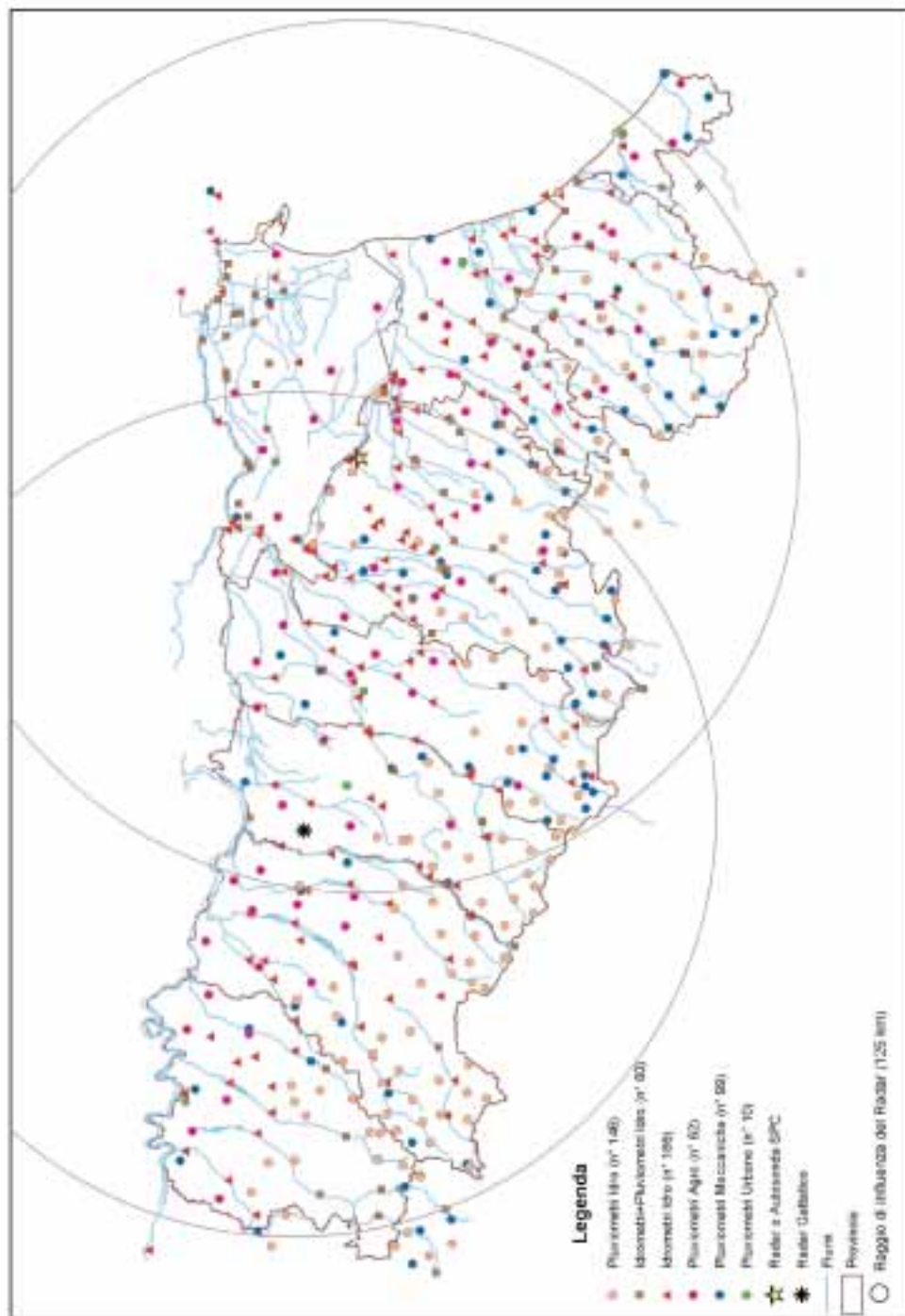
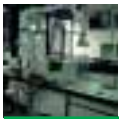
Il processo di archiviazione è preceduto da alcuni programmi automatici di controllo di qualità dei dati. I dati sono archiviati in un database Oracle; per ciascuna stazione sono associati i cosiddetti metadati, che identificano e qualificano la stazione (anagrafica, tipo di sensori, etc.). I dati delle stazioni idrometeoropluviometriche, oltre all'uso interno ad ARPA, sono sempre stati utilizzati per richieste provenienti dall'esterno, sia da istituzioni pubbliche che da privati. Questa attività di cessione dati è regolamentata da direttive regionali ed è sempre stata svolta da personale interno. Da aprile 2006 ARPA ha dato la possibilità a qualunque utente esterno di accedere direttamente via Web al proprio archivio dei dati regionali e di scaricarli, tramite un sistema denominato Dexter sviluppato all'interno. Il servizio è gratuito, richiede una preventiva registrazione ed è solo sottoposto ai vincoli dell'accettazione delle norme di utilizzo dei dati.

**Tabella 10.14: Numero di sensori presenti nelle reti di monitoraggio della meteorologia urbana, agrometeorologica e idrometeorologica suddiviso per provincia**

| Sensori               | PC        | PR         | RE        | MO        | BO         | FE        | RA        | FC        | RN        | TOT RER    | Extra RER | TOTALE     |
|-----------------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| PRECIPITAZIONE        | 24        | 45         | 28        | 23        | 33         | 9         | 14        | 26        | 5         | 207        | 24        | 231        |
| LIVELLO IDROMETRICO   | 18        | 23         | 17        | 16        | 38         | 13        | 25        | 20        | 2         | 172        | 10        | 182        |
| TEMPERATURA ARIA      | 16        | 40         | 24        | 21        | 22         | 10        | 13        | 17        | 4         | 167        | 14        | 181        |
| VELOCITA' VENTO       | 6         | 4          | 3         | 3         | 8          | 4         | 2         | 3         | 2         | 35         | 1         | 36         |
| RADIAZIONE            | 2         | 1          | 1         | 1         | 2          | 1         | 2         | 2         | 2         | 14         | 0         | 1          |
| PRESSIONE             | 6         | 2          | 3         | 3         | 5          | 3         | 1         | 3         | 1         | 27         | 1         | 28         |
| UMIDITA' RELATIVA     | 8         | 10         | 7         | 9         | 15         | 8         | 8         | 7         | 4         | 76         | 0         | 76         |
| ALTEZZA NEVE          | 0         | 2          | 5         | 3         | 2          | 0         | 0         | 0         | 0         | 12         | 2         | 14         |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>80</b> | <b>127</b> | <b>88</b> | <b>79</b> | <b>125</b> | <b>48</b> | <b>65</b> | <b>78</b> | <b>20</b> | <b>710</b> | <b>52</b> | <b>762</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

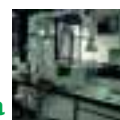




Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.14: Rete regionale meteorologica urbana, agrometeorologica e idrometeorologica**





**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO DELLA METEOROLOGIA URBANA:** La rete di monitoraggio della meteorologia urbana è nata per colmare una carenza informativa sulla conoscenza della dinamica delle grandezze meteorologiche in ambiente fortemente antropizzato; i dati rilevati sono utilizzati nella modellistica di diffusione degli inquinanti ad integrazione del monitoraggio degli stessi da parte delle reti di qualità dell'aria. Finanziata con Delibera di Giunta n. 2003/856 in recepimento delle direttive internazionali e nazionali del protocollo di Kyoto.

**Tabella 10.11: Numero di sensori presenti nella rete di monitoraggio della meteorologia urbana, suddiviso per provincia**

| Sensori               | PC       | PR       | RE       | MO       | BO       | FE       | RA       | FC        | RN       | TOT RER   | Extra RER | TOTALE    |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| PRECIPITAZIONE        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| LIVELLO IDROMETRICO   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0        | 0         | 0         | 0         |
| TEMPERATURA ARIA      | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| VELOCITA' VENTO       | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| RADIAZIONE            | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| PRESSIONE             | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| UMIDITA' RELATIVA     | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 2         | 1        | 10        | 0         | 10        |
| ALTEZZA NEVE          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0        | 0         | 0         | 0         |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>60</b> | <b>0</b>  | <b>60</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**REFERENTE:** Sandro Nanni, Responsabile Area Reti di Monitoraggio Struttura Tematica Servizio Idro-meteorologico

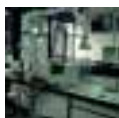
**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO AGROMETEOROLOGICO:** La rete agrometeorologica costituisce la prima rete di rilevamento istituita a livello regionale fin dal 1985. La rete è stata completamente rinnovata nel 2004. Le principali finalità del monitoraggio agrometeorologico sono quelle di supporto ai servizi di sviluppo agricolo e della modellistica in campo agro-ambientale.

**Tabella 10.12: Numero di sensori presenti nella rete di monitoraggio agrometeorologico, suddiviso per provincia**

| Sensori               | PC        | PR        | RE        | MO        | BO        | FE        | RA        | FC        | RN        | TOT RER    | Extra RER | TOTALE     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| PRECIPITAZIONE        | 6         | 9         | 5         | 8         | 12        | 7         | 8         | 4         | 3         | 62         | 0         | 62         |
| LIVELLO IDROMETRICO   | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0          | 0         | 0          |
| TEMPERATURA ARIA      | 6         | 9         | 5         | 8         | 12        | 7         | 8         | 4         | 3         | 62         | 0         | 62         |
| VELOCITA' VENTO       | 4         | 2         | 1         | 2         | 5         | 3         | 1         | 1         | 1         | 20         | 0         | 20         |
| RADIAZIONE            | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 1         | 3          | 0         | 3          |
| PRESSIONE             | 4         | 1         | 1         | 2         | 3         | 2         | 0         | 1         | 0         | 14         | 0         | 14         |
| UMIDITA' RELATIVA     | 6         | 9         | 5         | 8         | 12        | 7         | 7         | 5         | 3         | 62         | 0         | 62         |
| ALTEZZA NEVE          | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1          | 0         | 1          |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>27</b> | <b>30</b> | <b>17</b> | <b>28</b> | <b>45</b> | <b>26</b> | <b>25</b> | <b>15</b> | <b>11</b> | <b>224</b> | <b>0</b>  | <b>224</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**REFERENTE:** Sandro Nanni, Responsabile Area Reti di Monitoraggio Struttura Tematica Servizio Idro-meteorologico



**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO IDROMETEOROLOGICO:** Il monitoraggio idro-meteo-pluviometrico è attivo nella nostra regione da oltre un secolo, ma con gestione centralizzata a livello nazionale. Le reti osservative idro-meteo-pluviometriche sono state assegnate dallo Stato alle Regioni assieme al trasferimento delle competenze previste all'art. 92 del DLgs 112/98. L'attuale rete regionale è il risultato dell'integrazione di reti appartenenti a più enti operanti sul territorio con finalità differenti. Con la LR 7/2004 la Regione ha assegnato ad ARPA il compito di gestire la Rete Integrata di monitoraggio idropluviometrico.

La rete svolge numerose e diverse funzioni di monitoraggio, catalogabili in due grandi gruppi:

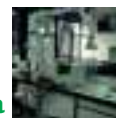
- utilizzo in tempo reale dei dati di precipitazione e di livello idrometrico dei corsi d'acqua per la valutazione delle situazioni di emergenza ai fini di protezione civile e sicurezza del territorio;
- funzioni di supporto informativo a studi idrologici e climatologici per i molteplici aspetti afferenti la pianificazione del territorio e la gestione della risorsa idrica.

**Tabella 10.13: Numero di sensori presenti nella rete di monitoraggio idrometeorologico, suddiviso per provincia**

| Sensori               | PC        | PR        | RE        | MO        | BO        | FE        | RA        | FC        | RN       | TOT RER    | Extra RER | TOTALE     |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|-----------|------------|
| PRECIPITAZIONE        | 17        | 35        | 22        | 14        | 20        | 1         | 5         | 20        | 1        | 135        | 24        | 159        |
| LIVELLO IDROMETRICO   | 18        | 23        | 17        | 16        | 38        | 13        | 25        | 20        | 2        | 172        | 10        | 182        |
| TEMPERATURA ARIA      | 9         | 30        | 18        | 12        | 9         | 2         | 4         | 11        | 0        | 95         | 14        | 109        |
| VELOCITA' VENTO       | 1         | 1         | 1         | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0        | 5          | 1         | 6          |
| RADIAZIONE            | 0         | 0         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0        | 1          | 0         | 1          |
| PRESSIONE             | 1         | 0         | 1         | 0         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0        | 3          | 1         | 4          |
| UMIDITA' RELATIVA     | 1         | 0         | 1         | 0         | 2         | 0         | 0         | 0         | 0        | 4          | 0         | 4          |
| ALTEZZA NEVE          | 0         | 2         | 5         | 3         | 1         | 0         | 0         | 0         | 0        | 11         | 2         | 13         |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>47</b> | <b>91</b> | <b>65</b> | <b>45</b> | <b>74</b> | <b>16</b> | <b>34</b> | <b>51</b> | <b>3</b> | <b>426</b> | <b>52</b> | <b>478</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**REFERENTE:** Sandro Nanni, Responsabile Area Reti di Monitoraggio Struttura Tematica Servizio Idro-meteorologico



## Rete regionale di monitoraggio radar meteorologico e osservazioni speciali

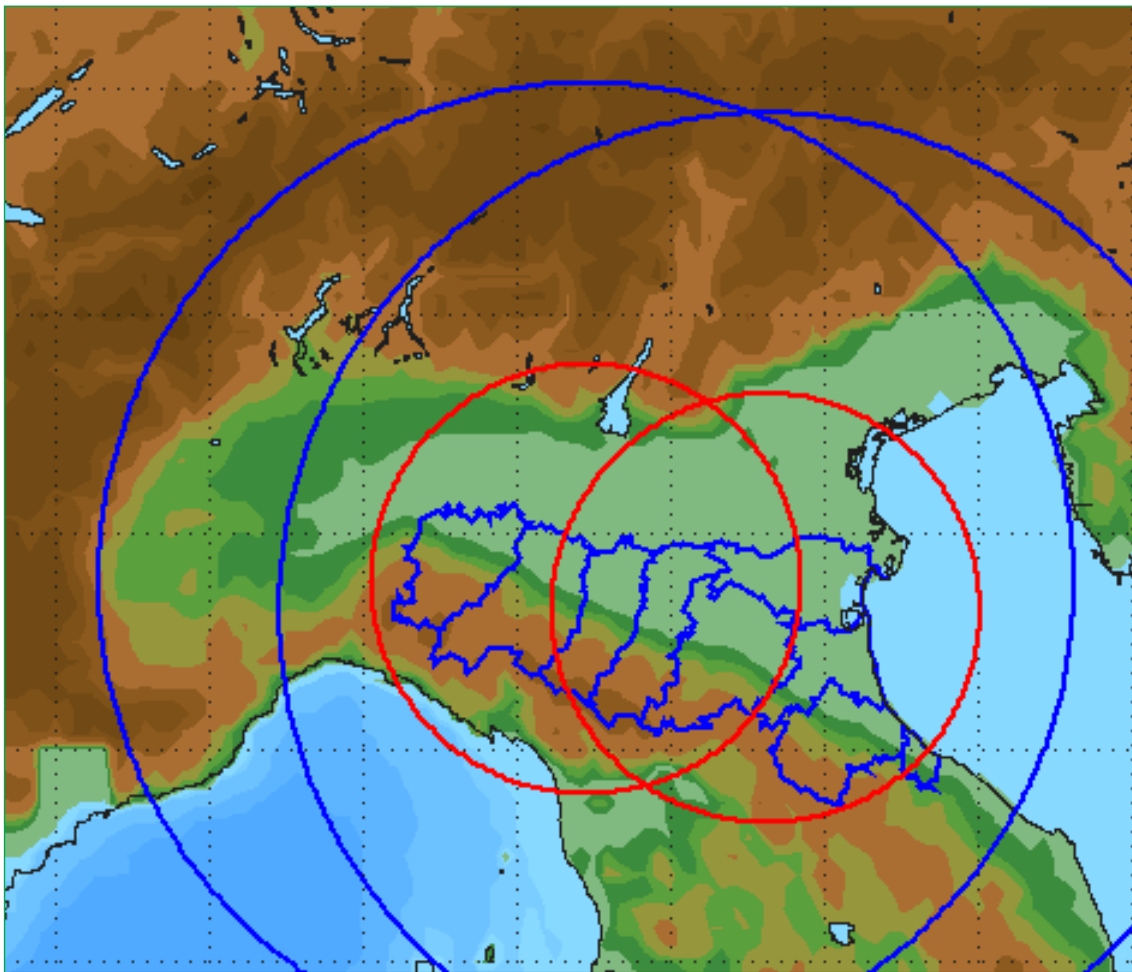
**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** La rete radar meteorologica della Regione Emilia Romagna è costituita da due radar: il primo è situato a San Pietro Capofiume (BO) ed è attivo dal 1990, il secondo è posizionato a Gattatico (RE) ed è operativo dal 2002. I radar operano ad una frequenza di 5.5 GHz (banda C) come la quasi totalità dei radar in Europa.

La prerogativa di un radar meteorologico è di fornire in tempo reale dati areali dell'intensità delle nubi e della precipitazione in atto, su un'area regionale con elevatissima risoluzione spaziale, inferiore anche a 1 km<sup>2</sup>. Più precisamente la portata utile per la stima quantitativa delle precipitazioni è di circa 125 km di raggio, mentre si estende fino a 250 km per informazioni qualitative. I due radar forniscono inoltre i dati sul campo di vento e l'identificazione delle idrometeore presenti nelle nubi, distinguendo tra precipitazione liquida, grandine e neve. Dal 1986, presso la base meteorologica di San Pietro Capofiume, è operante l'attività di radiondaggio atmosferico; esso consiste nella misura, due volte al giorno, dei parametri di temperatura, umidità relativa, pressione e vento della colonna atmosferica dal suolo fino a 25 km circa, per mezzo di un pallone sonda.

**Tabella 10.15: Numero di radar, per la rete di monitoraggio radar-meteorologico e osservazioni speciali**

| Provincia     | Località            | Raggio area monitoraggio qualitativo (km) | Raggio area stima quantitativa (km) | Raggio area d'identificazione idrometeore (km) |
|---------------|---------------------|---|-------------------------------------|--|
| Reggio Emilia | Gattatico           | 250                                       | 125                                 | 125  |
| Bologna       | S. Pietro Capofiume | 250                                       | 125                                 | 125  |

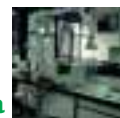
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.15: Rete regionale radar meteorologica**

**REFERENTE:** Sandro Nanni, Responsabile Area Reti di Monitoraggio Struttura Tematica Servizio Idro-meteorologico



## Rete regionale di monitoraggio dei campi elettro-magnetici

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Lo sviluppo del monitoraggio in continuo (reti) rappresenta una delle principali novità nell'ambito della valutazione, tramite misure, dei campi elettromagnetici (CEM) presenti nell'ambiente.

In generale, il monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici risponde ai seguenti obiettivi:

- analisi dei livelli di CEM e della loro variabilità temporale, per un primo confronto con i valori di riferimento normativo, da verificare eventualmente con ulteriori rilievi effettuati con altri strumenti;
- analisi di situazioni complesse, ad es. per la presenza di molteplici sorgenti che variano nel tempo in modo indipendente e di elementi di perturbazione, (che rendono non del tutto efficaci gli strumenti previsionali ed i rilievi istantanei);
- monitoraggio di aree estese (con risparmio di tempo e risorse);
- ottimizzazione della pianificazione degli interventi;
- maggiore visibilità dei dati e quindi maggiore soddisfazione delle aspettative dei cittadini, soprattutto in situazioni di elevata conflittualità sociale ed in relazione a siti ritenuti particolarmente sensibili (asili, scuole, ospedali).

In regione Emilia-Romagna è attivo dal 2002 un sistema di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici ad alta frequenza gestito da Arpa, costituito da stazioni di misura non fisse, ma rilocabili, distribuite in tutte le province. Le rete regionale si integra a livello nazionale con la rete di monitoraggio dei CEM finanziata dal Ministero delle Comunicazioni, coordinata dalla Fondazione Ugo Bordoni (FUB) e gestita operativamente dalle Agenzie Regionali per l'Ambiente, tramite apposite convenzioni con la FUB (quella con Arpa EMR ha scadenza 7 agosto 2006).

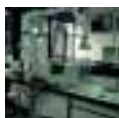
Complessivamente le stazioni di monitoraggio in continuo dei CEM in dotazione ad Arpa al 31/12/05 sono 91 (Tab. 10.16a), di cui 55 fornite da FUB e 36 acquistate direttamente da Arpa o da Amministrazioni Pubbliche (Province, Comuni) o soggetti privati (es. gestori della telefonia mobile, emittenti radiotelevisive), talvolta tramite specifiche convenzioni e accordi locali.

**Tabella 10.16a: Numero di stazioni di monitoraggio dei CEM ad alta frequenza in dotazione ad Arpa, diversificate per Ente proprietario (Arpa, FUB, altro) e per provincia**

|                       | N. stazioni monitoraggio |           |           |           |
|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                       | Arpa                     | FUB*      | Altro     | Tot.      |
| Piacenza              | 1                        | 6         | 7         | 14        |
| Parma                 | 1                        | 3         | 1         | 5         |
| Reggio Emilia         | 1                        | 7         | 1         | 9         |
| Modena                | 1                        | 8         | 0         | 9         |
| Bologna               | 1                        | 12        | 4         | 17        |
| Ferrara               | 1                        | 4         | 0         | 5         |
| Ravenna               | 1                        | 5         | 3         | 9         |
| Forlì-Cesena          | 1                        | 6         | 0         | 7         |
| Rimini                | 4                        | 4         | 8         | 16        |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>12</b>                | <b>55</b> | <b>24</b> | <b>91</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

\* Fondazione Ugo Bordoni



Le stazioni di misura vengono posizionate di volta in volta in siti diversi per periodi di tempo variabili, in genere da un minimo di una settimana fino a qualche mese. Nel corso della campagna di monitoraggio i dati vengono trasmessi dalle stazioni al centro di controllo della Sezione provinciale Arpa automaticamente circa ogni 24 ore. Gli operatori Arpa effettuano quindi la validazione dei dati ed alimentano i database regionale e nazionale per la pubblicazione dei dati in Internet. I punti di monitoraggio vengono di norma definiti in accordo con le Amministrazioni locali, con priorità per i siti ritenuti più critici (per numero e tipologia di impianti presenti) e/o più delicati (per la presenza di recettori sensibili, quali asili, scuole, etc).

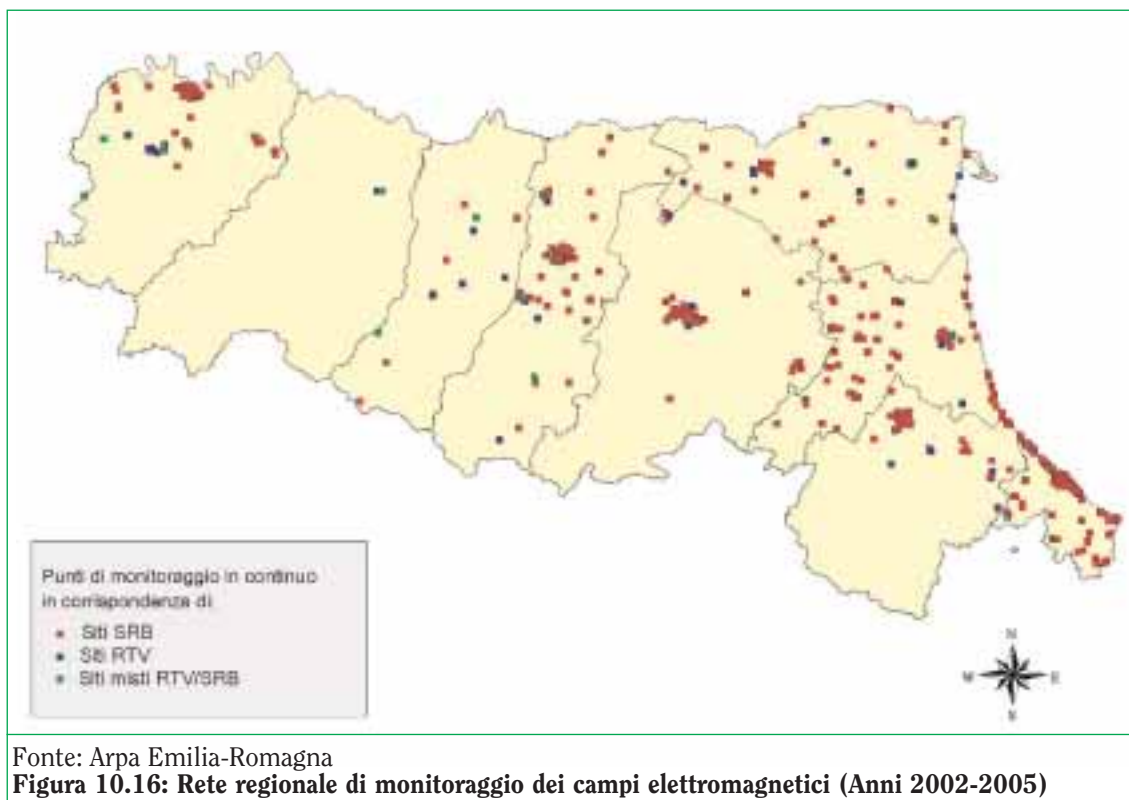
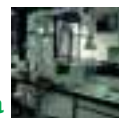
Nel 2005 sono state effettuate sul territorio regionale campagne di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici in corrispondenza di 253 punti distinti (Tab. 10.16b).

In generale, considerando gli anni di attività della rete dal 2002 al 2005, le campagne di monitoraggio sono effettuate per la maggior parte in prossimità di impianti per telefonia mobile (SRB) ed in misura minore in siti con impianti radiotelevisivi (RTV) o misti, a causa della maggior diffusione delle SRB nei centri abitati, a più alta densità di popolazione potenzialmente esposta (Fig. 10.16).

**Tabella 10.16b: Numero di punti di monitoraggio in regione, per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV, mista) e per provincia (Anno 2005)**

|                       | N. punti monitoraggio |           |           |            |
|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|------------|
|                       | SRB                   | RTV       | Misti     | Tot.       |
| Piacenza              | 45                    | 5         | 5         | 55         |
| Parma                 |                       |           | 1         | 1          |
| Reggio Emilia         |                       | 1         | 2         | 3          |
| Modena                | 30                    | 3         | 5         | 38         |
| Bologna               | 22                    | 1         |           | 23         |
| Ferrara               | 14                    | 8         |           | 22         |
| Ravenna               | 35                    | 1         | 1         | 37         |
| Forlì-Cesena          | 23                    | 1         |           | 2          |
| Rimini                | 49                    |           | 1         | 50         |
| <b>Emilia-Romagna</b> | <b>218</b>            | <b>20</b> | <b>15</b> | <b>253</b> |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



**REFERENTE:** Silvia Violanti, Responsabile Rete regionale (Sez. Prov.le di Piacenza)

**SITO INTERNET:** <http://www.arpa.emr.it/cem/index.asp>



## Rete regionale radioattività ambientale

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** L'art. 104 del DLgs 230/95 e s.m.i. individua le Reti Nazionali e Regionali di sorveglianza della radioattività ambientale quale strumento per il controllo della radioattività nell'ambiente, negli alimenti e nelle bevande per consumo umano ed animale e per la stima dell'esposizione della popolazione. La gestione delle Reti uniche Regionali è effettuata dalle singole Regioni, secondo direttive impartite dal Ministero della Sanità e dal Ministero dell'Ambiente.

La Regione Emilia-Romagna, al fine di verificare lo stato della contaminazione ambientale e alimentare dell'intero territorio e di evidenziare eventuali incidenti o rilasci incontrollati, ha predisposto fin dal 1982 un sistema di sorveglianza della radioattività a livello regionale basato su campionamenti di diverse matrici (particolato atmosferico, deposizione al suolo, acque superficiali e potabili, alimenti, ecc.).

La gestione della Rete Regionale, affidata per le attività di rilevamento e di misura ad ARPA, prevede l'applicazione di un programma di monitoraggio che la Regione concorda e definisce annualmente con ARPA, tenendo conto anche dei programmi stabiliti nell'ambito della Rete Nazionale. Nel programma sono definite le matrici oggetto di campionamento e di misura, i punti di prelievo, la periodicità e le province interessate al campionamento. Il monitoraggio della radioattività nelle matrici alimentari viene attuato in Emilia-Romagna sulla base della dieta tipo, con campionamenti effettuati sia alla produzione, mediante l'individuazione dei centri di produzione di matrici alimentari rilevanti a scala regionale, sia al consumo, mediante l'individuazione di centri di commercializzazione che trattano quantità significative di prodotti (mercati ortofrutticoli, macelli, ecc.). Le concentrazioni dei radioisotopi rilevate negli alimenti vengono confrontate con i limiti del regolamento CE (Regolamento Euratom n. 3954/87 e s.m.i) ed in caso di superamento dei suddetti limiti, come si è verificato in diversi casi dopo l'incidente di Chernobyl, si provvede all'adozione dei provvedimenti necessari ad impedire la commercializzazione.

L'attività di campionamento prevista annualmente viene eseguita, per le matrici alimentari, dai Dipartimenti di Sanità Pubblica delle Aziende USL territorialmente coinvolti e per le matrici ambientali, dalle Sezioni provinciali ARPA territorialmente coinvolte.

I dati relativi alle analisi radiometriche vengono raccolti ed elaborati da ARPA e successivamente comunicati alla Regione e ad APAT. Attualmente sono mediamente qualche centinaia le misure radiometriche eseguite ogni anno sulle diverse matrici.

L'attività sistematica di monitoraggio e controllo della radioattività ambientale in Emilia-Romagna consente una buona conoscenza dei livelli di contaminazione di origine antropica presenti sul territorio.

La Rete Regionale di controllo della radioattività ambientale dal 1982 ha infatti consentito di monitorare la contaminazione radioattiva dell'intero territorio, permettendo di seguire l'evoluzione di eventi incidentali verificatisi (Chernobyl, fonderia Rovello Lambro) e di effettuare stime di dose alla popolazione emiliano-romagnola.





**Tabella 10.17: Programma di monitoraggio della rete regionale della radioattività ambientale in Emilia- Romagna nel 2005**

|                       | Matrici  | N. prelievi previsti <sup>(1)</sup> |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| Piacenza              | Particolato atmosferico, Dose gamma in aria, Fall-out totale, Acqua superficiale, Sedimenti fluviali, DMOS, Periphyton, Pesce d'acqua dolce, Derivati del latte, Ortaggi, Dieta alimentare | 43 <sup>(2)</sup>                   |
| Parma                 | Funghi, Latte e Derivati, Carne suina, Uova, Pasta, Prodotti infanzia  | 70                                  |
| Reggio Emilia         | Foraggio, Funghi, Latte e Derivati, Carne bovina, Ortaggi, Frutta, Prodotti infanzia   | 102                                 |
| Modena                | Funghi, Latte e Derivati, Carne bovina e suina, Frutta, Prodotti industriali, Dieta alimentare   | 67                                  |
| Bologna               | Latte, Cereali, Ortaggi, Frutta, Pasta, Farina, Prodotti industriali, Dieta alimentare   | 50                                  |
| Ferrara               | Acqua superficiale, Sedimenti marini e fluviali, DMOS, Periphyton, Molluschi/mitili, Pesci di mare e d'acqua dolce, Acqua potabile, Cereali  | 42                                  |
| Ravenna               | Carne bovina e suina, Frutta, Prodotti industriali   | 15                                  |
| Forlì-Cesena          | Acqua di mare, Sedimenti e alghe marine, Molluschi/mitili, Pesci di mare, Acqua potabile, Carne pollo e coniglio, Uova, Ortaggi, Prodotti industriali                                      | 35                                  |
| Rimini                | Pesci di mare  | 4                                   |
| <b>Emilia-Romagna</b> |  | <b>428</b>                          |

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

<sup>(1)</sup> per le matrici funghi e pesce d'acqua dolce il numero di prelievi previsti è stimato in quanto non programmabile a priori

<sup>(2)</sup> Non sono contemplate le matrici: Particolato atmosferico e Dose gamma in aria, in quanto oggetto di monitoraggio in continuo

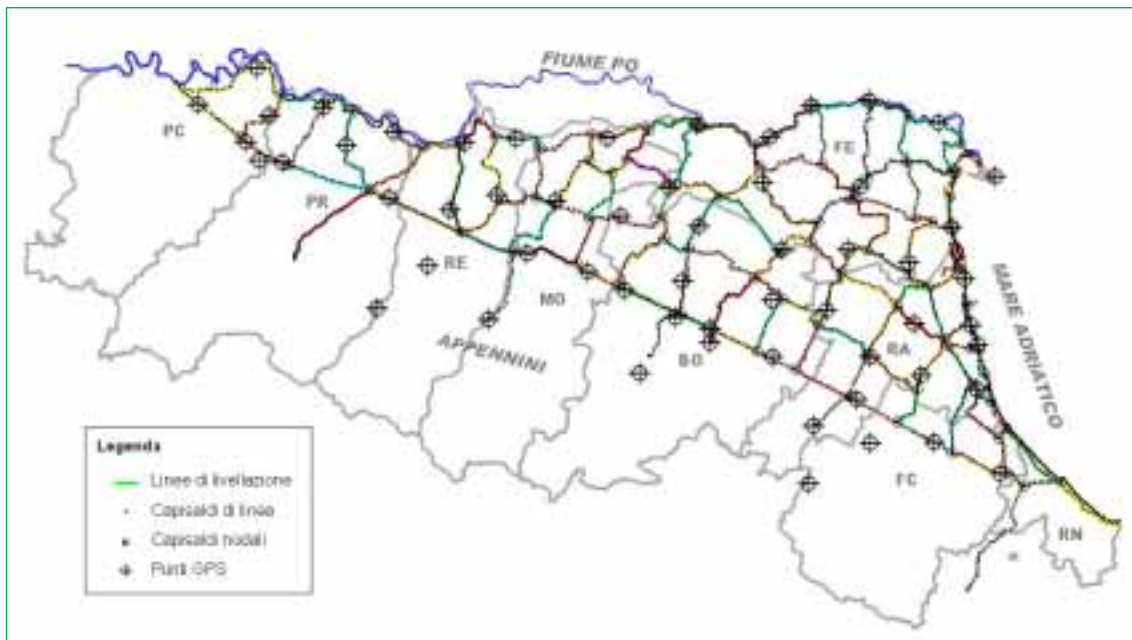
**REFERENTE:** Roberto Sogni, Responsabile Rete Regionale (Sez. prov.le di Piacenza)



## Rete regionale di monitoraggio della subsidenza

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** La subsidenza antropica è oggetto di monitoraggio in Emilia-Romagna da oltre 50 anni ad opera di Enti diversi che hanno istituito e misurato, in epoche diverse, reti di livellazione in ambiti locali più o meno limitati. Tali iniziative, osservate in un contesto regionale, rivelano sovrapposizioni, disomogeneità e lacune tali da rendere estremamente difficoltosa la definizione di un quadro organico del fenomeno.

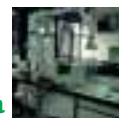
Al fine di superare tali difficoltà ARPA, su incarico della Regione e in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna, ha progettato ed istituito nel 1997-1998 una Rete Regionale di Monitoraggio della Subsidenza (Fig. 10.17) costituita, in particolare, da una rete di livellazione geometrica di alta precisione con oltre 2.300 capisaldi e una rete di circa 60 punti GPS. Entrambe le reti sono state progettate a partire dal vasto patrimonio di capisaldi esistenti in un'ottica di ottimizzazione e valorizzazione delle precedenti esperienze selezionate ed integrate in funzione di un progetto a scala regionale.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.17: La Rete regionale di Monitoraggio della subsidenza**

Parallelamente è stato realizzato un sistema informativo, attualmente in formato Microsoft Access 2000, che si è rivelato, sin dalle prime fasi di istituzione della Rete, uno strumento gestionale di fondamentale importanza. Le potenzialità di tale sistema sono state successivamente incrementate rispetto alla sua versione iniziale al fine di gestire anche l'enorme patrimonio storico che la Rete, costituita in gran parte da capisaldi preesistenti, possiede. Ulteriori aggiornamenti sono stati realizzati in seguito alla prima misura della Rete nel 1999. Nel periodo successivo è andato via via aumentando l'interesse nei confronti della Rete (livellazione e GPS) da parte di diverse categorie di operatori (professionisti, Società, Enti Pubblici ed Università) che hanno trovato in essa uno strumento aggiornato utile per svariate finalità o compiti istituzionali. Al fine, quindi, di migliorare la fruibilità di tali dati, è stato realizzato un sito web, operativo dalla fine del 2002, in cui è possibile visualizzare e scaricare gli elementi fondamentali della Rete ovvero le monografie dei capisaldi di livellazione e dei punti GPS.



Nel 2002, su incarico della Regione, è stato ripetuto il rilievo della sola rete GPS aggiornando così le conoscenze sui movimenti del suolo nel periodo 1999-2002 relativamente ai punti della rete stessa. Nel 2005 ARPA, su incarico della Regione, ha avviato una serie di progetti finalizzati all'aggiornamento delle conoscenze geometriche relative al fenomeno della subsidenza, tramite l'interazione di due tecniche:

1. la livellazione di alta precisione di un sottoinsieme della rete regionale (circa il 50% delle linee di livellazione);
2. l'analisi interferometrica S.A.R. (*Synthetic Aperture Radar*) estesa all'intero territorio di pianura della regione.

La prima tecnica ha come scopo principale quello di prestare un supporto topografico alla seconda tecnica, di tipo satellitare, la quale evidenzierà le velocità di movimento verticale del suolo con un grado di discretizzazione molto superiore rispetto alle livellazioni (oltre 100.000 punti).

I risultati relativi al rilievo della rete di livellazione realizzato nel 2005 sono già disponibili ed evidenziano i movimenti verticali del suolo nel periodo 1999-2005 relativamente alle linee di livellazione rimisurate. L'analisi interferometrica è in corso.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 10.18: La rete di livellazione misurata nel 2005 a supporto dell'analisi interferometrica.**

**REFERENTE:** Flavio Bonsignore, Responsabile Rete Regionale (Struttura Tematica Ingegneria Ambientale)

**SITO INTERNET:** <http://rete-subsidenza-er.arpa.emr.it/retesub/subsidenza/index.htm>



## Rete regionale topo-batimetrica di monitoraggio della costa

**DESCRIZIONE DEL MONITORAGGIO:** Il litorale emiliano-romagnolo è costituito da 130 km di costa bassa e sabbiosa, soggetta a continue trasformazioni morfologiche quali l'avanzamento o l'arretramento della linea di riva. I processi evolutivi delle spiagge sono dovuti a fattori naturali (subsidenza, trasporto solido fluviale, clima meteo-marino) e a fattori antropici (subsidenza, demolizione delle dune, urbanizzazione lungo costa, costruzione di porti e opere a mare).

Dopo secoli di avanzamento della costa, rispetto al mare, negli ultimi 100 anni vi è stata un'inversione di tendenza tale per cui la maggior parte del litorale emiliano-romagnolo è interessato da processi erosivi.

I processi erosivi interessano prima la parte sommersa della spiaggia e successivamente la parte emersa; è possibile controllare l'andamento dei processi erosivi rilevando periodicamente, con appositi strumenti (ecoscandaglio, Multibeam), il profilo della spiaggia emersa e sommersa in corrispondenza di sezioni predeterminate.

Idroser, per conto della Regione Emilia-Romagna ha istituito e rilevato per la prima volta nel 1984 una rete di monitoraggio per riscontrare le variazioni della morfologia della spiaggia costituita da 150 sezioni trasversali alla linea di costa. La rete è stata successivamente rilevata anche negli anni 1993, 2000 e 2005.

Il numero delle sezioni è stato progressivamente aumentato fino a raggiungere le attuali 251.

Le sezioni sono distribuite su tutti i 130 km regionale ad una distanza media di 500 m l'una dall'altra. Confrontando tra di loro i profili rilevati in corrispondenza di ciascuna sezione durante le singole campagne è possibile riscontrare le variazioni morfologiche intervenute nella spiaggia e calcolare il volume di materiale accumulato o eroso in corrispondenza di ogni singolo tratto di costa.

**REFERENTE:** Mentino Preti, Responsabile Rete regionale (Struttura Tematica Ingegneria Ambientale)