

# DATI AMBIENTALI 2016

La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna



# DATI AMBIENTALI 2016

La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna

A cura di



Arpae Emilia-Romagna  
via Po 5, 40139 Bologna  
urp@arpae.it  
www.arpae.it

**Progetto grafico, impaginazione e infografiche**  
Briefing adv - [www.briefingadv.it](http://www.briefingadv.it)

**Coordinamento grafico**  
Caterina Nucciotti, Arpae

**Stampa**  
Finito di stampare nel mese di dicembre 2017  
presso La Pieve Poligrafica Editore Villa Verucchio S.r.l. - Verucchio (RN)

# Indice



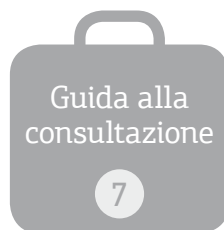
Autori

4



Introduzione

6



Guida alla  
consultazione

7



La struttura  
di Arpa

8



Arpa,  
i numeri  
del 2016

9

10



LA QUALITÀ DELL'AMBIENTE  
IN PILLOLE: VIAGGIO  
IN EMILIA-ROMAGNA

22



ARIA

44



CLIMA  
ED ENERGIA

60



ACQUE  
SUPERFICIALI

118



RADIOATTIVITÀ

104



RIFIUTI

92



ACQUE MARINE

76



ACQUE  
SOTTERRANEE

126



CAMPI  
ELETTROMAGNETICI

136



RUMORE

142



SUOLO

156



NATURA  
E BIODIVERSITÀ

# Autori



## ARIA

Marco DESERTI <sup>(1)</sup>, Simona MACCAFERRI <sup>(1)</sup>, Michele STORTINI <sup>(1)</sup>, Enrico MINGUZZI <sup>(1)</sup>, Chiara AGOSTINI <sup>(1)</sup>, Roberta AMORATI <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE SERVIZIO IDRO-METEO-CLIMA



## CLIMA ED ENERGIA

Rodica TOMOZEIU <sup>(1)</sup>, Valentina PAVAN <sup>(1)</sup>, William PRATIZZOLI <sup>(1)</sup>, Gabriele ANTOLINI <sup>(1)</sup>, Lucio BOTARELLI <sup>(1)</sup>, Paolo CAGNOLI <sup>(2)</sup>,  
Francesca LUSSU <sup>(2)</sup>, Simonetta TUGNOLI <sup>(2)</sup>, Luca VIGNOLI <sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE SERVIZIO IDRO-METEO-CLIMA, <sup>(2)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA



## ACQUE SUPERFICIALI

Donatella FERRI <sup>(1)</sup>, Gisella FERRONI <sup>(1)</sup>, Gabriele BARDASI <sup>(1)</sup>, Emanuele DAL BIANCO <sup>(1)</sup>, Silvia FRANCESCHINI <sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA, <sup>(2)</sup> ARPAE REGGIO EMILIA



## ACQUE SOTTERRANEE

Donatella FERRI <sup>(1)</sup>, Marco MARCACCIO <sup>(1)</sup>, Demetrio ERRIGO <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA



## ACQUE MARINE

Patricia SANTINI <sup>(1)</sup>, Carla Rita FERRARI <sup>(1)</sup>, Cristina MAZZIOTTI <sup>(1)</sup>, Margherita BENZI <sup>(1)</sup>, Paola MARTINI <sup>(1)</sup>, Stefano SERRA <sup>(1)</sup>,  
Claudio SILVESTRI <sup>(1)</sup>, Enza BERTACCINI <sup>(1)</sup>, Leonardo RONCHINI <sup>(2)</sup>, Paola PELLEGRINO <sup>(2)</sup>, Rita ROSSI <sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE STRUTTURA OCEANOGRAFICA DAPHNE, <sup>(2)</sup> ARPAE RIMINI



## RIFIUTI

Barbara VILLANI <sup>(1)</sup>, Cecilia CAVAZZUTI <sup>(1)</sup>, Maria Concetta PERONACE <sup>(1)</sup>, Paolo GIRONI <sup>(1)</sup>, Annamaria BENEDETTI <sup>(1)</sup>,  
Giacomo ZACCANTI <sup>(1)</sup>, Veronica RUMBERTI <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA



## RADIOATTIVITÀ

Roberto SOGNI <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE PIACENZA



## CAMPI ELETTROMAGNETICI

Laura GAIDOLFI <sup>(1)</sup>, Francesca BOZZONI <sup>(1)</sup>, Sabrina CHIOVARO <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE PIACENZA



### **RUMORE**

Anna CALLEGARI<sup>(1)</sup>, Maurizio POLI<sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE PIACENZA, <sup>(2)</sup> ARPAE REGGIO EMILIA



### **SUOLO**

Paola TAROCCO<sup>(1)</sup>, Nazaria MARCHI<sup>(1)</sup>, Francesca STAFFILANI<sup>(1)</sup>, Giuseppe CARNEVALI<sup>(2)</sup>, Simona FABBRI<sup>(3)</sup>, Anna FAVA<sup>(4)</sup>, Caterina NUCCIOTTI<sup>(5)</sup>, Adele LO MONACO<sup>(5)</sup>, Roberto MALLEGGNI<sup>(5)</sup>, Barbara VILLANI<sup>(5)</sup>, Giacomo ZACCANTI<sup>(5)</sup>, Cecilia CAVAZZUTI<sup>(5)</sup>, Rosalia COSTANTINO<sup>(5)</sup>, Monica CARATI<sup>(5)</sup>, Vittorio MARLETTO<sup>(6)</sup>, Andrea SPISNI<sup>(6)</sup>  
<sup>(1)</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI, <sup>(2)</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO AGRICOLTURA SOSTENIBILE, <sup>(3)</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO TUTELA E RISANAMENTO ACQUE, ARIA E AGENTI FISICI, <sup>(4)</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO PROGRAMMAZIONE E SVILUPPO LOCALE INTEGRATO, <sup>(5)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA, <sup>(6)</sup> ARPAE SERVIZIO IDRO-METEO-CLIMA



### **NATURA E BIODIVERSITÀ**

Irene MONTANARI<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA

### **RESPONSABILE DI PROGETTO**

Roberto MALLEGGNI (ARPAE DIREZIONE TECNICA)

### **REDAZIONE**

Caterina NUCCIOTTI (ARPAE DIREZIONE TECNICA)

### **COORDINAMENTO EDITORIALE**

Caterina NUCCIOTTI<sup>(1)</sup>, Andrea MALOSSINI<sup>(2)</sup>, Stefano FOLLI<sup>(2)</sup>, Roberta RENATI<sup>(2)</sup>, Adele BALLARINI<sup>(2)</sup>, Rita MICHELON<sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA, <sup>(2)</sup> ARPAE DIREZIONE GENERALE - AREA COMUNICAZIONE

### **ELABORATI CARTOGRAFICI**

Rosalia COSTANTINO<sup>(1)</sup>, Paola TAROCCO<sup>(2)</sup>  
<sup>(1)</sup> ARPAE DIREZIONE TECNICA, <sup>(2)</sup> REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI

### **FONTI**

Tabelle, mappe e grafici della presente pubblicazione, tranne dove diversamente indicato, hanno come fonte Arpae Emilia-Romagna

Un ringraziamento particolare va agli operatori delle Sezioni provinciali, delle Strutture tematiche e del Servizio Sistemi Informativi di Arpae Emilia-Romagna, che hanno collaborato sia alla raccolta e analisi dei campioni, sia alla validazione ed elaborazione dei dati derivanti dalle diverse reti regionali di monitoraggio

# Introduzione

Le Agenzie ambientali in Italia, in seguito alla costituzione del Sistema nazionale di protezione dell'ambiente, stanno attraversando una fase di riforma e ridefinizione dei propri servizi e delle proprie attività che le pongono al centro di una rete di conoscenza, monitoraggio e controllo da cui la nostra società non può prescindere. La conoscenza e l'analisi dell'ambiente in cui viviamo sono una pre-condizione essenziale per una corretta pianificazione, per il governo del territorio e per la prevenzione e la difesa della salute dei cittadini, obiettivo ultimo di ogni forma di tutela ambientale.

In questo quadro si inserisce la pubblicazione del riepilogo annuale dei dati ambientali dell'Emilia-Romagna (arrivato alla quindicesima edizione), che vuole essere un resoconto sintetico del contesto ambientale in cui opera l'Agenzia. Una pubblicazione annuale come questa mantiene la sua validità solo in quanto inserita in un insieme più ampio di strumenti di conoscenza e analisi: sono molteplici, infatti, le forme di presentazione ed elaborazione dei dati, che rispondono a diversi gradi di tempestività e di profondità dell'analisi. Open data, portale Dati ambientali, sito web e numerosi rapporti tematici contribuiscono a costruire il quadro di conoscenza che l'Agenzia fornisce ai propri interlocutori a tutti i livelli (dalle istituzioni alle associazioni, dalle aziende ai singoli cittadini).

L'abbondante ricorso a strumenti innovativi di informazione ambientale, quali le infografiche, rendono il report ancora più efficace dal punto di vista della chiarezza e leggibilità dei dati in esso contenuti. Inoltre, la descrizione e spiegazione di tematiche ambientali, particolarmente attuali e sentite dai cittadini, illustrandone processi e contenuti in infografica, ne fanno anche un utile supporto all'ulteriore crescita della consapevolezza e conoscenza dell'ambiente in cui viviamo.

La pubblicazione annuale di riepilogo dei dati ambientali è un'occasione per tirare le fila, proporre sintesi e valutazioni dell'andamento dei vari parametri analizzati e degli indici elaborati.

Rigore scientifico, facilità di reperimento e leggibilità sono alcune delle caratteristiche fondamentali che devono avere i dati ambientali. Questa pubblicazione annuale, una sorta di veloce "viaggio" nell'ambiente della regione Emilia-Romagna, vuole rispondere a questi requisiti, proponendo un percorso di lettura comprensibile non solo a esperti e tecnici, ma a un pubblico molto più ampio, cercando di tradurre in modo visivamente immediato una profonda conoscenza dei fenomeni.

**Giuseppe Bortone**

*Direttore generale Arpa Emilia-Romagna*

# Guida alla consultazione

## La qualità dell'ambiente in pillole

Un viaggio nella qualità dell'ambiente in breve, una sezione con dati organizzati in infografica. Gli elementi grafici sono colorati in relazione a una scala di giudizio qualitativo sul messaggio



## I capitoli tematici sono organizzati secondo elementi ricorrenti

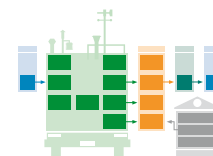
### L'AMBIENTE E L'UOMO

I fattori antropici e le conseguenze sulla qualità dell'ambiente presentati con lo schema Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte (DPSIR), che determina i colori degli indicatori



### COSA FACCIAMO

L'attività di Arpae per l'ambiente. I diagrammi di flusso illustrano le azioni di Arpae nei vari settori e le sue relazioni con gli altri enti e fattori che determinano la qualità dell'ambiente



### LA RETE DI MONITORAGGIO

Lo strumento di misura della qualità dell'ambiente. I puntatori indicano la posizione delle stazioni di misura, i colori indicano la tipologia di stazione



### INDICATORI

I dati ambientali, indicatore per indicatore, illustrati e commentati. Il colore ne mostra l'appartenenza alla relativa categoria nello schema DPSIR



### APPROFONDIMENTI

Maggiori dettagli su alcuni temi di particolare rilevanza ambientale, presentati con infografiche dedicate





# La struttura di Arpae

Arpae Emilia-Romagna è l'agenzia della Regione che ha il compito di controllare l'ambiente. Obiettivo dell'Agenzia è favorire la sostenibilità delle attività umane che influiscono sull'ambiente, sulla salute, sulla sicurezza del territorio, sia attraverso i controlli, le valutazioni e gli atti autorizzativi previsti dalle norme, sia attraverso progetti, attività di prevenzione, comunicazione ambientale.

Arpae è impegnata anche nello sviluppo di sistemi e modelli di previsione per migliorare la qualità dei sistemi ambientali, affrontare il cambiamento climatico e le nuove forme di inquinamento e di degrado degli ecosistemi. Le attività di Arpae riguardano numerosi temi ambientali.

## ARPAE SUL TERRITORIO









Arpae è strutturata in un nodo centrale (Direzione generale, tecnica e amministrativa) che è responsabile dei processi di integrazione e dei nodi territoriali e tematici.

Sul territorio ci sono nove Sezioni provinciali con diversi uffici territoriali (distretti) e altrettante Strutture autorizzazioni e concessioni (SAC).

Sono inoltre attivi a livello regionale il Servizio IdroMeteoClima e la Struttura oceanografica Daphne (per i tratti di costa e mare).

## PERSONE E FUNZIONI

Il personale di Arpae è costituito da tecnici e personale amministrativo, distribuiti tra nodo centrale, nodi territoriali e tematici.

-  **269** vigilanza e controllo
-  **350** autorizzazioni e concessioni
-  **161** laboratori
-  **168** monitoraggio
-  **112** amministrazione
-  **171** Direzione generale, tecnica e amministrativa
-  **76** Servizio IdroMeteoClima
-  **14** Struttura oceanografica Daphne

Totale: 1.321 persone (783 donne, 538 uomini)

## RISORSE ECONOMICHE

Bilancio complessivo 2016: oltre 85 milioni di euro, di cui più del 70% derivanti dal Fondo sanitario regionale.

# Arpae, i numeri del 2016

## CONTROLLO E VIGILANZA

Arpae attua interventi sul campo per controllare il rispetto delle norme e per verificare lo stato di tutte le componenti ambientali.

- **12mila** ispezioni
- **580** notizie di reato segnalate alla magistratura
- **715** sanzioni amministrative
- **38mila** misure manuali e **550mila** misure in automatico a supporto di processi ispettivi
- **1.800** interventi per emergenze ambientali, di cui **300** per codice rosso (grave rischio immediato)

## ANALISI DI LABORATORIO

Arpae effettua analisi di laboratorio delle matrici ambientali, opera in supporto alle Ausl per funzioni di sanità pubblica e fornisce servizi a privati e a soggetti produttivi. La rete dei laboratori Arpae comprende 4 laboratori integrati e 4 laboratori tematici.

- **72mila** analisi di laboratorio, di cui **31mila** a pagamento su base tariffaria regionale e **12mila** direttamente derivanti dall'attività di controllo e monitoraggio svolta dall'Agenzia

## MONITORAGGIO

Arpae gestisce 8 sistemi di monitoraggio e valutazione dello stato dell'ambiente, costituiti da oltre 20 reti di sorveglianza in continuo: campi elettromagnetici, radioattività ambientale, qualità dell'aria e delle acque superficiali, sotterranee, di transizione e marino-costiere, subsidenza, costa, monitoraggio idrometeorologico.

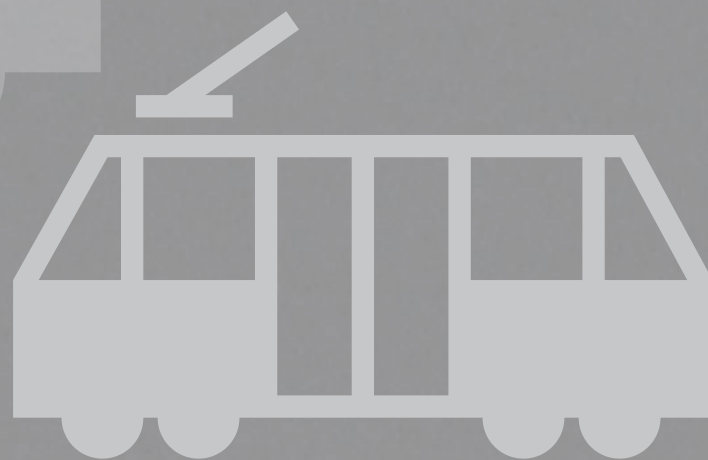
- **2 milioni** di misure in automatico per il monitoraggio della qualità dell'aria
- **circa 120mila** misure per il monitoraggio automatico di campi elettromagnetici e rumore

## AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI

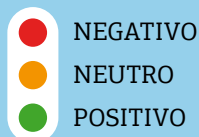
Arpae elabora pareri tecnici e fornisce autorizzazioni e concessioni.

- **477** autorizzazioni integrate ambientali
- **3.390** autorizzazioni uniche ambientali e settoriali
- **164** autorizzazioni uniche rifiuti
- **556** concessioni
- **174** istanze attinenti a impiantistica/trasporto di energia
- **50** pareri in supporto a VIA
- **7.800** pareri tecnici per le autorizzazioni ambientali

# La qualità dell'ambiente in pillole: viaggio in Emilia-Romagna



# Aria in pillole



**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**  
**BENZENE**  
 Nessuna criticità

**SO<sub>2</sub>**  
**BIOSSIDO DI ZOLFO**  
 Nessuna criticità

**CO**  
**MONOSSIDO DI CARBONIO**  
 Nessuna criticità

**NO<sub>2</sub>**  
**BIOSSIDO DI AZOTO**  
 Nessuna criticità

**PM<sub>2,5</sub>**  
**PARTICOLATO FINE (PM<sub>10</sub>)**

**O<sub>3</sub>**  
**OZONO**

## OZONO

Il numero di giorni con il superamento del limite normativo (massimo giornaliero concentrazione media di ozono su 8 ore) continua a essere critico nel 2016, registrando valori inferiori al 2015, ma comunque superiori al 2014, anno in cui si è raggiunto il minimo storico

**CONDIZIONI METEO**  
 Le condizioni meteo favorevoli all'accumulo di PM<sub>10</sub> sono state nella media: il numero di giorni si colloca al centro dei valori osservati negli ultimi 11 anni

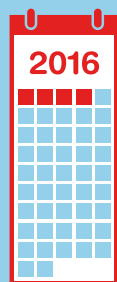
Estate calda con numero di giorni favorevoli alla formazione di ozono nella media



**PM<sub>10</sub>**

## PARTICOLATO FINE (PM<sub>10</sub>)

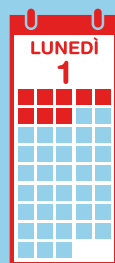
Concentrazione media annua e numero di superamenti del limite giornaliero in calo rispetto al 2015 e sul lungo periodo; tuttavia, il 19% delle stazioni di monitoraggio risulta al di sopra del limite giornaliero



**4/47**  
**BIOSSIDO DI AZOTO**  
 4 di 47 stazioni di monitoraggio, tutte di traffico, non hanno rispettato il limite della concentrazione media annua per l'NO<sub>2</sub>



**24/24**  
**PARTICOLATO FINE (PM<sub>2,5</sub>)**  
 Concentrazione media annua inferiore al valore limite annuale in tutte le stazioni

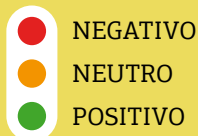


**8/43**  
 Limite giornaliero non rispettato in 8 stazioni su 43



**43/43**  
 Limite per la concentrazione media annua rispettato in tutte le stazioni

# Clima ed Energia in pillole



NEGATIVO

NEUTRO

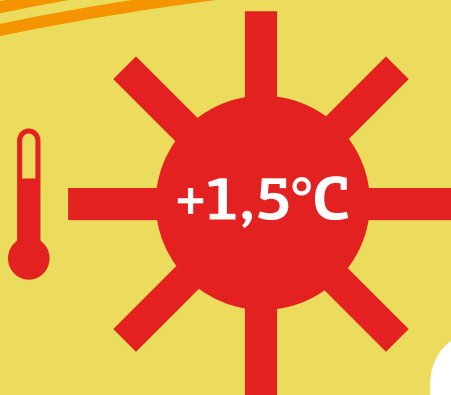
POSITIVO

## EFFETTO SERRA

L'effetto serra deriva in gran parte dalle emissioni di anidride carbonica. Contribuiscono in modo rilevante anche il metano e il protossido di azoto

## ANOMALIA TEMPERATURA

L'anomalia media annuale rispetto al clima di riferimento (1961-1990) è stata di circa  $+1,5^{\circ}\text{C}$  per la massima e  $+1,0^{\circ}\text{C}$  per la minima. Sul lungo periodo, si conferma il trend in leggera crescita per le temperature medie annuali, più marcato sulle temperature massime



## CONSUMI ELETTRICI

Stabili rispetto al 2015 i consumi elettrici

## ANOMALIA PRECIPITAZIONE

40 mm circa di precipitazioni in meno rispetto al clima di riferimento (1961-1990), in particolare in estate. Confermata la lieve tendenza alla diminuzione delle precipitazioni medie annue sul lungo periodo (1961-2016)

-40 mm

## CONDIZIONI METEO

Nel 2016 l'inverno è stato mite, mentre l'estate è stata caratterizzata da una diminuzione delle precipitazioni

## FONTI RINNOVABILI

Il 35% della potenza elettrica installata in Emilia-Romagna è a fonti rinnovabili

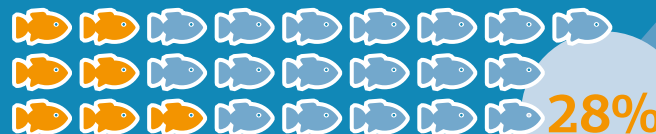
35%

# Acque superficiali in pillole



## STATO CHIMICO DEI FIUMI

Nel quadriennio 2010-2013, il 98% dei corpi idrici fluviali ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" nella valutazione dello stato chimico; dato in aggiornamento per il triennio 2014-2016



## STATO ECOLOGICO DEI FIUMI

Nel quadriennio 2010-2013, il 28% dei corpi idrici fluviali ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" nella valutazione dello stato ecologico; dato in aggiornamento per il triennio 2014-2016

## AZOTO NEI FIUMI

La concentrazione di azoto nitrico nei corpi idrici fluviali rispetta il valore soglia "buono" nelle aree pedemontane, con alcune situazioni di criticità nelle aree di pianura. Obiettivo di qualità "buono" raggiunto nel 30% dei bacini regionali



## FITOFARMACI NEI FIUMI

Nel 2016, solo il 3% delle stazioni dei corpi idrici fluviali mostra valori di concentrazione media annua di fitofarmaci totali che superano il valore soglia normativo (1 µg/l)

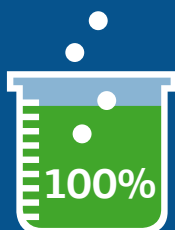


## FITOFARMACI NEGLI INVASI

Nessuna criticità registrata per la presenza di fitofarmaci nei corpi idrici lacustri

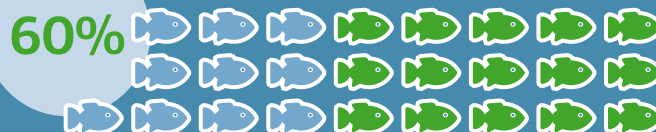
## STATO CHIMICO DEGLI INVASI

Nel quadriennio 2010-2013, il 100% dei corpi idrici lacustri ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" nella valutazione dello stato chimico; dato in aggiornamento per il triennio 2014-2016



## STATO ECOLOGICO DEGLI INVASI

Nel quadriennio 2010-2013, il 60% dei corpi idrici lacustri ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" nella valutazione dello stato ecologico; dato in aggiornamento per il triennio 2014-2016



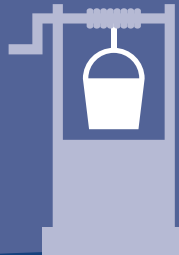
# Acque sotterranee in pillole



NEGATIVO

NEUTRO

POSITIVO

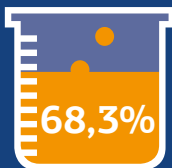


## MONITORAGGIO

Il monitoraggio chimico e quantitativo, anche automatico dei livelli di falda, è indispensabile a supportare le scelte per una gestione sostenibile della risorsa idrica sotterranea

### STATO CHIMICO

Il 68,3% dei corpi idrici sotterranei presenta uno stato chimico "buono" nel quadriennio 2010-2013, che corrisponde al 63,5% in termini di superficie totale dei corpi idrici sotterranei. I nitrati rappresentano la principale criticità responsabile dello scadimento della qualità



### STATO QUANTITATIVO

Il 79,3% dei corpi idrici sotterranei presenta uno stato quantitativo "buono" nel quadriennio 2010-2013, che corrisponde al 97,2% in termini di superficie totale dei corpi idrici sotterranei. Le principali criticità riguardano alcune conoidi alluvionali da Modena a Rimini



### NITRATI

Concentrazioni di nitrati oltre i limiti normativi si riscontrano in diverse conoidi alluvionali, in forma più estesa in quelle emiliane rispetto a quelle romagnole; sempre inferiori ai limiti, invece, nei corpi idrici montani



### FITOFARMACI

Non si riscontrano criticità da presenza di fitofarmaci negli acquiferi montani, di conoide alluvionale e pianure alluvionali. Superamenti in alcune stazioni e presenza di diversi principi attivi si riscontrano invece negli acquiferi freatici di pianura (primi 10 m di acquifero) per effetto delle pressioni antropiche dirette



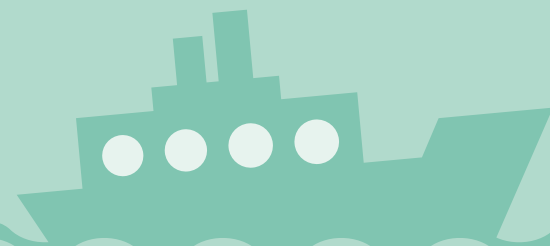
### LIVELLO FALDE

Il livello delle acque sotterranee decresce naturalmente dal margine appenninico (aree di ricarica nella zona delle conoidi) verso la costa. Questo andamento generale è interrotto dall'abbassamento del livello di falda in diverse conoidi alluvionali, il maggiore dei quali è presente sulla conoide Reno-Lavino, in miglioramento tuttavia nell'ultimo triennio

## VALORI DI FONDO NATURALE

Per una corretta individuazione degli impatti di origine antropica è fondamentale definire i valori di fondo delle sostanze chimiche presenti naturalmente negli acquiferi

# Acque marine in pillole



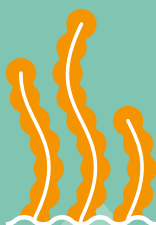
## QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE

Negli ultimi anni non ci sono state sostanziali variazioni della qualità ambientale del mare, sulla quale rimane forte l'incidenza sia degli apporti bacino costieri, sia delle fluttuazioni meteo-climatiche



## STATO CHIMICO ED ECOLOGICO

Nel 2016 la valutazione dello stato chimico della acque marino-costiere ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono", confermando quanto rilevato nei cinque anni precedenti. Per lo stato ecologico la valutazione è stata "sufficiente"



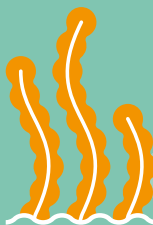
## EUTROFIZZAZIONE

I fenomeni eutrofici (aumento della biomassa algale a seguito dell'arricchimento delle acque in nutrienti) rappresentano un elemento di criticità nelle acque marino-costiere, seppure con minor intensità e persistenza rispetto agli anni '70 e '80



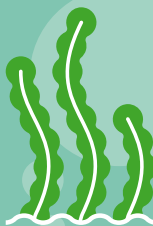
## ANOSSIA

La fascia costiera centro-settentrionale è quella maggiormente interessata da condizioni di carenza (ipossia) o assenza (anossia) di ossigeno disciolto nelle acque di fondo. Il periodo più critico del 2016 è stato quello a cavallo fra agosto e settembre



## CLOROFILLA "a"

Nel 2016 la concentrazione di clorofilla "a" si è mantenuta sui valori riscontrati nei 2 anni precedenti



## AZOTO E FOSFORO

In lieve miglioramento le condizioni trofiche degli ultimi venti anni. Diminuiscono le componenti fosfatiche; nell'area settentrionale crescono le componenti azotate, che calano invece nel resto dell'area costiera

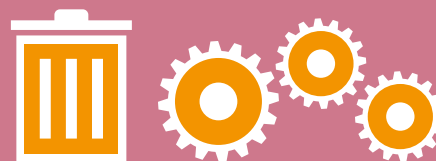


## RISPOSTE A SCALA DI BACINO

A scala di bacino è comunque necessario continuare le azioni per ridurre i carichi di azoto e fosforo



# Rifiuti in pillole



NEGATIVO

NEUTRO

POSITIVO

61,8%



38,2%



## RACCOLTA DIFFERENZIATA

La percentuale di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, 61,8%, nel 2016 conferma il trend di crescita degli anni precedenti



+0,2%

## RIFIUTI URBANI

La produzione di rifiuti urbani nel 2016 si è mantenuta in linea con quella dell'anno precedente



+1%

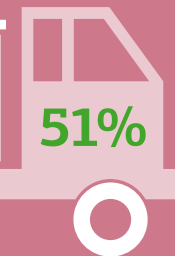
## RIFIUTI SPECIALI

La produzione di rifiuti speciali nel 2015 si è mantenuta in linea con quella dell'anno precedente

## RECUPERO RIFIUTI SPECIALI

Nel 2015 il 51% dei rifiuti speciali è stato avviato a recupero di materia

51%



## SISTEMA DI GESTIONE RIFIUTI

Il sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani e speciali si sta allineando agli obiettivi di prevenzione e riciclaggio della normativa europea e nazionale

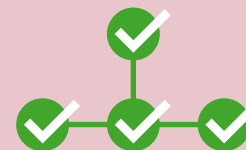


## IMPIANTI

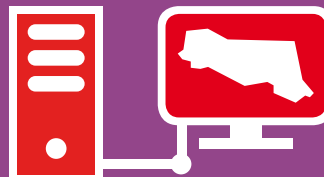
Il sistema impiantistico regionale è adeguato ai fabbisogni regionali

## PIANO REGIONALE

In fase di monitoraggio il Piano Regionale di Gestione Rifiuti per verificare il suo grado di attuazione e i relativi effetti sul sistema di gestione dei rifiuti



# Radioattività in pillole



## ARCHIVIO RADIAZIONI IONIZZANTI

Manca un archivio regionale delle sorgenti di radiazioni ionizzanti capace di fornire un quadro "informatizzato" completo delle strutture autorizzate esistenti

## RADIOCONTAMINAZIONE

I livelli di radiocontaminazione rilevati nelle matrici ambientali e negli alimenti dalla rete regionale di monitoraggio non sono significativi. Le concentrazioni di cesio e stronzio nelle deposizioni al suolo, nonché nelle altre matrici sottoposte ad analisi, presentano valori comparabili a quelli rilevati prima dell'evento di Chernobyl dell'aprile 1986

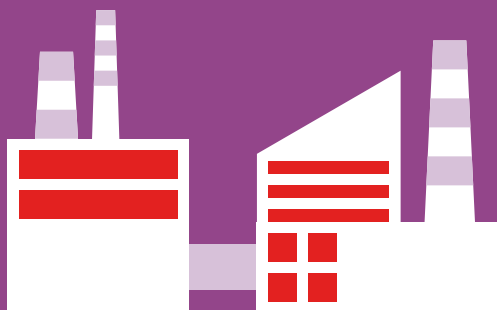


## RIFIUTI RADIOATTIVI

Attualmente la produzione di rifiuti radioattivi in regione non è consistente. È però prevedibile una crescita significativa con l'avvio delle attività di dismissione dell'"isola nucleare" della centrale di Caorso

## SITO NAZIONALE SMALTIMENTO RIFIUTI RADIOATTIVI

Manca un sito nazionale per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi. Ciò obbliga la detenzione degli stessi presso i siti di produzione/raccolta



## CENTRALE NUCLEARE DI CAORSO

I controlli effettuati nel 2016 sul sito della centrale nucleare di Caorso non hanno evidenziato sostanziali variazioni dello stato della contaminazione radioattiva (non attribuibile ad attività svolte dalla centrale nucleare)



# Campi elettromagnetici in pillole

## IMPIANTI RADIOTELEVISIVI (RTV)

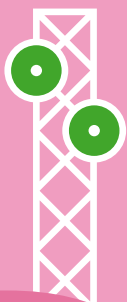
Gli impianti radiotelevisivi in regione ammontano a 2.184; rispetto al 2015 sono leggermente calati il numero di siti e la potenza, a causa di modifiche legate anche all'applicazione di piani di risanamento previsti dalla normativa. Gli impianti radiofonici contribuiscono per il 79% alla potenza complessiva



NEGATIVO

NEUTRO

POSITIVO



## SUPERAMENTI IMPIANTI RADIOTELEVISIVI (RTV)

Migliora la situazione degli impianti RTV: nessun nuovo superamento nel 2016, mentre sono state risanate quattro delle 15 situazioni critiche in sospenso

## SUPERAMENTI STAZIONI RADIO BASE (SRB)

Tra le SRB non si registrano superamenti dei limiti di legge per l'esposizione della popolazione



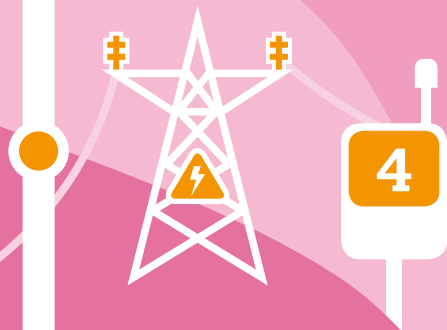
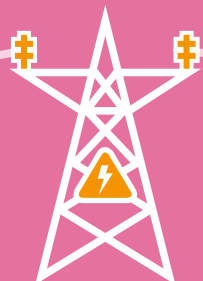
## IMPIANTI TELEFONIA MOBILE (SRB)

Gli impianti per telefonia mobile in regione ammontano a 6.451, incrementati del 5,3% rispetto al 2015. La potenza complessiva, pari a 1.693 kW, ha subito un incremento del 13% rispetto al 2015



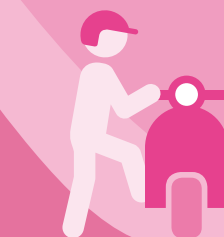
## ELETTRODOTTI (ELF)

La lunghezza delle linee elettriche a bassa tensione nel 2016 in regione è pari a 64.494 km, le linee a media tensione hanno raggiunto una lunghezza di 34.810 km, mentre le linee ad alta e altissima tensione restano pressoché invariate rispetto all'anno scorso (3.977 km e 1.315 km). Il numero di impianti di trasformazione, sezionamento o consegna utente è pari a 52.434, di cui soltanto 302 di grandi dimensioni (a cui afferiscono linee AAT e AT)



## SUPERAMENTI ELETTRODOTTI (ELF)

Un nuovo superamento in atto per gli elettrodotti in prossimità di linee elettriche. Per 3 situazioni critiche pregresse, in prossimità di cabine, proseguono le attività di risanamento



# Rumore in pillole

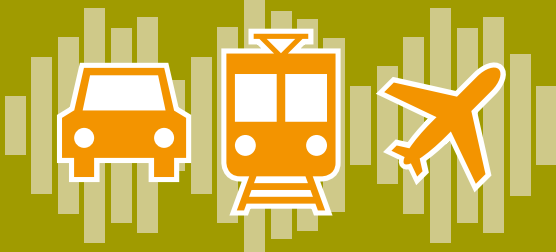


## MAPPE ACUSTICHE E PIANI D'AZIONE

Le mappe acustiche stanno rendendo via via disponibili dati e informazioni sull'esposizione della popolazione al rumore, mentre i piani d'azione definiscono le strategie da mettere in atto per ridurre l'inquinamento acustico

## FONTI PRINCIPALI

Le infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) sono la principale fonte d'esposizione al rumore per la popolazione



## ESPOSIZIONE POPOLAZIONE

Nel territorio regionale, gran parte dei residenti negli agglomerati urbani e in prossimità delle principali infrastrutture di trasporto è esposta a elevati livelli sonori

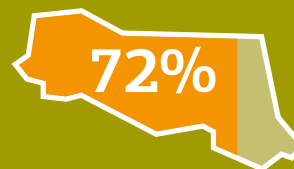


## CONSEGUENZE

Prove scientifiche dimostrano che una prolungata esposizione a livelli elevati di inquinamento acustico può avere gravi ripercussioni sulla salute umana e causare patologie cardiovascolari, disturbi del sonno e annoyance, ovvero una sensazione di disagio con effetti negativi sul benessere generale. Secondo l'OMS, in Europa l'inquinamento acustico è la seconda causa di patologie dovute a fattori ambientali, preceduta soltanto dall'inquinamento atmosferico

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

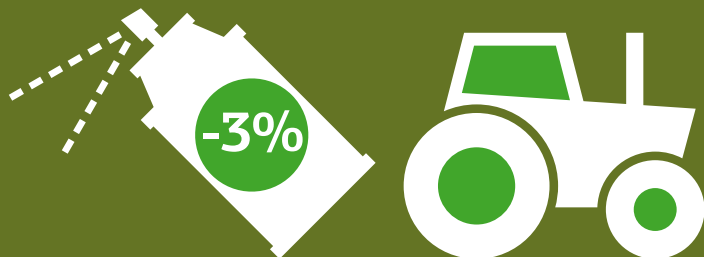
La risposta delle amministrazioni su scala regionale non è ancora pienamente soddisfacente, non soltanto in termini di pianificazione e attuazione del risanamento, ma anche in materia di prevenzione e gestione dell'inquinamento: i Comuni che hanno provveduto alla classificazione acustica comunale sono il 72%. Tuttavia, tutti i Comuni capoluogo di provincia hanno approvato la zonizzazione e ciò fa sì che oltre il 90% della popolazione regionale risieda in territori zonizzati



# Suolo in pillole



589.000 t



## USO DI FITOSANITARI

È in diminuzione l'uso agricolo dei prodotti fitosanitari (-3%) secondo il trend 2003-2015. Tuttavia, nel 2015 rispetto al 2014:



sono aumentate le vendite di fungicidi (+10%) ed erbicidi (+10%)



sono stati venduti meno insetticidi (-3%) e più fitosanitari biologici (+26%)

## FERTILIZZANTI

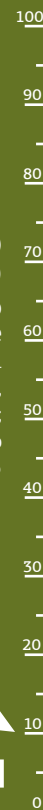
Il quantitativo di fertilizzanti venduto nel 2015 (589.000 t) è sostanzialmente in linea con la media dell'ultimo decennio. Sono in ripresa i concimi azotati (190.000 t nel 2015), mentre risultano mediamente stabili o in leggera diminuzione gli altri

## FANGHI DI DEPURAZIONE

Nel 2015 la quantità di fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura rimane molto al di sotto della media del decennio precedente, -20% in sostanza secca (s.s.), sebbene in leggero aumento rispetto agli ultimi 3 anni (+14% in s.s. rispetto al 2013)

## CONSUMO DI SUOLO

La superficie di suolo consumato in regione è pari al 9,77% della superficie totale, corrispondente a 2.193 km<sup>2</sup>; in aumento dello 0,14% rispetto al 2015



## METALLI PESANTI

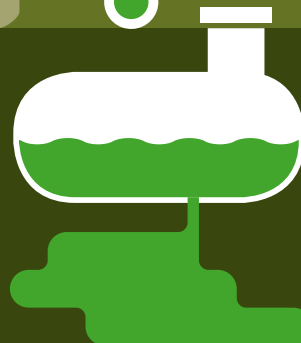
Lo stato di contaminazione dei suoli viene valutato in base alle conoscenze sulle concentrazioni naturali e naturali-antropiche dei metalli pesanti



Per cromo e nichel sembra prevalere l'arricchimento naturale



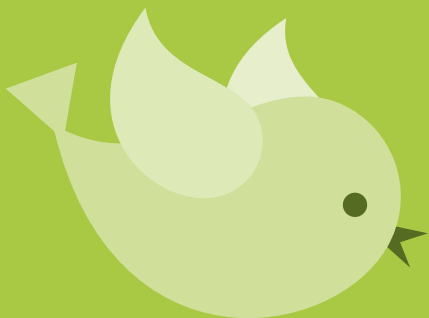
Per rame, zinco, arsenico e stagno è più plausibile l'ipotesi di contaminazione legata all'uso e alla gestione del suolo



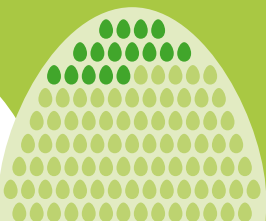
## SITI CONTAMINATI

La Regione Emilia-Romagna ha avviato la fase di implementazione dell'Anagrafe propedeutica alla predisposizione del Piano regionale di bonifica

# Natura e Biodiversità in pillole



16%



## AREE PROTETTE

Il territorio regionale è coperto per il 16% della sua superficie da Siti Natura 2000 e Aree naturali protette: un impegno concreto della Regione per il mantenimento e miglioramento della biodiversità

## FUNZIONALITÀ ECOLOGICA

Le funzioni degli ecosistemi sono, ad esempio, la depurazione delle acque, l'assorbimento della CO<sub>2</sub>, l'assimilazione dei nutrienti dal suolo o il contrasto al dissesto idrogeologico



In Emilia-Romagna è elevata la funzionalità ecologica della fascia collinare-montana



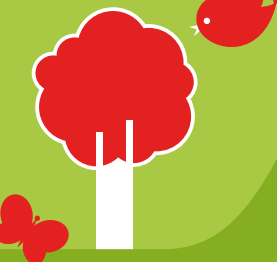
Le foreste ricoprono più di 600.000 ettari di collina e montagna, garantendo importantissimi servizi ecosistemici



La pianura rivela una funzionalità ecologica modesta



Occorre incrementare la rete ecologica regionale per supportare la biodiversità e la funzionalità ecologica tutelate nelle aree protette



## HABITAT DI PIANURA

La pianura, profondamente antropizzata, presenta pochi e ridotti ambienti naturali superstiti



NEGATIVO

NEUTRO

POSITIVO

73

231

## HABITAT NATURALI

Nei Siti Natura 2000 dell'Emilia-Romagna sono presenti 73 habitat tra i 231 definiti a livello europeo di interesse comunitario



## HABITAT APPENNINICI

Lo stato di conservazione degli habitat appenninici è buono o ottimo



Aria







# L'aria e l'uomo



Le condizioni climatiche possono mitigare o aggravare gli effetti delle pressioni

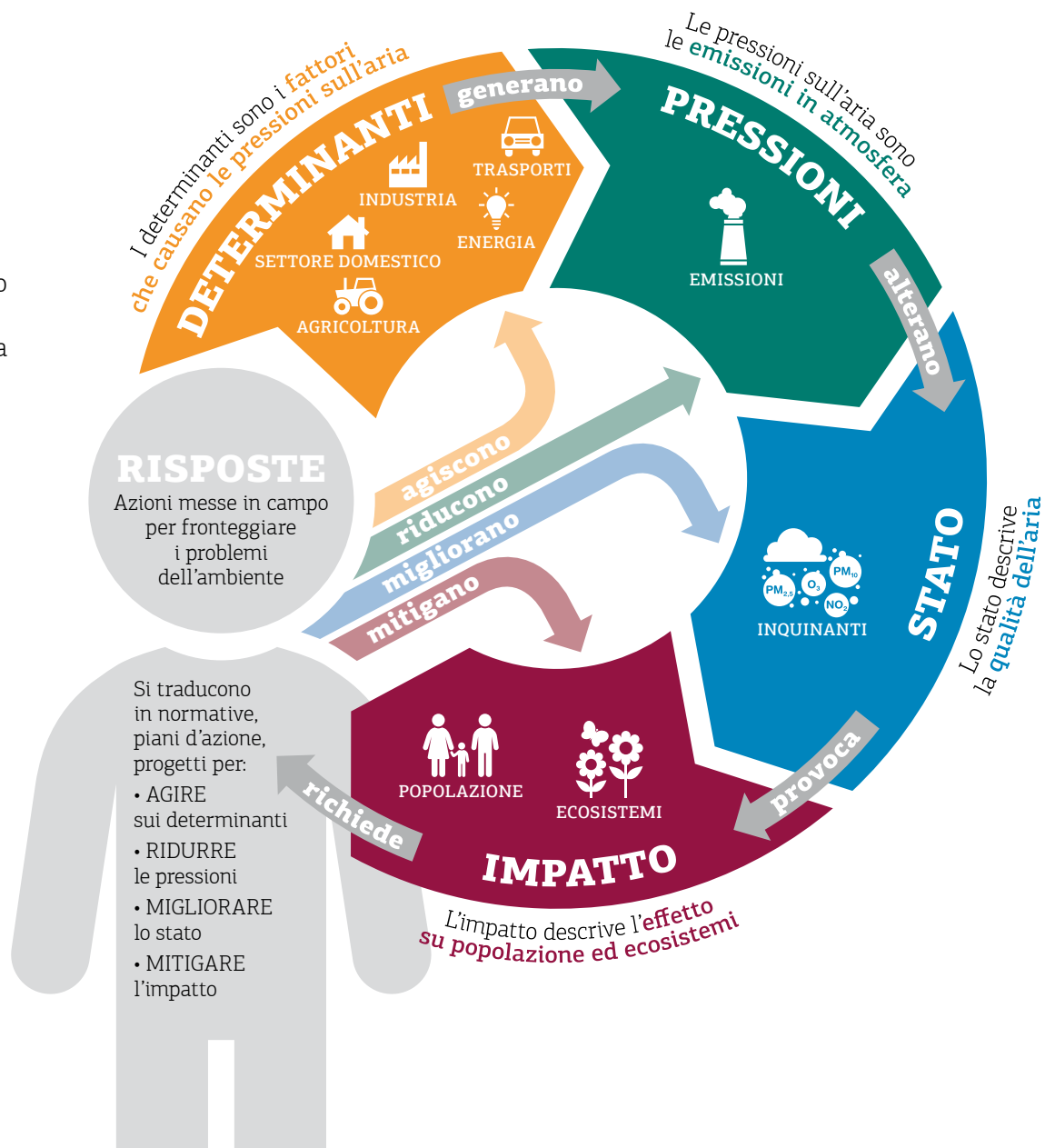
Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sull'aria sotto forma di emissioni in atmosfera.

Queste alterano lo **Stato** ambientale influenzando sulla qualità dell'aria, la quale a sua volta può avere un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente.

Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli la qualità dell'aria, mitigando così gli effetti derivanti da un ambiente perturbato.

Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## **Giorni favorevoli all'accumulo di particolato atmosferico**

Incidenza di condizioni meteorologiche che determinano stagnazione dell'aria e quindi poca dispersione di particolato atmosferico



## **Giorni favorevoli alla formazione di ozono**

Incidenza di condizioni meteorologiche che innescano le trasformazioni fotochimiche che danno origine all'ozono



## **Emissioni in atmosfera per macrosettore**

Contributo di ogni macrosettore emissivo al rilascio in atmosfera delle singole sostanze inquinanti



## **Concentrazione polveri fini PM<sub>10</sub>**

Variazione interannuale e distribuzione territoriale della concentrazione media annuale in aria di PM<sub>10</sub>, anche rispetto ai limiti di legge



## **Concentrazione polveri fini PM<sub>2,5</sub>**

Variazione interannuale e distribuzione territoriale della concentrazione media annuale in aria di PM<sub>2,5</sub>, anche rispetto ai limiti di legge



## **Superamenti polveri fini PM<sub>10</sub>**

Variazione interannuale e distribuzione territoriale del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM<sub>10</sub>



## **Superamenti ozono**

Variazione interannuale e distribuzione territoriale del numero di superamenti per l'ozono dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana



## **Concentrazione biossido di azoto**

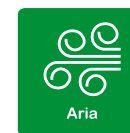
Variazione interannuale e distribuzione territoriale della concentrazione media annuale in aria di NO<sub>2</sub>, anche rispetto ai limiti di legge



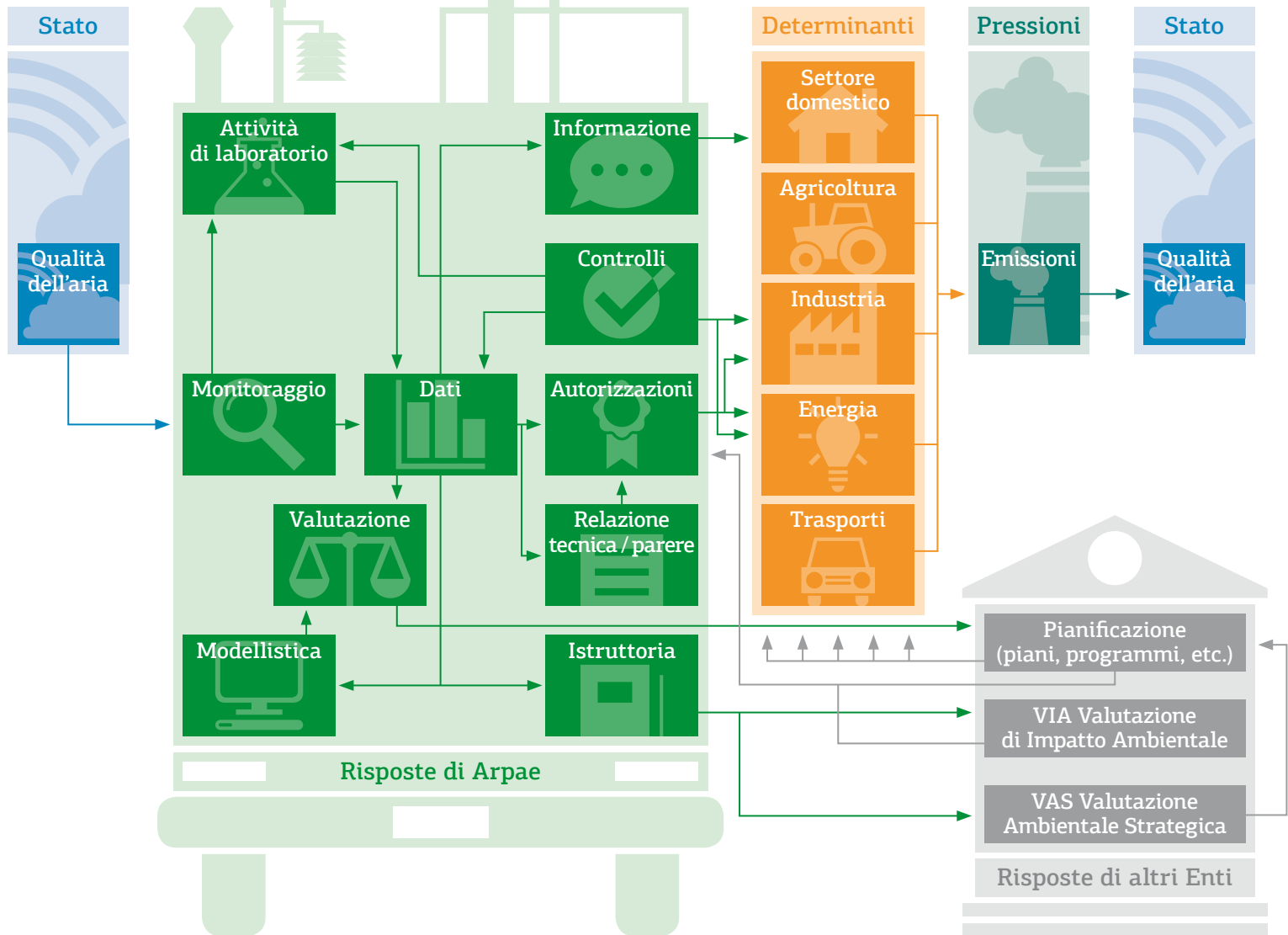
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Aria. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



# Cosa facciamo per l'aria



# La rete di monitoraggio



## STAZIONE DI TRAFFICO URBANO

Posizionata a bordo strada, dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico. È posta in aree urbane, quindi prevalentemente edificate



## STAZIONE DI FONDO URBANO

Posizionata dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. È posta in aree urbane, quindi prevalentemente edificate



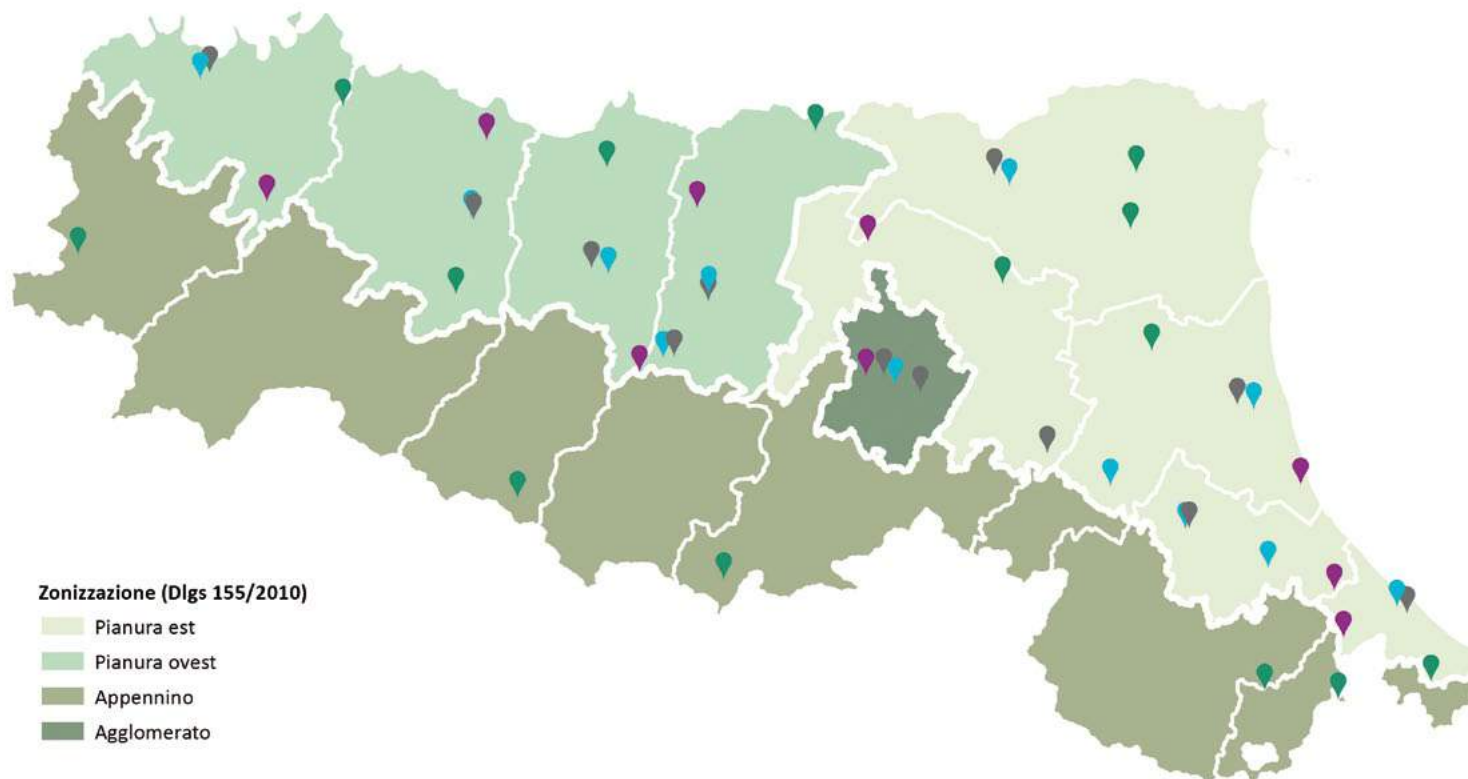
## STAZIONE DI FONDO SUBURBANO

Posizionata dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. È posta in aree suburbane, solo parzialmente edificate



## STAZIONE DI FONDO RURALE

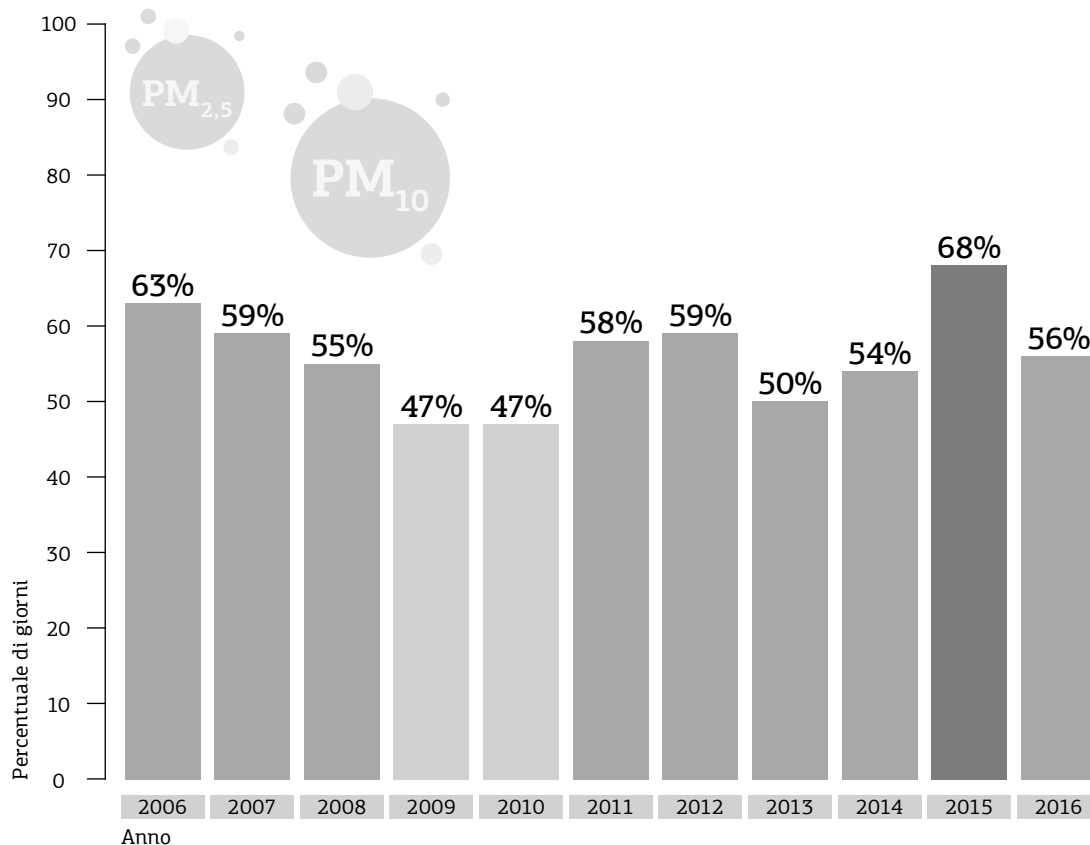
Posizionata dove il livello di inquinamento non è influenzato da una fonte in particolare, ma dal contributo integrato di tutte. È posta in aree rurali, quindi in aree distanti dalle fonti di emissione





## Giorni favorevoli all'accumulo di particolato atmosferico

Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di particolato atmosferico nei mesi critici (gennaio-marzo e ottobre-dicembre), andamento 2006-2016



I mesi invernali sono i più critici per l'accumulo di particolato atmosferico, in particolare a causa delle condizioni meteorologiche (stagnazione negli strati bassi dell'atmosfera) e dell'elevato utilizzo di riscaldamento e automobili



Come identifichiamo una giornata favorevole all'accumulo di  $PM_{10}$ ?



Indice di ventilazione (prodotto fra altezza media dello strato di rimescolamento e intensità media del vento) inferiore a  $800 \text{ m}^2/\text{s}$



Precipitazioni assenti

Il semestre invernale 2016 è risultato nella media rispetto ai valori osservati negli ultimi 11 anni. Si sono alternati, a periodi non favorevoli, lunghi periodi di condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti.

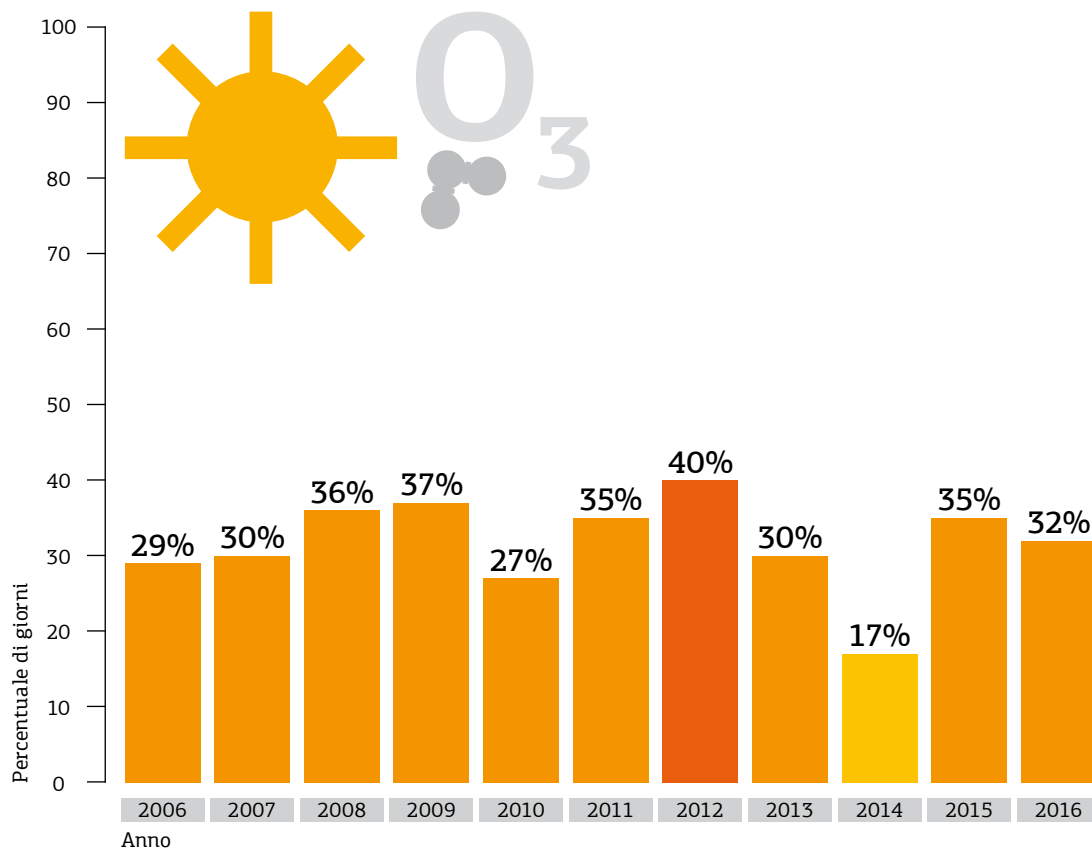
Le maggiori criticità si sono verificate a gennaio e dicembre; in febbraio e marzo la situazione è stata generalmente migliore.

Nei periodi gennaio-marzo e ottobre-dicembre la percentuale di giornate senza pioggia e poco ventilate è stata del 56%.



## Giorni favorevoli alla formazione di ozono

Percentuale di giorni favorevoli alla formazione di ozono nei mesi critici (aprile-settembre), andamento 2006-2016



I mesi estivi sono i più critici per l'accumulo di ozono



Come identifichiamo una giornata favorevole alla formazione di ozono?



Superamento dei 29°C come temperatura massima

Il periodo estivo 2016 ha presentato un numero di giorni favorevoli alla formazione dell'ozono troposferico intermedio rispetto al medesimo periodo dei precedenti 10 anni. Si sono alternati periodi lunghi di condizioni favorevoli e sfavorevoli alla formazione di ozono, con un mese di giugno particolarmente fresco e ventilato e un settembre molto caldo e con frequenti condizioni di stagnazione dell'aria. Nel semestre aprile-settembre la percentuale di giornate con temperature massime superiori ai 29°C è stata ancora superiore al 30%.



## Emissioni in atmosfera per macrosettore

Distribuzione percentuale delle emissioni in atmosfera, per macrosettore (2013)

### MACROSETTORI DI EMISSIONE:



**Produzione energia e trasformazione combustibili**  
(Produzione energia elettrica, teleriscaldamento, raffinerie...)



**Combustione non industriale**  
(Riscaldamento degli ambienti)



**Combustione nell'industria**  
(Caldaie e forni per piastrelle, cemento, fusione metalli...)



**Processi produttivi**  
(Industria petrolifera, chimica, siderurgica, meccanica...)



**Estrazione e distribuzione combustibili**  
(Distribuzione e stoccaggio benzina, gas...)



**Uso di solventi**  
(Produzione e uso di vernici, colle, plastiche...)



**Trasporto su strada**  
(Traffico di veicoli leggeri e pesanti...)



**Altre sorgenti mobili e macchinari**  
(Aerei, navi, mezzi agricoli...)



**Trattamento e smaltimento rifiuti**  
(Inceneritori, discariche...)



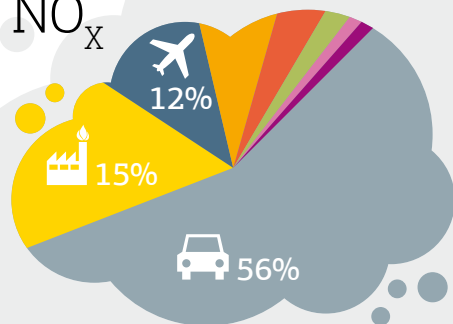
**Agricoltura**  
(Coltivazioni, allevamenti...)



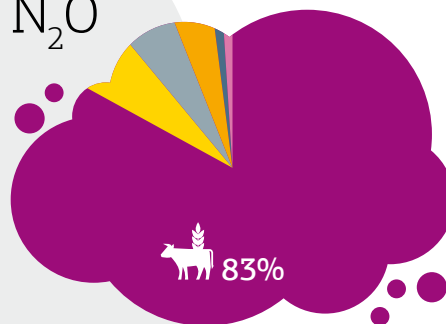
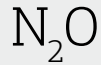
**Altre sorgenti e assorbimenti**  
(Emissioni naturali e assorbimento forestale...)

La combustione non industriale (riscaldamento) e il traffico su strada rappresentano le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da polveri (rispettivamente 52% e 27%), seguite dall'industria. Alle emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), che è anche un importante precursore della formazione di particolato secondario e ozono, contribuiscono il trasporto su strada e altri sistemi di trasporto (aerei, navi, etc.), nonché la combustione nell'industria. Il principale contributo alle emissioni di ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), anch'essa inquinante precursore di particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole (98%). Per quanto concerne la componente di origine antropogenica, l'impiego di solventi nei settori industriale e civile determina il principale contributo alle emissioni di composti organici volatili (COV), inquinanti precursori, assieme agli ossidi di azoto, del particolato secondario e dell'ozono (nella pagina a fianco è rappresentata anche la consistente componente biogenica, prodotta dalle specie vegetali coltivate in agricoltura e dalle foreste). La combustione nell'industria e i processi produttivi sono le fonti più rilevanti di biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ), altro importante precursore, anche a basse concentrazioni, di particolato secondario.

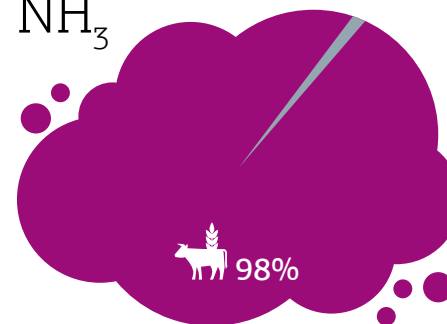
OSSIDI DI AZOTO



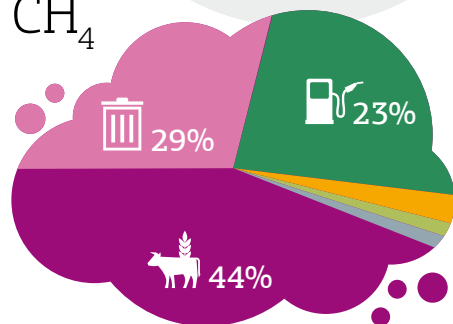
PROTOSSIDO DI AZOTO



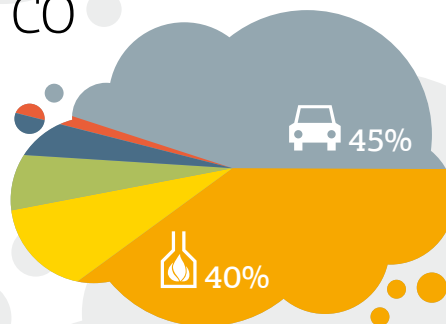
AMMONIACA



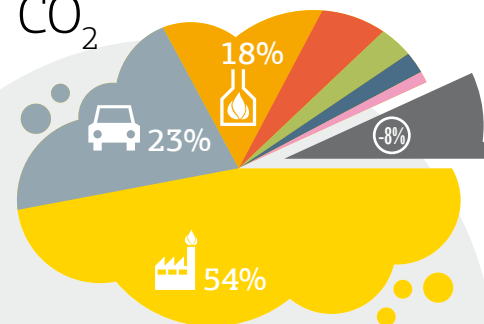
METANO



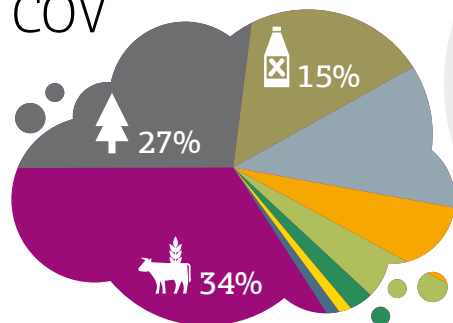
MONOSSIDO DI CARBONIO



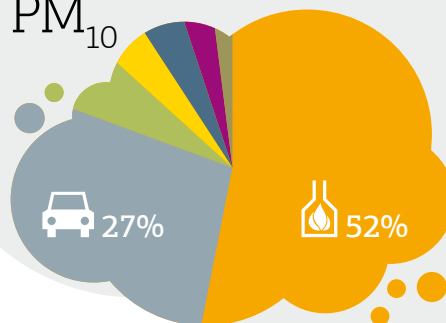
ANIDRIDE CARBONICA



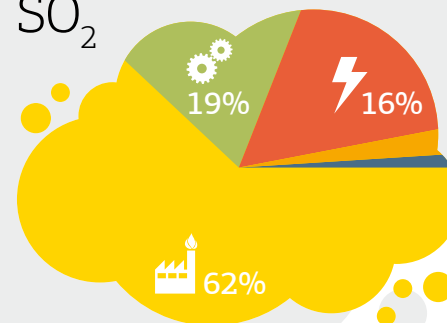
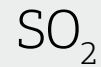
COMPOSTI ORGANICI VOLATILI



POLVERI FINI



BIOSSIDO DI ZOLFO

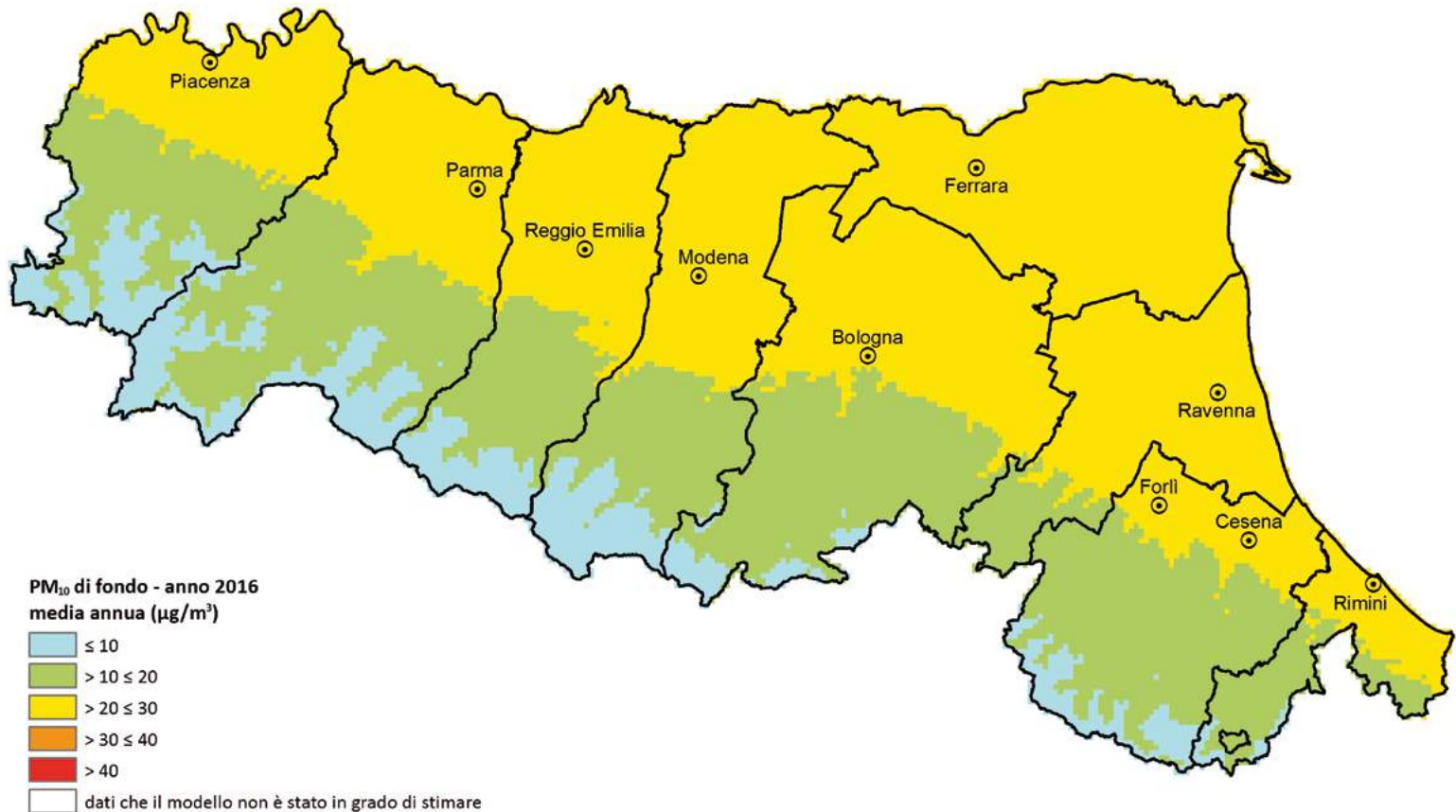






## Concentrazione polveri fini PM<sub>10</sub>

Concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub>: distribuzione territoriale nel 2016 (mappa) e andamento 2012-2016 (tabella)



Le concentrazioni di PM<sub>10</sub> nel 2016 sono state inferiori rispetto al 2015, in linea con il 2014 e con valori tra i più bassi della serie storica. Le medie annue non hanno superato il valore limite per la protezione della salute (40 µg/m<sup>3</sup>) in nessuna delle stazioni della rete regionale di monitoraggio. Le concentrazioni registrate nelle stazioni di traffico sono generalmente più elevate di quelle di fondo.



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2012	2013	2014	2015	2016	
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	35	30	26	31	26	
		Lugagnano Val D'Arda	Lugagnano	Fondo suburbano	26	21	20	23	21	
		Piacenza	Giordani-Farnese	Traffico urbano	36	31	29	36	30	
	Parma	Parma	Cittadella	Fondo urbano	36	31	30	33	29	
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	31	28	27	30	27	
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	21	17	16	21	20	
		Parma	Montebello	Traffico urbano	45	37	35	36	29	
		Reggio Emilia	Reggio Emilia	S. Lazzaro	Fondo urbano	34	27	24	29	28
	Reggio Emilia	Castellarano	Castellarano	Fondo suburbano	29	25	23	27	26	
		Guastalla	S. Rocco	Fondo rurale	34	29	28	32	28	
		Reggio Emilia	Timavo	Traffico urbano	41	35	33	37	33	
		Modena	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo urbano	31	26	23	27	25
	Modena	Modena	Mo - Parco Ferrari	Fondo urbano	34	27	26	31	27	
		Carpi	Remesina	Fondo suburbano	38	30	27	33	28	
		Modena	Mo - Via Giardini	Traffico urbano	38	31	28	33	30	
		Mirandola	Gavello	Fondo rurale			26	31	28	
Fiorano Modenese		Circ. San Francesco	Traffico urbano	41	33	28	31	29		
Agglomerato	Bologna	Bologna	Giardini Margherita	Fondo urbano	26	19		26	23	
		Bologna	Via Chiarini	Fondo suburbano	29	24	22	26	24	
		Bologna	Porta San Felice	Traffico urbano	37	32	25	29	26	
		San Lazzaro di Savena	San Lazzaro	Fondo urbano	30	25	24	28	25	
Pianura est	Bologna	Molinella	San Pietro Capofume	Fondo rurale	28	23	21	26	22	
		Imola	De Amicis	Traffico urbano	29	23	21	25	23	
	Ferrara	Ferrara	Villa Fulvia	Fondo urbano	34	28	25	29	26	
		Cento	Cento	Fondo suburbano	31	25	24	30	24	
		Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale	29	17	24	28	25	
	Ravenna	Ferrara	Isonzo	Traffico urbano	36	30	28	33	29	
		Ravenna	Caorle	Fondo urbano	34	27	25	30	25	
		Faenza	Parco Bucci	Fondo urbano	27	20		24		
		Faenza	Parco Bertozzi	Fondo urbano					21	
		Cervia	Delta Cervia	Fondo suburbano	29	25	23	27	25	
	Ravenna	Ravenna	Zalamella	Traffico urbano	33	27	25	29	25	
		Forlì-Cesena	Forlì	Parco Resistenza	Fondo urbano	27	22	20	25	22
			Cesena	Franchini-Angeloni	Fondo urbano	27	23	22	25	22
		Savignano sul Rubicone	Savignano	Fondo suburbano	35	29	29	30	25	
	Rimini	Forlì	Roma	Traffico urbano	31	26	23	28	25	
		Rimini	Marecchia	Fondo urbano	33	27	27	31	27	
Verucchio		Verucchio	Fondo suburbano	23	19	18	21	19		
Rimini		Flaminia	Traffico urbano	38	35	31	36	32		
Appennino	Piacenza	Corte Brugnatella	Corte Brugnatella	Fondo rurale	13	9	9	11	10	
	Reggio Emilia	Villa Minozzo	Febbio	Fondo rurale	10	8	8	9	8	
	Bologna	Porretta Terme	Castelluccio	Fondo rurale	11	9	9	10	9	
	Forlì-Cesena	Sogliano al Rubicone	Savignano di Rigo	Fondo rurale	13	11	10	13	12	
	Rimini	San Leo	San Leo	Fondo rurale				17	14	

**LEGENDA**

valori in µg/m³

- ≤ 10
- > 10 ≤ 20
- > 20 ≤ 30
- > 30 ≤ 40
- > 40

raccolta minima di dati non sufficiente

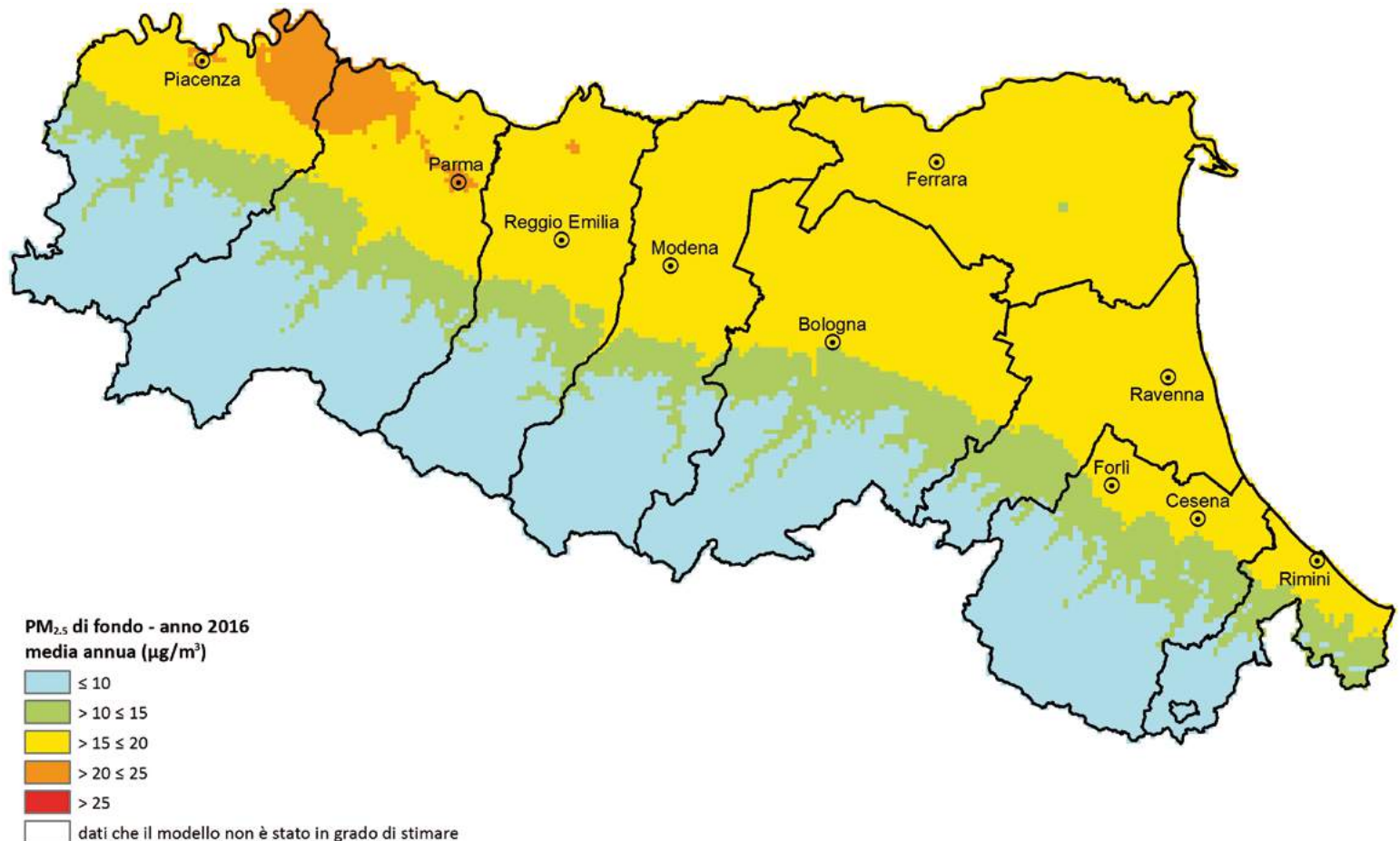


Limite di legge: 40 µg/m³



## Concentrazione polveri fini PM<sub>2,5</sub>

Concentrazione media annuale di PM<sub>2,5</sub>: distribuzione territoriale nel 2016 (mappa) e andamento 2012-2016 (tabella)



Nel 2016 la media annua di PM<sub>2,5</sub> è stata ovunque sempre inferiore ai limiti di legge (25 µg/m<sup>3</sup>). Nel 2015, invece, una stazione di fondo rurale aveva superato i limiti normativi.



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2012	2013	2014	2015	2016
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	26	23	19	24	20
		Besenzone	Besenzone	Fondo rurale	25	21	22	27	22
	Parma	Parma	Cittadella	Fondo urbano	22	18	17	21	20
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	15	12	11	15	14
	Reggio Emilia	Reggio Emilia	S. Lazzaro	Fondo urbano	23	19	17	21	19
		Castellarano	Castellarano	Fondo suburbano	20	17	16	20	19
		Guastalla	S. Rocco	Fondo rurale	25	21	19	23	20
	Modena	Modena	Mo - Parco Ferrari	Fondo urbano	24	18	15	22	17
		Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo urbano			13	18	17
		Mirandola	Gavello	Fondo rurale	22	20	18	20	18
Agglomerato	Bologna	Bologna	Giardini Margherita	Fondo urbano	18	15	15	18	16
		Bologna	Porta San Felice	Traffico urbano	22	20	18	20	19
Pianura est	Bologna	Molinella	San Pietro Capofume	Fondo rurale	20	17	16	19	16
	Ferrara	Ferrara	Villa Fulvia	Fondo urbano	22	19	17	19	16
		Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale	21	13	18	21	18
		Ostellato	Ostellato	Fondo rurale	20	16	16	19	15
	Ravenna	Faenza	Parco Bucci	Fondo urbano	20	15		14	
		Faenza	Parco Bertozzi	Fondo urbano					13
		Ravenna	Caorle	Fondo urbano			16	19	18
		Alfonsine	Ballirana	Fondo rurale	28	24	20	18	15
	Folli-Cesena	Forlì	Parco Resistenza	Fondo urbano	19	15	14	17	15
		Savignano sul Rubicone	Savignano	Fondo suburbano		17	15	20	16
Rimini	Rimini	Marecchia	Fondo urbano	23	20	19	23	18	
	San Clemente	San Clemente	Fondo rurale	14		13	15	12	
Appennino	Bologna	Porretta Terme	Castelluccio	Fondo rurale	7	6	5	7	5

**LEGENDA**  
valori in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- ≤ 10
- > 10 ≤ 15
- > 15 ≤ 20
- > 20 ≤ 25

**Limite di legge dal 2015:**

- > 25

raccolta minima di dati non sufficiente



**Limiti di legge:**

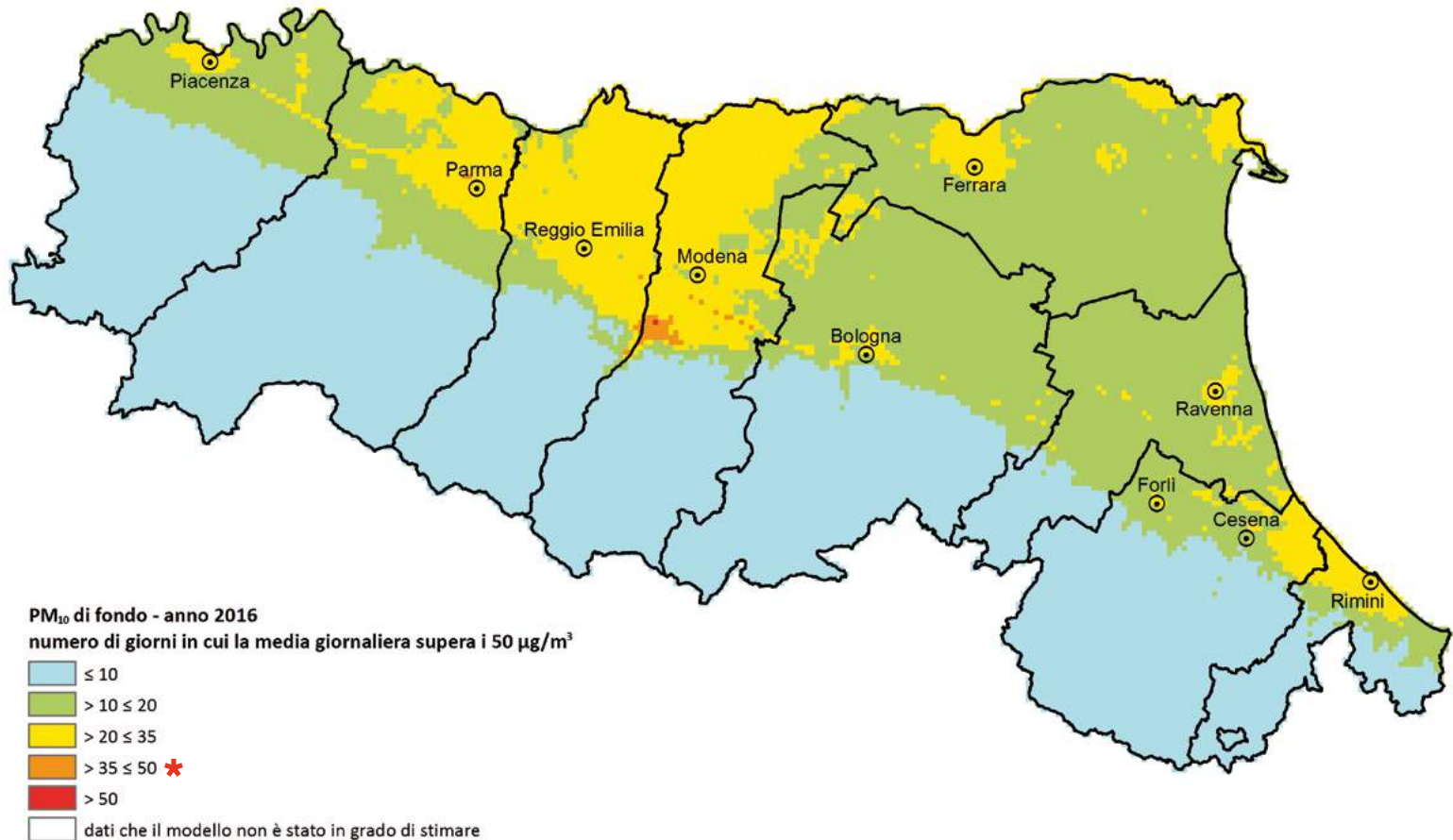
- 2010 → 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2011 → 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2012 → 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2013 → 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2014 → 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Dal 2015 in poi il limite di legge è sempre 25**



## Superamenti polveri fini PM<sub>10</sub>

Numero di superamenti del limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) per il PM<sub>10</sub>:  
distribuzione territoriale nel 2016 (mappa) e andamento 2012-2016 (tabella)



I superamenti giornalieri di PM<sub>10</sub> registrati nel 2016 si sono verificati in un numero di stazioni alquanto inferiore (8) rispetto a quanto osservato nel 2015 (23 stazioni con più di 35 superamenti giornalieri). Con l'eccezione di due stazioni, i superamenti sono stati registrati nelle stazioni di traffico.



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2012	2013	2014	2015	2016	
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	61	39	23	40	23	
		Lugagnano Val D'Arda	Lugagnano	Fondo suburbano	24	8	11	11	7	
	Parma	Piacenza	Giordani-Farnese	Traffico urbano	71	43	38	61	45	
		Parma	Parma	Cittadella	Fondo urbano	70	40	44	52	30
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	43	31	29	47	27	
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	11	5	5	6	8	
		Parma	Montebello	Traffico urbano	115	80	61	67	27	
	Reggio Emilia	Reggio Emilia	S. Lazzaro	Fondo urbano	60	26	22	32	27	
		Castellarano	Castellarano	Fondo suburbano	42	25	19	31	42	
		Guastalla	S. Rocco	Fondo rurale	64	31	33	43	26	
		Reggio Emilia	Timavo	Traffico urbano	93	56	50	67	42	
	Modena	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo urbano	47	33	22	31	40	
		Modena	Mo - Parco Ferrari	Fondo urbano	67	37	29	44	23	
		Carpi	Remesina	Fondo suburbano	85	45	38	55	34	
		Modena	Mo - Via Giardini	Traffico urbano	85	51	36	55	40	
		Mirandola	Gavello	Fondo rurale			29	49	31	
Fiorano Modenese		Circ. San Francesco	Traffico urbano	96	52	31	45	49		
Agglomerato	Bologna	Bologna	Giardini Margherita	Fondo urbano	33	10		23	21	
		Bologna	Via Chiarini	Fondo suburbano	40	18	19	25	22	
		Bologna	Porta San Felice	Traffico urbano	73	57	23	38	33	
		San Lazzaro di Savena	San Lazzaro	Fondo urbano	43	25	20	35	27	
Pianura est	Bologna	Molinella	San Pietro Capofume	Fondo rurale	40	19	21	26	14	
		Imola	De Amicis	Traffico urbano	38	19	15	19	20	
	Ferrara	Ferrara	Villa Fulvia	Fondo urbano	64	42	32	52	29	
		Cento	Cento	Fondo suburbano	48	25	26	41	24	
		Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale	33	16	22	37	18	
	Ravenna	Ferrara	Isonzo	Traffico urbano	77	51	33	55	36	
		Ravenna	Caorle	Fondo urbano	66	48	27	42	22	
		Faenza	Parco Bucci	Fondo urbano	33	8		19		
		Faenza	Parco Bertozzi	Fondo urbano					16	
		Cervia	Delta Cervia	Fondo suburbano	33	20	17	32	20	
	Forlì-Cesena	Ravenna	Zalamella	Traffico urbano	60	38	26	40	26	
		Forlì	Parco Resistenza	Fondo urbano	36	16	12	26	20	
		Cesena	Franchini-Angeloni	Fondo urbano	30	15	15	22	13	
		Savignano sul Rubicone	Savignano	Fondo suburbano	83	45	44	44	33	
		Forlì	Roma	Traffico urbano	52	28	19	36	23	
	Rimini	Rimini	Marecchia	Fondo urbano	67	29	30	45	31	
Verucchio		Verucchio	Fondo suburbano	8	4	8	14	8		
Rimini		Flaminia	Traffico urbano	89	68	52	59	51		
Appennino	Piacenza	Corte Brugnatella	Corte Brugnatella	Fondo rurale	0	0	0	0	0	
	Reggio Emilia	Villa Minozzo	Febbio	Fondo rurale	0	0	0	0	1	
	Bologna	Porretta Terme	Castelluccio	Fondo rurale	1	1	0	0	1	
	Forlì-Cesena	Sogliano al Rubicone	Savignano di Rigo	Fondo rurale	2	0	0	1	1	
	Rimini	San Leo	San Leo	Fondo rurale				3	1	

**LEGENDA**  
(n. superamenti)

- ≤ 10
- > 10 ≤ 20
- > 20 ≤ 35
- > 35 ≤ 50 \*
- > 50

raccolta minima di dati non sufficiente

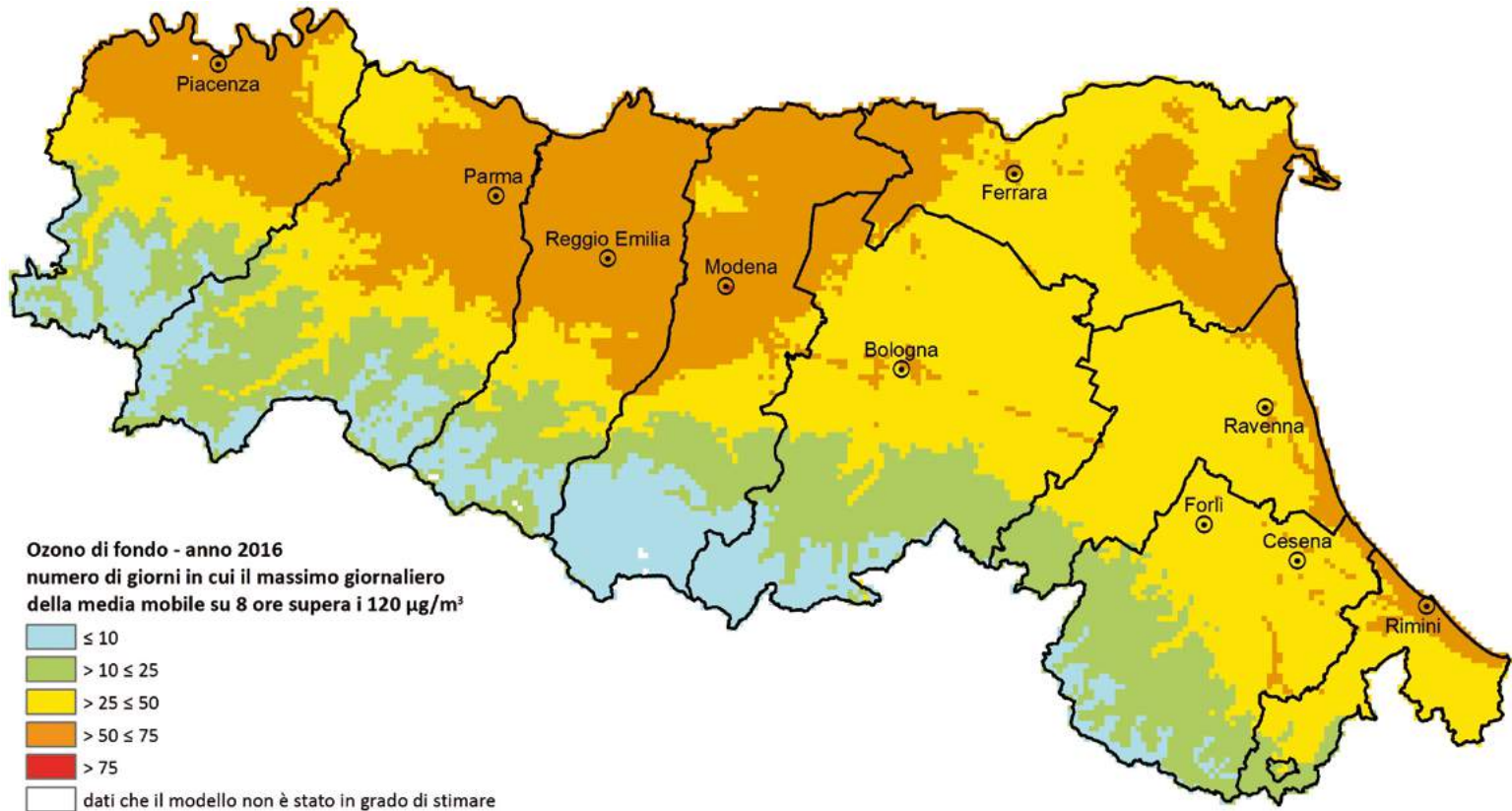


**Limite di legge:**  
\* 50 µg/m<sup>3</sup> media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno



## Superamenti ozono

Numero di superamenti per l'O<sub>3</sub> dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana: distribuzione territoriale nel 2016 (mappa) e andamento 2012-2016 (tabella)



Nel periodo estivo (aprile-settembre) l'ozono (O<sub>3</sub>) ha superato il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (media massima giornaliera calcolata su 8 ore superiore a 120 µg/m<sup>3</sup>) in tutte le stazioni.

Il numero di superamenti del valore obiettivo risulta inferiore al 2015, ma superiore al 2014, anno in cui si è raggiunto il minimo storico a causa di condizioni meteorologiche particolarmente favorevoli. Le zone più critiche sono la pianura occidentale e la fascia costiera.




ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2012	2013	2014	2015	2016
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	74	50	39	60	64
		Lugagnano Val D'Arda	Lugagnano	Fondo suburbano	53	65	29	60	55
		Besenzone	Besenzone	Fondo rurale	66	53	22	52	39
	Parma	Parma	Cittadella	Fondo urbano	47	60	19	72	64
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	68	70	23	61	51
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	81	75		63	55
	Reggio Emilia	Reggio Emilia	S. Lazzaro	Fondo urbano	69	62	23	60	50
		Castellarano	Castellarano	Fondo suburbano	64	56	44	75	69
		Guastalla	S. Rocco	Fondo rurale	78	77	41	75	59
	Modena	Modena	Mo - Parco Ferrari	Fondo urbano	65	70	27	59	71
		Carpi	Remesina	Fondo suburbano	61	46	18	49	38
		Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo urbano			46	58	60
		Mirandola	Gavello	Fondo rurale	73	64	33	61	54
Agglomerato	Bologna	Bologna	Giardini Margherita	Fondo urbano	58	75	44		45
		Bologna	Via Chiarini	Fondo suburbano		52	25	55	46
Pianura est	Bologna	Molinella	San Pietro Capofume	Fondo rurale	58	40	16	36	45
	Ferrara	Ferrara	Villa Fulvia	Fondo urbano	60	43	19	41	45
		Cento	Cento	Fondo suburbano	65	46	46	77	44
		Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale	76	59		80	53
		Ostellato	Ostellato	Fondo rurale	58	43	23	46	51
	Ravenna	Faenza	Parco Bucci	Fondo urbano	10	3	10	38	
		Faenza	Parco Bertozzi	Fondo urbano					35
		Cervia	Delta Cervia	Fondo suburbano	51	48			47
		Ravenna	Caorle	Fondo urbano			13	20	39
		Alfonsine	Ballirana	Fondo rurale	43	42		34	
	Forlì-Cesena	Forlì	Parco Resistenza	Fondo urbano	44	28	18	48	
		Savignano sul Rubicone	Savignano	Fondo suburbano	10		43		
	Rimini	Rimini	Marecchia	Fondo urbano	1		62	37	29
Verucchio		Verucchio	Fondo suburbano	48		24	48	28	
San Clemente		San Clemente	Fondo rurale	66	43	53	64		
Appennino	Piacenza	Corte Brugnatella	Corte Brugnatella	Fondo rurale	35	33	11	46	8
	Reggio Emilia	Villa Minozzo	Febbio	Fondo rurale	69	21	21		11
	Bologna	Porretta Terme	Castelluccio	Fondo rurale	12	5	2	14	1
	Forlì-Cesena	Sogliano al Rubicone	Savignano di Rigo	Fondo rurale	39	16	21		48
	Rimini	San Leo	San Leo	Fondo rurale				36	

**LEGENDA**  
(n. superamenti)

≤ 10
> 10 ≤ 25
> 25 ≤ 50
> 50 ≤ 75
> 75

Il colore indica la ripartizione per classi cromatiche del numero di superamenti

 raccolta minima di dati non sufficiente



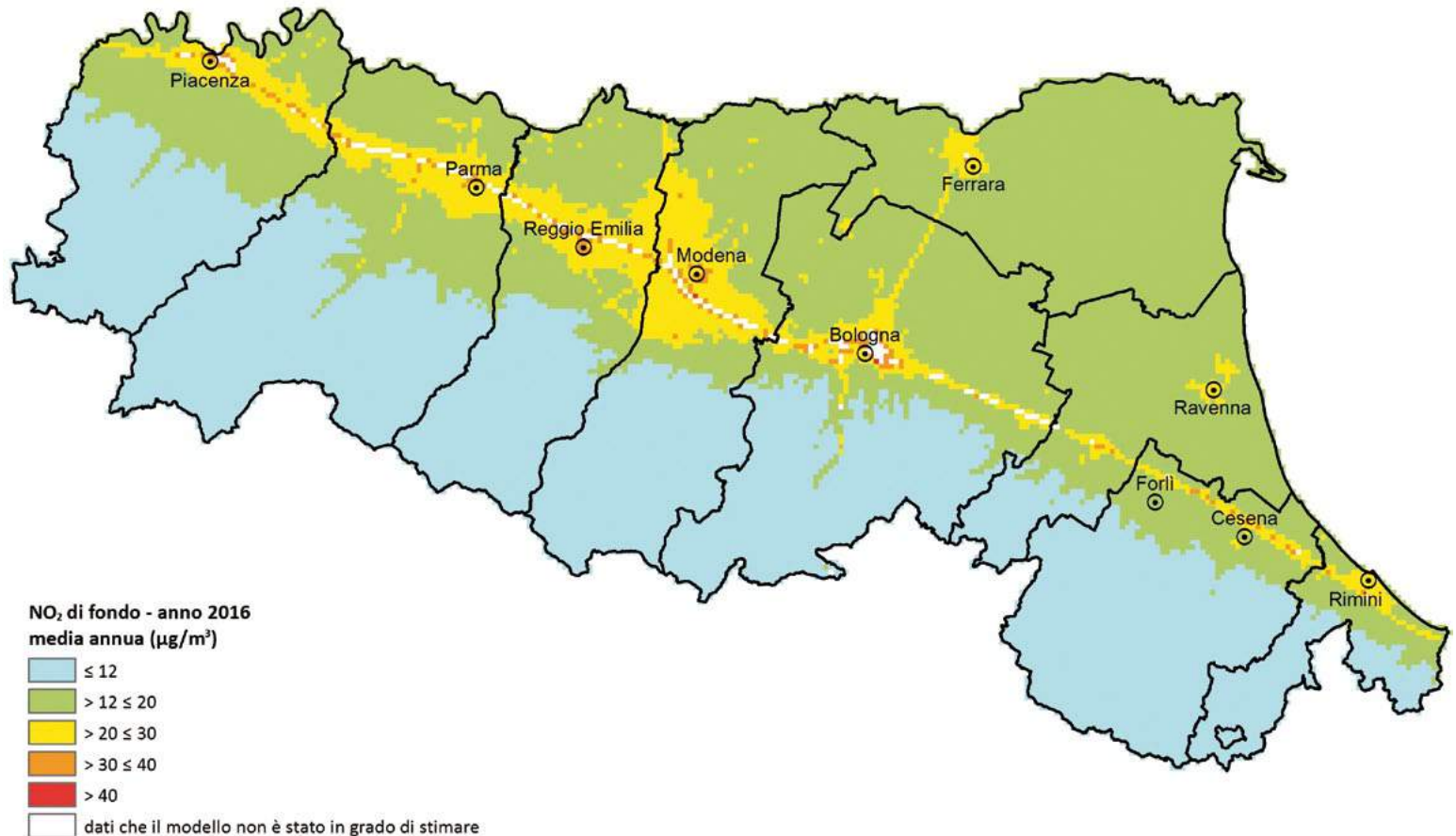
**Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana:** massimo giornaliero della media mobile su 8 ore, pari a 120 µg/m<sup>3</sup>





## Concentrazione biossido di azoto

Concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub>: distribuzione territoriale nel 2016 (mappa) e andamento 2012-2016 (tabella)



Le concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> registrate nel 2016 non si discostano sostanzialmente dal 2015, permanendo la criticità nelle stazioni di traffico, ove però solamente 4 stazioni hanno superato il limite della media annua. Sempre marcate le differenze delle concentrazioni rilevate nelle stazioni di traffico rispetto a quelle di fondo.



ZONA	PROVINCIA	COMUNE	STAZIONE	TIPOLOGIA	2012	2013	2014	2015	2016
Pianura ovest	Piacenza	Piacenza	Parco Montecucco	Fondo urbano	28	29	24	25	24
		Lugagnano Val D'Arda	Lugagnano	Fondo suburbano	27	26	16	18	19
		Besenzone	Besenzone	Fondo rurale	20	19	16	20	19
		Piacenza	Giordani-Farnese	Traffico urbano	43	44	43	42	
	Parma	Parma	Cittadella	Fondo urbano	29	27	23	25	24
		Colorno	Saragat	Fondo suburbano	23	21	18	21	21
		Langhirano	Badia	Fondo rurale	16	15	13	13	16
		Parma	Montebello	Traffico urbano	45	40	33	36	35
	Reggio Emilia	Reggio Emilia	S. Lazzaro	Fondo urbano	29	24	21	23	23
		Castellarano	Castellarano	Fondo suburbano	22	18	17	19	18
		Guastalla	S. Rocco	Fondo rurale	22	17	16	19	17
		Reggio Emilia	Timavo	Traffico urbano	43	37	34	40	39
	Modena	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo urbano	31	29	21	22	21
		Modena	Mo - Parco Ferrari	Fondo urbano	31	29	24	32	30
		Carpi	Remesina	Fondo suburbano	32	28	26	32	28
		Mirandola	Gavello	Fondo rurale	15	12	12	13	13
		Modena	Mo - Via Giardini	Traffico urbano	49	44	42	53	42
		Fiorano Modenese	Circ. San Francesco	Traffico urbano	51	45	51	60	52
Agglomerato	Bologna	Bologna	Giardini Margherita	Fondo urbano	31		38	38	31
		Bologna	Via Chiarini	Fondo suburbano	25	24	26	26	26
		Bologna	Porta San Felice	Traffico urbano	55	54	54	61	52
		San Lazzaro di Savena	San Lazzaro	Traffico urbano	36	39	26	28	29
Pianura est	Bologna	Molinella	San Pietro Capofiume	Fondo rurale	16	15	14	15	14
		Imola	De Amicis	Traffico urbano	26	27		29	24
	Ferrara	Ferrara	Villa Fulvia	Fondo urbano	31	35	24	23	20
		Cento	Cento	Fondo suburbano	29	25	19	23	21
		Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale	13	12	15	15	13
		Ostellato	Ostellato	Fondo rurale	17	15	15	16	14
	Ravenna	Ferrara	Isonzo	Traffico urbano	47	51	40	40	39
		Ravenna	Caorle	Fondo urbano	25	23	19	23	20
		Faenza	Parco Bucci	Fondo urbano	24	22	22		
		Faenza	Parco Bertozzi	Fondo urbano					18
		Cervia	Delta Cervia	Fondo suburbano	18	17	16	15	15
		Alfonsine	Ballirana	Fondo rurale	18	15	14	17	14
	Forlì-Cesena	Ravenna	Zalamella	Traffico urbano	35	32	33	37	33
		Forlì	Parco Resistenza	Fondo urbano	23	17	16	25	
		Cesena	Franchini-Angeloni	Fondo urbano	23		22	23	23
		Savignano sul Rubicone	Savignano	Fondo suburbano	19	15	15		24
	Rimini	Forlì	Roma	Traffico urbano	33	26	22		
		Rimini	Marecchia	Fondo urbano	22	22	21	24	23
Verucchio		Verucchio	Fondo suburbano	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*		
San Clemente		San Clemente	Fondo rurale	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*		
Rimini		Flaminia	Traffico urbano	41	41	39	45	44	
Appennino	Piacenza	Corte Brugnatella	Corte Brugnatella	Fondo rurale	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*
	Reggio Emilia	Villa Minozzo	Febbio	Fondo rurale	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*
	Bologna	Porretta Terme	Castelluccio	Fondo rurale	< 12*	< 12*		< 12*	< 12*
	Forlì-Cesena	Sogliano al Rubicone	Savignano di Rigo	Fondo rurale	< 12*	< 12*	< 12*	< 12*	
	Rimini	San Leo	San Leo	Fondo rurale				< 12*	

**LEGENDA**  
valori in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

≤ 12

> 12 ≤ 20

> 20 ≤ 30

> 30 ≤ 40

> 40

raccolta minima  
di dati  
non sufficiente

\* valore inferiore  
al limite di  
quantificazione

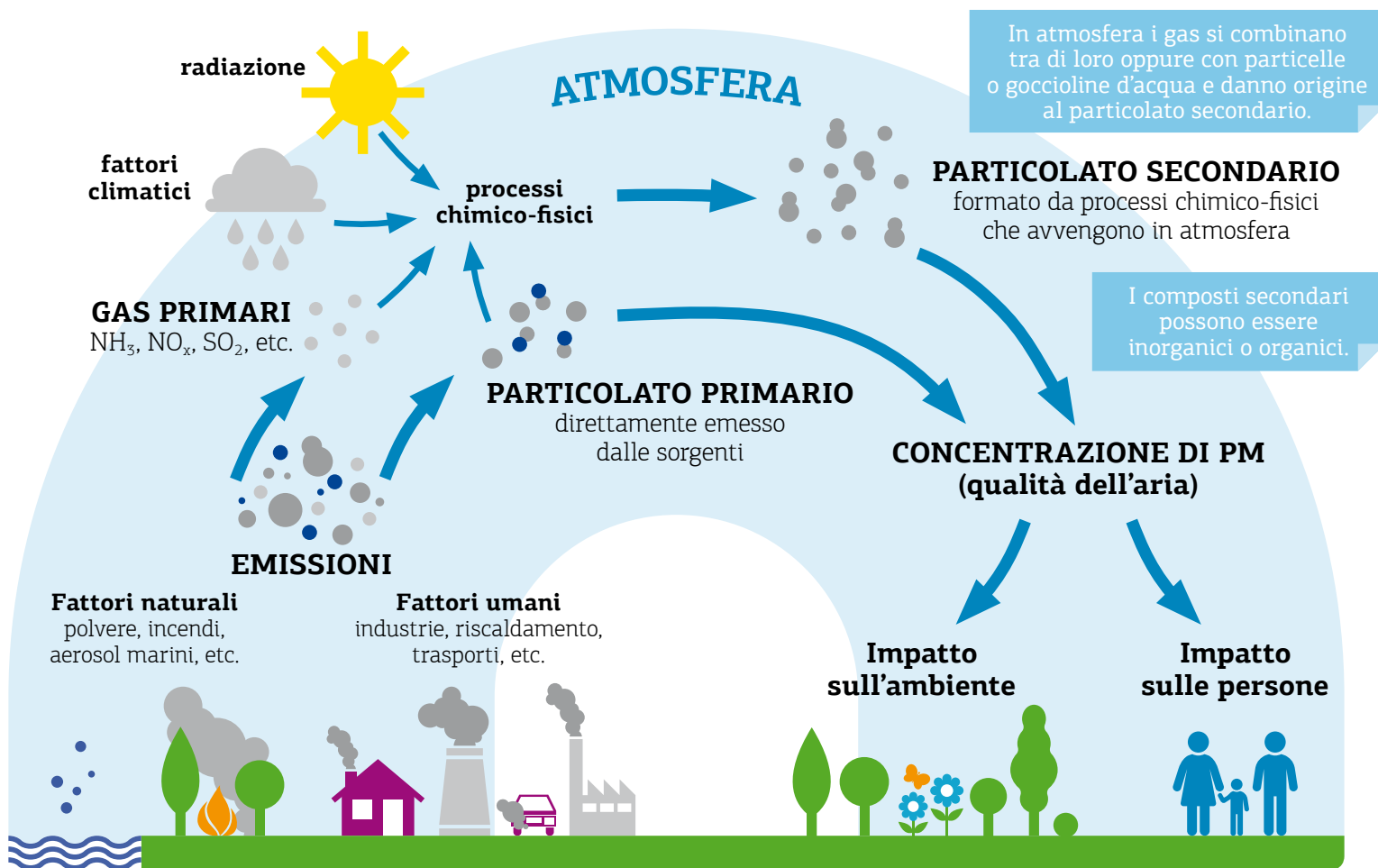


**Limite di legge:**  
40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

# Il particolato secondario

## Approfondimento

Il **particolato atmosferico** è un sistema disperso di particelle solide e liquide che si trovano in sospensione in atmosfera (aerosol). Può essere primario o secondario



## Primario o secondario

DELLE POLVERI PRODOTTE DALL'UOMO:

### PARTICOLATO PRIMARIO

(prodotto direttamente dalle fonti)

30%

70%

### PARTICOLATO SECONDARIO

(prodotto dalle trasformazioni che subiscono gli inquinanti in atmosfera)

IN EMILIA-ROMAGNA



52%

#### commercio e abitazioni

(impianti di riscaldamento residenziali e commerciali, in particolare combustione di legno e pellet)



32%

#### traffico e attività di trasporto

(in particolare motori diesel)



12%

#### industria



3%

#### agricoltura



1%

#### altro

Le attività di trasporto e industriali sono la principale fonte di **ossidi di azoto** e **ossidi di zolfo**, soprattutto a causa dei processi di combustione

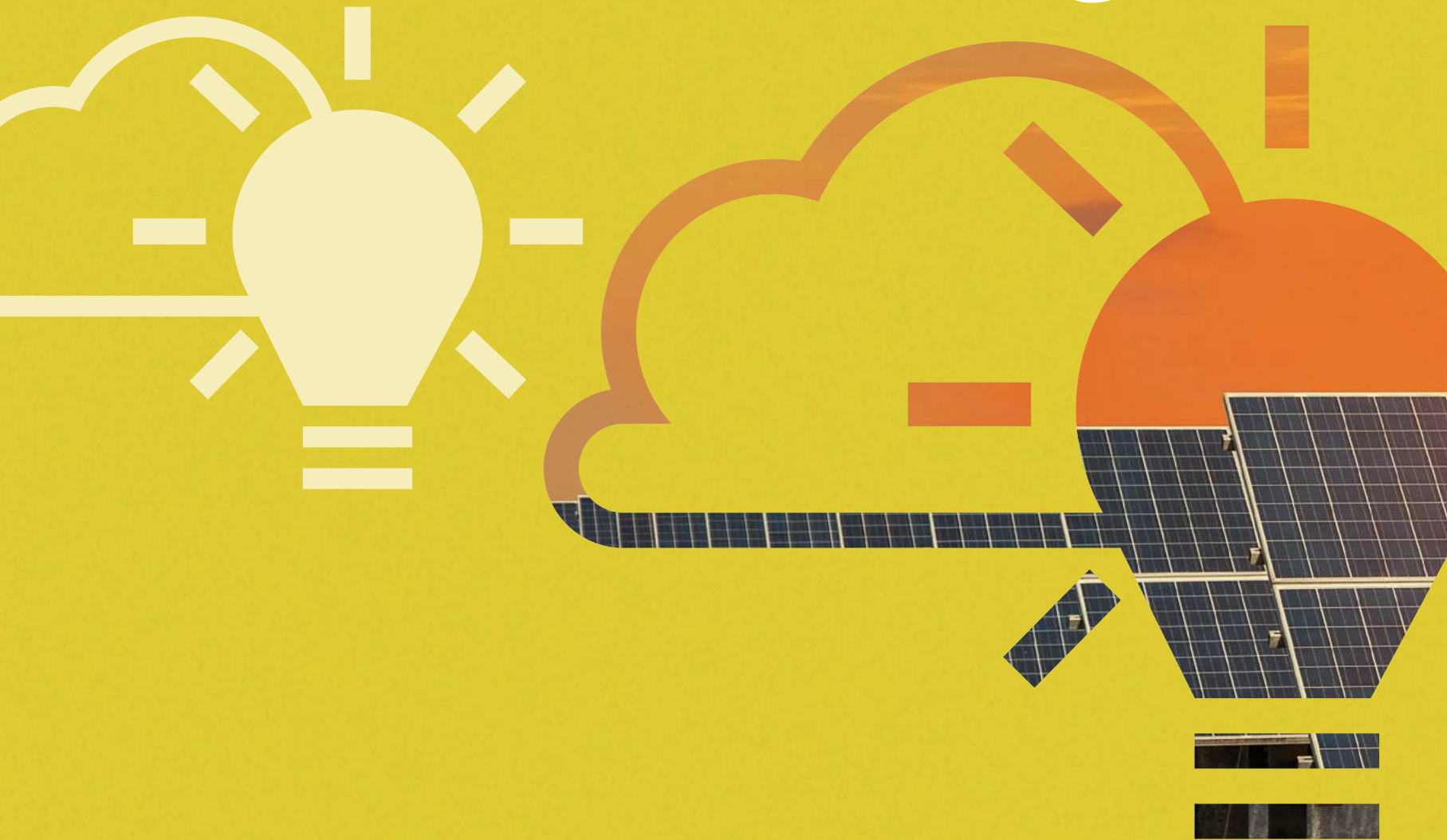


Queste quattro sostanze fanno da precursori alla formazione di polveri



Il comparto agricolo rilascia la maggior parte dell'**ammoniaca**, mentre produzione e uso di solventi sono la causa prevalente dei **composti organici volatili** di origine antropogenica

# Clima ed Energia

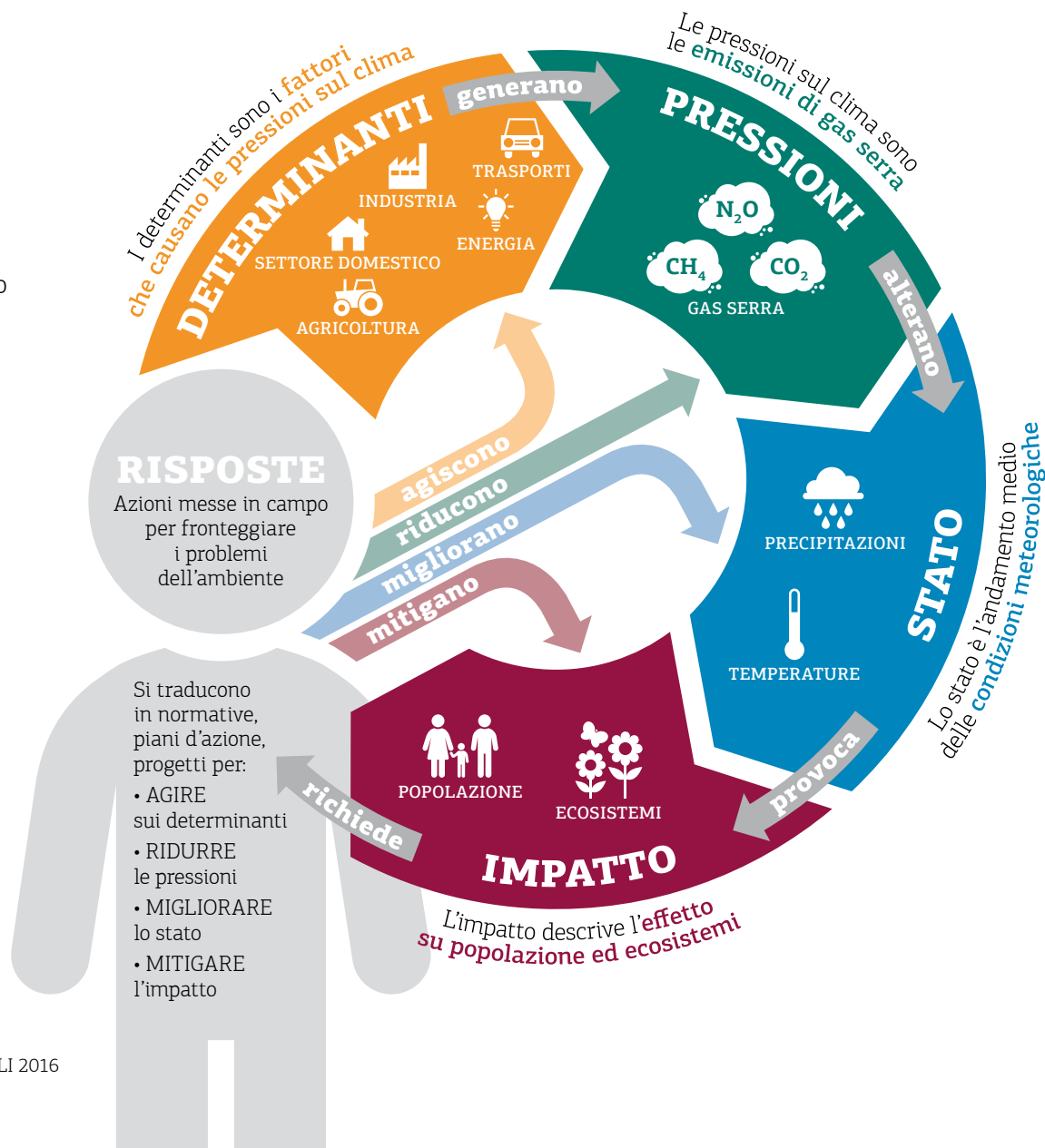




# Il clima e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sul clima sotto forma di emissioni di gas serra. Queste alterano lo **Stato** ambientale influenzando sulle temperature e sulle precipitazioni: il cambiamento climatico può avere un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per attenuare gli effetti dovuti al cambiamento climatico. Per fornire risposte adeguate ed efficaci ArpaE monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Potenza energetica installata

Potenza energetica installata negli impianti a fonti fossili e rinnovabili in Emilia-Romagna nel periodo 2000-2016



## Impianti energetici

Numero e tipologia degli impianti di generazione elettrica in regione, alimentati sia a fonti fossili, sia a fonti rinnovabili



## Consumi energetici attività produttive

Distribuzione comunale dei consumi energetici delle attività produttive in Emilia-Romagna



## Consumi energetici civili

Distribuzione comunale dei consumi energetici residenziali in Emilia-Romagna



## Anomalia della temperatura

Anomalia dei valori di temperatura registrati nell'anno di riferimento rispetto al clima 1961-1990



## Anomalia della precipitazione

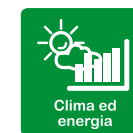
Anomalia dei valori di precipitazione registrati nell'anno di riferimento rispetto al clima 1961-1990



[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

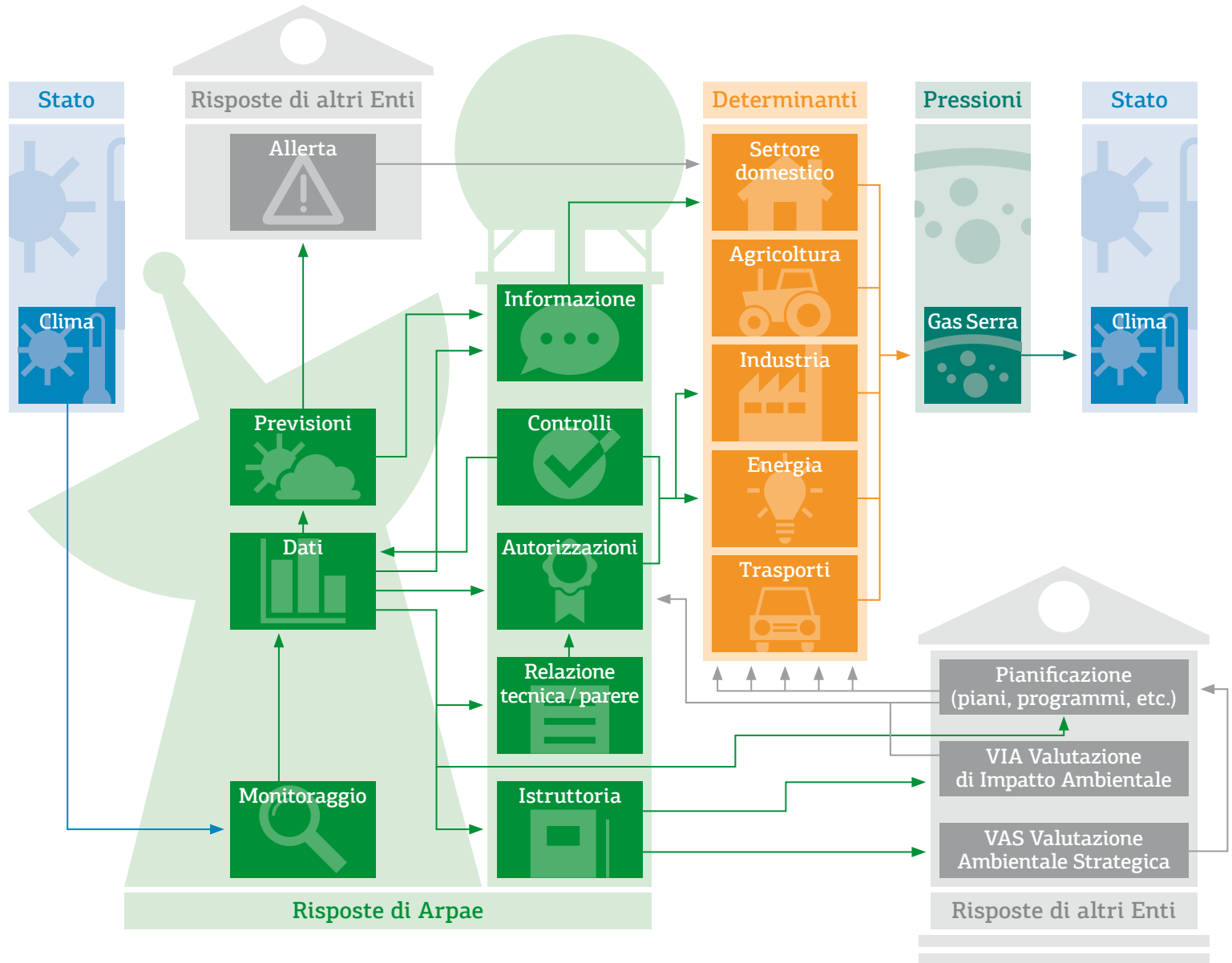
Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente ai temi Clima ed Energia. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA





# Cosa facciamo per il clima



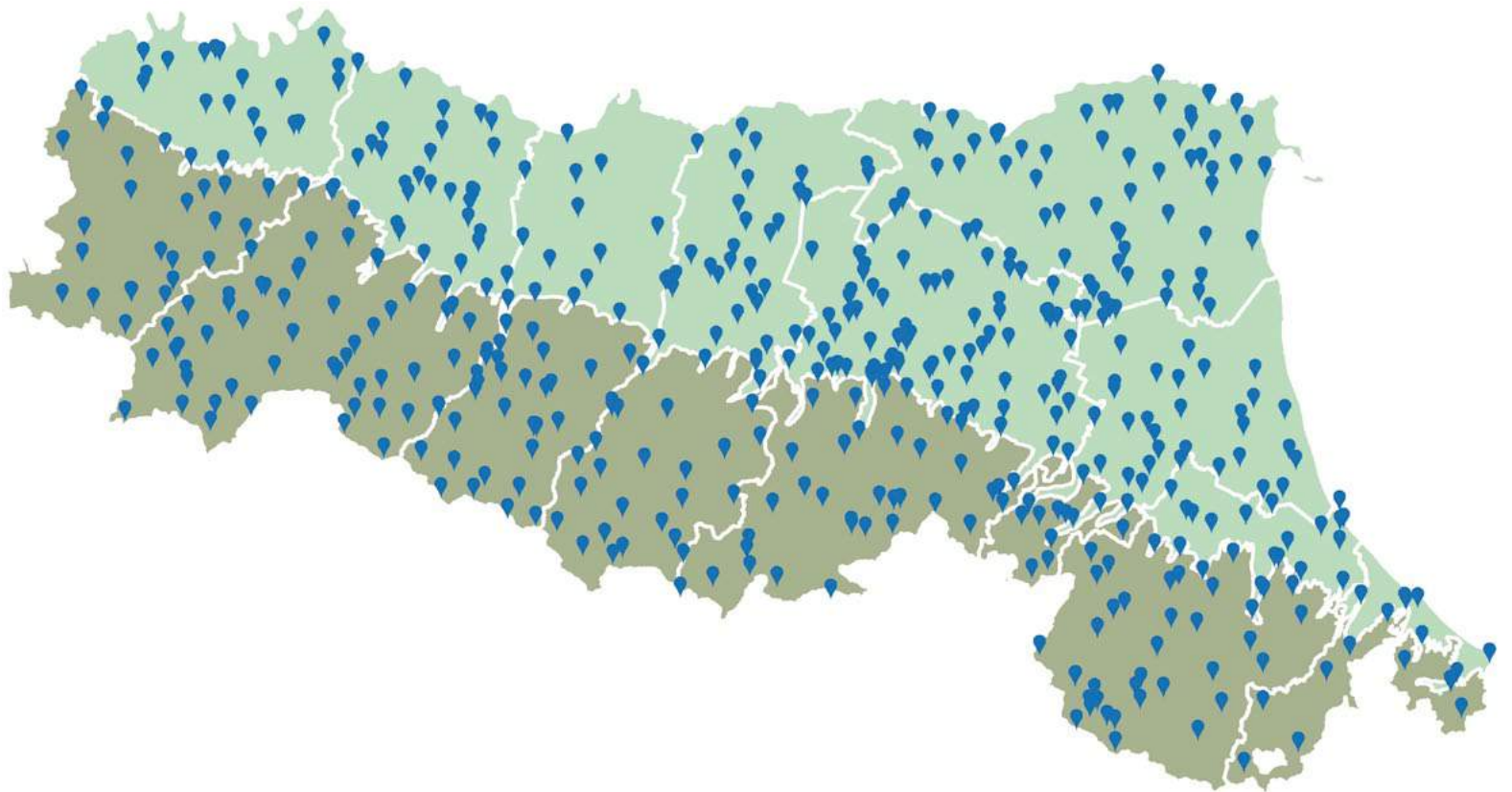
# La rete di monitoraggio



STAZIONE  
DI MISURA IDROMETEOROLOGICA

## Può misurare:

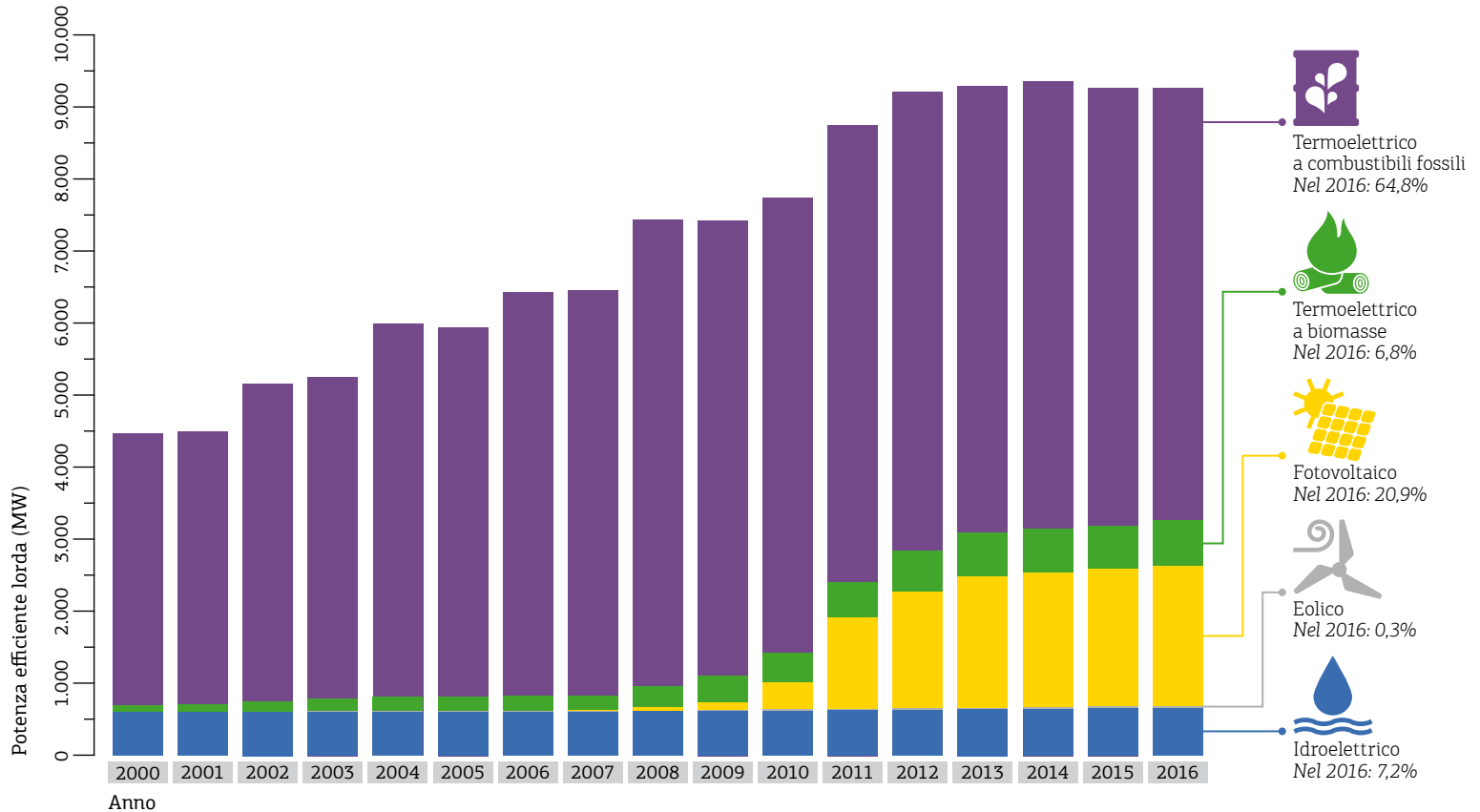
- precipitazioni
- livello idrometrico
- temperatura aria
- velocità e direzione vento
- radiazione solare
- pressione atmosferica
- umidità relativa
- altezza neve





# Potenza energetica installata

Potenza energetica installata in Emilia-Romagna, andamento nel periodo 2000-2016

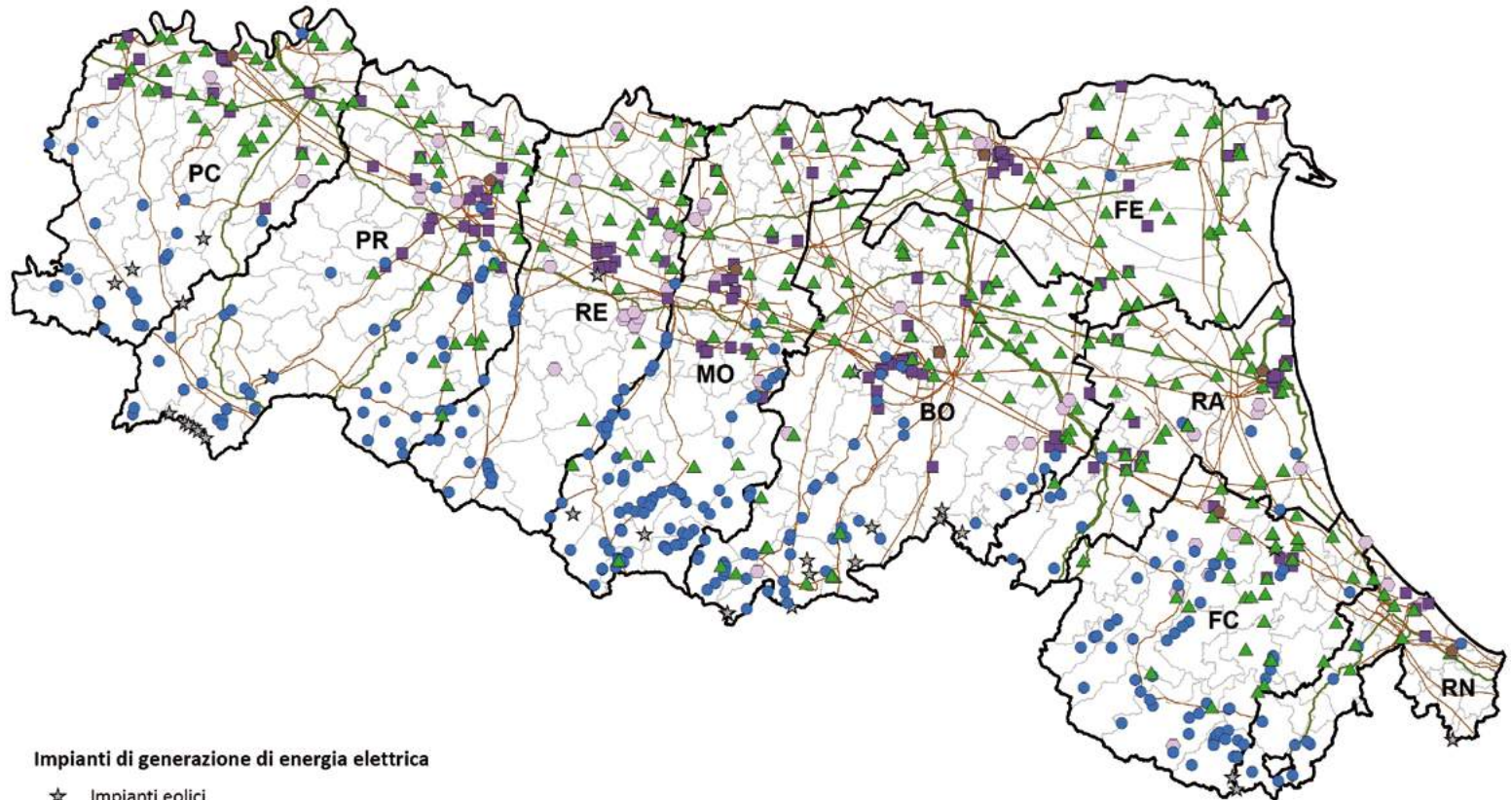


Il 2016 mostra una situazione sostanzialmente invariata in riferimento alla potenza totale installata, di poco superiore a 9.200 MW (-0,05% circa rispetto al 2015; la produzione totale di energia elettrica è invece cresciuta significativamente di quasi il 23%). In particolare, gli impianti a fonti fossili continuano a essere la principale modalità di generazione elettrica, con quasi il 65% della potenza installata (5.997 MW, diminuita dell'1,3% rispetto al 2015), mentre gli impianti a fonti rinnovabili rappresentano il restante 35% (2.765 MW, aumentati del 2,8%). Tra le fonti rinnovabili la principale resta il fotovoltaico, con una potenza pari a circa il 21% del totale (pari a quasi 2 GW).



## Impianti energetici

Distribuzione territoriale degli impianti di generazione elettrica autorizzati in Emilia-Romagna (2016)



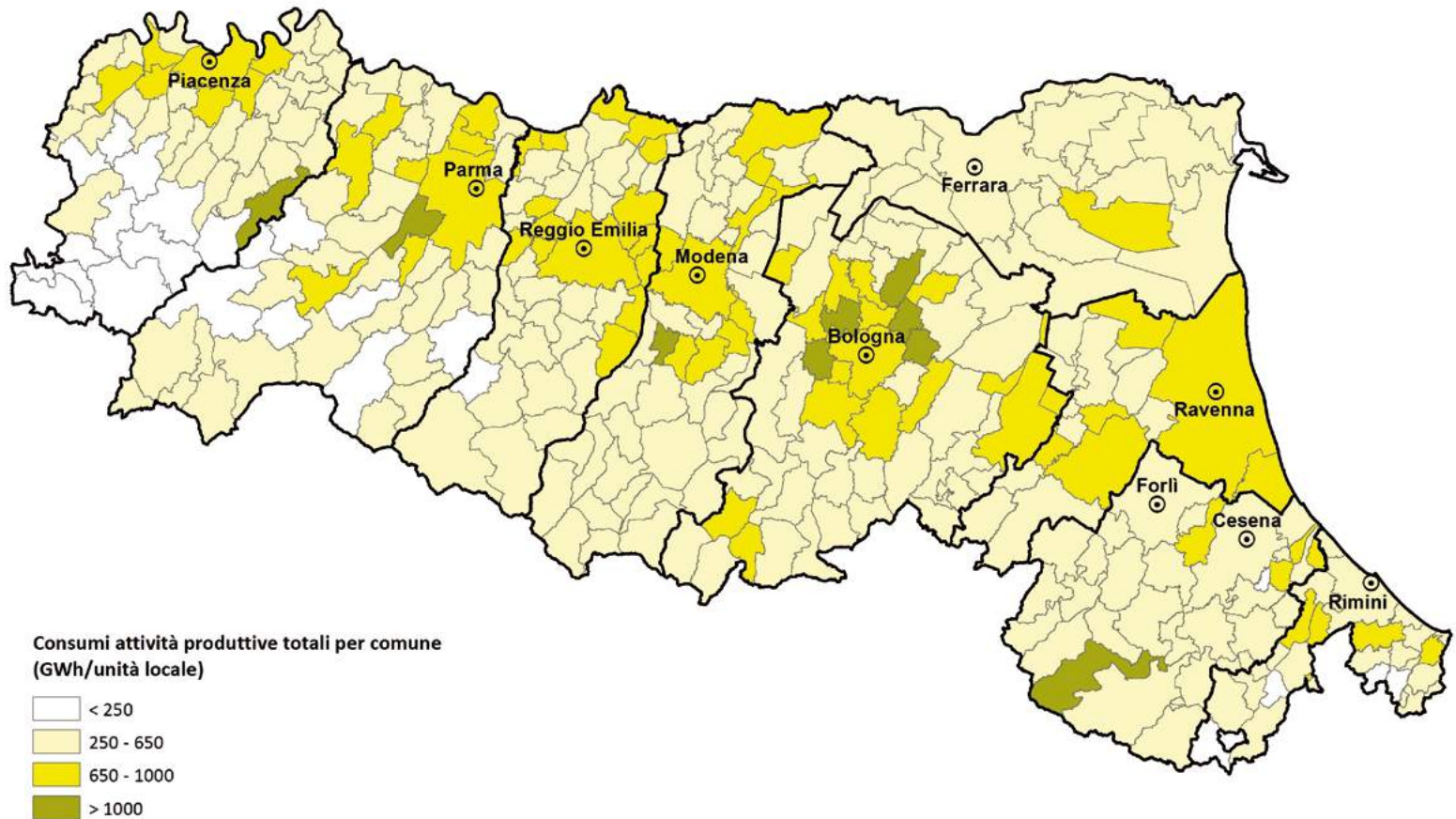
### Impianti di generazione di energia elettrica

- ☆ Impianti eolici
- Impianti geotermici
- Impianti idroelettrici (> 50 kW)
- ▲ Impianti termoelettrici a biomasse
- Impianti termoelettrici a combustibili fossili
- Termovalorizzatori
- Linee ad alta tensione
- Metanodotti



## Consumi energetici attività produttive

Distribuzione comunale dei consumi energetici delle attività produttive in Emilia-Romagna (2015)



Il totale dei consumi energetici, elettrici e termici, del settore industriale per l'anno 2015 è di circa 30.000 Gwh.

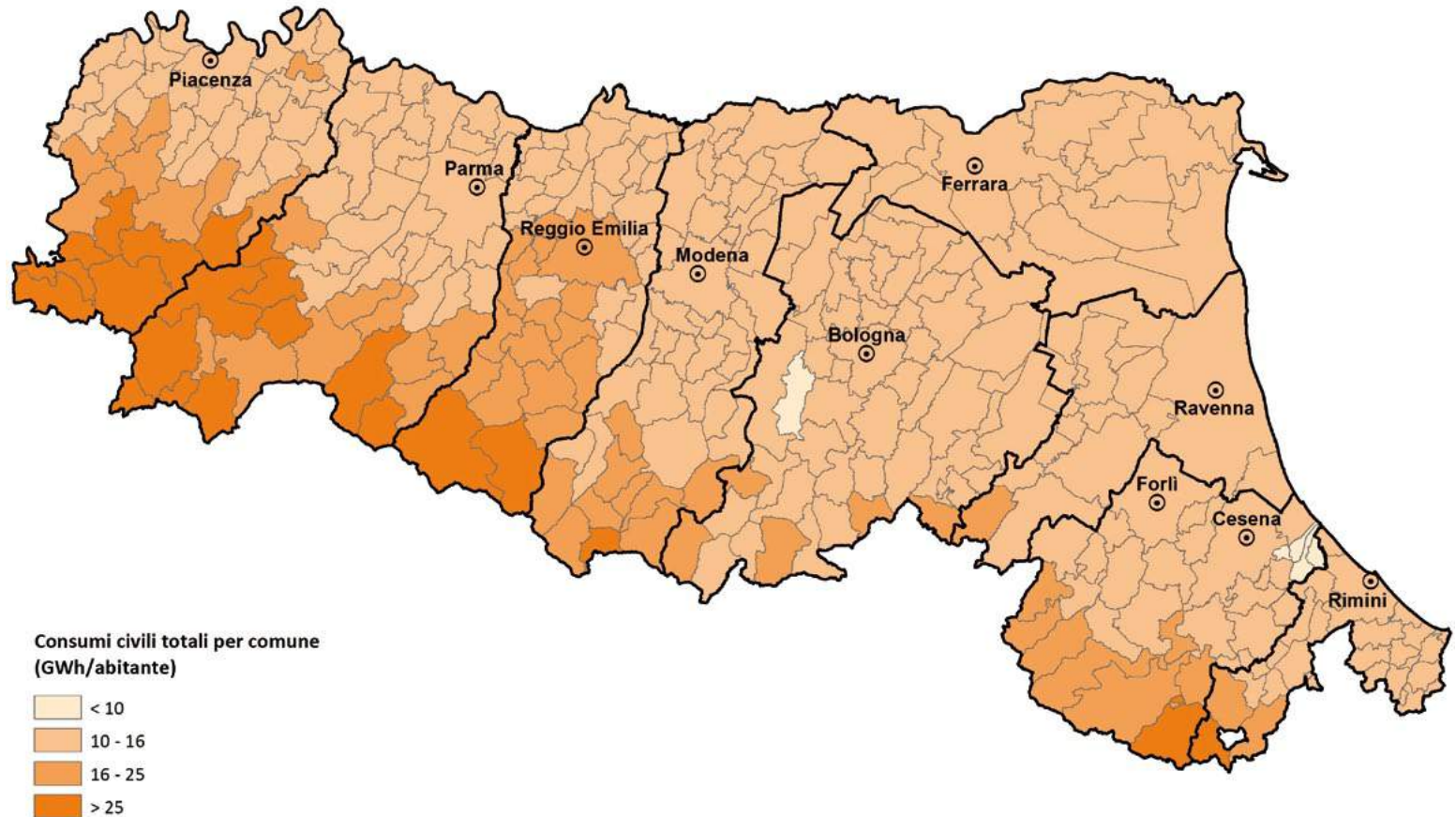
Di questi il 33% si riferisce ai consumi di energia elettrica, mentre il 67% ai consumi di energia termica.

I combustibili impiegati a uso termico nel settore produttivo sono gas naturale (90%), GPL e olio combustibile (9%) e, in forma residuale, carbone e coke di petrolio (< 1%).



## Consumi energetici civili

Distribuzione comunale dei consumi energetici residenziali in Emilia-Romagna (2015)

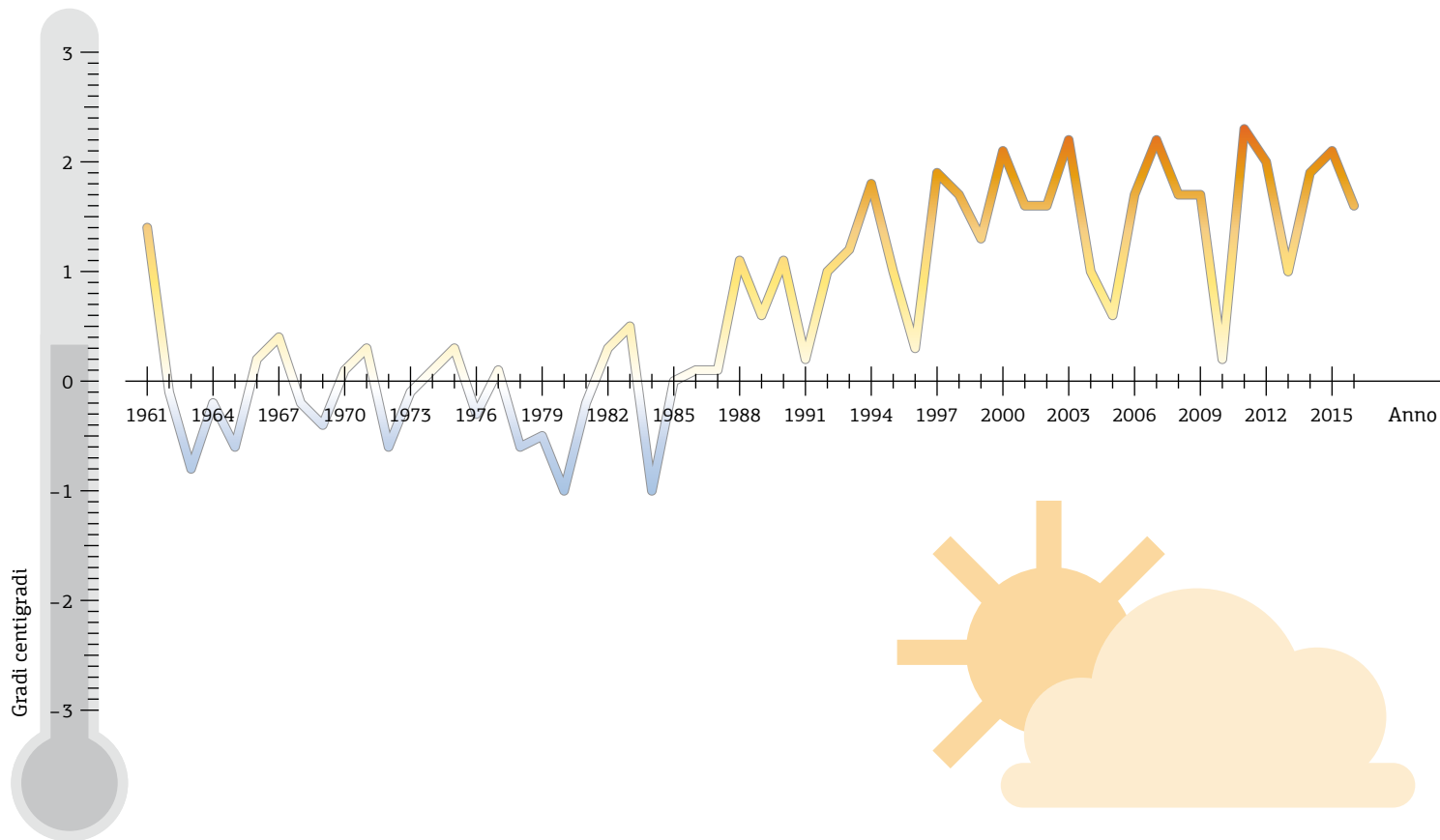


Il totale dei consumi energetici, elettrici e termici, del settore residenziale per l'anno 2015 è di circa 57.000 Gwh. Di questi il 10% si riferisce ai consumi di energia elettrica, mentre il 90% ai consumi di energia termica. I combustibili impiegati a uso termico nel settore residenziale sono gas naturale (86%), biomassa (10%) e, in forma residuale, GPL e olio combustibile (2%).



## Anomalia della temperatura

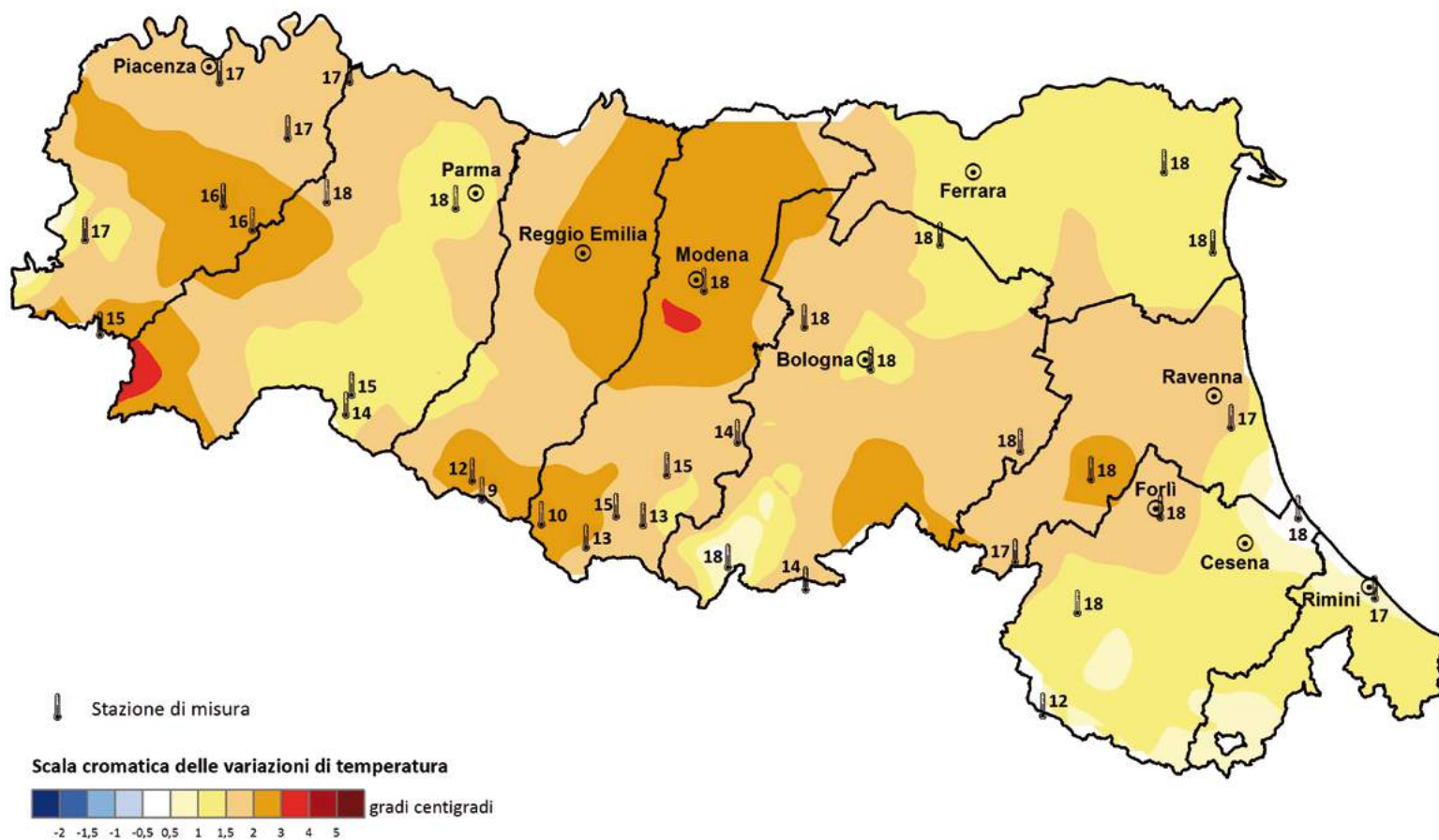
Andamento annuale dell'anomalia di temperatura massima, media regionale, nel periodo 1961-2016



Nel periodo 1961-2016 si mantiene una tendenza positiva per i valori medi annuali e stagionali delle temperature massime.

Il trend annuale delle temperature massime, calcolato sul data set dell'analisi regionale a 5 km, mostra una tendenza positiva (0,4°C/10 anni), significativa dal punto di vista statistico, con il contributo importante sul lungo periodo attribuito principalmente alla stagione estiva.

## Distribuzione territoriale dell'anomalia di temperatura massima annuale nel 2016



Il colore indica la variazione di temperatura massima annua rispetto al periodo di riferimento 1961-1990.  
Accanto al simbolo della stazione è indicato il valore climatico di riferimento

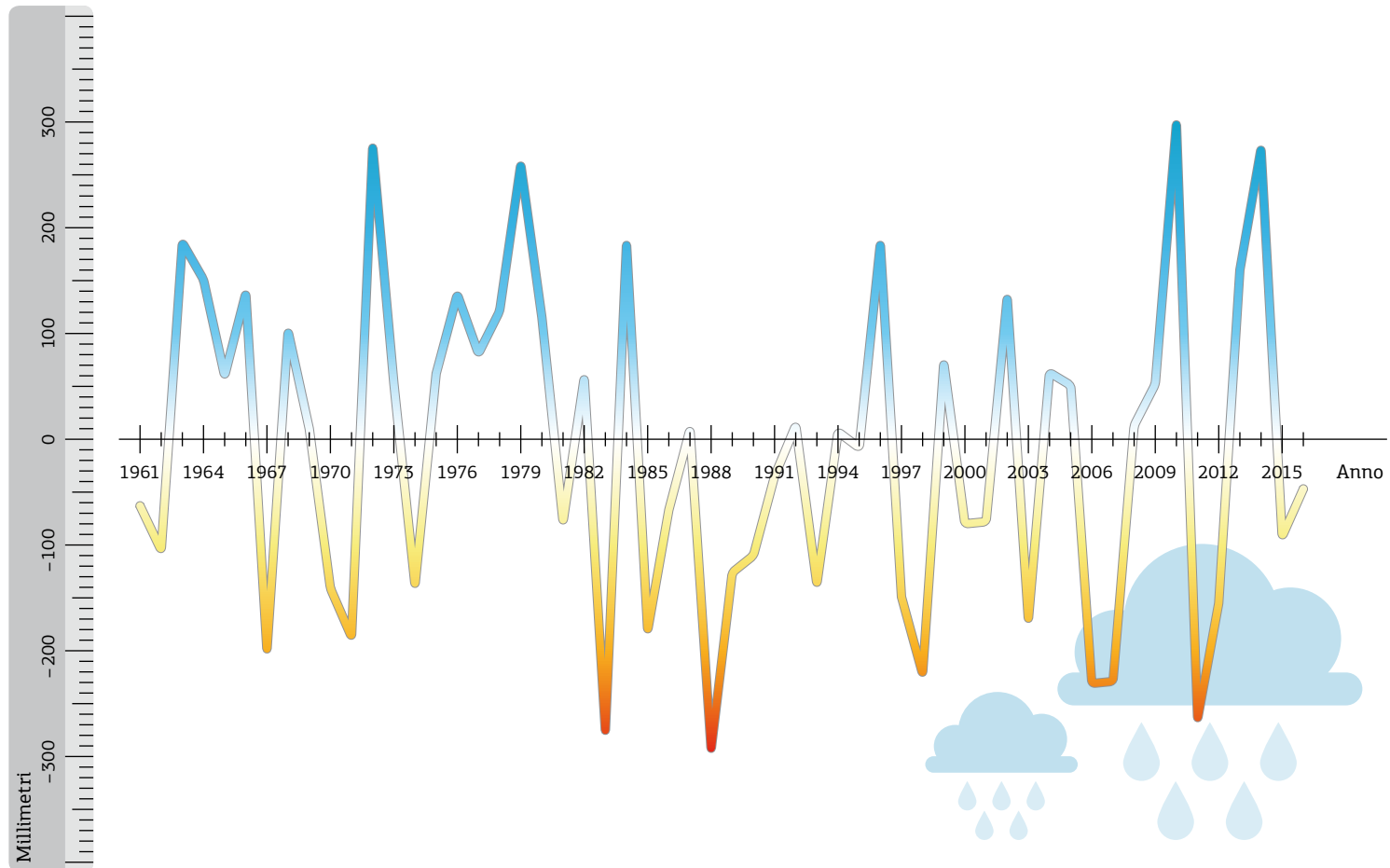
Nel 2016 le temperature massime hanno mostrato un'anomalia positiva su tutta la regione, con una media spaziale di circa 1,5°C dovuta principalmente alle elevate temperature registrate durante l'inverno e l'estate. Valori più elevati, circa 2,3°C, sono stati registrati su alcune zone delle province di Piacenza, Reggio Emilia e Modena.





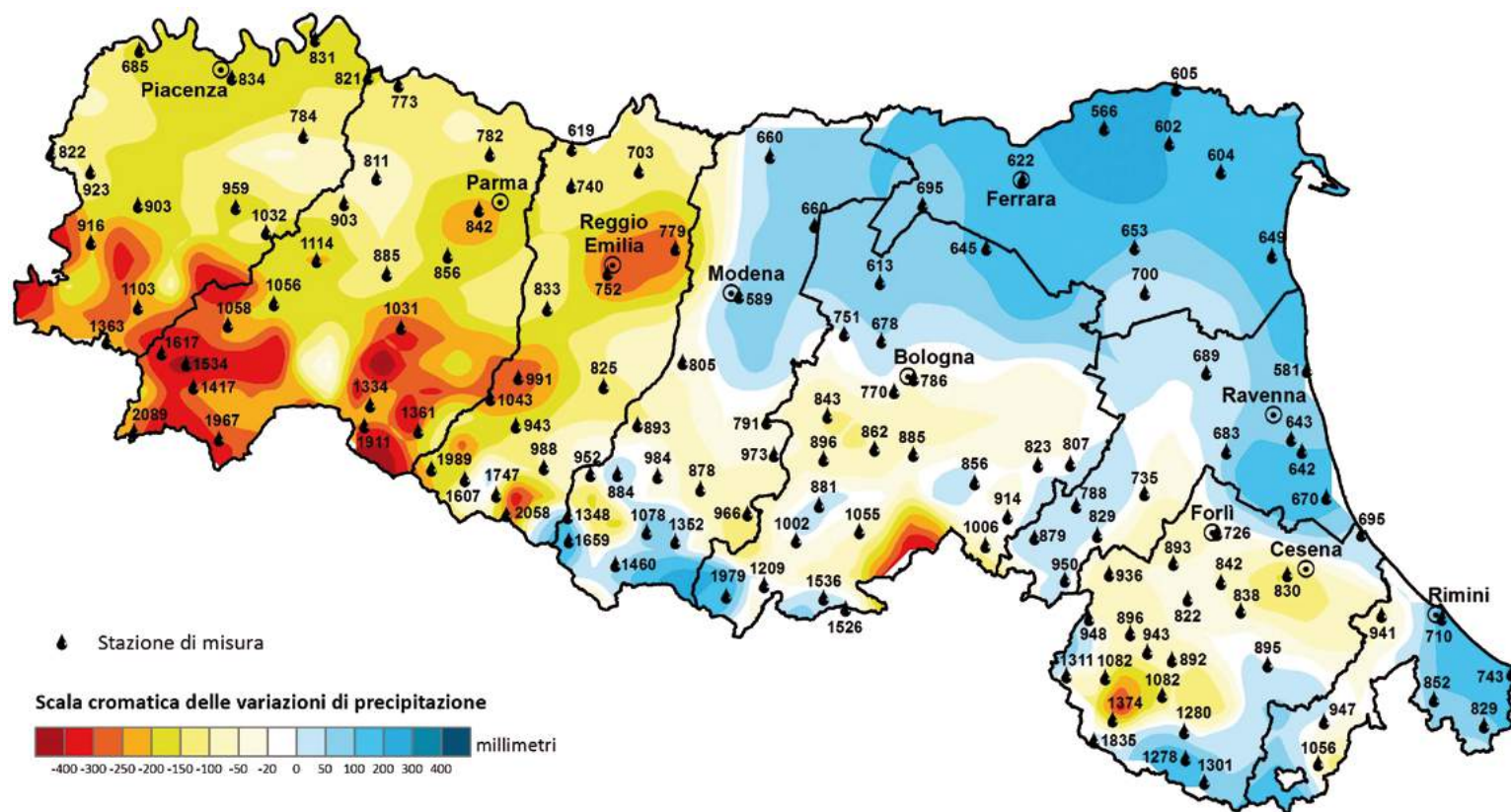
## Anomalia della precipitazione

Andamento annuale dell'anomalia di precipitazione, media regionale, nel periodo 1961-2016



Nel 2016 l'anomalia di precipitazione media annuale regionale, calcolata sul data set dell'analisi a 5 km, è stata di circa 40 mm inferiore al valore climatico di riferimento (1961-1990). Durante il periodo 1961-2016 si mantiene una lieve tendenza negativa dell'andamento annuale delle precipitazioni.

## Distribuzione territoriale dell'anomalia di precipitazione annuale nel 2016

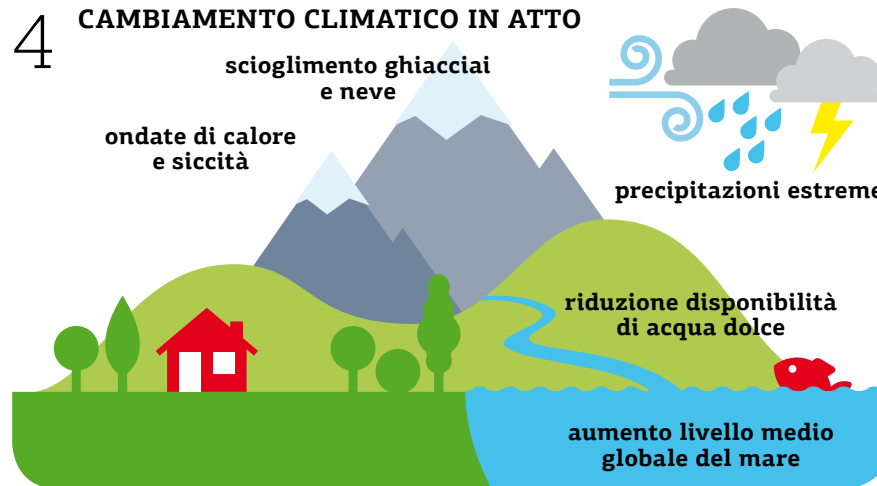
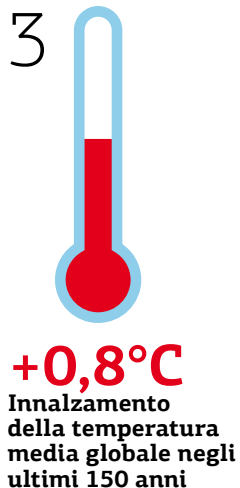
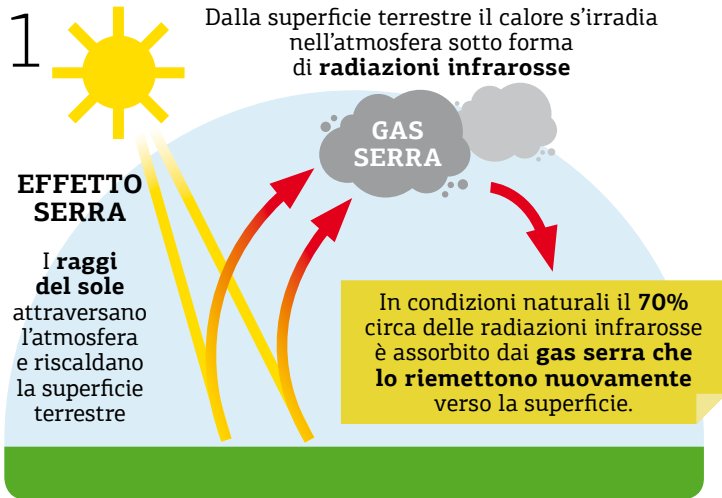


Il colore indica la variazione di precipitazione rispetto al periodo di riferimento 1961-1990.  
Sopra il simbolo della stazione è indicato il valore climatico di riferimento

Il 2016 è stato un anno caratterizzato da un leggero calo di precipitazioni. Analizzando in dettaglio la mappa della distribuzione territoriale dell'anomalia, si può notare come quasi tutta la regione abbia registrato anomalie negative, tranne la parte settentrionale delle province di Modena e Bologna, l'Appennino Modenese e la parte nord orientale della regione, dove sono state registrate anomalie positive. A livello stagionale, l'estate è stata la stagione con deficit più intenso di precipitazione (media regionale delle anomalie di circa -50 mm), mentre l'inverno è stata la stagione che ha registrato un aumento della quantità di precipitazione su quasi tutta la regione, più marcata sull'Appennino (punte fino a 200 mm).

# I cambiamenti climatici

## Approfondimento

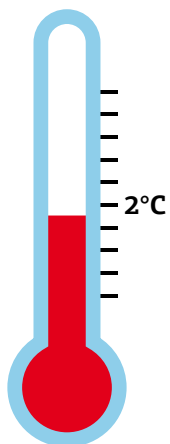
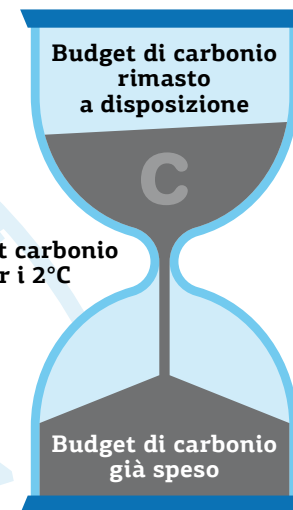


# Verso una società Low-Carbon

## OBIETTIVO 2°C

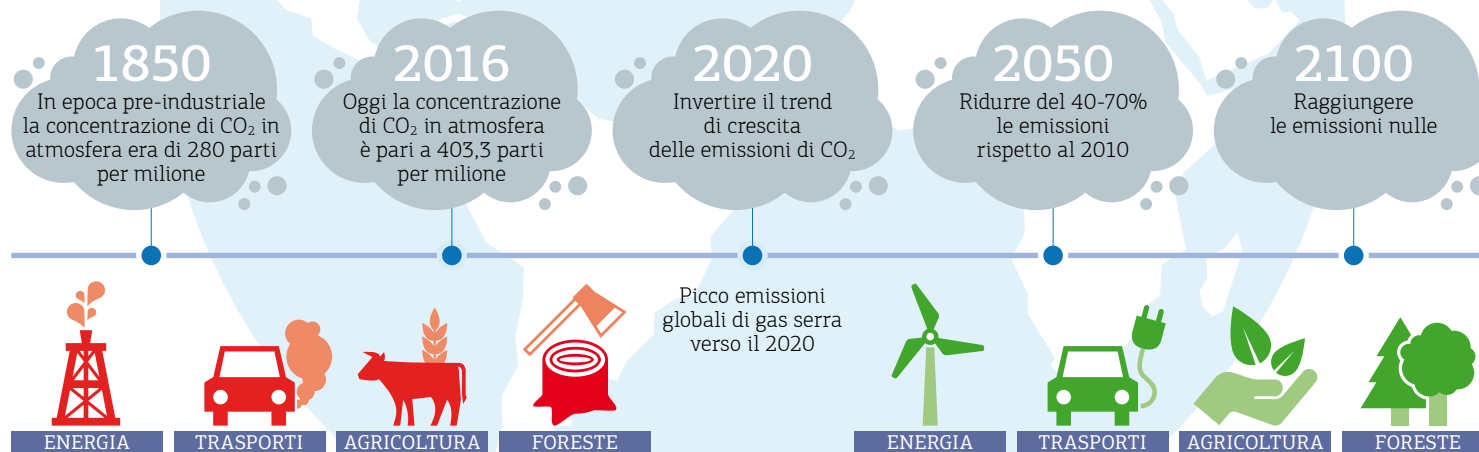
Alla XXI Conferenza delle Parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) a Parigi nel 2015, è stato fissato l'obiettivo di contenere l'incremento della temperatura media globale al di sotto della soglia dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, da qui alla fine del secolo (2100); obiettivo riconosciuto dalla comunità scientifica per evitare i peggiori impatti prodotti dal cambiamento climatico. Realizzare l'obiettivo significa spendere in maniera ponderata quel che rimane del nostro budget di carbonio (quota di emissioni che abbiamo ancora a disposizione); quasi la metà di questa quantità è già stata emessa prima della fine del 2011

DALL'ERA INDUSTRIALE  
A OGGI



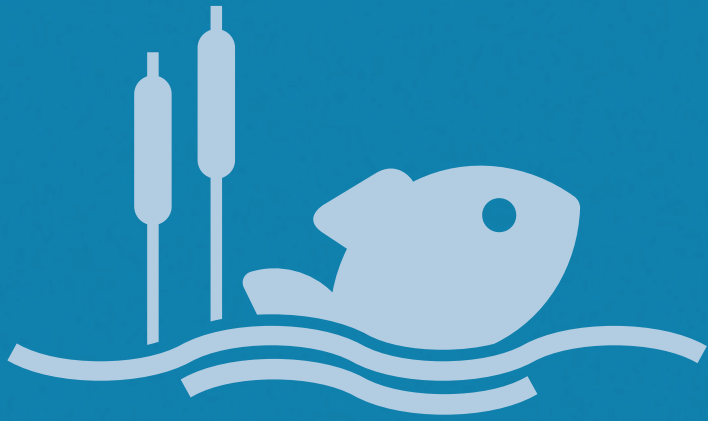
Gli scenari emissivi, stimati dai modelli, mostrano che per soddisfare l'obiettivo dei 2°C sarà necessario:

### La strada verso i 2°C

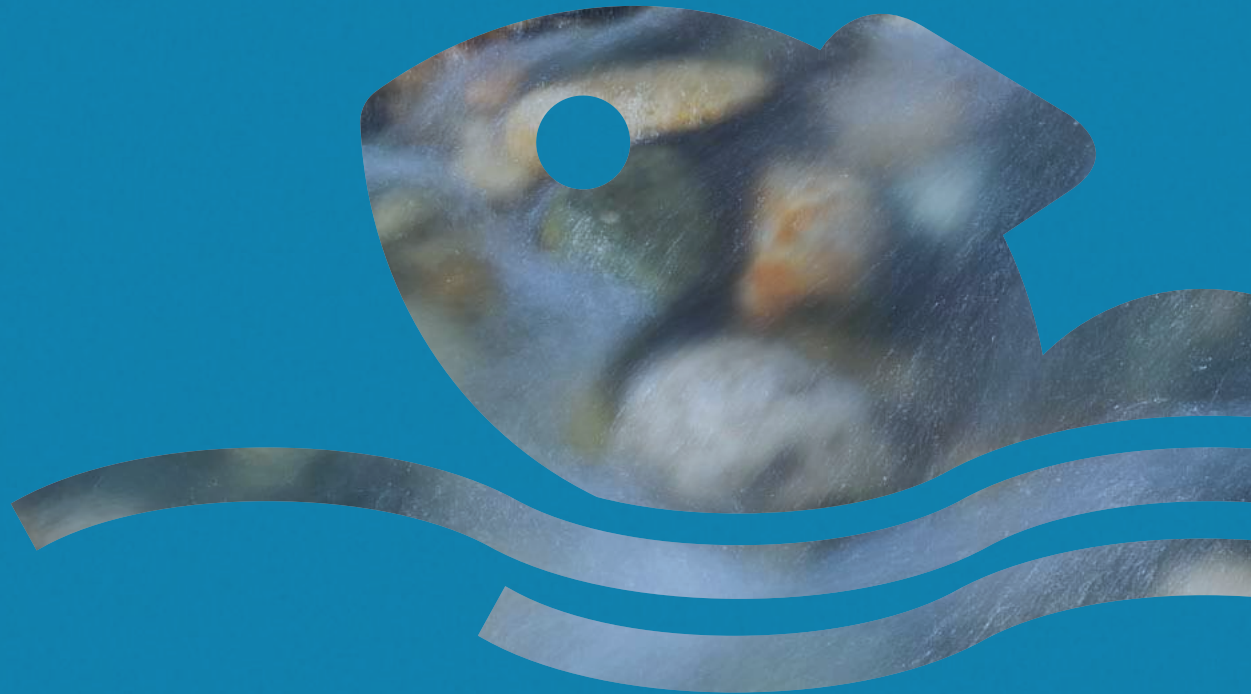


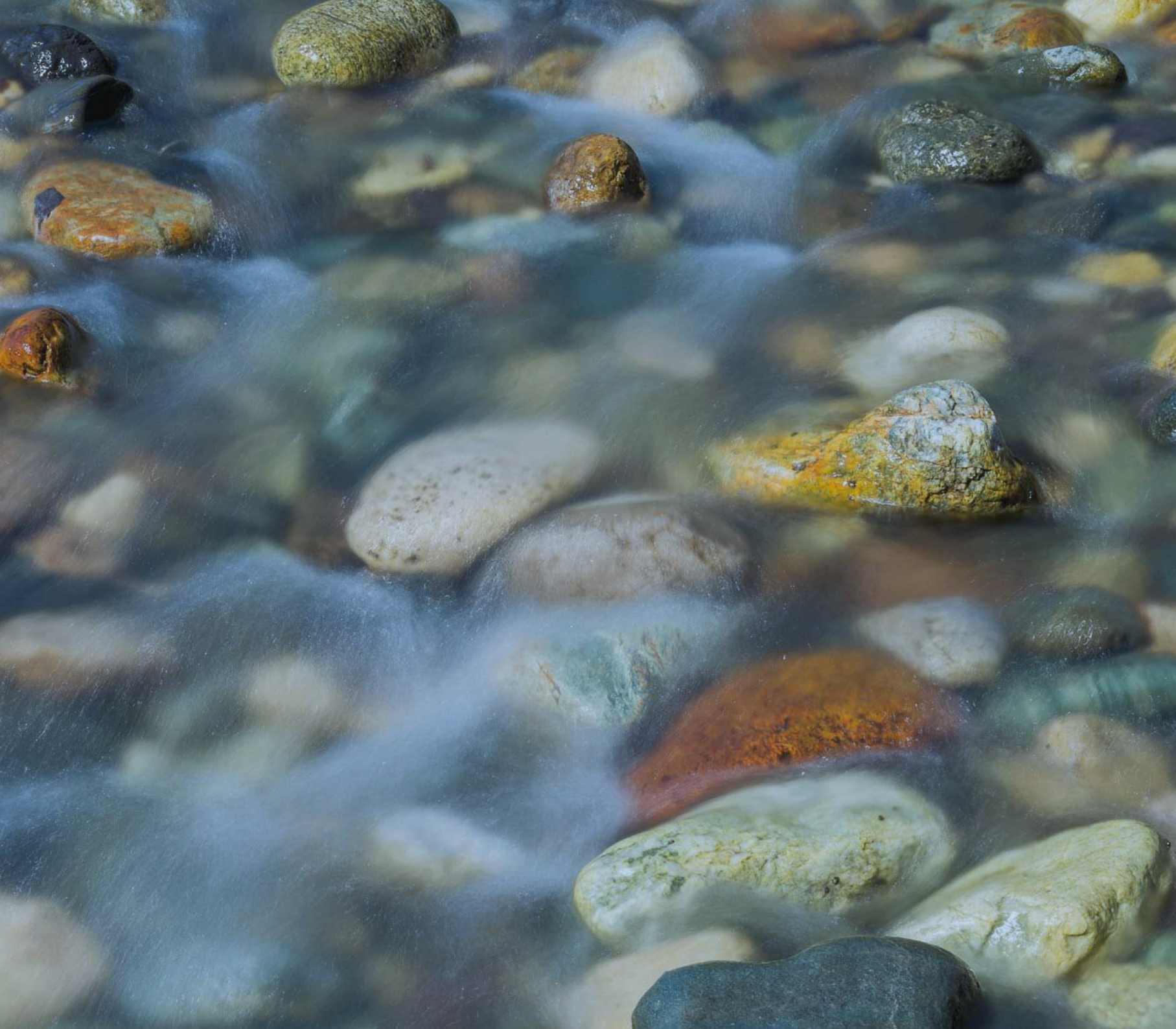
### Dove agire per poter raggiungere l'obiettivo prefissato:

- spostare la produzione di energia elettrica da fonti fossili a fonti rinnovabili
- aumentare l'efficienza energetica
- ridurre la deforestazione
- introdurre migliori pratiche agricole, etc.



# Acque superficiali





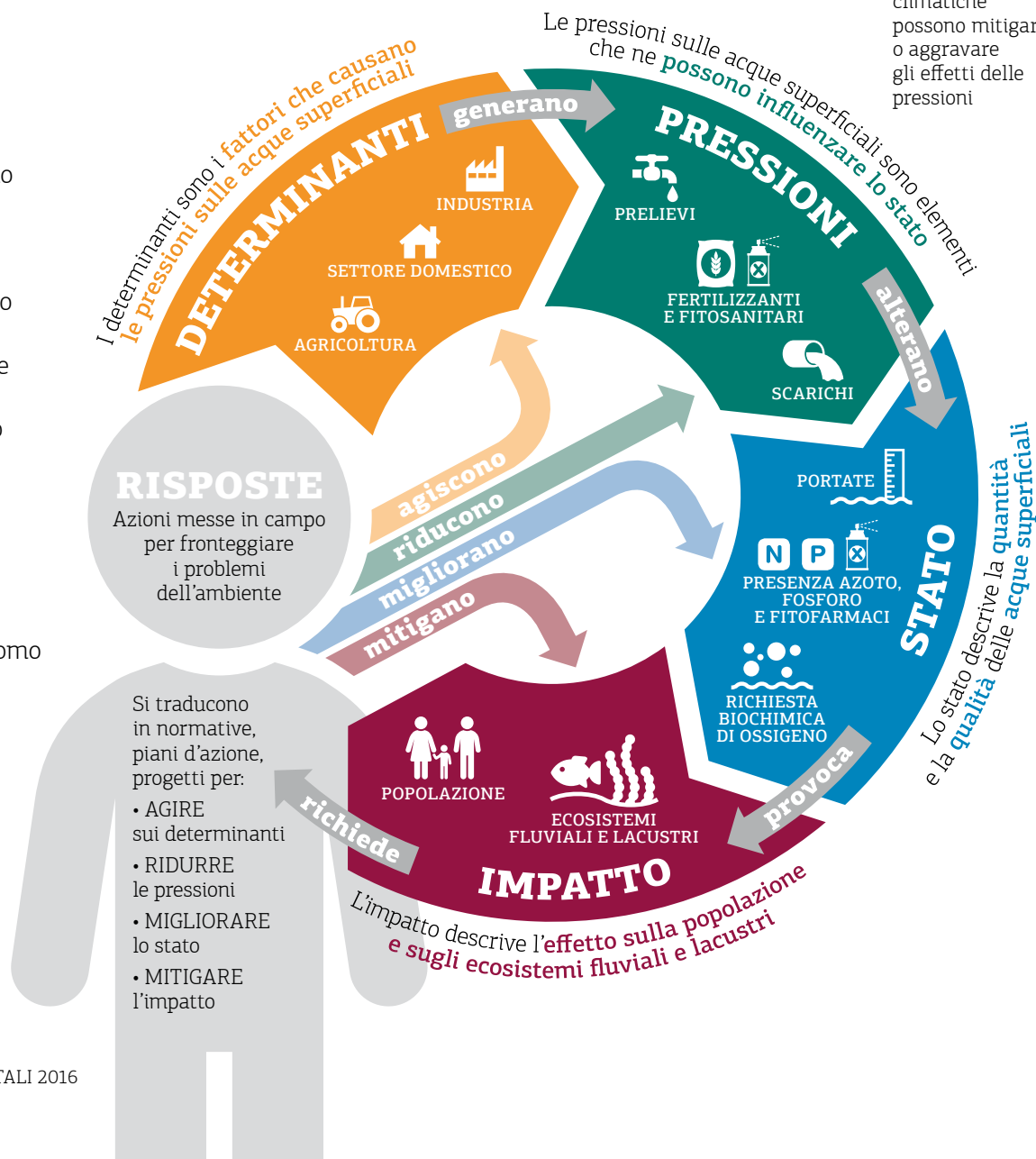
# Le acque superficiali e l'uomo



Le condizioni climatiche possono mitigare o aggravare gli effetti delle pressioni

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che possono generare **Pressioni** sulle acque superficiali, sotto forma di prelievi per vari usi e rilascio di sostanze inquinanti, con conseguente possibile alterazione della qualità e quantità della risorsa idrica, cioè il suo **Stato** ambientale; tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli la qualità e la disponibilità della risorsa idrica. Per fornire risposte adeguate Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Stato ecologico fiumi e invasi

Indice che riassume in modo sintetico la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati ai corsi d'acqua e agli invasi. Alla definizione dello stato ecologico concorrono elementi biologici, idromorfologici, fisico-chimici e chimici



## Stato chimico fiumi e invasi

Indice che riassume in modo sintetico il grado di contaminazione chimica dei corsi d'acqua e degli invasi rispetto alle sostanze considerate prioritarie a livello europeo



## Azoto nitrico fiumi

Stato di trofia dei corsi d'acqua, espresso attraverso la concentrazione media annua di azoto nitrico



## Fitofarmaci fiumi e invasi

Presenza di residui di fitofarmaci nei corsi d'acqua e negli invasi, espressa in termini di concentrazione media annua della sommatoria totale delle sostanze attive



[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

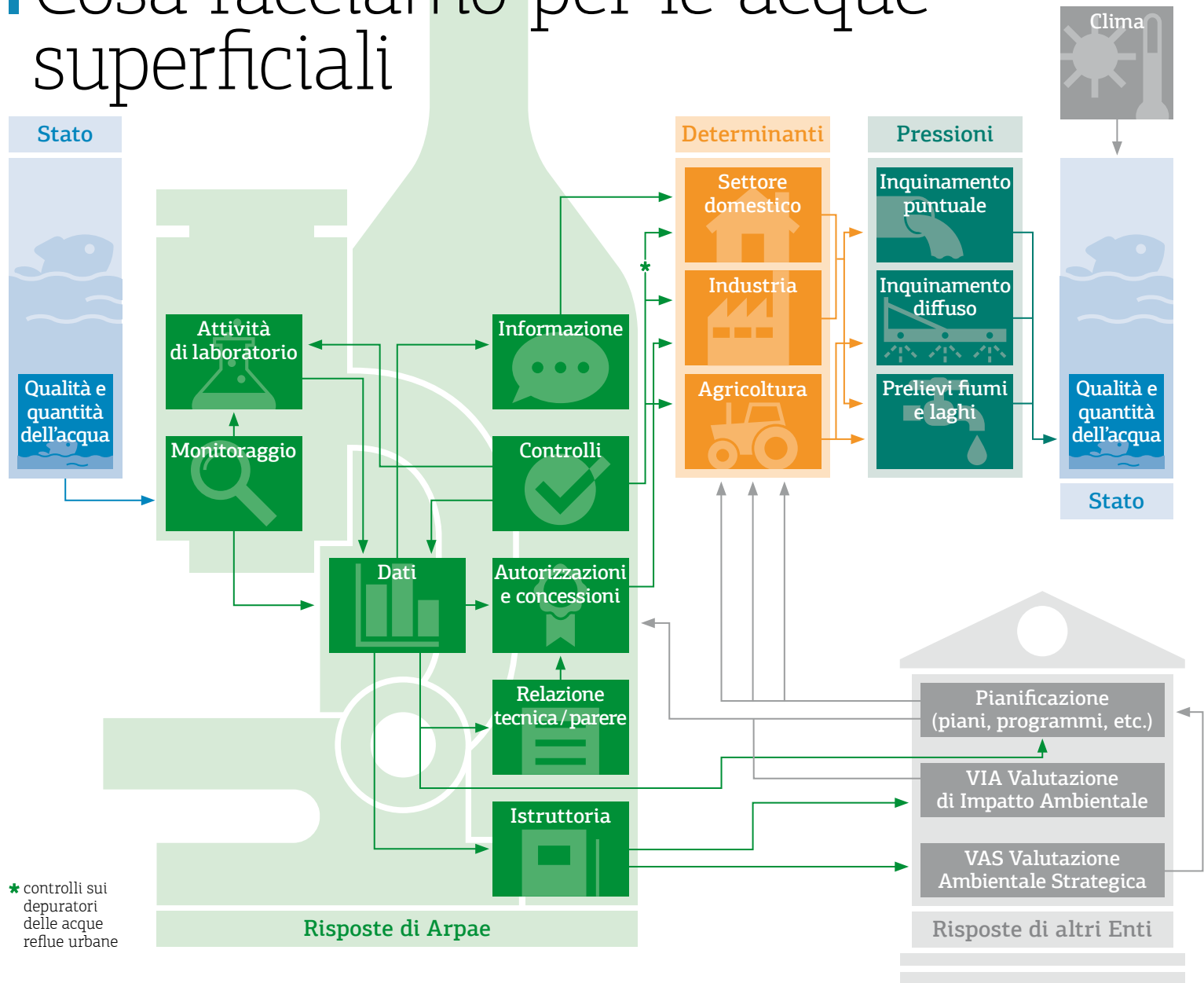
Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Acque superficiali. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA





# Cosa facciamo per le acque superficiali



# La rete di monitoraggio



STAZIONE DI MISURA  
CORPI IDRICI FLUVIALI

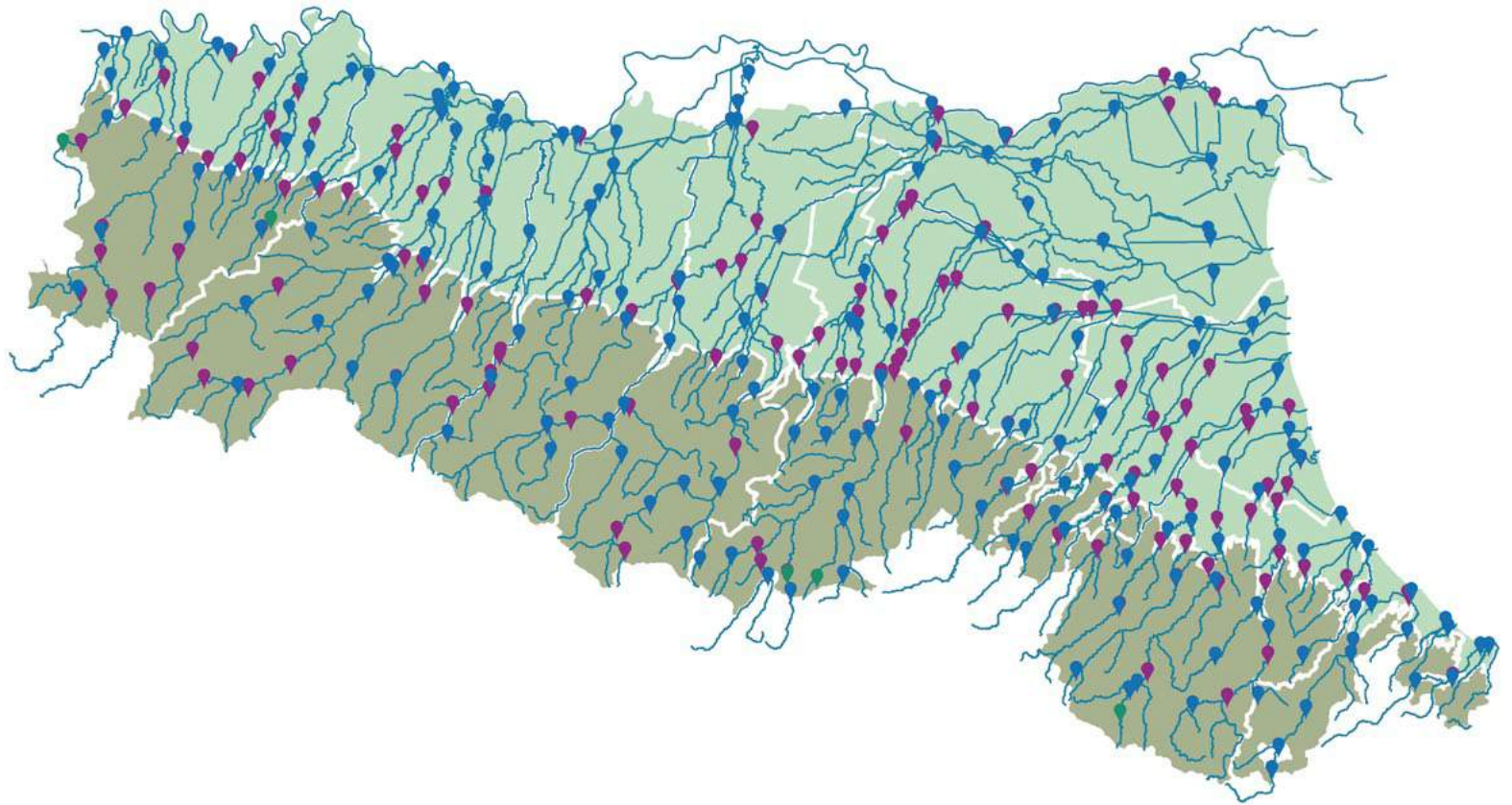


STAZIONE DI MISURA  
CORPI IDRICI LACUSTRI



IDROMETRO

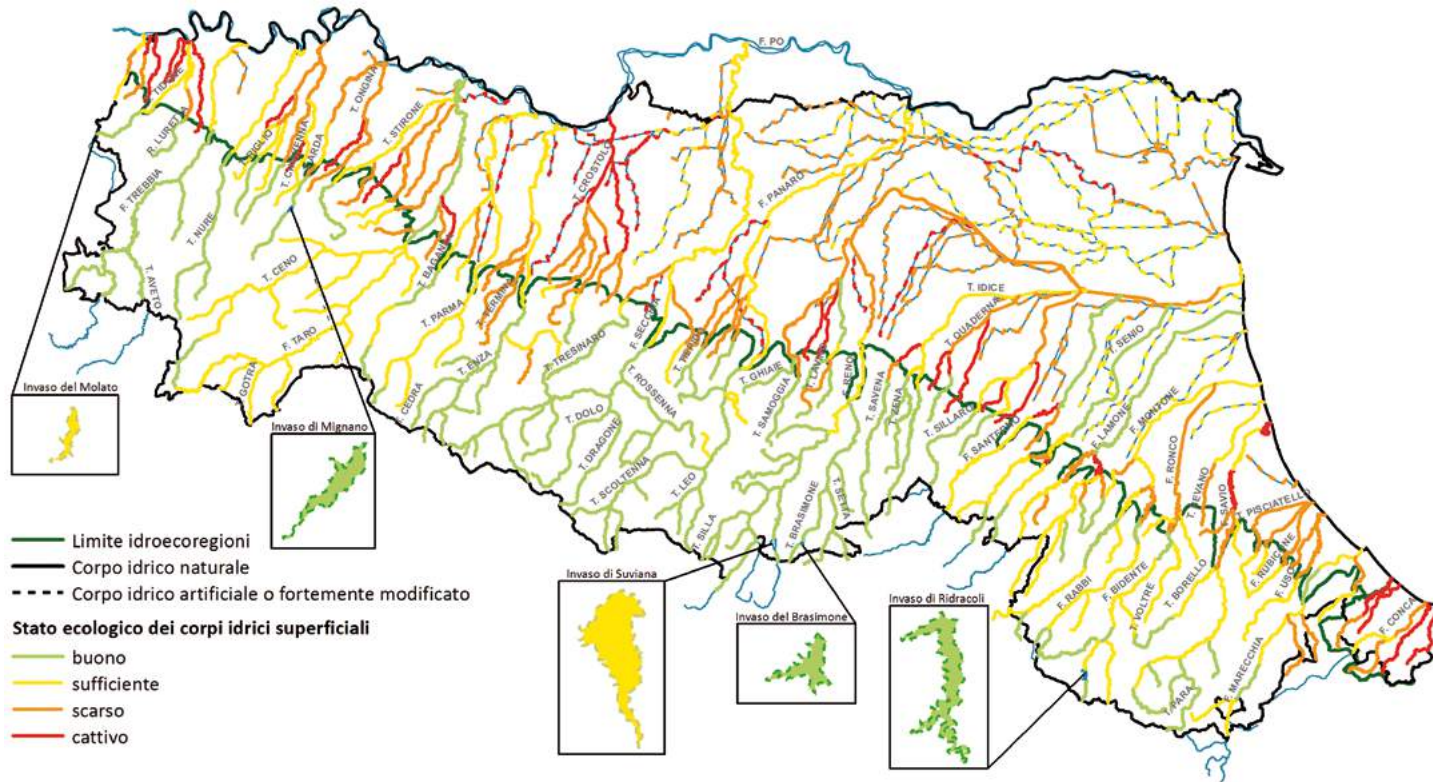
RETE  
IDROGRAFICA





## Stato ecologico fiumi e invasi

Stato ecologico dei fiumi e invasi (2010-2013): distribuzione territoriale (mappa) e ripartizione per stazione di misura (tabella)



Gran parte dei corpi idrici fluviali, come riportato nel quadro conoscitivo 2010-2013 realizzato ai sensi della Direttiva quadro sulle acque in Emilia-Romagna, ha raggiunto l'obiettivo di qualità di stato ecologico "buono" nelle zone appenniniche e pedecollinari, con condizioni poco o moderatamente alterate rispetto a quelle di riferimento naturale, a differenza delle aree di pianura in cui prevalgono invece corpi idrici artificiali o fortemente modificati. Nel periodo 2010-2013 la ripartizione percentuale in classi di stato ecologico dei corpi idrici fluviali regionali è stata: 28% "buono", 33% "sufficiente", 29% "scarso" e 10% "cattivo". Per i corpi idrici lacustri, si raggiunge lo stato ecologico "buono" nella maggioranza degli invasi, a parte quelli di Suviana e Molato classificati in stato "sufficiente" per la presenza di fosforo in concentrazioni elevate, probabilmente a causa sia di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, sia delle particolari condizioni climatiche.

DISTRETTO IDROGRAFICO	CORPO IDRICO	ASTA	STAZIONE DI MISURA	2010-13	
DISTRETTO IDROGRAFICO PIANURA PADANA	Fiumi	F. Po	Pontelagoscuro - Ferrara		
		R. Bardonezza	P.te C.S. Giovanni/PonteSP10		
		R. Lora - Carogna	C. San Giovanni/P.te per Fornello		
		T. Tidone	Pontetidone		
		F. Trebbia	Foce in Po		
		T. Nure	Ponte Bagarotto		
		T. Chiavenna	Chiavenna Landi		
		T. Arda	A. Villanova		
		T. Ongina	S.P. ex S.S. 588 loc. Vidalenzo		
		F. Taro	San Quirico - Trecasali		
		Sissa Abate	Dietro Borghetto Casa Rondello	ART	
		T. Parma	Colorno	(NO BIO)	
		T. Enza	Brescello	(NO BIO)	
		T. Crostolo	Ponte Baccanello - Guastalla	(NO BIO)	
		F. Secchia	P.te Bondanello/ P.te Quistello	(NO BIO)	
		F. Panaro	Ponte Bondeno (FE)	(NO BIO)	
		Canal Bianco	Ponte S.S. Romea - Mesola	(ART)	
		Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	(ART)	
	C.le Navigabile	Monte valle Lepri - Ostellato	(ART)		
	Invasi	T. Tidone	Diga di Molato		
T. Arda		Diga di Mignano			
DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE	Fiumi	F. Reno	Volta Scirocco - Ravenna	ESP (NO BIO)	
		C.le Dx Reno	P.te Zanzi - Ravenna	(ART)	
		F. Lamone	P.te Cento Metri - Ravenna	NO BIO	
		C.le Candiano	Canale Candiano	(ART)	
		F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna	ESP (NO BIO)	
		T. Bevano	Ponte S.S. 16 - Ravenna	(NO BIO)	
		F. Savio	Ponte S.S. Adriatica - Cervia	ESP (NO BIO)	
		C.le Fossatone	Cesenatico	(ART)	
		F. Rubicone	Capanni sul Rubicone		
		T. Uso	Bellaria a valle depuratore		
		F. Marecchia	A monte cascata via Tonale		
		T. Marano	P.te S.S. 16 S. Lorenzo		
		R. Melo	P.te via Venezia		
		T. Conca	200 m. a monte invaso/Misano		
		R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna		
		Invasi	T. Limentra di Treppio	Lago di Suviana	
			T. Brasimone	Lago Brasimone	
				T. Bidente di Ridracoli	Invaso di Ridracoli

#### LEGENDA



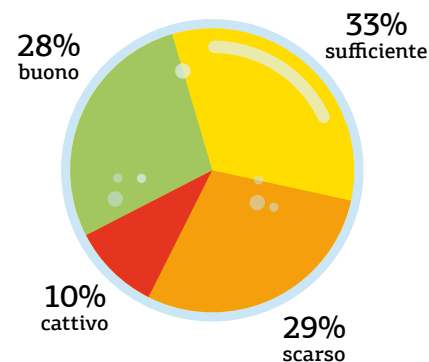
monitoraggio non previsto

ESP = Giudizio esperto cautelativo concordato con la Regione Emilia-Romagna nelle chiusure di bacino per inapplicabilità di elementi biologici

ART = Corpo idrico artificiale monitorato per i soli elementi chimici

NO BIO = Corpo idrico naturale monitorato per i soli elementi chimici per inapplicabilità dei metodi di monitoraggio biologici

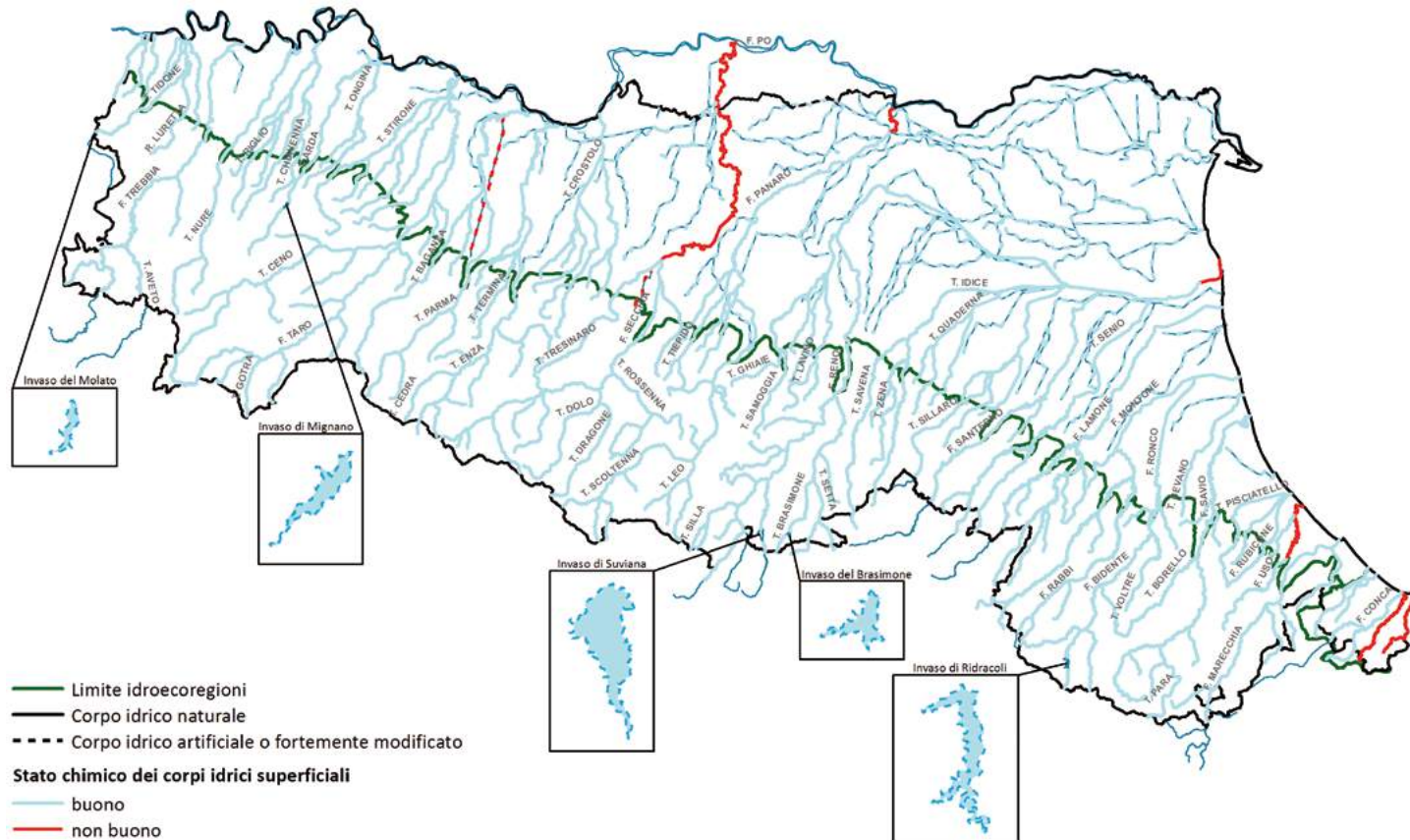
#### Ripartizione percentuale in classi di qualità dello Stato ecologico dei corsi d'acqua (2010-2013)





## Stato chimico fiumi e invasi

Stato chimico dei fiumi e invasi (2010-2013): distribuzione territoriale (mappa) e ripartizione per stazione di misura (tabella)



Lo stato chimico, definito dall'eventuale presenza nelle acque di sostanze prioritarie, così come riportato nel quadro conoscitivo 2010-2013, è risultato "buono" per la grande maggioranza dei corpi idrici fluviali; solo in una piccola percentuale (2%) di corpi idrici si è rilevato il superamento degli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa (DM 260/2010), dovuto a sostanze di largo utilizzo nei processi industriali. Per tutti i corpi idrici lacustri lo stato chimico si conferma "buono".

DISTRETTO IDROGRAFICO	CORPO IDRICO	ASTA	STAZIONE DI MISURA	2010-13	
DISTRETTO IDROGRAFICO PIANURA PADANA	Fiumi	F. Po	Pontelagoscuro - Ferrara		
		R. Bardonezza	P.te C.S. Giovanni/PonteSP10		
		R. Lora - Carogna	C. San Giovanni/P.te per Fornello		
		T. Tidone	Pontetidone		
		F. Trebbia	Foce in Po		
		T. Nure	Ponte Bagarotto		
		T. Chiavenna	Chiavenna Landi		
		T. Arda	A. Villanova		
		T. Ongina	S.P. ex S.S. 588 loc. Vidalenzo		
		F. Taro	San Quirico - Trecasali		
		Sissa Abate	Dietro Borghetto Casa Rondello		
		T. Parma	Colorno		
		T. Enza	Brescello		
		T. Crostolo	Ponte Baccanello - Guastalla		
		F. Secchia	P.te Bondanello/ P.te Quistello	Difenileteri Bromati	
		F. Panaro	Ponte Bondeno (FE)		
		Canal Bianco	Ponte S.S. Romea - Mesola		
		Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)		
	C.le Navigabile	Monte valle Lepri - Ostellato			
	Invasi	T. Tidone	Diga di Molato		
T. Arda		Diga di Mignano			
DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO SETTENTRIONALE	Fiumi	F. Reno	Volta Scirocco - Ravenna	Difenileteri Bromati, Ftalato DEHP	
		C.le Dx Reno	P.te Zanzi - Ravenna		
		F. Lamone	P.te Cento Metri - Ravenna		
		C.le Candiano	Canale Candiano		
		F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna		
		T. Bevano	Ponte S.S. 16 - Ravenna		
		F. Savio	Ponte S.S. Adriatica - Cervia		
		C.le Fossatone	Cesenatico		
		F. Rubicone	Capanni sul Rubicone		
		T. Uso	Bellaria a valle depuratore	Ftalato DEHP, Diuron	
		F. Marecchia	A monte cascata via Tonale		
		T. Marano	P.te S.S. 16 S. Lorenzo		
		R. Melo	P.te via Venezia		
		T. Conca	200 m. a monte invaso/Misano		
		R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	Triclorometano	
		Invasi	T. Limentra di Treppio	Lago di Suviana	
			T. Brasimone	Lago Brasimone	
			T. Bidente di Ridracoli	Invaso di Ridracoli	

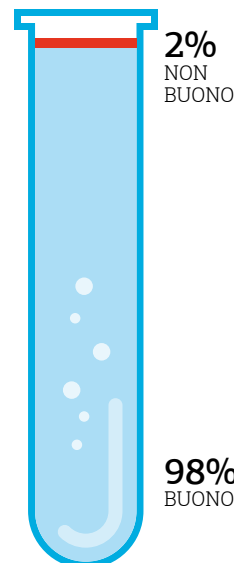
#### LEGENDA

**BUONO**

**NON BUONO**

Nei rettangoli rossi sono indicate le sostanze prioritarie che provocano il mancato conseguimento dello stato "buono"

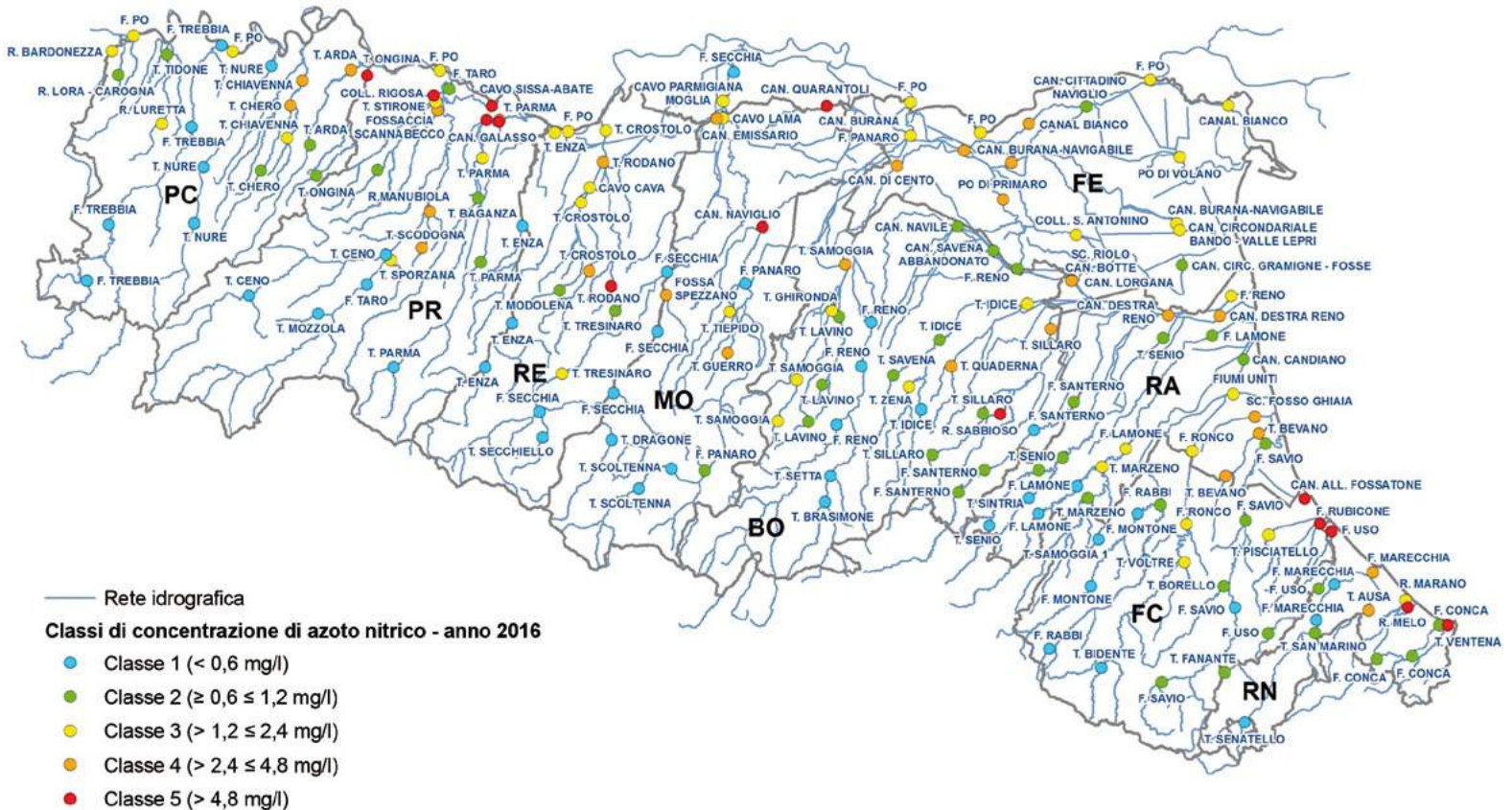
**Ripartizione percentuale in classi di qualità dello Stato chimico dei corsi d'acqua (2010-2013)**





## Azoto nitrico fiumi

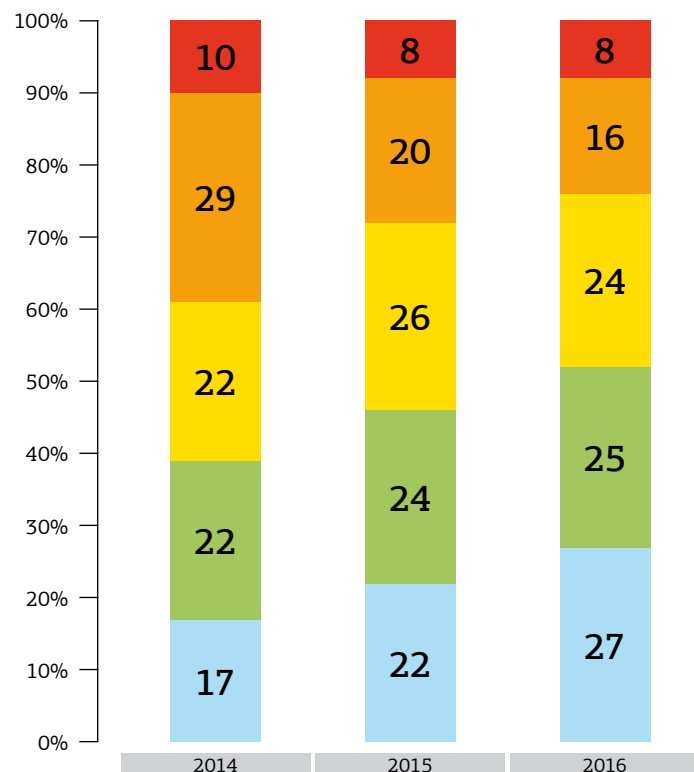
Distribuzione territoriale, per classe di concentrazione (LIMeco) media annua di azoto nitrico, delle stazioni della rete delle acque superficiali fluviali (2016)



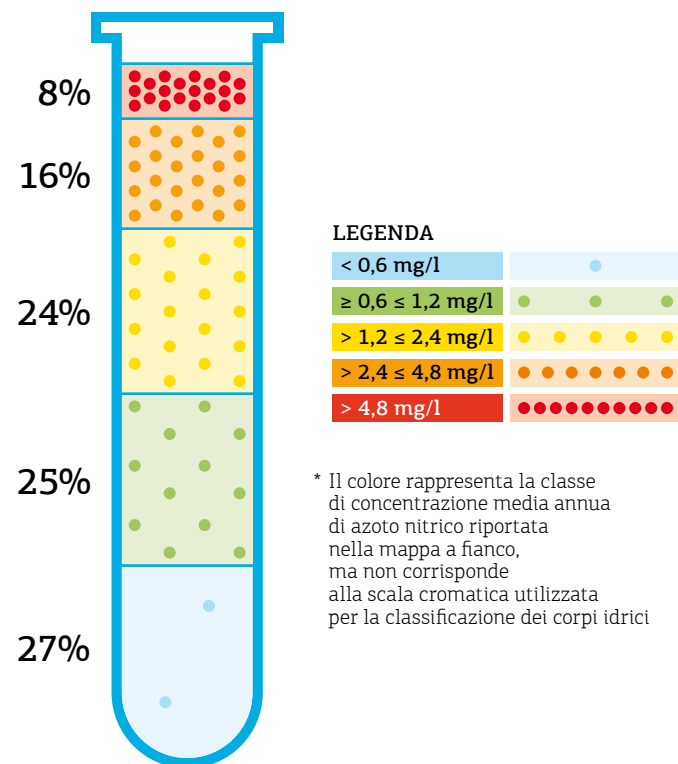
Nel 2016 in pianura è rispettato il valore soglia di “buono” nella chiusura di valle dei bacini: Lora, Tidone, Trebbia, Nure, Taro, Secchia, Lamone, Candiano, Savio e Conca, mentre si registrano ancora situazioni di decisa criticità in: Sissa Abate, canale Fossatone, Rubicone, Uso, Melo e Ventena (con valori medi annui superiori a 5 mg/l - stato “cattivo” - limitatamente alla concentrazione di azoto nitrico).

Ripartizione percentuale del numero di stazioni della rete delle acque superficiali fluviali per classe di concentrazione (LIMEco) media annua di azoto nitrico\*

Andamento temporale 2014-2016



Ripartizione percentuale 2016



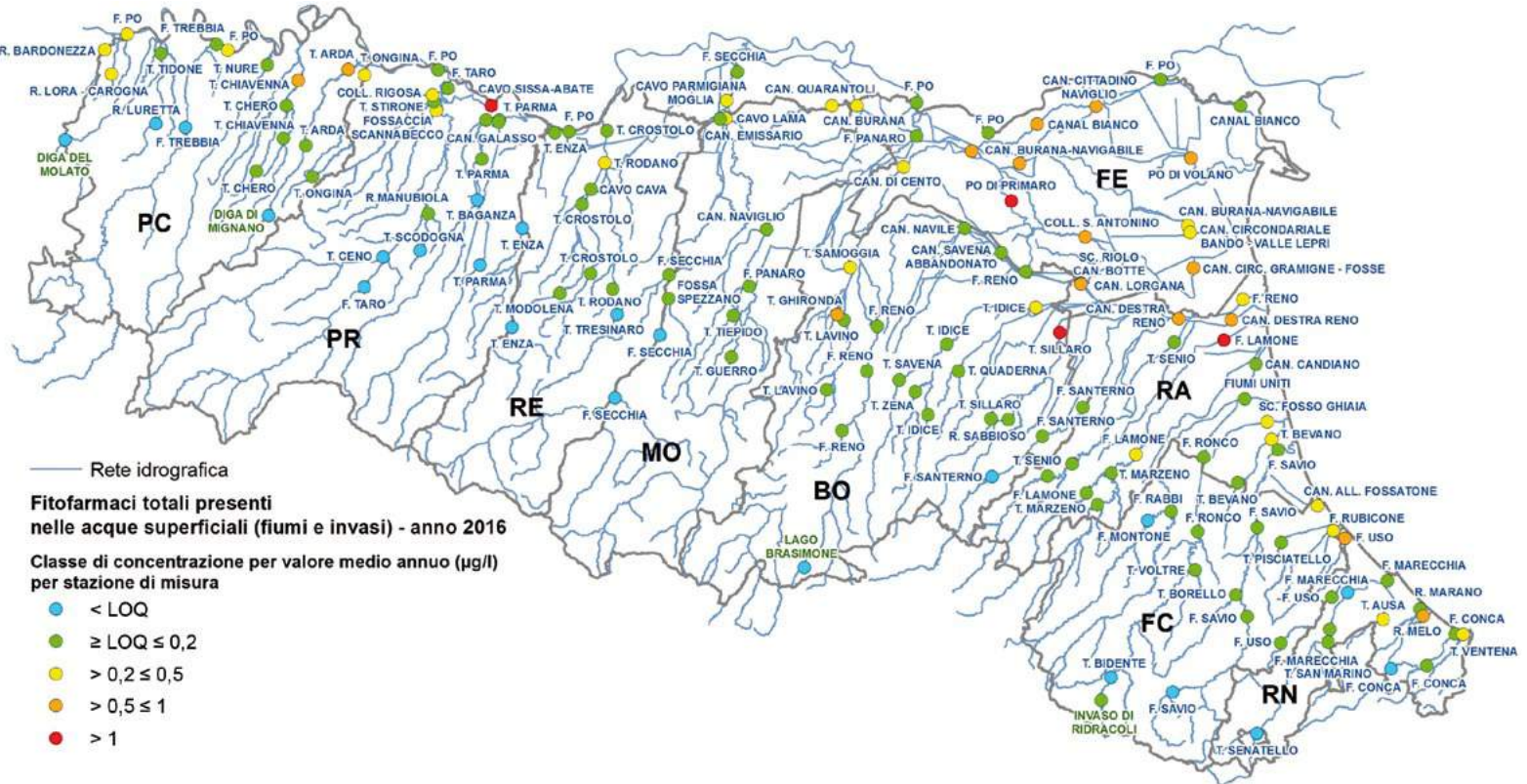
Nel complesso delle 176 stazioni della rete regionale monitorate nel 2016, si rileva una distribuzione percentuale in classi di qualità rispetto alla concentrazione di azoto nitrico così ripartita: 27% classe 1 (elevato), 25% classe 2 (buono), 24% classe 3 (sufficiente), 16% classe 4 (scarso) e 8% classe 5 (cattivo). Il valore soglia definito per l'obiettivo di qualità di "buono" è rispettato nel 52% delle stazioni regionali, contro il 46% raggiunto nel 2015 e il 39% nel 2014, evidenziando un trend positivo nell'ultimo triennio, sebbene tale dato vada correlato anche alla piovosità annuale, che può influenzare l'intensità dei fenomeni di dilavamento e trasporto in acqua superficiale.





# Fitofarmaci fiumi e invasi

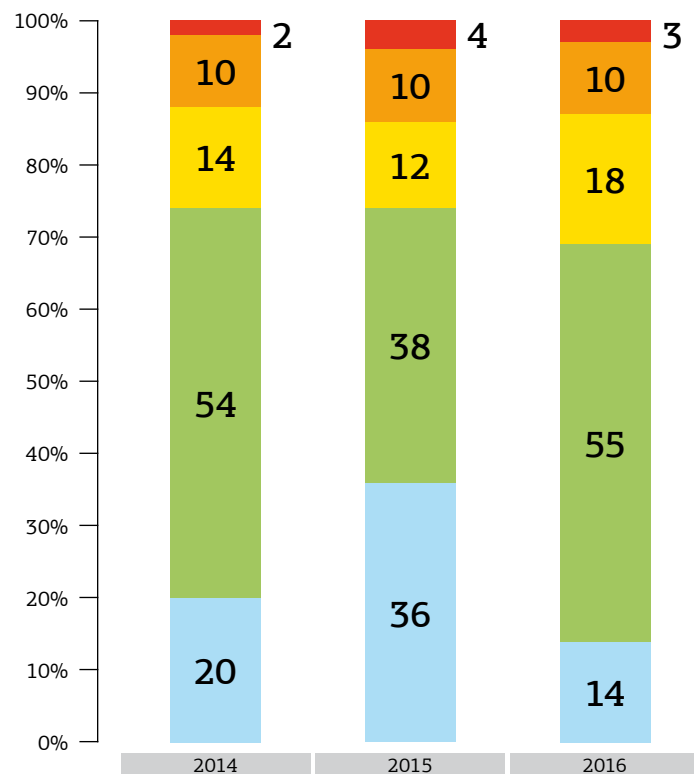
Distribuzione territoriale, per classe di concentrazione ( $\mu\text{g/l}$ ) media annua di fitofarmaci (sommatoria totale), delle stazioni della rete delle acque superficiali fluviali e degli invasi (2016)



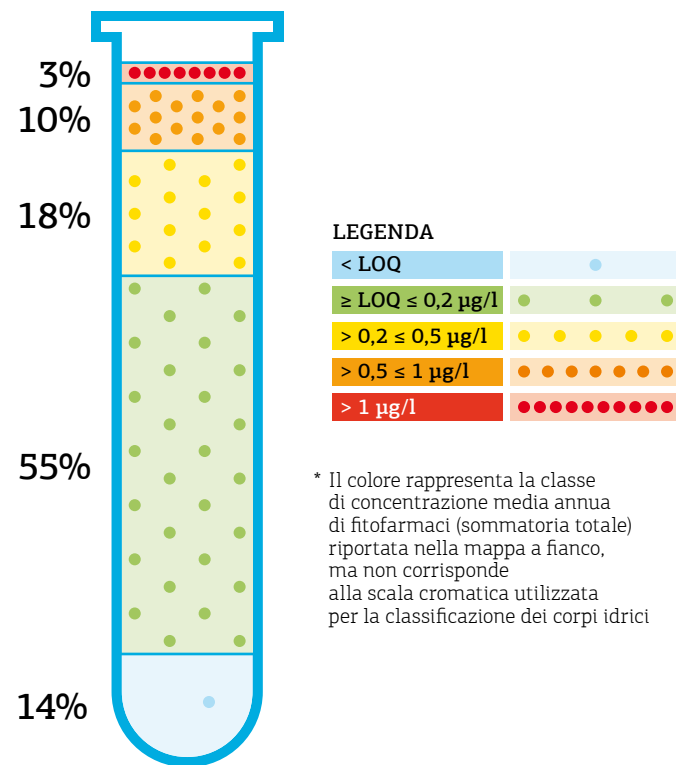
Nel 2016, dei 145 punti monitorati per la ricerca dei fitofarmaci, 125 hanno evidenziato la presenza di residui di fitofarmaci (86%). Di questi, considerando la concentrazione media annua di sostanze attive totali, solo il 3% (4 stazioni) supera il valore soglia normativo dell'SQA-MA, Standard di Qualità Ambientale-Media Annua, ( $1 \mu\text{g/l}$ ), il 14% (20) non rileva sostanze attive (valori inferiori al limite di quantificazione - LOQ) e il 55% (80), distribuiti in maggior parte nelle aree pedemontane, presenta valori non significativi (da  $\geq \text{LOQ}$  a  $0,2 \mu\text{g/l}$ ). Infine, il 28% delle stazioni (41), presenti soprattutto nel territorio della pianura ferrarese, nella zona del Po piacentina-parmense e in chiusura di bacino dei corpi idrici fluviali romagnoli (area costa), mostra valori di concentrazione media annua compresi tra  $0,2$ - $1 \mu\text{g/l}$  (soglia di attenzione).

Ripartizione percentuale del numero di stazioni della rete delle acque superficiali fluviali per classe di concentrazione ( $\mu\text{g/l}$ ) media annua di fitofarmaci\* (sommatoria totale)

### Andamento temporale 2014-2016



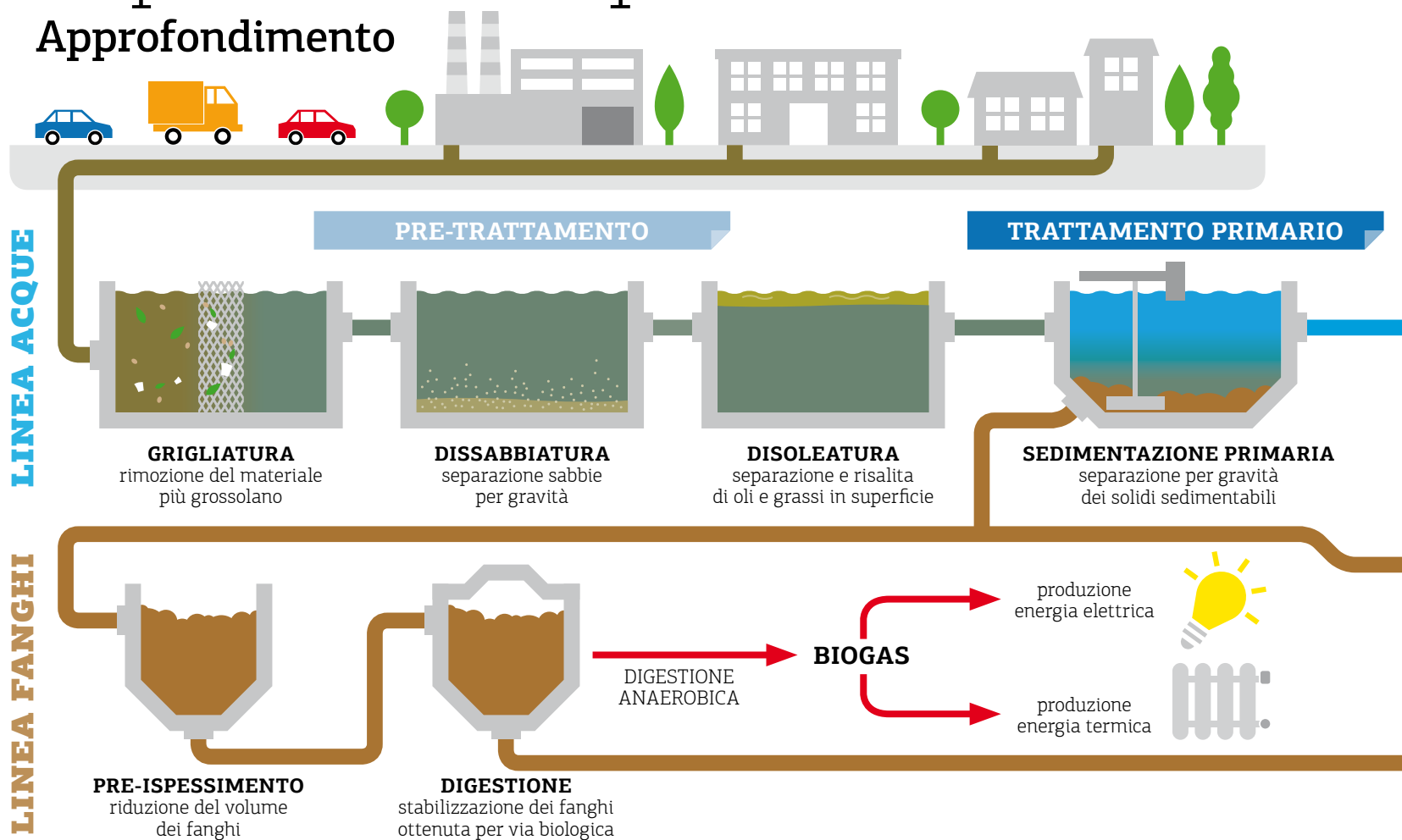
### Ripartizione percentuale 2016



Confrontando la ripartizione percentuale per classe di concentrazione dei valori medi annui di fitofarmaci totali rilevati nella rete di monitoraggio delle acque superficiali fluviali negli ultimi tre anni (2014-2016), non si evidenziano grosse differenze e la classe con valori compresi tra LOQ e  $0,2 \mu\text{g/l}$  è quella con maggior frequenza (40-55% delle stazioni); inoltre, per tutti e tre gli anni, circa il 3% dei punti di monitoraggio supera il valore soglia normativo dell'SQA-MA ( $1 \mu\text{g/l}$ ). Per quanto riguarda la presenza di fitofarmaci negli invasi, non si osservano criticità.

# Depurazione acque reflue urbane

## Approfondimento

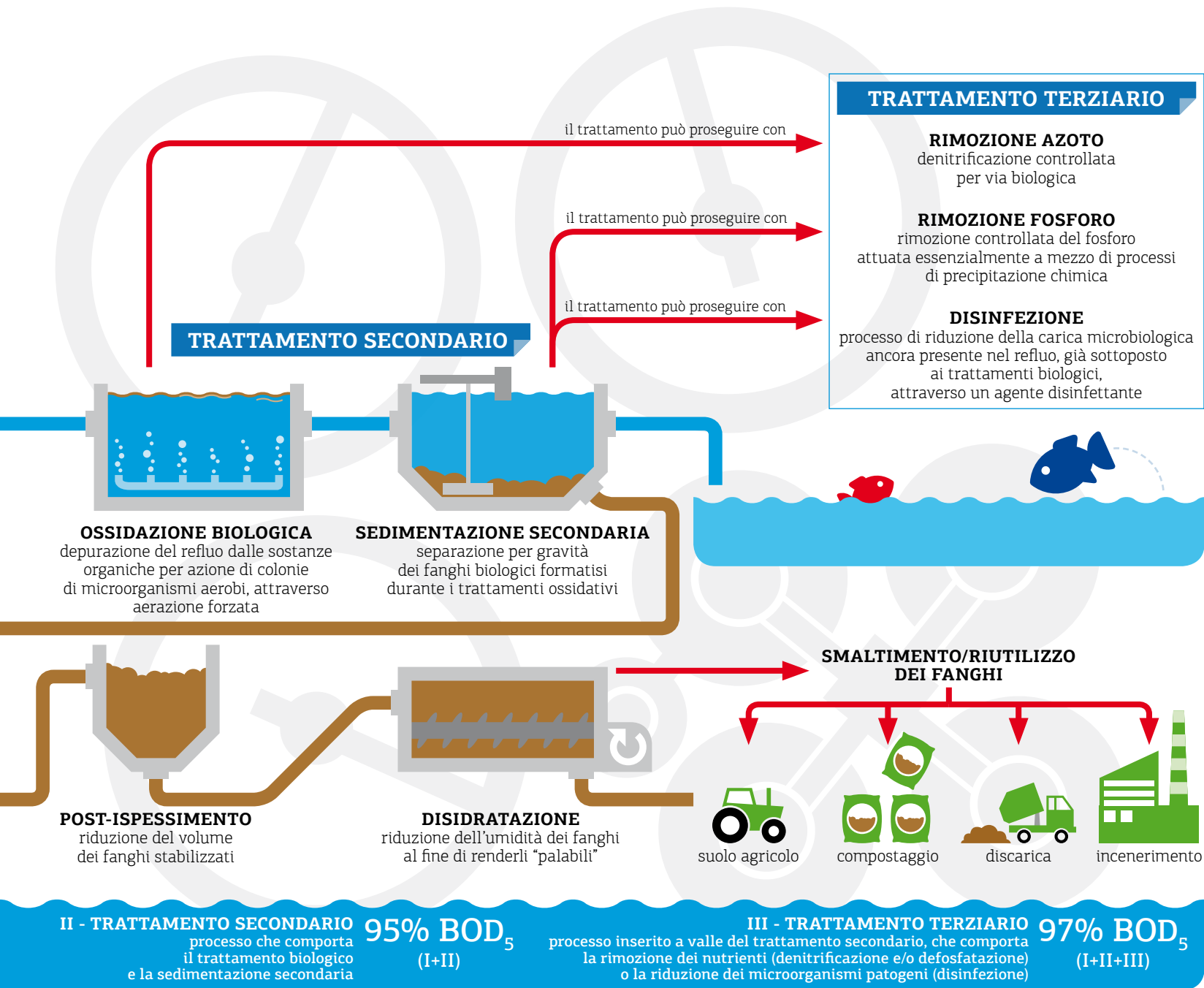


In Emilia-Romagna i depuratori abbattano il 95% della domanda biochimica di ossigeno per ossidare la sostanza organica in 5 giorni ( $BOD_5$ ).

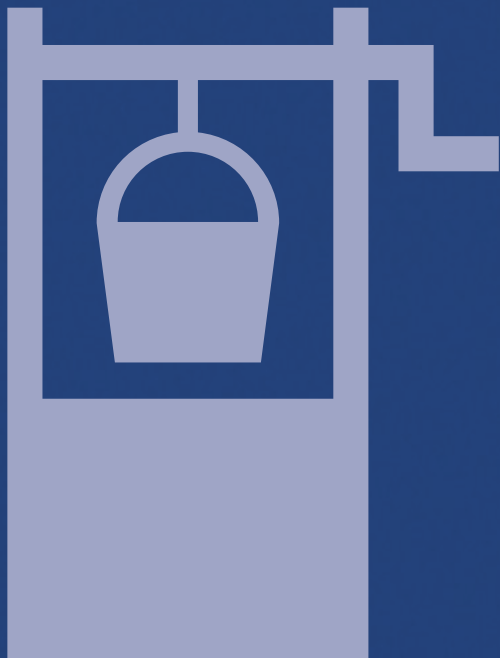
### EFFICACIA DEI TRATTAMENTI

**I - TRATTAMENTO PRIMARIO**  
processo fisico, ovvero chimico, che comporta la sedimentazione dei solidi sospesi

**25%  $BOD_5$**   
(I)



# Acque sotterranee





# Le acque sotterranee e l'uomo

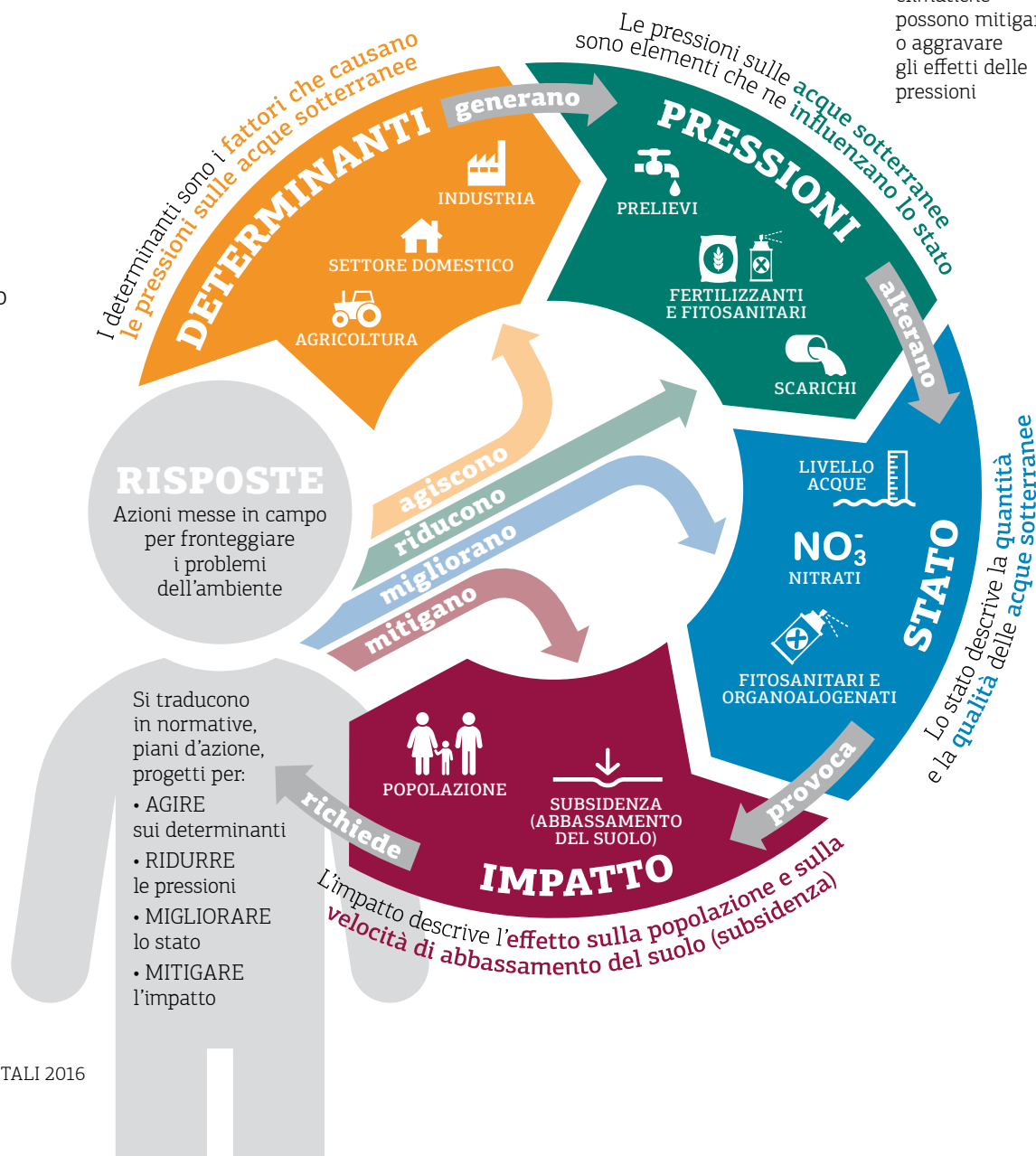


Le condizioni climatiche possono mitigare o aggravare gli effetti delle pressioni

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sulle acque sotterranee, sotto forma di prelievi per i diversi usi o rilascio di sostanze inquinanti, con conseguente alterazione della qualità e quantità della risorsa idrica, cioè il suo **Stato** ambientale; tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente.

Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli lo stato delle acque sotterranee. Per fornire risposte adeguate Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Stato chimico falde

Indice che riassume in modo sintetico il grado di contaminazione di un corpo idrico sotterraneo



## Stato quantitativo falde

Indice che riassume in modo sintetico la disponibilità della risorsa idrica in un corpo idrico sotterraneo



## Nitrati falde

Concentrazione di nitrati nei corpi idrici sotterranei



## Fitofarmaci falde

Concentrazione di fitofarmaci nei corpi idrici sotterranei

### Nota

#### Tipologia corpi idrici sotterranei in Emilia-Romagna

**Montani:** Corpi idrici sotterranei in formazioni geologiche di vario tipo nelle porzioni montane del territorio

**Depositi fondovalle:** Corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali ubicati nelle valli intramontane in stretta relazione idrogeologica con i corsi d'acqua superficiali

**Conoidi alluvionali:** Corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali ubicati nelle zone pedecollinari, dove i corsi d'acqua passano dalla collina alla pianura

**Freatici di pianura:** Corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali di pianura, a costituire acquiferi che sovrastano quelli delle pianure alluvionali e le porzioni confinate di conoide alluvionale

**Pianure alluvionali:** Corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali di pianura, costituiti da sistemi idrici sotterranei multistrato e idrogeologicamente confinati



[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

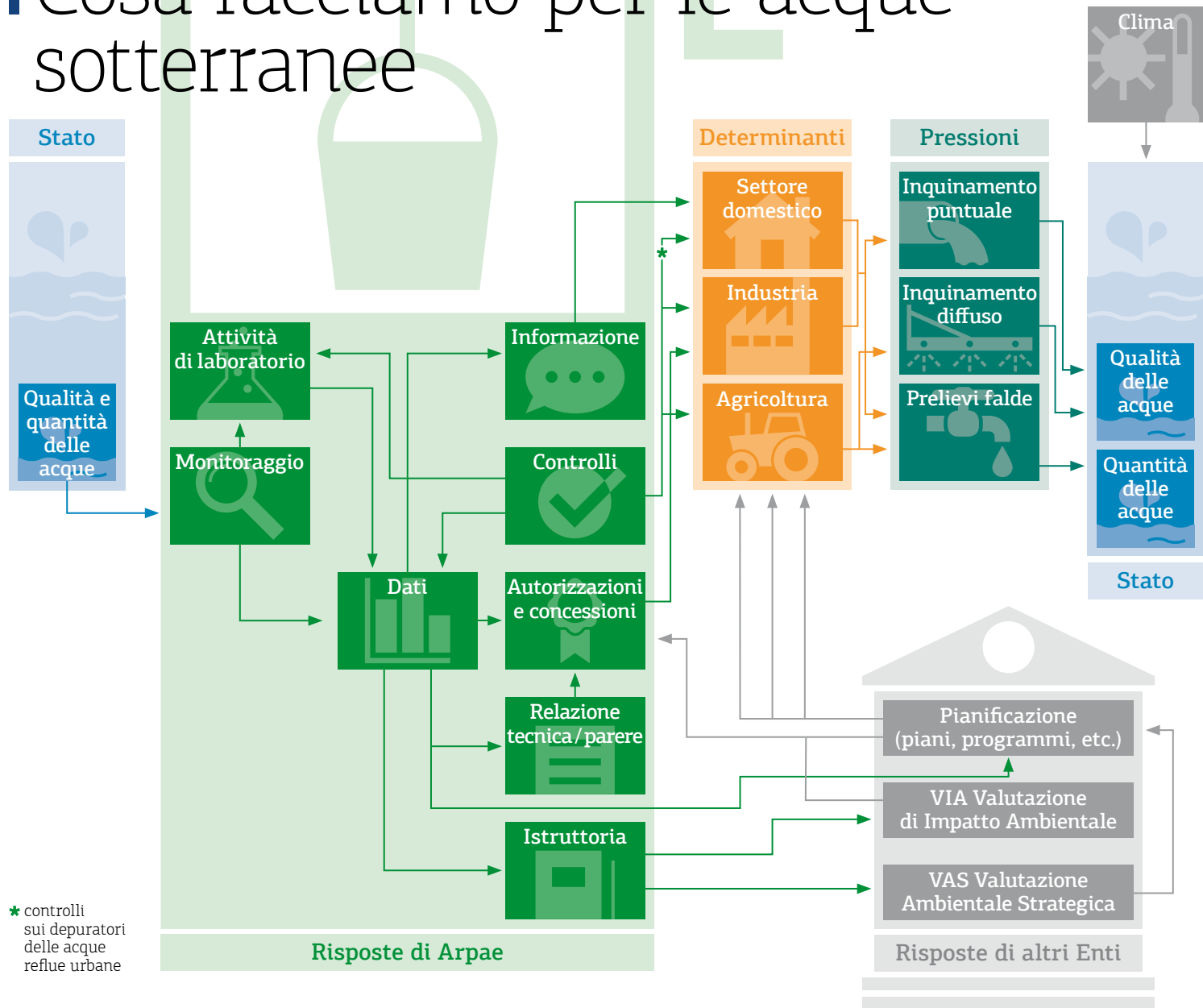
Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Acque sotterranee. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA





# Cosa facciamo per le acque sotterranee



# La rete di monitoraggio



STAZIONE DI MISURA  
CORPI IDRICI  
FREATICI  
DI PIANURA



STAZIONE DI MISURA  
CORPI IDRICI  
MONTANI,  
CONOIDI LIBERE  
E CONFINATI  
SUPERIORI

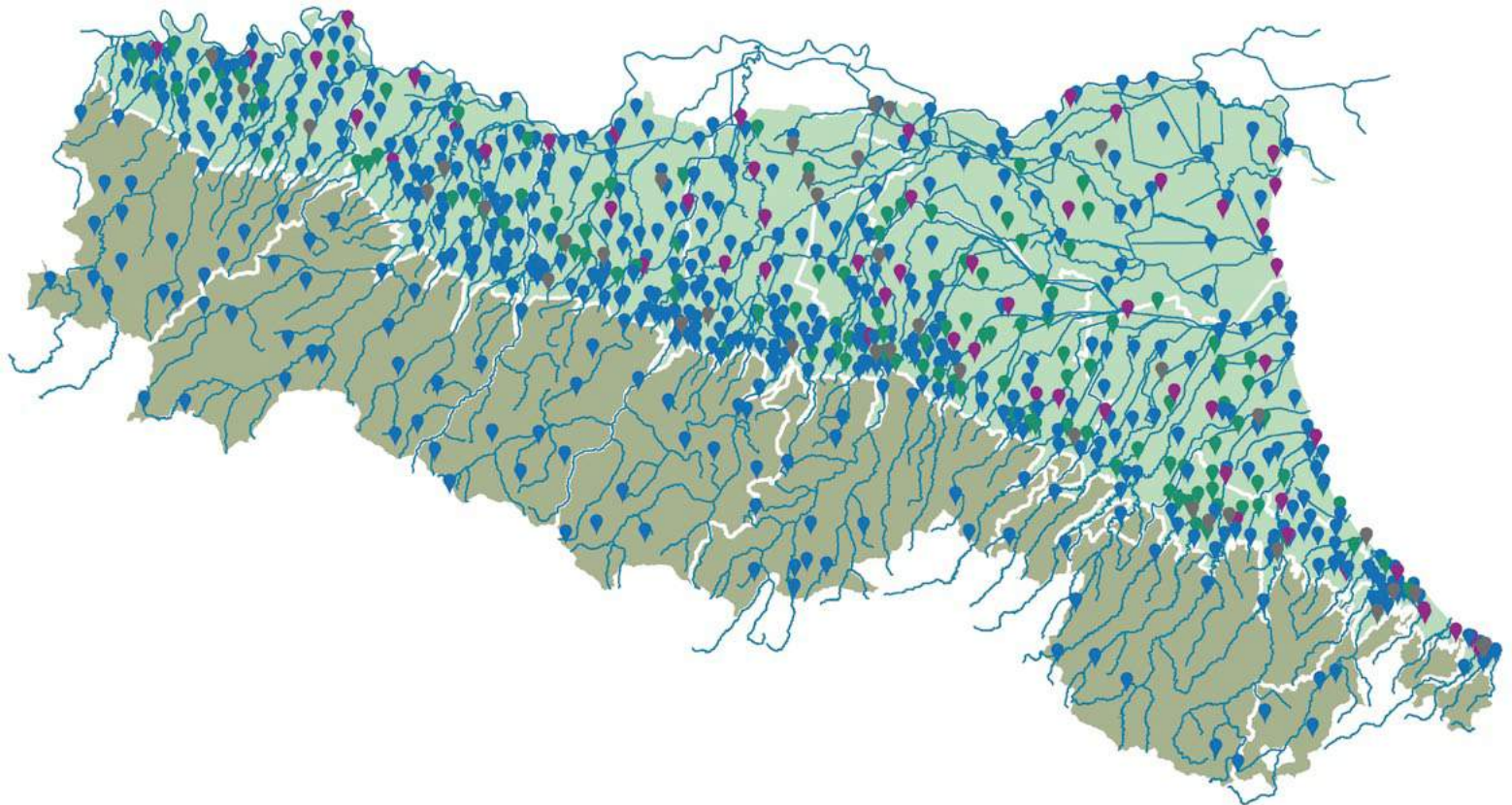


STAZIONE DI MISURA  
CORPI IDRICI  
CONFINATI  
INFERIORI



STAZIONE  
AUTOMATICA  
DELLA  
PIEZOMETRIA

RETE  
IDROGRAFICA





## Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) e parametri critici per tipologia di corpi idrici - Numero (2010-2013)

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SCAS buono		SCAS scarso		Parametri critici	Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale		
Conoidi alluvionali	52	59,1	36	40,9	Nitrati, Solfati, Ione ammonio, Conducibilità elettrica, Cloruri, Boro, Cromo (VI), Nichel, Composti organoalogenati	88
Pianure alluvionali	5	100	0	0	-	5
Freatici di pianura	0	0	2	100	Nitrati, Nitriti, Ione ammonio, Solfati, Conducibilità elettrica, Cloruri, Arsenico, Boro, Cromo (VI), Nichel, Composti organoalogenati, Fitofarmaci	2
Depositi fondovalle	1	100	0	0	-	1
Montani	41	83,7	8	16,3	Cromo (VI), Fitofarmaci	49
<b>Totale</b>	<b>99</b>	<b>68,3</b>	<b>46</b>	<b>31,7</b>		<b>145</b>

## Stato chimico dei corpi idrici sotterranei

(numero dei corpi idrici - percentuale sul totale) (2010-2013)

**31,7%**

**46 corpi idrici**

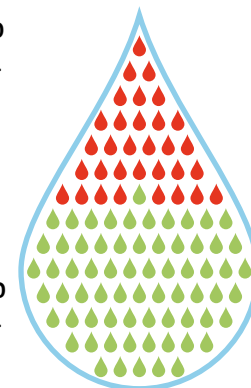
SCARSO

**68,3%**

**99 corpi idrici**

BUONO

**NUMERO CORPI IDRICI**



## Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) e parametri critici per tipologia di corpi idrici - Superficie (2010-2013)

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SCAS buono		SCAS scarso		Parametri critici	Totale superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )
	Superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )	% superficie corpi idrici sul totale	Superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )	% superficie corpi idrici sul totale		
Conoidi alluvionali	2.839	51,3	2.700	48,7	Nitrati, Solfati, Ione ammonio, Conducibilità elettrica, Cloruri, Boro, Cromo (VI), Nichel, Composti organoalogenati	5.539
Pianure alluvionali	14.868	100	0	0	-	14.868
Freatici di pianura	0	0	9.909	100	Nitrati, Nitriti, Ione ammonio, Solfati, Conducibilità elettrica, Cloruri, Arsenico, Boro, Cromo (VI), Nichel, Composti organoalogenati, Fitofarmaci	9.909
Depositi fondovalle	474	100	0	0	-	474
Montani	4.802	88,9	602	11,1	Cromo (VI), Fitofarmaci	5.404
<b>Totale</b>	<b>22.983</b>	<b>63,5</b>	<b>13.211</b>	<b>36,5</b>		<b>36.194</b>

## Stato chimico dei corpi idrici sotterranei

(superficie dei corpi idrici - percentuale sul totale) (2010-2013)

**36,5%**

**13.211 km<sup>2</sup>**

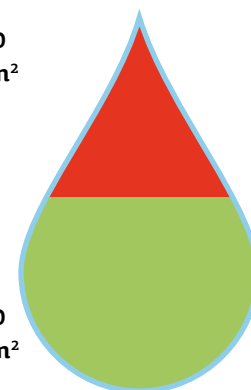
SCARSO

**63,5%**

**22.983 km<sup>2</sup>**

BUONO

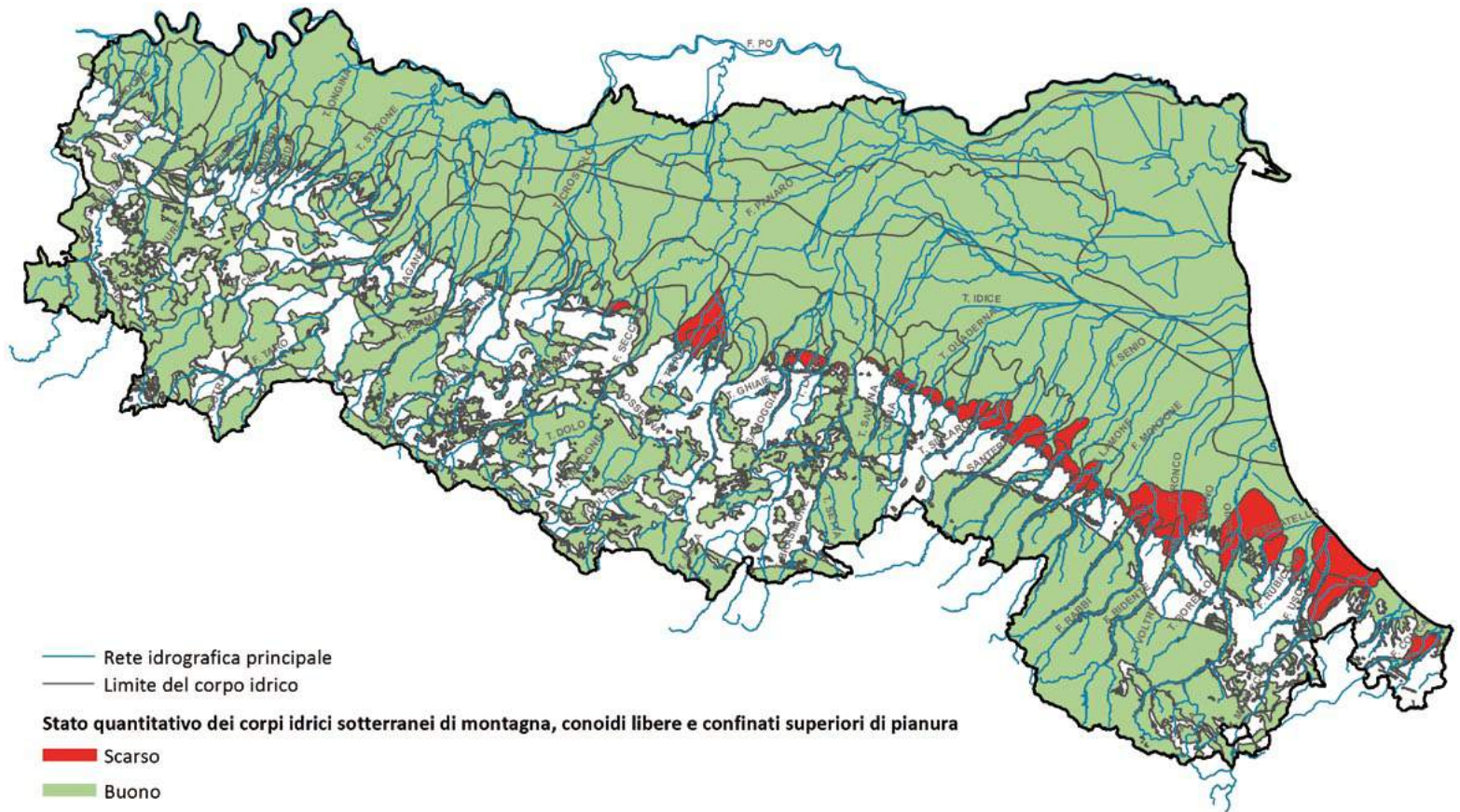
**SUPERFICIE CORPI IDRICI (km<sup>2</sup>)**





## Stato quantitativo falde

Distribuzione territoriale dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2010-2013)



Il 79,3% dei corpi idrici sotterranei, pari al 97,2% della superficie totale dei corpi idrici, non presenta problemi di stato quantitativo, risulta quindi in equilibrio il volume utilizzato rispetto alla ricarica naturale. Al contrario, le principali criticità si riscontrano in diverse conoidi alluvionali appenniniche, da Modena a Rimini, caratterizzate da importanti prelievi idrici e limitata capacità naturale di ricarica/stoccaggio.

## Valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) per tipologia di corpi idrici - Numero (2010-2013)

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SQUAS buono		SQUAS scarso		Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoidi alluvionali	58	65,9	30	34,1	88
Pianure alluvionali	5	100	0	0	5
Freatici di pianura	2	100	0	0	2
Depositi fondovalle	1	100	0	0	1
Montani	49	100	0	0	49
<b>Totale</b>	<b>115</b>	<b>79,3</b>	<b>30</b>	<b>20,7</b>	<b>145</b>

## Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (numero dei corpi idrici - percentuale sul totale) (2010-2013)

**20,7%**

**30 corpi idrici**

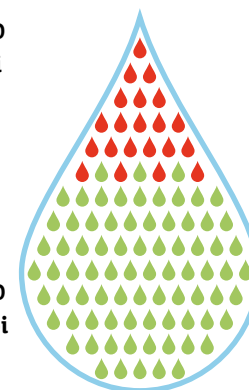
SCARSO

**79,3%**

**115 corpi idrici**

BUONO

**NUMERO CORPI IDRICI**



## Valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) per tipologia di corpi idrici - Superficie (2010-2013)

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SQUAS buono		SQUAS scarso		Totale superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )
	Superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )	% superficie corpi idrici sul totale	Superficie corpi idrici (km <sup>2</sup> )	% superficie corpi idrici sul totale	
Conoidi alluvionali	4.541	65,9	998	34,1	5.539
Pianure alluvionali	14.868	100	0	0	14.868
Freatici di pianura	9.909	100	0	0	9.909
Depositi fondovalle	474	100	0	0	474
Montani	5.404	100	0	0	5.404
<b>Totale</b>	<b>35.196</b>	<b>97,2</b>	<b>998</b>	<b>2,8</b>	<b>36.194</b>

## Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (superficie dei corpi idrici - percentuale sul totale) (2010-2013)

**2,8%**

**998 km<sup>2</sup>**

SCARSO

**97,2%**

**35.196 km<sup>2</sup>**

BUONO

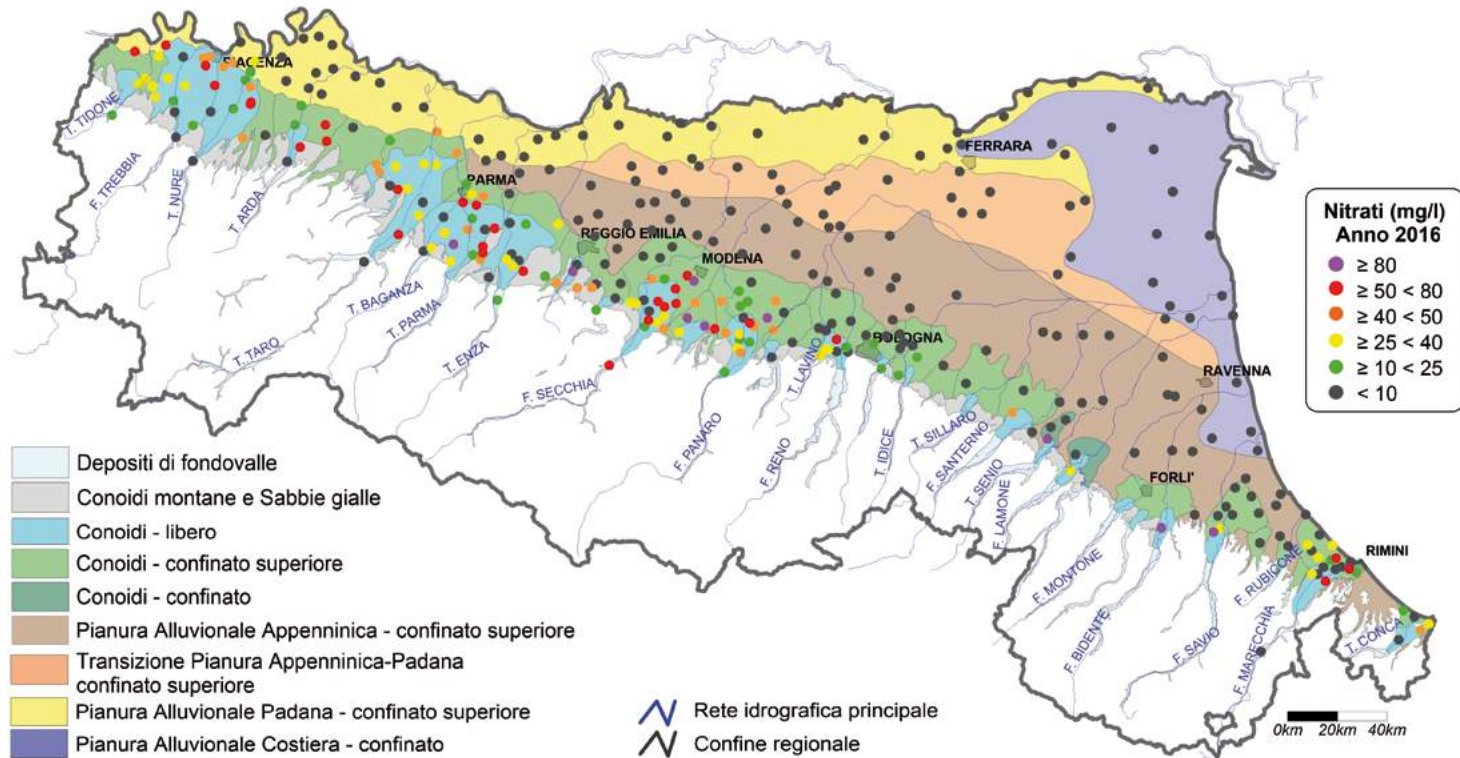
**SUPERFICIE CORPI IDRICI (km<sup>2</sup>)**





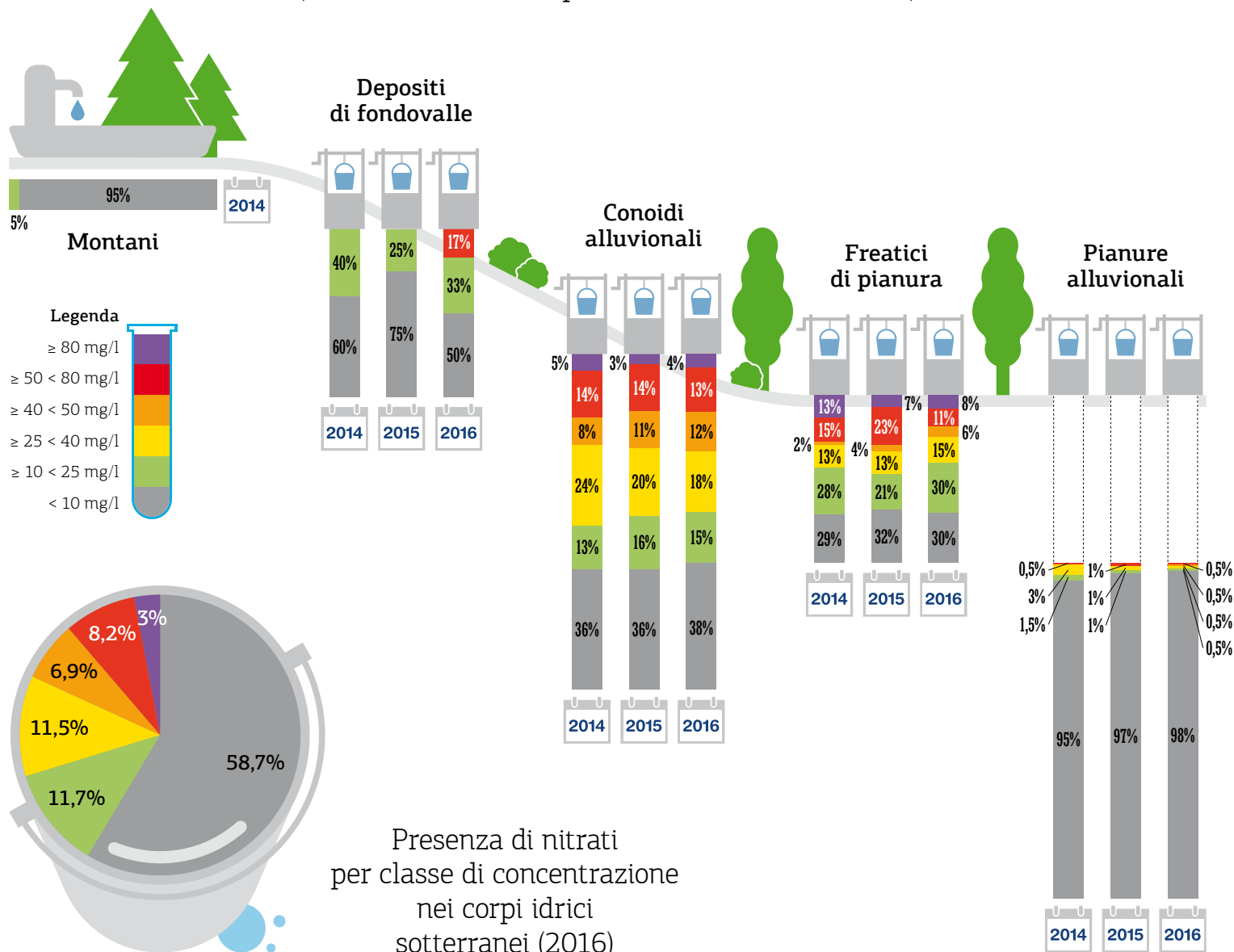
## Nitrati falde

Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici liberi e confinati superiori di pianura (2016)



Il monitoraggio delle acque sotterranee nell'anno 2016 ha riguardato 461 stazioni, l'88,8% delle quali ha una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l, mentre le restanti 8,2% e 3% sono rispettivamente comprese nella classe 50-80 mg/l e in quella maggiore di 80 mg/l. Le stazioni con elevate concentrazioni, oltre i limiti di legge, sono ubicate prevalentemente nelle conoidi alluvionali appenniniche e negli acquiferi freatici di pianura, mentre risultano numericamente meno rilevanti nelle conoidi montane e nei depositi di fondovalle. Non sono presenti, invece, stazioni con concentrazioni significative di nitrati nei corpi idrici di pianura alluvionale appenninica e padana confinato superiore. L'evoluzione temporale della concentrazione dei nitrati nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei dal 2014 al 2016 evidenzia una leggera tendenza alla diminuzione dei nitrati nelle conoidi alluvionali e nel freatico di pianura.

## Evoluzione della presenza di nitrati nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei (2014-2016) (% stazioni sul totale per classe di concentrazione)

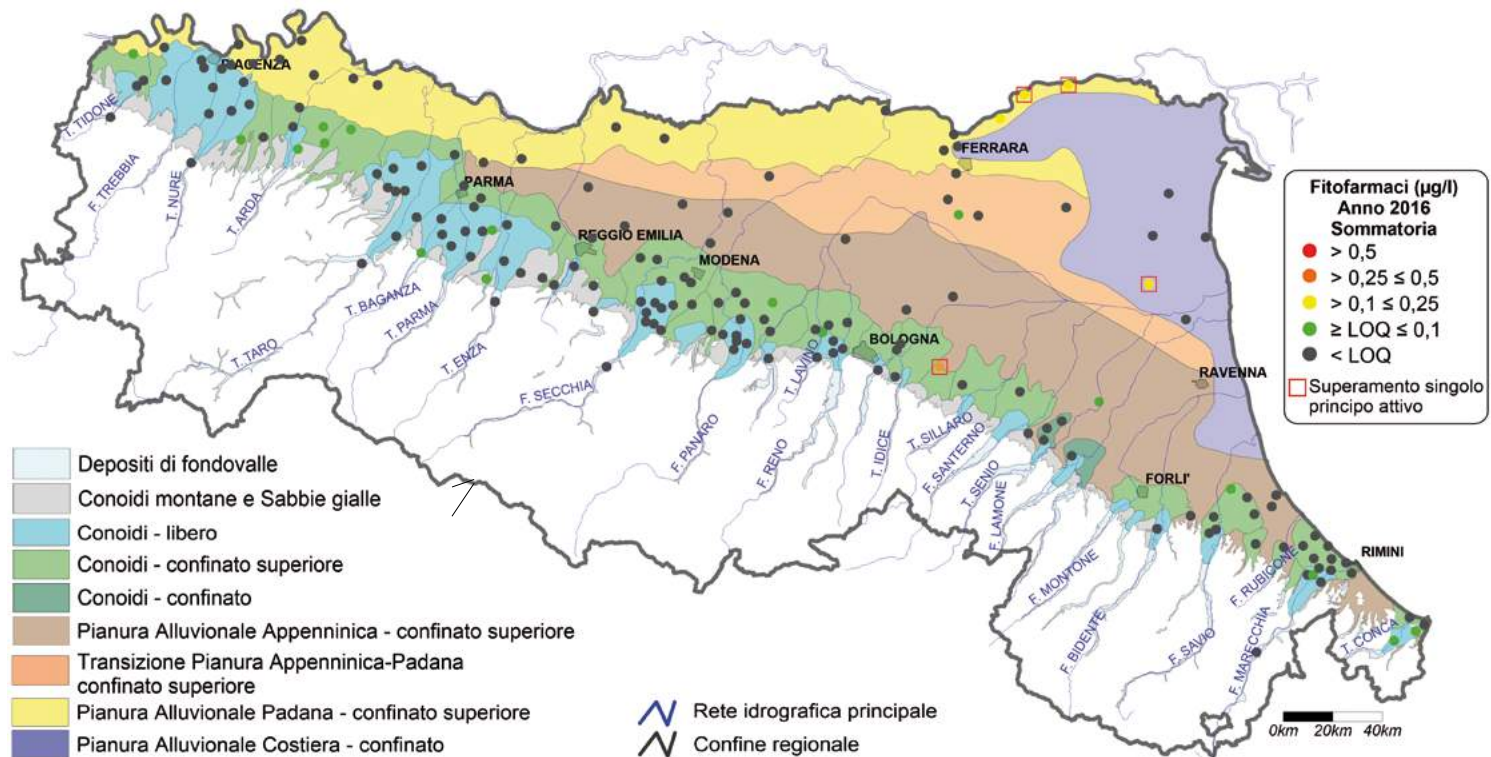






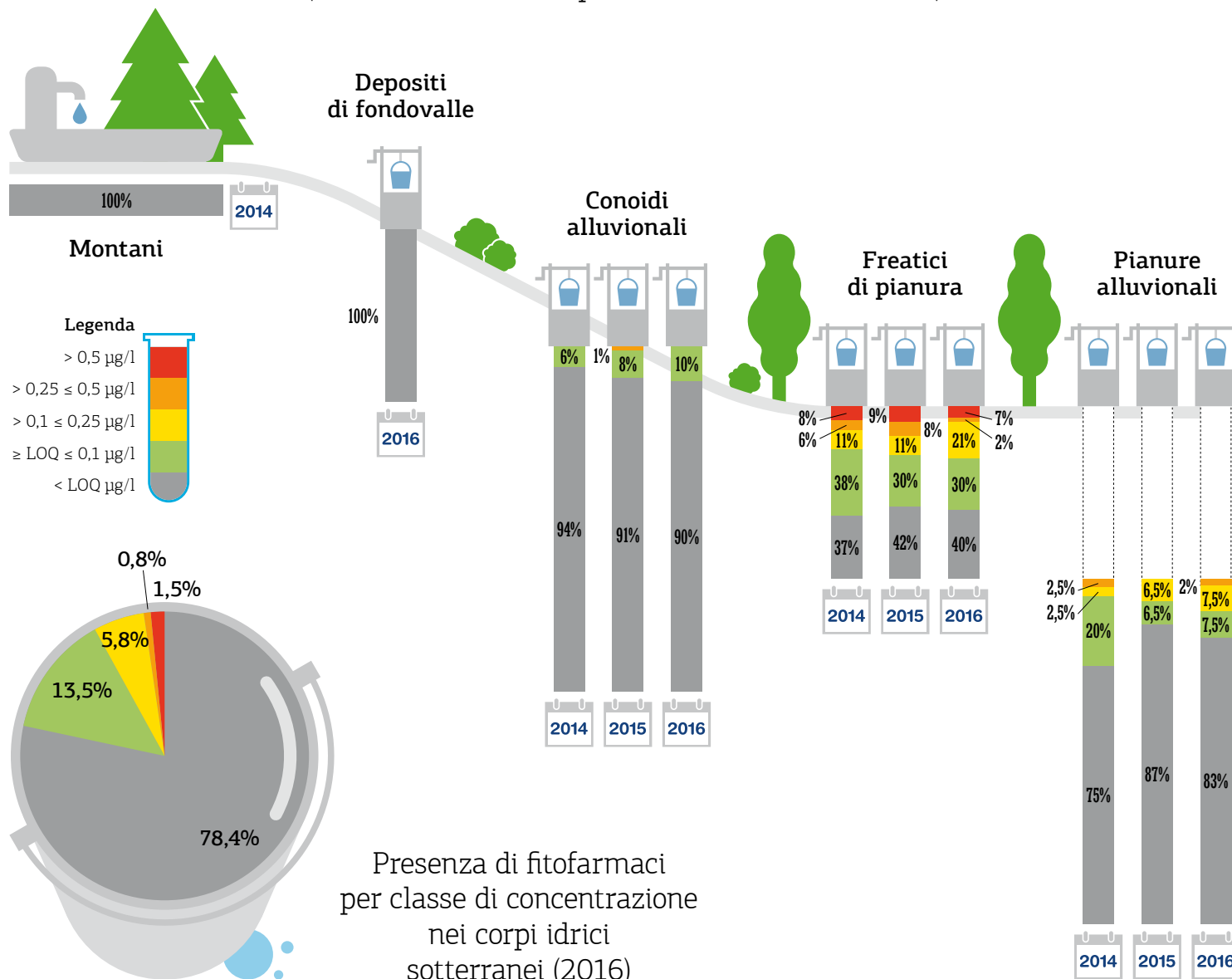
## Fitofarmaci falde

Concentrazione media annua di fitofarmaci nelle stazioni dei corpi idrici liberi e confinati superiori di pianura (2016)



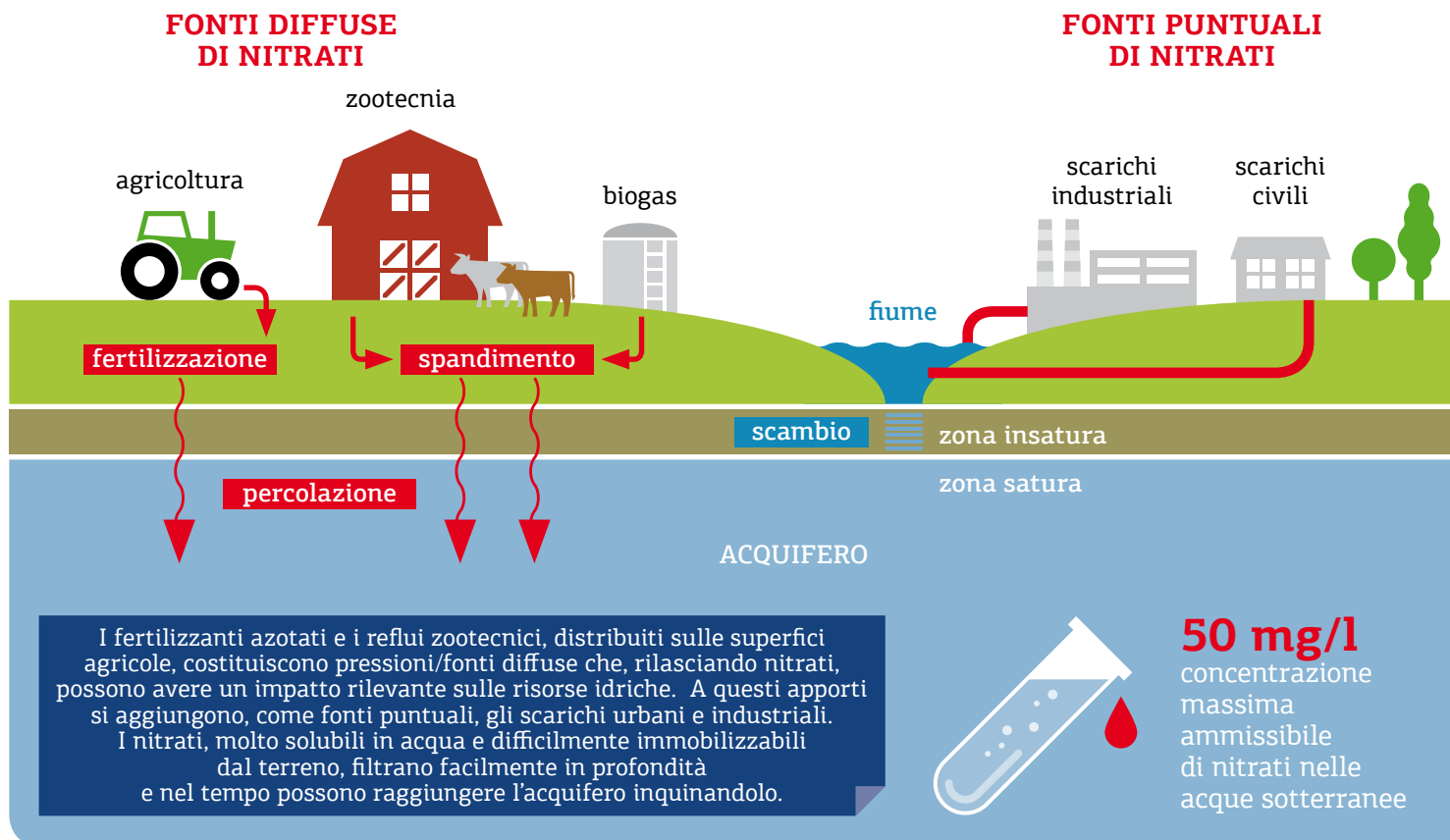
Nel 2016 il monitoraggio dei fitofarmaci nelle acque sotterranee ha riguardato 259 stazioni, nelle quali sono stati cercati fino a 100 principi attivi. Nel 78,4% delle stazioni non è stato riscontrato nessuno dei principi attivi ricercati, nel 20,1% la concentrazione, come sommatoria totale, è inferiore al limite normativo di  $0,5 \mu\text{g/l}$ , mentre nelle restanti 1,5%, pari a 4 stazioni di monitoraggio tutte relative al corpo idrico freatico di pianura, la sommatoria risulta oltre il limite di legge. Inoltre, il limite normativo di  $0,1 \mu\text{g/l}$  per singolo principio attivo è stato superato in 9 stazioni di monitoraggio, di cui 5 ubicate nel freatico di pianura e 4 in pianura alluvionale padana e costiera. I principi attivi ritrovati nelle acque sotterranee sono complessivamente 36, di cui i più frequenti sono: Terbutilazina Desetil, Imidacloprid, Terbutilazina, Metolaclo, Cloridazoniso. Il monitoraggio 2014-2016 non evidenzia tendenze di rilievo.

# Evoluzione della presenza di fitofarmaci nelle diverse tipologie di corpi idrici sotterranei (2014-2016) (% stazioni sul totale per classe di concentrazione)



# Contaminazione delle falde da nitrati

## Approfondimento



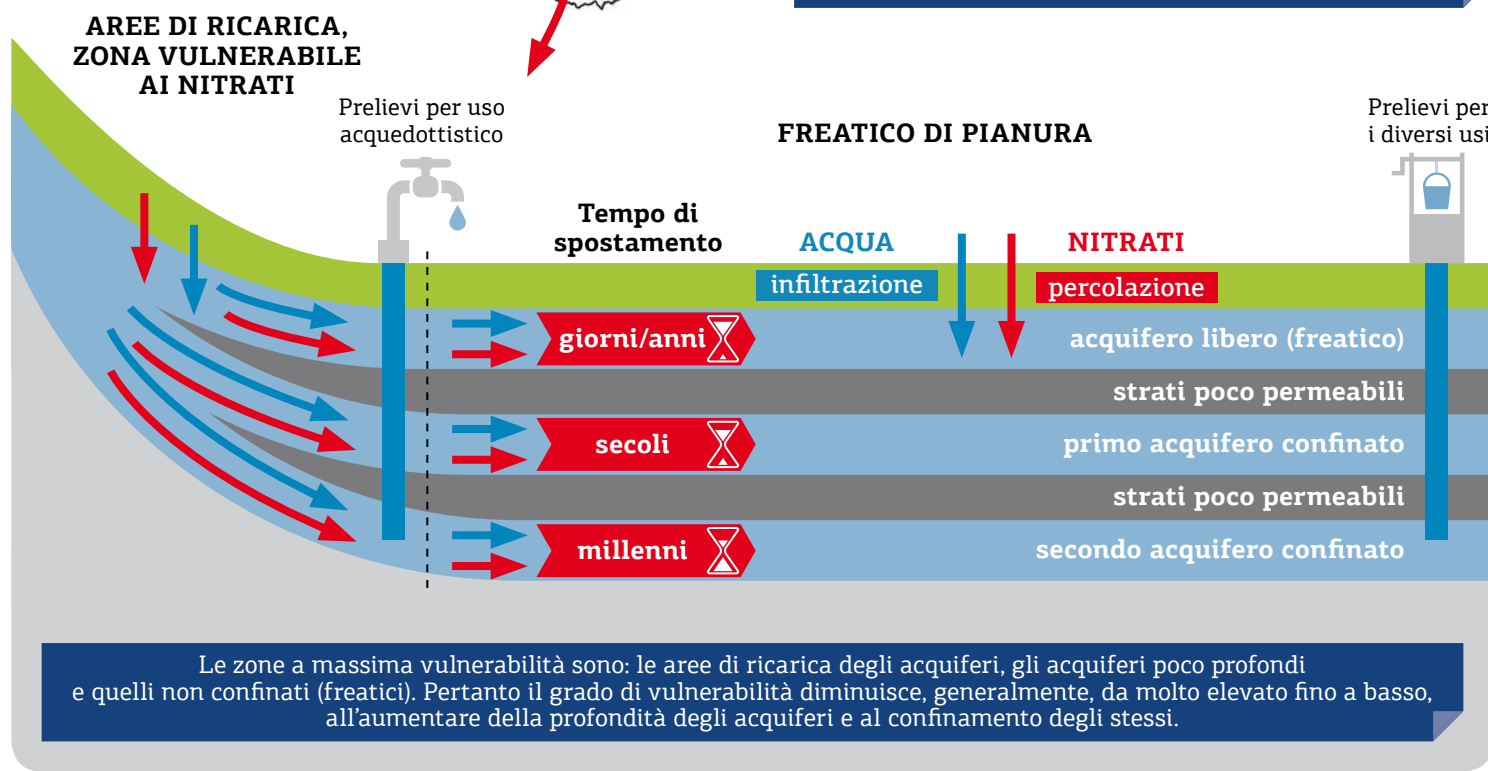
# La vulnerabilità ai nitrati

Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola



Un acquifero è vulnerabile ai nitrati quando le caratteristiche geologiche e tessiturali del sottosuolo permettono l'infiltrazione delle acque superficiali o di precipitazione, oltre alla percolazione diretta dei nitrati. Il conseguente impatto sulla qualità delle acque sotterranee, che dipende anche dalla diversa velocità di filtrazione delle acque stesse nel sottosuolo, può pregiudicarne l'uso pregiato, come quello acquedottistico.

In Emilia-Romagna la vulnerabilità ai nitrati è elevata nelle aree di ricarica degli acquiferi profondi (fascia delle conoidi alluvionali appenniniche), dove si prelevano acque a uso acquedottistico. Queste aree sono state individuate come Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) e, come tali, regolamentate da uno spandimento limitato di effluenti zootecnici.





Acque marine





# Il mare e l'uomo



Le condizioni climatiche possono mitigare o aggravare gli effetti delle pressioni

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

## I Determinanti

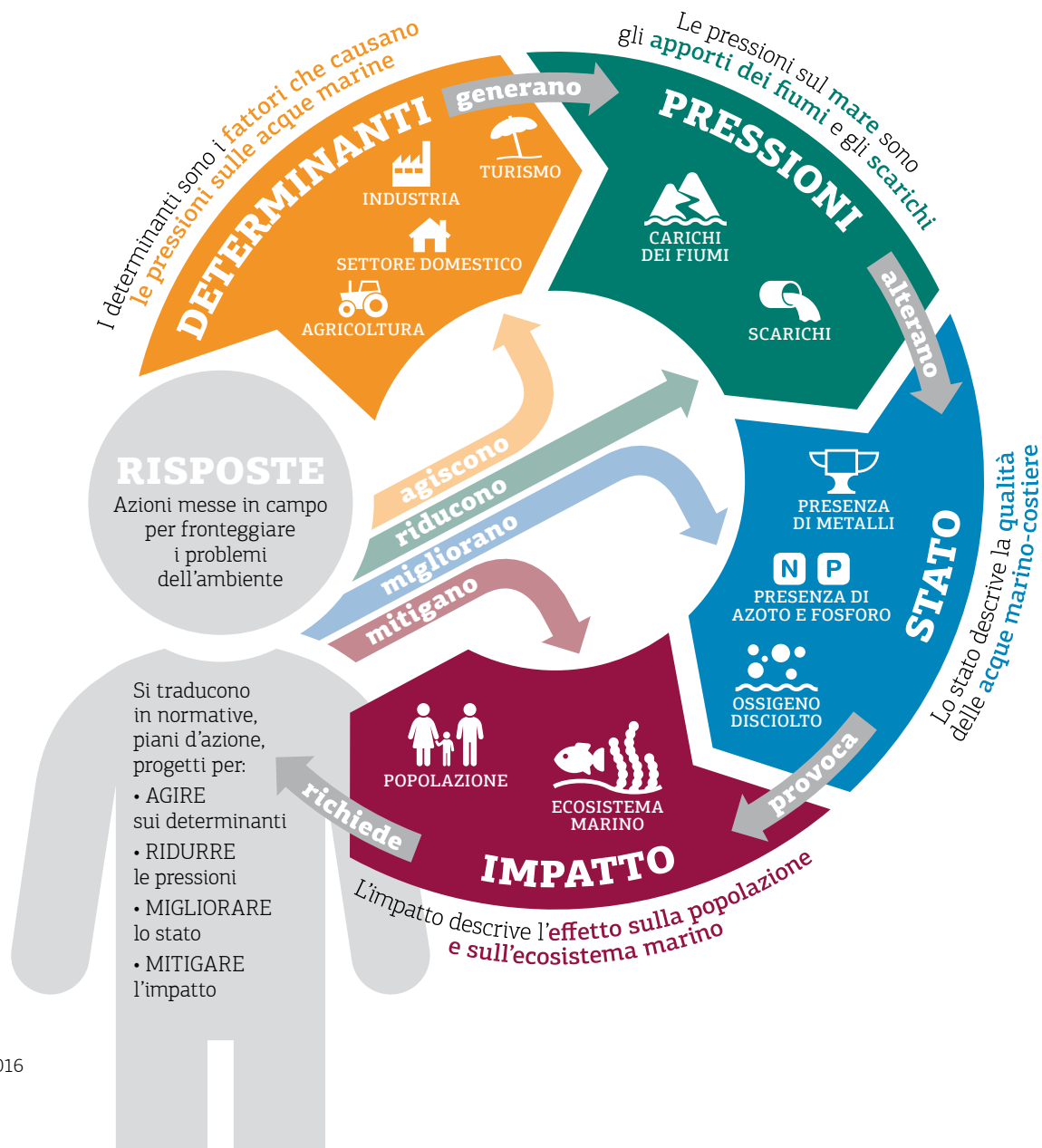
rappresentano

i fattori antropici che generano

**Pressioni** sulle acque marino-costiere sotto forma di scarichi e carichi dei fiumi,

con conseguente alterazione della qualità del mare, cioè il suo **Stato** ambientale: tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente.

Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli la qualità delle acque marine. Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori

## Qualità delle acque marine



### Indice trofico TRIX

Indice che riassume in modo sintetico la qualità delle acque marino-costiere in termini di livello di trofia delle acque. Il livello di trofia rappresenta la disponibilità di nutrienti in forma assimilabile



### Ossigeno sul fondo, aree di anossia

Livello di saturazione dell'ossigeno nelle acque in relazione alla solubilità (in funzione della temperatura e salinità), ai processi di degradazione, respirazione e fotosintesi nelle acque

## Balneazione



### Classificazione acque di balneazione

Valutazione della qualità delle acque di balneazione al termine di ciascuna stagione balneare. Il giudizio di qualità si ottiene attraverso l'analisi di specifici parametri microbiologici



[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

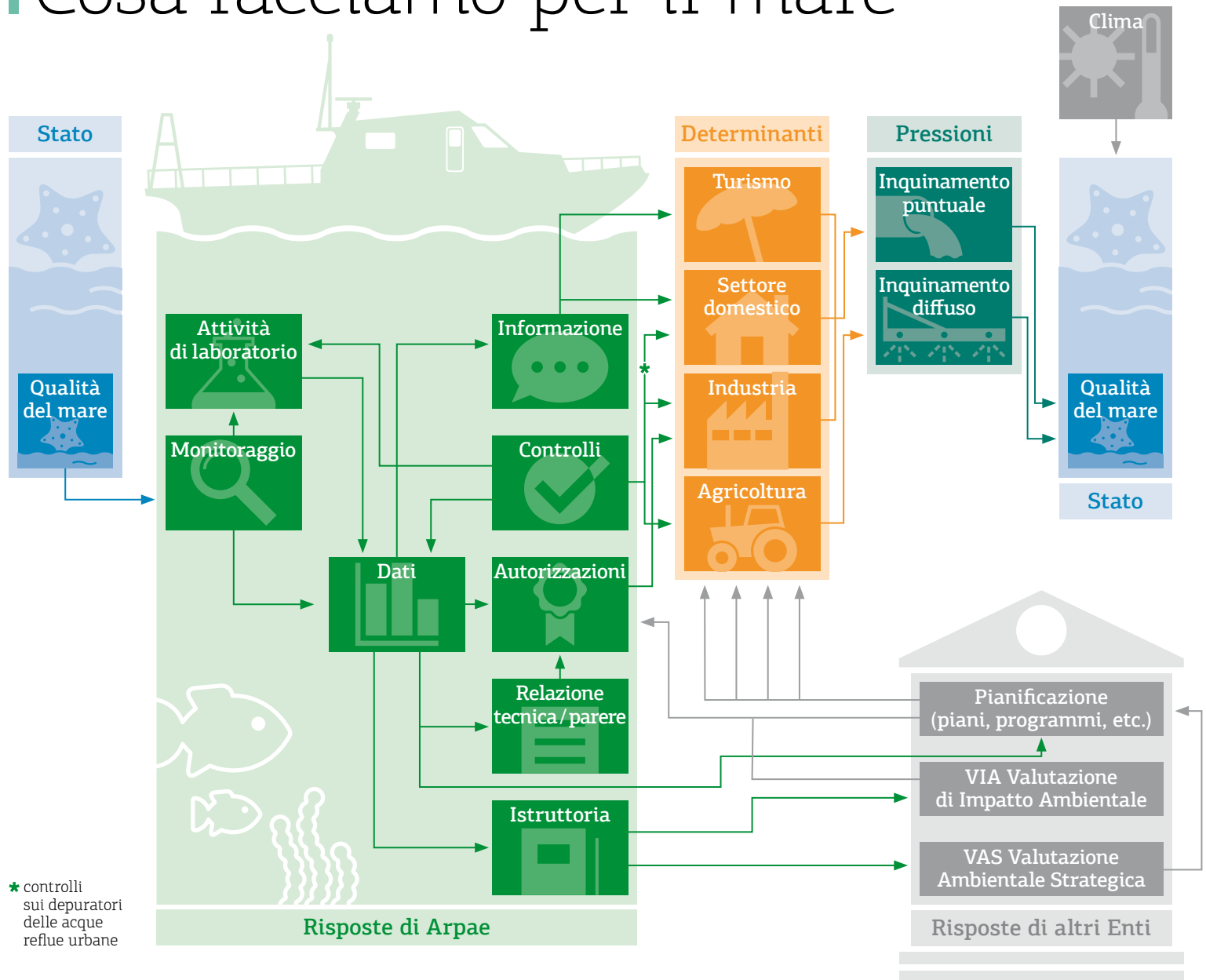
Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Acque marino-costiere. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



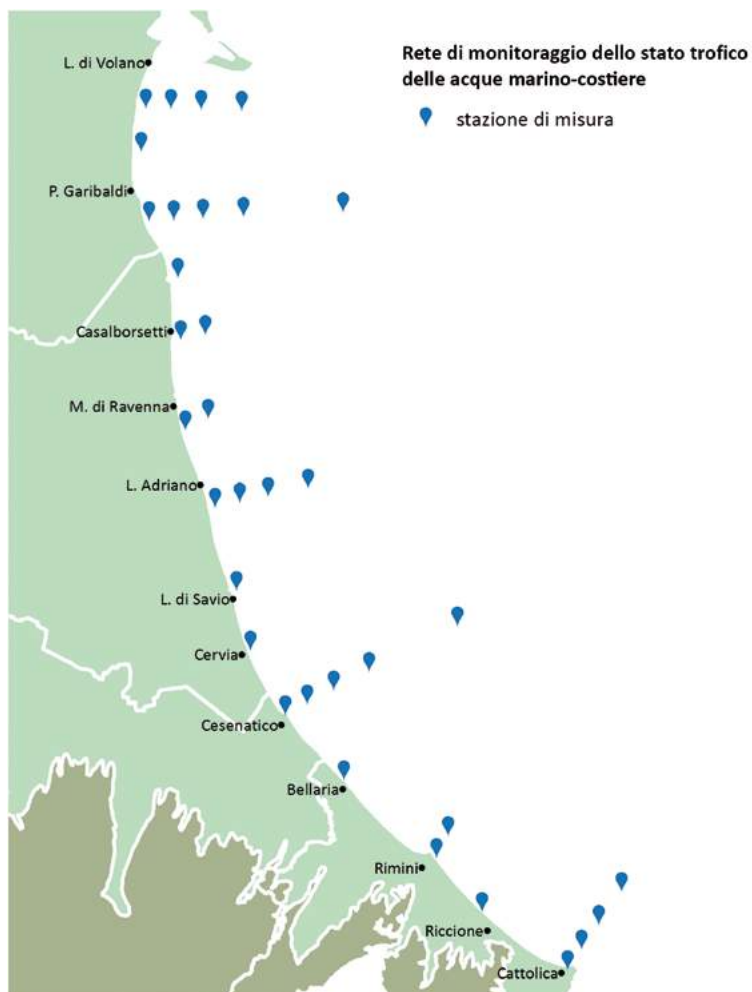


# Cosa facciamo per il mare

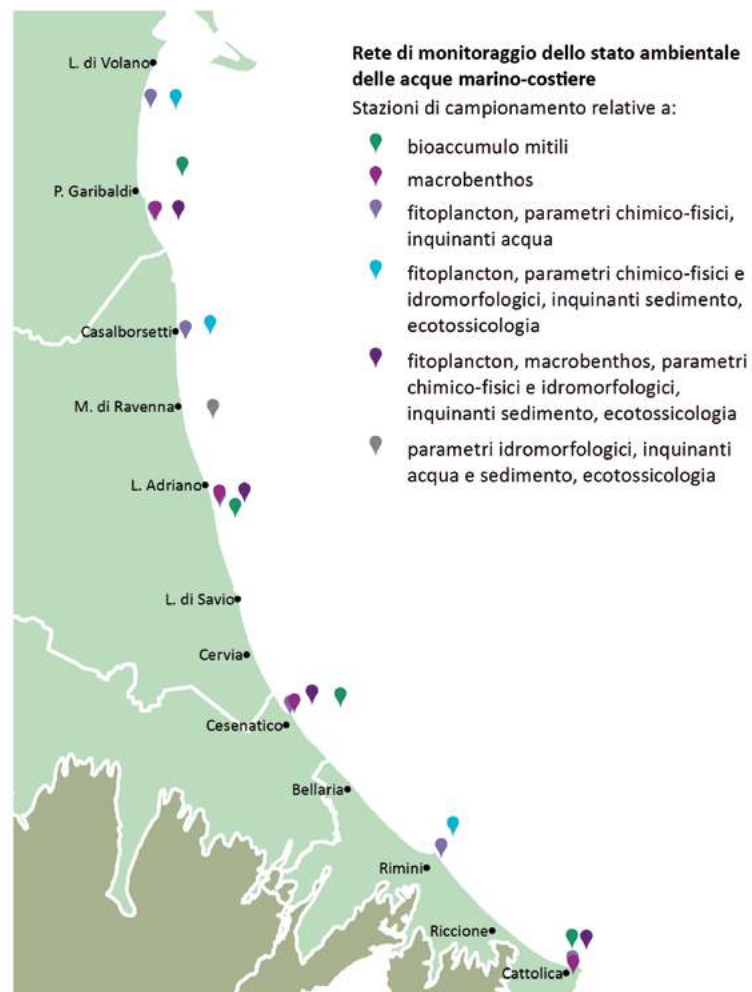


# La rete di monitoraggio

Rete di monitoraggio dello **stato trofico**  
delle acque marino-costiere



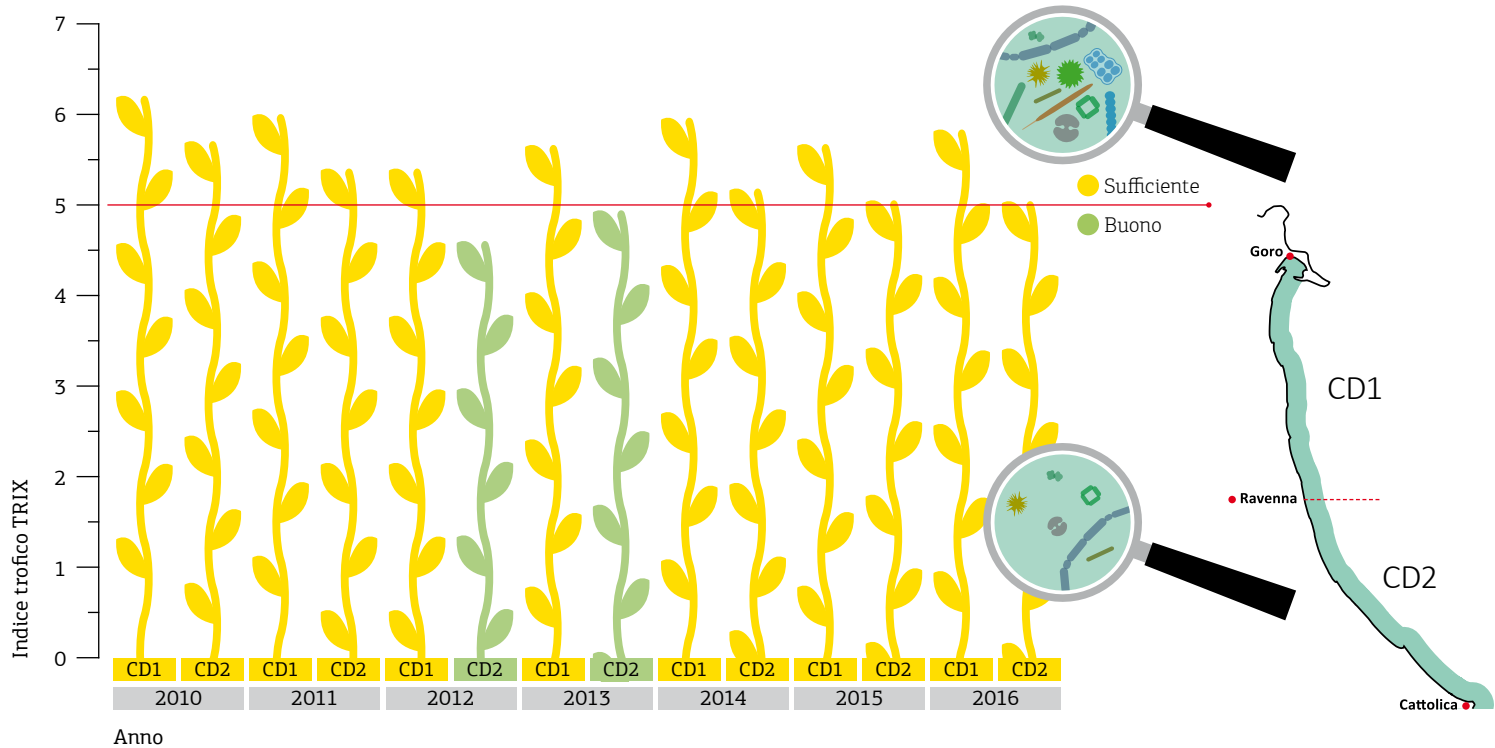
Rete di monitoraggio dello **stato ambientale**  
delle acque marino-costiere





## Indice trofico TRIX

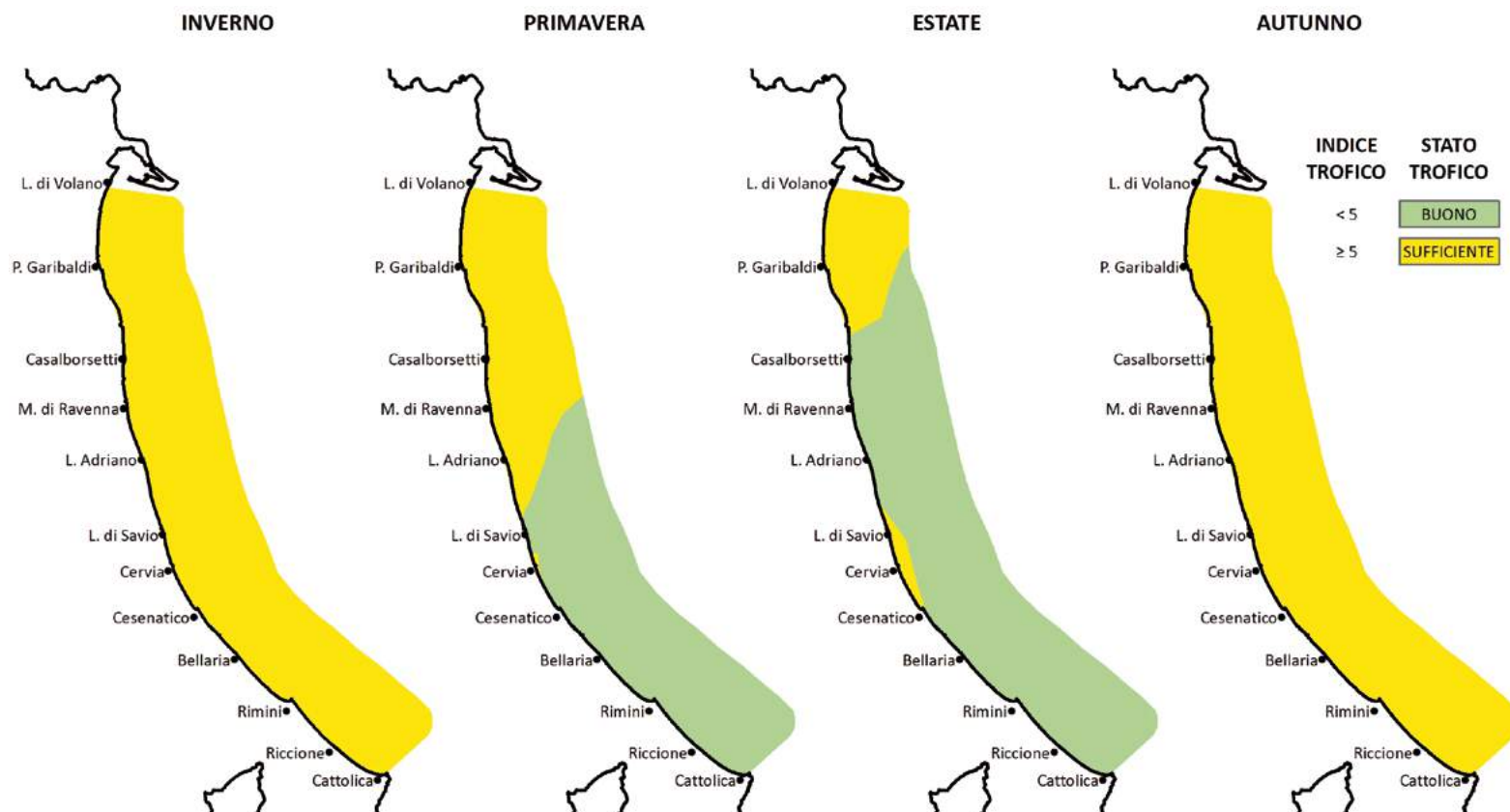
Medie annuali del TRIX dei corpi idrici marino-costieri CD1 (Goro-Ravenna) e CD2 (Ravenna-Cattolica), andamento 2010-2016



Osservando i valori medi annui di TRIX dei corpi idrici CD1 (Goro-Ravenna) e CD2 (Ravenna-Cattolica), relativi al periodo 2010-2016, si evidenzia come il corpo idrico CD1, che risente direttamente degli apporti del fiume Po, presenti valori più elevati di TRIX e quindi una condizione trofica più elevata. Il valore di TRIX pari a 5 rappresenta il limite di classe di qualità fra “buono” ( $< 5$ ) e “sufficiente” ( $\geq 5$ ).

La variabilità del TRIX, per entrambi i corpi idrici, è condizionata dagli apporti di acqua dolce dai bacini costieri, in particolare dal bacino padano. Per il CD1 il TRIX si distribuisce fra valori compresi tra 5,4-6,3; il CD1 è sempre classificato come “sufficiente” in tutto il periodo considerato. Per il CD2, invece, la variabilità si distribuisce fra valori compresi tra 4,6-5,7. Questo corpo idrico risente in misura minore dell’influenza degli apporti del Po e in alcuni anni (2012 e 2013) riesce a raggiungere lo stato di qualità “buono”.

## Mappe di distribuzione delle medie stagionali del TRIX da costa fino a 10 km al largo (2016)



In un quadro di sintesi spazio-temporale, il TRIX si attesta, in inverno, nella condizione di “sufficiente” (valori  $\geq 5$ ). In primavera la situazione migliora nella zona centrale e nel tratto più meridionale della costa emiliano-romagnola, ove si raggiunge lo stato “buono”.

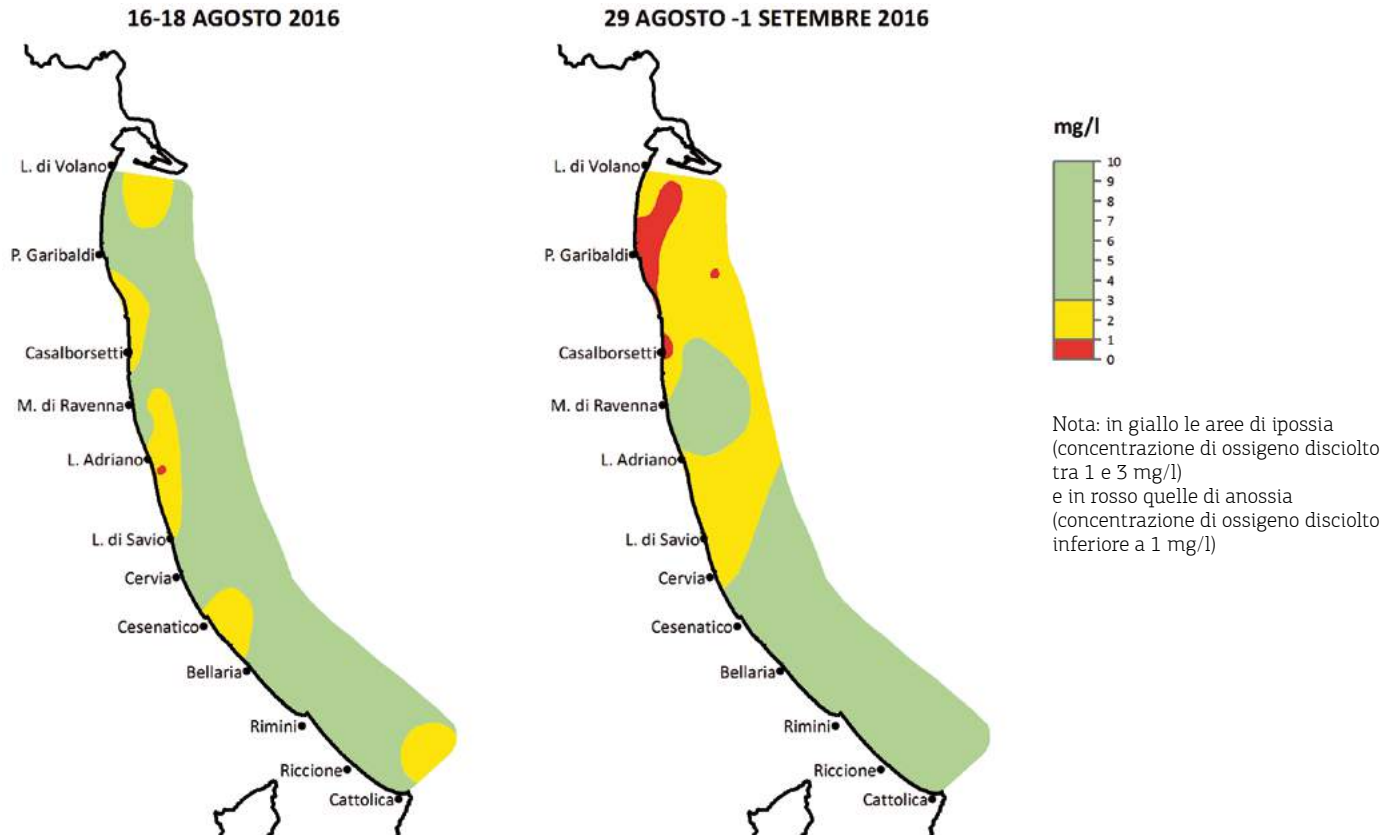
I valori migliorano ulteriormente in estate, raggiungendo una condizione di “buono” (valori  $< 5$ ) in gran parte dell’area emiliano-romagnola; persiste lo stato “sufficiente” nel tratto di costa più a nord, da Casalborette fino a Lido di Volano.

Gli apporti fluviali, prevalentemente di origine padana, giunti a mare nel mese di novembre e dicembre, provocano un aumento del TRIX in autunno e la condizione diventa “sufficiente” lungo tutta la costa emiliano-romagnola.



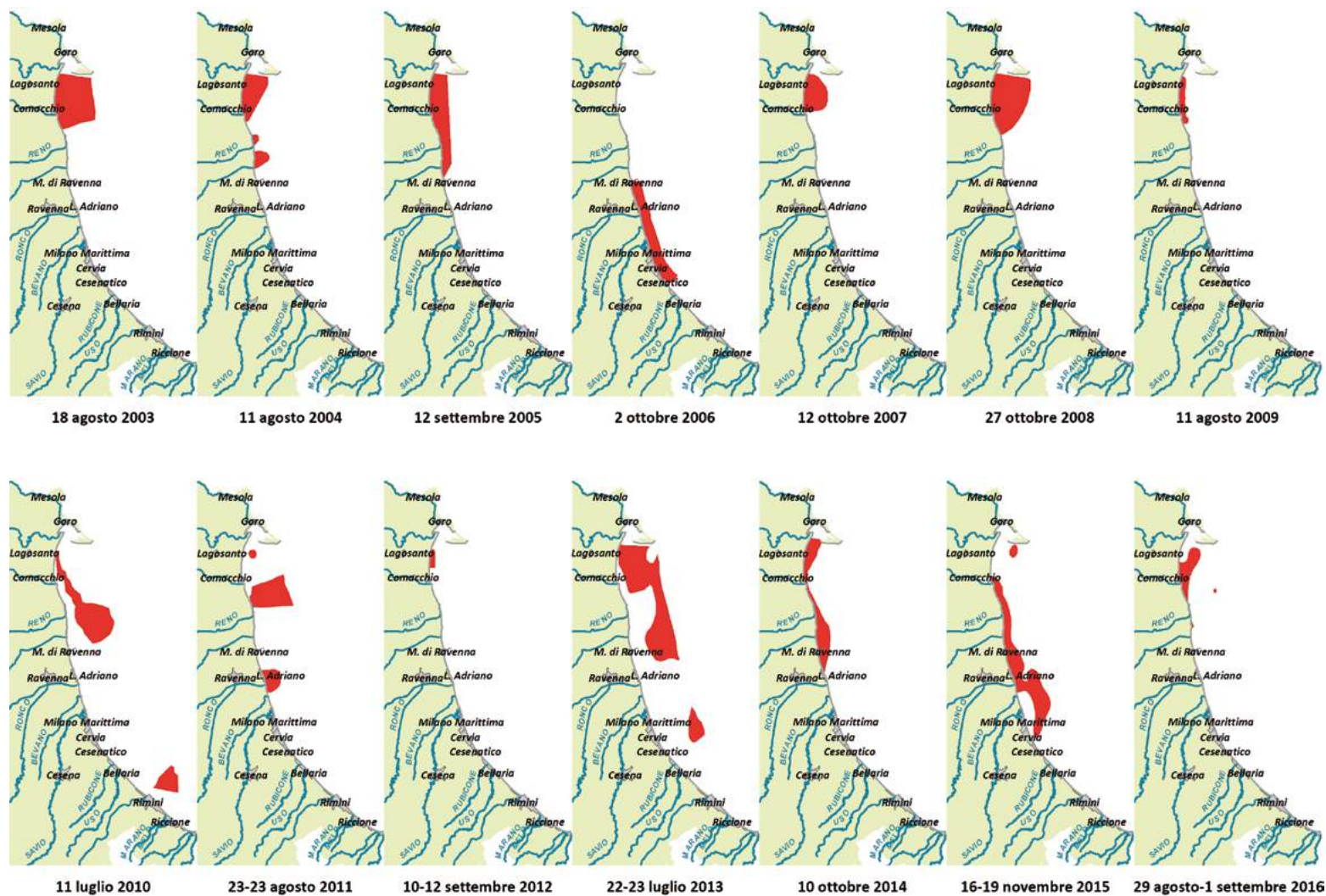
## Ossigeno sul fondo, aree di anossia

Distribuzione della massima estensione annuale delle condizioni anossiche e/o ipossiche delle acque di fondo, da costa fino a 10 km a largo (2016)



Generalmente, la fascia costiera centro-settentrionale risulta maggiormente interessata da condizioni di carenza di ossigeno disciolto negli strati a ridosso dei fondali. Le condizioni anossiche/ipossiche si manifestano particolarmente nel periodo estivo-autunnale, quando l'incremento della temperatura, la presenza di abbondante biomassa microalgale, la stasi idrodinamica e la stratificazione termica e/o salina agiscono come fattori sinergici nello sviluppo dello stato anossico/ipossico. Deve essere, quindi, sempre considerata e valutata la molteplicità di fattori che concorrono al verificarsi di ipossie e/o anossie. Il periodo più critico del 2016 è stato a cavallo fra agosto e settembre.

## Distribuzione della massima estensione annuale delle condizioni anossiche delle acque di fondo, andamento 2003-2016
















# Classificazione acque di balneazione


Mappa della classificazione delle acque di balneazione: Ferrara, Ravenna (2013-2016)

## Classificazione (2013-2016)

-  eccellente
-  eccellente - ambiente naturale con vincolo di conservazione
-  buona
-  sufficiente
-  scarsa
-  in attesa di classificazione

## Zona permanentemente vietata

-  ambiente naturale con vincolo di conservazione
-  area adibita a molluschicoltura
-  area militare - poligono di tiro
-  foce fiume
-  porto canale

-  Rete di monitoraggio acque di balneazione

FERRARA



RAVENNA



## Mappa della classificazione delle acque di balneazione: Forlì-Cesena, Rimini (2013-2016)



FORLÌ-CESENA

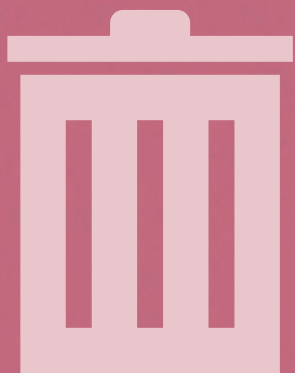


RIMINI





# Rifiuti

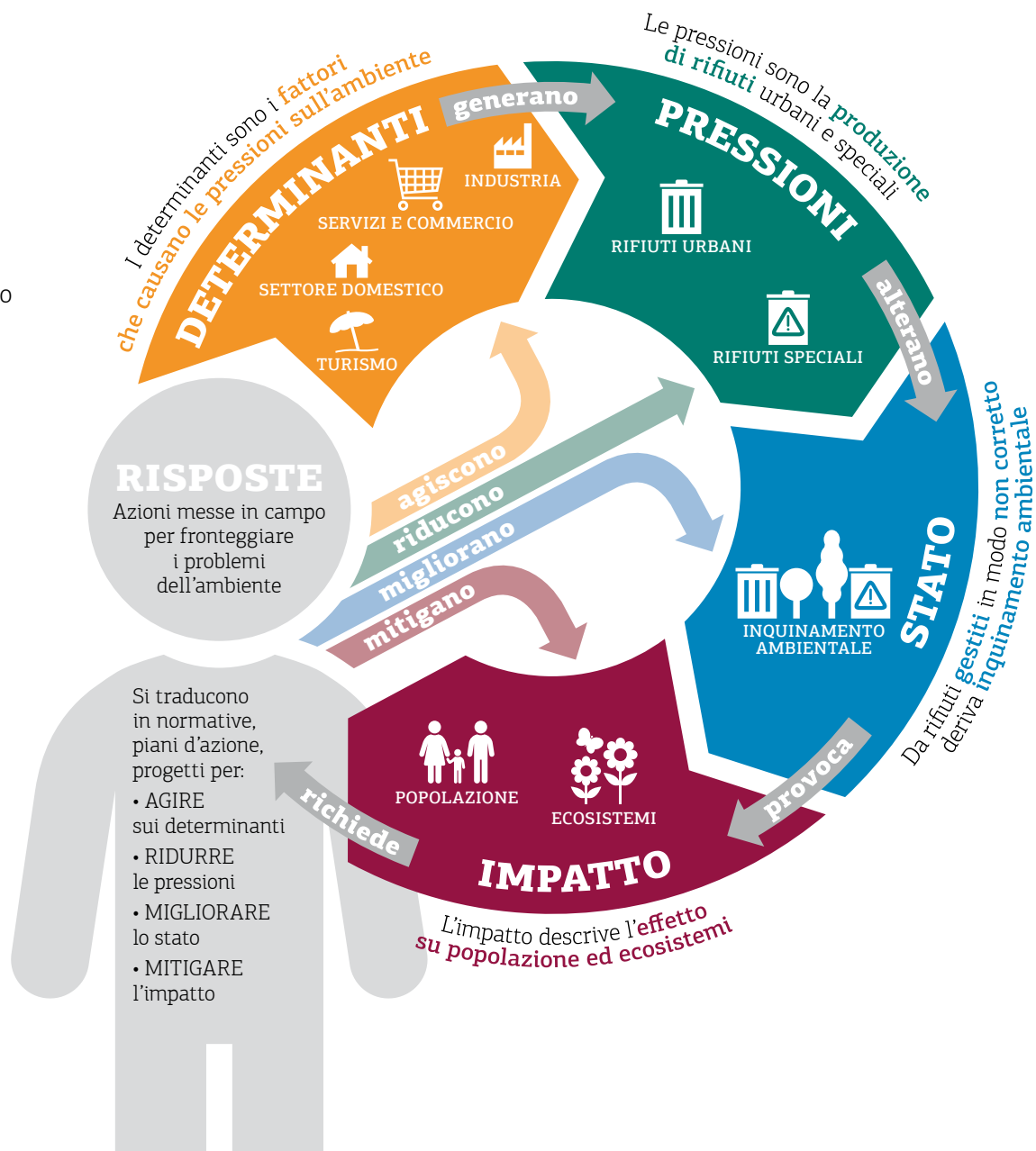




# I rifiuti e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR). I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sull'ambiente sotto forma di produzione di rifiuti. Questa, se non gestita correttamente, altera lo **Stato** dell'ambiente, inquinandolo. Tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli l'impatto dei rifiuti, favorendone la raccolta differenziata e il recupero.

Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Produzione rifiuti urbani

Variazione interannuale della produzione di rifiuti urbani, che rappresenta la quantità di rifiuti prodotti dalle attività domestiche, di spazzamento delle strade e di gestione del verde pubblico



## Produzione rifiuti speciali

Variazione interannuale della produzione di rifiuti speciali, che rappresenta la quantità di rifiuti generati dalle attività produttive e dalle attività di recupero/smaltimento di rifiuti



## Raccolta differenziata

Verifica del raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata di rifiuti urbani definiti dalla normativa



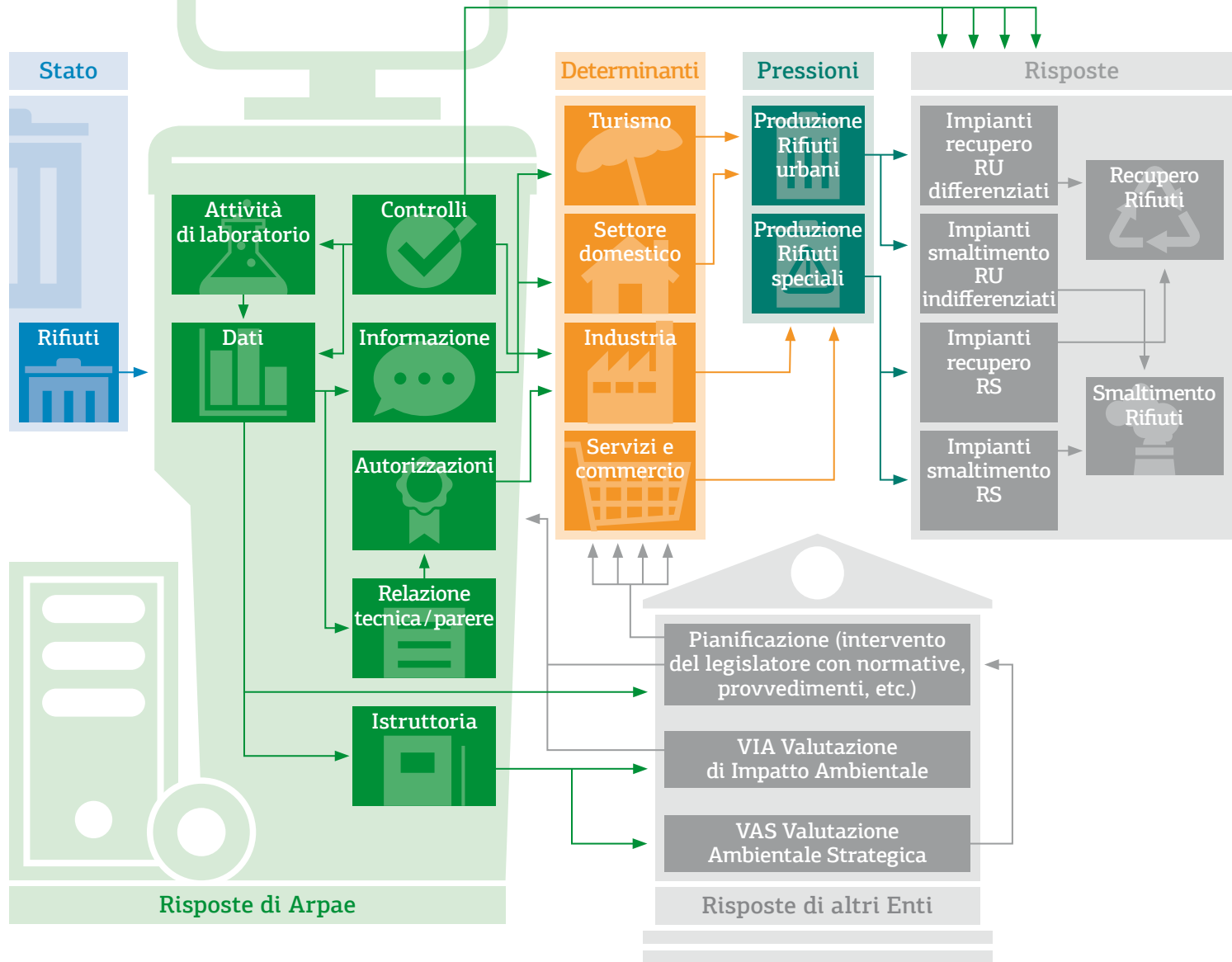
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Rifiuti. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



# Cosa facciamo per i rifiuti



# Il sistema impiantistico regionale

Gestione dei rifiuti urbani e/o speciali



IMPIANTO DI  
DISCARICA  
ATTIVO



IMPIANTO DI  
INCENERIMENTO



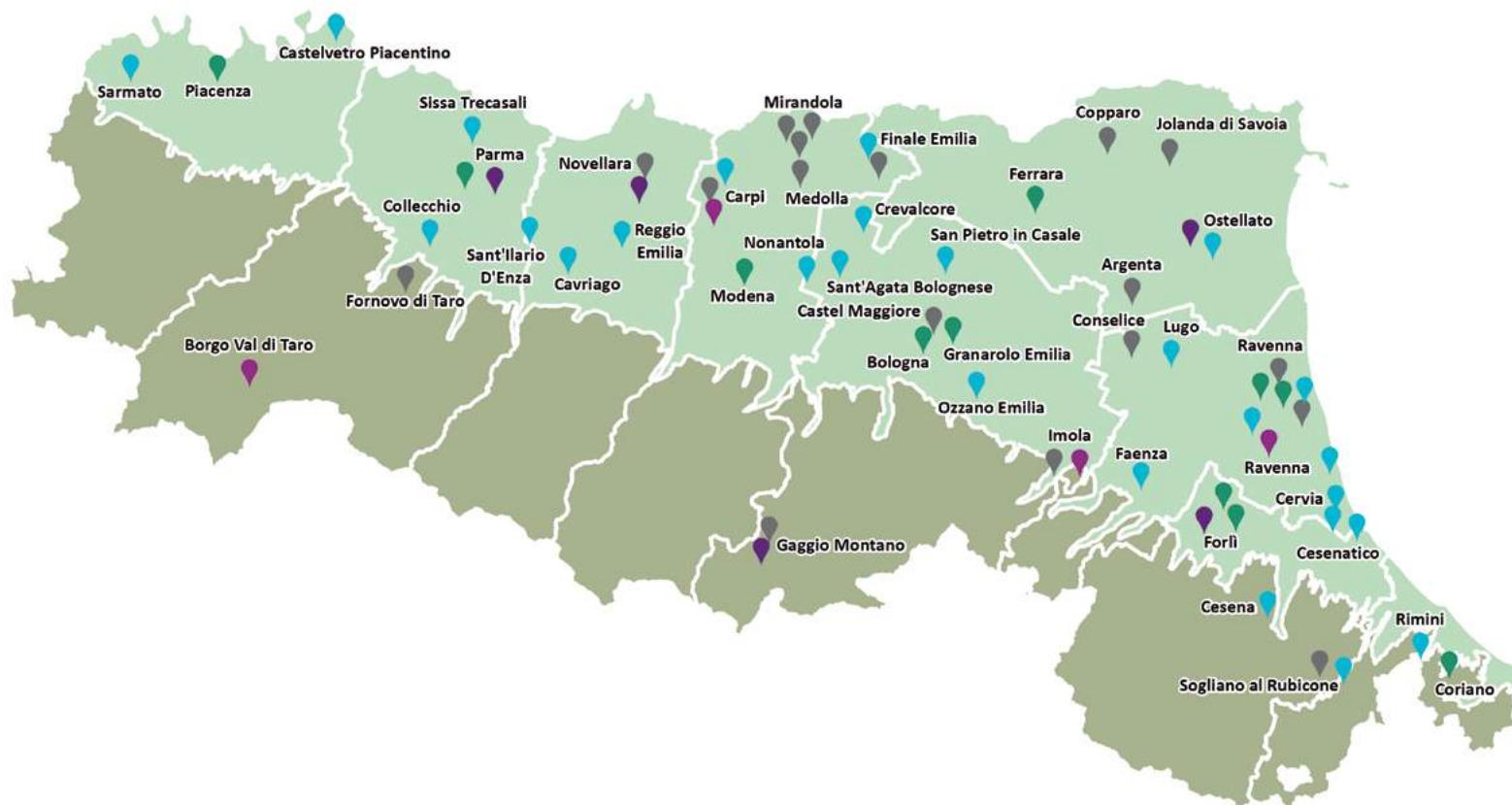
IMPIANTO DI  
TRATTAMENTO  
MECCANICO  
BIOLOGICO



IMPIANTO DI  
TRATTAMENTO  
MECCANICO



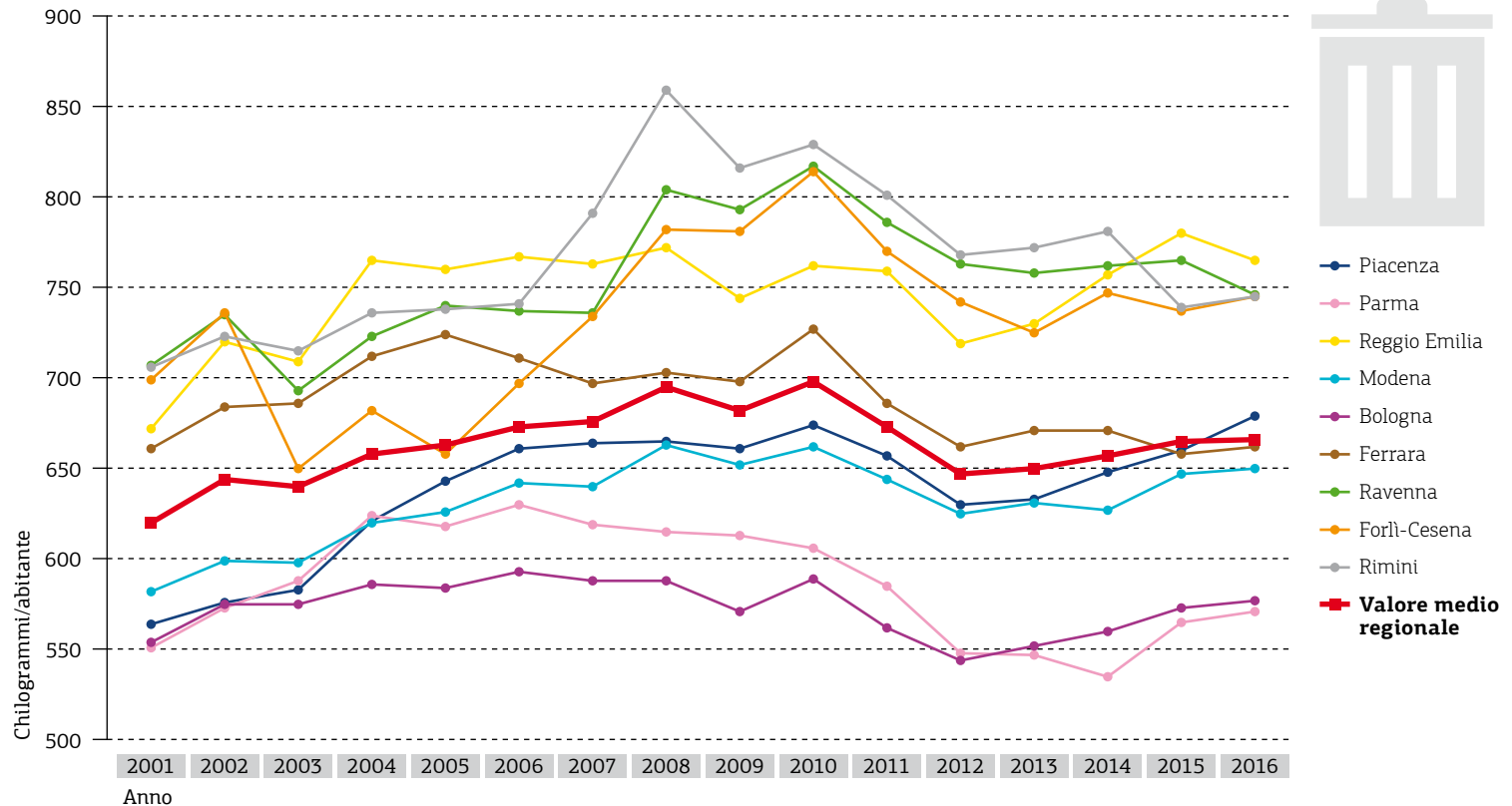
IMPIANTO DI  
COMPOSTAGGIO





## Produzione rifiuti urbani

Produzione pro capite di rifiuti urbani a scala provinciale e regionale, andamento 2001-2016

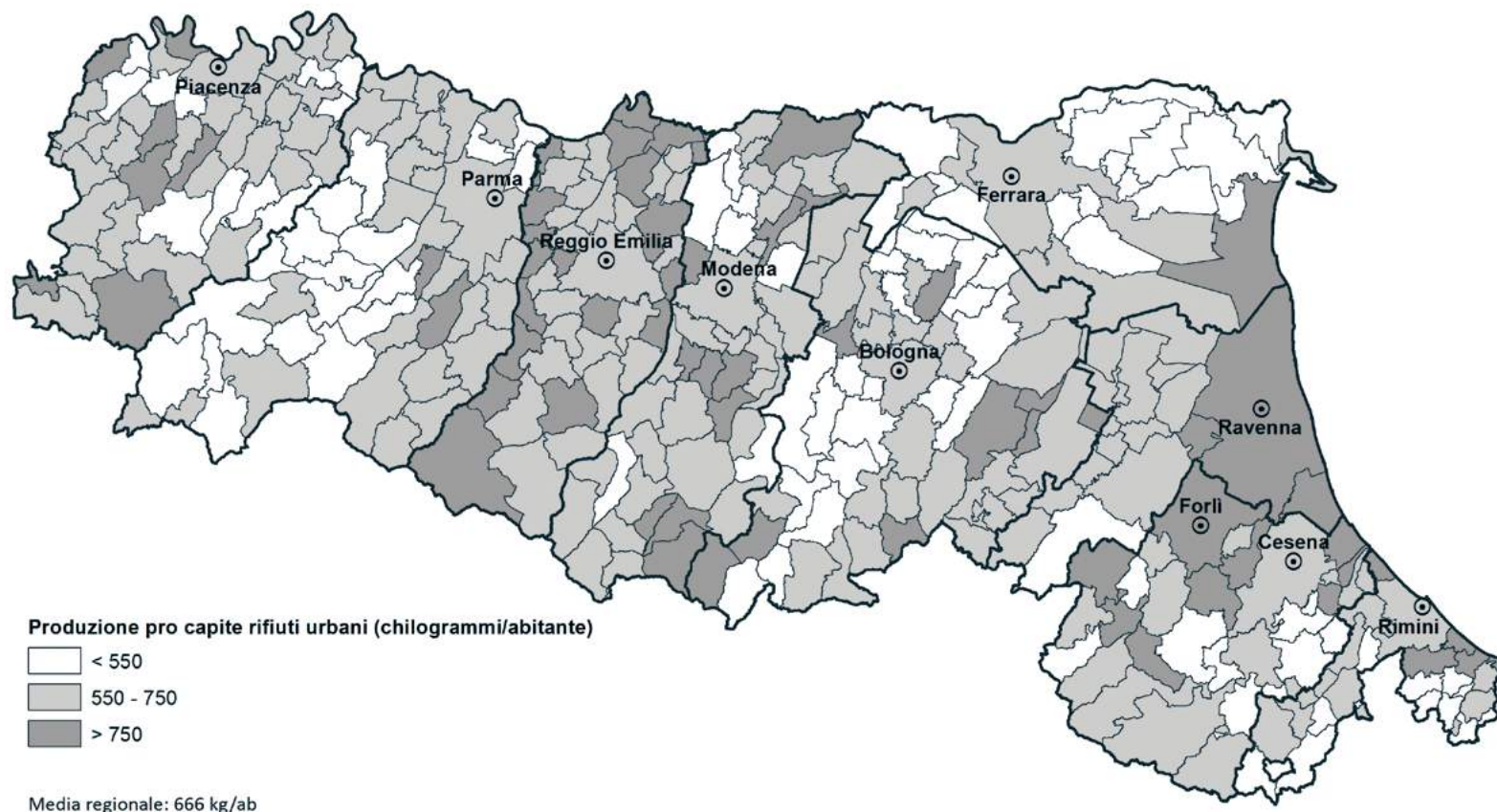


La produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna nel 2016 è stata pari a 2.969.293 tonnellate, in linea con i valori registrati nel 2015. La produzione pro capite è passata da 665 kg/ab. nel 2015 a 666 kg/ab. nel 2016.

A scala provinciale, la produzione pro capite registra un trend positivo in tutte le province, eccetto il lieve calo di Reggio Emilia e Ravenna.

Le differenze dei valori tra le varie province sono legate a un insieme di fattori, i più significativi dei quali sono: i criteri di assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani, le presenze turistiche, le componenti territoriali e socio-economiche prevalenti nel territorio di riferimento.

## Produzione pro capite di rifiuti urbani per comune (2016)



I criteri di assimilazione, le presenze turistiche, le componenti territoriali e le tipologie insediative prevalenti nel territorio di riferimento sono fra i fattori che maggiormente contribuiscono alle differenze tra i valori di produzione pro capite dei vari comuni. In particolare sulla produzione pro capite influiscono i quantitativi di rifiuti prodotti da attività commerciali e artigianali che, sulla base di quanto indicato nei regolamenti locali, sono assimilati ai rifiuti urbani e rientrano, pertanto, nel circuito della gestione di questi ultimi.

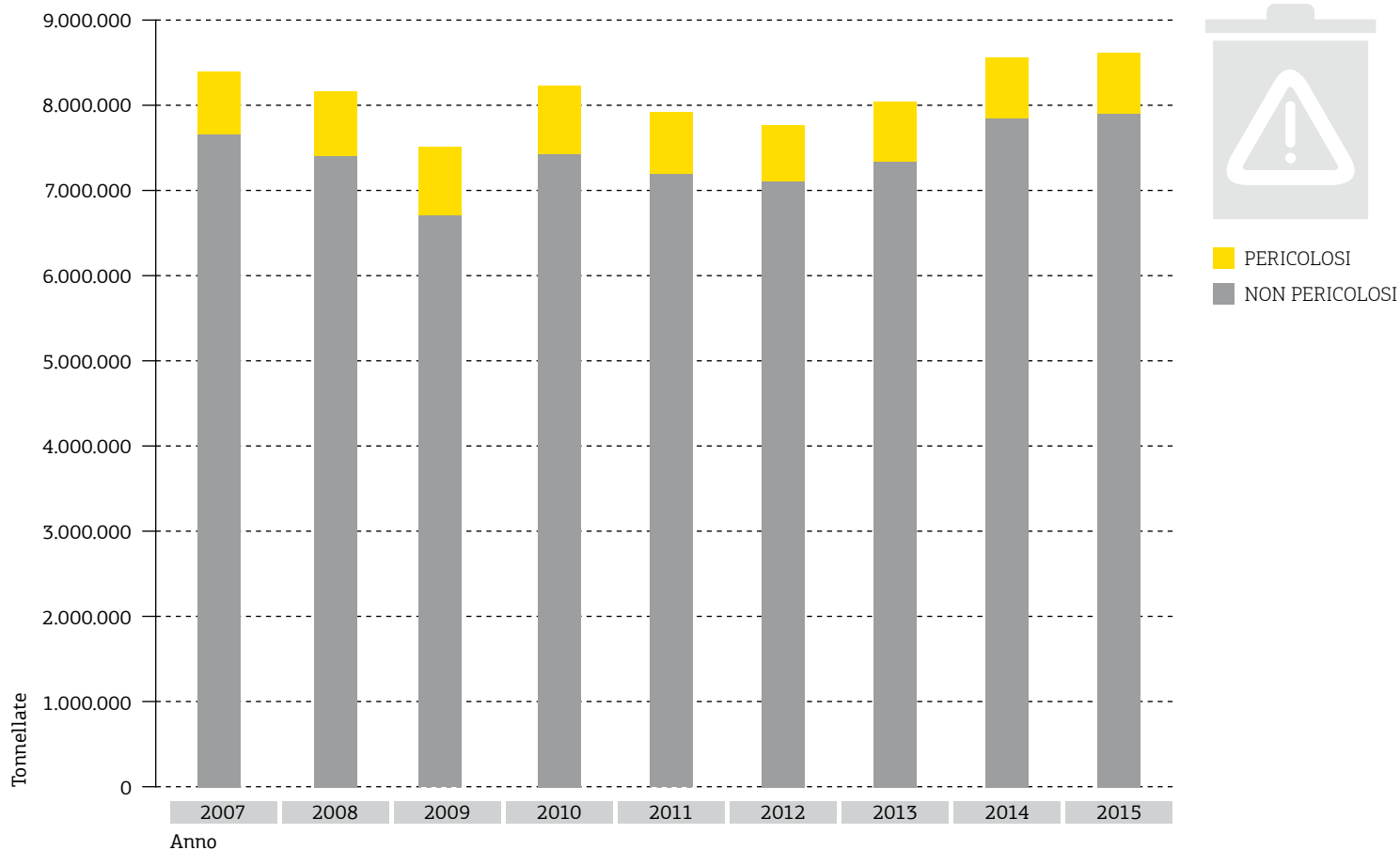
La disomogenea applicazione dei criteri di assimilazione limita in parte la significatività dei confronti tra i principali indicatori di produzione e gestione dei rifiuti.





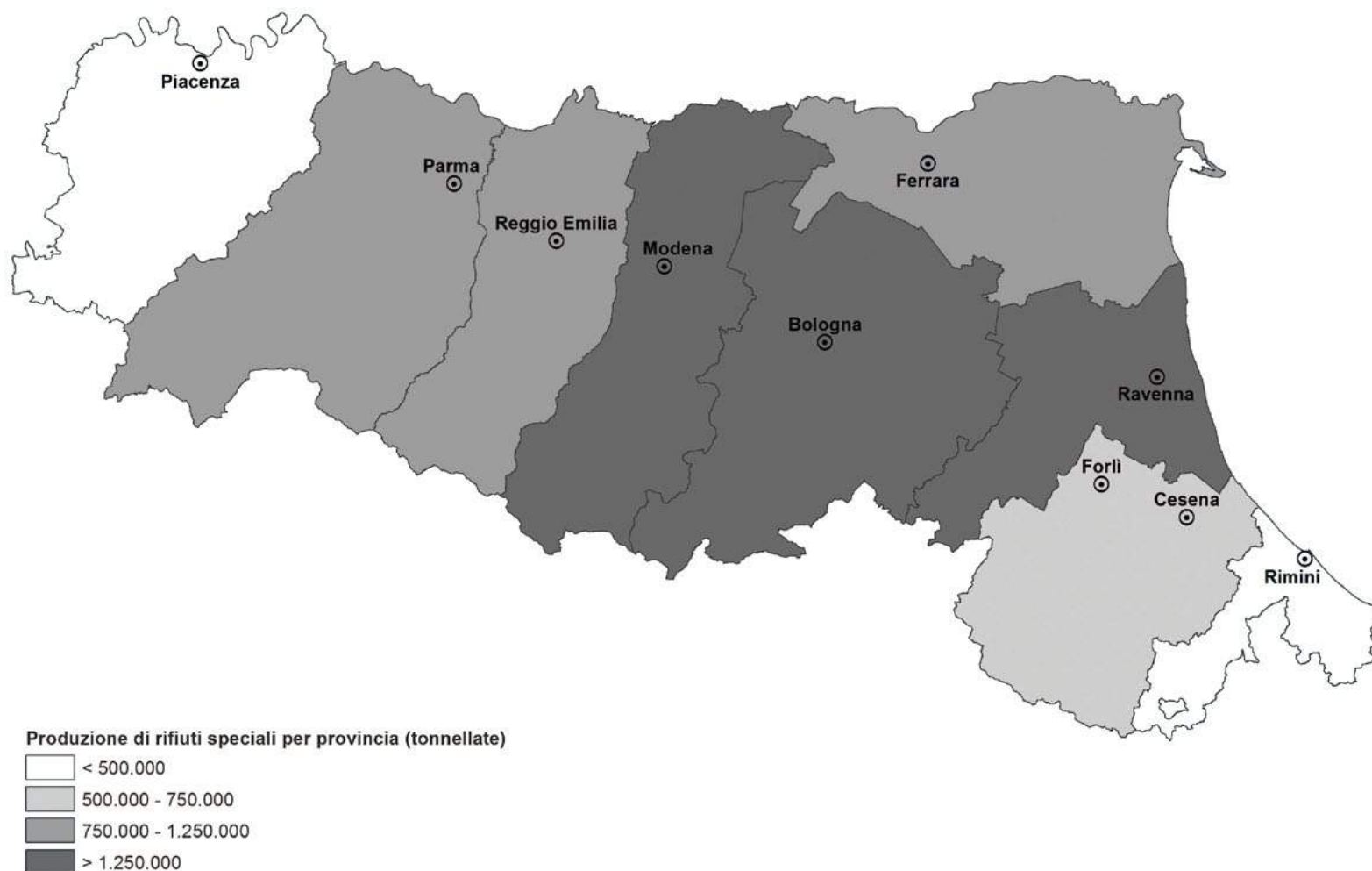
## Produzione rifiuti speciali

Produzione di rifiuti speciali (pericolosi e non) esclusi i rifiuti da C&D, andamento 2007-2015



La produzione di rifiuti speciali in Emilia-Romagna, nel 2015, a esclusione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), è stata pari a 8.618.516 tonnellate, superiore dell'1% rispetto a quanto rilevato nel 2014. I rifiuti speciali pericolosi prodotti rappresentano l'8% della produzione totale, pari a 713.776 tonnellate, e risultano superiori dello 0,6% rispetto al 2014. La quantificazione della produzione di rifiuti speciali viene completata dalla stima della produzione di rifiuti da costruzione e demolizione pari a 4.524.270 tonnellate nel 2015.

## Produzione di rifiuti speciali (pericolosi e non), esclusi i rifiuti da C&D, per provincia (2015)

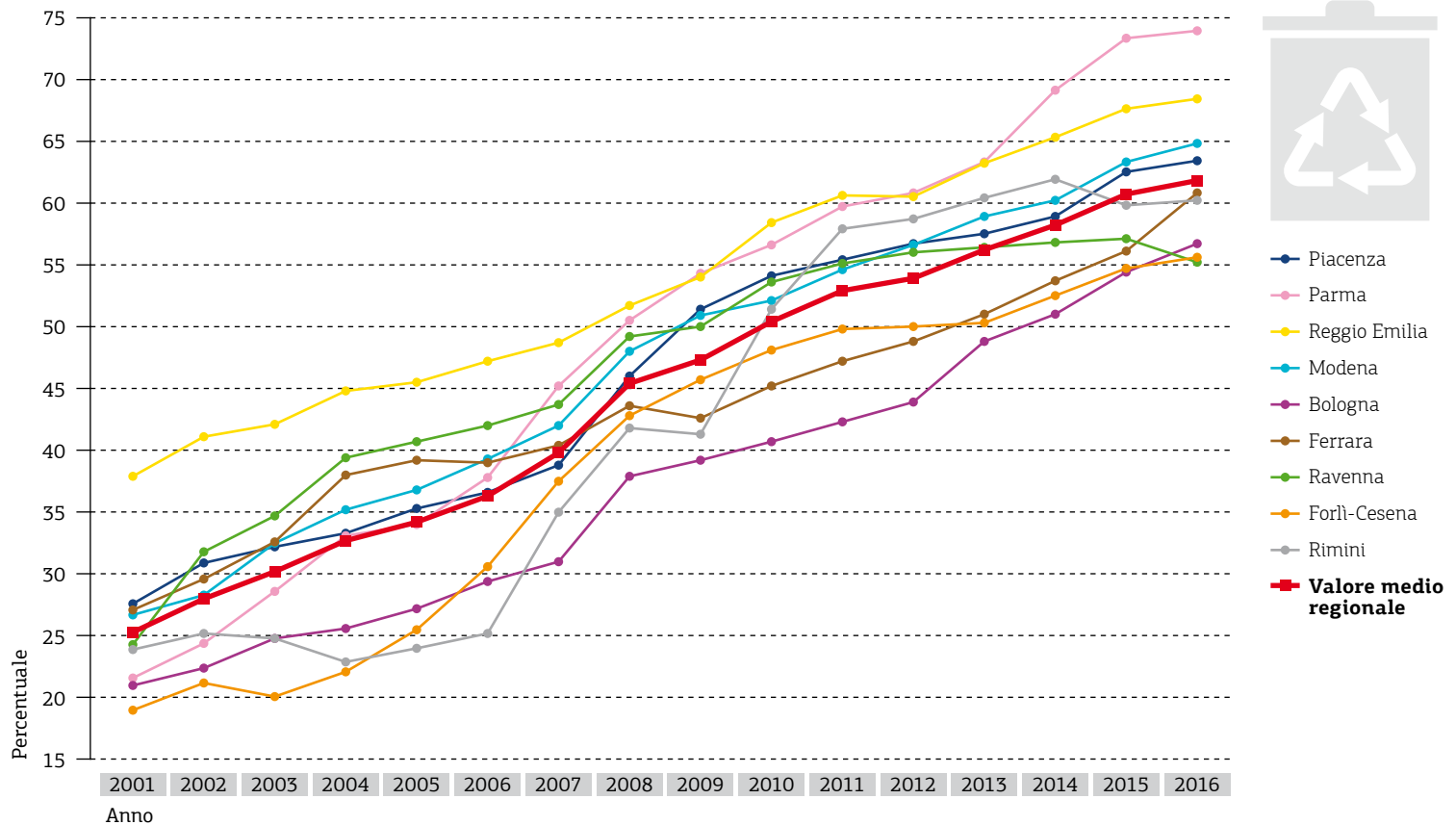


Dall'analisi dei dati di produzione dei rifiuti speciali emerge che a livello provinciale la produzione più importante si concentra nelle province di Modena, Ravenna e Bologna, territori dove è presente il maggior numero delle attività produttive della regione.



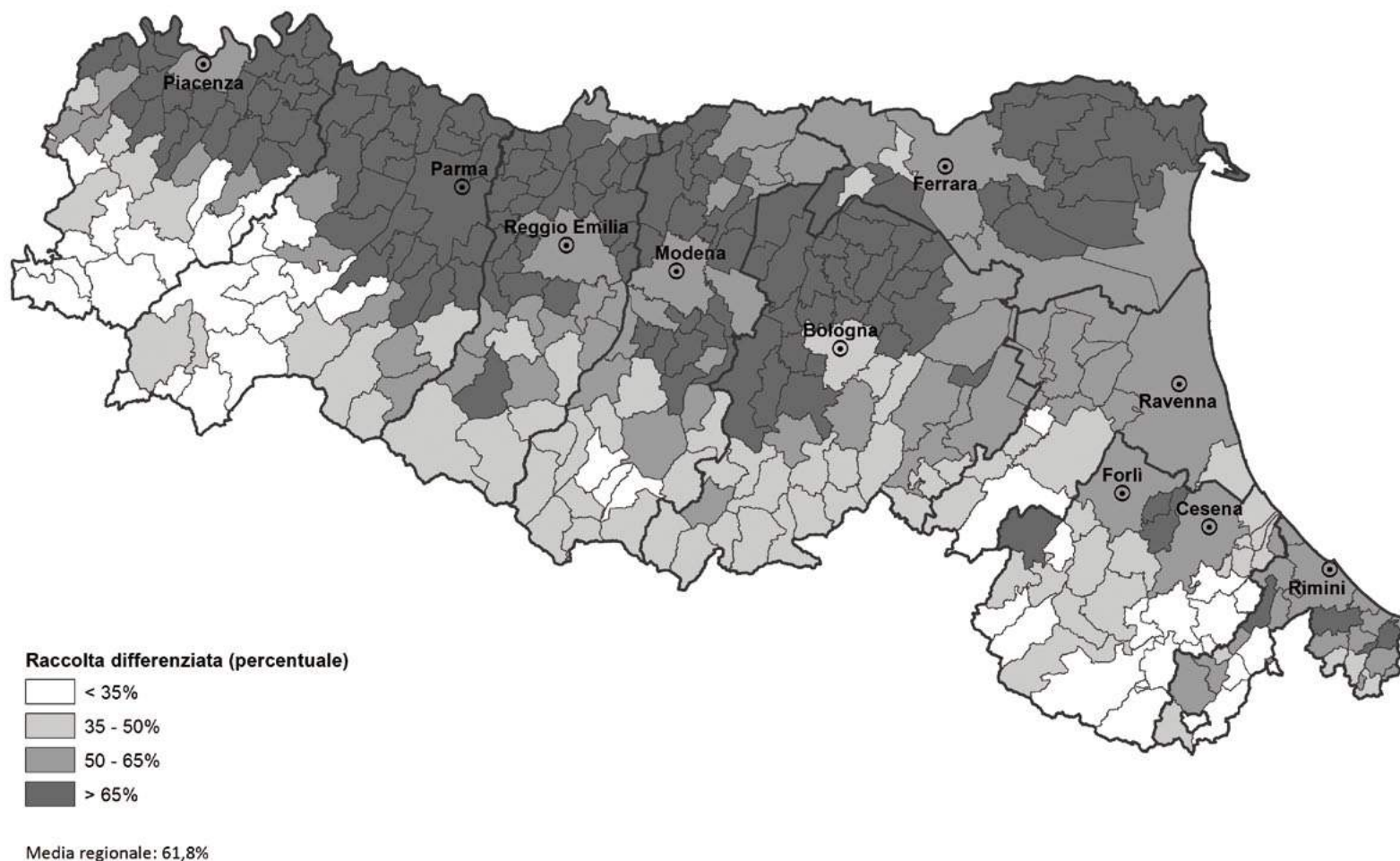
## Raccolta differenziata

Raccolta differenziata di rifiuti urbani a scala regionale e provinciale, andamento 2001-2016



Dall'analisi dei dati sulla raccolta differenziata di rifiuti urbani a livello provinciale emerge una realtà ancora molto disomogenea: mentre alcune province hanno raggiunto valori superiori al 60% (Parma, Reggio Emilia, Modena, Piacenza, Ferrara e Rimini), altre (Ravenna, Forlì-Cesena e Bologna) si attestano su percentuali inferiori. Analizzando il periodo temporale dal 2001 al 2016, la raccolta differenziata dei rifiuti urbani nelle province, a differenza di Ravenna, si è mantenuta in costante aumento. A Ravenna nel 2016 la diminuzione dei quantitativi di rifiuti raccolti in modo differenziato è imputabile alla diminuzione dei rifiuti speciali assimilati agli urbani.

## Raccolta differenziata di rifiuti urbani per comune (2016)



Dai risultati della raccolta differenziata di rifiuti urbani ottenuti a scala comunale si evince che le percentuali più elevate si sono ottenute nei comuni appartenenti alla zona di pianura; tutto ciò conferma che in genere i piccoli comuni localizzati sull'Appennino incontrano maggiori difficoltà nell'attivare processi virtuosi di raccolta differenziata a causa della minore densità abitativa e di una maggiore incidenza dei costi di trasporto.

# Rifiuti speciali

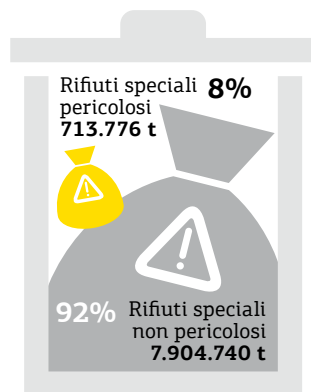
## Approfondimento

### CHE COSA SONO I RIFIUTI SPECIALI

Tutti i rifiuti non urbani, prodotti da industrie e aziende. I rifiuti speciali prodotti in Emilia-Romagna sono circa tre volte superiori a quelli urbani. Si differenziano in **rifiuti speciali non pericolosi** e **rifiuti speciali pericolosi**.



PRODUZIONE RIFIUTI **URBANI** 2015  
**2.962.076 tonnellate**



PRODUZIONE RIFIUTI **SPECIALI** 2015  
**8.618.516 tonnellate**

Il valore della produzione di rifiuti speciali sopra riportato non comprende **4.524.270 tonnellate** relative ai rifiuti da **costruzione e demolizione (C&D)**



**I rifiuti speciali non pericolosi appartengono prevalentemente ai settori:**



Attività di gestione dei rifiuti e risanamento



Attività manifatturiera



Attività di gestione dei veicoli usati

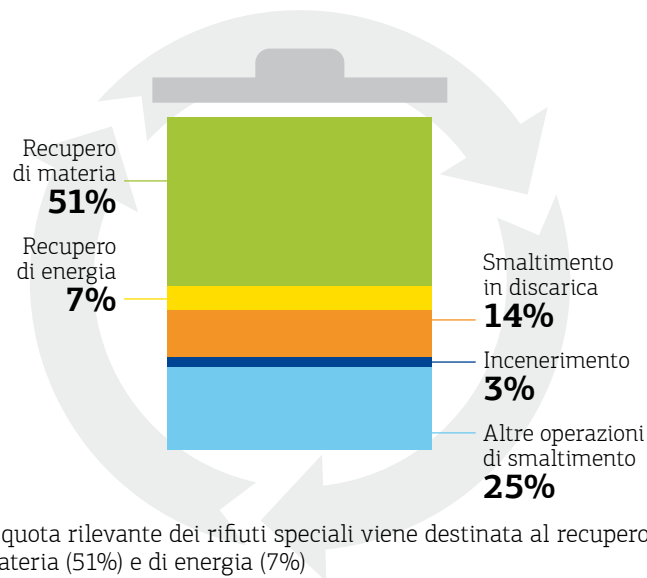
**I rifiuti speciali pericolosi sono generati da:**



Attività produttive che utilizzano o trattano sostanze pericolose

### COME VENGONO GESTITI

In Emilia-Romagna, nel 2015, sono state gestite (al netto delle giacenze ed escluse le tonnellate da C&D) **9.351.266 tonnellate** di rifiuti speciali; **8.618.516** sono state le tonnellate prodotte in regione. Di seguito le principali forme di gestione.

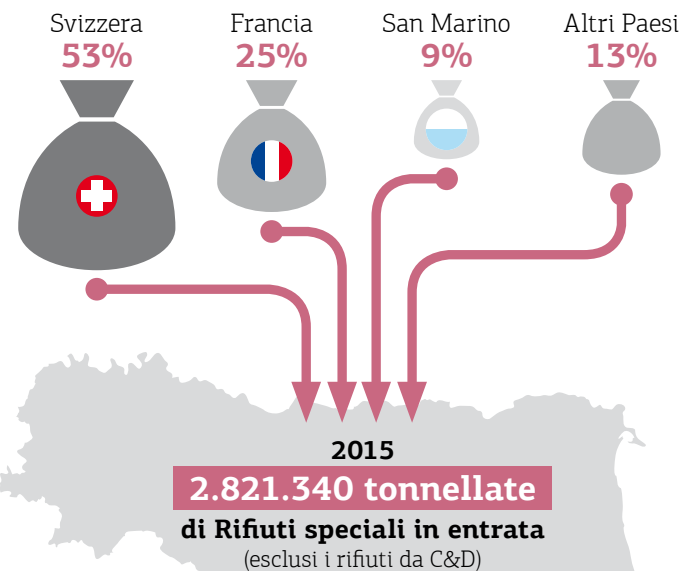


## QUALE BILANCIO IN ENTRATA E USCITA

### Entrata

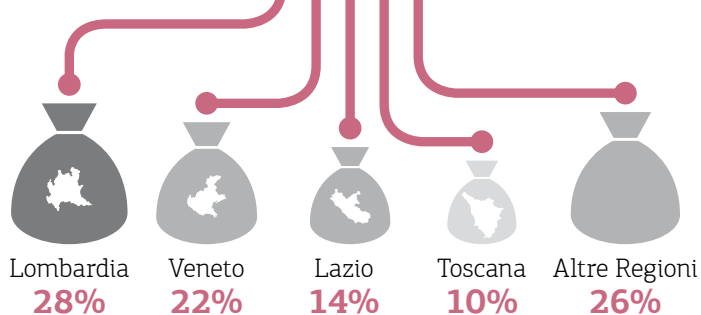
#### DALL'ESTERO:

206.789 tonnellate



#### DALL'ITALIA:

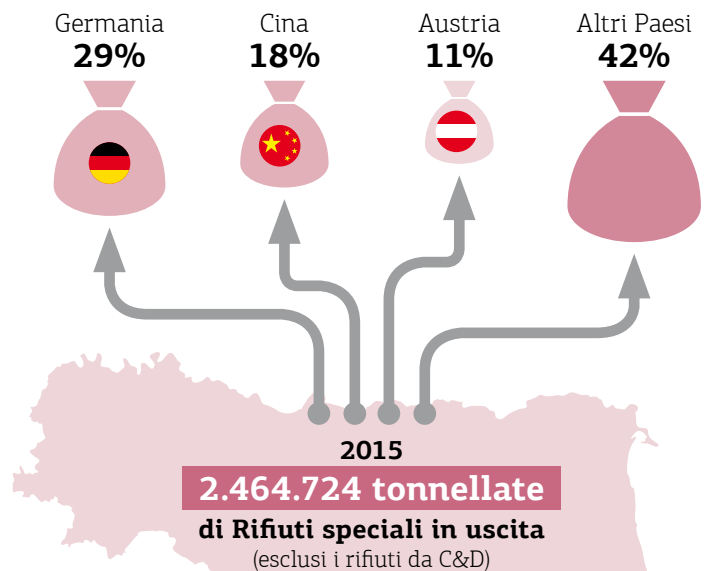
2.614.551 tonnellate



### Uscita

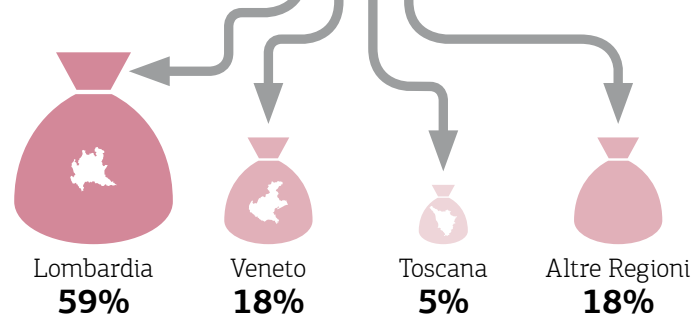
#### VERSO L'ESTERO:

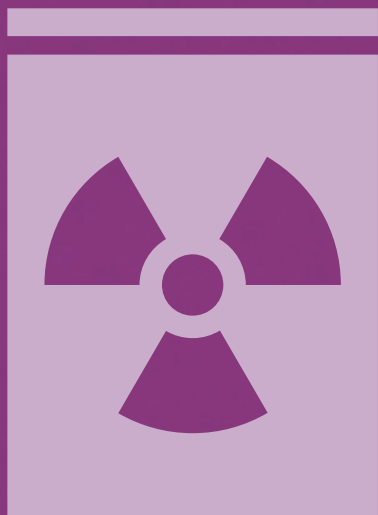
167.435 tonnellate



#### VERSO L'ITALIA:

2.297.289 tonnellate





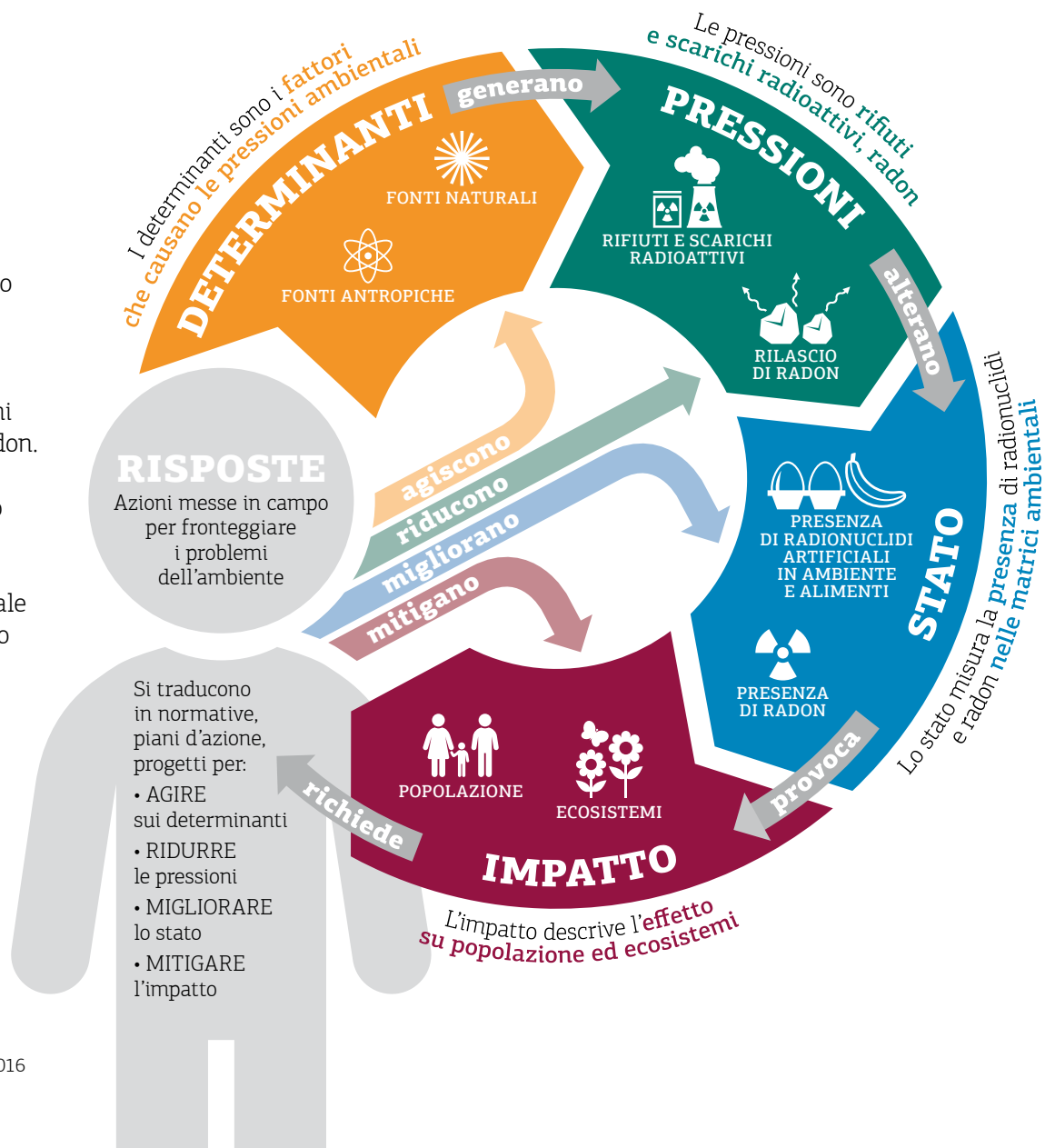
Radioattività





# La radioattività e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR). I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici e naturali che generano **Pressioni** sull'ambiente sotto forma di produzione di rifiuti e scarichi radioattivi, emissione di gas radon. Queste alterano lo **Stato** ambientale influenzando sul livello di radioattività nelle matrici ambientali e alimentari; tutto ciò determina un potenziale **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per ridurre i livelli di radioattività ambientale. Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpa e monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Radionuclidi artificiali

Andamento della concentrazione di radionuclidi artificiali nelle matrici ambientali



## Radon

Valutazione del rischio/impatto sulla popolazione dovuto alla radioattività naturale, intesa come stima della concentrazione media di radon



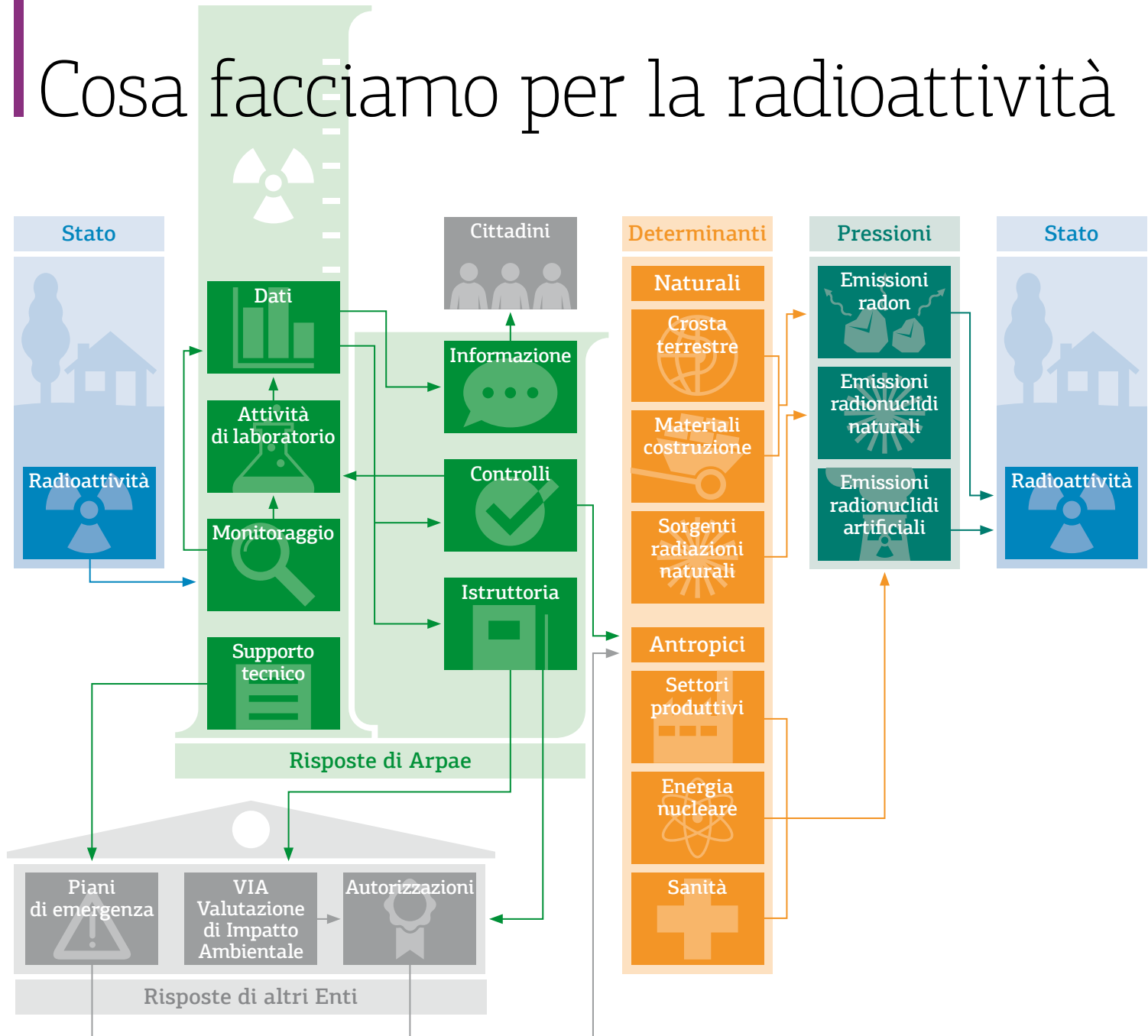
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Radioattività. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



# Cosa facciamo per la radioattività



# La rete di monitoraggio



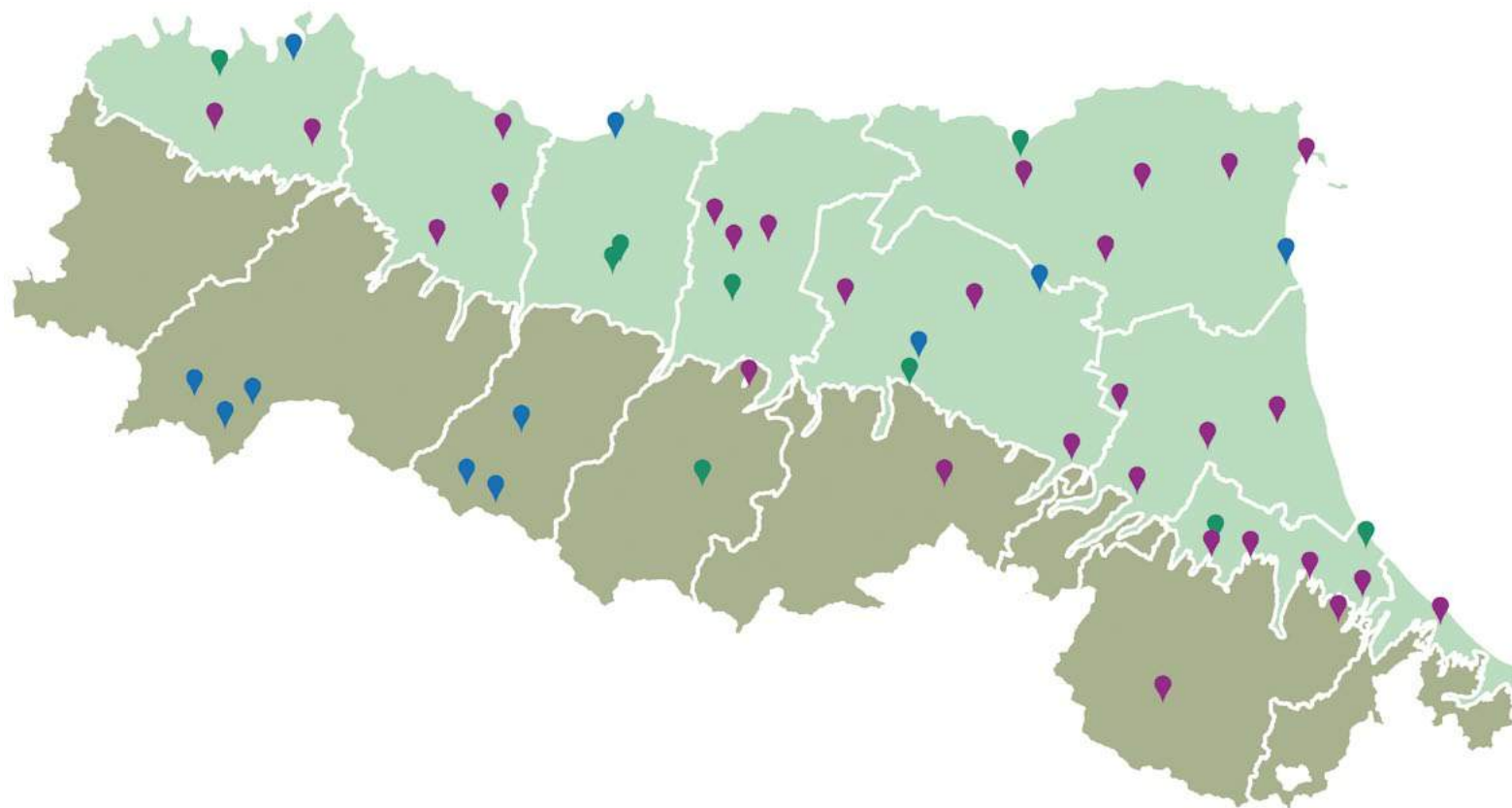
MONITORAGGIO  
ALIMENTARE



MONITORAGGIO  
AMBIENTALE



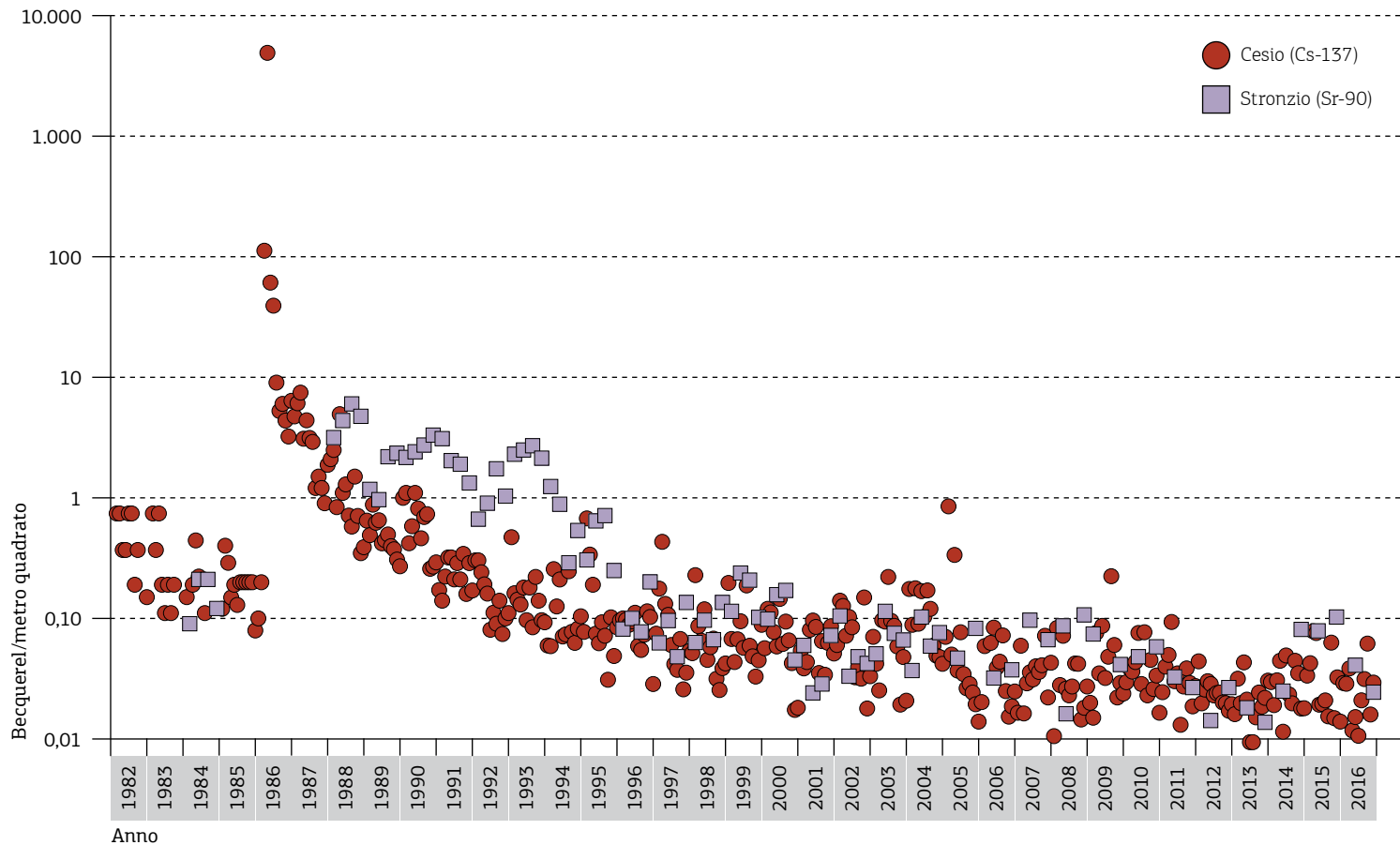
MONITORAGGIO  
ALIMENTARE E AMBIENTALE





## Radionuclidi artificiali

Concentrazioni di Cs-137 e Sr-90 registrate nelle deposizioni al suolo a Piacenza dal 1982 al 2016

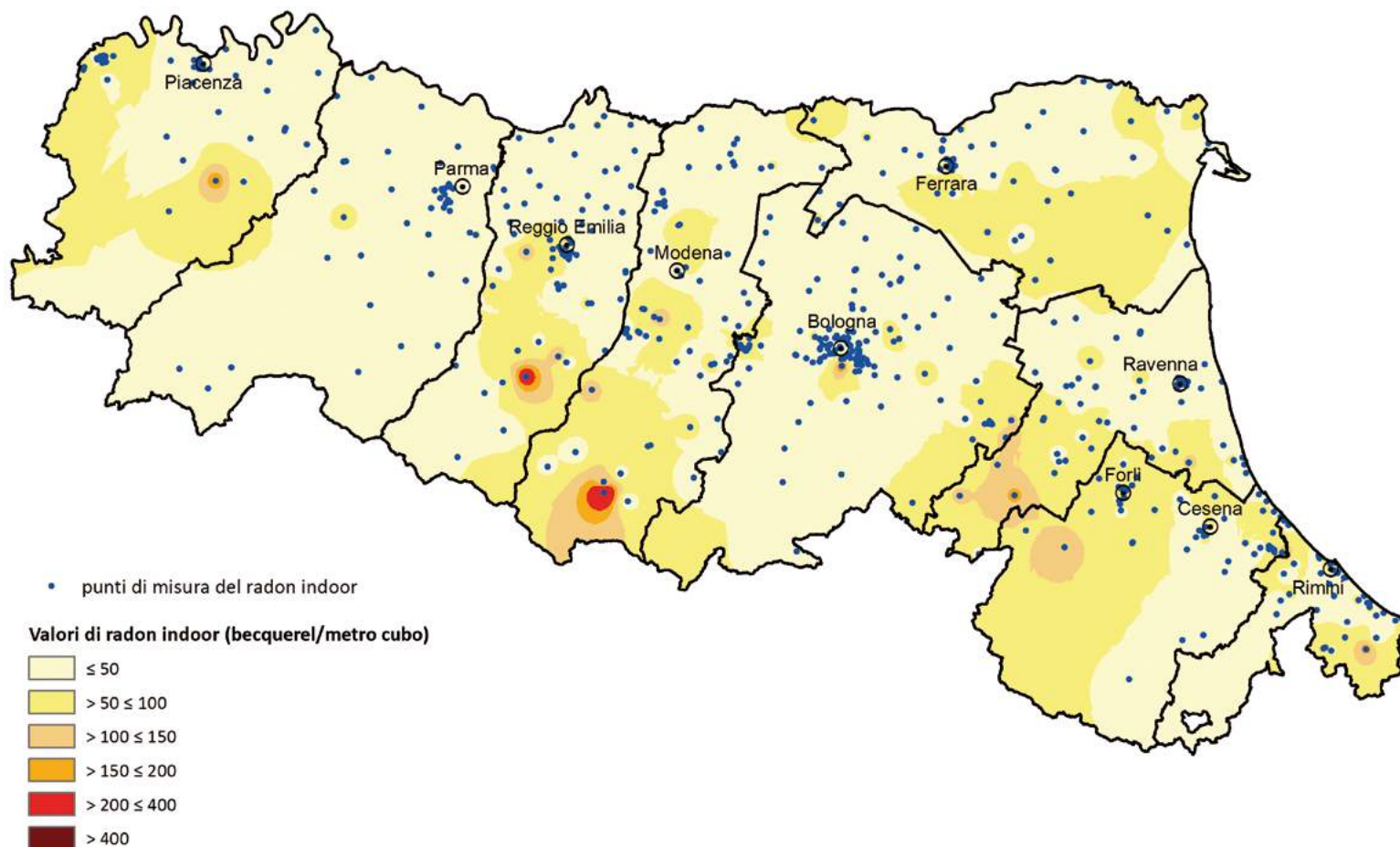


Nella regione Emilia-Romagna, per l'anno 2016, i livelli di contaminazione da Cesium (Cs-137) e Stronzio (Sr-90) nelle deposizioni al suolo, nonché nelle altre matrici sottoposte ad analisi, presentano valori comparabili a quelli rilevati prima dell'evento di Chernobyl dell'aprile 1986.



## Radon

Distribuzione territoriale della concentrazione di Radon indoor ottenuta dalle misure effettuate nelle abitazioni e nelle scuole, al piano terra, nel semestre invernale (1995)



La cartografia delle curve di isolivello delle concentrazioni di Radon indoor mette in evidenza situazioni di maggior presenza di Radon lungo il versante appenninico.

# Campi elettromagnetici







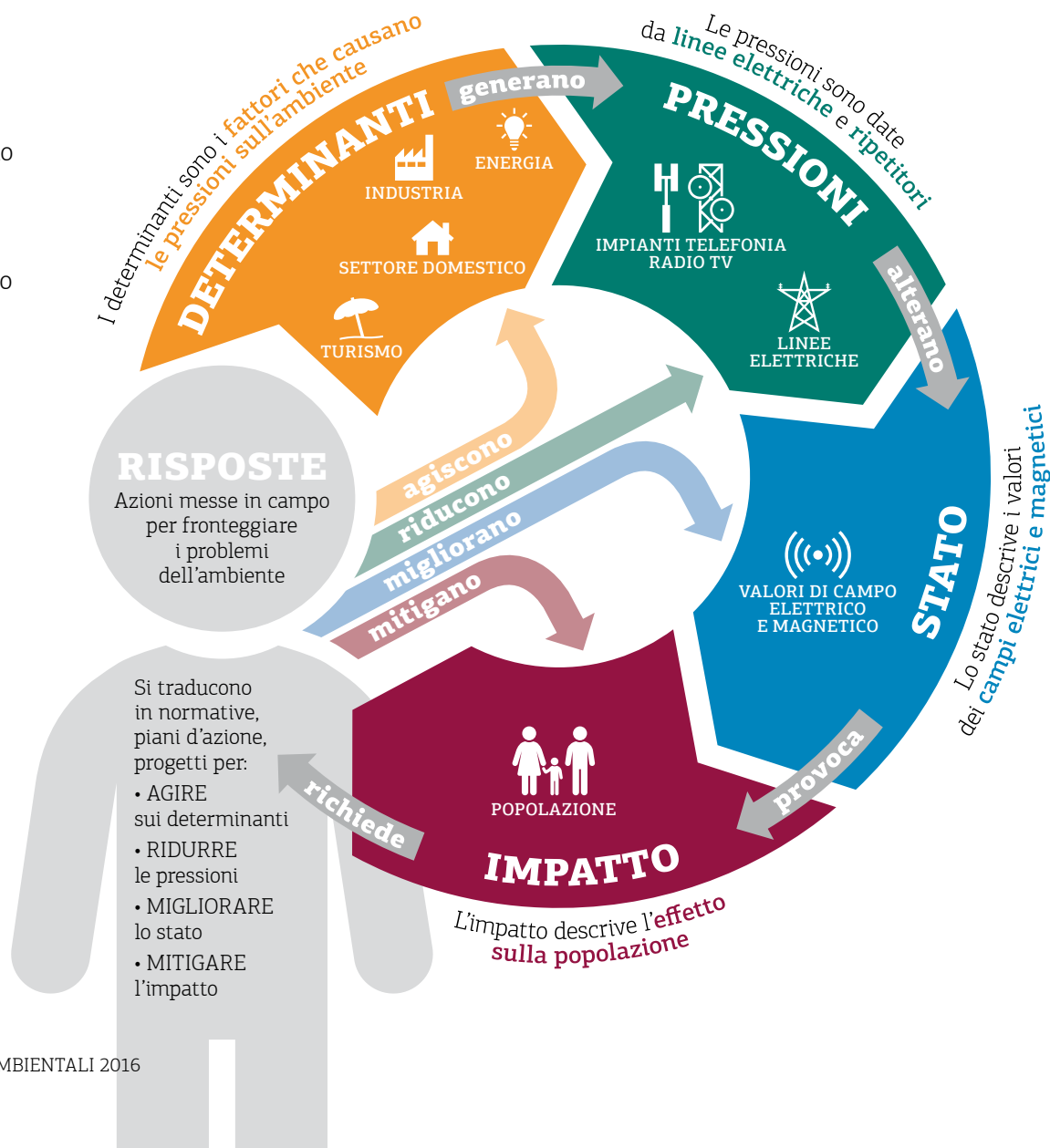
# I campi elettromagnetici e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sotto forma di impianti di telefonia, radio e tv e di linee elettriche. Queste alterano lo **Stato** ambientale influenzando sui campi elettrici e magnetici; tutto ciò determina un potenziale **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente.

Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per attenuare i livelli dei campi elettrici e magnetici.

Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Reti di trasporto e distribuzione di energia elettrica (ELF)

Consistenza delle linee elettriche e dei relativi impianti presenti sul territorio regionale



## Impianti di telecomunicazione di telefonia mobile (SRB) e radiotelevisivi (RTV)

Consistenza degli impianti per radiotelecomunicazione attivi sul territorio regionale (SRB e RTV)



## Valori misurati in continuo - ELF, SRB e RTV

Valori massimi (mediane sulle 24 ore) del campo di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ ) misurati in continuo in prossimità di sorgenti ELF (linee e cabine)

Valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico (V/m) misurati in continuo per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV)



## Superamenti ELF, SRB e RTV

Situazioni di non conformità individuate e quantificate per sorgenti a bassa (ELF) e alta frequenza (SRB, RTV)



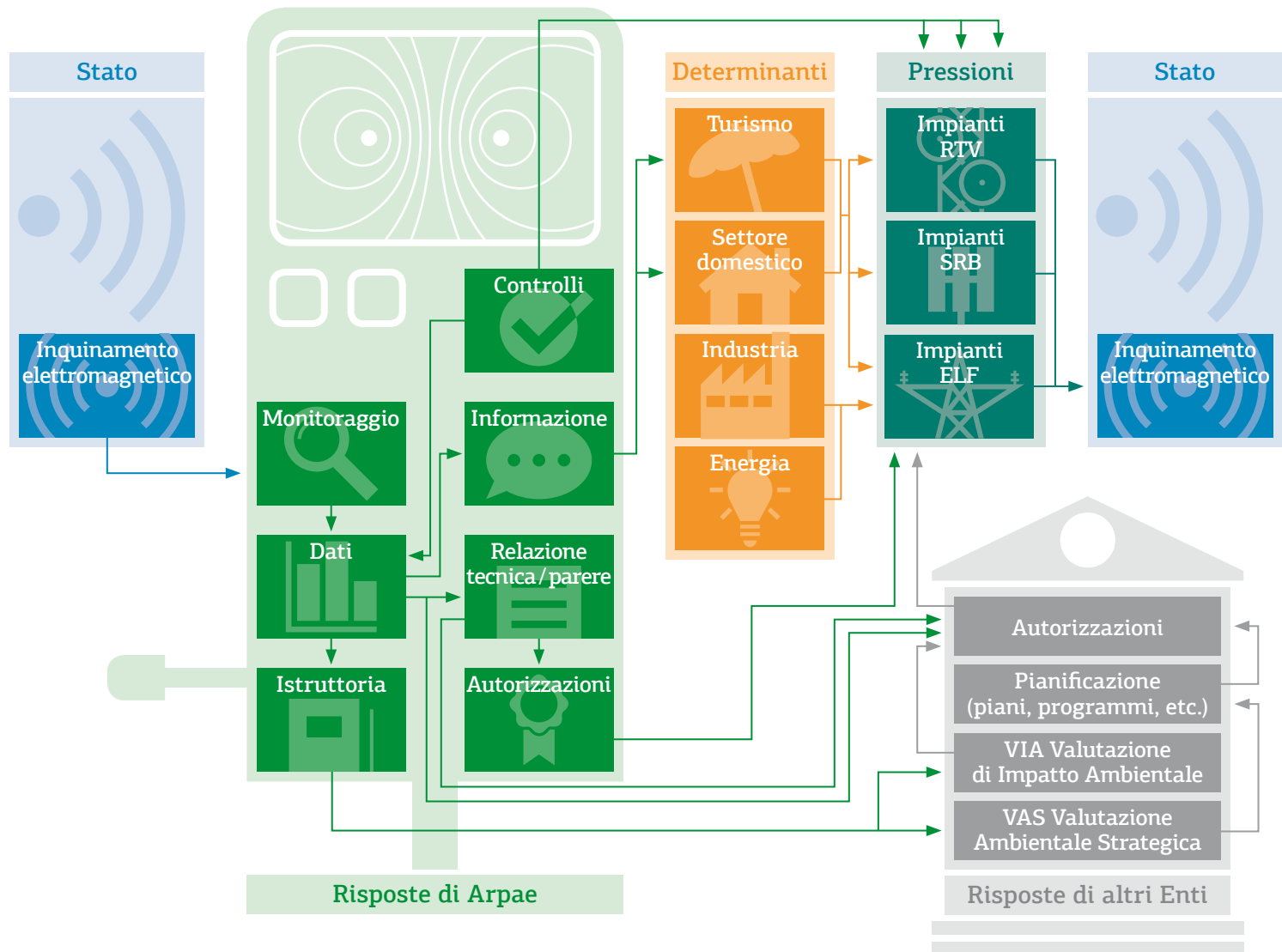
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Campi elettromagnetici. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA

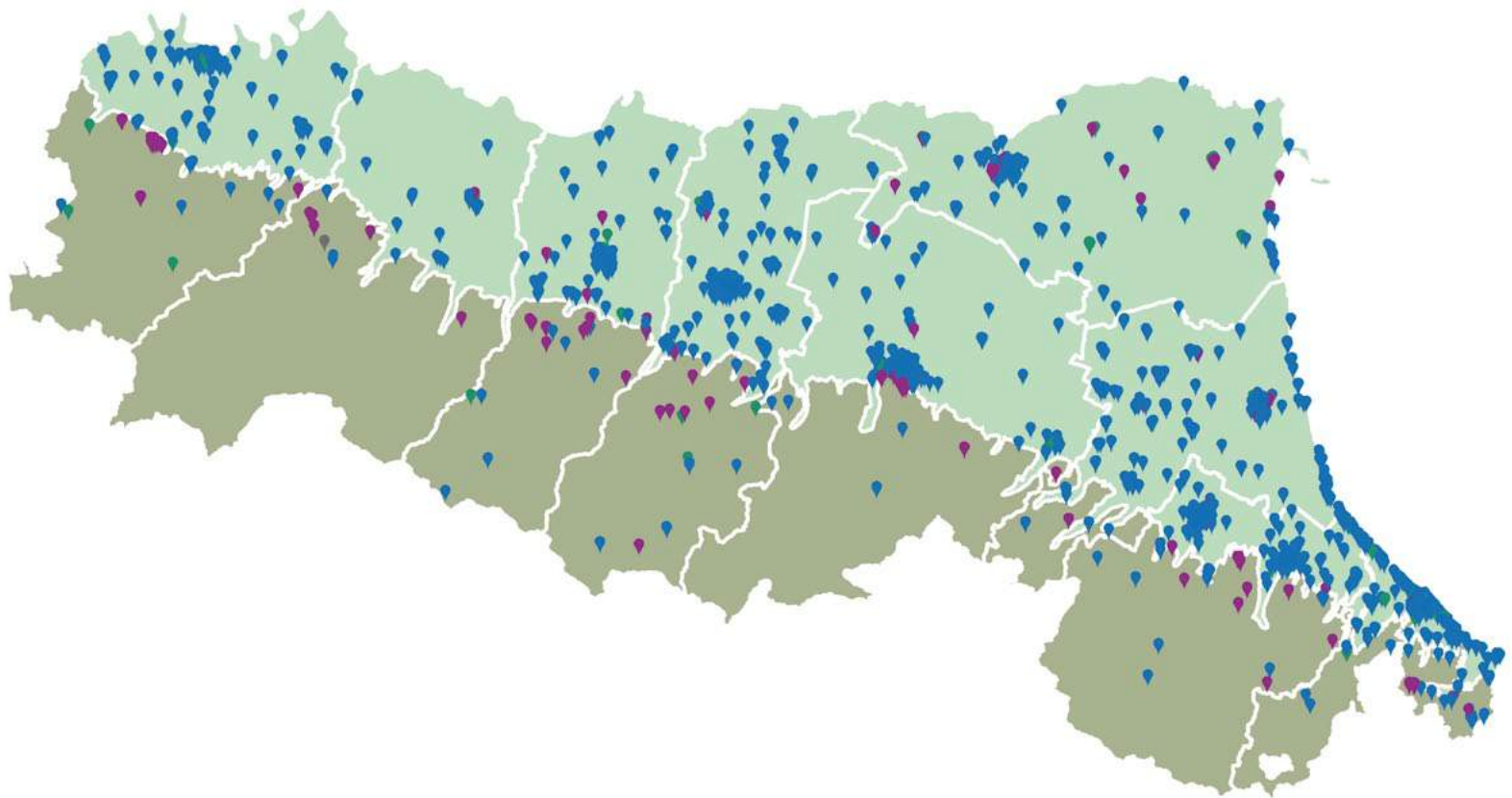


# Cosa facciamo per i campi elettromagnetici



# La rete di monitoraggio

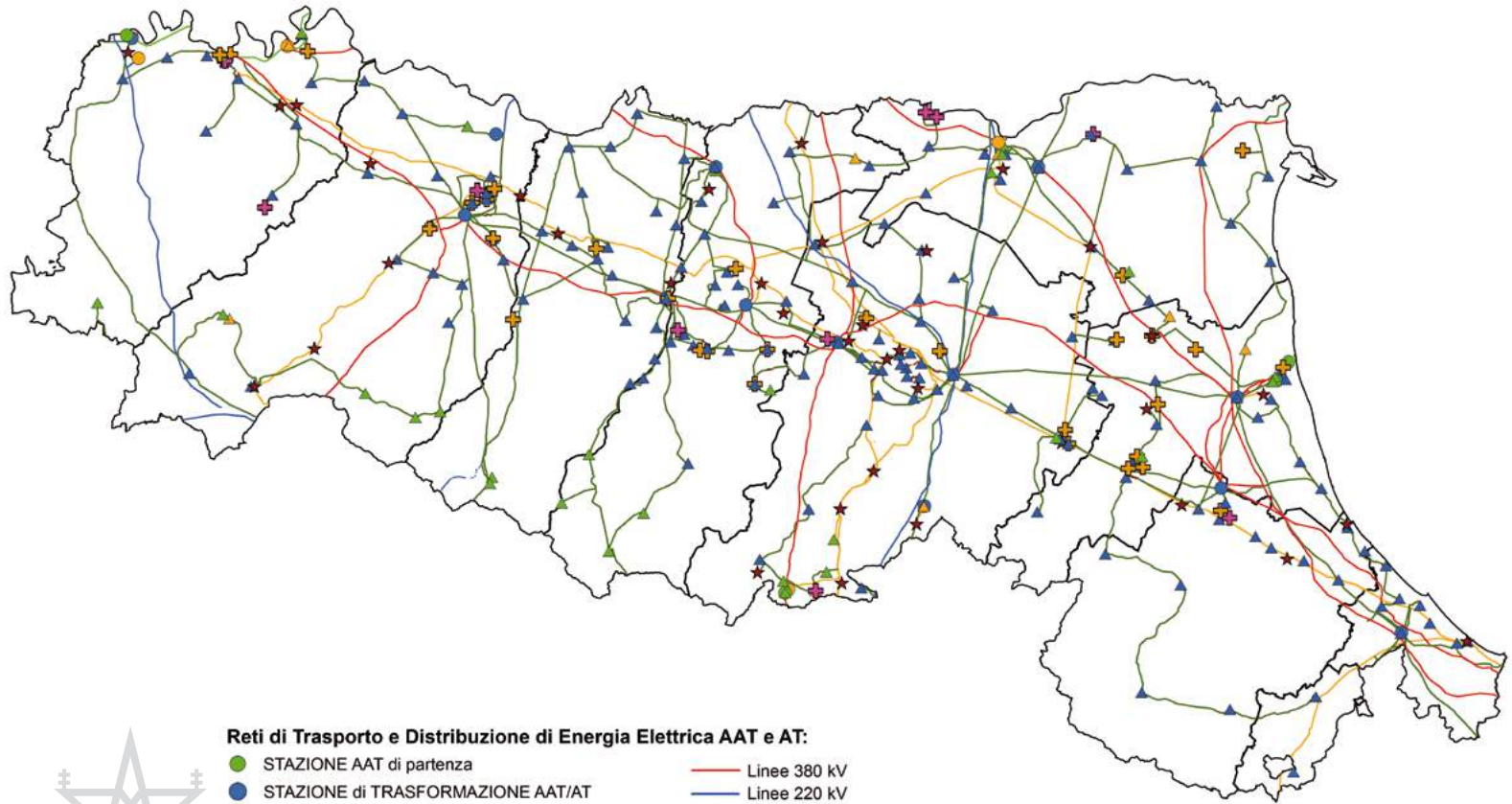
Rete di monitoraggio dei campi elettromagnetici mediante stazioni rilocabili (2002-2016)





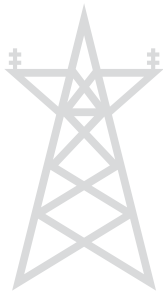
# Reti di trasporto e distribuzione di energia elettrica (ELF)

Reti di trasporto e distribuzione di energia elettrica ad AAT (altissima tensione) e AT (alta tensione) in Emilia-Romagna (elettrodotti e impianti AAT e AT) (2016)



## Reti di Trasporto e Distribuzione di Energia Elettrica AAT e AT:

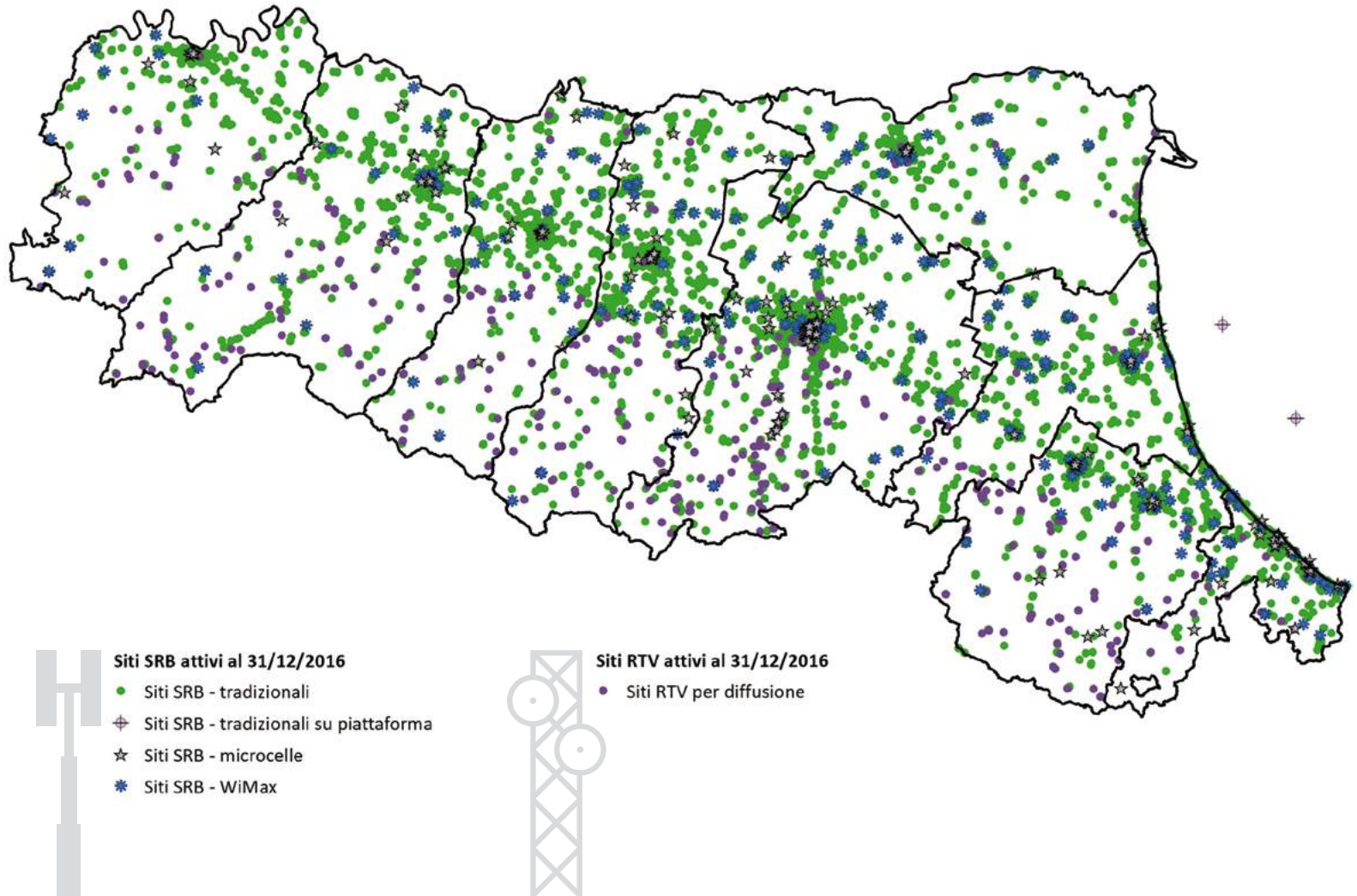
- STAZIONE AAT di partenza
- STAZIONE di TRASFORMAZIONE AAT/AT
- SEZIONAMENTO AAT
- ▲ STAZIONE AT di partenza
- ▲ CABINA PRIMARIA AT/MT
- ▲ SEZIONAMENTO AT
- ⊕ CABINA CONSEGNA UTENTI AT
- ⊕ CABINA UTENTI AT
- ★ SOTTOSTAZIONE ELETTRICA RFI
- Linee 380 kV
- Linee 220 kV
- Linee 132 kV aereo
- Linee 132 kV cavo interrato
- Linee 132 kV RFI
- Linee 50 kV aereo
- Linee 50 kV cavo interrato





## Impianti di telecomunicazione SRB e RTV

Siti per telefonia mobile (SRB tradizionale, microcelle e WiMax) e radiotelevisivi con impianti di diffusione (RTV) sul territorio regionale (2016)

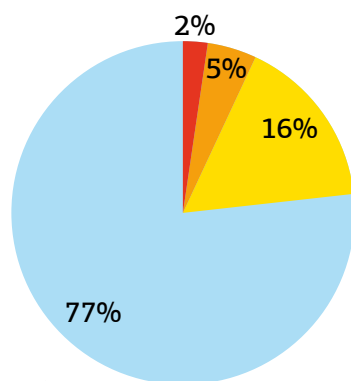




## Valori misurati in continuo - ELF, SRB e RTV

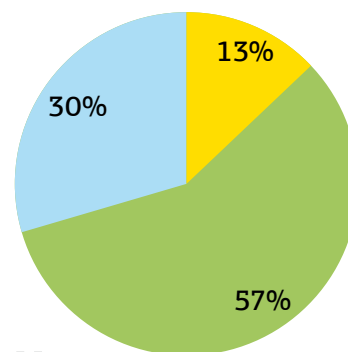
Distribuzione del numero di casi per classi di valori (2016)

Valori massimi (mediane sulle 24 ore) del campo di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ ) misurati in continuo in prossimità di sorgenti ELF (linee e cabine)

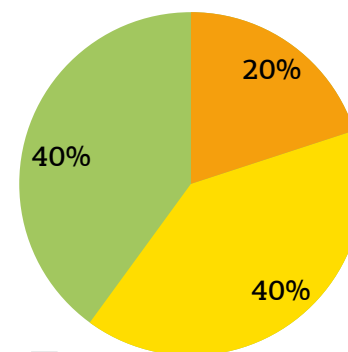


 **ELF**  
Elettrodotti

Valori massimi (medie su sei minuti) di campo elettrico (V/m) misurati in continuo per tipologia di impianti presenti (SRB, RTV)



 **SRB**  
Stazioni Radio Base



 **RTV**  
Radiotelevisione

B = Campo di induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ )

$B < 0,5$   $0,5 \leq B < 1$   $1 \leq B < 3$   $3 \leq B < 10$   $B \geq 10$

E = Campo elettrico (V/m)

$E < 1$   $1 \leq E < 3$   $3 \leq E < 6$   $6 \leq E < 10$   $10 \leq E < 20$   $E \geq 20$

Il monitoraggio in continuo dei campi a bassa frequenza (ELF) ha evidenziato, nel corso del 2016, livelli di campo magnetico contenuti entro  $3 \mu\text{T}$  per il 93% dei casi, con valori inferiori a  $1 \mu\text{T}$  nel 72% dei casi in presenza di linee elettriche e nell'80% dei casi di cabine di trasformazione.

Delle 43 campagne eseguite, soltanto in un caso, in prossimità di una cabina secondaria, è stato rilevato un valore superiore a  $10 \mu\text{T}$ , ma in un'area non adibita a permanenza prolungata (limite di riferimento pari a  $100 \mu\text{T}$ ).

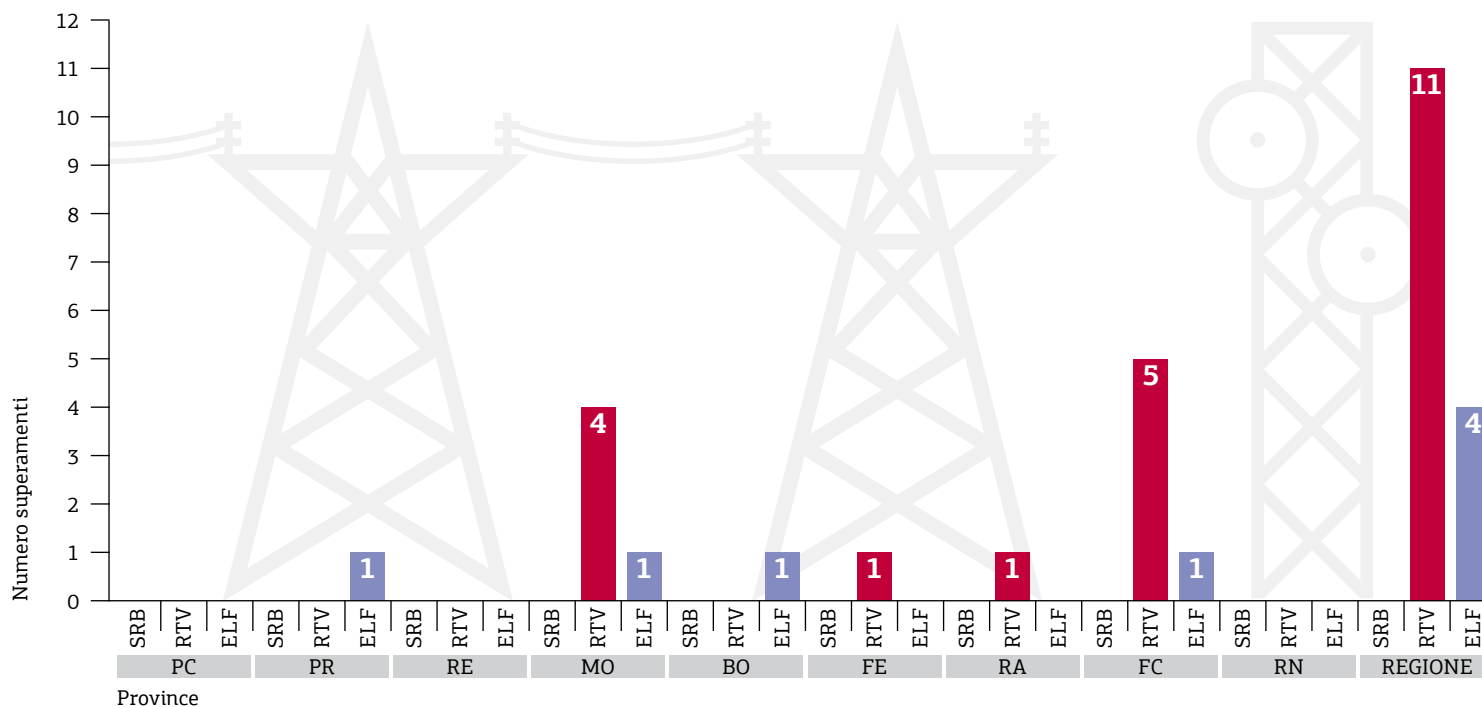
Il monitoraggio in continuo dei campi ad alta frequenza, con i successivi controlli puntuali effettuati, ha evidenziato che, anche nel corso del 2016, i livelli di campo elettrico si sono mantenuti al di sotto dei valori di riferimento normativo, con valori inferiori a  $3 \text{ V/m}$  nell'85% dei casi. Tuttavia, rispetto al 2015, in corrispondenza di installazioni con SRB, la percentuale dei valori più contenuti ( $< 1 \text{ V/m}$ ) è calata dal 48% al 30%.

Considerando tutte le 145 campagne di monitoraggio effettuate (siti RTV, SRB e misti), solo in una di esse si sono rilevati valori massimi superiori a  $6 \text{ V/m}$ , in uno dei siti radiotelevisivi con superamento già rilevato e tuttora in corso.



## Superamenti ELF, SRB e RTV

Numero di superamenti in atto distinti per tipologia di impianti e per provincia (2016)



Relativamente alle stazioni radio base (SRB) continuano a non registrarsi superamenti dei valori di riferimento normativo per l'esposizione della popolazione, nonostante il costante e notevole incremento dei servizi forniti dai gestori di telefonia mobile, grazie anche all'attività preventiva di valutazione tecnica dei progetti svolta da Arpae. Per quanto riguarda gli impianti radiotelevisivi (RTV) la situazione di superamento dei valori di riferimento normativo appare nettamente migliorata: infatti, non solo non si sono riscontrati nuovi superamenti, ma a fine 2016 risultano risanate 4 delle 15 situazioni critiche già evidenziate negli anni precedenti, e ancora in sospeso, in corrispondenza di impianti RTV. La percentuale di superamenti rilevati a oggi ancora in attesa di risanamento cala, quindi, dal 18% al 13% e procedono per essi le attività di riduzione a conformità, spesso tecnicamente complesse poiché riguardano molti sistemi coesistenti nello stesso sito, con una pluralità di soggetti coinvolti. Per quanto riguarda gli elettrodotti, invece, permangono ancora in sospeso i risanamenti dei 3 superamenti di campo magnetico rilevati presso cabine elettriche, per i quali a oggi risultano comunque avviate procedure di risanamento. E' stato inoltre rilevato un nuovo superamento del valore di campo elettrico in prossimità di una linea ad altissima tensione.





Rumore

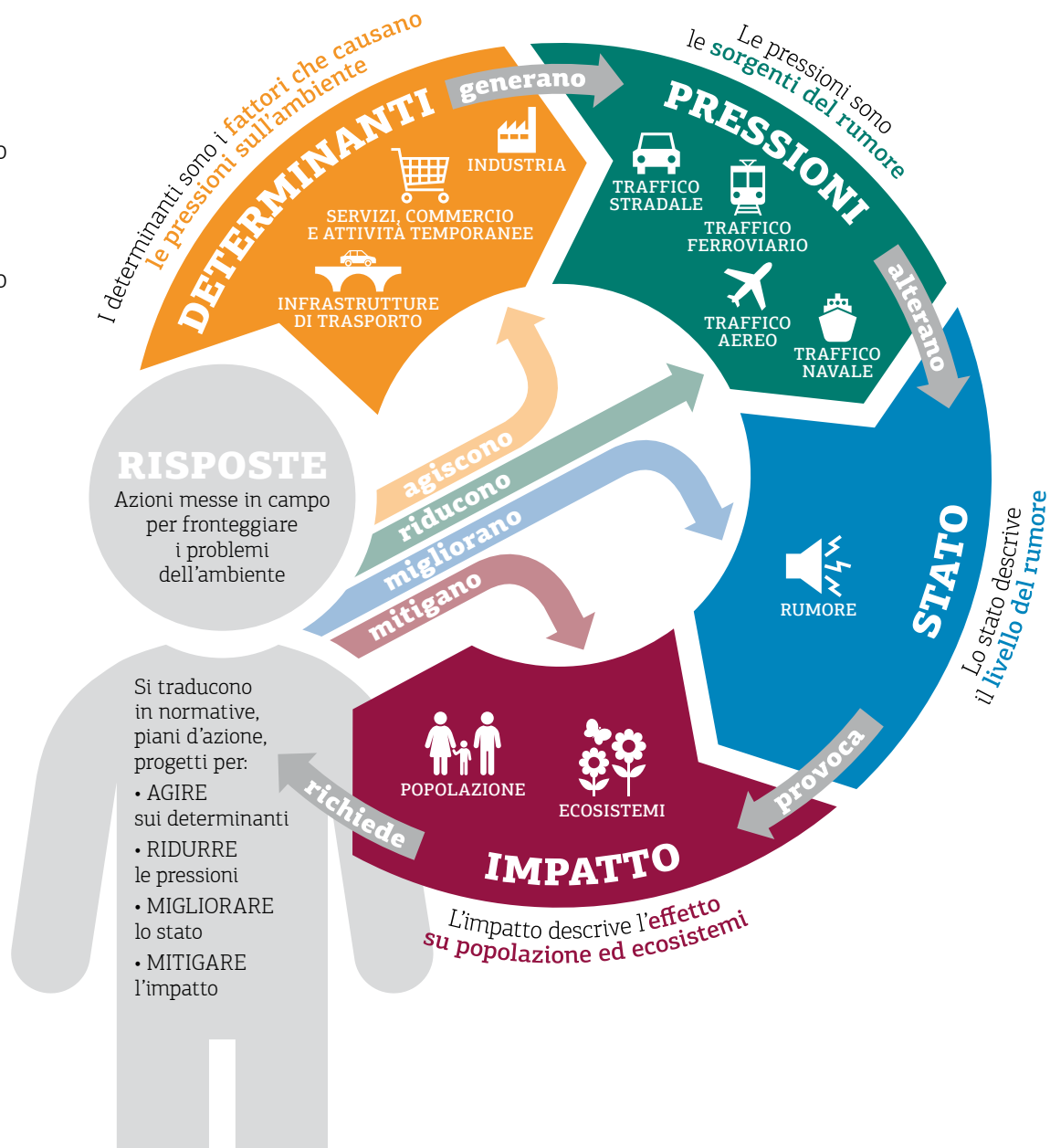




# Il rumore e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sull'ambiente sotto forma di sorgenti di rumore, con conseguente alterazione del livello del rumore, cioè dello **Stato** acustico ambientale. Tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e degli ecosistemi. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per ridurre l'inquinamento acustico, mitigandone così gli effetti sull'ambiente e sull'uomo. Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori



## Piani classificazione acustica

Valutazione del numero di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica del territorio

### Nota

La legge 447/95 prevede l'obbligo per i Comuni, già introdotto dal DPCM 01/03/91, di procedere alla classificazione acustica del territorio di competenza (zonizzazione acustica), vale a dire all'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi indicate dalla normativa (e, conseguentemente, dei limiti a tale classe associati), sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso



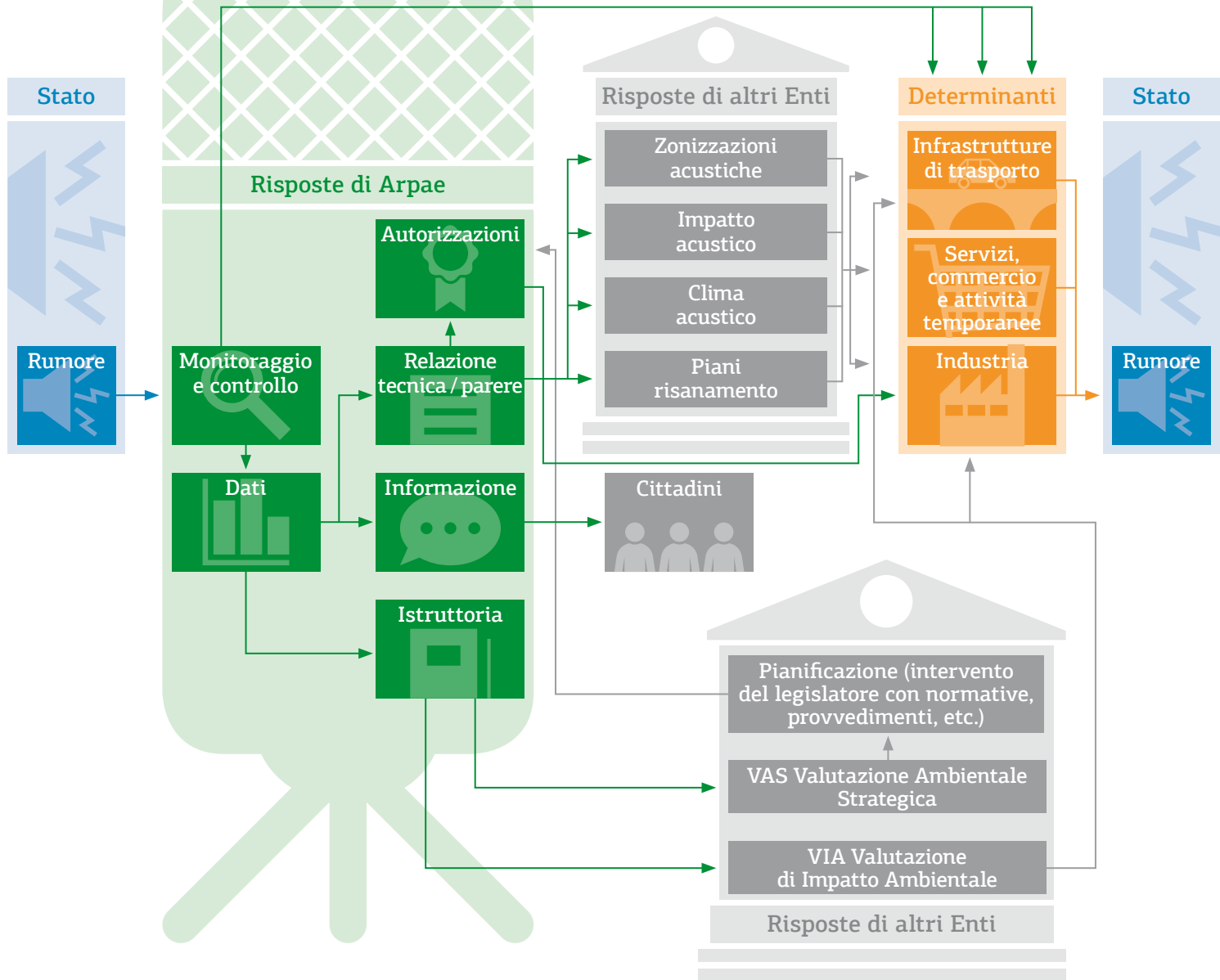
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Rumore. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



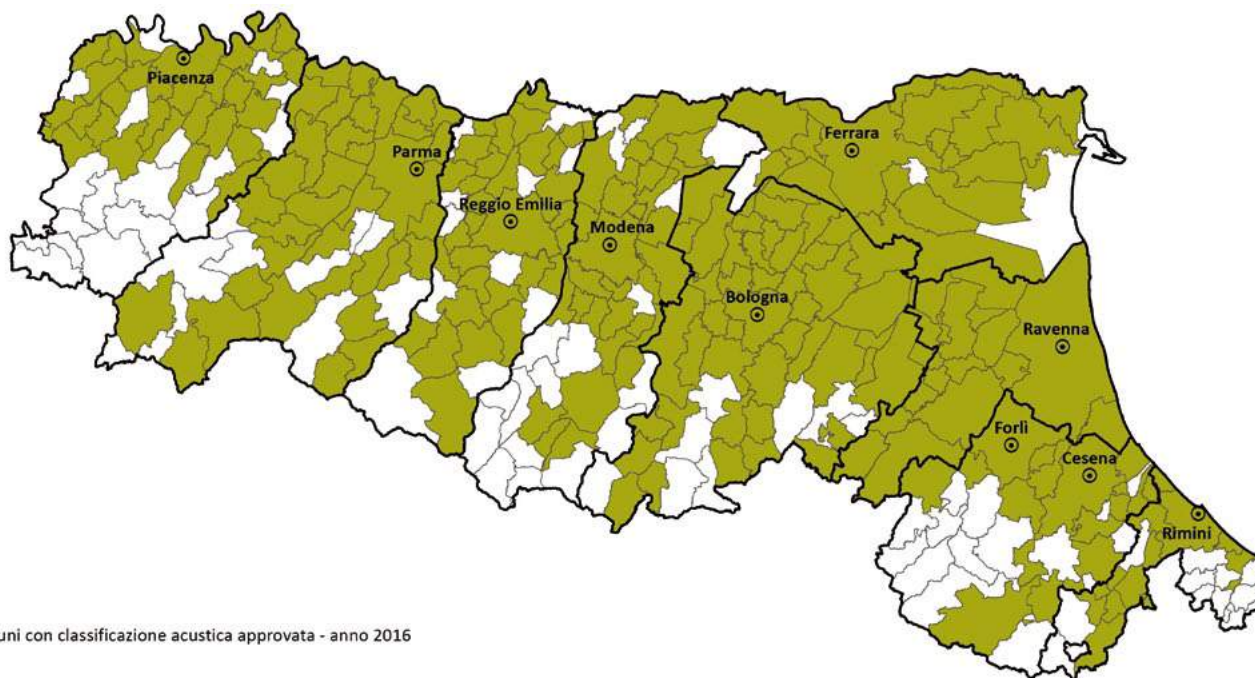
# Cosa facciamo per il rumore





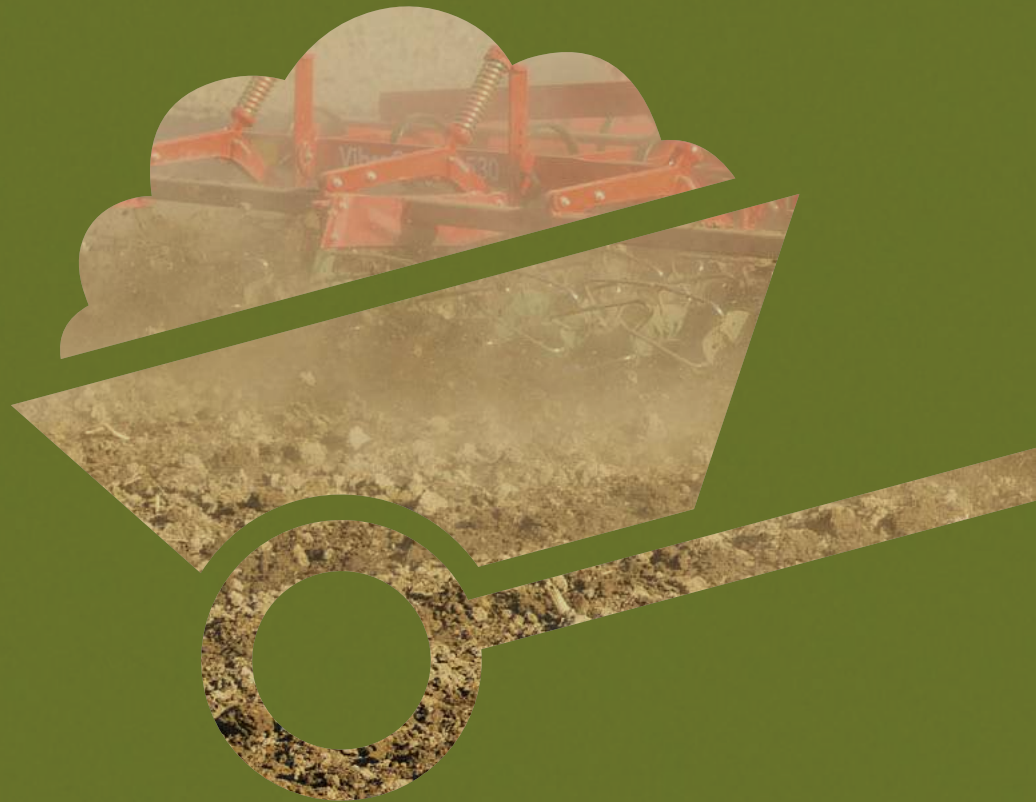
## Piani classificazione acustica

Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica al 31 dicembre 2016



Provincia	Comuni che hanno approvato la classificazione acustica		% Popolazione zonizzata	% Superficie zonizzata
	N.	%		
Piacenza	30	62,5	87,9	53,7
Parma	35	77,8	93,9	75,9
Reggio Emilia	31	73,8	83,3	72,0
Modena	30	63,8	88,1	60,5
Bologna	47	85,5	96,7	83,4
Ferrara	19	82,6	83,4	89,5
Ravenna	18	100,0	100,0	100,0
Forlì-Cesena	16	53,3	88,5	57,8
Rimini	13	52,0	85,4	55,2
<b>Emilia-Romagna</b>	<b>239</b>	<b>71,8</b>	<b>90,5</b>	<b>73,2</b>

# Suolo



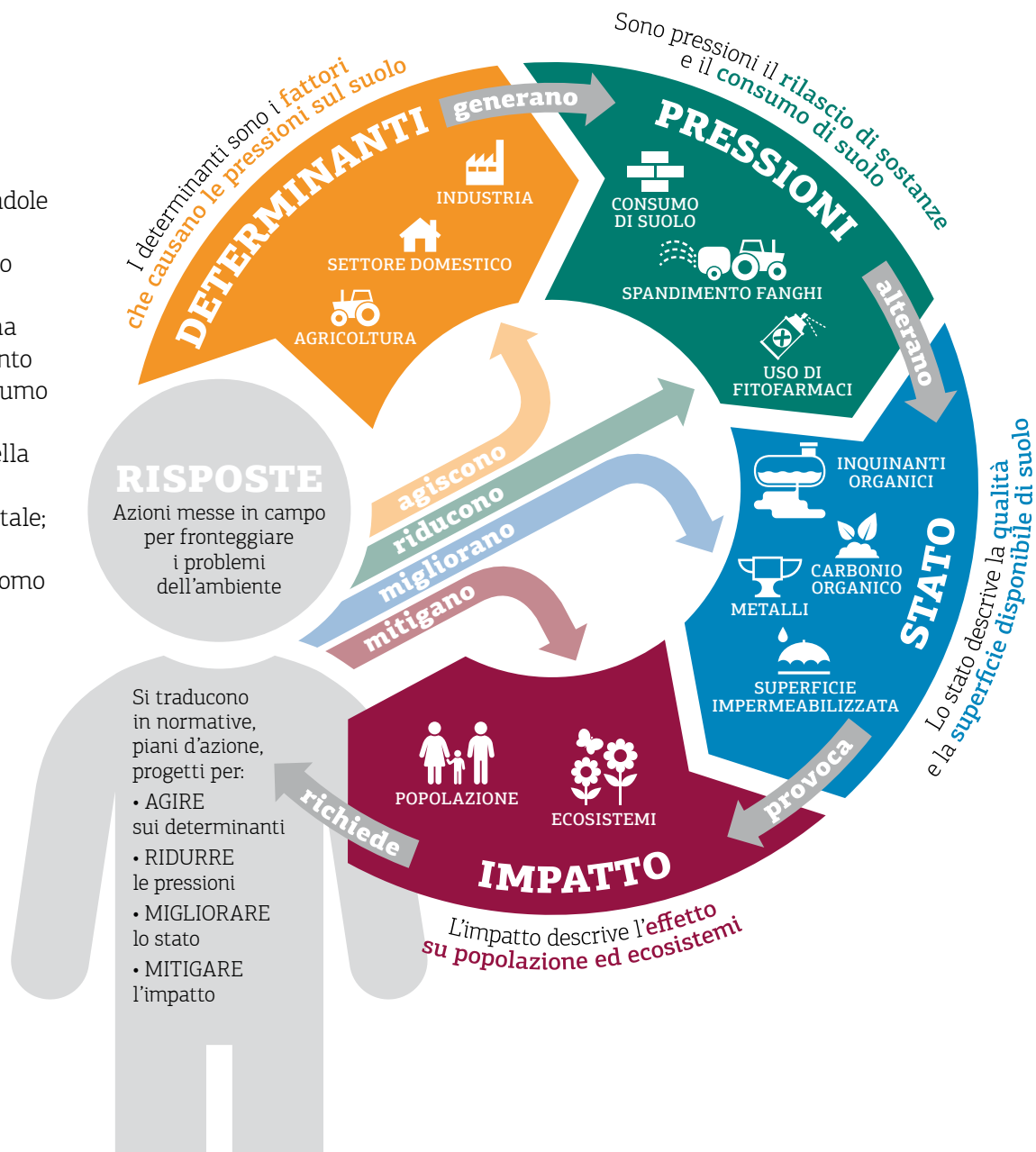




# Il suolo e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** sul suolo sotto forma di uso di fitofarmaci, spandimento di fanghi di depurazione e consumo di suolo per l'urbanizzazione, con conseguente alterazione della qualità e quantità della risorsa suolo, cioè il suo **Stato** ambientale; tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'uomo e dell'ambiente. Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli lo stato del suolo, mitigando così gli effetti derivanti da un ambiente perturbato. Per fornire risposte adeguate ed efficaci Arpae monitora costantemente le fasi di questo ciclo, in particolare attraverso degli indicatori che le forniscono dati rilevanti e confrontabili negli anni.



# Indicatori

## Qualità dei suoli



### Consumo di suolo

Quantificazione della perdita di suolo a seguito dell'occupazione di superficie agricola, naturale o seminaturale



### Carbonio organico

Contenuto di carbonio organico nell'orizzonte superficiale (0-30 cm) del suolo



### Metalli

Concentrazione dei metalli nel suolo e loro distribuzione geografica

## Siti contaminati



### Siti contaminati in anagrafe

Numero di siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale

#### Nota

L'anagrafe regionale dei siti contaminati è stata istituita con DGR n. 1106 in data 11 luglio 2016  
(<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/rifiuti/temi/siti-contaminati-strumenti>)



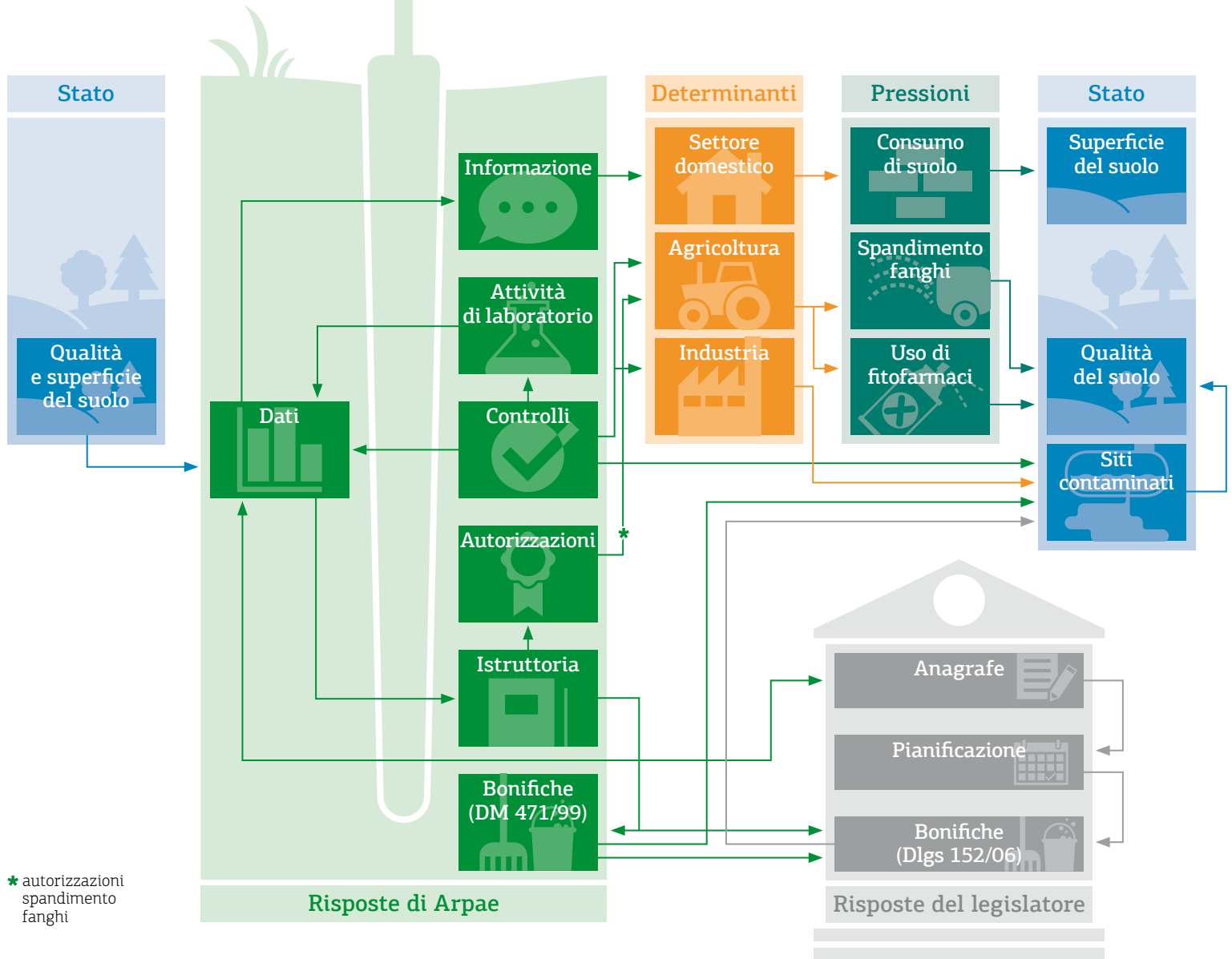
[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da Arpae relativamente al tema Suolo. Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

**DATI AMBIENTALI**  
EMILIA - ROMAGNA



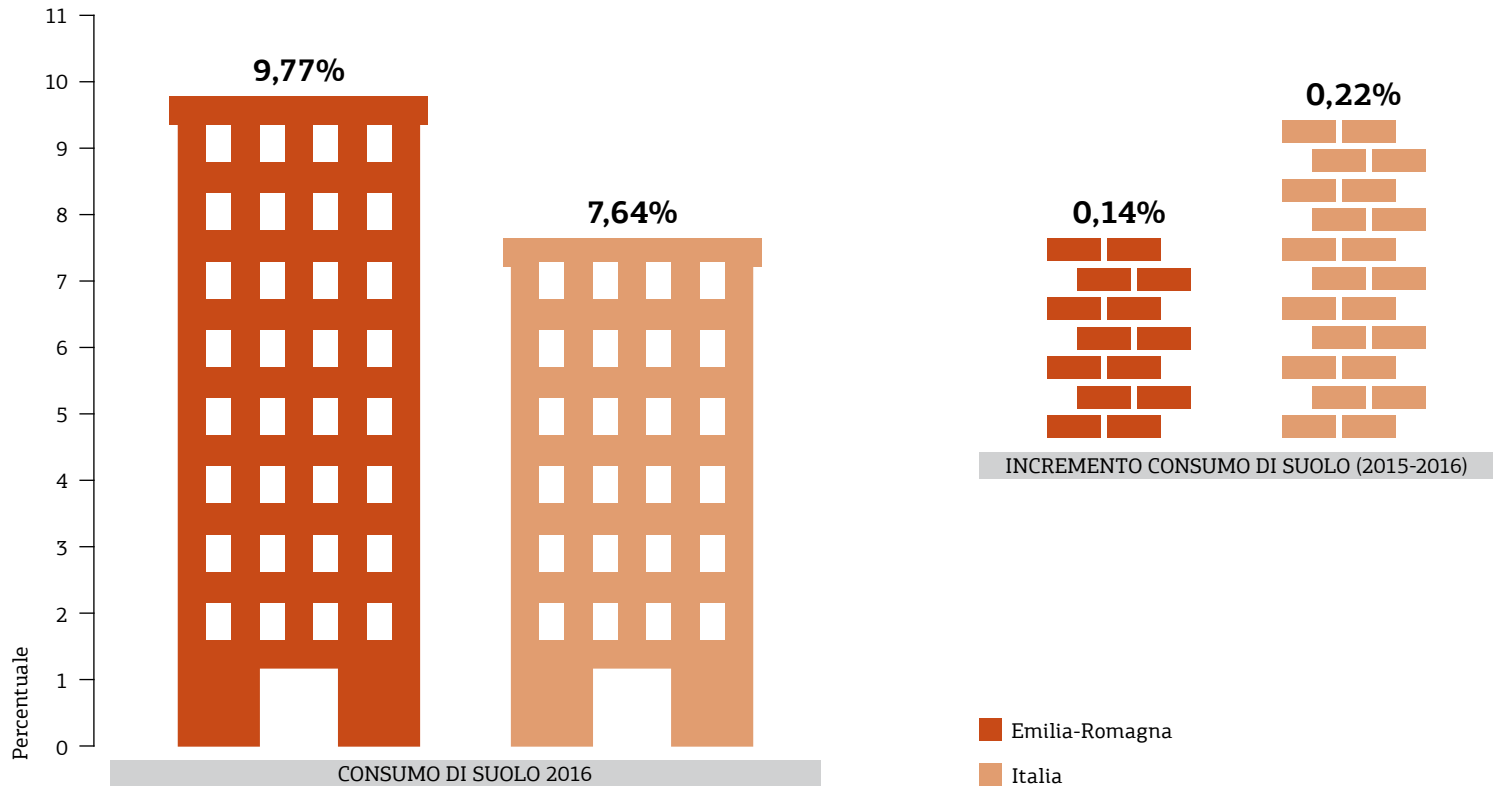
# Cosa facciamo per il suolo





## Consumo di suolo

Superficie di suolo consumato (percentuale), situazione attuale e variazione annuale, a livello regionale e nazionale (2015-2016)



Dall'analisi della Carta dell'uso del suolo dell'Emilia-Romagna (aggiornamento 2016) risulta che la superficie di suolo consumato in regione è pari al 9,77% della superficie totale, corrispondente a 2.193 km<sup>2</sup>.

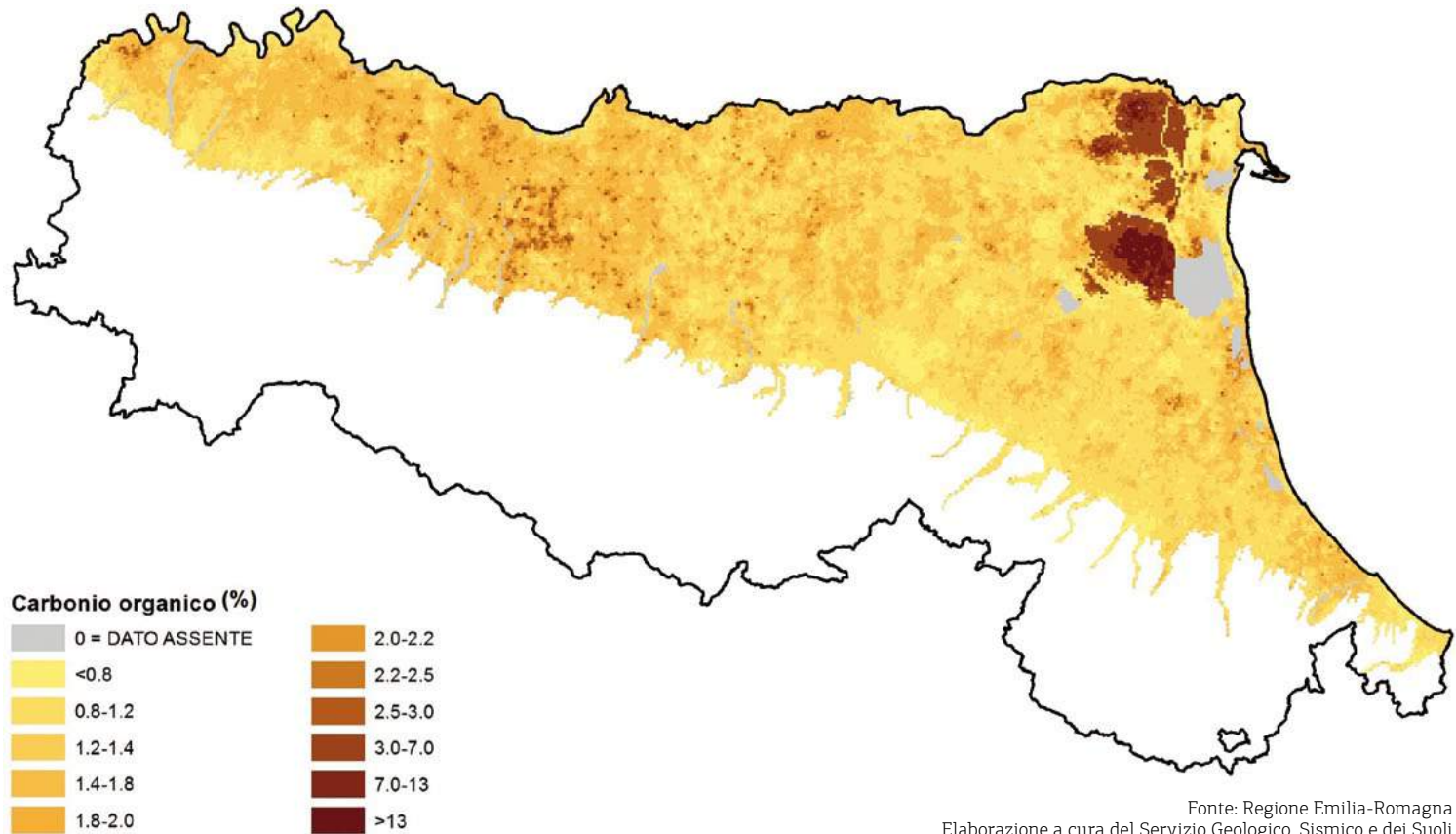
A livello provinciale, Rimini risulta la provincia con la percentuale più alta di suolo consumato (13,3%), con, a seguire, le provincie di Reggio Emilia (12,3%) e Modena (11,7%), mentre Ferrara presenta il valore più basso (7,7%).

Dal confronto tra i dati 2015 e 2016 risulta, inoltre, un aumento della superficie di suolo consumato in regione di circa 306 ettari, corrispondente a una variazione percentuale pari a +0,14%.



## Carbonio organico

Contenuto di carbonio organico nell'orizzonte superficiale (0-30 cm) dei suoli della pianura (2016)

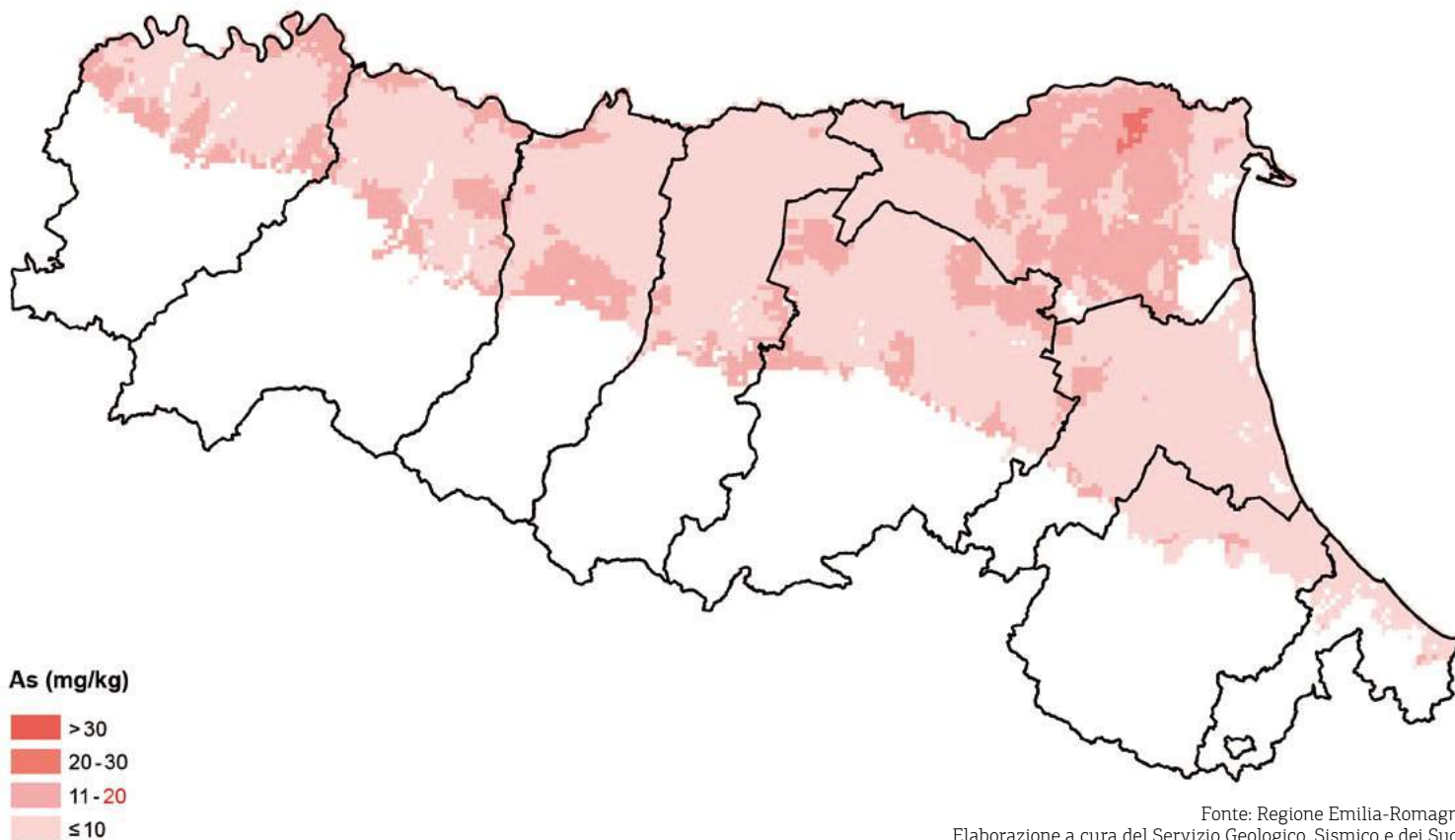


Il contenuto di carbonio organico nello strato superficiale dei suoli dipende dalla loro genesi (come, ad es., per i suoli organici delle valli del ferrarese), dall'uso (agrario o forestale) e dalle pratiche agricole. Sistemi agricoli più conservativi e legati alla zootecnia, come quelli dell'Emilia centrale, garantiscono quantità di carbonio maggiori rispetto a sistemi agricoli più intensivi, tipici della pianura romagnola e piacentina.



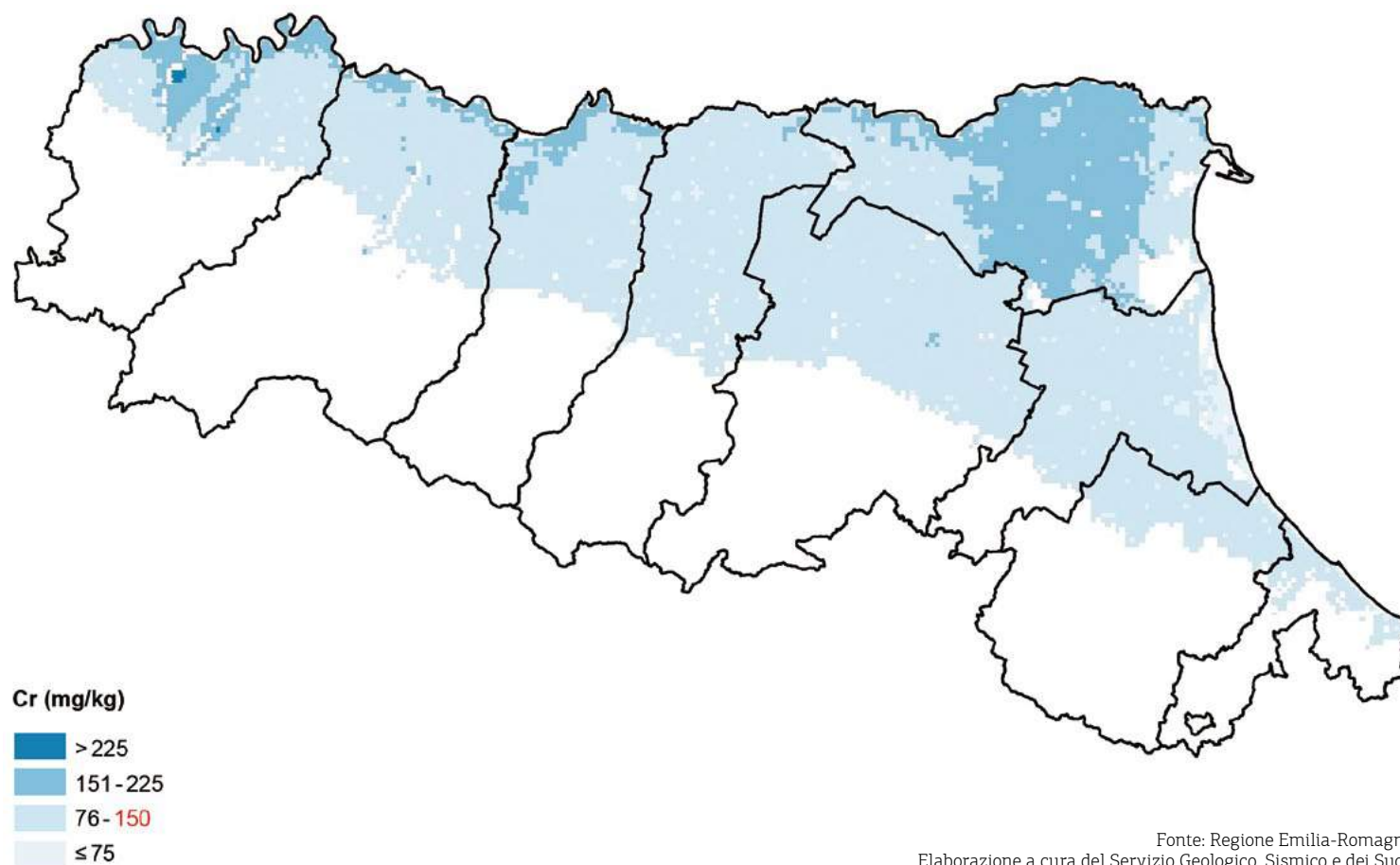
## Metalli

Arsenico: carta del contenuto naturale-antropico (20-30 cm) della pianura emiliano-romagnola (2016)



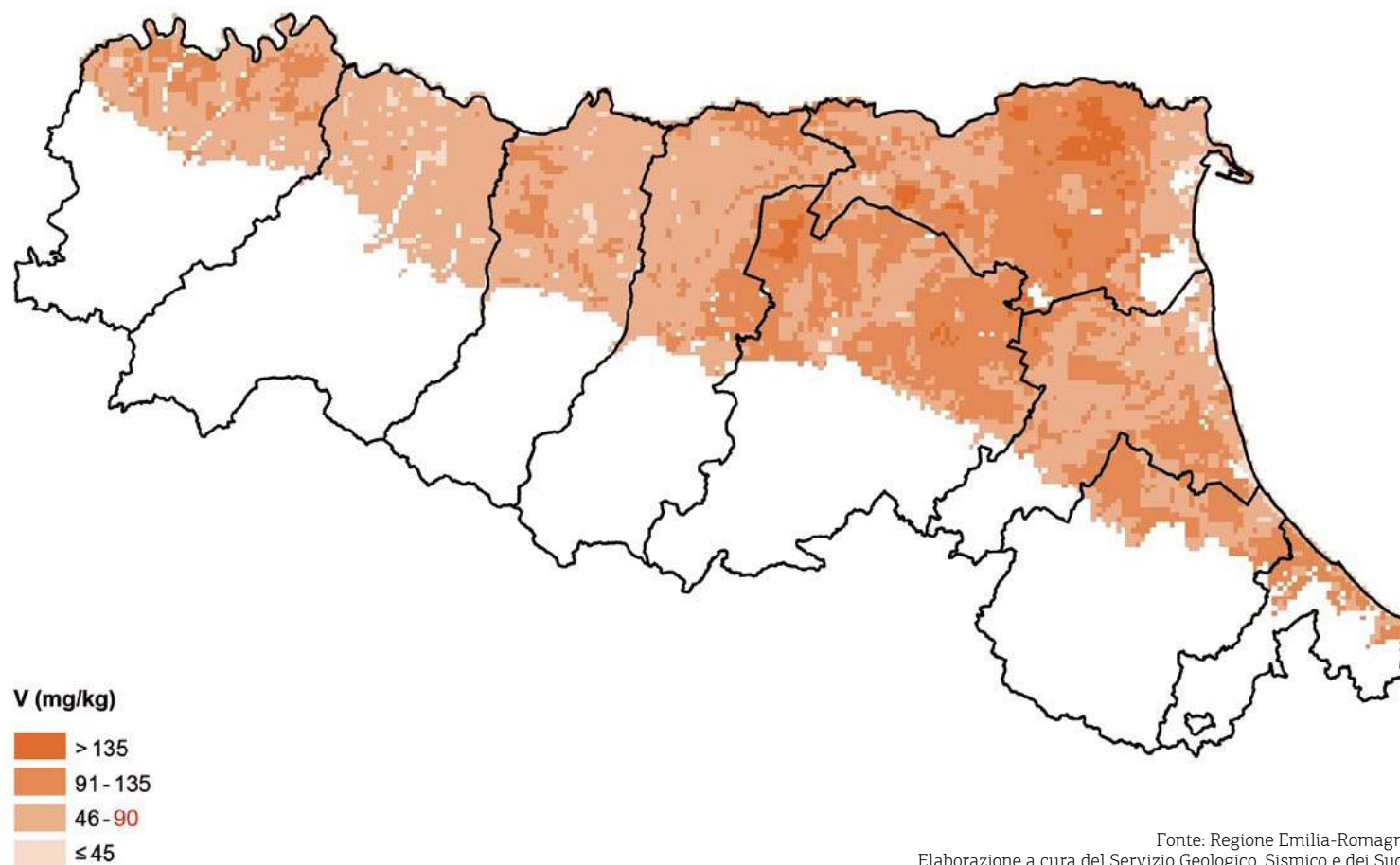
Dall'analisi dei dati, derivanti dal campionamento dello strato di lavorazione dei suoli agricoli dell'Emilia-Romagna (20-30 cm), risulta che la presenza di arsenico, con valori di concentrazione superiori al limite di legge, interessa solo un piccolo areale della provincia di Ferrara. Il contributo antropico alla presenza di arsenico nell'orizzonte superficiale dei suoli regionali è prevalentemente legato all'uso, sebbene pregresso, di fitofarmaci.

Cromo: carta del contenuto naturale-antropico (20-30 cm)  
della pianura emiliano-romagnola (2016)



Dall'analisi dei dati, derivanti dal campionamento dello strato di lavorazione dei suoli agricoli dell'Emilia-Romagna (20-30 cm), risulta che il superamento dei limiti di legge per il cromo si riscontra nelle aree di pertinenza del Po e in particolare nella provincia di Piacenza (nelle conoidi del Trebbia e del Nure) e in gran parte della provincia di Ferrara; ciò si ritiene derivi dal contenuto naturale di cromo nei suoli regionali e non da fenomeni di contaminazione antropica.

Vanadio: carta del contenuto naturale-antropico (20-30 cm)  
della pianura emiliano-romagnola (2016)



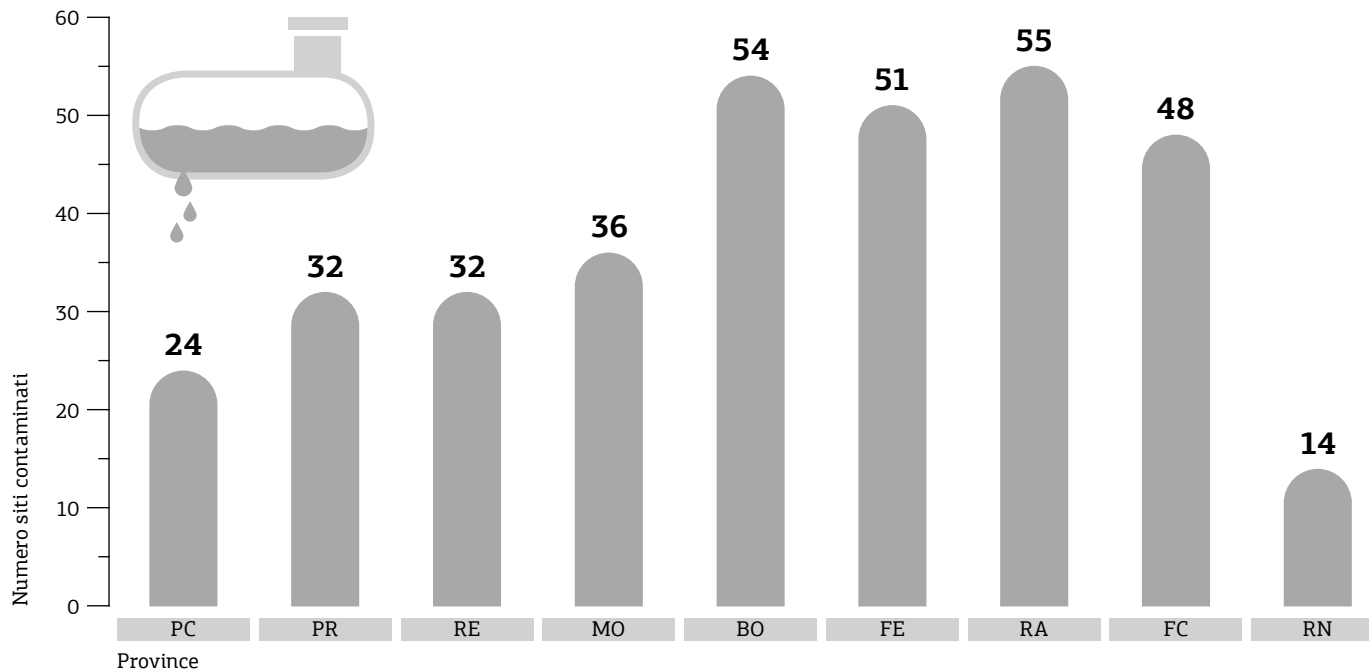
Dall'analisi dei dati, derivanti dal campionamento dello strato di lavorazione dei suoli agricoli dell'Emilia-Romagna (20-30 cm), risulta che le maggiori concentrazioni di vanadio, spesso con valori di concentrazione superiori al limite di legge, interessano prevalentemente il versante orientale della regione, in particolare le fasce costiere di Ferrara e Ravenna; ciò si ritiene derivi dal contenuto naturale di vanadio nei suoli regionali e non da fenomeni di contaminazione antropica.





## Siti contaminati in anagrafe

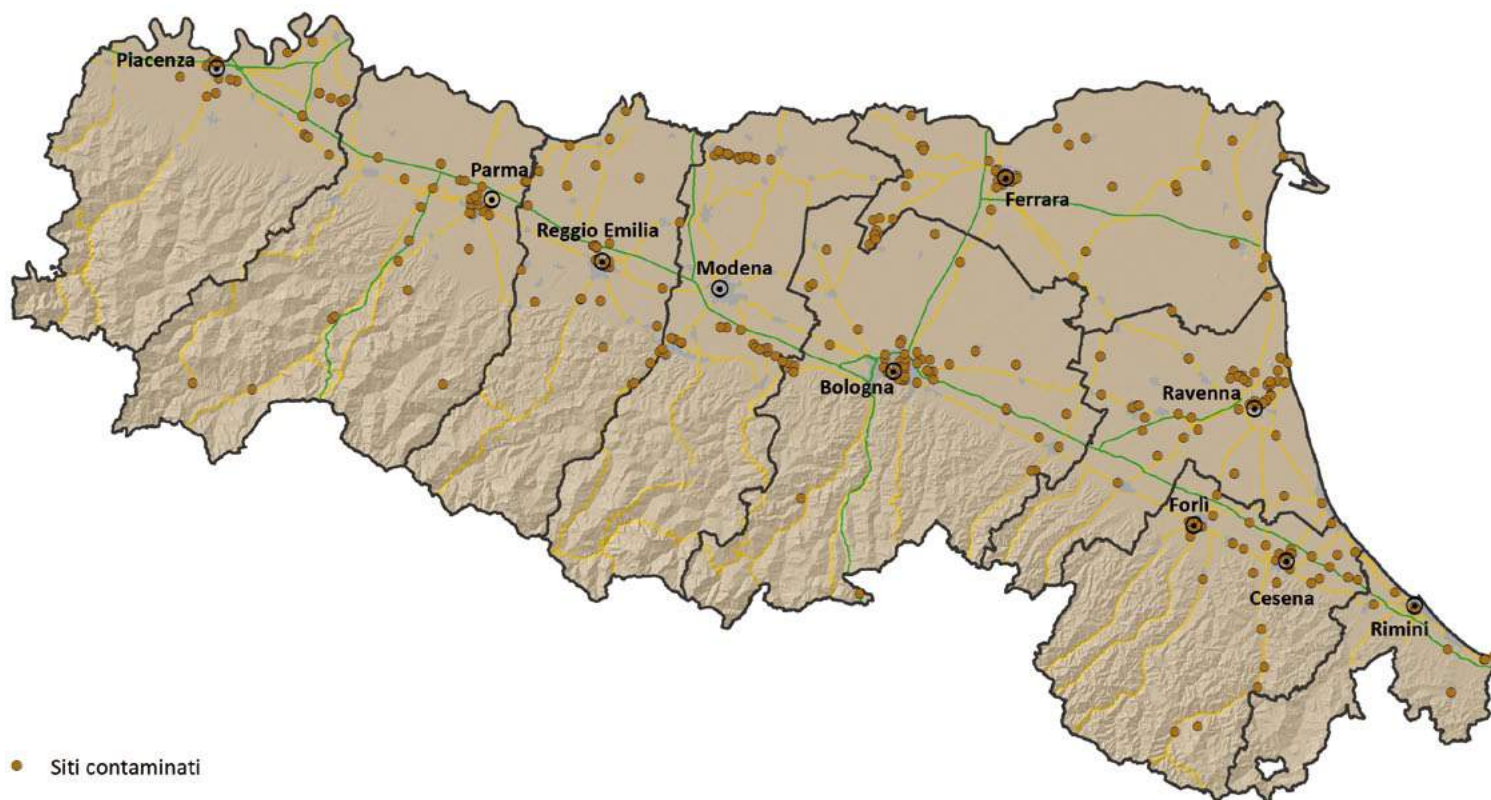
Numero di siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale, suddivisi per provincia, al 29 settembre 2017 (data relativa all'ultima determina dirigenziale regionale)



I siti contaminati presenti in Anagrafe al 29 settembre 2017, data relativa all'ultima determina dirigenziale regionale, sono 346. La maggior parte di essi è localizzata nelle province di Ravenna, Bologna e Ferrara. La situazione è indicativa del contesto territoriale, in quanto si tratta delle province in cui, anche storicamente, si hanno i maggiori insediamenti industriali, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi etc. I siti sono localizzati, sia intorno ai poli industriali più rilevanti (Ravenna, Ferrara), sia nell'intorno di zone industriali vicine alle grandi città (Bologna). La maggiore presenza di siti è concentrata lungo le principali vie di comunicazione e nel territorio di pianura.

Tra i siti presenti in Anagrafe sono compresi i due Siti di Interesse Nazionale (SIN): Fidenza e Sassuolo-Scandiano, perimetrati rispettivamente con decreto del ministero dell'Ambiente del 16 ottobre 2002 e del 26 febbraio 2003. Attualmente è riconosciuto di interesse nazionale solo il sito di Fidenza, mentre quello di Sassuolo-Scandiano, con DM dell'11 febbraio 2013, è stato escluso dall'elenco dei SIN a seguito di modifiche ai criteri di individuazione dei SIN, apportate dallo stesso Ministero.

Localizzazione dei siti contaminati presenti nell'Anagrafe regionale al 29 settembre 2017  
(data relativa all'ultima determina dirigenziale regionale)



Il 39% dei siti in Anagrafe sono siti potenzialmente contaminati, il 27% sono siti contaminati con procedimento di bonifica in corso, il restante 34% è costituito da siti bonificati o soggetti a monitoraggio. Si tratta prevalentemente di siti industriali, seguiti dai punti vendita carburante.

La maggior parte dei siti contaminati in Emilia-Romagna presenta una contaminazione legata alla presenza di idrocarburi, soprattutto pesanti (C>12), idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX (principalmente benzene) e metalli (in particolare piombo). La presenza di alcuni degli elementi, in particolare dei metalli, è influenzata anche da alterazioni di origine naturale; nei suoli dell'Emilia-Romagna si rilevano per esempio concentrazioni elevate di Cromo, Nichel, Zinco e Rame, ascrivibili principalmente alla provenienza del materiale, alla tessitura e al grado evolutivo del suolo.

# Sito contaminato

## Approfondimento

### QUALI ATTIVITÀ DELL'UOMO POSSONO DARE ORIGINE A UN SITO CONTAMINATO?

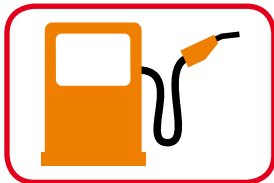
La non corretta gestione dei processi produttivi o il verificarsi di eventi accidentali:

Attività industriale  
**52%**



Attività commerciali (ad esempio: punto vendita carburante)

**34%**



Altro  
**14%**

Attività umana inquinante



Interramento illecito



Sversamento illecito o perdita accidentale



### CHE COS'È UN SITO CONTAMINATO

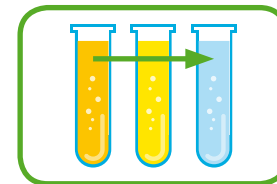
Area o porzione di territorio, geograficamente definito o determinato, nel quale, in seguito ad attività antropiche, svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee da parte di un qualsiasi agente inquinante, che superi i valori delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per l'uomo.

Sito bonificato

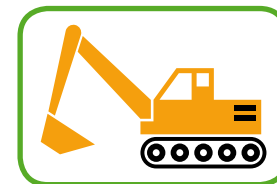


### QUALI SONO LE MISURE PER BONIFICARE UN SITO CONTAMINATO?

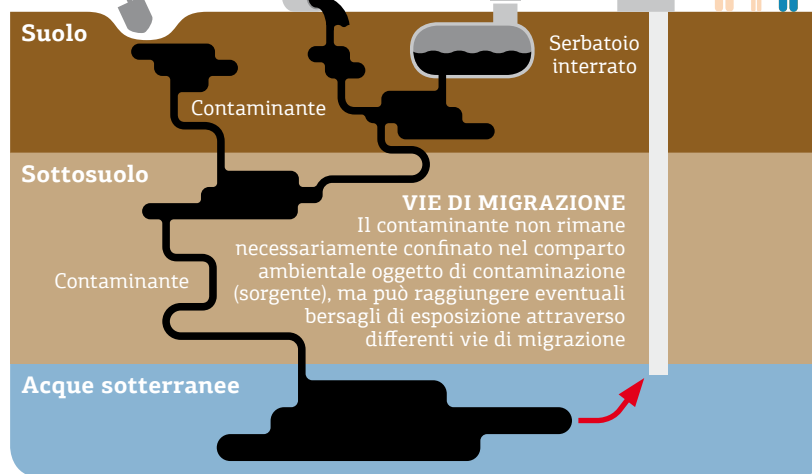
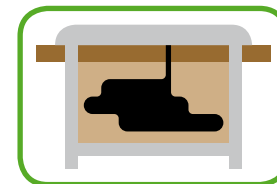
Bonifica per trattamento chimico-fisico biologico (decontaminazione in situ della matrice inquinata)



Bonifica per rimozione (asportazione del materiale contaminato)



Messa in sicurezza permanente (confinamento della sostanza inquinante)



### RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE

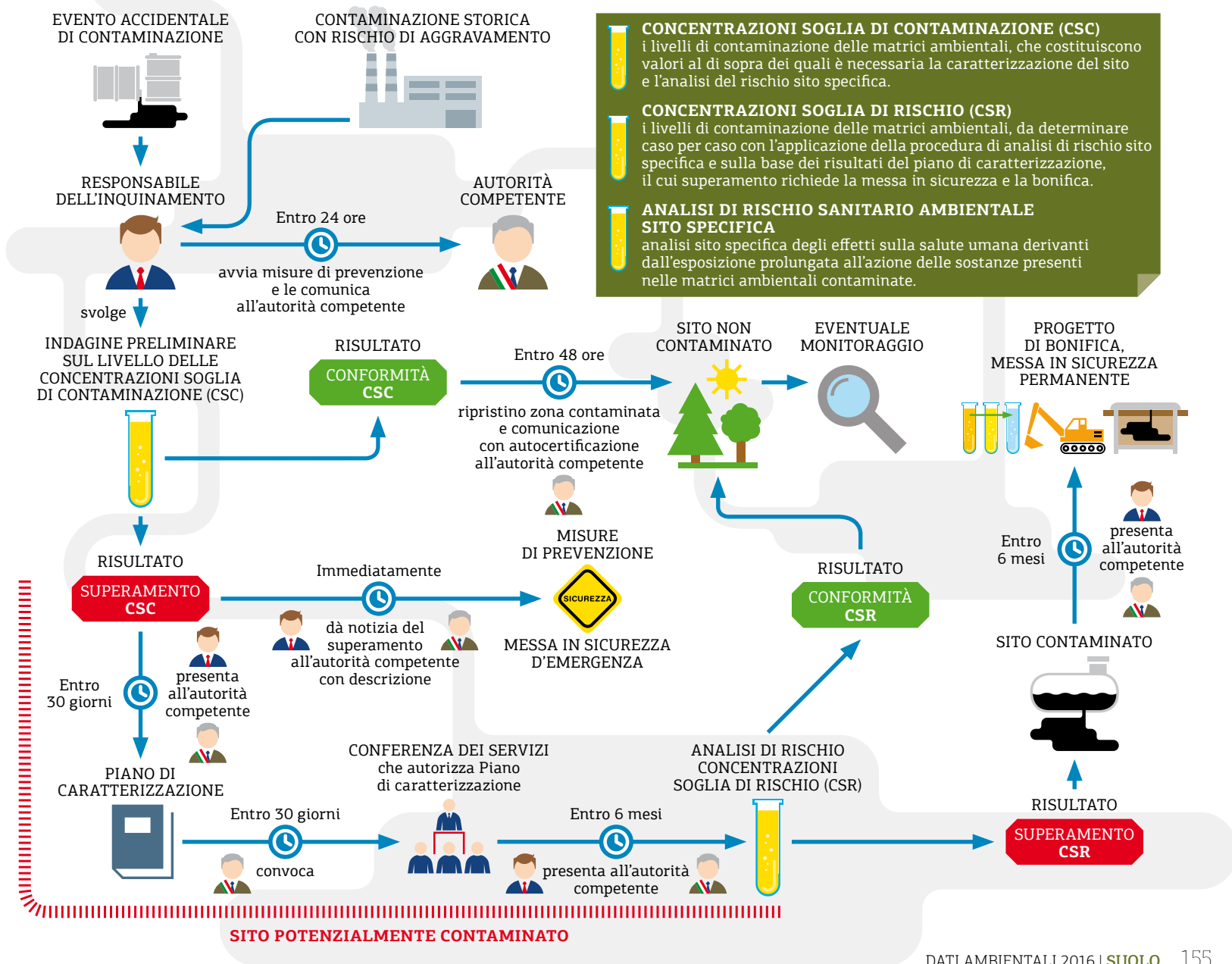
Se l'inquinante raggiunge un bersaglio (uomo) può generare un rischio sanitario-ambientale

Sorgente → Trasporto → Esposizione

Contatto  
Ingestione  
Inalazione



# Gestione sito contaminato (procedura ordinaria)



**CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (CSC)**  
i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi del rischio sito specifica.

**CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO (CSR)**  
i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica e sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica.

**ANALISI DI RISCHIO SANITARIO AMBIENTALE SITO SPECIFICA**  
analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate.



# Natura e Biodiversità



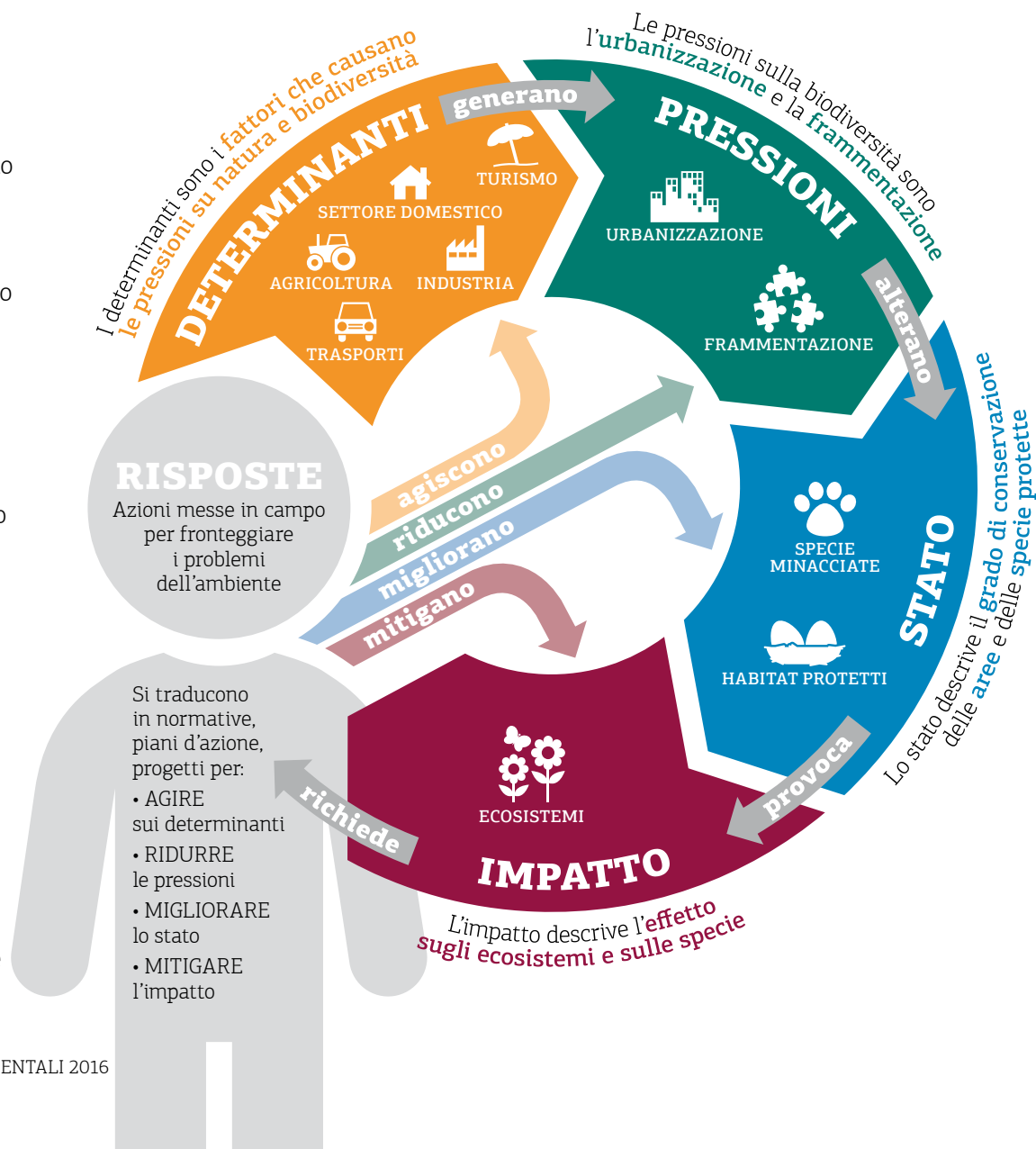


# La biodiversità e l'uomo

Lo schema circolare riportato a fianco rappresenta, in modo semplificato, le relazioni di causa/effetto che intercorrono tra uomo e ambiente, classificandole in cinque categorie (DPSIR).

I **Determinanti** rappresentano i fattori antropici che generano **Pressioni** su natura e biodiversità sotto forma di frammentazione delle aree naturali e urbanizzazione. Queste alterano lo **Stato** ambientale, incidendo sul grado di conservazione delle aree e specie protette. Tutto ciò può determinare un **Impatto** sulla salute dell'ambiente.

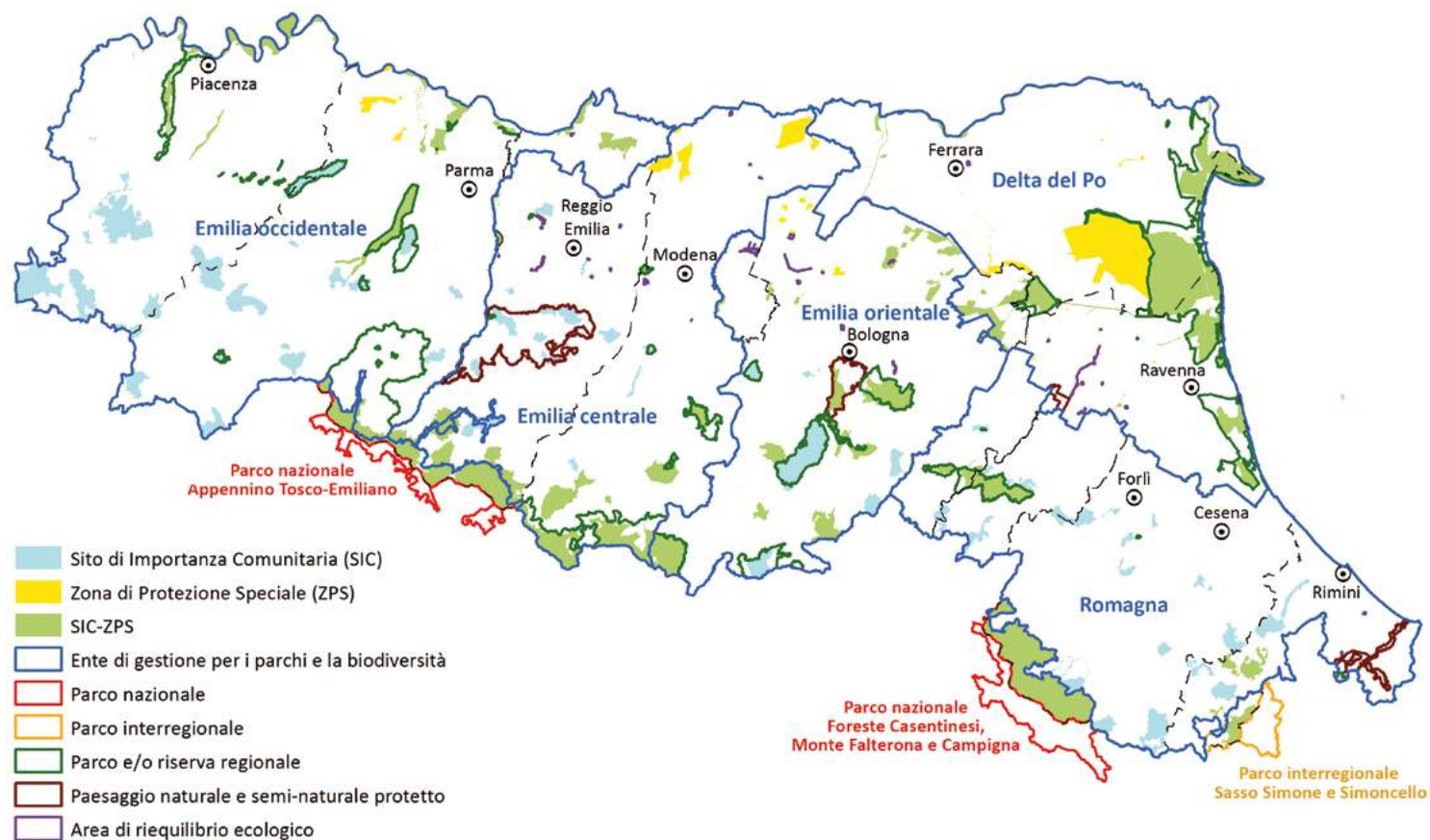
Le **Risposte** sono le azioni messe in campo per migliorare a vari livelli lo stato di conservazione delle aree e delle specie protette. Arpae interviene su questo ciclo sia attraverso il monitoraggio delle componenti ambientali principali, sia attraverso la partecipazione ai processi di pianificazione.





# Aree protette dell'Emilia-Romagna

Rappresentazione territoriale delle aree protette dell'Emilia-Romagna (2017)



Nel territorio regionale sono presenti: 2 parchi nazionali condivisi con la Toscana, 1 parco interregionale per due terzi marchigiano, 14 parchi regionali, 15 riserve statali inserite nell'ambito di parchi nazionali o regionali, 15 riserve regionali oltre ai 158 siti Natura 2000. Complessivamente il territorio oggetto di azioni di tutela/conservazione supera il 16% del territorio regionale con punte particolarmente elevate in provincia di Reggio Emilia (22%), Ferrara (21%), Rimini (18%), Parma (17%) e Ravenna (15%).





[www.arpae.it](http://www.arpae.it)



**DATI AMBIENTALI**  
**EMILIA-ROMAGNA**

[webbook.arpae.it](http://webbook.arpae.it)

