

# Progettazione delle prime reti di monitoraggio: criticità emerse in Emilia Romagna

Silvia Franceschini, Arpa ER

Camilla Iuzzolino, Regione ER

Paolo Spezzani, Arpa ER

# Delibera di Giunta Regionale

## n°350 del 8 febbraio 2010

- **Allegato 1** Analisi delle pressioni e degli impatti
- **Allegato 2** Tipizzazione/caratterizzazione, individuazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, prima individuazione della rete di monitoraggio
- **Allegato 3** Programma di monitoraggio del Distretto Idrografico Padano
- **Allegato 4** Programma di monitoraggio del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale

# Regione Emilia-Romagna e Arpa

## PROGETTO PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

Corsi d'acqua

### FASE 1 - APRILE 2009

- *Tipizzazione dei corsi d'acqua*
- *Individuazione dei potenziali siti di riferimento*
- *Individuazione dei corpi idrici*
- *Definizione dei criteri e individuazione dei corpi artificiali e fortemente modificati*

### GIUGNO 2009

- *Progettazione della nuova rete di monitoraggio ai sensi WFD*
- *Valutazione della raggiungibilità dell'obiettivo al 2015*

### OTTOBRE 2009

- *Programmazione delle attività di monitoraggio*

-> *Consegna finale dicembre 2009*



### Legenda

Confine regionale

Limite idroecoregioni

#### Rete idrografica

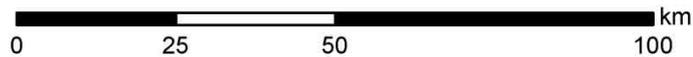
Fiume Po

Aste idrografiche artificiali

#### Tipo

- Appennino settentrionale - permanente - 5 km
- Appennino settentrionale - permanente - 25 km
- Appennino settentrionale - permanente - 25 km (tipizzazione 3° livello)
- Appennino settentrionale - permanente - 75 km
- Appennino settentrionale - temporaneo - confinato
- Appennino settentrionale - temporaneo - modificabile
- Pianura padana - permanente - 75 km
- Pianura padana - permanente - 150 km
- Pianura padana - permanente - >150 km
- Pianura padana - temporaneo - confinato
- Pianura padana - temporaneo - modificabile
- Costa adriatica - temporaneo - confinato
- Costa adriatica - temporaneo - modificabile
- Aste inferiori ai 10 km
- Aste secondarie (bacino superiore a 10 km<sup>2</sup>) - Regione Toscana

**Tratti tipizzati sulle  
aste naturali: 319**



Cod.	Tipo (HER – idrologia – distanza/morfologia)	Numero	Lunghezza media (km)
	<b><i>Corpi idrici artificiali</i></b>	<b>313</b>	<b>13.2</b>
	<b><i>Aste inferiori ai 10 km</i></b>	<b>136</b>	<b>7.0</b>
10IN7N	<b>Appennino settentrionale - temporaneo - confinato</b>	<b>46</b>	<b>12.4</b>
10IN8N	<b>Appennino settentrionale - temporaneo - modificabile</b>	<b>13</b>	<b>13.6</b>
6IN7-	<b>Pianura padana - temporaneo - confinato</b>	<b>61</b>	<b>18.6</b>
6IN8-	<b>Pianura padana - temporaneo - modificabile</b>	<b>11</b>	<b>14.6</b>
12IN7-	<b>Costa adriatica - temporaneo - confinato</b>	<b>6</b>	<b>17.5</b>
12IN8-	<b>Costa adriatica - temporaneo - modificabile</b>	<b>2</b>	<b>15.8</b>
10SS1N	<b>Appennino settentrionale - perenne - 5 km</b>	<b>39</b>	<b>8.2</b>
10SS2N	<b>Appennino settentrionale - perenne - 25 km</b>	<b>82</b>	<b>29.9</b>
10SS3N	<b>Appennino settentrionale - perenne - 75 km</b>	<b>25</b>	<b>24.8</b>
6SS3-	<b>Pianura padana - perenne - 75 km</b>	<b>17</b>	<b>17.7</b>
6SS4-	<b>Pianura padana - perenne - 150 km</b>	<b>15</b>	<b>44.6</b>
6SS5-	<b>Pianura padana - perenne - &gt;150 km o ultimo tratto</b>	<b>2</b>	<b>33.5</b>
	<b>Totale</b>	<b>768</b>	

**Tenendo conto del fattore IBM si ottengono complessivamente per l'Emilia-Romagna 18 tipi.**

- **Suddivisione corpo idrico**

- **Corpi idrici fortemente modificati**

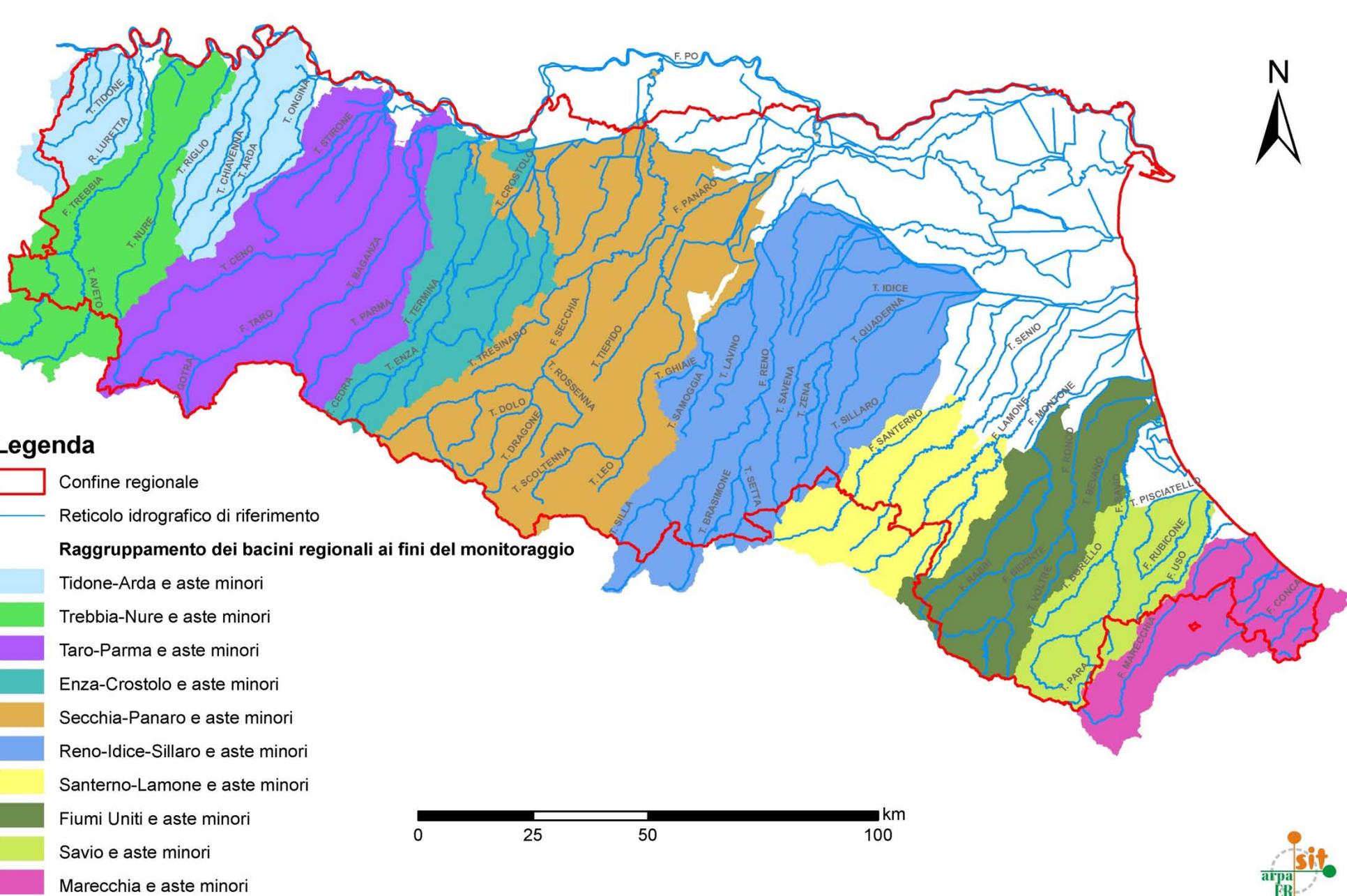
- A fortemente modificato da incisiva erosione
- B fortemente modificato da arginature
- C fortemente modificato da irrigidimenti
- M fortemente modificato per rilevanti usi delle acque

- **Corpi idrici derivanti da caratteri qualitativi e/o di tutela**

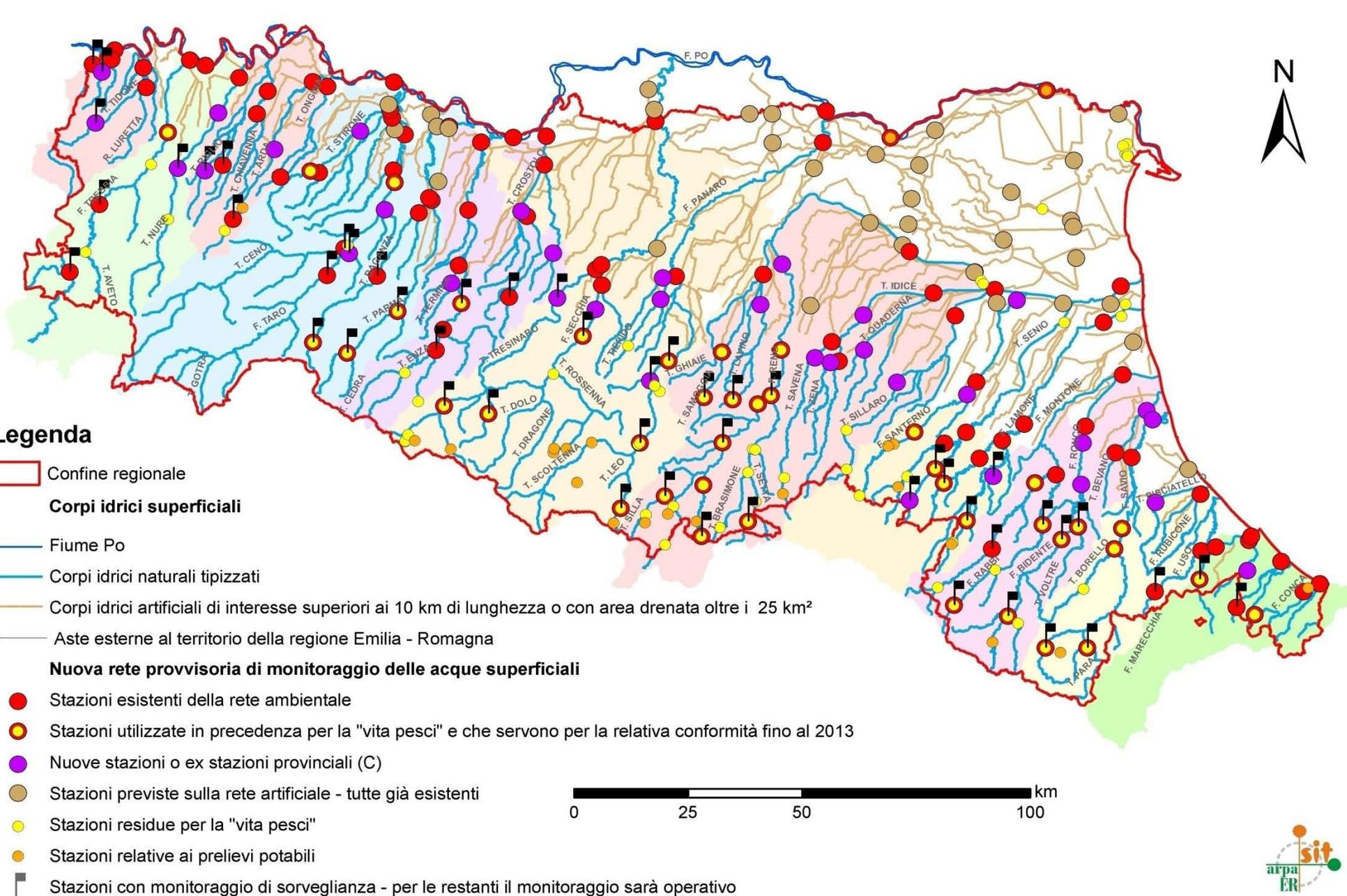
- D per stato qualitativo scadente
- E per forte variazione delle pressioni
- F per aree "fluviali" protette
- G per tratti protetti a monte prese idropotabili
- H per acque di pregio ittico – salmonicole
- I per acque di pregio ittico – ciprinicole
- J per sovrapposizione ad aree sensibili
- K per sovrapposizione a ZVN
- L per sovrapposizione a zone di protezione/ricarica acquiferi

- **Corpi idrici derivanti da tipizzazione**

- **Aste naturali inferiori ai 10 km di lunghezza**



Raggruppamento dei bacini regionali ai fini del monitoraggio



189 stazioni: 46 sorveglianza + 143 operativo



## Profilo 1: Protocollo chimico-fisico di base trimestrale/mensile da rilevare in coincidenza con i monitoraggi biologici

Parametro	Per classificazione LIMeco
Temperatura acqua (°C)	
Conducibilità (µS/cm a 20°C )	
pH	
Alcalinità (Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> mg/L)	
Ossigeno disciolto (mg/L) / Ossigeno disciolto alla saturazione (%)	SI
Azoto ammoniacale (N-NH <sub>4</sub> mg/L)	SI
Azoto nitrico (N-NO <sub>3</sub> mg/L)	SI
Azoto totale (mg/L)	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	
COD (mg/L)	
Fosforo totale (µg/L)	SI
Fosforo reattivo (P-PO <sub>4</sub> µg/L)	
Cloruri (mg/L)	
Solfati (mg/L)	
Solidi sospesi (mg/L)	
Escherichia coli (UFC/100 ml)	
Ca <sup>2+</sup> (mg/L)	

# Profilo 2 – Protocollo generale per analisi elementi chimici (Tab.1A eTab 1B)

(1)	Sostanza	Tab 1/A	Tab 1/B
	1,1,1 Tricloroetano (µg/L)		SI
E	Tricloroetilene (µg/L)	SI	
E	Tetracloroetilene (percloroetilene) (µg/L)	SI	
	1,2 Diclorobenzene (µg/L)		SI
P	1,2 Dicloroetano (µg/L)	SI	
P	Triclorobenzeni	SI	
	1,3 Diclorobenzene (µg/L)		SI
	1,4 Diclorobenzene (µg/L)		SI
	2-Clorotoluene (µg/L)		SI
	3-Clorotoluene (µg/L)		SI
	4-Clorotoluene (µg/L)		SI
PP	Antracene (µg/L)	SI	
P	Benzene (µg/L)	SI	
PP	Benzo(a)pirene (µg/L)	SI	
PP	Benzo(b)fluorantene (µg/L)	SI	
PP	Benzo(k)fluorantene (µg/L)	SI	
PP	Benzo(g,h,i)perylene (µg/L)	SI	
PP	Indeno(1,2,3- cd)pyrene (µg/L)	SI	
	Clorobenzene (µg/L)		SI
PP	Esaclorobutadiene (µg/L)	SI	
P	Fluorantene (µg/L)	SI	
P	Naftalene (µg/L)	SI	
	Xileni (o,m,p) (µg/L)		SI
E	Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano) (µg/L)	SI	
	Toluene (µg/L)		SI
P	Triclorometano (µg/L)	SI	
P	Diclorometano	SI	
P	Di(2-etilesilfitalato)	SI	
?	Durezza (mg CaCO <sub>3</sub> /L) a supporto valutazione del Cadmio		
	<b>Metalli</b>	<b>Tab 1/A</b>	<b>Tab 1/B</b>
	Arsenico (µg/L)		SI
PP	Cadmio e composti (µg/L) ?	SI	
	Cromo totale (µg/L)		SI
PP	Mercurio e composti (µg/L)	SI	
P	Nichel e composti (µg/L)	SI	
P	Piombo e composti (µg/L)	SI	
	Rame		
	Zinco		
	Boro		
		aggiuntivo	

	Pesticidi (µg/l)	Tab 1/A	Tab 1/B
	2,4 D (Acido 2,4 diclorofenossiacetico) (µg/L)		SI
	3,4-Dicloroanilina (µg/L)		SI
P	Alachlor (µg/L)	SI	
P	Atrazina (µg/L)	SI	
	Atrazina Desetil (µg/L)		
	Atrazina Desisopropil (µg/L)		
	Azinfos metile (µg/L)		SI
	Azoxystrobin		
	Benfluralin (µg/L)		
	Bensulfuron Metile (µg/L)	Pesticidi	singoli
	Bentazone (µg/L)		SI
	Buprofezin (µg/L)		
	Carbofuran (µg/L)		
P	Clorpirifos (Clorpirifos etile) (µg/L)	SI	
	Chlorpiryphos metile (µg/L)		
P	Clorfenvinfos (µg/L)	SI	
	Cloridazon		
	Diazinone (µg/L)		
	Dicloran		
	Diclorvos (µg/L)		SI
	Dimetenamide-P		
	Dimetoato (µg/L)		SI
P	Diuron (µg/L)	SI	
PP	Endosulfan	SI	
PP	Esaclorocicloesano (γ HCH Lindano) (µg/L)	SI	
	Etofumesate (µg/L)		
	Fenitrotion (µg/L)		SI
	Fosalone (µg/L)		
	Imidacloprid		
P	Isoproturon (µg/L)	SI	
	Lenacil (µg/L)		
	Linuron (µg/L)		SI
	Malation (µg/L)		SI
	MCPA (Acido 2,4 MetilCloroFenossiAcetico) (µg/L)		SI
	Mecoprop (µg/L)		SI
	Metalaxil (µg/L)		
	Metamitron (µg/L)		
	Metazaclor (µg/L)		
	Metidation (µg/L)		
	Metobromuron (µg/L)		
	Metolaclor (µg/L)		
	Metribuzin (µg/L)		
	Molinate (µg/L)		
	Oxadiazon (µg/L)		
	Paration		SI

## Profilo 3: Protocollo aggiuntivo per analisi elementi chimici sul Po e nelle chiusure di bacino

(1)	Sostanza ( $\mu\text{g/l}$ )	Tab 1/A	Tab 1/B
PP	Alcani, C10-13, cloro	SI	
PP	Difeniletero bromato (sommatoria congeneri 28, 47, 99, 100, 153 e 154)	SI	
PP	4-Nonilfenolo	SI	
P	Ottilfenolo (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil-fenolo)	SI	
P	Pentaclorofenolo ( $\mu\text{g/L}$ )	SI	
	2-Cloroanilina		SI
	3-Cloroanilina		SI
	4-Cloroanilina		SI
	2-Clorofenolo		SI
	3-Clorofenolo		SI
	4-Clorofenolo		SI
	1-Cloro-2-nitrobenzene		SI
	1-Cloro-3-nitrobenzene		SI
	1-Cloro-4-nitrobenzene		SI
	Cloronitrotolueni (singoli isomeri)		SI
	2,4-Diclorofenolo		SI
	2,4,5-Triclorofenolo		SI
	2,4,6-Triclorofenolo		SI

## Profilo 4: sulle aste navigabili

(1)	Sostanza ( $\mu\text{g/l}$ )	Tab 1/A	Tab 1/B
PP	Tributilstagno composti	SI	
	Composti del Trifenilstagno		SI

## Principali criticità riscontrate

- L'applicazione rigorosa della metodologia introdotta dalla normativa impone **vincoli** stringenti e non sempre ottimali per la progettazione della rete di monitoraggio
- **N° corpi idrici** elevato  $\Rightarrow$  rapporto **n°stazioni / n° CI**
- Monitoraggio per **accorpamento**  $\Rightarrow$  criteri reale rappresentatività?
- Accorpamenti trasversali tra CI omologhi di bacini diversi a discapito della continuità longitudinale sull'asta
- Incertezza per l'individuazione delle **misure**



- Monitoraggio e classificazione di **tutte** le acque
- Sul territorio regionale elevato numero **CI temporanei** per caratteri areali /altitudinali /idrologici di gestione /acque “parassite”

→ problema di continuità ma anche di “identità” dell’ecosistema acquatico (*cosa stiamo monitorando?*)

- Obbligo monitoraggio **CI con pressioni puntuali rilevanti**: in teoria corretto ma...non è più utile valutare l’effetto sul bacino recettore principale?

→ problema di - allocazione delle risorse  
- sicurezza e applicabilità dei metodi  
- quali misure?



- Applicazione rigida dei criteri presenta il rischio di perdere di vista l'obiettivo: **qual è lo scopo del monitoraggio?**
- **Dove posizionare la stazione all'interno del CI?**  
Nel tratto più rappresentativo? Nel punto a valle, a somma delle pressioni? Nel punto più idoneo alla colonizzazione delle comunità biologiche?
- Spostamento della stazione limitato dai vincoli di tipologia/CI

Le esigenze non sempre convergono!

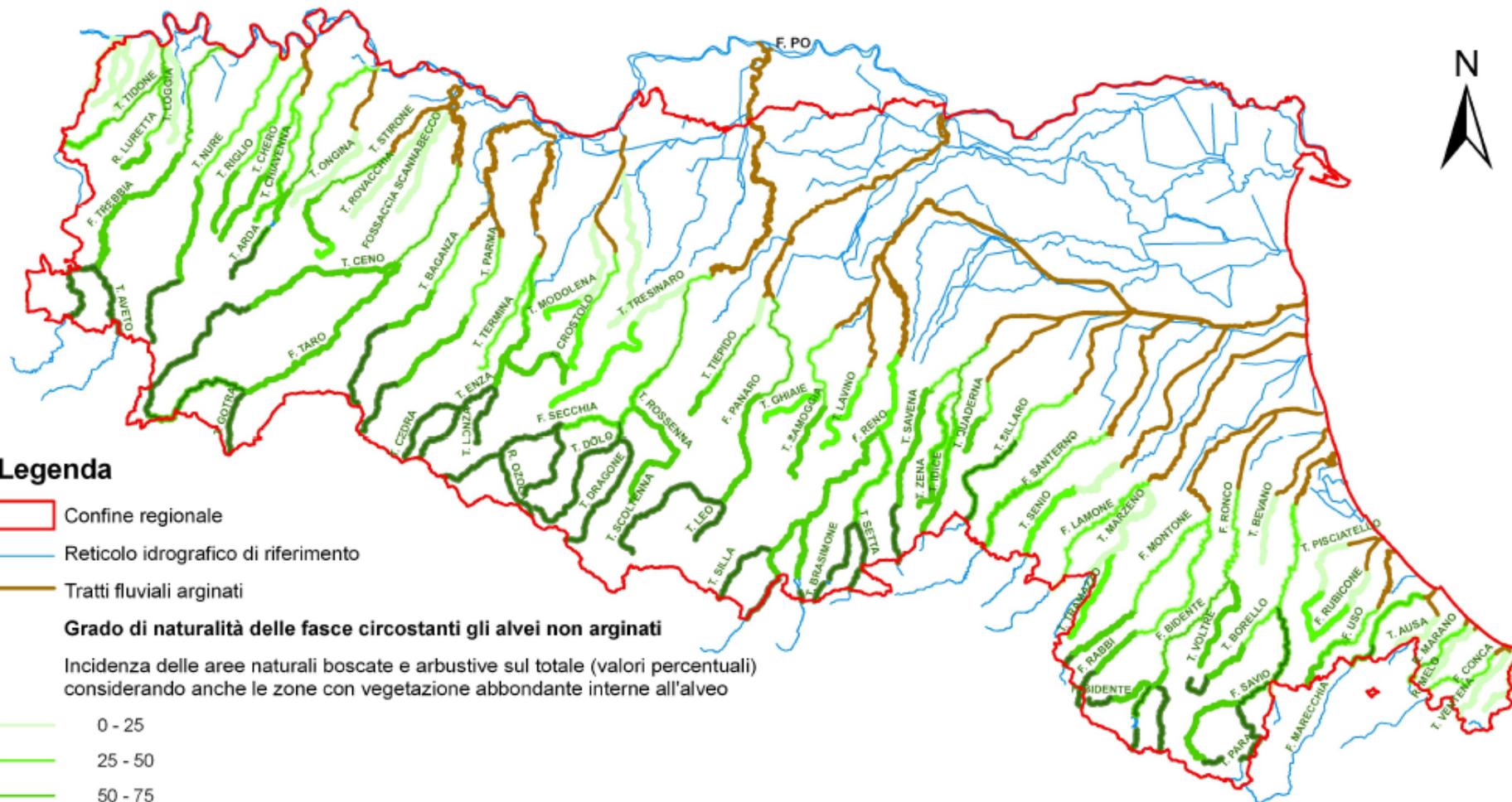
Confronto interno al gruppo lavoro Arpa-RER



## *Determinazione degli elementi biologici*

- Corpi idrici naturali che per caratteri morfologici e di substrato dell'alveo risultano **non accessibili o non idonei** all'applicazione dei protocolli di campionamento degli elementi biologici
- Corpi idrici **HMWB** quali elementi? Quali riferimenti per GEP?





**Legenda**

- Confine regionale
- Reticolo idrografico di riferimento
- Tratti fluviali arginati

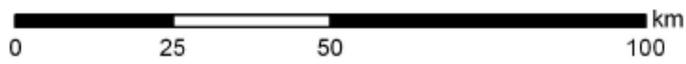
**Grado di naturalità delle fasce circostanti gli alvei non arginati**

Incidenza delle aree naturali boscate e arbustive sul totale (valori percentuali) considerando anche le zone con vegetazione abbondante interne all'alveo

- 0 - 25
- 25 - 50
- 50 - 75
- 75 - 100

Incidenza delle aree naturali boscate e arbustive sul totale (valori percentuali) considerando solo l'esterno dell'alveo

- 0 - 25
- 25 - 50
- 50 - 75
- 75 - 100

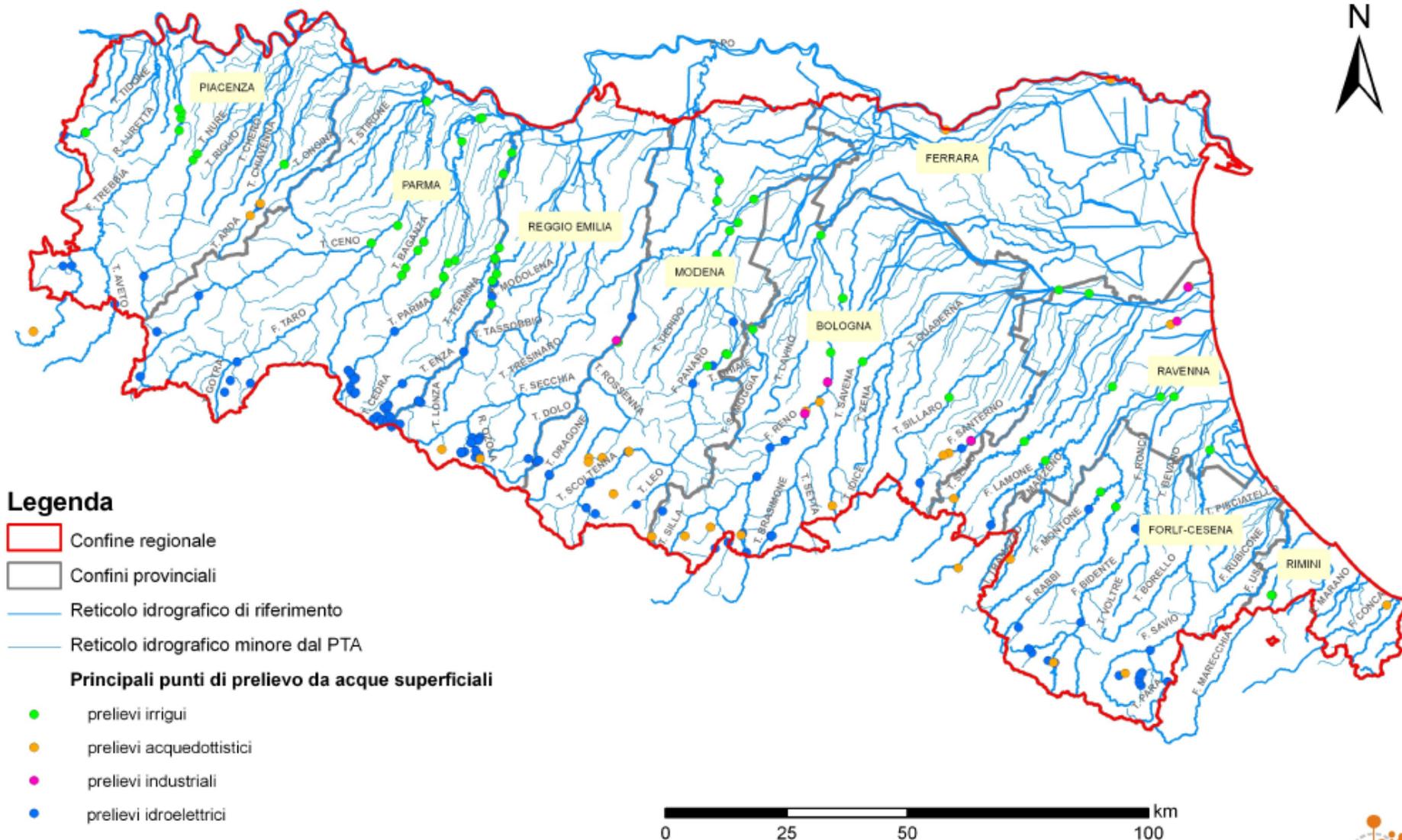


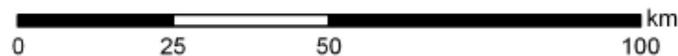
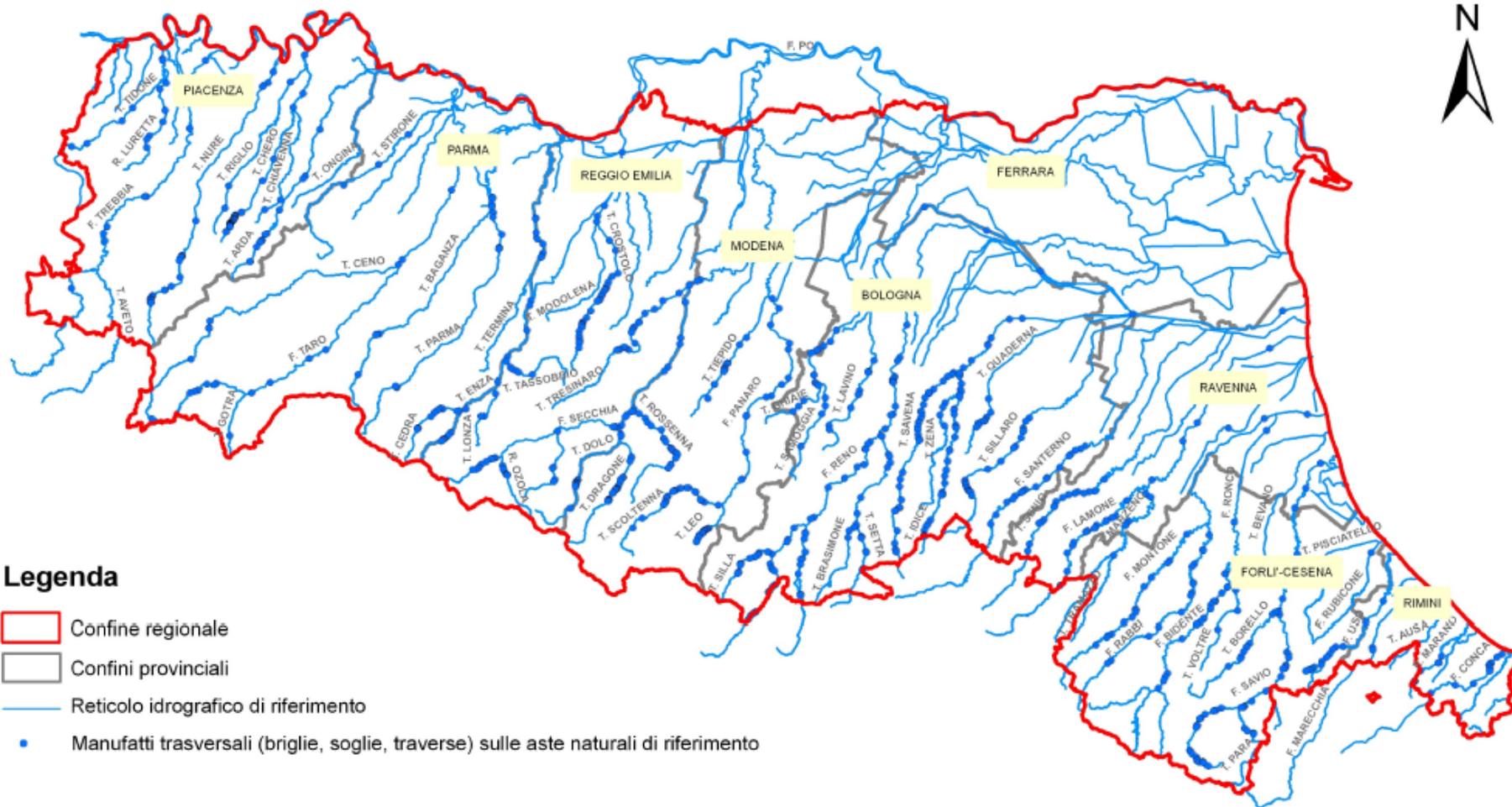
Dove i metodi sono applicabili...

## *Interpretazione degli elementi biologici*

- Difficoltà di campionare in **condizioni idrologiche** idonee (a fronte di condizioni meteo sempre più “estremizzate”) per ottenere risultati rappresentativi
- Difficoltà di **interpretazione dei risultati** degli indici biologici, in particolare nel discriminare tra gli effetti imputabili a pressioni antropiche puntuali/diffuse e la variabilità legata alle dinamiche idro(morfo)logiche naturali (ma anche antropiche!)
- Individuazione Siti Riferimento







## *Elementi di incertezza nella classificazione*

- Come classificare in assenza degli elementi biologici?
  - Dove manca il **giudizio ecosistemico** non esiste valutazione reale degli impatti! Es. chiusure bacino (giudizio ESP)
  - Come ottenere una **confrontabilità dei risultati** di SE?
  - Problema di campionamento fauna ittica/valutazione **ISECI** per la classificazione: risultati “estremi” non confrontabili → La RER ha scelto di NON utilizzare l'ISECI per la prima classificazione dei corsi acqua
  - Come valutare lo SE dove i risultati dei diversi EB sono fortemente **discordanti**?
- Approfondimenti/campionamenti di recupero



# In sintesi...



**Applicazione e interpretazione dei nuovi metodi**

**Problemi di classificazione**

**Rappresentatività del monitoraggio**

**Nuovo concetto all'approccio di CI**

**Vincoli tecnico - normativi**

Portano a criticità non facilmente risolvibili e al rischio di perdere la **visione globale del corso d'acqua**



## Cosa si è fatto in Emilia-Romagna...

In pochi anni è stato realizzato:

- un enorme **sforzo organizzativo** per la revisione e l'attivazione dei nuovi programmi di monitoraggio;
- lo **sviluppo di nuove competenze** e professionalità; ma soprattutto è stato avviato un **percorso** attraverso
- **il dialogo tra gli enti**
- **l'interazione di competenze multidisciplinari**

Già nella costruzione del primo PdG la consapevolezza comune anche rispetto alle criticità presenti, ha rappresentato un valore aggiunto verso la ricerca delle soluzioni



## Analisi degli elementi morfologici

Attività progettuale per raccogliere dati sulla geomorfologia fluviale regionale e pervenire alla definizione dell'**Indice di Qualità Morfologica (IQM)**

**Strumenti:** Analisi GIS/ortofoto + sopralluoghi in campo

**Prodotti:** es. data-base chilometrico dei caratteri morfologici principali

### **Utilizzo dei risultati:**

- Classificazione dei CI in SE elevato;
- Supporto alla interpretazione dei risultati del monitoraggio di altri EQB;
- Definizione e aggiornamento degli HMWB
- Supporto all'aggiornamento dell'analisi di rischio all'interno della pianificazione

**...A proposito del supporto alla  
interpretazione dei risultati biologici...!!!**







**Esempi di alterazione  
morfologica: monte/valle**







## Integrazione analisi quantitativa

- Principio chiave della Dir2000/60 è la visione integrata aspetti quali quantitativi
- Sforzo per coniugare la rete della qualità ambientale con i punti di misura idrometrica gestiti dal SIMC di Arpa (su una rete che nasce da esigenze di protezione civile)
- Utilizzo dei dati a supporto della classificazione e dell'interpretazione dei risultati degli EQB e aggiornamento dell'analisi di rischio



# Programmazione del monitoraggio

- Arpa ha organizzato il monitoraggio per **cicli triennali**
  - continuità serie storiche
  - **programmazione dinamica**

Es: Prima serie di variazioni strategiche introdotta al termine del triennio 2010-2012, attraverso la

- Sostituzione/delocalizzazione delle **stazioni** risultate non idonee;
- Revisione delle **frequenze** di campionamento;
- Affinamento selettivo dei **profili analitici**:
  - Sospensione elementi chimici <LOQ
  - Differenziazione principi attivi in base ai riscontri sul territorio

# Aggiornamento del quadro conoscitivo per il nuovo PdG 2016-2021

- Aggiornamento pressioni (carichi, bilanci idrici, ecc)
- Aggiornamento CI artificiali e HMWB (L. Guida ISPRA)
- Revisione CI/accorpamenti (verso minore frammentazione privilegiando continuità fluviale e monitoraggio diretto aste fluviali principali)
- Revisione Aree protette Rete Natura 2000
- Integrazione Rete funzionale Vita Pesci
- Aggiornamento dello stato di rischio (cfr pressioni-stato)

## Nuovi indirizzi nella pianificazione

- Sforzo di **coordinamento** di AdB Po e Regioni in ambito di Distretto Padano per **condivisione dei criteri** e indirizzi da utilizzare per l'aggiornamento del Piano per garantire maggiore confrontabilità dei risultati e omogeneità nella **valutazione del quadro conoscitivo**, nel rispetto delle singole autonomie e specificità territoriali
- Scelta nuovo sessennio di monitoraggio **2014-2019**:
  - allineamento dei cicli di monitoraggio;
  - reale fruibilità dei risultati del sessennio per coerenza con l'effettiva tempistica della pianificazione.

## Effetti sulla nuova programmazione del monitoraggio

- Attivazione delle **nuove reti dal 2015** invece che dal 2016, con **recupero e utilizzo dei dati** disponibili **2014**
- Nuova rete corsi d'acqua ER:
  - 177 stazioni**
    - 35** in programma di **sorveglianza**
    - 142** in programma **operativo**
  - di cui **29** su corpi idrici **artificiali**
- **Verifica accorpamenti:** previste integrazioni con monitoraggio d'indagine per la verifica di incongruenze emerse nella valutazione del triennio precedente

## Alcuni esempi “virtuosi”

- Gruppo di lavoro **RER-Arpa ER** per l'implementazione della WFD
- Tavolo di coordinamento **AdB Po - Regioni**
- Tavolo di coordinamento **RER Servizio Tutela Acqua-STB-AIPO-AdBPo** per superare criticità nel coordinamento e informazione tra enti, servizi e settori che gestiscono il fiume e il territorio
- Collaborazione tra settori **RER (Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e Servizio Difesa del Suolo)** che nasce dalla volontà di coniugare le esigenze e le richieste della Dir 2000/60/CE con quelle della Dir 2007/60/CE

## Work in progress...

- Progetti LIFE+ (LIFE RII, LIFE RINASCHE):

Progetti di riqualificazione fluviale dei corsi d'acqua pedecollinari o di canali del comprensorio irriguo, con obiettivi integrati di difesa dalle esondazioni e miglioramento ambientale

Coinvolgono Servizio RER Difesa del Suolo e Servizio Tutela Acqua, Consorzio di Bonifica Emilia Centrale, Comuni, Arpa nella **riqualificazione, monitoraggio e gestione dei corsi d'acqua**

# Conclusioni

- La direttiva genera tante difficoltà perché per la prima volta ci impone di tenere conto della reale **complessità degli ecosistemi idrici** e delle **interazioni tra ambiente, usi dell'acqua e gestione del territorio**
- I problemi da risolvere sono **complessi** e la **visione** in cui è possibile cercarne la soluzione è necessariamente quella **INTEGRATA**

- Le esperienze condotte in Emilia-Romagna hanno evidenziato il valore aggiunto del “fare squadra” nell’analisi dei problemi e nell’individuare soluzioni condivise.
- Le criticità nell’attuazione della WFD sono tante: a maggior ragione il confronto e la collaborazione tra diverse professionalità e tra diversi Enti rappresenta una potenzialità da sviluppare in futuro per affrontare questa sfida...a partire da queste giornate di studio!



A scenic view of a river flowing through a forest. The river is characterized by a series of small cascades and rapids, with water splashing over numerous large, light-colored rocks. In the background, a small dam-like structure with two arches is visible, with water flowing through them. The surrounding forest is dense with green foliage, and the overall atmosphere is bright and natural. The text "Grazie per l'attenzione!" is overlaid in the upper right quadrant of the image.

**Grazie  
per l'attenzione!**