



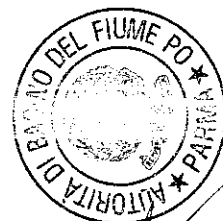
AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

## COMITATO DI COORDINAMENTO UNIFICATO PER LA PROGRAMMAZIONE NEGOZIATA

Autorità di bacino del fiume Po  
Regione Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta, Veneto  
Provincia Autonoma di Trento  
Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare

Rete interregionale di monitoraggio  
quali-quantitativo delle acque superficiali  
del bacino del fiume Po

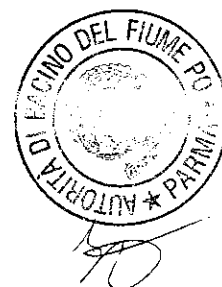
**Allegato A** alla deliberazione n. 8 del 13 marzo 2002



---

# Indice

Introduzione	1
1 Monitoraggio dei corsi d'acqua	4
1.1 Stazioni di monitoraggio	4
1.2 Parametri da monitorare	5
1.1.1 Stazioni rappresentative semplici	6
1.1.2 Stazioni strategiche	6
1.1.3 Stazioni rappresentative di aree ad elevato carico antropico	7
1.3 Classificazione dei corsi d'acqua	9
1.4 Localizzazione delle stazioni	9
1.4.1 Monografie delle stazioni sui corsi d'acqua	10
1.5 Informatizzazione e standardizzazione dei dati	15
2 Monitoraggio dei laghi	17
2.1 Stazioni di monitoraggio	17
2.2 Parametri da monitorare	18
1.1.1 Modalità e frequenza di campionamento	19
1.3 Classificazione delle acque lacustri	19
1.4 Informatizzazione e standardizzazione dei dati	22
3 Monitoraggio delle acque costiere del mare Adriatico	25
3.1 Stazioni di monitoraggio	25
3.2 Parametri da monitorare	26
3.2.1 Campionamento istantaneo	26
1.1.2 Analisi dei sedimenti	27
1.3 Informatizzazione e standardizzazione dei dati	27



# Introduzione

I sistemi di monitoraggio ambientale devono fornire una conoscenza approfondita delle problematiche del territorio e devono valutare l'evoluzione spaziale e temporale dei fenomeni di interesse.

L'Autorità di bacino, in collaborazione con le Regioni e gli Enti preposti al monitoraggio, ha individuato una rete di monitoraggio interregionale quali-quantitativa delle acque superficiali che, oltre a supportare l'attuazione e il controllo del *Progetto di Piano Stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione* (PsE), adottato con delibera n° 15 del C.I. il 31/01/01 (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 104 del 7 maggio 2001, n.111), costituisca lo strumento di verifica delle azioni che l'Autorità di bacino del Po svolge, in ottemperanza a quanto previsto dall'art.44 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

L'obiettivo della rete è la rappresentazione omogenea a scala di bacino dello stato della qualità ambientale dei corpi idrici superficiali e la valutazione della tendenza evolutiva conseguente all'attuazione degli interventi pianificati. Essa, pertanto, costituisce uno strumento di attuazione della pianificazione e deve fornire dati necessari a:

- valutare lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali del bacino del Po;
- controllare gli effetti degli interventi che saranno promossi nell'ambito del Progetto di Piano Stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione e dei Piani di tutela regionali;
- verificare e tarare gli obiettivi di qualità definiti dall'Autorità di bacino del fiume Po ai sensi dell'art.44 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni;
- valutare i carichi di inquinanti veicolati dal fiume Po in Mare Adriatico;
- analizzare le situazioni critiche di quelle aree del bacino caratterizzate da elevati carichi antropici.

Il monitoraggio sarà attuato dalle Regioni, attraverso le proprie reti di monitoraggio, in accordo con l'Autorità di bacino e riguarderà i corsi d'acqua, i laghi e le acque costiere del mare Adriatico antistanti il delta del Po. Per gli elementi della rete di monitoraggio che attualmente non sono oggetto dei monitoraggi regionali, in sede di Comitato di coordinamento unificato per la Programmazione negoziata (delibera 21/98 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po), l'Autorità di bacino del fiume Po e le Regioni individueranno le risorse tecniche e finanziarie necessarie per attivarli in futuro.



I criteri di progettazione della rete di monitoraggio sono stati condivisi, nell'ambito del coordinamento per il Progetto nazionale di monitoraggio delle acque superficiali, anche dalle altre Autorità di bacino nazionali.

La scelta delle stazioni di monitoraggio della rete è stata modulata in funzione alla capacità delle stesse di soddisfare a specifiche necessità, in particolare:

- per i corsi d'acqua, disporre di una serie recente di prelievi corredati da misure di portata;
- essere ubicate in posizioni rappresentative dell'intero sottobacino afferente o di aree particolarmente esposte a rischio ambientale;
- disposizione di un sistema di monitoraggio delle acque superficiali, omogeneo per quanto riguarda i criteri di ubicazione delle stazioni, i parametri rilevati, le frequenze di campionamento, le metodiche analitiche adottate ed il sistema di elaborazione e trasmissione dei dati.

Le stazioni costituenti la rete sono pertanto così posizionate:

- lungo l'asta del fiume Po, a valle delle confluenze di affluenti con i maggiori carichi antropici;
- alla chiusura degli affluenti del Po;
- alla chiusura della porzione di bacino con carichi antropici bassi o nulli;
- alla chiusura di bacino dei corsi d'acqua ricadenti nelle aree ad elevato carico antropico;
- nei grandi laghi prealpini e alla chiusura di bacino degli emissari;
- lungo la linea di costa del Mare Adriatico.

Complessivamente si sono individuate 128 stazioni di misura, di cui:

- 15 sull'asta del fiume Po, ad una distanza media di circa 50 km l'una dall'altra;
- 55 sui sottobacini principali: Dora Riparia, Dora Baltea, Cervo-Sesia, Agogna, Toce-Ticino, Lambro-Olona, Olona Meridionale, Adda, Oglio, Sarca-Mincio, Bormida-Tanaro, Scrivia, Trebbia, Nure, Arda-Ongina, Taro, Parma, Enza, Crostolo, Secchia, Panaro;
- 18 sui 5 laghi alpini principali: Maggiore, Como, Iseo, Garda, Idro;
- 40 stazioni di monitoraggio distribuite uniformemente lungo 10 transetti in corrispondenza dei punti di costa del mare Adriatico antistante il delta del Po.

Per quanto riguarda i **corsi d'acqua**, le frequenze di campionamento ed i parametri da indagare sono quelli di base, previsti dall'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 citato.

Nelle stazioni poste nelle aree ad elevata pressione antropica, oltre al monitoraggio di base, è previsto un monitoraggio differenziato per tipologia di attività antropica gravante nell'area di interesse. Pertanto, sono stati individuati dei parametri addizionali rispetto a quelli previsti per le altre stazioni, rappresentativi dello stato di inquinamento di tali aree e della



possibilità che tali parametri siano indicatori di particolari fonti inquinanti. Per ottimizzare le risorse e garantire una certa uniformità a livello di bacino è prevista una fase preparatoria con cui, attraverso l'analisi del quadro conoscitivo aggiornato con l'entrata in vigore del D.Lgs 152/99 (2000-2001), in sede di Comitato per il Coordinamento Unificato della Programmazione Negoziata si definirà nel dettaglio per ciascuna stazione di monitoraggio i parametri addizionali da ricercare.

Per i laghi, si prevede che possano essere integrate le modalità e le frequenze di campionamento previste dal D.Lgs 152/99 al fine di rilevare le caratteristiche peculiari del corpo idrico. Tali modifiche e/o integrazioni dovranno essere motivate da dati pregressi o da apposite campagne di rilevamento che ne dimostrino la validità.

Inoltre, l'Autorità di bacino in collaborazione con le Regioni prevede di individuare una serie di laghi con caratteristiche differenti, su cui sperimentare diverse modalità e frequenze di campionamento e applicabilità di altri sistemi di classificazione da coordinare in sede di Comitato di Coordinamento Unificato per la Programmazione Negoziata.

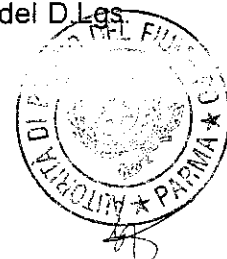
Il monitoraggio delle **acque costiere del mare Adriatico** è necessario per verificare se il raggiungimento degli obiettivi fissati lungo l'asta Po con il *Progetto di Piano stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione* sia stato sufficiente per il controllo della trofia di tali acque.

I punti di campionamento individuati nella rete soddisfano e rappresentano significativamente la zona sottoposta ed influenzata dagli apporti del fiume Po. Considerata la dinamica prevalente delle correnti del Mare Adriatico, il posizionamento delle stazioni proposte è in grado di soddisfare il raggiungimento degli obiettivi individuati.

Tale rete costituisce uno strumento strategico conoscitivo di supporto alle azioni che si devono svolgere in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs 152/99 e successive modifiche ed integrazioni e permette di valutare gli effetti delle politiche di risanamento adottate nel bacino del Po.

La rete interregionale è stata così definita per raggiungere gli obiettivi indicati e non risulta ancora completamente esaustiva di tutte le problematiche ambientali. In particolare nei programmi futuri si prevede già una sua implementazione con attività sperimentali da coordinare in sede di Comitato di Coordinamento Unificato per la Programmazione Negoziata, sui temi del monitoraggio dei corpi idrici naturali e artificiali di pianura prevalentemente adibiti a scopo irriguo e di scolo (reticolo drenante minore) e delle acque di transizione.

Inoltre, si prevede debbano avere un coordinamento anche la definizione e la possibilità di impiego di "parametri ambientali" nei monitoraggi routinari (caratteristiche del corpo idrico di riferimento, caratteristiche geomorfologiche e di naturalità di un corpo idrico, analisi della vegetazione e della fauna, ecc.), indispensabili alla corretta caratterizzazione e gestione ed alla classificazione della qualità ambientale di un corpo idrico così come prescritto dal D.Lgs. 152/99. Per questa tipologia di parametri, infatti, l'assenza di riferimenti ufficiali e di una standardizzazione dei metodi da impiegare ha comportato finora una notevole soggettività del loro utilizzo. Con le disposizioni normative del D.Lgs. 152/99, invece, dovranno far parte dei monitoraggi statuari.



# 1 Monitoraggio dei corsi d'acqua

## 1.1 Stazioni di monitoraggio

Con l'adeguamento previsto per soddisfare le finalità di cui al paragrafo precedente, la rete interregionale di monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua è costituita da 70 stazioni, anziché le 48 stazioni già attive a partire dal 1993.

I criteri di progettazione con cui è stata implementata la rete di monitoraggio sono illustrati in Tabella 1.1.

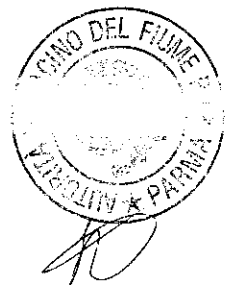
Tabella 1.1

Criteri di progettazione della rete interregionale di monitoraggio dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po.

1. La rete di monitoraggio è costituita da stazioni poste sui corsi d'acqua.
2. Le stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua sono circa 1 ogni 1000 km<sup>2</sup> e sono suddivise in due categorie principali:
  - stazioni di monte;
  - stazioni rappresentative.
3. Le **stazioni di monte** sono individuate in bacini (o porzioni di bacini) di piccole o medie dimensioni (<200 km<sup>2</sup>) con carichi inquinanti estremamente bassi o nulli.
4. Le **stazioni rappresentative** sono poste in chiusura di bacino sui corsi d'acqua di secondo ordine o superiore al secondo, ma esposte a particolari rischi ambientali e sull'asta Po. Le stazioni rappresentative sono suddivise ulteriormente in tre gruppi:
  - **stazioni di monitoraggio strategiche**, poste sull'asta Po in sezioni che l'Autorità di bacino ha considerato strategiche al fine di valutare i carichi massimi ammissibili;
  - **stazioni di monitoraggio in aree ad elevato carico antropico**, individuate in quattro diverse tipologie di aree con pressioni antropiche specifiche e con caratteristiche di inquinamento peculiari e differenti;
  - **stazioni rappresentative semplici**, tutte le stazioni che non rientrano nei criteri dei due gruppi precedentemente descritti, ma che rispettano i criteri di selezione generali esposti nel punto 4.
5. La frequenza di campionamento è costante per tutte le stazioni secondo quanto previsto dall'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni (mensili per le stazioni rappresentative e almeno trimestrali per le stazioni di monte);
6. Le misure di portata sono effettuate per tutte le stazioni strategiche, per tutte le stazioni a chiusura di bacino dei fiumi di 2° ordine, per le stazioni sui corsi d'acqua immissari dei grandi laghi, per le stazioni sui corsi d'acqua emissari dei grandi laghi e sui corsi d'acqua di 3° ordine di particolare importanza per la pianificazione a scala di bacino; è inoltre stimata la portata media giornaliera per tutte le altre stazioni di campionamento della qualità dei corsi d'acqua.
7. Parametri e formati di interscambio eguali per tutte le stazioni.
8. Standardizzazione informatica e trasmissione dei dati ogni sei mesi.

Così come specificato nella Tabella 1.1, la rete di monitoraggio dei corsi d'acqua è composta da quattro diverse tipologie di stazioni quali-quantitative:

- di monte;
- rappresentative strategiche;
- rappresentative in aree ad elevato carico antropico;



- rappresentative semplici.

Le **stazioni di monte** sono individuate in bacini (o porzioni di bacini) di piccole o medie dimensioni (<200 km<sup>2</sup>) con carichi inquinanti estremamente bassi o nulli; in tali stazioni viene effettuato un monitoraggio con frequenza trimestrale ed i parametri utilizzati sono esclusivamente quelli di base così come definiti nella Tabella 4 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

Le **stazioni strategiche** sono 4 e sono poste in sezioni dell'asta Po che l'Autorità di bacino considera strategiche al fine del controllo dei carichi di inquinanti transitanti e del controllo del raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Progetto di Piano stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione.

Le **stazioni rappresentative di aree ad elevato carico** sono stazioni a livello delle quali, oltre al monitoraggio dei parametri di base, è effettuato un monitoraggio differenziato sulla base delle attività antropiche prevalenti nell'area sottesa.

Le **stazioni rappresentative semplici** sono poste in chiusura di bacino o di sottobacino dei corsi d'acqua principali (di secondo ordine o superiore) e sono individuate partendo dalle 48 stazioni della rete di monitoraggio interregionale dell'A.d.B, già attive. In tali stazioni è effettuato un monitoraggio mensile utilizzando i parametri di base ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

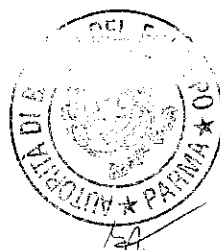
## 1.2 Parametri da monitorare

I parametri da ricercare nelle stazioni della rete di monitoraggio sono definiti in base alle caratteristiche dell'area sottesa dalla stazione.

A seconda della stazione, oltre ai parametri di base, così come definiti nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 citato e riportati in Tabella 1.2, sono monitorati altri parametri individuati sulla base delle attività antropiche del sottobacino sotteso e dell'Allegato 2, Sezione B "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli" del decreto citato.

I metodi analitici e le modalità di campionamento sono standardizzati ed uguali per tutte le stazioni di monitoraggio, e devono essere indicati con la valutazione dell'errore della misura.

Per quanto riguarda l'applicazione dell'IBE nel tratto potamale del fiume Po (da Piacenza alla foce), in attesa di una maggiore standardizzazione del metodo per questo tratto fluviale, la metodologia di campionamento dovrà essere specificata (ad es. su sponde, su substrati artificiali, su chiatte, ecc.). Oltre a questo, occorre specificare le eventuali valutazioni effettuate sulla base di esperienze e conoscenze pregresse della sezione analizzata, che possono aver comportato un'applicazione ed un'interpretazione dei risultati diverse rispetto a quanto previsto dal metodo ufficiale.



La frequenza di campionamento è quella prevista dall'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

Tabella 1.2

Parametri di base per tutte le stazioni della rete di monitoraggio interregionale dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po.

<b>Parametri descrittivi generici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Portata (m<sup>3</sup>/s)</li> <li>▪ Ossigeno disciolto (mg/l)**</li> <li>▪ Percentuale di saturazione Ossigeno disciolto (%O<sub>2</sub>)</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ Conducibilità (μS/cm riferito a 20°C)**</li> <li>▪ Temperatura (°C)</li> <li>▪ Solidi sospesi (mg/l)**</li> <li>▪ Durezza (mg/l di CaCO<sub>3</sub>)</li> <li>▪ Cloruri (Cl<sup>-</sup> mg/l)*</li> <li>▪ Solfati (SO<sub>4</sub><sup>-</sup> mg/l)*</li> <li>▪ Domanda biochimica di ossigeno BOD<sub>5</sub> (O<sub>2</sub> mg/l)**</li> <li>▪ Domanda chimica di ossigeno COD (O<sub>2</sub> mg/l)**</li> <li>▪ <i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)</li> </ul>
<b>Parametri descrittivi del fenomeno dell'eutrofizzazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fosforo totale (P mg/l)**</li> <li>▪ Fosforo ortofosfato (P mg/l)*</li> <li>▪ Azoto totale (N-tot mg/l)**</li> <li>▪ Azoto nitrico (N-NO<sub>3</sub>mg/l)*</li> <li>▪ Azoto ammoniacale (N-NH<sub>4</sub>mg/l)*</li> </ul>
<b>Parametri biologici</b>	Indice Biotico Esteso (I.B.E.)
**su campione tal quale *su campione filtrato	

### 1.2.1 Stazioni rappresentative semplici

Nelle stazioni rappresentative semplici i parametri da ricercare nelle acque sono solo quelli di base (Tabella 1.2).

### 1.2.2 Stazioni strategiche

L'Autorità di bacino del Po ha individuato, tra le stazioni della rete di monitoraggio, 4 stazioni in sezioni strategiche dell'asta del fiume Po al fine di verificare il grado e i tempi di conseguimento degli obiettivi di qualità definiti nel Progetto di Piano stralcio per il controllo dell'Eutrofizzazione, di rivedere gli obiettivi stessi e di definire i carichi massimi ammissibili.

Le stazioni di monitoraggio strategiche sono state individuate in corrispondenza delle seguenti sezioni dell'asta del fiume Po:

- Isola S. Antonio





- Piacenza
- Boretto
- Pontelagoscuro.

In corrispondenza di queste sezioni, già oggetto del monitoraggio statutario regionale, l'Autorità di bacino del fiume Po ha previsto in aggiunta la progettazione, l'installazione e la gestione di stazioni di monitoraggio adeguatamente attrezzate per il controllo dei carichi di nutrienti veicolati, per almeno 2 anni.

Le stazioni strategiche saranno dotate di campionatori automatici per il campionamento e l'analisi anche di situazioni di piena che sono risultate essere le maggiori responsabili del carico inquinante trasportato a valle.

In queste stazioni i parametri da ricercare saranno prioritariamente i nutrienti (azoto e fosforo).

E' previsto che tali stazioni siano gestite dall'Autorità di bacino, anche se potranno essere utilizzate dalle Regioni e dagli Enti che effettuano il monitoraggio routinario.

I dati prodotti a questo livello saranno gestiti direttamente dall'Autorità di bacino che predisporrà una banca dati di facile accesso (tramite Internet e/o e-mail) per le Regioni interessate ad utilizzare i risultati del monitoraggio previsto.

### 1.2.3 Stazioni rappresentative di aree ad elevato carico antropico

All'interno del bacino del Po sono state individuate 4 tipologie di aree ad elevato carico antropico:

1. area ad elevato carico zootecnico;
2. area ad elevato carico agricolo;
3. area ad elevato utilizzo di fitofarmaci (area adibite alla coltivazione di riso con utilizzo di erbicidi e pesticidi);
4. area ad elevato carico civile-industriale.

In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio ritenute rappresentative delle aree individuate sono previste delle indagini specifiche. Il monitoraggio prevede, oltre ai parametri di base di cui alla Tabella 1.2, altri parametri addizionali identificativi della criticità ambientale analizzata, di cui in prima approssimazione si riporta un elenco in Tabella 1.3.

Per ottimizzare le risorse da impiegare in tale attività è previsto che l'Autorità di bacino e le Regioni individuino, sulla base del monitoraggio 2000-2001 e delle conoscenze territoriali, un set minimo di parametri addizionali significativi per tutte le stazioni dell'asta del fiume Po e definiscano altri aggiuntivi per le altre stazioni classificate in base alle pressioni antropiche di cui risentono gli effetti.

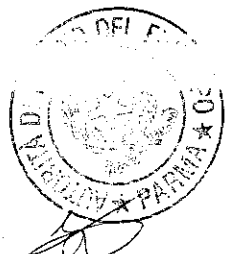


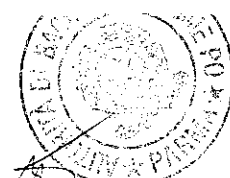
Tabella 1.3 Parametri aggiuntivi per ciascuna delle 4 tipologie di area ad elevato carico antropico individuate nel bacino del fiume Po.

Area di tipo 1: a prevalente attività zootecnica	Area di tipo 2: a prevalente attività agricola	Area di tipo 3 ad alta concentrazione di colture a riso	Area di tipo 4 ad alta concentrazione urbana e/o ad alta intensità industriale
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Salmonelle spp</i> (ad es. <i>S. dublin</i>, <i>S. typhimurium</i>, <i>S. paratyphi B</i>, <i>S. anatum</i>, <i>S. manchester</i>, <i>S. gallinarum pullorum</i>, ecc.)</li> <li>▪ Zinco</li> <li>▪ Rame</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alaclor</li> <li>▪ Atrazina</li> <li>▪ Metolaclor</li> <li>▪ Simazina</li> <li>▪ Terbutilazina</li> <li>▪ Fitofarmaci totali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bentazone</li> <li>▪ Cinosulfuron</li> <li>▪ Molinate</li> <li>▪ Oxadiazon</li> <li>▪ Pretilaclor</li> <li>▪ Quinclorac</li> <li>▪ Fitofarmaci totali</li> </ul>	<p><i>Area con prevalenza di insediamenti urbani</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Streptococchi fecali</li> <li>▪ Coliformi fecali</li> <li>▪ Tensioattivi anionici e non ionici</li> </ul> <p><i>Area con prevalenza di insediamenti industriali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arsenico</li> <li>▪ Ferro</li> <li>▪ Mercurio</li> <li>▪ Nichel</li> <li>▪ Piombo</li> <li>▪ Rame</li> <li>▪ Zinco</li> <li>▪ Cadmio</li> <li>▪ Cromo totale</li> <li>▪ Solventi clorurati</li> <li>▪ PCB</li> <li>▪ Tricloroetilene</li> <li>▪ Tetracloroetilene</li> <li>▪ 1.1.1 - Tricloroetano</li> </ul>

La frequenza del campionamento delle acque si prevede sia mensile, almeno per il primo anno, con campionamento istantaneo.

Ciascuna Regione, sentita l'Autorità di bacino del fiume Po, potrà modificare, caso per caso, i parametri aggiuntivi e la frequenza di rilevamento in relazione alle variazioni delle criticità conseguenti all'uso del territorio (civile, industriale, agrozootecnico).

Per le aree di tipo 3 e 4 può essere previsto, a discrezione delle Regioni, l'utilizzo dei **saggi di tossicità** e dell'**analisi dei sedimenti** per integrare le analisi chimico-fisiche e biologiche delle acque, in particolare nel caso in cui il giudizio assegnato con l'IBE si discosti da quello assegnato con i macrodescrittori e/o per le tratti fluviali in cui risulta inadeguata e difficoltosa l'applicazione corretta di indici biotici. Le modalità e la frequenza con cui attuare questi controlli nell'ambito del monitoraggio routinario saranno oggetto di definizione da parte dell'Autorità di bacino in collaborazione con le Regioni. In attesa di queste specifiche tecniche è possibile fare riferimento ad esperienze consolidate ed adottare i metodi che in alcuni laboratori già da alcuni anni vengono utilizzati. Per consentire la diffusione e l'impiego corretto di queste metodiche di analisi si prevede di attuare una fase di





- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Praiboino                            | Mella                 |
| - Montodine                            | Serio                 |
| - Canneto sull'Oglio                   | Chiese                |
| - Villa di Chiavenna                   | Mera                  |
| - Valdidentro                          | Alto bacino dell'Adda |
| - Edolo                                | Ogliolo di Edolo      |
| <br>                                   |                       |
| ▪ <b>Regione Emilia Romagna:</b>       |                       |
| - Ponte per Casalmaggiore              | Po                    |
| - Fornovo Ponte sul Taro (PR)          | Taro                  |
| - Pannocchia Traversetolo (PR)         | Parma                 |
| - Canossa (RE)                         | Enza                  |
| - Briglia Marano Marano (MO)           | Panaro                |
| - Ponte Val Sigiara                    | Trebbia               |
| - Bobbio (Strada Statale 45)           | Trebbia               |
| <br>                                   |                       |
| ▪ <b>Provincia Autonoma di Trento:</b> |                       |
| - Carisolo                             | Sarca di Nambrone     |

L'elenco completo delle stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua che costituisce la rete interregionale dei corsi d'acqua del bacino del fiume Po è riportato nella successiva Tabella 1.4.

### 1.4.1 Monografie delle stazioni sui corsi d'acqua

Nella Tabella 1.4 sono elencate tutte le stazioni della rete di monitoraggio, sia quelle già attive dal 1993 sia quelle nuove e illustrate in Figura 1. Le tipologie delle stazioni sono indicate con una sigla di riferimento che ha il seguente significato:

- **Ra** indica le stazioni rappresentative semplici;
- **Ac** indica le stazioni all'interno di aree ad elevato carico antropico, il numero che segue fa riferimento alla tipologia di area critica di appartenenza di cui al paragrafo 1.2.3;
- **St** indica le stazioni che l'Autorità di bacino considera strategiche;
- **Ri** indica le stazioni di monte.

Si indica inoltre, se la stazione era già attiva nel 1993 nella rete di monitoraggio (E) o se è una stazione di nuovo inserimento (N).



**Tabella 1.4** Elenco delle stazioni di monitoraggio sui corsi d'acqua della rete interregionale dell'Autorità di bacino del fiume Po.

N°	Regione	Corso d'acqua	Tipologia	Località (qualità)	Località (quantità)
1.	Valle d'Aosta	Dora Baltea	Ra (E)	S. Marcel	Quart
2.	Valle d'Aosta	Dora Baltea	Ri (N)	Pre-Saint-Didier	N.P.
3.	Piemonte	Po	Ri (N)	Crissolo	N.P.
4.	Piemonte	Po	Ra (N)	Cardè	N.P.
5.	Piemonte	Po	Ra (E)	Carmagnola	Carignano (Punto CEE)
6.	Piemonte	Po	Ac4 (E)	Brandizzo	Chivasso
7.	Piemonte	Po	Ac3 (E)	Trino Vercellese	N.P.
8.	Piemonte	Po	St Ac1, 2, 3,4 (E)	Isola S. Antonio	Isola S. Antonio
9.	Piemonte	Dora Riparia	Ac4 (E)	Torino	Torino
10.	Piemonte	Dora Baltea	Ra (E)	Saluggia	Borgo Revel
11.	Piemonte	Cervo	Ac3, 4 (E)	Quinto Vercellese	Quinto Vercellese
12.	Piemonte	Sesia	Ac3, 4 (E)	Vercelli	Palestro
13.	Piemonte	Toce	Ra (E)	Premosello Chiovenda	Ornavasso loc. Candoglia
14.	Piemonte	Tanaro	Ac1 (E)	La Morra	Alba
15.	Piemonte	Belbo	Ra (E)	Castelnuovo Belbo	N.P.
16.	Piemonte	Bormida	Ra (E)	Alessandria	Alessandria
17.	Piemonte	Tanaro	Ac1, 2, 4 (E)	Montecastello	Montecastello
18.	Piemonte	Scivia	Ac3 (E)	Isola S. Antonio/Guazzora	Isola S. Antonio/Guazzora
19.	Piemonte	Sangone	Ac4 (N)	Parco Vallere (To)	Moncalieri
20.	Piemonte	Malone	Ra (N)	Brandizzo	Chivasso
21.	Piemonte	Elvo	Ra (N)	Salussola	Carisio
22.	Piemonte	Maira	Ac1, 4 (N)	Racconigi	Racconigi
23.	Lombardia	Po	Ac1, 3 (E)	Mezzanino	Ponte della Becca
24.	Lombardia	Po	Ac2, 4 (E)	Spessa Po	Spessa Po
25.	Lombardia	Po	Ac2, 4 (E)	Senna Lod.na	Senna Lod.na
26.	Lombardia	Po	Ac1 (E)	Cremona	Cremona
27.	Lombardia	Po	Ac1, 2, 4 (E)	Borgoforte	Borgoforte
28.	Lombardia	Agogna	Ac1, 3 (E)	Nicorvo	Nicorvo
29.	Lombardia	Ticino	Ra (E)	Miorina (Golasecca)	Miorina (Golasecca)
30.	Lombardia	Ticino	Ra (E)	Valle Salimbene	Valle Salimbene
31.	Lombardia	Olona S.	Ac4 (E)	Rho	Rho
32.	Lombardia	Olona M.	Ac1, 2, 4 (E)	S. Zenone Po	S. Zenone Po
33.	Lombardia	Lambro	Ac4 (E)	Peregallo - Lesmo	Peregallo
34.	Lombardia	Lambro	Ac4 (E)	Orio Litta	Orio Litta
35.	Lombardia	Adda	Ra (E)	Gera Lario	Gera Lario/Fuentes
36.	Lombardia	Adda	Ra (E)	Calolziocorte	Calolziocorte
37.	Lombardia	Adda	Ra (E)	Pizzighettone	Pizzighettone
38.	Lombardia	Oglio	Ra (E)	Costa Volpino	Costa Volpino
39.	Lombardia	Oglio	Ra (E)	Capriolo	Capriolo
40.	Lombardia	Oglio	Ac 1, 2 (E)	Marcaria	Marcaria



N°	Regione	Corso d'acqua	Tipologia	Località (qualità )	Località (quantità)
41.	Lombardia	Mincio	Ac1, 4 (E)	Roncoferraro	Roncoferraro
42.	Lombardia	Mella	Ra (N)	Bovegno	Bovegno
43.	Lombardia	Mella	Ac1, 4 (N)	Pralboino	Pralboino
44.	Lombardia	Serio	Ac 1, 2 (N)	Montodine	Montodine
45.	Lombardia	Chiese	Ac1, 2 (N)	Canneto sull'Oglio	Canneto sull'Oglio
46.	Lombardia	Mera	Ra (N)	Villa di Chiavenna	Villa di Chiavenna
47.	Lombardia	Alto Adda	Ra (N)	Valdidentro	Valdidentro
48.	Lombardia	Ogliolo di Edolo	Ri (N)	Edolo	Edolo
49.	Emilia Romagna	Po	St Ac 1, 4 (E)	Piacenza	Piacenza
50.	Emilia Romagna	Po	Ac 1 (N)	Ponte per Casalmaggiore	N.P.
51.	Emilia Romagna	Po	St Ac1, 2, 4 (E)	Boretto	Boretto
52.	Emilia Romagna	Po	St Ac 1, 2, 3, 4 (E)	Pontelagoscuro	Pontelagoscuro
53.	Emilia Romagna	Trebbia	Ra (E)	Piacenza	Piacenza
54.	Emilia Romagna	Trebbia	Ri (N)	Ponte Val Sigiara	N.P.
55.	Emilia Romagna	Trebbia	Ra (N)	Bobbio	N.P.
56.	Emilia Romagna	Nure	Ra (E)	Bagarotto	Bagarotto
57.	Emilia Romagna	Arda	Ra (E)	Villanova	Villanova
58.	Emilia Romagna	Taro	Ra (N)	Fornovo	Fornovo
59.	Emilia Romagna	Taro	Ra (E)	S. Quirico	S. Quirico
60.	Emilia Romagna	Parma	Ra (N)	Traversetolo	Traversetolo
61.	Emilia Romagna	Parma	Ac1 (E)	Colorno	Colorno
62.	Emilia Romagna	Enza	Ra (N)	Canossa	Canossa
63.	Emilia Romagna	Enza	Ac1 (E)	Coenzo	Coenzo
64.	Emilia Romagna	Crostolo	Ac1, 4 (E)	Guastalla	Ponte Baccanello
65.	Emilia Romagna	Secchia	Ac1, 4 (E)	Moglia	Ponte Bondanello
66.	Emilia Romagna	Panaro	Ra (N)	Marano	Marano
67.	Emilia Romagna	Panaro	Ac1, 4 (E)	Bondeno	Bondeno
68.	Veneto	Mincio	Ra (E)	Valeggio	Valeggio
69.	Provincia di Trento	Sarca	Ra (E)	Nago Torbole	Nago Torbole (dal 2003)
70.	Provincia di Trento	Sarca di Nambrone	Ri (N)	Carisolo	N.P.

N.P.= non previsto

In tutte le stazioni, indifferentemente se Ra, Ac, St e/o Ri, si devono ricercare i parametri di base.

Nelle stazioni che ricadono nelle aree ad elevato carico antropico si devono ricercare oltre ai parametri principali anche i parametri caratteristici dell'area di appartenenza.

Le stazioni di monte hanno un frequenza di campionamento stagionale anziché mensile come tutte le altre stazioni ed i parametri ricercati sono solo i parametri principali.

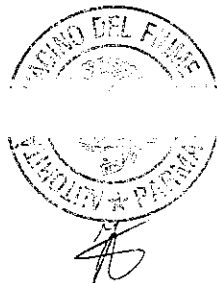
A livello delle stazioni strategiche oltre al monitoraggio di base, si effettuerà un monitoraggio finalizzato all'analisi dei carichi dei nutrienti attraverso l'impiego di strumentazione idonea al prelievo di campioni in continuo. Tali stazioni



saranno gestite direttamente dall'Autorità di bacino del Po in collaborazione con le Regioni (Tabella 1.5).

Tabella 1.5 Parametri e frequenza per ogni gruppo di stazioni di monitoraggio

	Monte (Ri)	Rappresentativa (Ra)	In aree ad elevato carico antropico (Ac)	Strategiche (St)
Parametri di base	X	X	X	X
Parametri aggiuntivi			X	X
Centraline in gestione diretta dell'AdB				X
Frequenza mensile		X	X	X
Frequenza stagionale	X			







## 1.5 Informatizzazione e standardizzazione dei dati

Le procedure di invio dei dati devono essere codificate tra le diverse Parti al fine di garantire un sistema omogeneo ed un flusso regolare delle informazioni.

Tali procedure saranno oggetto di revisione dopo l'emanazione del decreto ministeriale sulle modalità di circolazione dei dati previsto dall'art.3, comma 7, del D.Lgs.152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

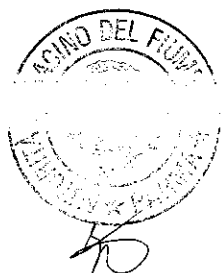
Per ogni stazione di monitoraggio si deve compilare una scheda monografica per la creazione e l'aggiornamento di un archivio. La scheda tipo è riportata di seguito.

Sono state previste due fasi operative per l'avvio e l'esercizio delle procedure di invio dei dati.

- **Fase 1:** prevede la compilazione di un foglio Excel da parte delle Regioni (precompilato dall'Autorità di bacino) per la verifica e la validazione delle stazioni e dei rispettivi codici, nonché l'invio delle schede monografiche delle singole stazioni di monitoraggio;
- **Fase 2:** prevede l'invio di un file Excel precompilato con le stazioni della rete di monitoraggio che sarà utilizzato per l'invio periodico dei dati.

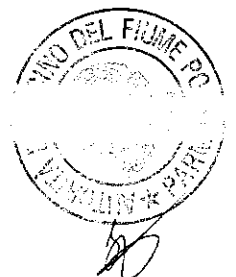
Le schede compilate contenenti i dati validati di qualità e quantità devono essere trasmesse ogni 6 mesi con posta elettronica all'Autorità di bacino. I files devono essere battezzati con il nome della Regione e la data di invio.

I modelli dei due fogli elettronici verranno concordati dall'Autorità di bacino in collaborazione con le Regioni in fase di attuazione della rete.



Scheda monografica			
Stazione di monitoraggio			
<b>Caratteristiche generali</b>			
Codice:	Tipologia:		Descrizione tipologia:
Regione o Provincia Autonoma:	Comune:	Località:	Data di attivazione:
Corso d'acqua:	Ordine:	Tipo:	Bacino:
			Superficie del bacino sotteso (Km <sup>2</sup> ):
Distanza dalla foce/confluenza (Km):	Recapito finale:	Larghezza alveo (m):	Portata media annua (m <sup>3</sup> /s):
<b>Localizzazione geografica della stazione di monitoraggio (A scelta una delle tre)</b>			
Tavoletta I.G.M. 1:25.000	Foglio IGM □ □ □	Quadrante (I,II,III,IV) □ □ □	Settore (NE,SE,SO,NO) □ □
	Latitudine (°, ', ") □ □ □ □ □ □	Longitudine (°, ', ") □ □ □ □ □ □	
Coordinate metriche proiezione U.T.M	Fuso 32 <input type="checkbox"/>	Coordinate X □ □ □ □ □ □ □ □	Coordinate Y □ □ □ □ □ □ □ □
	Fuso 33 <input type="checkbox"/>		
Gauss-Boaga		Coordinate X □ □ □ □ □ □ □ □	Coordinate Y □ □ □ □ □ □ □ □
<b>Modalità di campionamento</b>			
Automatico <input type="checkbox"/>		Manuale <input type="checkbox"/>	
Descrizione modalità:			
Se automatico	Sensori:		
	Accessori:		
	Unità di acquisizione:		
	Alimentazione:		
	Gruppo di registrazione:		
	Gruppo radio:		
	Moduli di memoria:		
	Alimentazione:		
Commenti e note (Specificare periodi di non funzionamento):			

In allegato carta IGM 1:10.000 con l'individuazione della stazioni di monitoraggio e monografia regionale della stazione se esistente.

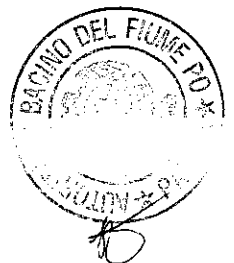


## 2 Monitoraggio dei laghi

### 2.1 Stazioni di monitoraggio

I corpi idrici lacustri monitorati sono illustrati in Figura 2 e di seguito sono elencate, preliminarmente, anche le stazioni previste per ogni lago:

1. Lago Maggiore (Verbano):
  - Ghiffa
  - Belgirate
  - Golfo Isole Borromeo
2. Lago di Como:
  - Argegno
  - Como
  - Dervio
  - Abbadia Lariana
  - Lecco
3. Lago d'Iseo:
  - Castro-Pisogne
  - Monte Isola
  - Predore
4. Lago di Garda:
  - Brenzone
  - Torri del Benaco
  - Sirmione Bardolino
  - Lazise
  - Sirmione-Padenghe
  - S.Zeno-Gargnano
5. Lago d'Idro:
  - punto max di profondità



## 2.2 Parametri da monitorare

Per le metodiche analitiche da utilizzare per i parametri ricercati potranno essere seguiti, oltre le norme I.R.S.A., anche le norme E.P.A. e gli Standard Methods (U.S.A.).

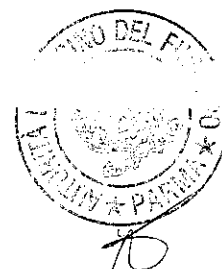
Le analisi di ogni singolo parametro devono comunque essere effettuate con il medesimo metodo sui campioni provenienti da tutte le stazioni, al fine di garantire la confrontabilità dei risultati. Dovranno essere indicate le metodiche, gli intervalli di misura ed il limite minimo di rilevabilità per ogni parametro indicato. Tutti i dati devono essere validati e certificati secondo la norma ISO.

I parametri selezionati per il monitoraggio e la classificazione dello stato ecologico dei laghi sono riportati nella Tabella 2.1.

Tabella 2.1 Parametri di base e addizionali obbligatori da monitorare nelle stazioni dei laghi del bacino del fiume Po.

<p><b>Parametri di base</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura (°C)</li> <li>▪ pH</li> <li>▪ Alcalinità (mg/l Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)</li> <li>▪ Trasparenza (m)</li> <li>▪ Ossigeno disciolto (mg/l)</li> <li>▪ Ossigeno ipolimnico (% di saturazione)</li> <li>▪ Clorofilla "α"</li> <li>▪ Fosforo totale (P- tot µg/l)</li> <li>▪ Fosforo ortofosfato (P-PO<sub>4</sub> µg/l)</li> <li>▪ Azoto nitroso (N-NO<sub>2</sub> mg/l)</li> <li>▪ Azoto nitrico (N-NO<sub>3</sub> mg/l)</li> <li>▪ Azoto ammoniacale (N-NH<sub>4</sub> mg/l)</li> <li>▪ Azoto totale (N-tot mg/l)</li> <li>▪ Conducibilità elettrica Specifica (µS/cm riferita a 20°C)</li> <li>▪ Silice reattiva (mg/l)</li> </ul>
<p><b>Parametri addizionali obbligatori (metalli pesanti)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cadmio disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Cromo Totale (III+IV) disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Mercurio disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Nichel disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Piombo disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Rame disciolto (µg/l)</li> <li>▪ Zinco disciolto (µg/l)</li> </ul>

Ciascuna Regione, sentita l'Autorità di bacino del fiume Po, potrà modificare, caso per caso, i parametri addizionali e la frequenza di rilevamento in relazione alle criticità conseguenti all'uso del territorio.



I laghi con confini interregionali devono essere monitorati, previo accordo in sede di Autorità di bacino, con gli stessi parametri.

Anche per i laghi si prevede l'utilizzo dei **saggi di tossicità** e dell'**analisi dei sedimenti** per integrare le analisi chimico-fisiche e biologiche delle acque.

### 2.2.1 Modalità e frequenza di campionamento

La frequenza di campionamento sarà almeno semestrale, una volta nel periodo di massimo rimescolamento ed una in quello di massima stratificazione.

I campioni di acqua vanno prelevati lungo la colonna secondo le indicazioni riportate nell'Allegato 1 del D. lgs152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

Le frequenze di campionamento previste dal D.Lgs 152/99 citato possono essere integrate e/o modificate per meglio rilevare le caratteristiche peculiari del corpo idrico. E' importante che le stazioni di monitoraggio dei laghi con confini interregionali abbiano le stesse modalità e frequenze di campionamento e che esista un accordo tra le Regioni sulla localizzazione delle stesse Tali modifiche e/o integrazioni devono essere motivate da dati pregressi o da apposite campagne di rilevamento che ne dimostrino la validità e coordinate in sede di Autorità di bacino.

## 2.3 Classificazione delle acque lacustri

Al fine di classificare i corpi idrici lacustri, oltre al sistema di classificazione previsto nell'Allegato 1 del D.lgs 152/99 e successive modifiche ed integrazioni è opportuno applicare altri sistemi di classificazione al fine di individuare quello più efficiente per valutare lo stato trofico dei laghi. A tal fine si prevede l'impiego di diversi indici di classificazione provenienti dalla letteratura internazionale ed ampiamente collaudati.

Nello specifico per valutare e classificare lo stato trofico dei corpi idrici lacustri si propone di utilizzare i seguenti sistemi:

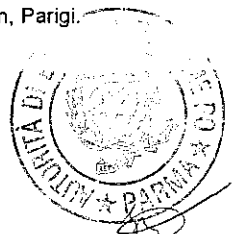
- indice di stato trofico (US Trophic Status Index, EPA 1974<sup>1</sup>);
- sistema comune di classificazione proposto per i laghi della Comunità Europea (Premazzi & Chiaudani, 1992)<sup>2</sup>;
- sistema probabilistico OECD<sup>3</sup>.

L'**Indice di stato trofico** (US Trophic Status Index, EPA 1974)<sup>4</sup> è stato sviluppato nell'ambito del National Eutrophication Survey comparando le

<sup>1</sup> U.S. Environmental Protection Agency, 1974 *The relationships of P and N to the trophic state of Northeast and North-Central lakes and reservoirs. National Eutrophication Survey.*

<sup>2</sup> G. Premazzi, G. Chiaudani, 1992 *EUR 14563- Ecological Quality of Surface Waters. Environment Quality of Life Series 1992, IV, European Communities – Commission*

<sup>3</sup> O.E.C.D.1982 *Eutrophication of Water, monitoring, Assessment and Control. Organization for Economic Co-operation, Parigi.*



relazioni esistenti tra le concentrazioni di clorofilla  $\alpha$  e i livelli di condizione trofica. Le stime riguardano i valori medi annui di clorofilla  $\alpha$ , fosforo totale, trasparenza, indicativi delle condizioni trofiche. I riferimenti per la classificazione con questo indice sono riportati nella Tabella 2.2.

Tabella 2.2 Indice di stato trofico (US Trophic Status Index, EPA 1974<sup>1</sup>).

Livello Trofico	Clorofilla $\alpha$ ( $\mu\text{g/l}$ )	Fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ )	Trasparenza (m)
Oligotrofico	< 7	< 10	> 3,7
Mesotrofico	7 - 12	10 - 20	2,0 - 3,7
Eutrofico	> 12	> 20	< 2,0

Nella Tabella 2.3 sono invece riportati i riferimenti proposti per il sistema comune di classificazione per i laghi della Comunità Europea basato principalmente su variabili fisico-chimiche.

Tabella 2.3 Sistema comune per la classificazione dei laghi della Comunità Europea<sup>2</sup>.

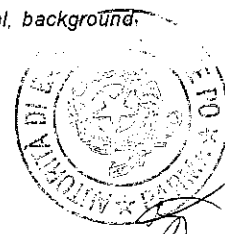
Parametro	Classificazione				
	Eccellente	Buono	Discreto	Cattivo	Pessimo
Trasparenza media annua (m)	>5	< 5	<2	< 1,5	< 1
Trasparenza minimo (m)	>3	<3	<1	<0,7	<0,7
Ossigeno ipolimnico medio (mg/l)	>6	>4	>2	<2	<2
Media annua clorofilla $\alpha$ ( $\mu\text{g/l}$ )	<2	<5	<10	<25	>25
Valore massimo clorofilla $\alpha$ ( $\mu\text{g/l}$ )	<5	<10	<20	<50	>50
Fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ ) (concentrazione media annua)	Livello naturale di fosforo	<25% del livello naturale di fosforo	25-50% del livello naturale di fosforo	51-100% del livello naturale di fosforo	>100% del livello naturale di fosforo
Alcalinità ( $\mu\text{eq/l}$ )	>200	>200	<100	<50	<0

Per poter applicare questo sistema di classificazione occorre definire il livello naturale di fosforo. Per calcolare la concentrazione naturale di fosforo di un lago si deve utilizzare il modello empirico definito come **indice MEI** (indice morfoedafico)<sup>1</sup>.

L'indice morfoedafico tiene conto dell'esistenza di una diretta relazione tra i parametri morfoedafici, dipendenti dalle caratteristiche del bacino imbrifero, e la produttività dei laghi. L'indice è calcolato sia sulla base dell'alcalinità che sulla base della conducibilità:

$$\text{MEI}_{\text{alc}} = \frac{\text{alcalinità (meq/l)}}{\text{profondità media (m)}}$$

<sup>1</sup> Vighi M., Chiaudani G., 1985 A simple methods to estimate lake phosphorus concentrations resulting from natural, background loadings. Water Research, 19:987-991.



$$MEI_{con} = \frac{\text{conducibilità } (\mu\text{S/cm}20^{\circ}\text{C})}{\text{profondità media (m)}}$$

L'utilizzo dei valori di alcalinità è da preferirsi in quanto questo parametro appare meno influenzato dagli apporti di origine antropica.

Il modello empirico basato sulla relazione che lega il logaritmo dell'indice morfoedafico di un lago ed il logaritmo delle concentrazioni medie del fosforo totale che gli competerebbe per cause naturali, definisce le seguenti equazioni:

$$\text{Log } |P| = 1,48 + 0,33 (\pm 0,09) \text{Log } MEI_{alc}$$

$$\text{Log } |P| = 0,75 + 0,27 (\pm 0,11) \text{Log } MEI_{cond}$$

Dove P è la concentrazione media del fosforo totale espressa in  $\mu\text{g/l}$

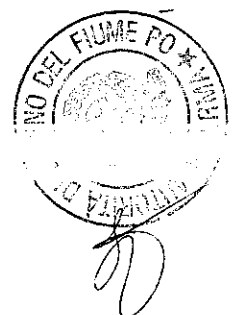
$MEI_{alc}$  = alcalinità milliequivalenti  $\text{l}^{-1}$ /profondità media

$MEI_{con}$  = conducibilità ( $\mu\text{S/cm}20^{\circ}\text{C}$ )/profondità media.

Il terzo sistema proposto per la classificazione dei laghi, il **sistema probabilistico OECD**, si basa su correlazioni statistiche tra stato trofico e principali indicatori (P totale medio, clorofilla media e max, trasparenza media). Sono state determinate curve probabilistiche in grado di correlare ogni singolo parametro con i diversi stati trofici. Il risultato è quello di avere un quadro meno netto, ma per altro più realistico delle probabilità di un lago di appartenere ad un determinato stato trofico. A titolo di esempio, un lago con un valore di concentrazione di  $10 \mu\text{g/l}$  di P totale ha una probabilità del 10% di appartenere all'ultraoligotrofia, del 63% all'oligotrofia, del 23% alla mesotrofia e dell'1% all'eutrofia.

E' importante che i laghi con confini interregionali siano classificati utilizzando, in comune accordo tra le Regioni, gli stessi sistemi di campionamento.

Inoltre sarà importante individuare una serie di laghi (con caratteristiche differenti) su cui sperimentare diverse modalità e frequenze di campionamento e applicabilità dei diversi sistemi di classificazione da coordinare in sede di Autorità di bacino del fiume Po e da inserire in futuro nel Progetto Nazionale per il monitoraggio delle acque superficiali.



## 2.4 Informatizzazione e standardizzazione dei dati

Le procedure di invio dei dati devono essere codificate tra le diverse Parti al fine di garantire un sistema omogeneo ed un flusso regolare delle informazioni.

Tali procedure saranno oggetto di revisione dopo l'emanazione del decreto ministeriale sulle modalità di circolazione dei dati previsto dall'art.3, comma 7, del D.Lgs.152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

Per ogni stazione di monitoraggio si deve compilare una scheda monografica per la creazione e l'aggiornamento di un archivio. La scheda tipo è riportata di seguito.

Sono state previste due fasi operative per l'avvio e l'esercizio delle procedure di invio dei dati.

- **Fase 1:** prevede la compilazione di un foglio Excel da parte delle Regioni (precompilato dall'Autorità di bacino) per la verifica e la validazione delle stazioni e dei rispettivi codici, nonché l'invio delle schede monografiche delle singole stazioni di monitoraggio;
- **Fase 2:** prevede l'invio di un file Excel precompilato con le stazioni della rete di monitoraggio che sarà utilizzato per l'invio periodico dei dati.

Le schede compilate contenenti i dati validati di qualità e quantità devono essere trasmesse ogni 6 mesi con posta elettronica all'Autorità di bacino. I files devono essere battezzati con il nome della Regione e la data di invio.

I modelli dei due fogli elettronici saranno concordati dall'Autorità di bacino in collaborazione con le Regioni.

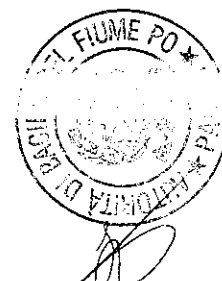




## Scheda monografica

<b>Stazione di monitoraggio</b>			
<b>Caratteristiche generali</b>			
Codice:	Tipologia:	Descrizione tipologia:	
Regione o Provincia Autonoma:	Comune:	Localizzazione:	Data di attivazione:
Lago:	Tipo:	Bacino:	
Superficie specchio liquido (Km <sup>2</sup> ):	Superficie del bacino (Km <sup>2</sup> ):	Perimetro (m):	Indice di sinuosità:
Volume massimo invaso (m <sup>3</sup> ):	Tempo teorico di ricambio (anni):	Profondità massima (m):	Profondità alla stazione (m):
Principale immissario:	Portata media (m <sup>3</sup> /s):	Principale emissario:	Portata media (m <sup>3</sup> /s):
<b>Localizzazione geografica della stazione di monitoraggio (A scelta una delle tre)</b>			
Tavoletta I.G.M. 1:25.000	Foglio IGM □ □ □ □	Quadrante (I,II,III,IV) □ □ □ □	Settore (NE,SE,SO,NO) □ □
	Latitudine (° , ' , ") □ □ □ □ □ □ □ □	Longitudine (° , ' , ") □ □ □ □ □ □ □ □	
Coordinate metriche proiezione U.T.M	Fuso 32 <input type="checkbox"/>	Coordinate X □ □ □ □ □ □ □ □	Coordinate Y □ □ □ □ □ □ □ □
	Fuso 33 <input type="checkbox"/>		
Gauss-Boaga		Coordinate X □ □ □ □ □ □ □ □	Coordinate Y □ □ □ □ □ □ □ □
<b>Modalità di campionamento</b>			
Automatico <input type="checkbox"/>		Manuale <input type="checkbox"/>	
Descrizione modalità:			
Se automatico	Sensori:		
	Accessori:		
	Unità di acquisizione:		
	Alimentazione:		
	Gruppo di registrazione:		
	Gruppo radio:		
	Moduli di memoria:		
	Alimentazione:		
Commenti e note (Specificare periodi di non funzionamento)			

In allegato carta IGM 1:10.000 con l'individuazione della stazioni di monitoraggio e monografia regionale della stazione se esistente.





## 3 Monitoraggio delle acque costiere del mare Adriatico

### 3.1 Stazioni di monitoraggio

La rete di monitoraggio interregionale dello stato trofico del Mare Adriatico è composta da 10 transetti, posti in corrispondenza dei seguenti punti sulla costa (elencati da nord a sud):

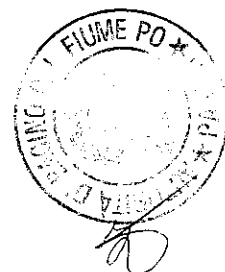
1. Caleri
2. Foce del Po di Levante
3. Foce del Po di Maistra
4. Foce del Po di Pila
5. Foce del Po di Tolle
6. Foce del Po di Gnocca
7. Foce del Po di Volano
8. Porto Garibaldi
9. Lido Adriano
10. Cesenatico

Tali siti di campionamento soddisfano e rappresentano significativamente la zona sottoposta ed influenzata dagli apporti del fiume Po. Considerata la dinamica prevalente delle correnti del Mare Adriatico, il posizionamento delle stazioni proposte è in grado di soddisfare il raggiungimento degli obiettivi individuati (Figura 3).

Ognuno dei transetti è costituito da 4 stazioni di monitoraggio, poste rispettivamente a 0,5, 1.000, 3.000, 10.000 metri dalla costa.

Su ogni stazione deve essere realizzato un monitoraggio delle acque marino-costiere e dei sedimenti nei transetti 1, 4, 7 e 9 a 3000 metri dalla costa attraverso il prelievo di campioni. I dati devono essere elaborati per determinare lo stato trofico del Mare Adriatico e per analizzarne le correlazioni con i carichi di inquinanti sversati dal fiume Po.

I transetti individuati e le attività relative integrano le attività di monitoraggio già attive lungo la fascia costiera del Mare Adriatico. L'Autorità di bacino del fiume Po e le Regioni Veneto ed Emilia Romagna promuoveranno il coordinamento delle attività necessarie affinché quanto previsto venga inserito nei monitoraggi statutari futuri e nel Progetto Nazionale di monitoraggio delle acque superficiali del Ministero Ambiente.



## 3.2 Parametri da monitorare

Per le metodiche analitiche per i parametri da monitorare si prevede possano essere adottati, oltre le norme I.R.S.A., anche le norme E.P.A., gli Standard Methods (U.S.A.) e le metodiche in corso di definizione da parte del Ministero Ambiente (Servizio difesa del mare. Le analisi per ogni singolo parametro devono comunque essere effettuate con il medesimo metodo per tutti i campioni provenienti da tutte le stazioni, al fine di garantire la confrontabilità dei risultati.

Devono essere indicate le metodiche, gli intervalli di misura ed il limite minimo di rilevabilità per ogni parametro indicato. Tutti i dati devono essere validati e certificati secondo la norma di accreditamento dei dati in vigore.

### 3.2.1 Campionamento istantaneo

Le analisi relative ai campioni prelevati con campionamento istantaneo devono riguardare almeno i parametri (analizzati sul campione tal quale e/o filtrato, a seconda del parametro) riportati in Tabella 3.1

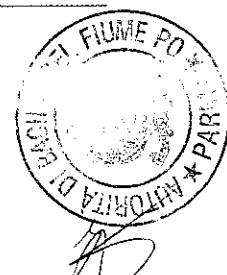
Tabella 3.1 Parametri da ricercare nei campioni prelevati con campionamento istantaneo nella acque costiere del mare Adriatico.

Parametri	
▪ Temperatura (°C)	▪ Ortofosfato (P-PO <sub>4</sub> µgmoli/l)
▪ pH	▪ Fosforo totale (P-tot µgmoli/l)
▪ Trasparenza (m)	▪ Azoto totale (N-tot µgmoli/l)
▪ Torbidità	▪ Azoto nitrico (N-NO <sub>3</sub> µgmoli/l)
▪ Ossigeno disciolto (mg/l-%)	▪ Azoto ammoniacale (N-NH <sub>4</sub> µgmoli/l)
▪ Clorofilla "α" (µg/l)	▪ Azoto nitroso (N-NO <sub>2</sub> µgmoli/l)
▪ Salinità (psu)	▪ Enterococchi (UFC/ml)

Lungo la colonna d'acqua deve essere effettuato un profilo ogni metro di profondità con sonda multiparametrica per acquisire i parametri riportati nella Tabella 3.2

Tabella 3.2 Parametri da ricercare con sonda multiparametrica nelle acque costiere del mare Adriatico.

Parametri	
▪ Temperatura (°C)	▪ Ossigeno disciolto (mg/l-%)
▪ pH	▪ Clorofilla "α" (µg/l)
▪ Torbidità	▪ Salinità (psu)



La frequenza di campionamento per il monitoraggio istantaneo deve essere mensile da ottobre ad aprile e quindicinale nel periodo da maggio a settembre.

Per ogni campionamento deve essere riportata una scheda informativa che indichi data ed ora del campionamento, stato meteorologico, eventuale responsabile del campionamento ed operatore, sulla base anche delle standardizzazione dei dati ritenuti significativi che verrà concordata in sede di Autorità di bacino insieme alle Regioni.

### 3.2.2 Analisi dei sedimenti

Nelle stazioni ubicate a 3 chilometri dalla costa nei transetti 1 (Caleri), 4 (Po di Pila), 7 (Po di Volano) e 9 (Lido Adriano) ed aventi una profondità di circa 10 m, devono essere effettuati prelievi di campioni superficiali di sedimento (3 cm) per la determinazione dei parametri riportati in Tabella 3.3.

Tabella 3.3

Parametri per le analisi dei sedimenti prelevati nelle stazioni ubicate a 3 km dalla costa nei transetti 1 (Caleri), 4 (Po di Pila), 7 (Po di Volano) e 9 (Lido Adriano).

Parametri	
▪ Granulometria	▪ Fosforo totale
▪ Metalli Pesanti bioaccumulabili	▪ Azoto totale
▪ Carbonio Organico	▪ saggio con <i>Vibrio fischeri</i>

La frequenza di campionamento per il monitoraggio dei sedimenti deve essere semestrale.

Per la classificazione dello stato trofico delle acque di mare si deve fare riferimento alla metodologia di applicazione dell'Indice trofico, esposta nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

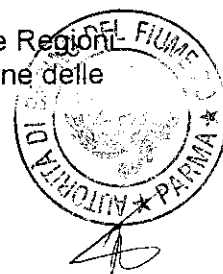
## 3.3 Informatizzazione e standardizzazione dei dati

Le procedure di invio dei dati devono essere codificate tra le diverse Parti al fine di garantire un sistema omogeneo ed un flusso regolare delle informazioni.

Tali procedure saranno oggetto di revisione dopo l'emanazione del decreto ministeriale sulle modalità di circolazione dei dati previsto dall'art.3, comma 7, del D.Lgs. 152/99 e successive modifiche ed integrazioni.

Sono state previste due fasi operative per l'avvio e l'esercizio delle procedure di invio dei dati.

- **Fase 1:** prevede la compilazione di un foglio Excel da parte delle Regioni (precompilato dall'Autorità di bacino) per la verifica e la validazione delle



---

stazioni e dei rispettivi codici, nonché l'invio delle schede monografiche delle singole stazioni di monitoraggio;

- **Fase 2:** prevede l'invio di un file Excel precompilato con le stazioni della rete di monitoraggio che sarà utilizzato per l'invio periodico dei dati.

Le schede compilate contenenti i dati validati di qualità e quantità devono essere trasmesse ogni 6 mesi con posta elettronica all'Autorità di bacino. I files devono essere battezzati con il nome della Regione e la data di invio.

I modelli dei due fogli elettronici verranno concordati dall'Autorità di bacino in collaborazione con le Regioni.



**Fig. 3 Stazioni di monitoraggio nel mare Adriatico**

