



# Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

## **TEMA 9 – VALUTAZIONE DELL’ASSETTO ECOLOGICO DEI CORSI D’ACQUA FINALIZZATA ALLA CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE LORO CONDIZIONI NATURALI ED UNA COSTRUZIONE DI UNA RETE ECOLOGICA DI BACINO.**

### **Relazione tecnico-scientifica**

Redazione a cura di:

Antonietta Fiorenza ARPA Piemonte SS0206 “Qualità acque superficiali e sotterranee”

Teo Ferrero ARPA Piemonte SS0206 “Qualità acque superficiali e sotterranee”

Elio Sesia ARPA Piemonte SS0206 “Qualità acque superficiali e sotterranee”



# Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

**TEMA 9 – VALUTAZIONE DELL’ASSETTO ECOLOGICO DEI CORSI  
D’ACQUA FINALIZZATA ALLA CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE LORO  
CONDIZIONI NATURALI ED UNA COSTRUZIONE DI UNA RETE  
ECOLOGICA DI BACINO.**

**Relazione tecnico-scientifica**

## Indice

1.	La valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua	2
1.1.	Riferimenti normativi	2
1.1.1.	Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	2
1.1.2.	La direttiva 2000/60/CE	3
1.1.3.	Il D.M. 367/2003	3
1.2.	Ruolo istituzionale di Arpa Piemonte	3
1.2.1.	Descrizione della rete di monitoraggio regionale	3
1.2.2.	Monitoraggio ecologico - ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/99	3
1.3.	Progetti speciali e indagini	5
1.3.1.	Caratterizzazione ecosistemica	5
1.3.2.	Applicazione dell'indice IFF	9
1.3.3.	Applicazione dell'indice diatamico	9
1.4.	Analisi delle pressioni	15
1.4.1.	Pressioni di origine diffusa - utilizzo di prodotti fitosanitari e di fertilizzanti	17
1.4.2.	Pressioni di origine puntuale	18
1.4.3.	Derivazioni	19
1.4.4.	Interventi e manufatti idraulici sulle aste fluviali	20
1.4.5.	Estrazioni di inerti	20
1.4.6.	Sfngamento di bacini idroelettrici	21
1.5.	Analisi delle modalità di validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti	21
1.5.1.	Validazione dei dati	22
1.5.2.	Gestione ed elaborazione dei dati	23
1.5.3.	Diffusione dei dati	24
1.6.	Presenza in carico della metodologia proposta dall'Autorità di Bacino del Po	25
1.6.1.	Punti salienti	25
1.6.2.	Riproducibilità	26
1.6.3.	Applicabilità	26
1.6.4.	Coerenza con i principi della Direttiva 2000/60 CE	27
1.7.	Ricognizione dei casi studio	29
1.8.	Sintesi dell'analisi dell'esistente	42
1.9.	Individuazione delle criticità	42
1.10.	Definizione di proposte	43
2.	La rete ecologica	45
2.1.	Ruolo istituzionale di Arpa Piemonte	45
2.1.1.	Studi nell'ambito delle attività di valutazione d'impatto ambientale e di incidenza	45
2.2.	Presenza in carico della metodologia proposta dall'AdB	48
2.2.1.	Punti salienti	48
2.2.2.	Riproducibilità	49
2.2.3.	Applicabilità	49
2.3.	Ricognizione dei casi studio relativi a progetti speciali	50
ALLEGATO 1	Elenco dei punti delle reti di monitoraggio regionale	53

## Premessa

L'Autorità di Bacino del Fiume Po, nel rispetto delle proprie competenze, ha deciso di realizzare un progetto finalizzato ad assicurare, promuovere ed attivare un sistema efficiente ed efficace di condivisione delle informazioni esistenti nel bacino del fiume Po, anche attraverso l'integrazione dei sistemi informativi e di monitoraggio già esistenti, su temi di interesse per la pianificazione di bacino quali la difesa del suolo, il risanamento e l'uso razionale delle risorse idriche e la tutela degli aspetti ambientali ad esse connesse, allo scopo di adempiere a quanto disposto dalla L. 183/89.

I temi per cui sono state rilevate le maggiori criticità a scala di bacino del fiume Po e che sono oggetto del Progetto riguardano:

1. Gestione integrata delle risorse idriche a scala di bacino
2. Gestione dei grandi laghi alpini
3. Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento del Delta del fiume Po
4. Risorsa idrica nivo-glaciale e trends evolutivi
5. Cartografia e dati informativi di riferimento del bacino del fiume Po
6. Monitoraggio delle variazioni plano-altimetriche dei principali corsi d'acqua affluenti del fiume Po
7. Trasporto solido, erosione della costa ed eutrofizzazione delle acque costiere
8. Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee
9. Valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua finalizzata alla conservazione e recupero delle loro condizioni naturali ed una costruzione di una rete ecologica di bacino
10. Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse idropotabili sotterranee.

Il Progetto è articolato in tre fasi: la prima riguarda la ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento con durata 6 mesi; la seconda prevede l'implementazione e ottimizzazione delle conoscenze di durata 8 mesi; la terza fase riguarda la realizzazione di una rete integrata e gestione dei sistemi informativi e di monitoraggio di riferimento per il bacino del fiume Po di durata 36 mesi.

La presente relazione rappresenta il contributo di Arpa Piemonte per la prima fase della tematica

Questa relazione rappresenta il contributo di Arpa Piemonte e tratta quanto contemplato dalle attività E02, E03, E04, E05, E07 relative alla Fase A (ANALISI DELL'ESISTENTE) per il Tema 9 "Valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua finalizzata alla conservazione e recupero delle loro condizioni naturali ed una costruzione di una rete ecologica di bacino".

In considerazione delle comuni implicazioni con il Tema 8 "Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee", la presente relazione comprende elementi comuni al tema 8 per quanto concerne la parte relativa alla descrizione della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali.

Le informazioni raccolte e di seguito predisposte fanno parte del bagaglio tecnico acquisito da Arpa Piemonte nel corso dell'evoluzione e sviluppo delle tematiche legate alla reti di monitoraggio delle acque superficiali e comprendono tutta una serie di elementi, in parte tradotti in elaborati concordati con la Regione Piemonte, ai fini di una corretta gestione e organizzazione delle attività di monitoraggio.

Inoltre, il processo di predisposizione degli elaborati progettuali si è articolato nella reciproca collaborazione tra i vari soggetti di Arpa Piemonte coinvolti nella realizzazione dei Temi 8, 9 e 10 nell'ottica di fornire un prodotto congruente ed interleggibile nonché bilanciato nell'esposizione e nella trattazione delle materie previste.

Infine come ultima notazione si sottolinea la proficua collaborazione instaurata con le altre Arpa coinvolte nel progetto (in particolare Emilia Romagna, Valle d'Aosta e Veneto), iniziata nell'ambito delle riunioni programmate e proseguita attraverso lo scambio di informazioni e punti di vista sui principali argomenti d'interesse.

# **1. La valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua**

## **1.1. Riferimenti normativi**

Il quadro normativo nazionale in materia ambientale ha subito nell'ultimo anno un riordino complessivo che ha portato alla emanazione nell'aprile del 2006 del D.Lgs. 152/2006 concernente "Norme in materia ambientale". L'emanazione di questo decreto prevede l'abolizione di tutta una serie di norme precedenti che hanno costituito l'ossatura normativa sulla base della quale è stata impostata tutta l'attività di monitoraggio e classificazione della qualità ambientale dei corsi d'acqua.

L'emanazione del nuovo decreto pone tutta una serie di problemi e lascia numerosi quesiti irrisolti relativi alle metodologie nuove richieste per l'implementazione del monitoraggio dello stato ecologico dei corsi d'acqua e sui nuovi criteri per la classificazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua superficiali.

Tenendo presente questa recente evoluzione normativa, nella descrizione dell'analisi dell'esistente, si è scelto di riportare lo stato dell'arte relativo ai livelli di attuazione delle principali normative che hanno costituito la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, aggiornato alla data di emanazione del nuovo decreto.

I principali riferimenti normativi nazionali e comunitari in materia di acque superficiali ai fini della descrizione della Fase A - Analisi dell'esistente - per il Tema 9: "Valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua finalizzata alla conservazione e recupero delle loro condizioni naturali ed una costruzione di una rete ecologica di bacino" sono i seguenti:

- D.Lgs 152/99 e s.m.i.: definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali.
- Direttiva 2000/60/CE: definisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- DM 367/2003: definisce gli standard di qualità ambientale per le sostanze pericolose nelle acque superficiali.
- D.Lgs 152/2006 (parte terza): contiene le norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche.

I livelli di recepimento e la conseguente attuazione nel contesto regionale piemontese dei presupposti delle normative citate per la tematica in oggetto sono riassunti nei paragrafi seguenti.

### **1.1.1. II D.Lgs. 152/99 e s.m.i.**

In sintesi lo stato di attuazione del D.Lgs. 152/99 in Regione Piemonte è il seguente:

- Definizione dei corpi idrici significativi e/o di interesse ambientale
- Individuazione di una rete di punti significativi e rappresentativi delle pressioni antropiche e delle condizioni di inquinamento in atto sui quali attuare il monitoraggio dello stato di qualità
- Designazione delle acque a specifica destinazione
- Individuazione delle zone vulnerabili da nitrati, oggetto di normativa regionale dedicata: DPGR 18/10/2002 n. 9/r (Designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e relativo programma di azione );
- Individuazione delle zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, oggetto di normativa regionale dedicata: D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269 (Prima individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari, ai sensi del D.L.vo 152/99);
- Prima classificazione dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua monitorati
- Adozione del Piano di Tutela delle Acque

### **1.1.2. La direttiva 2000/60/CE**

Nell'ambito delle attività volte a comprendere ed applicare i presupposti della direttiva in campo nazionale, sono state intraprese iniziative formalizzate da programmi di accordo con la Regione Piemonte mediante i quali vengono affrontati aspetti relativi alle acque superficiali quali:

- la definizione delle tipologie fluviali secondo il sistema A e B
- definizione dei criteri per l'individuazione dei siti di riferimento
- l'individuazione dei corpi idrici artificiali significativi
- la definizione dei criteri per l'individuazione dei corpi idrici fortemente modificati

In questo contesto è iniziato un processo di revisione della rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua superficiali per verificarne la coerenza con i principi della WFD.

### **1.1.3. II D.M. 367/2003**

A partire dal 2003 sono state intraprese iniziative formalizzate da programmi di accordo con la Regione Piemonte mediante i quali vengono affrontati aspetti relativi alla valutazione delle implicazioni tecniche richieste per l'applicazione del suddetto decreto ministeriale. Gli aspetti oggetto di indagini sono :

- conduzione di due campagne di indagine finalizzate all'individuazione delle sostanze pericolose nelle acque, non incluse negli attuali protocolli analitici
- anticipazione dello scenario al 2008, attraverso la rielaborazione dei dati di monitoraggio, al fine di verificare l'attuale stato chimico dei corsi d'acqua superficiali ricalcolato ai sensi del DM 367/2003
- verifica delle implicazioni tecniche richieste per l'applicazione del decreto
- messa a punto di una metodologia per l'individuazione delle sostanze pericolose prioritarie a scala regionale.

## **1.2. Ruolo istituzionale di Arpa Piemonte**

Arpa Piemonte gestisce per conto della Direzione Risorse Idriche della Regione Piemonte la rete regionale di monitoraggio regionale delle acque superficiali e sotterranee e fornisce il supporto tecnico scientifico in materia di risorse idriche.

### **1.2.1. Descrizione della rete di monitoraggio regionale**

In questa relazione è riportata una descrizione sintetica della rete di monitoraggio regionale dei corpi idrici superficiali con un approfondimento sugli aspetti relativi al monitoraggio ecologico - ambientale; per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato relativo al tema 8 nel quale è riportata una descrizione dettagliata della rete e dei protocolli analitici adottati per il monitoraggio.

La rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua superficiali è costituita, da 201 punti situati su 75 corsi d'acqua (situazione al 2006). Di questi, 27 corsi d'acqua sono significativi ai sensi del D.Lgs 152/99, 40 sono d'interesse ambientale o potenzialmente influenti sui corsi d'acqua significativi e 8 sono canali artificiali. Di questi ultimi, 4 (Bealera Nuova, Canale di Cigliano, Canale Lanza, Naviletto della Mandria) sono stati inseriti nella rete nel 2004 sulla base delle risultanze dell'attività condotta dall'Arpa nell'ambito del Progetto di Piano di Tutela delle Acque.

La valutazione della qualità ecologico - ambientale delle acque superficiali è effettuata attraverso il monitoraggio ai sensi del D.Lgs 152/99 e mediante approfondimenti nell'ambito di studi e/o progetti.

### **1.2.2. Monitoraggio ecologico - ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/99**

Il monitoraggio ai sensi del D.Lgs 152/99 prevede la determinazione obbligatoria dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

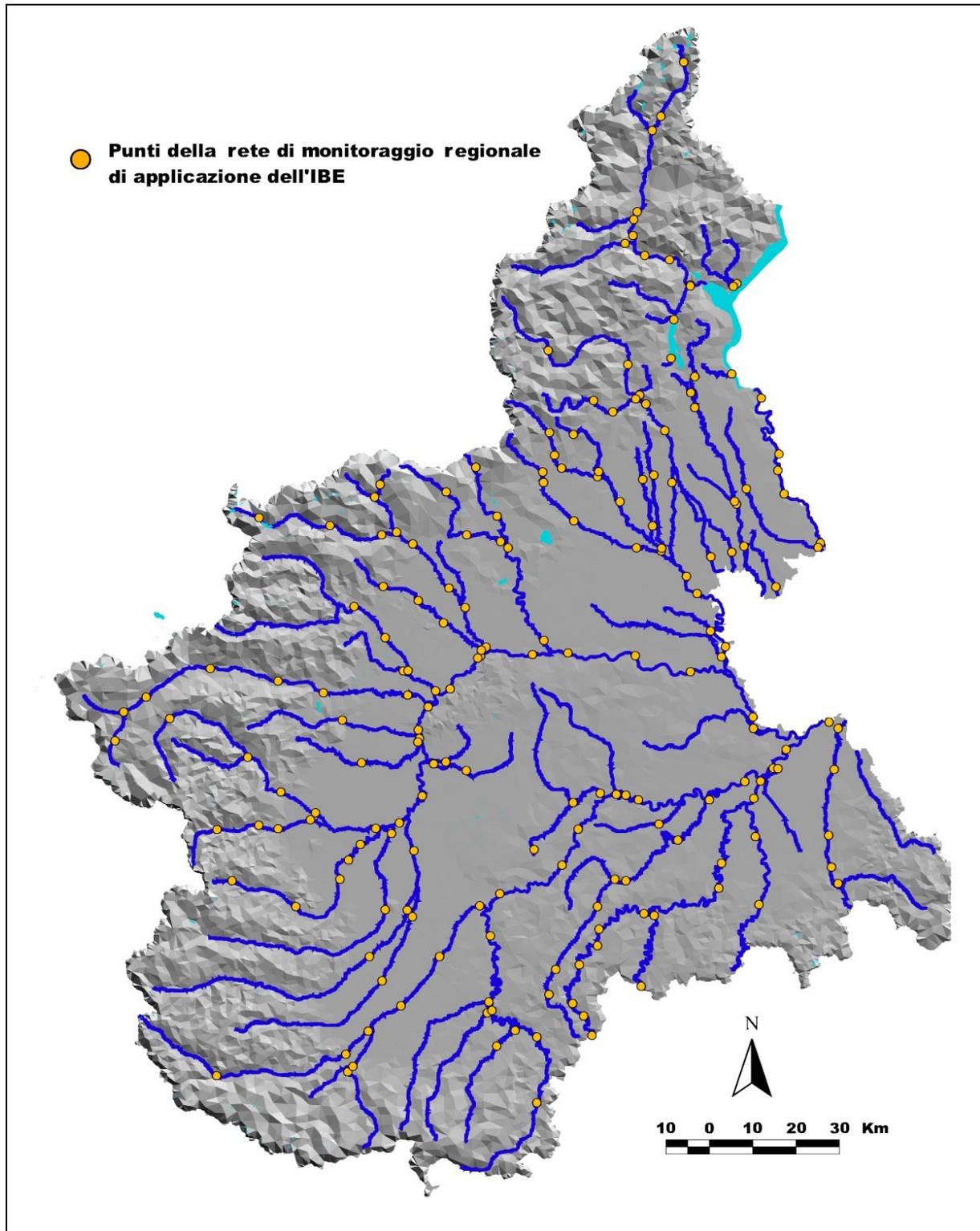
La misura IBE è eseguita applicando l'adeguamento all'aggiornamento del metodo IBE riportato nei "Metodi Analitici per le Acque - Sezione Indicatori Biologici - Apat - Irsa/CNR".

La misura IBE è effettuata su 194 dei 201 punti della rete di monitoraggio regionale.

Nell'allegato 1 è riportato in dettaglio l'elenco dei punti della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali; per la parte della legenda relativa al protocollo analitico adottato si rimanda alla relazione del tema 8.

Nella Figura 1 è riportata la rete di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua superficiali con i punti sui quali è prevista la misura IBE.

**Figura 1 Punti della rete di monitoraggio sui quali è prevista la misura IBE**



Quattro dei sette punti della rete sui quali non è prevista la misura IBE sono relativi a stazioni sulle quali la misura non è più prevista a partire dal 2006 in seguito a problemi di

inaccessibilità del sito. Gli altri tre punti sono relativi a canali artificiali che per le loro caratteristiche di forte artificializzazione non sono idonei a un campionamento IBE.

Nella tabella 1 è riportato il dettaglio dei punti sui quali non è prevista la misura IBE.

**Tabella 1 Elenco dei punti della rete di monitoraggio regionale sui quali non è eseguita la misura IBE.**

Codice Punto	Fiume	Comune	Località
001065	Po	Carignano	Ponte SP 112
053055	Agogna	Borgolavezzaro	Salto dell'Agogna
056027	Bormida di Spigno	Merana	Casazze
058020	Terdoppio Novarese	Treccate	Ponte quota 136 (C.na Parazzolina)
090025	Canale Lanza	Occimiano	Scaricatore nel torrente Grana
721010	Canale di Cigliano	Carisio	Confluenza Elvo
804010	Naviletto della Mandria	Salussola	Loc. Molino dei Banditi

La frequenza di campionamento per la misura IBE è di 4 misure stagionali all'anno.

Per i dati IBE esiste una serie storica consolidata a partire dal 2000 con frequenze uniformate su tutti i punti della rete.

### **1.3. Progetti speciali e indagini**

Nel capitolo relativo alla Ricognizione dei casi studio, sono riportati i dettagli degli studi effettuati da Arpa nell'ambito di attività di approfondimento della qualità ambientale dei corsi d'acqua piemontesi. In questo capitolo viene riportata una breve sintesi delle attività svolte solo sui corsi d'acqua facenti parte della rete di monitoraggio regionale. Eventuali altre attività svolte su altri corsi d'acqua minori sono riportati solo nel capitolo "Ricognizione dei casi studio."

#### **1.3.1. Caratterizzazione ecosistemica**

Nell'ambito del programma delle attività in carico all'Arpa Piemonte per la disposizione del Progetto Piano di Tutela delle Acque (PTA) per il biennio 2002-2003, una delle componenti previste è stata quella relativa allo sviluppo di indagini finalizzate alla miglior conoscenza dello stato di qualità dei corpi idrici piemontesi attraverso la caratterizzazione ecosistemica.

Per i dettagli della metodologia si rimanda alla pubblicazione APAT NEB-T-RAP-03-17 e agli allegati tecnici del Progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte; in questa relazione è riportata una breve sintesi.

La metodologia prevede una analisi delle caratteristiche delle fasce ripariali, della configurazione dell'alveo e delle pressioni antropiche esistenti attraverso la fotointerpretazione .

Per fornire una sintesi delle informazioni derivate dalla fotointerpretazione sono stati utilizzati una serie di indicatori ambientali che sono:

- indice geomorfologico (Ig)
- indice vegetazionale (Iv)
- indice effetto filtro (Ief)
- indice di impatto antropico (Iia)
- indice di modificazione dell'alveo (Ima).

Questi sono stati raggruppati in due indici di sintesi: indice di pressione e indice di stato dalla cui valutazione complessiva è stato possibile anche individuare 10 classi di degrado.

La caratterizzazione ecosistemica è stata effettuata su 29 dei 75 corsi d'acqua che costituiscono la rete di monitoraggio regionale. Tra i 29 rientrano tutti i corsi d'acqua regionali significativi ai sensi del D.lgs 152/99 più due di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti sui corsi d'acqua significativi (torrenti Sangone e Tinella).

L'ambito territoriale dell'indagine è costituito dalle aste fluviali dei 29 corsi d'acqua fino a una quota di 500 m s.l.m. comprendente un buffer di 300 m per ogni sponda.

Trattandosi di una indagine non puntuale chiaramente il dato non è riferibile ad una stazione di monitoraggio.

Sono stati individuati 865 tratti di 2 Km di lunghezza. Ogni tratto costituisce una sezione che è identificata da un codice alfa numerico e dal nome dei comuni nei quali è ricompresa.

Per ogni tratto sono stati calcolati gli indici di dettaglio (I<sub>ma</sub>, I<sub>ia</sub>, I<sub>g</sub>, I<sub>v</sub>, I<sub>ef</sub>) e quelli di sintesi (pressione e stato) previsti dalla metodologia. Su base cartografica, per ogni asta fluviale sono riportati l'andamento dell'indice di stato e di pressione (Figura 3).

La fotointerpretazione è stata condotta utilizzando le ortofoto IT 2000.

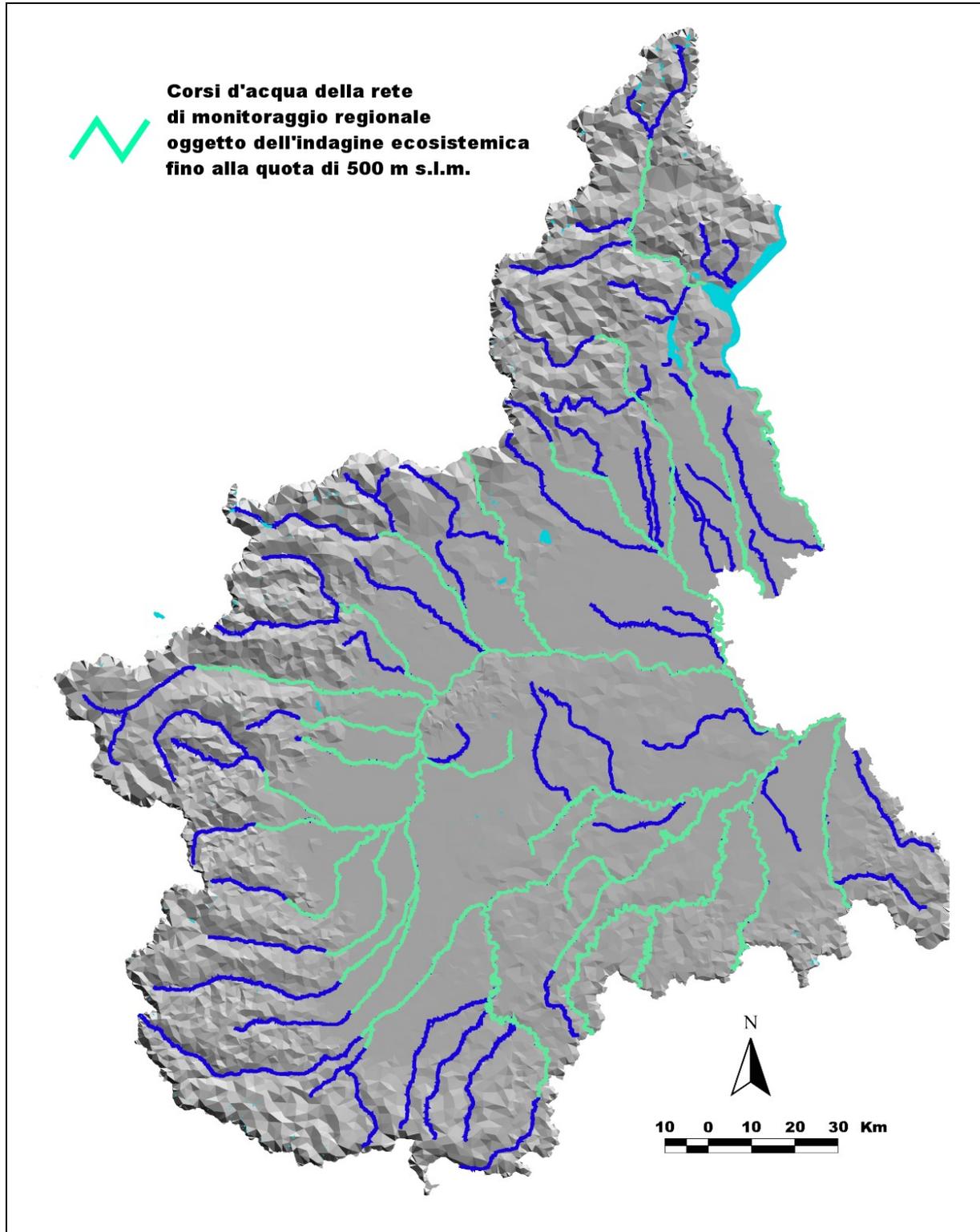
Nella tabella 2 è riportato l'elenco dei corsi d'acqua che sono stati oggetto dell'applicazione della metodologia.

**Tabella 2 Elenco dei corsi d'acqua della rete di monitoraggio regionale oggetto dell'indagine ecosistemica**

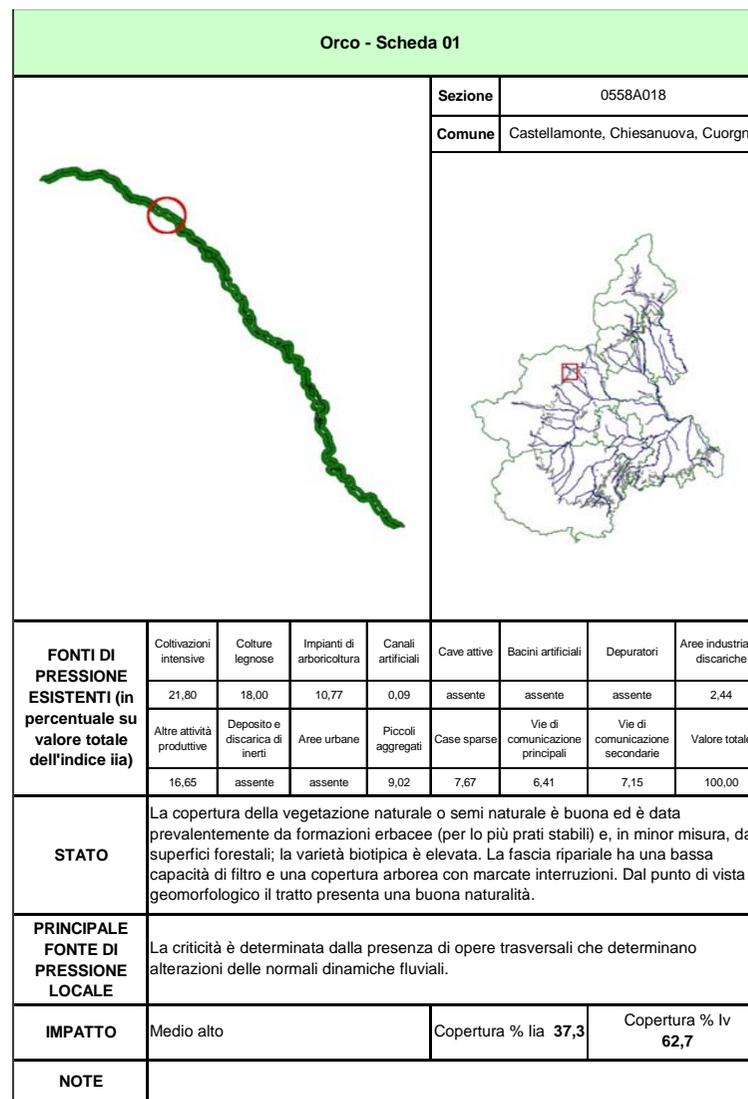
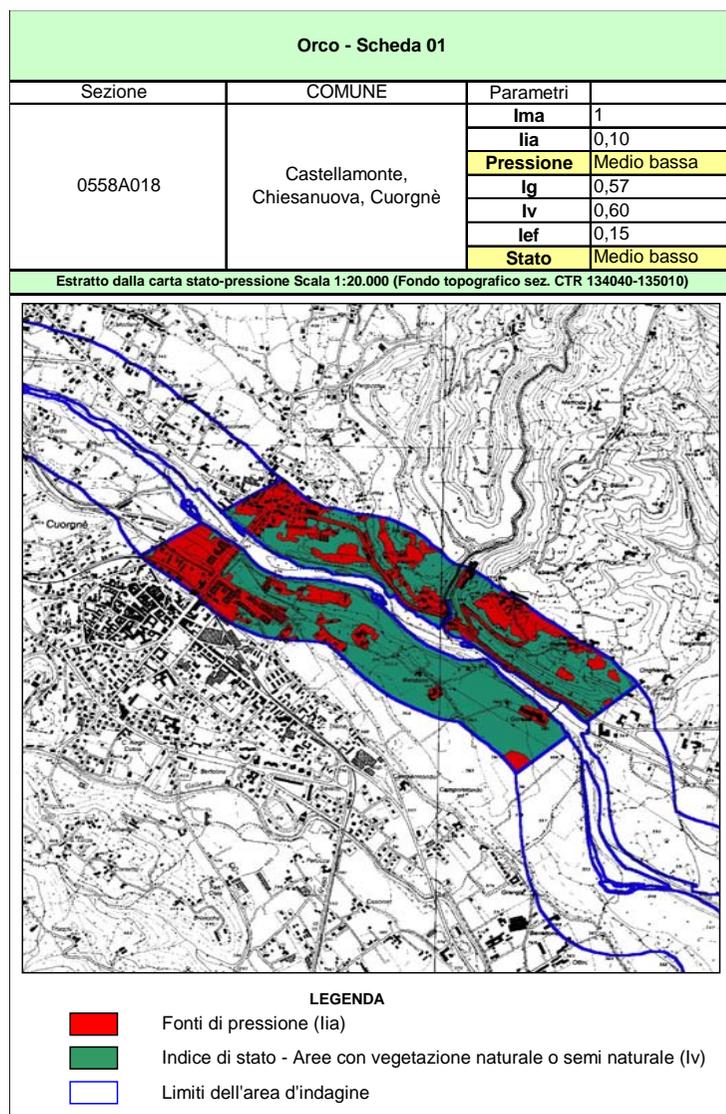
Corso d'acqua	Ordine	Lunghezza (Km)
Fiume Po	I	217
Fiume Tanaro	II	209
Fiume Sesia	II	111
Torrente Agogna	II	85
Torrente Belbo	III	78
Fiume Bormida	III	72
Fiume Dora Riparia	II	69
Fiume Dora Baltea	II	68
Fiume Bormida di Millesimo	IV	67
Fiume Ticino	II	59
Torrente Orba	IV	57
Fiume Scrivia	II	57
Fiume Toce		53
Torrente Maira	II	51
Torrente Cervo	III	49
Torrente Stura di Demonte	III	49
Torrente Orco	II	45
Torrente Varaita	II	45
Torrente Chisola	II	44
Torrente Grana-Mellea	III	37
Torrente Stura di Lanzo	II	36
Torrente Bobore	III	35
Fiume Bormida di Spigno	IV	34
Torrente Pellice	II	33
Torrente Banna	II	30
Torrente Chisone	III	22
Torrente Sangone	II	48
Torrente Tinella	IV	27
Torrente Gesso	IV	6

Nella Figura 2 sono riportati i corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio che sono stati oggetto di applicazione dell'indagine ecosistemica.

**Figura 2. Corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio oggetto dell'indagine ecosistemica**



**Figura 3. Esempio di scheda di sintesi dell'indagine ecosistemica per ogni tratto indagato**



### 1.3.2. Applicazione dell'indice IFF

Sono state condotte alcune campagne di applicazione dell'indice IFF su alcuni corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio nell'ambito di progetti e/o studi specifici che sono riportati

- 2000-2001: è stato condotto uno studio ecosistemico del tratto piemontese della Dora Baltea, dalla confluenza con il Po fino al confine con la Valle d'Aosta attraverso l'applicazione dell'indice IFF.

Sono state condotte due campagne nel periodo agosto-ottobre degli anni 2000 e 2001. L'evento alluvionale del 14-15 ottobre 2000 ha trasformato le due campagne in una indagine pre e post evento alluvionale.

Sono stati individuati 105 tratti omogenei per una lunghezza complessiva di 67 chilometri.

- 2002 e 2004: sono state condotte due campagne di applicazione dell'indice IFF lungo l'asta del torrente Sangone, nell'ambito del "Progetto integrato per la tutela e la riqualificazione del bacino del Sangone".

Nella primavera del 2002 è stata effettuata la rilevazione sul tratto compreso tra il comune di Sangano e la confluenza con il fiume Po, nell'autunno del 2004 l'indice è stato applicato nel tratto tra i comuni di Coazze e Sangano.

- 2002: sono state condotte due campagne nell'estate e nell'autunno del 2002 di applicazione dell'indice IFF nel tratto medio-inferiore del Torrente Grana, nell'ambito del progetto "Torrente Grana".

L'indice è stato applicato nel tratto compreso tra l'abitato di Valgrana e il comune di Centallo.

- 2002: è stata effettuata una campagna di applicazione dell'indice IFF sul tratto superiore del fiume Toce in val Formazza.

- 2004: nel mese di giugno e ottobre due campagne di applicazione dell'indice IFF sul torrente Marchiazza. Il tratto oggetto dello studio è compreso tra i comuni di Lozzolo e l'immissione nel torrente Cervo in Comune di Collobiano.

- 2003: due campagne di applicazione dell'indice IFF, nel mese di maggio e ottobre sul torrente Rovasenda, nel tratto compreso fra il confine della provincia di Biella e di Vercelli e l'immissione nel torrente Cervo nel comune di Collobiano.

- 2002: applicazione dell'indice IFF nel mese di luglio e settembre sul torrente Strona di Valduggia nel tratto compreso dalla sorgente fino alla confluenza con il fiume Sesia nel comune di Borgosesia.

Nella tabella 3 è riportato l'elenco dei corsi d'acqua sui quali sono stati effettuati i rilievi attraverso l'applicazione dell'indice IFF e il periodo di riferimento.

**Tabella 3 elenco dei corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio sui quali è stato applicato l'indice IFF con il numero relativo di tratti e il periodo di riferimento**

Corso d'acqua	N. tratti	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004
Dora Baltea	105	sì	sì			
Grana Mellea	16			sì		
Marchiazza	30					sì
Rovasenda	58				sì	
Sangone	57			sì		sì
Strona di Valduggia	16			sì		
Toce				sì		

### 1.3.3. Applicazione dell'indice diatomico

- Biennio 2003 – 2004. campagne di monitoraggio sul fiume Dora Baltea.

Sono state condotte 4 campagne stagionali di monitoraggio sul fiume Dora Baltea nel tratto piemontese. Sono stati individuati 10 siti di campionamento, 4 dei quali coincidenti con le stazioni di monitoraggio della rete regionale.

- Biennio 2000 – 2001. Campagne di monitoraggio sul torrente Malone.

Entrambe le campagne sono state condotte nella tarda primavera (maggio-giugno) lungo l'asta del torrente Malone nel tratto compreso tra il tratto più a monte raggiungibile da strada carrozzabile e la confluenza nel fiume Po in comune di Chivasso. Nel 2000 sono state monitorate 12 stazioni; nel 2001 sono state aggiunte 2 stazioni nel tratto più a monte. Delle 14 stazioni monitorate, 4 sono in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio della rete regionale.

- Biennio 2002 – 2003. Campagne di monitoraggio sui fiumi Po, Orco e Chiusella.

Le campagne di monitoraggio sono state condotte nell'autunno del 2002 e nella primavera del 2003. Tutte le stazioni di monitoraggio sui tre corsi d'acqua sono coincidenti con i punti del monitoraggio regionale.

Nella tabella 4 è riportato l'elenco delle stazioni sui corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio sui quali sono state effettuate campagne di monitoraggio mediante applicazione dell'indice diatamico, il numero di campagne eseguite e il periodo.

**Tabella 4 elenco dei punti della rete di monitoraggio regionale sui quali è stato applicato l'indice diatamico**

Corso d'acqua	Comune	Località	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Rete Regionale	Codice regionale
Chiusella	Strambino	Ponte Fraz. Cerrone			si	si		si	033010
Chiusella	Colleterto Giacosa	Casa Ceretto			si	si		si	033018
Chiusella	Traversella	C.se Fontan			si	si		si	033035
Dora Baltea	Settimo Vittone (TO)	Cesnola				si	si	si	039005
Dora Baltea	Banchette (TO)	Banchette				si	si		
Dora Baltea	Ivrea (TO)	Ivrea				si	si	si	039010
Dora Baltea	Vestignè	Tina				si	si		
Dora Baltea	Strambino (TO)	Strambino				si	si	si	039020
Dora Baltea	Vische (TO)	C.na Luisina				si	si		
Dora Baltea	Moncrivello (VC)	Vische				si	si		
Dora Baltea	Mazzè (TO)	Mazzè				si	si		
Dora Baltea	Mazzè (TO)	Rocca				si	si		
Dora Baltea	Verolengo (VC)	Saluggia				si	si	si	039025
Malone	Corio	Fraz. Biancot		si					
Malone	Corio	C.se della Vecchia		si					
Malone	Rocca Canavese	Monte abitato	si	si				si	045005
Malone	Barbania	Chiapetto	si	si					
Malone	Front	Confluenza Fandaglia	si	si					
Malone	Front	Ponte S. per Favria	si	si				si	045020
Malone	Front	Grange di Front	si	si					
Malone	Rivarossa	Borgo	si	si					

Corso d'acqua	Comune	Località	Anno 2000	Anno 2001	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Rete Regionale	Codice regionale
Malone	Lombardore	Ponte SS 460	sì	sì				sì	045030
Malone	Lombardore	Valle abitato	sì	sì					
Malone	S. Benigno Canavese	Valle abitato	sì	sì					
Malone	Volpiano	C.ne del Malone	sì	sì					
Malone	Chivasso	Rist. Lido Malone	sì	sì				sì	045060
Malone	Chivasso	Depuratore	sì	sì					
Orco	Chivasso	SS 11 ponte per Brandizzo			sì	sì		sì	034010
Orco	Feletto	Ponte Feletto-Agliè			sì	sì		sì	034020
Orco	Pont - Canavese	Ponte SS 460			sì	sì		sì	034030
Orco	Ceresole reale	Borgata Mua			sì	sì		sì	034040
Orco	Locana	Fraz. Rosone			sì	sì		sì	034050
Orco	Cuorgnè	Reg.Tavoletto			sì	sì		sì	034060
Po	Brandizzo	Via Po			sì	sì		sì	001160
Po	Lauriano	Ex porto S. Sebastiano			sì	sì		sì	001197
Po	Verrua Savoia	Ponte castello Verrua Savoia			sì	sì		sì	001220

La tabella 5 riporta l'elenco di tutti i corsi d'acqua che costituiscono la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali con il dettaglio sulla disponibilità di dati di indagini biologico-ecosistemiche per ogni corso d'acqua.

**Tabella 5 Elenco dei corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio con il dettaglio della disponibilità di dati relativi alle indagini biologico-ecosistemiche**

Fiume	Fiume significativo ai sensi del D.Lgs 152/99	IBE	IFF	Diatomee	Caratterizzazione ecosistemica
Agogna	sì	sì			sì
Anza		sì			
Arbogna		sì			
Banna	sì	sì			sì
Bealera Nuova		sì			
Belbo	sì	sì			sì
Borbera		sì			
Borbore	sì	sì			sì
Bormida	sì	sì			sì
Bormida di Millesimo	sì	sì			sì
Bormida di Spigno	sì	sì			sì
Canale di Cigliano					
Canale Lanza					
Ceronda		sì			
Cervo	sì	sì			sì
Chisola	sì	sì			sì
Chisone	sì	sì			sì
Chiusella		sì		sì	
Corsaglia		sì			
Devero		sì			
Dora Baltea	sì	sì	sì	sì	sì
Dora Bardonecchia		sì			
Dora Riparia	sì	sì			sì
Ellero		sì			
Elvo		sì			
Fiumetta		sì			
Forzo		sì			
Germanasca		sì			
Gesso	sì	sì			sì
Grana		sì			
Grana Mellea	sì	sì	sì		sì
La Grua (ex Lagone)		sì			
Lagna		sì			

Fiume	Fiume significativo ai sensi del D.Lgs 152/99	IBE	IFF	Diatomee	Caratterizzazione ecosistemica
Lovassino		si			
Maira	si	si			si
Malesina		si			
Malone		si		si	
Marchiazza		si	si		
Marcova		si			
Naviletto della Mandria					
Orba	si	si			si
Orco	si	si		si	si
Ovesca		si			
Pellice	si	si			si
Pesio		si			
Po	si	si		si	si
Roggia Biraga		si			
Roggia Bona		si			
Roggia Busca		si			
Roggia Mora		si			
Rovasenda		si	si		
S. Bernardino		si			
S. Giovanni Intra		si			
Sangone		si	si		si
Scrvia	si	si			si
Sesia	si	si			si
Sessera		si			
Soana		si			
Strona di Omegna		si			
Strona di Valduggia		si	si		
Strona di Vallemosso		si			
Stura di Demonte	si	si			si
Stura di Lanzo	si	si			si
Tanaro	si	si			si
Tepice		si			
Terdoppio Novarese		si			
Ticino	si	si			si
Tiglione		si			
Tinella		si			si
Toce	si	si	si		si
Triversa		si			

Fiume	Fiume significativo ai sensi del D.Lgs 152/99	IBE	IFF	Diatomee	Caratterizzazione ecosistemica
Varaita	sì	sì			sì
Vermenagna		sì			
Versa		sì			
Vevera		sì			

In allegato 1 viene riportato l'elenco di tutte le stazioni della rete di monitoraggio regionale con il dettaglio delle indagini effettuate e delle serie storiche disponibili.

#### **1.4. Analisi delle pressioni**

Il modello DPSIR è un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente effettuati a qualsiasi scala geografica. E' principalmente un approccio concettuale per sintetizzare e rappresentare la complessità delle dinamiche ambientali, senza comunque perdere la aporia flessibilità, che consente di percorrere agevolmente le informazioni dalle cause agli effetti e viceversa secondo una struttura a feedback.

In conformità al modello DPSIR, l'informazione ambientale è perciò acquisita attraverso: Determinanti che identificano i fattori sottesi e connessi al trend di sviluppo che influenzano le condizioni ambientali, e sono utili per individuare le relazioni esistenti tra fattori responsabili delle pressioni e le pressioni stesse; indicatori di Pressione che individuano le pressioni esercitate sull'ambiente in funzione dei determinanti e sono utili per quantificare le cause delle modificazioni ambientali; indicatori di Stato che rappresentano le qualità dell'ambiente e delle risorse ambientali da tutelare e difendere; indicatori di Impatto che rappresentano i cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni delle risorse naturali e della salute umana e la cui principale funzione è quella di rendere esplicite le relazioni causa – effetto tra pressioni, stato ed impatti; indicatori di Risposta che rappresentano azioni adottate a fronteggiare gli impatti, che possono essere indirizzate ad una qualsiasi fase del DPSIR e che possono assumere la forma di obiettivi, di piani di finanziamento, di interventi, di standard, di indicatori da adottare, di controlli, ecc. che vengono intraprese con la finalità di:

- incidere sui fattori di pressione e sulle fonti o determinanti;
- migliorare con azioni dirette lo stato delle risorse;
- fronteggiare gli impatti.

Le attività antropiche dalle quali si originano le principali pressioni sugli ecosistemi fluviali sono essenzialmente riconducibili ai seguenti settori: agricoltura, attività produttive, urbanizzazione, trasporti.

Le pressioni che si generano possono essere di origine puntuale (è possibile risalire alla localizzazione della fonte), di origine diffusa (non è possibile localizzare la fonte, se non a livello areale), di tipo morfologico (che inducono modificazioni morfologiche dell'alveo e delle rive), di alterazione del regime idrologico.

Nella tabella successiva vengono riportati i principali determinanti e le relative pressioni che possono influenzare lo stato di qualità ambientale dell'ecosistema fluviale.

**Tabella 6 Principali determinanti e le relative pressioni insistenti sugli ecosistemi fluviali**

Determinanti	Pressioni
Agricoltura	Derivazioni ad uso irriguo
	Utilizzo fertilizzanti
	Utilizzo prodotti fitosanitari
	Opere idrauliche
	Cambiamento di uso del suolo
Attività produttive	Prelievi ad uso industriale
	Scarichi produttivi
	Estrazioni di inerti
	Siti contaminati
	Opere idrauliche
Urbanizzazione	Sfangamento invasi
	Prelievi ad uso potabile
	Discariche
	Scarichi urbani
	Cambiamento di uso del suolo
Trasporti	Impermeabilizzazione del suolo
	Opere idrauliche
	Autostrade
	Strade
	Ferrovie

Attraverso l'utilizzo di indicatori è possibile valutare l'intensità delle pressioni e controllare nel tempo le variazioni delle stesse come riportato più nel dettaglio nei paragrafi successivi. Tanto più l'indicatore è connesso a entità geografiche, tanto più l'informazione ottenuta sarà riconducibile ad aree geografiche o porzioni di territorio definite.

L'opportuna aggregazione dei dati disponibili può consentire di effettuare valutazioni a scale diverse, in particolare a livello di asta fluviale e/o a scala di bacino idrografico.

E' importante sottolineare che nella implementazione della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali, la scelta dell'ubicazione delle stazioni di campionamento e dei protocolli analitici applicati è il risultato di un processo continuo di acquisizione di informazioni e conoscenze sulle pressioni più significative presenti sul territorio a scala regionale e la necessità di adeguare il monitoraggio alle richieste normative via via esistenti. Fino ad oggi, le normative hanno sempre posto particolare attenzione al controllo della qualità della risorsa idrica intesa però per lo più come controllo dello stato chimico e in parte biologico attraverso la misura IBE.

La conseguenza è che l'organizzazione della rete di monitoraggio regionale riflette prevalentemente le pressioni antropiche di origine puntuale e diffusa insistenti sul territorio i cui effetti si manifestano prevalentemente con l'alterazione della qualità chimico-fisica e biologica.

L'efficienza del monitoraggio nel rilevare le alterazioni a carico dell'ecosistema fluviale generato da pressioni non riconducibili alla immissione di inquinanti, ma ad alterazioni idromorfologiche è chiaramente minore perché tra i parametri da determinare, solo la misura IBE è riconducibile alla presenza di pressioni diverse dai carichi inquinanti.

L'introduzione della Direttiva 2000/60 UE prevede invece che nel valutare lo stato ecologico dell'ecosistema fluviale si debba tener conto non solo degli elementi chimico –fisici e

biologici, ma anche di quelli connessi alle caratteristiche idromorfologiche: regime idrologico, continuità fluviale, struttura della zona ripariale, struttura e substrato dell'alveo, etc e, inoltre, richiede un' valutazione ben più ampia della qualità biologica attraverso lo studio anche della flora acquatica e della fauna ittica in aggiunta al macrobenthos.

#### **1.4.1. Pressioni di origine diffusa - utilizzo di prodotti fitosanitari e di fertilizzanti**

L'utilizzo di prodotti fitosanitari e di fertilizzanti in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione di origine diffusa delle acque superficiali.

I prodotti fitosanitari sono impiegati per proteggere le colture dagli organismi nocivi: essi comprendono gli insetticidi, gli erbicidi e i fungicidi. Si tratta quindi di un complesso di sostanze che presentano caratteristiche specifiche, che vengono immesse nell'ambiente in modo diversificato da zona a zona a seconda del tipo di coltura.

L'indicatore utilizzato per descrivere questo tipo di pressione è costituito dalle quantità di principio attivo vendute sul territorio regionale espresse in kg/anno.

Per avere però una caratterizzazione più appropriata del fenomeno è necessario associare questo indicatore ad una entità territoriale più circoscritta perché il dato di vendita spalmato su tutto il territorio regionale mi fornisce una informazione troppo generica soprattutto nell'ottica di adeguare il monitoraggio non solo per quanto riguarda le sostanze da ricercare, ma soprattutto il dove cercarle, non essendo efficiente una ricerca a tappeto di tutto.

Inoltre, numerosi fattori possono influenzare il ritrovamento di prodotti fitosanitari nell'acqua. Alcuni di questi sono strettamente connessi alle caratteristiche intrinseche delle sostanze: solubilità in acqua, tensione di vapore, persistenza, ripartizione su frazione solide; altri invece sono più legati a condizioni ambientali quali la pendenza del terreno, gli effetti del trasporto/diluizione, il run-off, i meccanismi di degradazione e/o partizione (assorbimento, adsorbimento, sedimenti) che dipendono dalle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del terreno e dell'ecosistema fluviale.

L'insieme di questi fattori è importante ad esempio nell'indirizzare la ricerca nelle acque di metaboliti in quanto indicatori della presenza di altre sostanze che vanno incontro a rapida degradazione nell'ambiente.

Tuttavia l'elevato numero di sostanze utilizzate e la complessità dei fenomeni chimico – fisici che intervengono nelle fasi successive all'immissione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari, impone una scelta dei parametri da monitorare basata su criteri di priorità definiti. A tal fine Arpa Piemonte sta mettendo a punto una metodologia di selezione delle sostanze pericolose rilevanti a scala regionale (prodotti fitosanitari, sostanze derivanti da scarichi industriali, etc) allo scopo, tra gli altri, di indirizzare il monitoraggio sulla base di criteri di priorità definiti.

Per quanto riguarda l'impiego di fertilizzanti il rischio per la risorsa idrica è legato soprattutto all'aumento dei nitrati derivanti dal dilavamento in corpo idrico nelle aree interessate dalle pratiche agricole.

Gli indicatori utilizzati sono gli apporti di sintesi, gli apporti da spandimenti, prevalentemente liquami zootecnici, il surplus di azoto espressi in kg N/ha/anno.

Gli apporti di sintesi possono essere desunti dai dati relativi alle vendite sul territorio regionale e/o dai dati del Censimento Generale dell'Agricoltura; gli apporti da spandimenti zootecnici sono ricavabili indirettamente dalle autorizzazioni allo spandimento di liquami sulla base del numero di capi dichiarati e della tipologia. Il surplus di azoto deriva dalla differenza tra la quantità immessa e quella asportata dalle colture durante la fase vegetativa. Il calcolo di questo dato avviene in Piemonte sulla base della metodologia e dei dati proposti dal Dipartimento di Agronomia, Silvicoltura e Gestione del Territorio dell'Università di Torino.

Il monitoraggio regionale delle acque superficiali, come descritto dettagliatamente nella relazione relativa al tema 8, è sito – specifico. Si è cercato cioè, sulla base dell'analisi delle pressioni di origine diffusa, di individuare le aree dove sono più intense le pressioni derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari. In base alle colture agricole prevalenti sul territorio il protocollo è stato differenziato per le aree risicole, per quelle non risicole e per quelle a valle di bacini interessati dalla risicoltura.

Per quanto riguarda invece l'utilizzo di fertilizzanti la determinazione obbligatoria dei parametri di base ai sensi del D.Lgs 152/99 (tra i quali sono inclusi quelli direttamente correlati ai carichi di nutrienti) è effettuata su tutti i punti della rete.

Per quanto riguarda l'analisi delle pressioni connesse alla alterazione dello stato di qualità chimico- fisica e biologica per la presenza di sostanze pericolose, una disamina più dettagliata è riportata nella relazione relativa al Tema 8 "Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee".

## **1.4.2. Pressioni di origine puntuale**

### **Scarichi urbani/industriali**

Gli scarichi di acque reflue sono sostanzialmente ascrivibili a due tipologie principali: industriali intendendo i reflui derivanti da processo produttivo, impianti di raffreddamento e usi civili e quelli urbani comprendenti le acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento convogliate nelle reti fognarie.

Le pressioni esercitate da queste sorgenti puntuali di inquinamento interferiscono con lo stato di qualità chimico -fisica e biologica delle acque.

Gli indicatori utilizzati per caratterizzare queste pressioni sono il numero di scarichi e il volume medio annuo scaricato.

Per quanto riguarda gli scarichi urbani gli indicatori utilizzati sono il numero di impianti di depurazione sulla base della potenzialità in abitanti equivalenti (AE), il corrispondente volume depurato, la tipologia di trattamento.

Dall'analisi dei dati presenti nel catasto degli scarichi regionale è possibile ad esempio rilevare che in Piemonte il 2% degli impianti di depurazione ha potenzialità > 10.000 AE che smaltiscono l'88% dei volumi di reflui urbani recapitanti in acque superficiali; viceversa gli impianti con potenzialità < 2000 AE corrispondono al 95 % del totale, ma smaltiscono solo il 7 % dei volumi di acque reflue recapitanti nei corsi d'acqua.

Anche in questo caso la possibilità di georeferenziare i punti di scarico consente di individuare le aree più critiche per questa tipologia di pressione, anche aggregando i dati per bacino o per corpo idrico.

Per quanto riguarda gli scarichi industriali i più importanti indicatori per la valutazione del carico inquinante associato a questa tipologia di pressione sono il numero di scarichi raggruppati per tipologia (produttivo, raffreddamento, civile) e il volume scaricato.

Le informazioni necessarie per il popolamento di questi indicatori sono estratte dal catasto regionale degli scarichi ottenuto dalle informazioni fornite dalle Province relative alle autorizzazioni rilasciate.

L'impatto sul corso d'acqua derivante dalla presenza di scarichi industriali e urbani dipende dalla natura delle sostanze in essi contenuti.

Nell'ambito delle attività svolte da Arpa Piemonte per il Progetto Piano di Tutela delle Acque si è cercato di individuare gli scarichi a rischio di emissione di sostanze pericolose sulla base della correlazione tra i codici NOSE e IPPC, che individuano specifici processi produttivi, e il codice ISTAT delle aziende che invece individua categorie economiche.

Dei circa 2700 scarichi presenti nel catasto scarichi, sono circa 345 quelli derivanti da processo produttivo, recapitanti in acque superficiali, con volume medio annuo >200 mc/anno e potenzialmente a rischio di emissione di sostanze pericolose.

L'utilizzo di indicatori via via più raffinati consente, quindi di caratterizzare in modo più approfondito le pressioni puntuali insistenti sulle aste fluviali e di localizzare sul territorio le aree dove tali pressioni sono più consistenti e di conseguenza modulare il monitoraggio secondo criteri sito – specifico.

### **Discariche**

Possono essere delle sorgenti di inquinamento di tipo puntuale se localizzate in prossimità di un corso d'acqua. Da questi siti può avvenire un rilascio di sostanze inquinanti che possono raggiungere il corso d'acqua. L'intensità dell'impatto è correlata alla tipologia delle sostanze presenti.

Gli indicatori utilizzabili per misurare l'entità di questa pressione sono il numero di discariche presenti suddivise per tipologia (inerti, rifiuti pericolosi, rifiuti non pericolosi, etc) e il numero di siti contaminati. Il solo dato numerico è chiaramente riduttivo; la georeferenziazione di

questi siti è fondamentale per verificare la reale possibilità che possano interferire con lo stato di qualità chimico-fisica dei corsi d'acqua.

La presenza di discariche che possono interferire con lo stato di qualità ambientale del corso d'acqua è stata presa in considerazione nell'attività di caratterizzazione ecosistemica delle aste fluviali fatta nell'ambito delle attività per il PTA. Infatti tra gli indicatori che compongono l'indice di impatto antropico (che insieme all'indice di modificazione dell'alveo va a comporre l'indice sintetico di pressione) rientra anche la presenza di discariche.

Questo tipo di analisi ha quindi considerato le discariche visibili con fotointerpretazione presenti in un buffer di 300 metri dalla sponda del corso d'acqua.

### **1.4.3. Derivazioni**

I prelievi idrici costituiscono una delle principali pressioni esercitate sull'ecosistema fluviale in quanto determinano come principali impatti l'alterazione delle condizioni di deflusso e di trasporto solido, modificazioni della morfologia e alterazioni dello stato di qualità chimico – fisica e biologica, in particolare se associati anche ad altre pressioni quali scarichi puntuali e apporti inquinanti di origine diffusa.

L'utilizzo di opportuni indicatori consente di quantificare o comunque stimare l'intensità delle pressioni esercitate e di verificarne l'andamento nel tempo.

Per quanto riguarda i prelievi idrici gli indicatori utilizzati sono il numero delle derivazioni insistenti su un corso d'acqua e il volume prelevato con la relativa destinazione d'uso.

La fonte dati in Piemonte è quella del "Catasto Derivazioni Idriche Regionali" contenente i dati relativi alle portate concesse, agli utilizzi autorizzati, oltre ai dati anagrafici.

La disponibilità di questi dati in Piemonte, ad una scala regionale è generalmente sufficiente a caratterizzare il fenomeno e la georeferenziazione dei punti di presa consente anche di valutare criticità connesse alla disposizione dei prelievi lungo l'asta fluviale.

Generalmente per ogni derivazione possono essere consentiti usi plurimi: irriguo, industriale, per la produzione di energia idroelettrica, potabile. Analizzando i dati sulla base dell'utilizzo prevalente è tuttavia possibile individuare le aree idrografiche nelle quali è prevalente un utilizzo rispetto agli altri.

L'impiego quindi come indicatori di pressione del numero di derivazioni e del volume derivato associati alla tipologia di utilizzo e alla localizzazione geografica fornisce un valore aggiunto alla caratterizzazione delle pressioni anche perché gli impatti sull'ambiente acquatico esercitate dai prelievi irrigui possono essere diversi rispetto a quelli esercitati dai prelievi idroelettrici.

E' importante evidenziare come l'analisi di questi dati, essendo condotta essenzialmente su dati amministrativi (portate concesse in sede di rilascio della concessione a derivare) contenuti nel "Catasto derivazioni idriche regionale" porti a valutare di fatto il quadro dei potenziali volumi di utilizzo della risorsa sul territorio, non essendo disponibili dati sulle portate effettivamente derivate.

Ciò consente di effettuare delle valutazioni circa la disponibilità idrica naturale annuale, calcolata sulla base dei dati di rilevamento delle centraline idrometriche e il volume medio assentito in corrispondenza di sezioni fluviali strategiche, al fine di verificare l'incidenza dei prelievi sulle diverse aste fluviali.

Sul territorio piemontese esistono circa 80 centraline per la rilevazione del livello idrometrico sui corsi d'acqua della rete di monitoraggio regionale, gestite dalla Regione Piemonte.

Tuttavia ci possono essere delle sensibili differenze tra i volumi teorici prelevabili e quelli effettivamente prelevati e, soprattutto, la loro distribuzione nei diversi periodi dell'anno.

Questo perché, ad esempio per l'utilizzo irriguo, sull'entità dei prelievi effettivi incidono i fabbisogni effettivi stagionali in relazione alle colture, le esigenze manutentive dei canali, ma anche la disponibilità idrica naturale.

Tuttavia per un'analisi della intensità della pressione esercitata dai prelievi sarebbe necessario disporre anche di indicatori relativi ai volumi restituiti.

Per quel che riguarda la situazione piemontese i dati relativi ai volumi restituiti e alla localizzazione geografica delle restituzioni non sono disponibili. Per i prelievi ad uso industriale è possibile assumere che la restituzione sia localizzata poco più a valle dell'impianto, ma per quelle ad uso irriguo e idroelettrico la situazione è meno lineare.

Nel biennio 2001-2002 l'Arpa Piemonte ha condotto, nell'ambito delle attività per il "Progetto di Piano di Tutela delle Acque, una indagine sui corpi idrici artificiali al fine di individuare quelli significativi ai sensi del D.Lgs 152/99 e valutare l'impatto delle restituzioni sullo stato di qualità delle acque del corpo idrico recettore.

Questa attività ha consentito di acquisire i dati cartografici relativi alla georeferenziazione dei canali artificiali e dei punti di presa, i dati di concessione (portate concesse, destinazioni d'uso) e, presso i consorzi irrigui, le informazioni relative alle principali regole operative e manutentive. L'indagine ha portato ad una caratterizzazione soprattutto dei prelievi a prevalente uso irriguo.

Dalle risultanze di questa indagine è stata integrata la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali con 4 nuovi punti a partire dal 2005 su 4 canali risultati significativi sulla base delle portate derivate e della potenziale interferenza sullo stato di qualità del corpo idrico recettore (valutata anche sulla base del rapporto portata canale/corpo idrico recettore).

#### **1.4.4. Interventi e manufatti idraulici sulle aste fluviali**

Gli interventi sulle aste fluviali possono interessare la sezione longitudinale di un corso d'acqua, quella trasversale o il fondo dell'alveo. Si tratta di interventi quali argini, difese spondali, briglie, traverse, deflettori, plateazioni, rettificazioni, etc che alterano la naturalità della sezione dell'alveo determinando cambiamenti delle caratteristiche morfologiche, ma anche delle condizioni di deflusso e di trasporto solido.

In Piemonte non è disponibile una banca dati relativa alle opere idrauliche realizzate sulle aste fluviali con la relativa georeferenziazione che sia sufficientemente rappresentativa della situazione regionale.

Ad oggi lo strumento utilizzato per tentare di caratterizzare questo tipo di pressione a scala regionale è la fotointerpretazione. Il tentativo è stato infatti quello di individuare forme artificiali visibili con fotointerpretazione quali sbarramenti, ponti, argini, difese spondali. Chiaramente non tutti gli interventi sono visibili con questo strumento, tuttavia può fornire comunque un supporto nell'individuare i tratti fluviali che presentano criticità rilevanti.

La valutazione delle pressioni associate alle opere idrauliche è stata fatta nell'ambito dell'utilizzo della metodologia per la caratterizzazione ecosistemica delle aste fluviali messa a punto da Arpa Piemonte nell'ambito delle attività per il Progetto di Piano di Tutela delle Acque. Tra gli indici che costituiscono l'insieme della metodologia, l'indice di modificazione dell'alveo insieme all'indice di impatto antropico, che considera altre tipologie di pressioni derivanti dall'attività umana, rappresentano l'indice sintetico di pressione. L'indice prevede l'attribuzione di un punteggio alla sezione del fiume in esame sulla base della presenza di segni antropici evidenti, o sporadici, o con difese spondali, o con tratti coperti e/o opere trasversali.

Chiaramente questo tipo di strumento non consente di cogliere tutti gli elementi di estensione longitudinale, specie nel caso di copertura delle sponde da parte della vegetazione, o del fondo dell'alveo. Tuttavia consente una prima stima della diffusione a scala regionale degli interventi di artificializzazione sui corsi d'acqua con particolare attenzione alle opere trasversali.

#### **1.4.5. Estrazioni di inerti**

Nel definire la pressione si prende in considerazione il numero di cave presenti sul territorio e la loro estensione, importante in quanto il principale impatto che può essere generato sulle acque superficiali è generalmente connesso a una riduzione della naturalità dell'ecosistema fluviale se i siti sono in prossimità del fiume.

I dati sono disponibili solo in formato tabulare, basati sulle informazioni relative alle autorizzazioni concesse; non sono attualmente disponibili dati georeferenziati attendibili.

Questa tipologia di pressione è stata presa in considerazione nell'attività di caratterizzazione ecosistemica delle aste fluviali fatta nell'ambito delle attività per il PTA. Infatti tra gli indicatori che compongono l'indice di impatto antropico (che insieme all'indice di modificazione dell'alveo va a comporre l'indice sintetico di pressione) rientra anche la presenza di cave attive. Questo tipo di analisi ha quindi considerato le cave visibili con fotointerpretazione presenti in un buffer di 300 metri dalla sponda del corso d'acqua.

#### **1.4.6. Sfangamento di bacini idroelettrici**

La presenza di invasi artificiali a prevalente utilizzo idroelettrico determina sull'ecosistema acquatico a valle una serie di impatti legati principalmente alle modificazioni di carattere idrologico, con forte riduzione delle portate naturali e forte discontinuità delle stesse.

A questi impatti permanenti si aggiungono quelli derivanti dalle operazioni di manutenzione alle quali i bacini artificiali sono sottoposti a intervalli di tempo variabili da uno a dieci anni. L'operazione di manutenzione più diffusa consiste nell'evacuazione di sedimenti accumulatisi sul fondo del bacino e in prossimità degli imbocchi delle opere di scarico.

Generalmente questo tipo di operazioni determinano profonde alterazioni delle comunità biotiche nel tratto a valle.

Le operazioni di sfangamento degli invasi sono previste obbligatoriamente per problemi connessi alla sicurezza di tenuta dei bacini stessi; gli strumenti che consentono di tenere sotto controllo e limitare gli impatti sul corso d'acqua derivanti da queste operazioni periodiche sono la previsione di norme generali per la conduzione delle operazioni stesse, finalizzate alla tutela qualitativa del corso d'acqua a valle dello sbarramento e la stesura di linee guida per la valutazione e l'approvazione dei progetti di gestione degli invasi previsti dal Decreto 30 giugno 2004 "Criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi, ai sensi dell'articolo 40, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e s.m.i., nel rispetto degli obiettivi di qualità fissati dal medesimo decreto legislativo".

In regione Piemonte si sta lavorando alla predisposizione di queste norme generali e delle linee guida al fine di tenere sotto controllo in particolar modo parametri quali i solidi sospesi, l'ossigeno disciolto, eventuali sostanze pericolose accumulate nei sedimenti.

Va infatti considerato che data la periodicità delle pressioni connesse allo sfangamento degli invasi artificiali e la localizzazione degli stessi (anche non su corsi d'acqua significativi a scala regionale) la gestione ordinaria della rete di monitoraggio regionale non è lo strumento idoneo a mantenere sotto controllo gli effetti derivanti dalle operazioni di sfangamento.

#### **1.5. Analisi delle modalità di validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti**

Nell'organigramma sotto riportato vengono elencati i passaggi salienti delle modalità di produzione, validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti da Arpa nell'ambito dei monitoraggi regionali.

Per quanto riguarda gli altri dati acquisiti da Arpa in progetti specifici (IFF, diatomee...) si rimanda ai singoli lavori la trattazione di questo argomento.



Con le cadenze prefissate nel programma di monitoraggio regionale vengono prelevati i campioni e conferiti in laboratorio per la determinazione dei parametri definiti dal protocollo analitico.

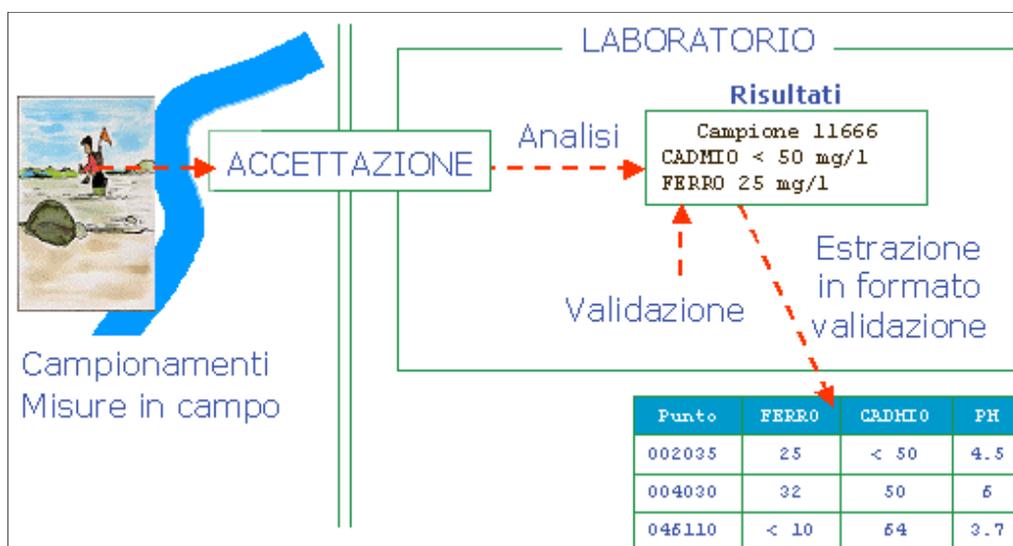
Nel caso dell'IBE si effettua la misura in campo e poi la si conferma in laboratorio. La misura IBE è eseguita applicando l'adeguamento all'aggiornamento del metodo IBE riportato nei "Metodi Analitici per le Acque - Sezione Indicatori Biologici - Apat - Irsa/CNR".

### 1.5.1. Validazione dei dati

A fine analisi, i dati ottenuti vengono validati ed inseriti in programmi di estrazione, per essere poi estratti in un formato validazione, utilizzando funzioni automatiche di esportazione.

I dati analitici e di misura, gestiti nel database di laboratorio, vengono esportati in un formato definito per le successive verifiche ed elaborazioni.

**Figura 4: Processo di produzione, validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti da Arpa nell'ambito dei monitoraggi regionali**



Il formato di validazione è definito dal Sistema Informativo Arpa, che fornisce gli strumenti per la verifica dei dati (validazione regionale), studia, analizza e implementa gli algoritmi per il calcolo degli indici di stato e l'elaborazione statistica dei dati.

Il formato di validazione consiste in un file in cui ogni riga (record) è un campione e ogni colonna (campo) è un parametro o un altro attributo del campione.

La tabella di validazione dell'IBE comprende per ogni misura effettuata il codice del punto, la data, i taxa previsti dal metodo, i valori dell'IBE e la classe di qualità relativa, oltre che gli attributi anagrafici.

I dati estratti nel formato validazione vengono poi verificati a livello regionale dalla struttura Arpa che gestisce i monitoraggi che, al termine di ogni campagna di monitoraggio, verifica che i dati siano rispondenti alle specifiche del programma di monitoraggio.

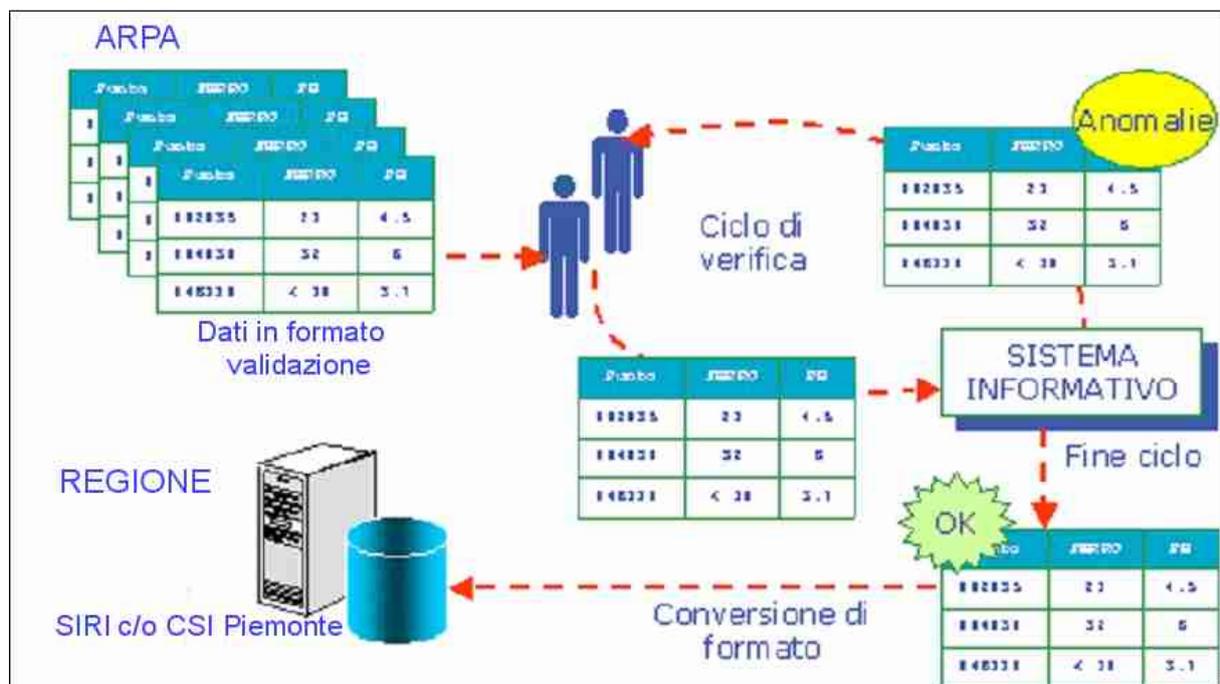
Le verifiche sono effettuate utilizzando gli strumenti messi a punto dal Sistema informativo, che prevede in particolare il controllo di:

- misure effettuate
- misure previste non effettuate
- verifica incongruenze

I dati validati vengono inoltrati al Sistema Informativo Risorse idriche (SIRI) utilizzando uno specifico formato dati di interscambio, definito in collaborazione con il sistema informativo Arpa.

I dati validati vengono inoltre inseriti nelle banche dati ARPA e vanno a costituire le serie storiche. Gli archivi storici rappresentano un insieme di dati congruenti, indispensabili per le successive attività di calcolo indici di stato, elaborazioni e rappresentazioni.

**Figura 5: Processo di validazione, verifica e inoltro dati al Sistema Informativo Risorse idriche (SIRI) della Regione Piemonte utilizzando uno specifico formato di interscambio dati**



### 1.5.2. Gestione ed elaborazione dei dati

A conclusione dell'anno di monitoraggio di riferimento, e dopo una verifica complessiva dei dati prodotti, i dati storicizzati vengono utilizzati per il calcolo degli indici ambientali, ai sensi del D.Lgs152/99. Oltre agli indici annuali vengono anche prodotti indici biennali, calcolati sull'anno di riferimento e su quello precedente, intesi come unico periodo.

In particolare, attraverso opportuni algoritmi parametrici, vengono calcolati:

- Livello di inquinamento espresso dai parametri macrodescrittori (LIM)
- Valore IBE
- Stato ecologico (SECA)
- Stato ambientale (SACA)

Avendo il monitoraggio delle acque finalità ambientali, i dati analitici di dettaglio e gli indici di stato vengono valutati ed elaborati al fine di una più approfondita conoscenza della risorsa idrica.

### 1.5.3. Diffusione dei dati

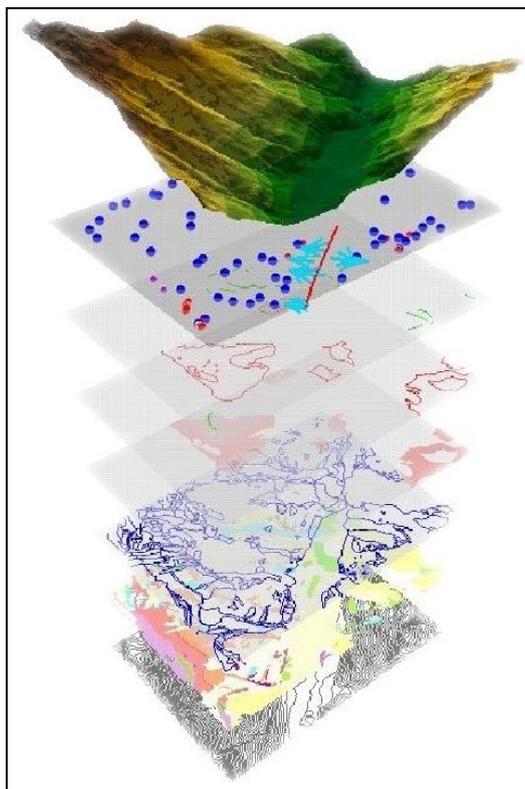
I dati prodotti con il monitoraggio, sia quelli di dettaglio che gli indici sintetici, alimentano le banche dati (SIRI e ARPA) e vengono utilizzati a seconda di esigenze specifiche quali progetti ambientali, produzione di report verso i committenti istituzionali (Regione, Province, ecc), in relazione alle attività svolte e agli approfondimenti su tematiche specifiche.

Gli obiettivi fondamentali del SIRI sono articolati su due livelli:

- provvedere a un'organica integrazione dei database operazionali mediante l'automazione e la razionalizzazione dei processi gestionali;
- creare un patrimonio informativo comune attraverso una base dati centralizzata al fine di disporre di informazioni univoche, utili ai processi decisionali.

Inoltre vengono utilizzati dal Sistema Informativo Geografico di Arpa, finalizzato a garantire la gestione, l'analisi, l'elaborazione e la diffusione delle informazioni ambientali geografiche.

**Figura 6: Stratificazione dei tematismi in un sistema WebGIS**



L'accesso al patrimonio informativo avviene attraverso Servizi di tipo WebGIS (Figura 6) che consentono di:

- accedere ai dati geografici attraverso funzionalità base GIS di consultazione, analisi, ricerca, di facile utilizzo;
- effettuare download di dati (ove previsto);
- produrre la stampa di cartogrammi di sintesi;
- consultazione della Metadocumentazione dei Servizi Informativi e dei singoli dati al fine di fornire gli elementi fondamentali per un corretto utilizzo delle funzionalità e delle informazioni presentate.

La sezione del Sistema Informativo Geografico è in continua evoluzione attraverso l'aggiornamento dei dati divulgati e l'integrazione di nuovi servizi informativi per le tematiche ambientali di competenza dell'Agenzia.

I dati, di proprietà della Regione Piemonte, sono sottoposti a diffusione interna all'Arpa secondo modalità e scadenze prefissate, e a diffusione esterna previa autorizzazione della Regione verso Enti, pubblici o privati, o soggetti che ne facciano specifica richiesta.

## **1.6. Presa in carico della metodologia proposta dall'Autorità di Bacino del Po**

Nella relazione vengono prese in esame le metodologie proposte dall'Autorità di Bacino per la valutazione dell'assetto ecologico del sistema fluviale utilizzate nell'ambito degli studi di fattibilità della sistemazione idraulica dei fiumi Dora Riparia e Toce, Adda Brembo e Serio, Dora Baltea.

La valutazione delle metodologie è finalizzata alla verifica della riproducibilità ad una scala regionale e di quanto estrapolabile ai fini dell'applicazione della Direttiva 2000/60 CE.

### **1.6.1. Punti salienti**

#### **Dora Riparia, Toce**

La metodologia utilizzata si propone di elaborare un quadro dell'assetto ecologico del sistema fluviale, adottando un approccio interdisciplinare che tiene conto della complessità dell'ecosistema stesso nel quale interagiscono diverse componenti naturali: morfologica, geologica, idraulica, vegetazionale, faunistica, etc. alle quali si aggiunge la componente antropica che modifica e influenza l'evoluzione e il funzionamento dell'ecosistema fluviale.

L'area di studio è l'ambito territoriale delimitato dalla fascia B del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) nei tratti arginati e dalle aree allagabili con tempi di ritorno  $TR=200$  e  $TR=500$  nei tratti in cui sono esterne al limite della fascia B.

Il corso d'acqua è stato suddiviso in macroambiti sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e granulometriche dell'alveo. All'interno di ogni macroambito sono stati successivamente individuati dei tratti omogenei di dettaglio sulla base delle caratteristiche geomorfologiche, della vegetazione ripariale, dell'uso del suolo, della presenza di opere e manufatti di difesa e/o rigimazione.

Le componenti del sistema fluviale sopra elencate sono state caratterizzate attraverso l'impiego di diversi indicatori utilizzati poi per la definizione di indici sintetici di stato ambientale e di pressione antropica. Per ogni ambito omogeneo è stato successivamente valutato l'indice sintetico di stato ecologico calcolato come la somma algebrica dell'indice di stato ambientale e dell'indice di pressione antropica.

L'assetto ecologico del sistema fluviale è stato indagato nel suo stato attuale come risultante della combinazione degli indici di qualità ambientale e di pressione antropica esercitata sul territorio allo stato attuale. Sono stati poi valutati, attraverso un ricalcolo degli indici, tre scenari relativi ad uno stato ecologico potenziale in relazione a tre possibili tipologie di interventi: lo stato ecologico potenziale oggettivo che tiene conto dell'attuazione degli interventi previsti dal PAI; lo stato ecologico potenziale che tiene conto dell'attuazione di interventi compensativi attuati nella regione fluviale che prevedono il riassetto vegetazionale; lo stato ecologico ottimale che tiene conto di ulteriori interventi migliorativi rispetto allo stato ecologico potenziale attraverso il riassetto geomorfologico ambientale dell'alveo ed il riassetto vegetazionale nei tratti in cui non ci sono vincoli imposti dal PAI. In questo caso le aree interessate comprendono anche quelle comprese tra la fascia B di progetto definita dal PAI ed il limite dell'area allagabile con tempi di ritorno  $TR=200$  e  $TR=500$ .

Quindi, in sintesi, lo studio ha consentito la caratterizzazione dell'ecosistema fluviale attuale, la successiva valutazione delle variazioni dello stesso in seguito all'attuazione degli interventi previsti dal PAI e all'attuazione di ulteriori interventi migliorativi, anche in aree esterne alla fascia B di progetto del PAI. L'approccio considerato permette quindi di utilizzare gli indici costruiti nello svolgimento dell'attività non soltanto come strumento descrittivo dell'assetto attuale del corso d'acqua, ma anche come uno strumento di previsione degli effetti delle linee di intervento proposte nelle varie fasi dello studio.

### **Adda, Brembo, Serio**

Anche con questa metodologia per la valutazione dell'assetto ecologico vengono prese in considerazione le molte componenti che contribuiscono a definirlo: aspetti geomorfologici, vegetazionali, e l'uso del territorio attraverso l'impiego di indici sintetici.

La valutazione dello stato ecologico attuale dell'ambito fluviale definito dalle fasce del PAI si basa sulle informazioni ricavate dai risultati delle attività svolte nell'ambito dello studio di fattibilità.

Anche in questo caso sono stati messi a punto dei subindici per la valutazione delle diverse componenti ambientali che concorrono poi all'indice sintetico finale di stato ecologico attuale.

Nell'analisi delle diverse componenti ambientali, la parte relativa alle indagini vegetazionali, e, in parte, alle funzioni ecologiche della fascia riparia ha tenuto in conto e utilizzato i dati derivanti dai rilievi fitosociologici per valutare il grado di naturalità delle formazioni spondali in relazione al contributo delle essenze segnalate.

Lo stato ecologico potenziale è definito come il più alto livello ecologico raggiungibile in funzione di un ragionevole compromesso con l'assetto territoriale della regione fluviale e il sistema di opere idrauliche di difesa. La sua elaborazione tiene conto dell'assetto ecologico attuale e delle azioni di equilibrio ecologico proposte in accordo alle linee di intervento del PAI.

### **Dora Baltea**

La metodologia proposta prende in considerazione diverse componenti che contribuiscono a definire lo stato ecologico del corso d'acqua.

La valutazione dello stato ecologico attuale dell'ambito fluviale definito dalle fasce del PAI si basa sulle informazioni ricavate dai risultati delle attività svolte nell'ambito dello studio di fattibilità.

Anche in questo caso sono stati messi a punto dei subindici per la valutazione delle diverse componenti ambientali che concorrono poi all'indice sintetico finale di stato ecologico attuale.

Tuttavia la definizione degli indici proposti non è sempre chiara e anche i criteri utilizzati per il calcolo dello stato ecologico potenziale non sono chiaramente esplicitati.

#### **1.6.2. Riproducibilità**

Per l'applicazione della metodologia Dora Riparia, Toce, sono state utilizzate le ortofocarte del 2002 e una serie di dati derivanti da attività specifiche svolte nell'ambito degli studi di fattibilità delle sistemazioni idrauliche del fiume Dora Riparia come ad esempio il catasto delle opere idrauliche. Dalla lettura della relazione di sintesi non è stato possibile risalire chiaramente alle fonti dati utilizzate per la caratterizzazione delle componenti ecosistemiche considerate, tuttavia si fa riferimento a fonti bibliografiche e a dati raccolti e/o prodotti nell'ambito di altre specifiche attività condotte nell'ambito del progetto.

Per quanto riguarda la metodologia Adda, Brembo, Serio, lo stato dell'assetto ecologico è stato elaborato sulla base dei dati provenienti dalle attività previste dallo studio di fattibilità, in particolare gli elaborati redatti dai geomorfologi e dai botanici nelle diverse attività previste, ai quali si associano le informazioni desunte mediante la fotointerpretazione delle ortofoto.

La riproducibilità delle metodologie proposte è quindi fortemente influenzata dalla disponibilità di dati confrontabili per tipologia, scala, accuratezza. In particolar modo per quanto riguarda i dati utilizzati per la valutazione delle tendenze evolutive dell'alveo e delle indagini vegetazionali. Inoltre la fase di oggettivazione dei dati desunti da fonti diverse (elaborati, elenchi floristici, ortofoto, etc), rappresenta la fase più soggettiva delle metodologie che più potrebbe influenzare la confrontabilità dei risultati ottenuti in esperienze diverse.

Inoltre, poiché l'ambito di applicazione è il territorio delimitato dalle fasce B e C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) la riproducibilità è limitata ai corsi d'acqua per i quali sono state definite le fasce nell'ambito del PAI.

#### **1.6.3. Applicabilità**

Le metodologie presentate sono articolate e il lavoro di fotointerpretazione piuttosto lungo. L'applicabilità della metodologia ad una scala regionale su tutti i corsi d'acqua per i quali sono state definite le fasce del PAI richiederebbe quindi molto tempo.

Nell'ambito delle attività in carico ad Arpa Piemonte per gli studi sul Piano di Tutela delle Acque, una delle componenti di studio previste è stata relativa allo sviluppo di una indagine mirata alla caratterizzazione ecosistemica di tutti i corsi d'acqua facenti parte della rete di monitoraggio regionale della Regione Piemonte.

Nell'insieme le metodologie utilizzate dall'Autorità di Bacino sono in parte derivate da quella utilizzata da Arpa Piemonte per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dell'assetto ecologico attuale.

La metodologia utilizzata da Arpa Piemonte prevede diversi livelli d'indagine: indagini geomorfologiche, vegetazionali, sull'efficienza e integrità dell'effetto filtro, sull'impatto antropico, sulle modificazioni dell'alveo. Sono stati messi a punto una serie di indicatori e la definizione di indici sintetici di stato e di pressione. La valutazione dell'impatto complessivo deriva dall'aggregazione dei risultati finali dell'analisi delle pressioni e dello stato; in base ai risultati ottenuti si può fornire una valutazione del livello di degrado del territorio analizzato attraverso la definizione di 10 classi di degrado.

Il metodo proposto prevede una fotointerpretazione delle caratteristiche delle fasce riparali, prendendo a riferimento una porzione di 300 metri dalla sponda dell'alveo per tutti i corsi d'acqua della rete regionale di monitoraggio fino a una quota di 500 m s.l.m. o al nodo più vicino a monte di essa. Sono stati considerati tratti di 2 Km, a partire dai punti di confluenza a risalire verso monte, sui quali sono stati calcolati tutti gli indici.

L'applicazione della metodologia, oltre ad una caratterizzazione ecosistemica dei vari tratti, ha consentito l'individuazione dei tratti critici, cioè di quelle zone in cui lo stato non è del tutto compromesso, sottoposte ad elevata pressione che presentano però ancora le condizioni minime per pianificare un qualche intervento di recupero o di ripristino. Per il dettaglio della metodologia si rimanda alla pubblicazione APAT NEB-T-RAP-03-17.

L'applicabilità quindi di una metodologia come quella proposta dall'AdB richiede un lavoro di interpretazione delle ortofotocarte anche molto lungo se da effettuarsi sui corsi d'acqua significativi di una rete di monitoraggio regionale. Il lavoro svolto da Arpa Piemonte era inserito nell'ambito di un progetto molto complesso finanziato dalla Regione Piemonte la cui attività è durata più di 2 anni con il coinvolgimento di personale dedicato solo ed esclusivamente alla messa a punto e all'applicazione della metodologia. L'inserimento di una attività analoga tra le attività ordinarie svolte dalle Arpa regionali potrebbe richiedere tempi molto più dilatati.

Inoltre va considerato che requisito importante per l'applicazione delle metodologie proposte dall'AdB è la disponibilità di tutta una serie di dati che derivati da fonti diverse, non solo dalla fotointerpretazione, ma bensì dalle altre attività specifiche condotte nell'ambito degli studi di fattibilità. Chiaramente ciò rende ancora più onerosa l'applicazione della metodologia.

#### **1.6.4. Coerenza con i principi della Direttiva 2000/60 CE**

Le metodologie proposte possono essere un utile strumento a supporto della pianificazione perché forniscono un quadro conoscitivo dei valori ecologici dell'ecosistema fluviale.

Le finalità degli studi presentati tuttavia sono molto connesse alla verifica delle opportunità di recupero dell'ecosistema in seguito ad interventi in linea con le linee di intervento generale definite nel PAI. La valutazione dell'assetto ecologico del sistema fluviale è quindi molto connesso con il tema della valutazione del rischio idrogeologico.

Nell'ottica dell'implementazione della Direttiva 2000/60 CE le metodologie presentate possono fornire degli spunti interessanti per la definizione delle tipologie fluviali, per l'individuazione dei corpi idrici e per la valutazione di alcune componenti dell'ecosistema fluviale, in particolar modo degli elementi di qualità idromorfologica, ma la valutazione dello stato ecologico ai sensi della Direttiva è basata su criteri metodologici diversi.

La Direttiva prevede la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici sulla base della valutazione degli elementi di qualità biologici, fisico-chimici e idromorfologici (Allegato 5 Direttiva 2000/60 CE). Il corpo idrico è definito dalla Direttiva come un "elemento distinto e significativo di acque superficiali", cioè un tratto fluviale con caratteristiche omogenee sulla base dello stato e delle pressioni. Ogni corpo idrico deve essere suddiviso in tipologie fluviali sulla base dei descrittori riportati nell'Allegato II della Direttiva. Tutto ciò è finalizzato alla valutazione accurata dello stato al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti.

Nelle metodologie proposte è prevista la suddivisione del corso d'acqua in macroambiti e in tratti omogenei sulla base di una serie di criteri, prevalentemente geomorfologici. Questo tipo di approccio fornisce una serie di spunti per l'individuazione delle tipologie fluviali e dei corpi idrici. Va comunque tenuto presente che tale individuazione ha finalità diverse da quelle perseguite negli studi di fattibilità e che quindi anche i criteri utilizzati non sono pienamente in linea con quanto previsto dalla Direttiva 2000/60.

Per quanto riguarda la valutazione degli elementi di qualità idromorfologici, la Direttiva prende in considerazione una serie di parametri quali il regime idrologico, la continuità fluviale, le condizioni morfologiche, la struttura e le condizioni delle zone ripariali.

Inoltre, un pre-requisito essenziale per la valutazione della qualità idromorfologica ai sensi della Direttiva 2000/60 è la definizione delle condizioni di riferimento, intese come le condizioni specifiche di un corpo idrico in stato ecologico elevato rispecchianti totalmente o quasi le condizioni inalterate. La valutazione dello stato ecologico attuale deve essere espressa quindi come grado di scostamento dalle condizioni di riferimento. Nelle metodologie proposte i diversi "gradi" di stato ecologico potenziale (stato ecologico oggettivo, ecologico potenziale ed ecologico ottimale) a cui si fa riferimento non corrispondono alle condizioni di riferimento previste dalla Direttiva 2000/60.

Infatti per la Direttiva le condizioni di riferimento rappresentano i valori degli elementi della qualità idromorfologica, biologica e fisico chimica specificati corrispondenti allo stato ecologico elevato, cioè i valori associati ad un corpo idrico inalterato.

Nella metodologia proposta lo stato ecologico ottimale è il massimo raggiungibile attraverso una serie di interventi, partendo dalla situazione attuale e fermo restando i vincoli del PAI. Concettualmente sono due cose molto diverse.

Nelle metodologie proposte l'attenzione è stata incentrata sulla valutazione degli elementi che concorrono alla definizione dello stato ecologico connessi agli aspetti idromorfologici, di struttura e composizione delle fasce di vegetazione ripariali, ma nella definizione dello stato ecologico rientra anche tutta la componente relativa agli elementi della qualità biologica.

In definitiva nell'adozione di una metodologia di valutazione dell'assetto ecosistemico di un corso d'acqua, devono essere ben chiari i riferimenti normativi nell'ambito dei quali ci si sta muovendo e le finalità che si vogliono perseguire poiché la valutazione dell'assetto ecosistemico come proposta nei diversi studi presentati non coincide con la valutazione dello stato ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60.

## 1.7. Ricognizione dei casi studio

Si riportano le schede dei progetti e delle ricerche prodotte in Arpa Piemonte relative alla tematica 9 per la parte relativa agli ecosistemi.

Titolo Studio/Progetto/Ricerca	Attività Arpa per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque
Anno di produzione	2003
Tipo di elaborato	Relazioni tecniche
Formato di trasmissione	
Ente committente	Regione Piemonte
Ambito territoriale interessato	Regione Piemonte
Partner/Soggetti coinvolti	
Obiettivo generale	<p>Le attività svolte da Arpa a supporto del progetto Piano di Tutela delle Acque sono state articolate nelle seguenti componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completamento delle conoscenze relative agli scarichi idrici</li> <li>• Sviluppo di indagini finalizzate alla miglior conoscenza dello stato di qualità dei corpi idrici regionali e approfondimenti conoscitivi in aree particolarmente significative</li> <li>• Interpretazione delle situazioni ambientali riscontrate finalizzata alla proposizione dei piani di tutela</li> </ul>
Descrizione	<p>Per meglio strutturare le attività da svolgere per ogni componente sono state definite una o più task:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C101: completamento delle conoscenze relative agli scarichi idrici</li> </ul> <p>Attività: associazione delle varie sostanze a specifici processi produttivi sulla base dei codici NOSE, IPPC e ISTAT; individuazione insediamenti produttivi significativi che potenzialmente possono avere scarichi da ciclo produttivo con sostanze pericolose diverse; valutazione integrata del rischio potenziale d'emissione di sostanze pericolose in relazione al recettore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C201: caratterizzazione ecosistemica</li> </ul> <p>Attività: implementazione di una metodologia per l'analisi ecosistemica delle fasce ripariali dei corsi d'acqua piemontesi significativi, fino a una quota di 500 m s.l.m. attraverso fotointerpretazione e la definizione di indici di stato e di pressione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C202: corpi idrici artificiali</li> </ul> <p>Attività: raccolta dati storico-geografici, ambientali, gestionali; individuazione dei canali artificiali significativi a scala regionale e prima implementazione del monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/99; valutazione della potenziale interferenza del canale con il recettore</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C301: elaborazioni dei dati qualitativi delle acque superficiali</li> </ul> <p>Attività: Riorganizzazione ed elaborazione dei dati esistenti dal 1995 al 2002; valutazioni comparate stato-pressioni sulle aste fluviali principali; schedatura monografica per asta fluviale; schedatura monografica per punto di monitoraggio; pressioni per bacino idrografico – trend spaziale e temporale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C302A: elaborazioni dei dati qualitativi delle acque sotterranee – parte generale</li> </ul> <p>Attività: definizione delle caratteristiche geochimiche naturali degli acquiferi delle aree di pianura della regione Piemonte; valutazione dell'impatto legato alle attività antropiche e alla definizione dello Stato Chimico ai sensi del D.Lgs 152/99.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task C302B: elaborazioni dei dati qualitativi delle acque sotterranee – approfondimenti sui prodotti fitosanitari</li> </ul> <p>Attività: breve rassegna dei modelli predittivi e degli indici più importanti per i prodotti fitosanitari; pianificazione e ottimizzazione del protocollo analitico per i prodotti fitosanitari nella rete di monitoraggio regionale; definizione del metodo per il calcolo degli indici dello stato di contaminazione puntuale: Indice di Vulnerazione (IV) e Indice di Attenzione (IA); definizione del metodo per il calcolo dell'Indice di Vulnerazione Areale (IVarea) e dell'Indice di Attenzione areale (IAarea); definizione del metodo per il calcolo dell'indice di attenzione delle sostanze (IASa) e di vulnerazione delle sostanze (IVsa) per area; elaborazione dei dati della Rete di Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee per gli anni 2000, 2001 e 2002 e calcolo degli indici definiti; schede monografiche delle sostanze attive più importanti contenenti caratteristiche chimico fisiche chemiodinamiche, ecotossicologiche e tossicologiche, GUS, Mackay.</p>

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Biomonitoraggio delle acque correnti mediante l'impiego di indicatori algali</b>
<b>Anno di produzione</b>	2002
<b>Tipo di elaborato</b>	Pubblicazione Arpa
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Dora Baltea
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	Nel presente studio sono stati analizzati i popolamenti diatomici sul corpo idrico Dora Baltea; dall'analisi con cadenza stagionale eseguita su dieci stazioni, distribuite sul corpo idrico, è stato possibile sperimentare in ambiente alpino e prealpino le metodologie di biomonitoraggio e l'applicazione dei principali indici diatomici utilizzati in Europa.
<b>Descrizione</b>	Dall'applicazione di opportune elaborazioni statistiche, che si basano sull'analisi multivariata, è stato inoltre possibile acquisire ulteriori informazioni sull'influenza di alcuni parametri chimico-fisici sulla struttura delle comunità diatomiche, evidenziando dei gradienti ambientali, che ne condizionano maggiormente la composizione. L'individuazione inoltre di specie indicatrici ha consentito di comprendere maggiormente le caratteristiche ecologiche e trofiche delle stazioni studiate. Tale studio è stato pubblicato con ulteriori valutazioni ed approfondimenti, nella pubblicazione APAT del 2005 "Metodologie per il rilevamento e la classificazione dello stato di qualità ecologico e chimico delle acque, con particolare riferimento all'applicazione del Decreto Legislativo 152/99".
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Monitoraggi, comunità diatomiche, elaborazioni statistiche.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Rilevamento della funzionalità fluviale e della qualità delle fasce ripariali lungo il Torrente Grana fra i Comuni di Valgrana e Centallo in provincia di Cuneo.</b>
<b>Anno di produzione</b>	2002
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	Amministrazione provinciale di Cuneo
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Torrente Grana fra i Comuni di Valgrana e Centallo in provincia di Cuneo.
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	L'obiettivo del presente studio è stato il rilevamento della funzionalità fluviale e della qualità delle fasce ripariali lungo il T.Grana fra i Comuni di Valgrana e Centallo in provincia di Cuneo, attraverso l'applicazione di tre Indici (IFF, BSI, WSI) che valutano la funzionalità con finalità leggermente diverse. Lo studio ha permesso anche di comparare le risposte dei tre diversi Indici.
<b>Descrizione</b>	<p>Nel corso dell'estate e autunno 2002 sono stati effettuati rilevamenti della qualità ambientale dal punto di vista della funzionalità ecologica del corridoio fluviale del T.Grana nel tratto medio-inferiore del suo percorso. Tale rilevamento si affianca alle indagini sulla qualità chimica e biologica dell'acqua (quest'ultima ottenuta col metodo I.B.E.) ed al rilevamento delle quantità d'acqua in gioco sia lungo il corso principale del torrente che nei principali nodi delle immissioni e derivazioni portate.</p> <p>Il tratto del T.Grana interessato dallo studio è lungo 29,8 km , da monte dell'abitato di Valgrana fino al centro abitato di Centallo.</p> <p>A questo tratto sono stati applicati 3 indici che valutano con diverse finalità la funzionalità fluviale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IFF (Indice di Funzionalità Fluviale)</li> <li>• BSI (Buffer Strip Index)</li> <li>• WSI (Wild State Index)</li> </ul>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Monitoraggi, Funzionalità fluviale, Fasce ripariali, IFF, BSI, WSI.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>La Qualità Ambientale del Fiume Toce dal 1983 al 2001</b>
<b>Anno di produzione</b>	2002
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Fiume Toce
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	L'obiettivo del presente studio è quello di riassumere i risultati ottenuti dalle analisi biologiche effettuate sul Fiume Toce dai primi anni '80 sino al 2001 e di valutare l'andamento storico della qualità biologica del fiume lungo tutto il suo corso in sette stazioni di campionamento.
<b>Descrizione</b>	L'indagine è stata condotta dal Dipartimento A.R.P.A. del Verbano Cusio Ossola in base ai dati raccolti dall'ex-Laboratorio di Sanità Pubblica dell'U.S.S.L. 51 di Novara, in passato territorialmente competente, e, successivamente, dai Dipartimenti A.R.P.A. di Novara e del V.C.O., dopo la loro attivazione. Per valutare la qualità ambientale del fiume è stato utilizzato l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) secondo il metodo Ghetti, 1997, come indicatore in grado di evidenziare l'alterazione del corso d'acqua o il suo stato di inquinamento. Precedentemente al 1997 è stato utilizzato il metodo E.B.I. (Extended Biotic Index – Woodwiss, 1978) da cui l'I.B.E. deriva, avente piccole differenze a livello di classificazione tassonomica rispetto al metodo attualmente in uso. Le due metodiche sono basate sullo stesso principio e sono quindi comparabili a tutti gli effetti. Considerando l'evoluzione della qualità ambientale attraverso il monitoraggio biologico lungo tutta l'asta del fiume nell'arco temporale in oggetto è stato possibile avanzare alcune considerazioni sull'andamento generale.
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Biomonitoraggi, indice biotico esteso, elaborazioni statistiche.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.): un metodo per la definizione di indici di stato degli ecosistemi fluviali e di indirizzo alla loro riqualificazione. Applicazione e sviluppo in ambiente GIS.</b>
<b>Anno di produzione</b>	2002
<b>Tipo di elaborato</b>	Articolo scientifico
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Tratto iniziale del fiume Toce, in val Formazza.
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	Applicazione dell'indice IFF al tratto iniziale del fiume Toce e verifica delle compatibilità dei dati raccolti con le banche dati già presenti in Arpa.
<b>Descrizione</b>	<p>In Italia la tutela della risorsa acqua è stata, fino al recentissimo passato, impostata quasi esclusivamente su procedure di controllo delle concentrazioni di sostanze inquinanti immesse dai diversi scarichi nei corpi idrici recettori. Recentemente, ha trovato sviluppo l'indagine delle condizioni complessive dell'intero alveo bagnato attraverso la applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), definito e divulgato grazie soprattutto al gruppo di lavoro istituito a tal fine dall'ANPA.</p> <p>Il metodo prevede la classificazione delle componenti proprie di specifici tratti dei corsi d'acqua giungendo, attraverso la compilazione di apposita scheda valutativa, alla definizione numerica di un indice di funzionalità, identificativo delle condizioni di "efficienza ecologica" del tratto di fiume considerato.</p> <p>L'articolo illustra un'applicazione GIS su un caso campione (il tratto iniziale del fiume Toce, in val Formazza). Oltre alla componente descrittiva dei dati I.F.F. (le informazioni quali-quantitative associate alle tratte fluviali) l'applicazione ne prende in considerazione le caratteristiche geometriche e topologiche, in un'ottica trasversale e interdisciplinare che si pone come obiettivo la possibile interconnessione fra tutte le basi dati ambientali di A.R.P.A. Piemonte.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Monitoraggi, indice di funzionalità fluviale, applicativi GIS.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Indice di funzionalità fluviale applicato ai Torrenti Mastallone e Strona di Valduggia</b>
<b>Anno di produzione</b>	2002
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Torrenti Mastallone e Strona di Valduggia (tributari del fiume Sesia, provincia di Vercelli)
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	<p>L'obiettivo del presente lavoro consiste nella valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale del Torrente Mastallone e del Torrente Strona di Valduggia in termini di funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di una importante serie di componenti biotiche ed abiotiche presenti nell'ecosistema acquatico e nel territorio circostante.</p> <p>Lo scopo principale della ricerca è stato quindi quello di ampliare le conoscenze relative ai due torrenti citati per avviare una corretta gestione dell'attività di salvaguardia dei corsi d'acqua e dei territori circostanti ad essi. Questa metodica, infatti, fornisce, insieme ad altre informazioni, indicazioni utili ad orientare gli interventi di riqualificazione e a stimarne preventivamente l'efficacia.</p>
<b>Descrizione</b>	<p>L'applicazione sperimentale di questo nuovo e particolare indice ambientale ha permesso di documentare con rigore scientifico la situazione attuale, relativamente alla funzionalità dei due affluenti del Fiume Sesia, rilevando situazioni fortemente diversificate, con tratti di fiume caratterizzati da un pregiato valore ambientale o, al contrario, situazioni locali di degrado, dovute prevalentemente agli effetti negativi di attività agricole e industriali o a errati interventi di sistemazione fluviale, che richiedono quindi soluzioni rispettose e adeguate al ruolo ecologico dei corsi d'acqua. Lo studio della funzionalità fluviale realizzato nel biennio 2001-2002, mediante l'I.F.F., ha consentito da un lato di individuare le aree in condizioni critiche che necessitano di interventi di rinaturalizzazione e/o riqualificazione, dall'altro di disporre di uno "stato dell'arte" della funzionalità dei due torrenti indagati.</p> <p>I risultati ottenuti forniscono non solo valutazioni sui diversi gradi di funzionalità fluviale, evidenziando momenti di problematicità ambientale nonché le loro probabili cause, ma anche precise indicazioni per orientare gli interventi di riqualificazione, di progettazione e pianificazione urbanistica e territoriale, di scelte di politica ambientale, stimandone preventivamente l'efficacia.</p> <p>Questo impegnativo progetto, che è durato circa due anni, ha permesso di ottenere una prima individuazione dei fattori che incidono maggiormente sulla funzionalità degli ecosistemi alimentati dalle acque correnti del torrente Mastallone e del torrente Strona di Valduggia e l'identificazione di tratti di corsi d'acqua a differente grado di naturalità e/o alterazione.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Biomonitoraggio delle acque correnti mediante l'impiego di indicatori algali, studio pilota sul Malone e suoi affluenti.</b>
<b>Anno di produzione</b>	2003
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Torrente Malone e suoi affluenti
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	L'obiettivo dello studio è stato duplice: aumentare le conoscenze sullo stato dei corsi d'acqua indagati e verificare la corrispondenza tra i valori ottenuti con il metodo Eutrophication/Pollution Index Diatoms o EPI-D (Dell'Uomo, 1996) con quelli degli altri parametri utilizzati per il monitoraggio, primo fra tutti l'IBE.
<b>Descrizione</b>	E' stata selezionata un'area di indagine ad elevato impatto antropico; il torrente Malone è un piccolo affluente del fiume Po, che scorre in un territorio fortemente antropizzato e le cui acque risultano di scarsa qualità. Per rendere lo studio più completo ed approfondito è stato scelto un numero elevato di punti di campionamento, selezionati in base alle principali fonti di impatto presenti. Per ogni punto sono stati valutati parametri chimico-fisici, microbiologici, tossicologici e calcolati gli indici IBE e EPI-D in due campagne (primavera 2000 e primavera 2001).
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Biomonitoraggio del fitobenthos, verifica e analisi delle varie fasi del metodo EPI-D, verifica della corrispondenza dei valori derivati da indici diatomici con i valori di IBE.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Indice di funzionalità fluviale applicato al Torrente Rovasenda</b>
<b>Anno di produzione</b>	2003
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Torrente Rovasenda (tributario del Cervo, provincia di Vercelli)
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	<p>Il presente progetto si inserisce nell'ambito del Piano Territoriale Provincia di Vercelli nato, fin da principio, con l'intento di far propria la problematica della pianificazione territoriale e della conservazione della natura, dando particolare rilevanza al recupero del reticolo idrografico. Il miglioramento della qualità ecologica del territorio e, più in particolare, degli ambienti fluviali rientra tra gli obiettivi centrali di ogni piano di bacino. In passato la progettazione e l'esecuzione dei lavori fluviali hanno spesso limitato la loro attenzione ai soli aspetti idraulici, trascurando quelli biologico-naturalistici, determinando così impatti ambientali che sarebbero potuti essere evitati. Per il miglioramento della qualità ecologica degli ambienti fluviali è dunque necessario superare la monodisciplinarietà dell'approccio idraulico adottando, fin dalla fase della progettazione, un approccio integrato volto al raggiungimento contestuale degli obiettivi idraulici ed ecologici. Lo scopo del lavoro è stato quello di effettuare una valutazione integrata della qualità dell'ecosistema fluviale del torrente Rovasenda, mediante l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.), importante strumento di pianificazione e gestione dell'ambiente fluviale.</p>
<b>Descrizione</b>	<p>La campagna di rilevamento condotta nel 2003 per definire la qualità del sistema acquatico mediante l'Indice di Funzionalità Fluviale del Rovasenda, ha interessato la porzione di fiume compresa tra il ponte presso Villa del Bosco –frazione Ferracane- a confine con la provincia di Biella e la confluenza con il torrente Cervo, per uno sviluppo totale di circa 30 Km. E' stato adottato il manuale ANPA "I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale"(Siligardi et al,2000). La fase di monitoraggio è stata condotta effettuando sopralluoghi in campo per applicare la scheda I.F.F., consentendo la valutazione sintetica della qualità degli ambienti ripari.</p> <p>Il metodo di valutazione della Funzionalità Fluviale oltre a fornire un giudizio sintetico sulla capacità di autodepurazione di un corpo idrico, ha consentito di acquisire utili informazioni sui vari aspetti che caratterizzano i differenti comparti dell'ecosistema fluviale.</p> <p>Sono stati analizzati i risultati relativi alle singole domande per poter evidenziare gli elementi di maggior criticità e quelli che invece rappresentano i punti di forza del torrente. A tale fine sono state considerate le frequenze delle risposte di ciascun elemento analizzato con rappresentazione grafica.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Indice di funzionalità fluviale applicato al Torrente Marchiazza</b>
<b>Anno di produzione</b>	2004
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Torrente Marchiazza (tributario del Cervo, provincia di Vercelli)
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	<p>Con il presente lavoro si è applicato sul torrente Marchiazza l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) concepito allo scopo di valutare il livello di funzionalità fluviale. Coerentemente a tale approccio, sul corso d'acqua del Marchiazza è stato approfondito l'aspetto riguardante l'ambiente fluviale al fine di individuare quali fossero gli elementi critici ad esso legati e poter così fornire anche alcune indicazioni sugli eventuali interventi concretamente realizzabili quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la pianificazione delle azioni di risanamento delle acque;</li> <li>• la rinaturalizzazione dell'ambiente fluviale studiato e un'adeguata gestione del fiume.</li> </ul>
<b>Descrizione</b>	<p>Per la valutazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale del torrente Marchiazza è stato adottato il manuale ANPA "I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale" (Siligardi et al,2003). Le attività sul campo sono state condotte nel periodo giugno-ottobre 2004.</p> <p>La fase di monitoraggio è stata condotta effettuando sopralluoghi in campo per applicare la scheda I.F.F., al fine di una valutazione sintetica della qualità degli ambienti ripari. La tecnica alla base dell'I.F.F. è stata quella di possedere la capacità di rilevare i diversi segni che caratterizzano le dinamiche funzionali di un ecosistema fluviale attraverso una lettura critica degli stessi. Nel presente lavoro è stato analizzato soltanto il tratto del torrente Marchiazza compreso nel territorio nella provincia di Vercelli.</p> <p>Nell'identificazione dei singoli tratti del torrente a carattere più o meno omogeneo è stata utilizzata la semplice numerazione progressiva. In tutti questi tratti esaminati sono state compilate le relative schede ed è stata realizzata documentazione fotografica.</p> <p>L'applicazione delle schede IFF è stata preceduta da un preliminare studio dell'ambiente oggetto di indagine. A tale fine sono state utilizzate le Carte Tecniche Regionali del Piemonte (CTR 1:10.000 del 1991).</p> <p>La rappresentazione cartografica degli I.F.F.del torrente Marchiazza, realizzata con due linee distinguendo le due sponde del corso d'acqua, è stata realizzata mediante ArcView GIS, version 3.2.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Bacino del Sangone: un progetto integrato per la tutela e la riqualificazione.</b>
<b>Anno di produzione</b>	2005
<b>Tipo di elaborato</b>	Pubblicazione
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	Provincia di Torino
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Bacino del Sangone
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	Provincia di Torino, ASSOT
<b>Obiettivo generale</b>	Questo progetto è nato con l'obiettivo di giungere ad una conoscenza dettagliata della qualità ambientale del territorio e della funzionalità del Torrente Sangone.
<b>Descrizione</b>	Lo studio ha permesso di delineare un quadro conoscitivo di riferimento sulla base della quale concertare interventi di riqualificazione dell'intera asta del torrente. In quest'ottica e' stato applicato l'indice IFF al tratto del Torrente Sangone compreso fra i comuni di Moncalieri e Coazze. Altro elemento del progetto è stata la sperimentazione di metodologie di progettazione partecipata applicate all'individuazione e all'applicazione degli interventi di riqualificazione.
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Monitoraggi, indice di funzionalità fluviale, riqualificazione fluviale.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Applicazione dell'Indice diatamico EPI-D nella valutazione della qualità di corpi idrici piemontesi</b>
<b>Anno di produzione</b>	2005
<b>Tipo di elaborato</b>	Articolo scientifico
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Po, Malone, Orco e Chiusella
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	Università di Torno – Dip. Biologia Animale e dell'Uomo
<b>Obiettivo generale</b>	L'indice EPI-D è stato applicato nel monitoraggio di alcuni corpi idrici al fine di: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. valutare la qualità delle acque di alcuni fiumi del Piemonte</li> <li>2. standardizzare maggiormente il metodo</li> <li>3. confrontare l'Indice con i parametri chimico-fisici e biologici</li> </ol>
<b>Descrizione</b>	<p>Sono state monitorate 26 stazioni (3 sul Po, 14 sul Malone, 6 sull'Orco, 3 sul Chiusella) nel periodo compreso tra maggio 2000 e maggio 2003. Tali stazioni sono rappresentative di ambienti estremamente eterogenei: alpino, prealpino, pianiziale, talora sottoposti a forti pressioni antropiche. Nel complesso sono state effettuate 50 valutazioni dell'Indice EPI-D. In tutti i punti di campionamento sono stati determinati i seguenti parametri chimico-fisico e biologici: N totale, N nitrico, Bicarbonato, Cloruri, Solfati, Conducibilità, Durezza, Ibe e Escherichia coli. Si è proceduto all'identificazione di tutte le specie campionate ed è stato calcolato l'indice EPI-D seguendo la metodologia proposta da Dell'Uomo (1996).</p> <p>I valori ottenuti di EPI-D sono stati correlati con i parametri chimico-fisici e biologici monitorati. Sono state effettuate delle valutazioni sulla qualità dei corpi idrici monitorati e ed elaborazioni statistiche di correlazione con i parametri monitorati.</p> <p>Lo studio ha consentito inoltre l'individuazione di 131 tra specie e varietà diatamiche; si ritiene di estrema utilità pervenire alla stesura di una check-list delle specie diatamiche del Nord Italia e conseguentemente ad una chiave dicotomica ridotta e semplificata.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Indice Diatomico, Biomonitoraggio.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Monitoraggi sulle rogge del lago di Viverone: Macrofite, valutazione fasce ripariali, applicazione IBE</b>
<b>Anno di produzione</b>	
<b>Tipo di elaborato</b>	Relazione tecnica intermedia
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Bacino idrografico del Lago di Viverone in particolare sulla Roggia di Roppolo, Roggia di Piverone, Roggia Fola e Roggia Violana.
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	Questo studio è inserito in un progetto tuttora in atto di recupero del Lago di Viverne e prevede attività di monitoraggio sulla qualità delle rogge affluenti ed effluenti il lago, al fine di valutare le portate ed i carichi inquinanti in entrata e in uscita dal bacino lacustre.
<b>Descrizione</b>	<p>Sono in corso analisi sulle portate dei corpi idrici individuati e sul contenuto di nutrienti (mediante campionamenti mensili) al fine di valutare l'apporto di inquinanti e definire un bilancio ideologico dei volumi di acqua in entrata e in uscita dal lago. Sulle stesse rogge sono stati effettuati dei monitoraggi biologici al fine di svolgere valutazioni integrate e complete sulla qualità di questi corpi idrici. In particolare sono state svolte le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitoraggio delle macrofite: l'obiettivo è di valutare le comunità di macrofite presenti nei diversi corpi idrici, evidenziare differenze tra le diverse comunità, applicare indici macrofitici per quantificare il livello di eutrofizzazione delle diverse rogge e confrontare i risultati dei rilievi biologici con i risultati delle analisi chimico-fisiche.</li> <li>2. Analisi delle fasce riparie: tramite l'analisi delle foto aeree e di sopralluoghi sul campo si è cercato di valutare la capacità delle aree ripariali a svolgere un effetto tampone sugli apporti inquinanti.</li> <li>3. Applicazione IBE: è stato applicato l'Indice Biotico Esteso in corrispondenza dei punti di analisi chimico-fisiche e di valutazione delle macrofite.</li> </ol> <p>Sono stati effettuati anche monitoraggi per integrare le informazioni di qualità delle acque del lago con delle valutazioni biologiche sulle comunità di zooplancton e fitoplancton. E' stato inoltre applicato il modello di Bilancio Ambientale Territoriale (elaborato da Arpa Piemonte) all'intero bacino idrografico del Lago di Viverone.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Biomonitoraggi, Macrofite, Fasce ripariali, Indice Biotico Esteso.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	Campionamenti Macrofite, IBE, Bilancio territoriale.
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	Ultimazione della determinazione degli organismi macrofitici prelevati ed elaborazione dei dati rilevati in modo da caratterizzare la comunità planctonica.
<b>Risultati attesi</b>	Per quanto riguarda le macrofite si intende quantificare e valutare la risposta degli indici macrofitici alle alterazioni della qualità dei corsi d'acqua monitorati.
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

Di seguito viene riportata la scheda descrittiva del progetto della Regione Piemonte - DIREZIONE PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE – relativo al monitoraggio della Fauna Ittica dei corsi d'acqua significativi della Regione.

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA FAUNA ITTICA NEI CORSI D'ACQUA PIEMONTESI</b>
<b>Anno di produzione</b>	2005
<b>Tipo di elaborato</b>	
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Regione Piemonte
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	Il monitoraggio della fauna ittica nel reticolo idrografico piemontese si inserisce nel quadro più ampio delle attività previste per l'acquisizione delle informazioni necessarie alla redazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA).
<b>Descrizione</b>	Sul reticolo idrografico piemontese, nell'intervallo luglio - novembre dell'anno 2004, sono stati effettuati campionamenti relativi all'ittiofauna, sulle 201 stazioni della rete di monitoraggio allestita dalla Regione Piemonte, per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque ai sensi del D. Lgs. 152/99. I dati disponibili sono quindi ampiamente rappresentativi dello stato dell'ittiofauna del Piemonte e sono riportati, come indici di abbondanza (Ia) e di rappresentatività (Ir) delle popolazioni delle varie specie, nelle schede di campionamento nell'allegato uno e nelle carte di distribuzione nell'allegato due. Le metodologie di campionamento, raccolta dati ed elaborazione degli stessi, sono illustrate nel terzo capitolo dedicato ai "materiali e metodi". Gli ambienti oggetto di campionamento sono descritti nel capitolo quarto (presentazione dei risultati), mentre lo stato dell'ittiofauna del territorio regionale è descritto nei capitoli quinto (risultati dell'applicazione dell'Indice Ittico) e sesto (stato delle specie). Sulla base di quanto emerso e di quanto commentato nei capitoli precedenti, è possibile esprimere alcune considerazioni di sintesi.
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Fauna Ittica, Biomonitoraggi.
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	REGIONE PIEMONTE - DIREZIONE PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE
<b>Altro di interesse</b>	

## 1.8. Sintesi dell'analisi dell'esistente

Come già specificato nel capitolo relativo all'analisi delle pressioni l'implementazione della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali attraverso la scelta dell'ubicazione delle stazioni di campionamento e dei protocolli analitici applicati, è il risultato di un processo continuo di acquisizione di informazioni e di conoscenze sulle pressioni più significative presenti sul territorio a scala regionale e della necessità di adeguare il monitoraggio alle richieste normative via via esistenti.

Fino ad oggi, le normative hanno sempre posto particolare attenzione al controllo della qualità della risorsa idrica intesa però per lo più come controllo dello stato chimico e in parte biologico attraverso la misura IBE.

L'organizzazione della rete di monitoraggio regionale riflette questa impostazione normativa e di conseguenza è prevalentemente indirizzata a rilevare le pressioni antropiche di origine puntuale e diffusa insistenti sul territorio i cui effetti si manifestano prevalentemente con l'alterazione della qualità chimico-fisica e biologica.

L'efficienza del monitoraggio ordinario nel rilevare le alterazioni a carico dell'ecosistema fluviale generato da pressioni non riconducibili alla immissione di inquinanti, ma ad alterazioni idromorfologiche, delle fasce ripariali, degli ambiti e delle dinamiche fluviali è chiaramente minore perché tra i parametri da determinare, solo la misura IBE è riconducibile alla presenza di pressioni diverse dai carichi inquinanti.

La rete di monitoraggio regionale è quindi adeguata per la valutazione dello stato ecologico secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/99, prevedendo su tutti i punti della rete, eccetto i canali artificiali, la misura IBE, secondo cadenze oramai consolidate negli anni.

La valutazione dello stato ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60 impone invece un ripensamento della rete, l'integrazione delle misure biologiche effettuate attraverso l'introduzione di analisi a carico delle altre componenti dell'ecosistema fluviale attualmente oggetto di indagini specifiche solo in relazione a progetti o studi specifici (PTA), l'impostazione di un'analisi delle pressioni che consideri in modo strutturato e aggiornabile le pressioni insistenti su tutte le componenti ecosistemiche, analogamente a quanto fatto fin'ora per gli scarichi puntuali, l'utilizzo di prodotti fitosanitari, etc, attraverso anche l'analisi della loro evoluzione spazio-temporale.

L'esperienza maturata nell'implementazione e gestione della rete di monitoraggio regionale ha evidenziato l'importanza di alcuni dei punti di forza dell'organizzazione dell'attuale rete di monitoraggio che dovranno essere mantenuti nel processo di revisione della rete ai sensi della Direttiva. I punti di forza sono:

- Gestione unificata della rete a scala regionale
- Unificazione dei limiti di quantificazione dei parametri chimici e microbiologici a livello regionale
- Protocolli di base unificati
- Utilizzo di metodi di prova accreditati e standardizzati
- Disponibilità di serie storiche di dati a scala regionale per le elaborazioni
- Processo di validazione del dato unificato a scala regionale

Un altro aspetto rilevante è la disponibilità a scala regionale degli studi e approfondimenti relativi alla caratterizzazione ecosistemica delle fasce fluviali e al monitoraggio della fauna ittica.

## 1.9. Individuazione delle criticità

Nei capitoli precedenti è riportata una ricostruzione dello stato delle conoscenze di Arpa Piemonte sulla valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua. Come già evidenziato la definizione dello stato ecologico è attualmente effettuata in modo strutturato e uniforme sull'intera rete di monitoraggi regionale considerando quanto previsto dalla normativa vigente che ha introdotto la misura IBE obbligatoria per la valutazione dello stato ambientale dei corsi d'acqua.

Chiaramente l'approccio previsto dal D.Lgs. 152/99 è riduttivo perché lo stato ecologico di un corso d'acqua è influenzato da molti fattori che non sempre sono strettamente connessi alla qualità delle acque, ma alla qualità dell'ecosistema nel suo complesso.

L'introduzione della Direttiva 2000/60 UE prevede invece che nel valutare lo stato ecologico dell'ecosistema fluviale si debba tener conto non solo degli elementi chimico-fisici e

biologici, ma anche di quelli connessi alle caratteristiche idromorfologiche: regime idrologico, continuità fluviale, struttura della zona ripariale, struttura e substrato dell'alveo, etc e, inoltre, richiede una valutazione ben più ampia della qualità biologica attraverso lo studio anche della flora acquatica e della fauna ittica in aggiunta al macrobenthos. La direttiva, inoltre, introduce il concetto per cui la classificazione dello stato ecologico deve essere espressa come rapporto fra i valori riscontrati per la qualità biologica e i valori di riferimento, relativi a condizioni inalterate.

Questo approccio implica una riorganizzazione dei sistemi di monitoraggio esistenti perchè sostanzialmente poco adeguati a rispondere alle richieste della Direttiva per quanto riguarda l'analisi degli aspetti quantitativi, idromorfologici, vegetazionali, etc.

La valutazione dello stato ecologico alla luce di quanto previsto dalla Direttiva solleva una serie di criticità che verranno di seguito elencate per punti:

- Mancato coordinamento tra gli enti coinvolti a vari livelli nel processo di recepimento e applicazione della direttiva europea, siano essi tecnici (Apat, Arpa, enti di ricerca, etc) che amministrativi (regioni, ministeri, autorità di bacino, etc) alle diverse scale (europea, nazionale, etc.)
- Mancanza di una metodologia e di un approccio condivisi per la definizione delle tipologie fluviali, l'individuazione delle condizioni di riferimento, la definizione dei corpi idrici a scala nazionale
- Ritardo nella messa a punto, nella sperimentazione e applicazione condivisa e strutturata di nuove metodologie per la valutazione della qualità biologica delle acque come richiesto dalla direttiva attraverso la flora acquatica e la fauna ittica e della qualità idromorfologica. Le indagini necessarie per ottemperare alle nuove richieste della Direttiva richiedono un investimento notevole per la formazione tecnica che deve essere necessariamente multi e interdisciplinare e per l'integrazione del sistema di monitoraggio attualmente esistente
- Problemi legati al livello delle conoscenze relative alle relazioni esistenti tra pressioni e stato di qualità ambientale considerando le variabili connesse alle scale temporali e spaziali e al livello di sensibilità degli indicatori utilizzabili in relazione alle singole pressioni
- Poca disponibilità di banche dati complete, strutturate, aggiornate e georeferenziate relative alle diverse tipologie di dati necessari per la valutazione dello stato ecologico e la definizione delle condizioni di riferimento come ad esempio quelle relative alle pressioni (punti di derivazione e restituzione, le opere idrauliche, le cave, le discariche, etc). In molti casi le banche dati sono o fortemente incomplete o non è noto quale soggetto le detenga
- Necessità di una revisione della rete di monitoraggio regionale per renderla rispondente ai principi della Direttiva, garantendo una continuità dei dati e delle informazioni attualmente prodotti
- Necessità di una maggiore chiarezza e definizione degli scopi e degli obiettivi nella pianificazione di una rete di monitoraggio a scala di bacino poiché le competenze e gli ambiti di azione dell'ente includono aspetti non esplicitamente connessi all'applicazione della direttiva 2000/60 (riduzione del rischio idraulico), ma previsti dalle norme nazionali. Gli aspetti connessi alla riduzione del rischio idraulico devono essere integrati nella valutazione dell'assetto ecologico, la quale avrà comunque come stato di riferimento la naturalità del corso d'acqua in condizioni inalterate.

## **1.10. Definizione di proposte**

Alcune delle criticità evidenziate derivano dalla mancanza di un coordinamento a scala nazionale nell'affrontare le problematiche di base connesse all'implementazione della direttiva 2000/60.

E' quindi indispensabile che questo coordinamento si realizzi, anche alla scala di bacino del Po, tra le Regioni, le Arpa e l'Autorità di Bacino, nella distinzione dei ruoli istituzionali, perchè le problematiche introdotte dall'applicazione della Direttiva 2000/60 è opportuno che vengano e risolte non solo a scala regionale, perchè si tratta di una scala troppo piccola per affrontare problemi connessi ad una normativa che è stata pensata ad una scala europea.

In particolare è necessario un approccio condiviso e coordinato nell'affrontare i passaggi più critici per l'applicazione della Direttiva quali la definizione delle tipologie fluviali e delle condizioni di riferimento, l'individuazione dei corpi idrici e dei criteri per la designazione di quelli fortemente modificati, la revisione delle attuali reti di monitoraggio che garantisca comunque una continuità dei dati e delle informazioni attualmente prodotti, l'integrazione del monitoraggio biologico attraverso l'introduzione di analisi a carico di altre componenti dell'ecosistema quali la fauna ittica e la flora acquatica, la valutazione degli elementi della qualità idromorfologica.

Un altro aspetto importante è l'avvio di applicazioni sperimentali di metodologie per la valutazione della qualità biologica attraverso la flora e la fauna ittica, e di quella idromorfologica con processi di formazione degli operatori.

## **2. La rete ecologica**

### **2.1. Ruolo istituzionale di Arpa Piemonte**

Dal punto di vista istituzionale non sono previste competenze specifiche di Arpa Piemonte per quanto riguarda le reti ecologiche. L'agenzia, tuttavia, ha implementato delle metodologie nell'ambito dello sviluppo di metodiche per la gestione della biodiversità a diverse scale (regionale e locale) in quanto strumento di supporto necessario nelle analisi ambientali e per una conoscenza del territorio regionale conforme ai principi di conservazione. Queste metodologie sono state sviluppate nell'ambito delle attività istituzionali di valutazione d'impatto ambientale (VIA) comprendenti anche la valutazione ambientale strategica (VAS) e la valutazione d'incidenza (VIEc).

#### **2.1.1. Studi nell'ambito delle attività di valutazione d'impatto ambientale e di incidenza**

Nell'ambito dello sviluppo di metodologie per la gestione della biodiversità nelle analisi ambientali (VIA, VAS e VIEc), la finalità della metodologia applicata in Arpa è stata quella di individuare attraverso l'impiego di modelli ecologici gli elementi della rete ecologica regionale partendo in prima approssimazione da una base al 100.000 per passare poi a scale di maggior dettaglio. Si tratta di una metodologia che deve essere ancora affinata e validata.

L'applicazione pratica è stata finora limitata ad attività (procedure di VIEc e le VAS) relative ad alcuni progetti per valutare il loro impatto sulle comunità animali presenti ed il grado di interferenza con i e con gli elementi della rete ecologica.

#### **Individuazione delle reti ecologiche territoriali a scala locale e regionale**

Le reti ecologiche sono uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura. Questo concetto prende forma partendo dalla constatazione ovvia che tutte le specie, vegetali e animali, sono distribuite in maniera non omogenea sul territorio e che questa discontinuità è dovuta principalmente a fattori naturali intrinseci sui quali si inseriscono fattori storici e antropici.

Gli elementi di una rete ecologica sono stati definiti dalla Comunità Europea all'interno di una strategia paneuropea di conservazione della diversità biologica attraverso:

- zone serbatoio o "sorgente" (core areas) formate dai luoghi naturali all'interno delle quali le specie selvatiche sono in grado di espletare tutte le loro funzioni;
- zone di corridoio che connettono le diverse zone serbatoio permettendo alle specie di muoversi sul territorio;
- zone tampone che proteggono la rete ecologica permettendo di evitare la degradazione ulteriore dei siti con elevata valenza ecologica.

Le reti ecologiche così strutturate permettono di conservare la biodiversità in un paesaggio trasformato nelle quali le metapopolazioni possono muoversi liberamente attraverso le aree di corridoio rappresentando una possibilità di sopravvivenza per le numerose specie legate agli habitat in continua trasformazione.

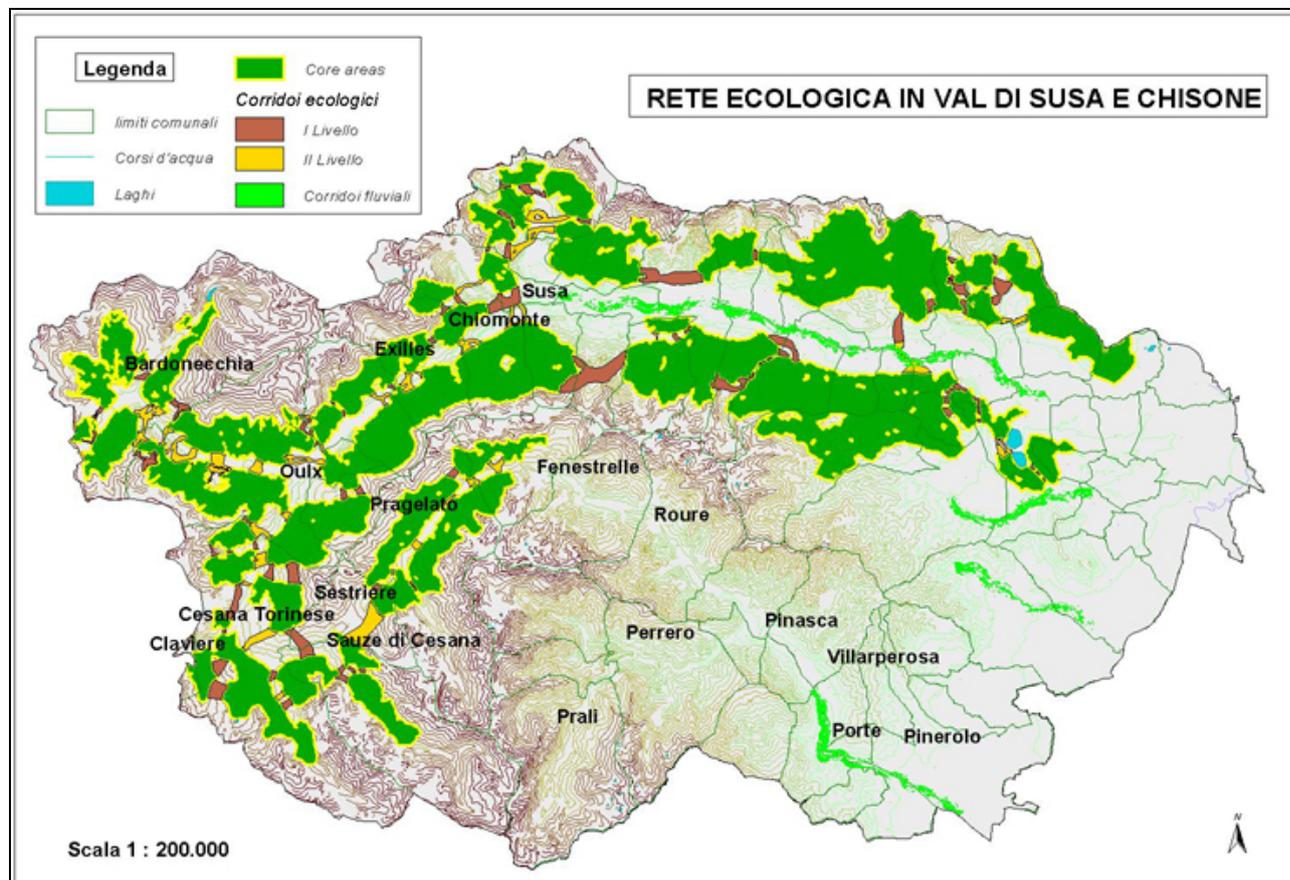
#### **Corridoi ecologici di connessione**

La funzione principale dei corridoi ecologici è quella di consentire alla fauna (in particolare i vertebrati terrestri e in misura minore gli insetti) spostamenti da una zona sorgente ad un'altra riducendo attraverso questa connettività gli effetti della frammentazione degli habitat naturali a causa dell'attività antropica. La loro importanza e il loro ruolo ecologico risulta massimo in aree che sono già fortemente antropizzate in quanto sono passaggi chiave e vitali per l'intera rete ecologica a livello di macrohabitat per i quali l'assenza di queste strutture cancellerebbe la connettività residua.

L'aspetto chiave della loro individuazione è costituito dalla difficoltà di riconoscere effettivamente sul territorio queste strutture passando dagli aspetti teorico funzionali alla loro georeferenziazione.

È possibile distinguere corridoi ecologici con funzione diversa dal momento che ogni specie (o gruppo di esse) mostra esigenze per questi corridoi differenti in funzione della modalità di dispersione delle specie interessate.

Il sistema che consente ad un primo livello aspecifico di individuare la rete ecologica si basa sull'analisi delle capacità del territorio ovvero delle sue vocazioni per ciascun gruppo sistematico e sulla presenza di elementi antropici di disturbo. Questa operazione è possibile utilizzando modelli predittivi come quelli sviluppati da Arpa Piemonte come strumento di supporto alla decisione nel settore della Valutazione d'Incidenza e Valutazione d'Impatto.



### Modello di biodiversità potenziale per i mammiferi (Val di Susa, Chisone e Germanasca)

L'analisi e l'elaborazione dei risultati ottenuti dai modelli ecologici di biodiversità potenziale (BIOMod) permettono di valutarne il grado di permeabilità individuando quali sono le aree critiche per la presenza o la dispersione delle specie animali.

L'identificazione di queste aree risulta di fondamentale importanza in un'ottica di pianificazione territoriale in grado di mantenere (o ripristinare) un equilibrio dinamico e funzionale tra rete ecologica e infrastrutture antropiche.

Analizzando i risultati del modello e unitamente alle informazioni deducibili dalla foto-interpretazione è possibile individuare:

- Le core areas che rappresentano le aree sorgenti di biodiversità
- I corridoi ecologici, riconosciuti quali zone di transito che collegano due core area vicine
- Le aree residuali o relitte, isole di biodiversità destinate a scomparire se non ricomposte in un tessuto ecologico dinamico

#### Individuazione delle core areas

I risultati del modello permettono di rilevare le macroaree che presentano nel loro complesso un alto livello di biodiversità (classe I e II del modello) riferito alle specie o alle famiglie per le quali è stato sviluppato il modello; la principale caratteristica di queste porzioni di territorio è che risultano omogenee al loro interno non presentando forme di disturbo antropico, barriera e di frammentazione dell'habitat naturale. Se risultano di dimensioni sufficientemente elevate (in funzione della loro collocazione geomorfologia ed altimetrica possono variare da alcune decine alle centinaia di ettari) si ritiene che all'interno di queste aree le specie animali siano in grado sviluppare

completamente il loro ciclo vitale mantenendo pertanto stabili gli equilibri consueti che la natura impone. Definito su carta questi poligoni, si attua, attraverso l'utilizzo di sistemi geografici informativi, una prima verifica sovrapponendo i risultati ottenuti con le ortofotocarte verificandone la coerenza e l'attendibilità con il reale assetto del territorio.

### **Identificazione dei corridoi ecologici**

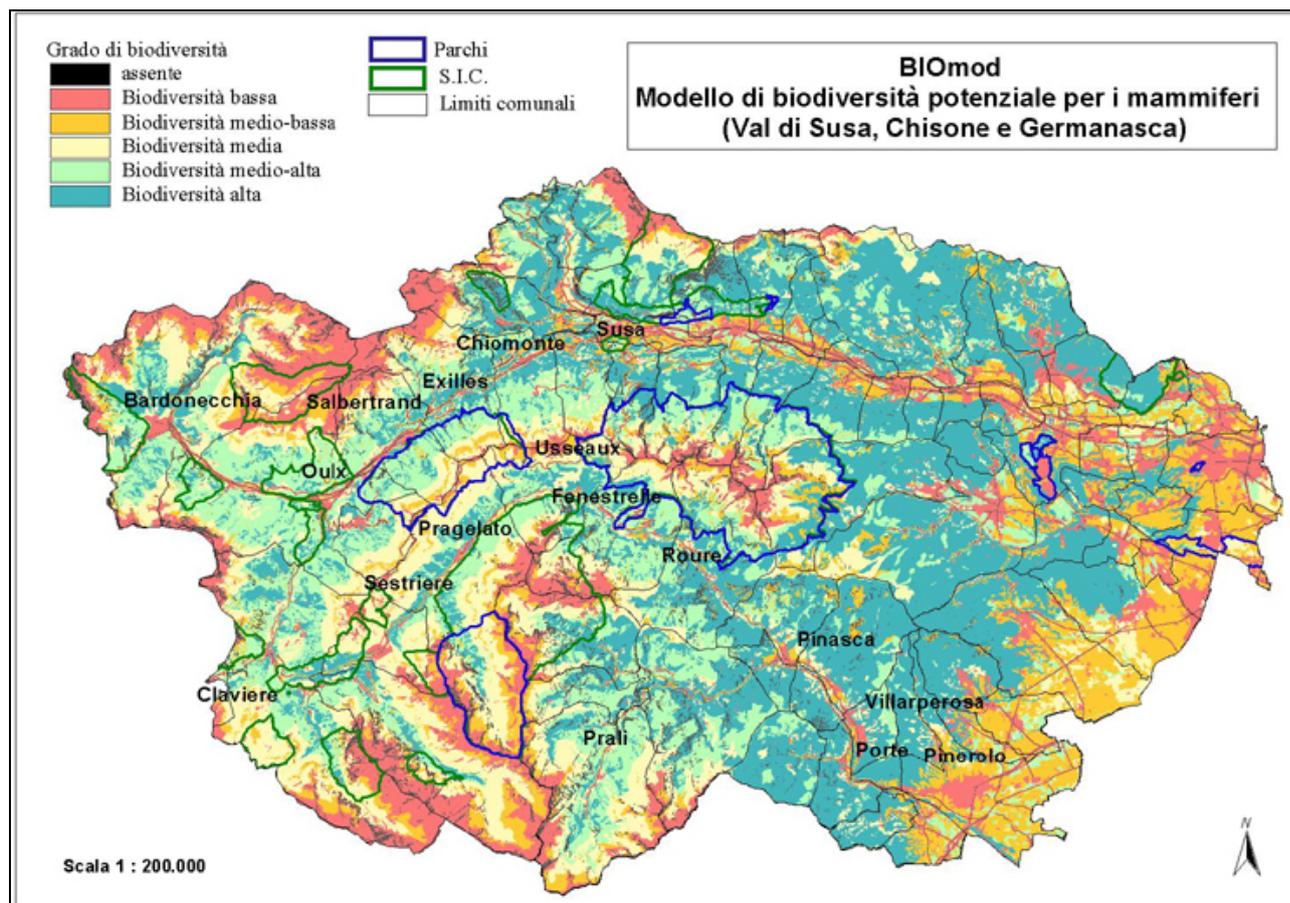
Una volta individuate le core areas si opera in modo che si possano riconoscere le strutture del paesaggio che permettono di connettere queste aree sorgenti tra di loro suddividendoli in:

- i corridoi ecologici di transito preferenziale della fauna già esistenti (corridoi ecologici di primo livello); Il transito delle specie viene favorito dall'assenza di disturbo e pericolo da parte della componente antropica e dalla mancanza di forme di barriera evidenti oppure dalla dimensione elevata del corridoio. L'effetto barriera sono in queste situazioni pressoché nulli o molto limitati; l'unica limitazione è dovuta al fatto che la fauna utilizza un substrato a basso tasso di risorse o un territorio ad estensione troppo limitata per l'espletamento delle principali funzioni vitali proprie della specie (riproduzione, predazione, rifugio...).
- le aree più vulnerabili per il mantenimento della connettività ecologica (corridoi ecologici di secondo livello). In questo caso il transito delle specie è limitato dall'influenza antropica in termini di disturbo e rischio per la fauna. La rete di infrastrutture lineari è il principale fattore limitante in quanto inibisce fortemente l'attraversamento delle specie. Altre cause di disturbo possono essere la presenza di abitazioni o altre tipologie di infrastrutture (aree industriali, piste da sci) limitrofe al corridoio ecologico e l'esistenza di barriere naturali (fiumi o acclività del terreno).

Anche in questo caso l'individuazione del possibile corridoio ecologico è guidato in primo luogo dall'osservazione del modello ecologico realizzato, tenendo in considerazione le aree a grado di biodiversità da medio/basso (classe IV) ad alto (classe I) che si trovano tra due core areas contigue; in secondo luogo, una volta identificate le possibili vie di transito, ci si avvale dell'utilizzo dell'ortofotocarta come metodo di verifica. Infine è necessario l'acquisizione di informazioni dirette tramite visite in campo da effettuarsi a più riprese (generalmente in stagioni differenti) per accertare la reale funzionalità del corridoio riscontrato sulla carta e, nel caso fosse necessario, rettificarne i confini.

Questa metodologia d'indagine prevede inoltre che vengano evidenziate:

- le aree che al loro interno possiedono porzioni di territorio con alto livello di biodiversità potenziale ma che risultano isolate a causa della presenza di infrastrutture antropiche (lineari e areali) al loro interno (corridoi ecologici potenziali da ripristinare)
- le fasce lungo i principali corsi d'acqua regionali che possono garantire la continuità della rete ecologica o fungere da potenziali corridoi longitudinali (corridoi ecologici fluviali). All'interno di queste fasce è possibile individuare, attraverso la fotointerpretazione, le aree caratterizzate da un buon grado di naturalità e valutarne l'efficienza come aree utilizzabili dalla mammalofauna, anche in relazione alla presenza di attività antropiche limitanti.



## 2.2. Presa in carico della metodologia proposta dall'AdB

Viene presa in esame la metodologia proposta dall'autorità di bacino nell'ambito del "Progetto di rinaturazione e riqualificazione ambientale nei tratti interessati dalle fasce fluviali del bacino del fiume Po".

### 2.2.1. Punti salienti

La metodologia presentata dall'AdB è una proposta per la progettazione di una rete ecologica a partire dalle fasce fluviali del fiume Po.

L'approccio privilegiato è quello strutturale al fine di individuare i nuclei aventi un potenziale ecologico tale da far sì che possano essere riconosciuti come componenti nodali potenziali della rete ecologica. Un secondo passo è stata l'individuazione delle fasce allungate che possono assumere un ruolo prevalentemente connettivo favorendo la continuità ecologica tra i nuclei e sul territorio.

L'utilizzo di un approccio più strutturale in una fase iniziale di progettazione della rete consente di individuare le criticità strutturali legate alla frammentazione e perdita di habitat naturali. Nella proposta è considerato di primaria importanza il consolidamento delle componenti strutturali subordinando il potenziamento della connettività alla comprensione del suo ruolo nel trasporto e nella diffusione delle specie esotiche invasive.

Infatti la connessione di aree naturali isolate immerse in una matrice territoriale più o meno antropizzata non può essere effettuata solo sulla base della presenza strutturale di fasce o corridoi di connessione, ma è necessaria la verifica degli eventuali effetti negativi: un corridoio ecologico non sarà utilizzato solo dalle specie autoctone per muoversi da una zona ad un'altra, ma anche dalle specie esotiche, da specie nocive, dai cacciatori, etc.

Un approccio funzionale in una seconda fase di progettazione della rete, nel momento in cui si progetta la reale connessione dei nuclei individuati, è necessaria per verificare che i nuclei individuati e i corridoi siano effettivamente idonei a soddisfare le esigenze ecologiche delle specie potenzialmente presenti.

La metodologia proposta ha previsto un'area di studio molto vasta e strettamente connessa all'ecosistema fluviale (fasce A e B del PAI).

Si rileva come potenziale punto di debolezza la necessità di disporre di una adeguata base conoscitiva della vegetazione presente all'interno dell'area di indagine (che è spesso lacunosa). Così come applicato, il metodo è utile a valutare l'efficienza e la funzionalità di un singolo corridoio ecologico già individuato (nella fattispecie la fascia ripariale del Po), piuttosto che ad identificare gli elementi costitutivi della rete in un dato territorio (anche se l'applicazione in tal senso non dovrebbe essere difficoltosa).

Nell'ambito della Direttiva 2000/60, l'articolo 6 comma 1, prevede l'istituzione del registro di tutte le aree ricadenti all'interno di ogni distretto idrografico alle quali è stata attribuita protezione speciale in base alla specifica normativa comunitaria al fine di proteggere le acque superficiali e sotterranee contenute o di conservarne gli habitat e le specie presenti che dipendono direttamente dall'ambiente acquatico.

Scopo della Direttiva è istituire un quadro per la protezione delle acque che impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici, terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

La Direttiva quindi circoscrive alle sole aree naturali in stretta connessione con le acque gli interventi e le misure da intraprendere al fine della tutela delle acque stesse in esse ricadenti o ad esse connesse.

### **2.2.2. Riproducibilità**

Per quanto riguarda la metodologia proposta da AdB Po, si rileva come potenziale punto di debolezza la necessità di disporre di una adeguata base conoscitiva della vegetazione presente all'interno dell'area di indagine (che è spesso lacunosa). Così come applicato, il metodo è utile a valutare l'efficienza e la funzionalità di un singolo corridoio ecologico già individuato (nella fattispecie la fascia ripariale del Po), piuttosto che ad identificare gli elementi costitutivi della rete in un dato territorio (ma l'applicazione in tal senso non dovrebbe essere difficoltosa).

Arpa Piemonte è già in possesso di una base cartografica, predisposta nell'ambito delle attività del PTA, cui potrebbe essere applicata, almeno in parte, tale metodologia.

### **2.2.3. Applicabilità**

Nell'ambito delle attività svolte per il PTA, Arpa Piemonte ha predisposto una base cartografica cui potrebbe essere applicata, almeno in parte, tale metodologia. Si tratta, infatti della base dati realizzata per lo studio di caratterizzazione ecosistemica delle fasce fluviali, esposto più nel dettaglio nei capitoli precedenti, disponibile quindi per tutti i corsi d'acqua significativi del Piemonte.

## 2.3. Ricognizione dei casi studio relativi a progetti speciali

Si riportano le schede dei progetti e delle ricerche prodotte in Arpa Piemonte relative alla tematica 9 per la parte relativa alle Reti ecologiche.

Titolo Studio/Progetto/Ricerca	Valutazione della funzionalità delle fasce fluviali come corridoi ecologici
Anno di produzione	2004
Tipo di elaborato	
Formato di trasmissione	
Ente committente	
Ambito territoriale interessato	Torrente Cervo, da Biella sino alla confluenza con il Fiume Sesia
Partner/Soggetti coinvolti	
Obiettivo generale	In realtà fortemente antropizzate quali le zone di pianura, le fasce fluviali rivestono un'elevata importanza dal momento che sovente rappresentano le uniche aree caratterizzate da un certo grado di naturalità. Queste realtà costituiscono così gli assi portanti della rete ecologica in grado di garantire il flusso potenziale tra le diverse Core areas. Una prima sperimentazione per valutare la funzionalità di questi corridoi per quanto concerne il grado di permeabilità agli spostamenti animali e il livello di interconnessione tra le diverse aree naturali o semi-naturali ha riguardato la fascia fluviale del Torrente Cervo, da Biella sino alla confluenza con il Fiume Sesia.
Descrizione	La base dati utilizzata è stata quella realizzata da Arpa Piemonte per la caratterizzazione ecosistemica delle fasce fluviali nell'ambito delle attività di supporto alla redazione del Piano di Tutela delle Acque. L'analisi è stata condotta in ambiente GIS utilizzando la funzione "Cost Distance" del software IDRISI32. Individuate le "aree sorgente" e posto pari a 1 il "costo base", si è attribuito alle diverse classi di uso del suolo un valore di frizione crescente all'aumentare del grado di difficoltà incontrato dai mammiferi a muoversi attraverso di esse o a permanervi. La scelta dei valori di frizione da attribuire alle diverse classi è molto importante: infatti, utilizzando valori di frizione molto bassi (compresi tra 1 e 50) la valutazione del grado di funzionalità dei corridoi si basa soprattutto sulla distanza tra le diverse aree sorgente. Con l'impiego di valori di frizione decisamente più elevati (ad esempio tra 1 e 10.000) è invece possibile effettuare considerazioni che tengano conto, oltre che della distanza tra le aree sorgente, anche della presenza di ostacoli più o meno superabili dalla fauna. Il risultato finale permette di evidenziare i diversi gradi di permeabilità biologica del corridoio considerato e le zone caratterizzate da importanti ostacoli o discontinuità.
Problematiche e criticità di riferimento	Reti ecologici, Corridoi ecologici, "Cost Distance"
Descrizione delle azioni già intraprese	
Descrizione delle azioni previste	
Risultati attesi	
Riferimenti per ulteriori informazioni	
Altro di interesse	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Connettività ecologica nelle valli olimpiche</b>
<b>Anno di produzione</b>	2004
<b>Tipo di elaborato</b>	
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Territorio Piemontese interessato dagli eventi Olimpici
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	L'obiettivo è quello di monitorare la qualità dell'ecosistema attuale e quantificarne le variazioni arrecate alla rete ecologica a fronte della realizzazione delle nuove opere previste per lo svolgimento dei giochi olimpici invernali.
<b>Descrizione</b>	Nell'ambito del piano territoriale della provincia di Torino è stata effettuata la realizzazione e la successiva analisi degli elementi della rete ecologica presenti sul territorio interessato dall'evento olimpico "Torino 2006" mediante l'elaborazione di una serie di informazioni, sia cartografiche che puntuali (modello BIOMOD e analisi da ortofoto), combinate con i dati già disponibili e integrate mediante indagini specifiche realizzate per questo progetto.
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Reti ecologiche, Corridoi ecologici
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

<b>Titolo Studio/Progetto/Ricerca</b>	<b>Modelli ecologici di idoneità ambientale e biodiversità potenziale (Biomod 1.0)</b>
<b>Anno di produzione</b>	2005
<b>Tipo di elaborato</b>	
<b>Formato di trasmissione</b>	
<b>Ente committente</b>	
<b>Ambito territoriale interessato</b>	Regione Piemonte
<b>Partner/Soggetti coinvolti</b>	
<b>Obiettivo generale</b>	Lo scopo è quello di individuare la biodisponibilità di un determinato territorio e il possibile utilizzo da parte della componente faunistica per ottenere una cartografia omogenea dell'intero territorio regionale sulla base delle risorse ecologiche presenti. Tale risultato permette di evidenziare sia le aree che presentano habitat ottimali per le singole specie e che pertanto risultano idonee alla loro presenza stabile e alla loro conservazione, sia le aree che potenzialmente sono popolate dal maggior numero di specie animali e che fungono pertanto da serbatoio di biodiversità. A seconda delle esigenze dello studio la scelta può ricadere su una determinata specie o su un gruppo particolare di esse.
<b>Descrizione</b>	<p>L'utilizzo di modelli matematici per valutare la qualità ambientale è al giorno d'oggi diventato pressoché comune. Nel caso della fauna selvatica, molto elusiva e censibile con difficoltà, l'approccio di indagine revisionale rappresenta il primo momento analitico e, talvolta, l'unica possibilità, sulla base di una valutazione costi/benefici, per la caratterizzazione dell'idoneità di un habitat a "sostenere" naturalmente una popolazione animale. Questo tipo di indagine conduce alla realizzazione di una serie di informazioni che, per ogni singola porzione del territorio, permettono la conoscenza della presenza/assenza di una determinata entità ambientale (specie animali, impatto ambientale, etc.).</p> <p>Al fine di rendere applicabile questo tipo di analisi è stato realizzato un modello di biodisponibilità territoriale (BIOMOD vers 1.0) valido per i vertebrati che popolano il territorio regionale (con l'esclusione dell'ittiofauna), iniziando la ricerca dalla conoscenza delle preferenze ambientali (affinità) delle specie che vivono nella regione, suddivise per ambiti territoriali diversi (province). La comprensione delle esigenze ecologiche dei vertebrati si concretizza in una valutazione dell'idoneità ambientale che costituisce una prima base per rappresentare la distribuzione potenziale di ogni singola specie sul territorio.</p> <p>Le informazioni deducibili dal modello BIOMOD costituiscono la base di conoscenza necessaria per l'approfondimento a scala di dettaglio delle risorse ecosistemiche, utilizzabili per le VIA, le VAS e le VIEc, per l'individuazione delle reti ecologiche e per le attività di pianificazione territoriale.</p> <p>Il modello può essere applicato a scala regionale o a scala provinciale.</p>
<b>Problematiche e criticità di riferimento</b>	Idoneità ambientale, Reti ecologiche
<b>Descrizione delle azioni già intraprese</b>	
<b>Descrizione delle azioni previste</b>	
<b>Risultati attesi</b>	
<b>Riferimenti per ulteriori informazioni</b>	
<b>Altro di interesse</b>	

## **ALLEGATO 1**

Elenco dei punti delle rete di monitoraggio regionale  
con il dettaglio delle indagini effettuate  
e delle serie storiche disponibili

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
001015	Po	Crissolo	si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005						
001018	Po	Sanfront		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
001025	Po	Revello		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005						
001030	Po	Carde'	si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001040	Po	Villafranca Piemonte		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001055	Po	Casalgrasso		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001057	Po	Carmagnola	si	si	Base 1+ Meta 1+ Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001065	Po	Carignano			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	no	2000-2005						
001090	Po	Moncalieri		si	Base 1+ Meta 1+ Fito 1 + VOC + VP	si	2000-2005						
001095	Po	Torino		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001140	Po	San Mauro Torinese		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005						
001160	Po	Brandizzo	si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP + AdB3	si	2000-2005	si	2002-2003				
001197	Po	Lauriano		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
001220	Po	Verrua Savoia		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				
001230	Po	Trino	si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si	2000-2005						
001240	Po	Casale Monferrato		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si	2000-2005						
001270	Po	Valenza		si	Base 1+ Meta 1+ Fito 2 + VP	si	2000-2005						
001280	Po	Isola Sant'antonio	si	si	Base 1+ Meta 1+ Fito 3 + VP + AdB 1 + AdB 3	si	2000-2005						
002035	Versa	Asti			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005				2000		
004005	Borbore	Veza D'alba			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
004030	Borbore	Asti			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
005040	Tinella	Santo Stefano Belbo			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si			
006030	Triversa	Asti			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
007012	Elvo	Occhieppo Inferiore			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
007015	Elvo	Mongrando			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
007025	Elvo	Salussola	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
007030	Elvo	Casanova Elvo			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
009015	Cervo	Sagliano Micca			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000		
009020	Cervo	Biella			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
009030	Cervo	Biella			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
009040	Cervo	Cossato			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
009050	Cervo	Giffenga			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
009060	Cervo	Quinto Vercellese	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + AdB 2	si	2000-2005						
010010	Strona di Valduggia	Borgosesia			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005					si	2002
011015	Strona di Vallemosso	Veglio			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
011035	Strona di Vallemosso	Cossato			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
013010	Sessera	Portula			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
013015	Sessera	Pray			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
013030	Sessera	Borgosesia			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
014005	Sesia	Campertogno		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
014013	Sesia	Quarona		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
014018	Sesia	Serravalle Sesia		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005						
014021	Sesia	Romagnano Sesia		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005						
014022	Sesia	Ghislarengo			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
014030	Sesia	Vercelli			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
014035	Sesia	Vercelli	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + AdB 2	si	2000-2005						
014045	Sesia	Motta De' Conti			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
017020	Roggia Bona	Caresana			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
019020	Marcova	Motta De' Conti			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
020010	Grana Mellea	Centallo			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000	si	2002
020030	Grana Mellea	Savigliano			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
021030	Maira	Villafalletto			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
021040	Maira	Savigliano			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
021050	Maira	Racconigi	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB 1 + AdB 2	si	2000-2005			si	2000		
022030	Varaita	Savigliano			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
022040	Varaita	Polonghera			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
023030	Vermenagna	Roccamonte			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
024030	Gesso	Borgo San Dalmazzo			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
025020	Pesio	Carrù			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
026015	Stura di Demonte	Vinadio		si	Base 1+ Meta 1+ VP	si	2000-2005			si	2000		
026030	Stura di Demonte	Borgo San Dalmazzo		si	Base 1+ Meta 1+ VP	si	2000-2005			si	2000		
026035	Stura di Demonte	Cuneo		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
026045	Stura di Demonte	Castelletto Stura		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
026060	Stura di Demonte	Fossano			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
026070	Stura di Demonte	Cherasco			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
027010	Ellero	Bastia			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
028005	Corsaglia	San Michele			Base 1+ Meta 1+	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
		Mondovi'			VOC								
028010	Corsaglia	Lesegno			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
029002	Chisone	Pragelato			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
029005	Chisone	Pinerolo			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005			si	2000		
029010	Chisone	Garzigliana			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
030002	Pellice	Bobbio Pellice			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000		
030005	Pellice	Torre Pellice		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005			si	2000		
030008	Pellice	Luserna San Giovanni		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005			si	2000		
030010	Pellice	Garzigliana		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
030030	Pellice	Villafranca Piemonte		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
032005	Sangone	Sangano			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000	si	2002
032010	Sangone	Torino	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB 2	si	2000-2005			si	2000	si	2004
033010	Chiusella	Strambino			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005	si	2002-2003				
033018	Chiusella	Colleretto Giacosa			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005	si	2002-2003				
033035	Chiusella	Traversella			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005	si	2002-2003				

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
034010	Orco	Chivasso		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003	si	2000		
034020	Orco	Feletto		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				
034030	Orco	Pont-Canavese		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				
034040	Orco	Ceresole Reale			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005	si	2002-2003				
034050	Orco	Locana		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				
034060	Orco	Cuorgne'		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005	si	2002-2003				
035045	Malesina	San Giusto Canavese			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
037003	Banna	Poirino			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
037010	Banna	Moncalieri			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
038001	Dora Riparia	Cesana Torinese			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
038004	Dora Riparia	Susa			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000		
038005	Dora Riparia	Sant'antonino Di Susa			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
038330	Dora Riparia	Salbertrand			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
038430	Dora Riparia	Avigliana			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
038490	Dora Riparia	Torino	si		Base 1+ Meta 1 +	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
					AdB 2								
039005	Dora Baltea	Settimo Vittone			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005	si	2003-2004	si	2000	si	2000-2001
039010	Dora Baltea	Ivrea			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005	si	2003-2004				
039020	Dora Baltea	Strambino			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005	si	2003-2004				
039025	Dora Baltea	Saluggia	si		Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005	si	2003-2004				
040010	Ceronda	Venaria			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
043005	Chisola	Volvera			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
043010	Chisola	Moncalieri			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
044005	Stura di Lanzo	Lanzo Torinese		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si	2000-2005			si	2000		
04400H	Stura di Lanzo	Cirie'		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005						
044015	Stura di Lanzo	Venaria		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005						
044030	Stura di Lanzo	Torino			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
045005	Malone	Rocca Canavese			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005	si	2000-2001				
045020	Malone	Front			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005	si	2000-2001				

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
045030	Malone	Lombardore			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005	si	2000-2001				
045060	Malone	Chivasso	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005	si	2000-2001				
046020	Tanaro	Priola			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
046031	Tanaro	Ceva			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046034	Tanaro	Bastia			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
046050	Tanaro	Narzole			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046055	Tanaro	La Morra	si		Base 1+ Meta 1 + Fito 1 + AdB 1	si	2000-2005						
046070	Tanaro	Neive			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046080	Tanaro	San Martino Alfieri			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046110	Tanaro	Asti			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046122	Tanaro	Castello Di Annone			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
046175	Tanaro	Alessandria			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
046205	Tanaro	Montecastello	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB1 + AdB 2	si	2000-2005						
046210	Tanaro	Bassignana			Base 1+ Meta 1+	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
					VOC + Fito 1								
047010	Bormida Millesimo	Saliceto			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
047015	Bormida Millesimo	Camerana			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
047020	Bormida Millesimo	Monesiglio			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
047030	Bormida Millesimo	Gozzegno			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
047040	Bormida Millesimo	Cortemilia			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
047045	Bormida di Millesimo	Perletto			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
047050	Bormida di Millesimo	Monastero Bormida			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
048030	Scriveria	Serravalle Scriveria			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000		
048055	Scriveria	Villalvernia			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
048075	Scriveria	Castelnuovo Scriveria			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
048100	Scriveria	Guazzora	si		Base 1+ Meta 1 + Fito 1 + AdB 2	si	2000-2005						
049002	Belbo	San Benedetto Belbo			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
049005	Belbo	Feisoglio			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
049025	Belbo	Cossano Belbo			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
049045	Belbo	Canelli			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
049070	Belbo	Castelnuovo Belbo	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
049085	Belbo	Oviglio			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
050042	Tiglione	Cortiglione			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
051004	Toce	Formazza			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005					si	2002
051010	Toce	Premia			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
051030	Toce	Domodossola			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
051040	Toce	Vogogna			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
051050	Toce	Pieve Vergonte			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005			si	2000		
051052	Toce	Premosello-Chiovenda	si		Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
051060	Toce	Gravellona Toce			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
052010	Ticino	Castelletto Sopra Ticino		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si	2000-2005			si	2000		
052022	Ticino	Oleggio		si	Base 1+ Meta 1+	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
					VOC + VP								
052030	Ticino	Bellinzago Novarese		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005						
052042	Ticino	Galliate		si	Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si	2000-2005						
052050	Ticino	Cerano		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si	2000-2005						
053010	Agogna	Briga Novarese			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
053030	Agogna	Borgomanero			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
053045	Agogna	Novara			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005			si	2000		
053050	Agogna	Novara			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
053055	Agogna	Borgolavezzaro			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	no	2000-2005						
055020	Strona di Omegna	Gravellona Toce			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
056010	Bormida di Spigno	Merana			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
056027	Bormida di Spigno	Mombaldone			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	no	2000-2005			si	2000		
056030	Bormida di Spigno	Monastero Bormida			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
058005	Terdoppio Novarese	Caltignaga			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
058020	Terdoppio Novarese	Trecate			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	no	2000-2005						
058030	Terdoppio Novarese	Cerano			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
060025	Orba	Rocca Grimalda			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005			si	2000		
060045	Orba	Casal Cermelli			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
063040	Borbera	Vignole Borbera			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
064040	Grana	Valenza			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
065045	Bormida	Strevi			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005			si	2000		
065055	Bormida	Cassine			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
065075	Bormida	Alessandria			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
065090	Bormida	Alessandria	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						
066010	Devero	Premia			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
069010	S. Giovanni Intra	Verbania			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
070010	S. Bernardino	Verbania			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
071010	Vevera	Arona			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
075010	Ovesca	Villadossola			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
077009	Anza	Piedimulera			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
081010	La Grua (Ex Lagone)	Borgomanero			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
089020	Lovassino	Montecastello			Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si	2000-2005						
100010	Arbogna	Borgolavezzaro			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005						
101010	Fiumetta	Omegna			Base 1+ Meta 1+ VOC	si	2000-2005						
106010	Lagna	San Maurizio d'Opaglio			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
112010	Roggia Biraga	Novara			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
113010	Roggia Busca	Casalino			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
428010	Forzo	Ronco Canavese			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
182010	Roggia Mora	San Pietro Mosezzo			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
225010	Soana	Pont-Canavese			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
225020	Soana	Valprato Soana			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
236020	Dora Bardonecchia	Oulx			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
303010	Tepice	Cambiano			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si	2000-2005						

Codice regionale	Fiume	Comune	Punto AdB	Punto Vita dei Pesci	Protocollo	Misura IBE	Serie storica	Diatomee	Serie storica	Caratterizzazione ecosistemica	Serie storica	IFF	Serie storica
415004	Rovasenda	Rovasenda			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si	2000-2005					si	2003
415005	Rovasenda	Villarboit			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
416004	Marchiazza	Rovasenda			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005					si	2004
416015	Marchiazza	Collobiano			Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si	2000-2005						
462010	Germanasca	Pomaretto			Base 1+ Meta 1	si	2000-2005						
090025	Canale Lanza	Occimiano			Base 1+ Meta 1 + Fito 3	no							
721010	Canale Di Cigliano	Carisio			Base 1+ Meta 1 + Fito 3	no							
722010	Bealera Nuova	Brandizzo			Base 1+ Meta 1 + VOC + Fito 1	si	2004-2005						
804010	Naviletto Della Mandria	Salussola			Base 1+ Meta 1 + VOC + Fito 1	no							