



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 8 – PRESENZA DI MICROINQUINANTI NELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Relazione tecnico-scientifica

Redazione a cura di:

Antonietta Fiorenza ARPA Piemonte SS0206 "Qualità acque superficiali e sotterranee"

Mara Raviola 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 8 – PRESENZA DI MICROINQUINANTI NELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Relazione tecnico-scientifica

Indice

1.	Riferimenti normativi	2
1.1.	Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	2
1.2.	La direttiva quadro sulle acque e il D.M. 367/2003	3
2.	La rete di monitoraggio delle acque superficiali	4
2.1.	Corsi d'acqua	4
2.1.1.	Cenni storici	4
2.1.2.	Punti di campionamento	5
2.1.3.	Protocollo analitico	6
2.1.4.	Frequenza dei campionamenti	15
2.2.	Laghi	16
2.2.1.	Cenni storici	16
2.2.2.	Punti di campionamento	16
2.2.3.	Protocollo analitico	17
2.2.4.	Frequenza dei campionamenti	20
3.	La rete di monitoraggio delle acque sotterranee	22
4.	Selezione delle sostanze pericolose	23
5.	Analisi delle modalità di validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti	29
5.1.1.	Validazione dei dati	29
5.1.2.	Gestione ed elaborazione dei dati	31
5.1.3.	Diffusione dei dati	31
6.	Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque superficiali	33
6.1.1.	Fattori del modello DPSIR	33
6.1.2.	Determinanti o Forze Determinanti	33
6.1.3.	Pressioni	33
6.1.4.	Pressioni puntuali	35
6.1.5.	Pressioni diffuse	37
7.	Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque sotterranee	39
7.1.1.	Determinanti o Forze determinanti	39
7.1.2.	Pressioni	39
8.	Progetti speciali e attività integrative acque superficiali	42
9.	Attività attualmente in corso	44
10.	Progetti speciali e attività integrative acque sotterranee	45
11.	Sintesi dell'analisi dell'esistente	46
12.	Individuazione delle criticità	47
13.	Definizione di proposte	48
14.	Allegati	49
	Allegato 1 – Punti di monitoraggio Corsi d'Acqua con protocollo sito specifico	50
	Allegato 2 – Punti di monitoraggio Laghi con protocollo sito specifico	59

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 f. 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.

Questa relazione rappresenta il contributo di Arpa Piemonte e tratta quanto contemplato dalle attività E02, E03 e E05 relative alla Fase A (ANALISI DELL'ESISTENTE) per il Tema 8 "Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee".

In considerazione delle comuni implicazioni con il Tema 10 "Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee", la presente relazione comprende elementi comuni al tema 10 per quanto concerne la parte relativa alle acque sotterranee e in particolare alla struttura della rete di monitoraggio.

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 alle reti di monitoraggio delle acque superficiali, corsi d'acqua e laghi, e sotterranee 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. Si citano ad esempio gli studi dedicati alla configurazione ed ottimizzazione delle reti, alla definizione dei programmi e protocolli di monitoraggio, ai criteri di selezione dei punti in funzione di aspetti di rilevanza ambientale a scala regionale.

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. 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 delle acque superficiali e sotterranee.

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 ai nuovi criteri per la classificazione dello stato di qualità delle acque 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 8: "Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee" sono i seguenti:

- D.Lgs 152/99 "Testo unico in materia di acque"
- Direttiva 2000/60/CE "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acqua"
- Decreto 367/2003 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose"
- Accordo 8 maggio 2003 "Accordo tra i Ministri della salute, dell'ambiente e della tutela del territorio, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, per l'adozione dei Piani nazionali triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale su eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari"
- D.Lgs 152/2006 (parte terza) "Norme in materia di acque"

I livelli di recepimento e conseguente attuazione nel contesto regionale piemontese dei presupposti delle normative citate per la tematica in oggetto vengono di seguito riassunti.

1.1. Il D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

Il D.Lgs 152/99 ha individuato gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici, da garantirsi su tutto il territorio nazionale.

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

In particolare, il Piano di Tutela delle Acque, previsto dal decreto quale documento di pianificazione generale contenente gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici

1.2. La direttiva quadro sulle acque e il D.M. 367/2003

L'emanazione del Decreto Ministeriale 6 novembre 2003 n. 367 definisce gli standard di qualità nell'ambiente acquatico per una lista di sostanze pericolose comprendenti le principali sostanze individuate in ambito europeo in varie liste di priorità. Il decreto comprende l'elenco di sostanze pericolose della Decisione 2455/2001/CE che implementa la Direttiva 2000/60/CE (WFD) tra i cui obiettivi è prevista la riduzione progressiva dell'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose prioritarie.

Il DM 367/2003 prevede inoltre che le regioni individuino le sostanze pericolose presenti sul proprio territorio da controllare in funzione della potenziale presenza nei corpi idrici superficiali derivante da fonti puntuali o diffuse.

A partire dal 2003 sono state intraprese da parte di Arpa Piemonte 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 :

- 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
- 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

2. La rete di monitoraggio delle acque superficiali

2.1. Corsi d'acqua

2.1.1. Cenni storici

Le prime conoscenze sulla qualità dei corpi idrici superficiali risalgono ai primi anni '80; in particolare il monitoraggio manuale dei corsi d'acqua, effettuato mediante il prelievo e l'analisi in laboratorio dei campioni prelevati, è iniziato nel 1978 in attuazione delle disposizioni introdotte dalla L.319/1976 in tema di censimento di corpi idrici.

Le attività di campionamento e analisi erano affidate ai laboratori di Sanità Pubblica.

Nella seconda metà degli anni '90 la gestione del monitoraggio è stata affidata all'Arpa e la rete è stata consolidata in modo organico e continuativo.

Sin dall'inizio si è cercato di affiancare alle analisi chimico-fisiche la valutazione della componente biologica dell'ecosistema acquatico con l'utilizzo dell'Indice Biotico Esteso (IBE), anticipando così l'indirizzo nazionale che ha previsto la valutazione della qualità ambientale mediante indici biotici, fino ad arrivare al D.Lgs 152/99 ed alle sue "disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento".

A seguito dell'emanazione del D.Lgs 152/99, a partire dal 1999 le attività sono state razionalizzate e nel 2000 la rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali è stata adeguata a quanto previsto dal decreto, definendo protocolli analitici, modalità di campionamento e di misura comuni a livello regionale.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua oggetto del monitoraggio la selezione si è basata principalmente sui criteri del decreto, secondo cui

- sono significativi i corsi d'acqua naturali di primo ordine (scaricanti direttamente in mare) aventi bacino idrografico superiore a 200 km²
- sono significativi i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore aventi bacino idrografico superiore a 400 km²
- non sono significativi i corsi d'acqua che per motivi naturali hanno portata uguale a zero per più di 120 gg/anno

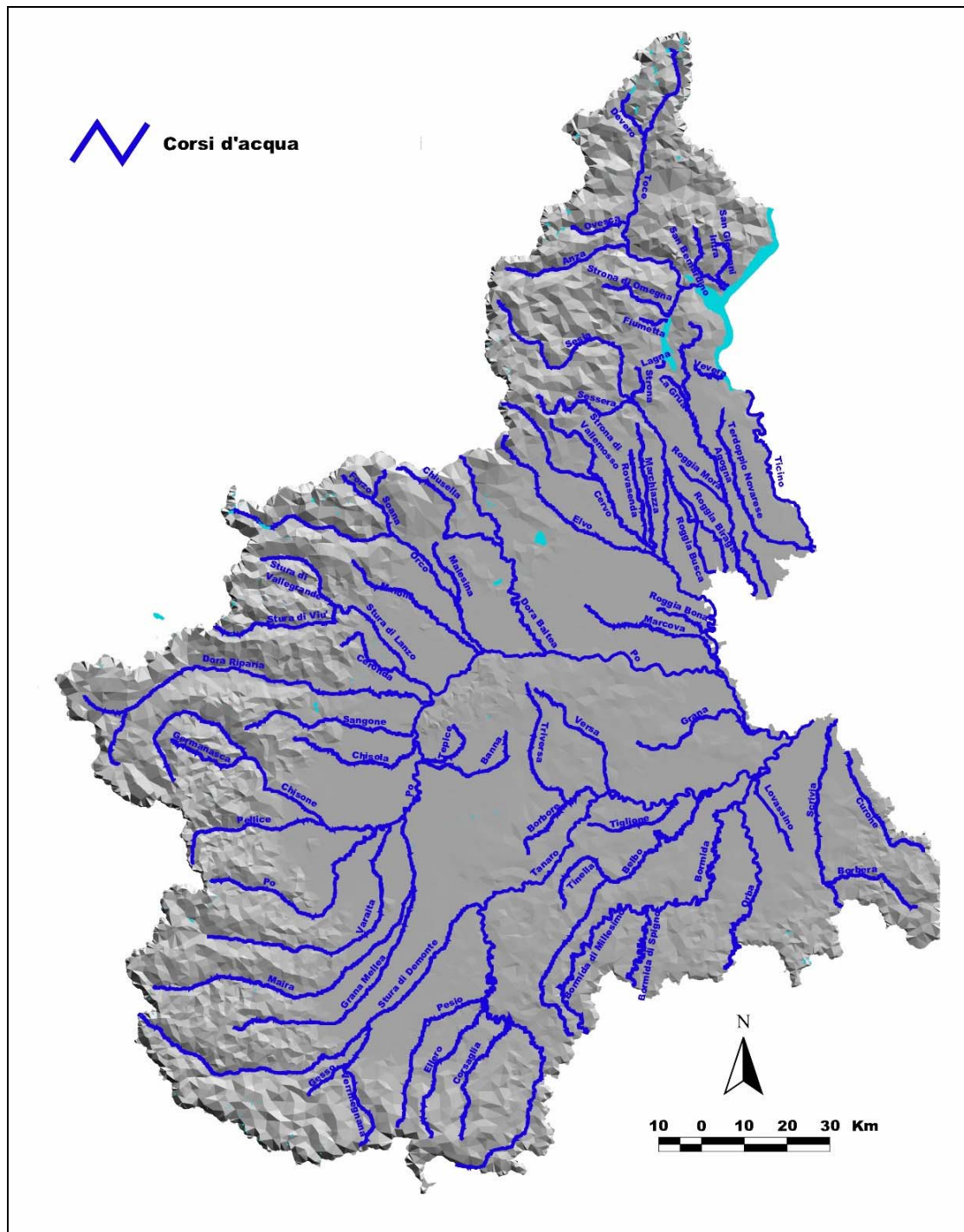
La Regione Piemonte, con la D.G.R. n.46-2495 del 19/03/01 ha individuato i corsi d'acqua significativi oggetto di monitoraggio e classificazione al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, considerando l'asta del Po e i suoi affluenti di secondo ordine, o superiore, con bacino >400 km².

Sono stati inoltre individuati i corsi d'acqua da monitorare e classificare in ragione del loro rilevante interesse ambientale, per particolari utilizzazioni in atto o per valori naturalistici e/o paesaggistici, nonché quelli che, per carico inquinante convogliato, possono aver influenza negativa sui corpi idrici significativi (figura 1).

Per quanto concerne la selezione di punti di monitoraggio su ciascun corpo idrico, la scelta delle stazioni è stata fatta sulla base di criteri quali:

- punti di chiusura di sottobacini
- presenza di scarichi puntuali e diffusi
- presenza di centri urbani
- attività ricreative
- confluenze significative

Figura 1 – Corsi d'acqua della rete di monitoraggio regionale in Piemonte



2.1.2. Punti di campionamento

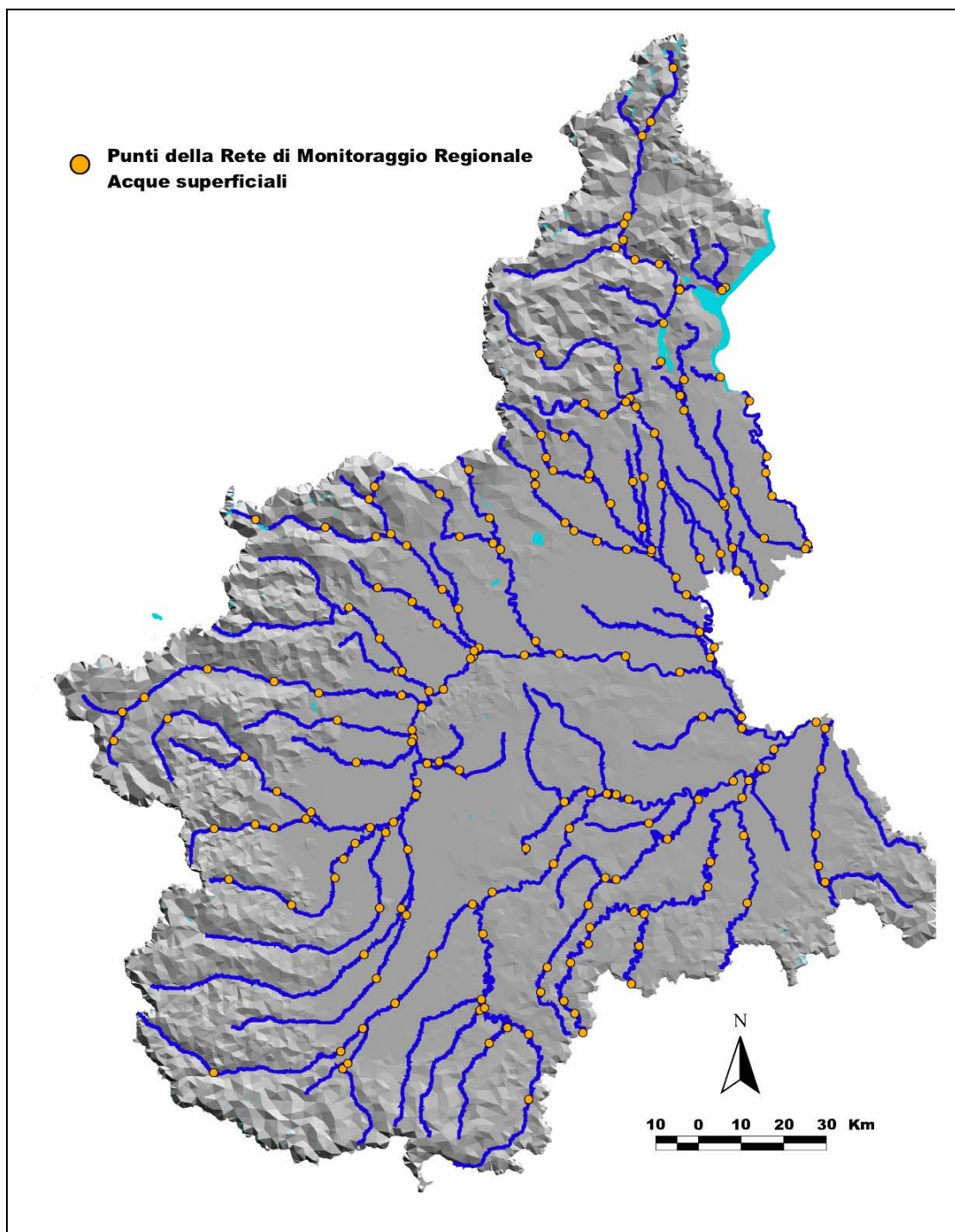
Sulla base dei criteri sopra descritti attualmente la rete di monitoraggio regionale dei corpi idrici superficiali è costituita da 201 punti riferiti a 75 corpi idrici individuati, ai sensi del D.Lgs 152/99, come significativi o impattanti sui significativi o di particolare interesse ambientale e per i quali la Giunta Regionale (Deliberazione 14-11519 del 2004) ne ha approvato la classificazione ufficiale, come previsto dal D.Lgs 152/99, sui dati del biennio 2001-2002.

Tutti i punti facenti parte della rete di monitoraggio regionale vengono monitorati ai fini della determinazione degli indici di qualità previsti dal D.Lgs 152/99; inoltre alcuni degli stessi punti vengono monitorati anche con altre finalità (figura 2).

Nello specifico 42 punti ricadono nei tratti di corsi d'acqua designati come idonei per la vita dei pesci, 20 fanno parte della rete interregionale dell'Autorità di Bacino, 39 sono localizzati in prossimità delle stazioni automatiche.

Inoltre 130 punti rappresentano il sottoinsieme della rete di controllo del piano nazionale di controllo degli effetti ambientali dei prodotti fitosanitari (Accordo 8 maggio 2003).

Figura 2 – Punti della rete di monitoraggio regionale



2.1.3. Protocollo analitico

Per tutti i punti della rete di monitoraggio regionale è stato adottato e via via affinato dal 2000 un protocollo analitico comune, sono stati unificati i limiti di quantificazione (concentrazione minima misurabile) per i parametri chimici e microbiologici, sono stati definiti l'elenco dei punti di

monitoraggio e la periodicità dei campionamenti e delle misure, si è cercato di uniformare i metodi di prova utilizzati, il tutto al fine di ottenere dati coerenti e confrontabili a livello regionale.

Come regola generale il protocollo prevede per tutti i punti la determinazione obbligatoria dei parametri di base previsti dalla tabella 4 dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/99, e di inquinanti organici ed inorganici quali metalli pesanti e solventi clorurati. Per tutti i punti della rete è prevista inoltre la misura IBE, applicando l'adeguamento all'aggiornamento del metodo IBE riportato nei "Metodi Analitici per le Acque - Sezione Indicatori Biologici - Apat - Irsa/CNR".

Per la descrizione dettagliata dell'IBE si rimanda al 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".

Nel 2003 è stato effettuato un adeguamento della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali e una revisione del protocollo analitico adottato, sulla base delle criticità riscontrate nel biennio 2001-2002 e tenendo in considerazione anche quanto previsto dal DM 367/03, in materia di obiettivi di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, e dalle risultanze del Piano di Tutela delle Acque.

Nella revisione del protocollo analitico del monitoraggio si è tenuto conto delle evidenze emerse durante la fase conoscitiva, al fine di mettere a punto un protocollo che sia sito-specifico.

Per i metalli cromo totale, nichel e piombo sono stati adottati limiti di quantificazione (2 µg/L) compatibili con gli standard di qualità ambientale al 2008 previsti dal Decreto n. 367 del 6 Novembre 2003.

In aggiunta il protocollo applicato è stato modulato nei vari punti della rete in base alle criticità riscontrate, alle pressioni e all'appartenenza dei punti a specifiche finalità (idoneità alla vita dei pesci, rete interregionale dell'Autorità di Bacino).

Nello specifico, sui punti montani della rete viene applicato solo il protocollo di base, quindi parametri di base (tabella 1 - Base 1) e metalli (tabella 2 - meta 1), in relazione alle basse pressioni insistenti sul territorio e alle basse criticità riscontrate in seguito alle attività conoscitive e ai dati del monitoraggio 2001-2004.

Per i punti di pianura, in aggiunta ai parametri di base e ai metalli, è prevista la ricerca dei prodotti fitosanitari, qualora siano stati riscontrati almeno una volta negli anni dal 2001 al 2004.

Le sostanze oggetto del monitoraggio sono suddivise in gruppi in base alle colture agricole prevalenti sul territorio interessato dal punto monitorato, individuate attraverso il Corine Land Cover e l'interpretazione di foto aeree; i criteri di selezione delle sostanze da ricercare sono descritti in dettaglio nel paragrafo successivo.

In particolare i punti sono stati diversificati a seconda che ricadessero in aree agricole non risicole (tabella 3 - Fito 1), in aree risicole (tabella 4 - Fito 2) o in aree agricole non risicole a valle di bacini interessati dalla risicoltura (tabella 5 - Fito 3).

Per quanto riguarda i composti organici volatili (tabella 6 - VOC), sia clorurati che aromatici, sono ricercati qualora nel punto siano stati riscontrati almeno una volta negli anni dal 2001 al 2004 o qualora il punto sia localizzato a valle di scarichi potenzialmente a rischio di emissione di sostanze pericolose o di siti contaminati.

Per i punti designati come idonei alla vita dei pesci viene applicato il protocollo in base alle caratteristiche del punto (punto montano o di pianura) e in aggiunta sono ricercati i parametri previsti dalla tabella 1/B dell' Allegato 2/B del D.Lgs 152/99, elencati in tabella 7.

Per i punti inseriti nella rete di monitoraggio interregionale dell'Autorità di Bacino del Po viene applicato il protocollo in base alle caratteristiche del punto (punto montano o di pianura, idoneo alla vita dei pesci) e in aggiunta sono ricercati i parametri specifici richiesti non rientranti nel protocollo generale e riportati in tabella 8.

La rete interregionale è composta da quattro diverse tipologie di stazioni:

- stazioni di monte: sono sezioni caratterizzate da carichi inquinanti estremamente bassi o nulli
- stazioni rappresentative semplici: stazioni considerate significative in ambito di bacino padano
- stazioni rappresentative strategiche: sono poste in sezioni considerate strategiche al fine del controllo dei carichi di inquinanti transitanti

- stazioni rappresentative di aree ad elevato carico antropico: sono stazioni a livello delle quali, oltre ai parametri sopra elencati, è richiesto anche un monitoraggio differenziato sulla base delle attività antropiche prevalenti nell'area sottesa

A completamento del protocollo analitico, solo per i prodotti fitosanitari è prevista una serie di parametri aggiuntivi da rilevare in via discrezionale su tutto il territorio in relazione a particolari situazioni locali (tabella 9 - Fito 4).

Per tutti i parametri elencati nel protocollo, e riportati nelle tabelle sottostanti, si è ritenuto opportuno uniformare a livello regionale sia i singoli composti da determinare nelle varie categorie, sia i limiti di quantificazione (LCL), al fine di ottenere dati confrontabili, requisito indispensabile per avere un quadro dello stato delle acque superficiali coerente a livello regionale.

Tabella 1 - Parametri di base (Base 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
AZOTO AMMONIACALE (#)	mg/L N	0.03
AZOTO NITRICO (#)	mg/L N	0.1
OSSIGENO DISCIOLTO (% SATURAZIONE) (#)	%	-
BOD 5 (#)	mg/L O ₂	2
COD (#)	mg/L O ₂	5
FOSFORO TOTALE (#)	mg/L P	0.05
ESCHERICHIA COLI (#)	UFC/100 ml	100
AZOTO TOTALE	mg/L N	1.0
CLORURI	mg/L	1.0
CONDUCIBILITÀ	µS/cm a 20°C	-
DUREZZA	mg/L CaCO ₃	-
ORTOFOSFATI	mg/L P	0.05
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L O ₂	-
PH	Unità di pH	-
SOLFATI	mg/L	1.0
SOLIDI SOSPESI	mg/L	10
TEMPERATURA ACQUA	°C	-
CROMO ESAVALENTE *	µg/L	5
AZOTO NITROSO	mg/L	0.003

(#) parametri macrodescrittori

* il cromo esavalente può non essere ricercato se il cromo totale è < 5 µg/L

Tabella 2 – Metalli (Meta 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
CADMIO DISCIOLTO	µg/L	0.5
CROMO TOTALE (III+VI su DISCIOLTO)	µg/L	2
MERCURIO DISCIOLTO **	µg/L	0.5
NICHEL DISCIOLTO	µg/L	2
PIOMBO DISCIOLTO	µg/L	2
RAME DISCIOLTO	µg/L	5
ZINCO DISCIOLTO	µg/L	50
FERRO DISCIOLTO	µg/L	50
MANGANESE DISCIOLTO	µg/L	5
ARSENICO DISCIOLTO	µg/L	5

* l'arsenico è da ricercare sull'Anza e sul Toce oltre che sui punti idonei alla vita dei pesci

** su tutti i punti sul Toce per il mercurio viene utilizzato LCL 0.1 µg/L

Tabella 3 – Prodotti fitosanitari da rilevare in aree agricole non risicole (Fito 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
OXADIXIL	µg/L	0.05
OXADIAZON	µg/L	0.05
PROCIMIDONE	µg/L	0.05
METALAXIL	µg/L	0.05
PENDIMENTALIN	µg/L	0.05
LINURON	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS	µg/L	0.05
ENDOSULFAN	µg/L	0.05
VINCLOZOLIN	µg/L	0.05
TERBUMETON	µg/L	0.05
PENCONAZOLO	µg/L	0.05
PIRIMICARB	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS METILE	µg/L	0.05
DIAZINONE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05

Tabella 4 – Prodotti fitosanitari da rilevare in aree risicole (Fito 2)

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
CINOSULFURON	µg/L	0.05
MOLINATE	µg/L	0.05
BENTAZONE	µg/L	0.05
BENSULFURON METILE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05
PRETILACLOR	µg/L	0.05
QUINCLORAC	µg/L	0.05
PROPANIL	µg/L	0.05
TRICICLAZOLO	µg/L	0.05
DIMEPIPERATE	µg/L	0.05
TIOCARBAZIL	µg/L	0.05

Tabella 5 – Prodotti fitosanitari da rilevare in aree non risicole a valle di bacini interessati dalla risicoltura (Fito 3)

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
OXADIXIL	µg/L	0.05
OXADIAZON	µg/L	0.05
PROCIMIDONE	µg/L	0.05
METALAXIL	µg/L	0.05
PENDIMENTALIN	µg/L	0.05
LINURON	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS	µg/L	0.05
ENDOSULFAN	µg/L	0.05
VINCLOZOLIN	µg/L	0.05
TERBUMETON	µg/L	0.05
PENCONAZOLO	µg/L	0.05
PIRIMICARB	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS METILE	µg/L	0.05
DIAZINONE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05
BENSULFURON METILE	µg/L	0.05
BENTAZONE	µg/L	0.05
CINOSULFURON	µg/L	0.05
DIMEPIPERATE	µg/L	0.05
MOLINATE	µg/L	0.05
PRETILACLOR	µg/L	0.05
PROPANIL	µg/L	0.05
QUINCLORAC	µg/L	0.05
TIOCARBAZIL	µg/L	0.05
TRICICLAZOLO	µg/L	0.05

Tabella 6 – Composti organici volatili (VOC)

Parametro	Unità di misura	LCL
BENZENE	µg/L	0.5
ETILBENZENE	µg/L	0.5
ISOPROPILBENZENE	µg/L	0.5
TOLUENE	µg/L	0.5
XILENI	µg/L	0.5
CLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,3 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,4 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,3 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,4 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
2-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
4-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
1,1 DICLOROETANO	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETANO	µg/L	3
1,1 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROPROPANO	µg/L	0.5
1,3 DICLOROPROPENE	µg/L	0.5
1,1,2,2 TETRACLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,1 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,2 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
CLOROETENE	µg/L	0.5
DICLOROMETANO	µg/L	0.5
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0.5
TRICLOROETILENE	µg/L	0.5
TETRACLOROETILENE	µg/L	0.5
CLOROFORMIO	µg/L	0.5
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	0.5

Tabella 7 – Parametri specifici per punti designati idonei alla vita dei pesci (Allegato 2/B, tab.1/B)

Parametro	Unità di misura	LCL
AMMONIACA NON IONIZZATA	mg/L NH ₃	0.005
AMMONIACA TOTALE	mg/L NH ₄	0.04
COMPOSTI FENOLICI	mg/L	0.1
CORO RESIDUO TOTALE	mg/L HOCl	0.04
IDROCARBURI DI ORIGINE PETROLIFERA	mg/L	0.05
NITRITI	mg/L NO ₂	0.01
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L MBAS	0.2
ARSENICO DISCIOLTO	µg/L	5
CADMIO TOTALE (DISCIOLTO + PARTICOLATO)	µg/L	0.5
MERCURIO TOTALE (DISCIOLTO + PARTICOLATO)	µg/L	0.5
ZINCO TOTALE (DISCIOLTO + PARTICOLATO)	µg/L	50

Tabella 8 – Parametri specifici da determinare nelle aree definite dall'AdB

AdB 1

Parametro	Unità di misura	LCL
SALMONELLA SPP (in 1000 mL)		

AdB 2

Parametro	Unità di misura	LCL
STREPTOCOCCHI FECALI	UFC/100mL	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L	0.3
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L MBAS	0.2
ARSENICO	µg/L	5

AdB3

Parametro	Unità di misura	LCL
STREPTOCOCCHI FECALI	UFC/100mL	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L	0.3

Tabella 9 – Prodotti fitosanitari aggiuntivi (Fito 4)

Parametro	Unità di misura	LCL
2,4 D	µg/L	0.05
BENDIOCARB	µg/L	0.05
BENFLURALIN	µg/L	0.05
CARBENDAZIM	µg/L	0.05
CIAZAZINA	µg/L	0.05
DDT	µg/L	0.05
DICLOFLUANIDE	µg/L	0.05
DICOFOL	µg/L	0.05
DIMETOATO	µg/L	0.05
ESACLOROBENZENE	µg/L	0.05
ESACONAZOLO	µg/L	0.05
FENARIMOL	µg/L	0.05
FOSALONE	µg/L	0.05
IPRODIONE	µg/L	0.05
LINDANO	µg/L	0.05
MALATION	µg/L	0.05
MCPA	µg/L	0.05
MCPB	µg/L	0.05
METIDATION	µg/L	0.05
METSULFURON	µg/L	0.05
PARATION	µg/L	0.05
PARATION METILE	µg/L	0.05
PIRIMIFOS METILE	µg/L	0.05
PROPARGITE	µg/L	0.05
PROPOXUR	µg/L	0.05
QUINALFOS	µg/L	0.05
TETRADIFON	µg/L	0.05
TIABENDAZOLO	µg/L	0.05
TRICLOPIR	µg/L	0.05
TRIFLURALIN	µg/L	0.05

2.1.4. Frequenza dei campionamenti

Per la valutazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua monitorati, sulla base di quanto previsto dal D.Lgs 152/99, su tutti i punti facenti parte della rete di monitoraggio regionale sono previste campagne di campionamento mensili per le analisi chimiche/microbiologiche e stagionali (trimestrali) per la misura dell'IBE.

I campionamenti per quanto riguarda i prelievi chimici/microbiologici e la misura IBE, vengono eseguiti da Arpa secondo la normativa tecnica di riferimento recepita dalle procedure tecniche del Sistema di Gestione della Qualità Arpa.

Con le cadenze prefissate, vengono prelevati i campioni presso i punti da monitorare.

I campioni vengono analizzati nei laboratori Arpa, per la determinazione dei parametri chimici e/o microbiologici (metalli, pesticidi, solventi, ecc.) definiti dal protocollo del monitoraggio.

Se il campione è destinato alla valutazione dell'indice IBE, viene esaminato sul campo ed eventualmente confermato in laboratorio.

2.2. Laghi

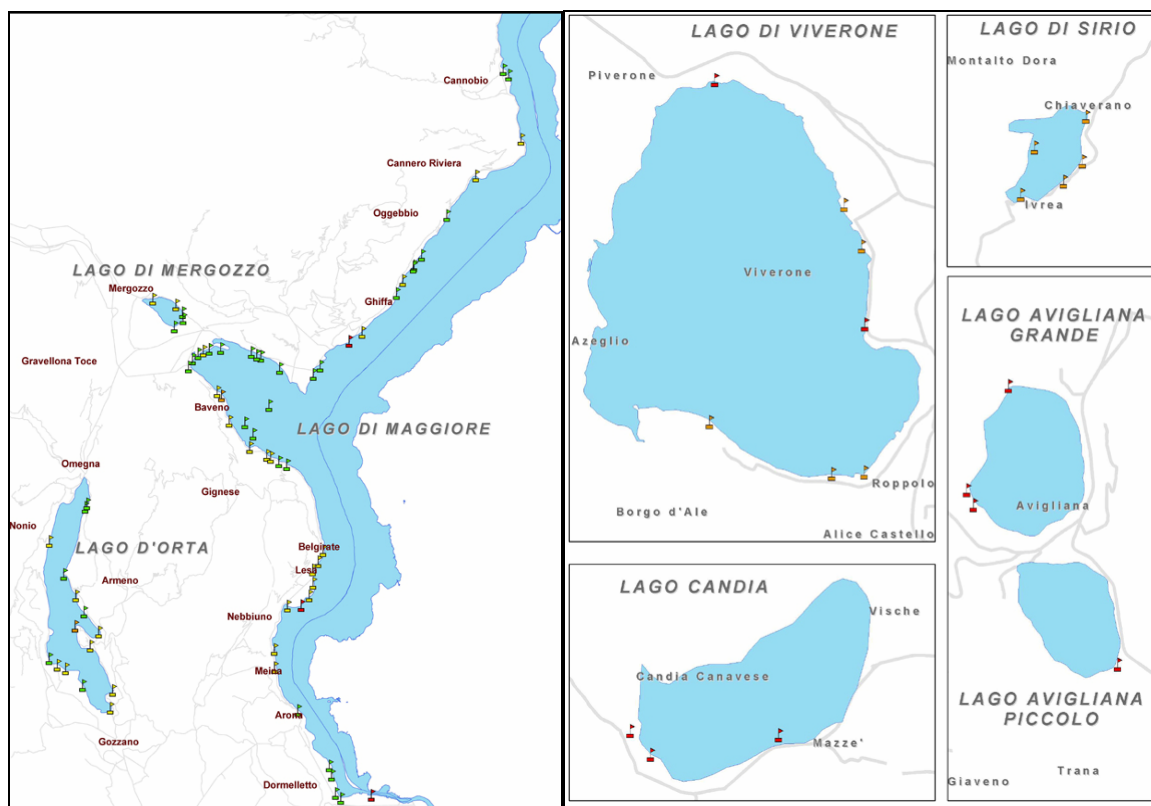
2.2.1. Cenni storici

Anche per quanto concerne i laghi le prime conoscenze risalgono ai primi anni '80, e, a seguito dell'emanazione del D.Lgs 152/99, le attività sono state razionalizzate e nel 2001 la rete di monitoraggio dei laghi è stata adeguata a quanto previsto dal decreto, definendo protocolli analitici, modalità di campionamento e di misura a livello regionale.

I laghi naturali individuati come significativi o di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti su corpi idrici significativi (D.G.R. n. 46-2495 del 19/03/01) facenti parte della rete di monitoraggio regionale sono:

- Lago Sirio
- Lago di Avigliana o Grande di Avigliana
- Lago di Trana o Piccolo di Avigliana
- Lago di Candia
- Lago Maggiore o Verbano
- Lago d'Orta o Cusio
- Lago di Mergozzo
- Lago di Viverone o d'Azeglio

Figura 3 – Laghi in territorio regionale



2.2.2. Punti di campionamento

Sulla base dei criteri sopra descritti attualmente la rete di monitoraggio regionale è costituita da 75 punti distribuiti sugli 8 laghi monitorati, comprendenti sia i campioni a diverse profondità, sia i campioni integrati.

Gli indici di stato ai sensi del D.Lgs 152/99 vengono calcolati su 10 stazioni di monitoraggio con un numero di campioni a differenti profondità che va da 5 a 14 a seconda della stazione e 1 o 2 (in funzione della profondità del lago) campioni integrati per la determinazione dei solventi clorurati, dei metalli e dei prodotti fitosanitari (tabella 10).

Tabella 10 – Stazioni per calcolo degli indici di stato ai sensi del D.Lgs 152/99

Lago	Stazione	Campionamenti per calcolo indici	Profondità da campionare
Sirio	Ivrea	2	14
Grande di Avigliana	Avigliana	2	10
Piccolo di Avigliana	Avigliana	2	7
Candia	Candia	2	6
Maggiore	Ghiffa	2	8
Maggiore	Stresa	2	7
Maggiore	Lesa	2	5
Orta	Nonio	2	6
Mergozzo	Mergozzo	2	5
Viverone	Viverone	2	12

Per alcuni laghi oggetto di specifiche attività connesse alla balneazione vengono eseguiti campionamenti su un numero di punti maggiore (più profondità) e diverse frequenze rispetto a quanto previsto per il calcolo degli indici di stato da D.Lgs 152/99.

2.2.3. Protocollo analitico

Per tutti i punti della rete di monitoraggio regionale è stato adottato e via via affinato dal 2001 un protocollo analitico comune, sono stati unificati i limiti di quantificazione (concentrazione minima misurabile) per i parametri chimici, sono stati definiti l'elenco dei punti di monitoraggio e la periodicità dei campionamenti e delle misure, si è cercato di uniformare i metodi di prova utilizzati, il tutto al fine di ottenere dati coerenti e confrontabili a livello regionale.

Per tutti i punti della rete è prevista l'applicazione di un protocollo analitico di base, comprendente i parametri di base (tabella 11 - Base 1).

Sul lago di Viverone è prevista la determinazione dei solfuri sui punti a profondità da 30 m a 48 m.

I metalli (tabella 13 - Meta 1) sono previsti sui campioni integrati relativi a tutti i laghi monitorati.

I campionamenti per l'analisi dei metalli vengono eseguiti alle stesse profondità in cui sono eseguiti quelli per l'analisi dei parametri chimico-fisici di base.

Nel 2003, in ottemperanza al decreto legislativo 6/11/2003, n. 367, è stata effettuata una revisione del protocollo analitico adottato.

Così come per i corsi d'acqua, anche per i laghi il protocollo è sito-specifico.

Sui laghi di pianura Sirio, Avigliana Grande, Avigliana Piccolo, Candia e Viverone è prevista la determinazione di ferro e manganese (tabella 14 - Meta 2) su punti a diverse profondità.

Inoltre, sugli stessi laghi, in aggiunta ai parametri di base e ai metalli è prevista la ricerca dei prodotti fitosanitari (tabella 15 - Fito 1). Le analisi dei residui di queste sostanze vengono eseguite su campioni integrati.

Invece sui laghi Maggiore, Orta e Mergozzo è prevista solo la determinazione dei prodotti fitosanitari DDT, esaclorobenzene ed esaclorocicloesano (tabella 16 - Fito 1 bis) in funzione della presenza specifica del sito contaminato di interesse nazionale degli stabilimenti ex Enichem a Pieve Vergonte (VB); anche in questo caso le analisi vengono eseguite su campioni integrati.

Su tutti i punti è prevista la determinazione dei composti organici volatili (tabella 17 - VOC).

Le analisi per la determinazione dei VOC sono eseguite, per i laghi Sirio, Avigliana Grande, Avigliana Piccolo, Candia e Viverone su un campione integrato per ciascun lago, mentre per i laghi Maggiore, Orta e Mergozzo su due campioni integrati per ciascun lago. Tali analisi vengono effettuate sui campioni prelevati in corrispondenza dei periodi di massima stratificazione e di circolazione delle acque lacustri, tranne che per i punti in località Ghiffa del lago Maggiore, in cui sono effettuate invece su tutti i campioni previsti.

Tabella 11 - Parametri di base (Base 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
TEMPERATURA	°C	-
PH	Unità di pH	-
ALCALINITÀ	mg/L Ca(HCO ₃) ₂	-
TRASPARENZA DISCO DI SECCHI *	m	-
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L	0,5
OSSIGENO DISCIOLTO*	% di saturazione	-
CLOROFILLA "A" **	µg/L	1
FOSFORO TOTALE *	µg/L P	4
ORTOFOSFATI	µg/L P	4
AZOTO NITROSO	mg/L N	0.001
AZOTO NITRICO	mg/L N	0.1
AZOTO AMMONIACALE	mg/L N	0.01
AZOTO TOTALE	mg/L N	0.4
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA SPECIFICA	µS/cm a 20 °C	-
SILICE REATTIVA	mg/L Si	0.05
CALCIO	mg/L	1.0
MAGNESIO	mg/L	1.0
SODIO	mg/L	1.0
POTASSIO	mg/L	1.0
SOLFATI	mg/L	1.0
CLORURI	mg/L	1.0

(#) parametri macrodescrittori

Tabella 12 – Parametri di base (Base 2)

Parametro	Unità di misura	LCL
SOLFURI	mg/L	0.1

Tabella 13 – Metalli (Meta 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
CADMIO DISCIOLTO	µg/L	0,5
CROMO TOTALE (III + VI) DISCIOLTO	µg/L	2
CROMO VI*	µg/L	5
MERCURIO DISCIOLTO	µg/L	0,1
NICHEL DISCIOLTO	µg/L	2
PIOMBO DISCIOLTO	µg/L	2
RAME DISCIOLTO	µg/L	5
ZINCO DISCIOLTO	µg/L	50
FERRO DISCIOLTO	µg/L	50
MANGANESE DISCIOLTO	µg/L	5
ARSENICO DISCIOLTO	µg/L	1

il cromo esavalente può non essere ricercato se il cromo totale è < 5 µg/L

Tabella 14 – Metalli (Meta 2)

Parametro	Unità di misura	LCL
FERRO DISCIOLTO	µg/L	50
MANGANESE DISCIOLTO	µg/L	5

Tabella 15 – Prodotti fitosanitari da rilevare nei laghi di pianura Sirio, Avigliana Grande, Avigliana Piccolo, Candia e Viverone (Fito 1)

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
OXADIXIL	µg/L	0.05
OXADIAZON	µg/L	0.05
PROCIMIDONE	µg/L	0.05
METALAXIL	µg/L	0.05
PENDIMETALIN	µg/L	0.05
LINURON	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS	µg/L	0.05
ENDOSULFAN	µg/L	0.05
VINCLOZOLIN	µg/L	0.05
TERBUMETON	µg/L	0.05
PENCONAZOLO	µg/L	0.05
PIRIMICARB	µg/L	0.05
CLOPPIRIFOS METILE	µg/L	0.05
DIAZINONE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05

Tabella 16 – Prodotti fitosanitari da rilevare solo nei laghi Maggiore, Orta e Mergozzo (Fito 1 bis)

Parametro	Unità di misura	LCL
DDT TOTALE E ISOMERO P,P	µg/L	0.01
ESACLOROBENZENE HCB	µg/L	0.01
ESACLOROCICLOESANO HCH	µg/L	0.01

Tabella 17 – Composti organici volatili (VOC)

Parametro	Unità di misura	LCL
BENZENE	µg/L	0.5
ETILBENZENE	µg/L	0.5
ISOPROPILBENZENE	µg/L	0.5
TOLUENE	µg/L	0.5
XILENI	µg/L	0.5
CLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,3 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,4 DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,3 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,4 TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
2 CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
4 CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
1,1 DICLOROETANO	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETANO	µg/L	3
1,1 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2 DICLOROPROPANO	µg/L	0.5
1,3 DICLOROPROPENE	µg/L	0.5
1,1,2,2 TETRACLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,1 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,2 TRICLOROETANO	µg/L	0.5
CLOROETENE	µg/L	0.5
DICLOROMETANO	µg/L	0.5
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0.5
TRICLOROETILENE	µg/L	0.5
TETRACLOROETILENE	µg/L	0.5
CLOROFORMIO	µg/L	0.5
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	0.5

2.2.4. Frequenza dei campionamenti

Il monitoraggio ordinario prevede due campagne all'anno effettuate in periodi definiti a seconda della tipologia di lago; sono però previste alcune implementazioni in ragione di situazioni diverse che possono richiedere un maggior dettaglio o per le quali si sovrappongono sorveglianze o indagini per problematiche diverse.

Nello specifico i laghi in cui sono previste integrazioni dei campionamenti sono:

- punto a Ghiffa sul lago Maggiore: campionamenti mensili
- laghi Viverone, Avigliana Grande e Sirio: campionamenti mensili
- laghi Avigliana Piccolo e Candia: due campionamenti aggiuntivi al fine di intercettare con più precisione il periodo di massima stratificazione/circolazione

Per quanto riguarda i laghi Viverone, Avigliana Grande e Sirio si fa presente che questi sono oggetto di specifici progetti di studio e di recupero.

Le operazioni di analisi in campo, di campionamento, di formazione del campione e di trasporto sono eseguite da Arpa secondo la normativa tecnica di riferimento recepita dalle procedure tecniche del Sistema di Gestione della Qualità Arpa.

Per il campionamento dei laghi profondi (Maggiore, Orta e Mergozzo) l'Arpa si avvale del supporto del ISE CNR di Pallanza.

Con le cadenze prefissate, vengono prelevati i campioni presso i punti da monitorare.

I campioni vengono analizzati nei laboratori Arpa, per la determinazione dei parametri chimici (metalli, pesticidi, solventi, ecc.) definiti dal protocollo del monitoraggio.

3. La rete di monitoraggio delle acque sotterranee

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee della regione Piemonte negli ultimi due anni è stata oggetto di un sostanziale adeguamento che ha comportato una riduzione/ottimizzazione dei punti, da una base iniziale nel 2000 di 749 (ripartiti in 544 per il monitoraggio della falda superficiale e 205 per il monitoraggio delle falde profonde), fino alla situazione attuale (anno 2006) che include 638 punti formati da 520 pozzi e 118 piezometri.

Inoltre, i punti rappresentano anche la rete di controllo del piano nazionale di controllo degli effetti ambientali dei prodotti fitosanitari (Accordo 8 maggio 2003).

Il protocollo analitico adottato nel monitoraggio delle acque sotterranee si attiene a quanto previsto dal D.Lgs 152/99 e permette di fornire i dati necessari alla classificazione, i dati necessari alla caratterizzazione geochimica delle acque e le informazioni sui principali contaminanti di origine antropica; i contaminati considerati per le acque sotterranee sono gli stessi previsti per le acque superficiali.

Per la descrizione dettagliata della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee e del relativo protocollo analitico adottato si rimanda nello specifico al tema 10 – “Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee”.

4. Selezione delle sostanze pericolose

La selezione delle sostanze pericolose rappresenta l'elemento centrale e strategico nella pianificazione dei monitoraggi delle acque superficiali e sotterranee.

Una selezione delle sostanze prioritarie non corretta a scala regionale o in ambiti territoriali omogenei all'interno della regione, porta a rappresentare una situazione non realistica dello stato di contaminazione delle acque.

L'individuazione delle sostanze prioritarie per un territorio può essere efficacemente effettuata utilizzando indici o indicatori diversi che consentono di stimare, attraverso la sintesi e l'integrazione di vari elementi per le diverse sostanze, il pericolo potenziale di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee.

Nello specifico la pianificazione del protocollo analitico da utilizzare nella gestione delle reti di monitoraggio delle acque, sia sotterranee che superficiali, è strategica al fine di disporre di dati omogenei e comparabili che permettano di rappresentare nel modo migliore lo stato della risorsa in relazione alle pressioni presenti.

Sono state considerate a partire dal 1999 tre categorie principali di sostanze pericolose che possono essere considerate indicatori delle principali pressioni:

- metalli che rappresentano buoni indicatori di immissioni puntuali di tipo industriale
- solventi clorurati che rappresentano buoni indicatori di immissioni puntuali di tipo industriale
- prodotti fitosanitari che sono indicatori di immissioni diffuse derivanti dall'agricoltura

Per quanto riguarda i metalli, si è convenuto di comprendere cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, ferro, manganese e arsenico (solo in alcune aree), mentre per la categoria dei solventi organici volatili (VOC) è stata considerata una selezione di solventi alifatici clorurati, comprendente i composti più rappresentativi della categoria.

Nel caso dei residui di prodotti fitosanitari, essendo il numero di sostanze attive potenzialmente presenti molto grande, (in Italia sono autorizzati circa 400 composti diversi), è stato necessario effettuare una selezione delle sostanze prioritarie.

La definizione del protocollo analitico non può comunque prescindere dalle difficoltà analitiche intrinseche alla determinazione di questi composti dovute a:

- basse concentrazioni (microgrammi o frazioni di microgrammi per litro)
- caratteristiche chimico fisiche delle sostanze molto diversificate
- tecniche strumentali sofisticate e costose (GC, HPLC, GC-MS, HPLC-MS)
- necessità di utilizzare metodiche multiresiduo

Per tutte queste ragioni, già a partire dalla fine degli anni '90, sono state proposte metodologie e indici finalizzati all'individuazione delle sostanze attive prioritarie da ricercare con l'obiettivo di focalizzare gli sforzi sui composti che possono, almeno in via potenziale, contaminare la risorsa.

In regione Piemonte, già dal monitoraggio 1999, è stato utilizzato un approccio coerente, basato su un giudizio esperto, per la definizione delle sostanze da ricercare nelle acque superficiali e sotterranee basato soprattutto sui dati degli anni precedenti e sulla esperienza e conoscenza delle varie situazioni locali da parte degli operatori.

Dal 2000 è stato introdotto il concetto di sostanze prioritarie sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee al fine di ottimizzare il protocollo analitico con l'uso degli indici di priorità.

I criteri per la selezione delle sostanze prioritarie sono quindi stati:

- utilizzo di indici di priorità
- valutazione di dati pregressi derivanti dal monitoraggio
- individuazione di specifiche sostanze attive rilevanti non più in commercio
- individuazione di metaboliti rilevanti

L'utilizzo di indici di priorità ha consentito una prima selezione delle sostanze attive prioritarie, che sono poi state integrate o ridotte utilizzando gli altri criteri indicati.

Nel 1999 è stato presentato dal gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA fitofarmaci in occasione del Convegno Nazionale Fitofarmaci e Ambiente tenutosi a Firenze, un indice di priorità IP basato sull'esposizione (Rapporto tecnico interno ANPA RTI AMB-MON 3/2000).

A livello europeo è stata presentata nel 1998 e revisionata nel 1999 una procedura per determinare una lista di sostanze pericolose prioritarie: Combined Monitoring Based and Modelling Based Priority Setting Scheme (COMMPS) sviluppata per l'Unione Europea dal Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie. La procedura COMMPS prevede di calcolare un indice di esposizione (I_EXP) basato sulla modellistica o sui dati dei monitoraggi, un indice di effetto (I_EFF) e un indice di priorità o di rischio (I_PRIO) ottenuto moltiplicando l'indice di esposizione per quello di effetto.

I due indici IP e I_EXP si basano su fattori sostanzialmente comuni ma differiscono nelle modalità di calcolo dell'indice stesso.

Gli indici messi a confronto hanno prodotto dati complessivamente coerenti.

I fattori considerati sono stati:

- livelli di emissione dedotti da dati di vendita o produzione
- distribuzione nell'ambiente acquatico calcolata con un modello teorico di fugacità (Mackay I livello)
- degradazione della sostanza attiva
- tipo di utilizzo (preso in considerazione solo per l'indice IP)

Indice di priorità IP

L'indice IP prevede l'utilizzo dei dati di vendita ai quali viene attribuito un punteggio da 1 a 5, della distribuzione nell'ambiente acquatico calcolata con il modello Mackay livello I (punteggio da 1 a 5), del tipo di utilizzo inteso come distribuzione della sostanza alla coltura, al terreno o alla coltura e al terreno, (fattore moltiplicativo da 0.8 a 1) e della degradazione basata sulla DT50 su suolo (fattore moltiplicativo da 0.5 a 1.2).

L'indice combina quindi punteggi e fattori per i vari elementi considerati

$$IP = V + (FA * U) * D$$

IP = Indice di priorità ANPA-ARPA-APPA fitofarmaci

V = Punteggio dati di vendita

FA = Punteggio distribuzione ambiente acquatico (MacKay)

U = Fattore utilizzo

D = Fattore degradazione

Per il calcolo dell'indice IP sono stati utilizzati i dati di vendita, espressi come sostanze attive, elaborati da parte dal gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA partendo dai dati SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale).

L'elaborazione ha previsto la trasformazione delle quantità relative ai formulati venduti in quantità di sostanza attiva basandosi sulla composizione dei prodotti commerciali con un programma di conversione che utilizza una banca dati di circa 7000 formulati. Le sostanze attive sono state ordinate, in maniera decrescente, in base ai dati di vendita SIAN elaborati; ad ogni sostanza attiva è stato attribuito un punteggio da 1 a 5 (vedi tabella) in relazione alla posizione dell'elenco.

In questo modo si è enfatizzato l'ordine relativo delle sostanze e non la quantità assoluta riducendo così il peso dovuto a dati di vendita non corretti.

Posizione nell'elenco	Punteggio
1°-10° percentile	5
11°-20° percentile	4
21°-30° percentile	3
31°-50° percentile	2
51°-100° percentile	1

Distribuzione nell'ambiente acquatico

Per ogni sostanza attiva è stata poi calcolata la distribuzione nei diversi comparti ambientali previsti dal modello Mackay livello I utilizzando le caratteristiche chimico-fisiche-ambientali riportate dal Pesticide Manual 11° Ed. (CDS Tomlin) o precedenti.

Le caratteristiche del modello per calcolare la distribuzione ambientale sono quelle riportate da S. Peterson, D Mackay "The fugacity concept in environmental modelling" Ed. O. Hutzinger Vol. 2 part C (1985).

I parametri chimico fisici da inserire sono:

- peso molecolare (g/mol)
- solubilità in acqua (mg/L -> mol/m³)
- pressione di vapore (Pa)
- coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua (Kow oppure logKow)

Gli altri parametri quali temperatura, coefficiente di bioconcentrazione (Kb), coefficiente di ripartizione con carbonio organico (Koc), frazione di carbonio organico nel suolo e nei sedimenti, densità del suolo e dei sedimenti, densità della biomassa e volumi dei comparti ambientali sono fissati o calcolati dal modello.

Nella tabella è riportato il punteggio relativo alla distribuzione nell'ambiente acquatico.

% in acqua	Punteggio
> 99	5
80 - 99	4
60 - 80	3
30 - 60	2
0 - 30	1

Utilizzo (U)

Per ogni sostanza attiva è stato rilevato il tipo di utilizzo autorizzato in base ai decreti ministeriali; in particolare è stato registrato se i trattamenti erano consentiti sul terreno, sulla coltura oppure su entrambi.

Per le sostanze attive con attività erbicida è stato considerato sempre il trattamento sul terreno.

Utilizzo	Fattore moltiplicativo
Terreno	1.0
Terreno + Coltura	0.9
Coltura	0.8

Degradazione (D)

Per valutare la degradazione è stato utilizzato il tempo di semiscomparsa nel suolo DT50; sono state definite 5 classi di valori di DT50 assegnando ad ognuna un fattore moltiplicativo.

Giorni	Fattore moltiplicativo
DT50 ≤ 10	0.5
10 > DT50 ≤ 30	0.8
30 > DT50 < 90	1.0
DT50 ≥ 90	1.2
Non disponibile	1

Nel lavoro sono stati utilizzati i valori di DT50 riportati nel documento ANPA 10/1999 A. Finizio "L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari – Schede Ecotossicologiche".

Nell'elenco non sono stati considerati i fungicidi ditiocarbamminici, zolfo e polisolfuri, composti rameici, insetticidi batterici, glifosate, glifosate trimesio, oli minerali, bagnanti, tensioattivi, ecc. in quanto non significativi per il comparto acqua o perché non è possibile calcolarne la distribuzione ambientale (composti inorganici, glifosate, glifosate trimesio).

I_EXP EURAM exposure score

L'indice, definito dall'European Chemicals Bureau in accordo con l'algoritmo EURAM include tre fattori: l'emissione basata sulla produzione o sulla importazione in tonnellate di prodotto, la distribuzione nell'ambiente acquatico (Mackay) e la degradazione basata sulla biodegradazione acquatica.

Questo indice insieme agli altri correlati, è utilizzato per definire le sostanze pericolose per l'ambiente acquatico a livello europeo.

Tra queste sono inclusi anche i prodotti fitosanitari ma, considerando che a livello europeo non sono disponibili dati di emissione, la priorità per queste sostanze è stata definita utilizzando l'indice di esposizione basato sui dati dei monitoraggi.

L'indice viene calcolato secondo la formula:

$$I_EXP = 1.37 * (\log(EEXV) + 1.301)$$

$$EEXV = \text{Emissione} * \text{Distribuzione} * \text{Degradazione}$$

Emissione

Viene calcolata moltiplicando le quantità prodotte o importate di una determinata sostanza per un fattore correlato all'uso.

Nel caso dei prodotti fitosanitari dove l'uso è dispersivo e diffuso il fattore è 1.

Distribuzione

La distribuzione ambientale è calcolata come per l'indice IP con il modello Mackay I livello.

Degradazione

La degradazione è rappresentata da un fattore moltiplicativo in relazione a tre classi.

Biodegradabilità	Fattore
Facilmente degradabile	0.1
Degradabile	0.5
Persistente	1.0
Non disponibile	1.0

Un altro elemento considerato nella definizione delle sostanze prioritarie è stato il riferimento normativo. Si è infatti ritenuto significativo nella graduazione della priorità la presenza della sostanza attiva in elenchi di sostanze pericolose per le quali fossero stati definiti Standard di Qualità Ambientale (vedi Decreto 367/2003) o specifici valori di riferimento.

Dalla applicazione dell'IP e degli altri elementi considerati è stato quindi individuato un elenco di 60 sostanze attive prioritarie alcune delle quali considerate strategiche da ricercare su tutti i punti di monitoraggio e altre specifiche per l'area risicola da ricercare nei punti compresi in questa area; le rimanenti sono state considerate in base agli specifici contesti territoriali.

Dal 2002 sono stati inseriti nel protocollo anche due metaboliti dell'atrazina, la desetilatrazina e la desetilterbutilazina.

Le sostanze attive individuate e i limiti di quantificazione utilizzati sono gli stessi sia per le acque sotterranee che per le acque superficiali.

Le motivazioni per cui alcune sostanze non vengono ricercate sono essenzialmente riconducibili a limiti di natura tecnica:

- non sono disponibili metodi di prova applicabili alla matrice acqua
- sono disponibili solo metodi di prova per la singola sostanza attiva e non metodi multiresiduo poco adatti quindi ad analisi routinarie e ai monitoraggi

Con la revisione dei programmi di monitoraggio per il 2004, si è cercato di ottimizzare ulteriormente il protocollo analitico per quanto riguarda le sostanze pericolose in particolare per i prodotti fitosanitari e i composti organici volatili (VOC).

Per quanto riguarda i VOC si è integrato l'elenco delle sostanze monitorate includendo una selezione di solventi aromatici e cloroaromatici e completando la categoria dei solventi clorurati con i principali metaboliti e alcune sostanze non precedentemente considerate.

Per quanto riguarda i prodotti fitosanitari, è stato ricalcolato l'indice di priorità IP presentato dal gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA fitofarmaci con i dati di vendita 2001.

Sono inoltre stati sperimentati come confronto l'indice di esposizione (I_EXP) contenuto nella procedura COMMPS (Combined Monitoring based and modelling based Priority Setting Scheme) sviluppata per l'Unione Europea dal Fraunhofer Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie e evoluzioni ancora sperimentali dell'IP (IP semifattoriale e IP fattoriale).

Questi indici sono stati confrontati con quelli ottenuti dai dati di vendita degli anni 2000 e 1999.

I dati ottenuti dall'applicazione dell'indice di priorità sono stati integrati con quelli derivanti dai monitoraggi effettuati in Piemonte nel periodo 2000 – 2003 e con quelli delle rilevazioni a scala nazionale del gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA fitofarmaci.

Questa procedura ha permesso di ottenere un elenco di sostanze attive rilevanti per il Piemonte, con modulazione della priorità anche in funzione delle colture prevalenti sul territorio.

Le sostanze attive incluse nel monitoraggio sono state quindi suddivise in tre gruppi, sulla base delle colture agricole prevalenti sul territorio individuate attraverso il Corine Land Cover e le foto aeree.

- Fito 1: aree agricole non risicole
- Fito 2: aree risicole
- Fito 3: aree agricole non risicole a valle delle aree interessate dalla risicoltura

L'adeguamento per i prodotti fitosanitari ha riguardato anche i limiti di quantificazione di alaclor, atrazina, metolaclor, simazina, terbutilazina portati da 0.05 µg/L a 0.02 µg/L.

Per quanto riguarda la selezione delle sostanze pericolose per i laghi, vale il discorso di base effettuato per i corsi d'acqua.

Nel protocollo analitico dei laghi, è prevista la ricerca dei prodotti fitosanitari riportati in tabella Fito 1 (uguale alla tabella Fito 1 dei corsi d'acqua), sui grandi laghi di pianura.

Per i laghi Maggiore, Orta e Mergozzo è invece prevista solo la ricerca di DDT, esaclorobenzene ed esaclorocicloesano (Fito 1 bis), in funzione della presenza specifica di un sito contaminato.

Nello specifico la presenza del DDT nel basso bacino del Toce e il conseguente apporto al lago Maggiore rendono questa problematica rilevante dal punto di vista ambientale e conseguentemente di interesse anche nell'ambito della procedura di bonifica del sito contaminato di interesse nazionale degli stabilimenti ex Enichem a Pieve Vergonte (VB).

Considerata l'importante fonte di DDT lungo il corso del fiume Toce, legata alla presenza degli stabilimenti ex Enichem a Pieve Vergonte (VB), in particolare lungo il rio Marmazza suo affluente, gli studi hanno evidenziato come il rifornimento al lago del contaminante non sia cessato con l'interruzione, ormai da parecchi anni, dell'attività produttiva dell'insetticida, ma sia ancora presente, in particolare durante gli eventi di piena; infatti, la presenza di DDT evidenziata sembra riconducibile prevalentemente alla mobilitazione e trasporto al lago, durante le piene, di DDT antico, presente nei suoli contaminati.

Per quanto riguarda la selezione delle sostanze pericolose per le acque sotterranee, vale il discorso di base effettuato per le acque superficiali.

Per le acque sotterranee si è tenuto conto anche di metodi più semplificati quali l'indice GUS (Groundwater Ubiquity Score) e la metodologia utilizzata dal Department of Pesticide Regulation (DPR) dell'EPA californiana per verificare le sostanze selezionate con la metodologia precedentemente descritta.

L'indice GUS fornisce indicazioni sulla tendenza di una sostanza attiva a percolare nel terreno e quindi potenzialmente a raggiungere la falda.

Il GUS viene calcolato utilizzando due parametri, il coefficiente di assorbimento per il carbonio organico (Koc) e il tempo di semiscomparsa nel suolo DT50.

$$GUS = [4 - \log(Koc)] * \log(DT50)$$

Il Koc viene assunto come indice di affinità per il suolo e quindi a parità di contenuto di sostanza organica nel suolo e caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero, le sostanze con maggiore affinità tenderanno ad essere maggiormente trattenute dal suolo e meno percolanti; anche il tempo di semiscomparsa è correlabile alla probabilità che una sostanza raggiunga la falda: maggiore è il DT50 maggiore sarà la probabilità di contaminazione della falda.

La metodologia dell'EPA californiana considera i seguenti sei parametri fisico-chimici: solubilità, coefficiente di adsorbimento per il carbonio organico (Koc), tempo di dimezzamento per idrolisi, tempi di dimezzamento per degradazione aerobica e anaerobica, tempo di dimezzamento per dissipazione in campo. La solubilità e il Koc sono considerati indicatori di mobilità delle sostanze nel suolo, mentre gli ultimi quattro parametri sono indicatori della persistenza nel suolo. Per ciascuno di questi parametri, ad eccezione del tempo di dimezzamento per dissipazione, il DPR ha stabilito valori soglia, conosciuti come Specific Numerical Values (SNV). I valori SNV sono stati calcolati mediante valutazioni statistiche effettuate sui residui di pesticidi riscontrati in acqua e derivanti da utilizzo in agricoltura. I valori SNV sono rivalutati periodicamente per tenere conto delle informazioni più aggiornate disponibili.

Tutti gli indici sopra descritti hanno inizialmente permesso di individuare le sostanze da inserire nel protocollo analitico per i monitoraggi limitatamente alla categoria dei prodotti fitosanitari; attualmente Arpa ha in corso un progetto con la Regione Piemonte finalizzato alla definizione di una metodologia strutturata per la selezione delle sostanze pericolose rilevanti a scala regionale in Piemonte che possa essere aggiornata sulla base dell'acquisizione di nuovi dati o dell'aggiornamento periodico di quelli utilizzati per la sua applicazione.

La metodologia consentirà la selezione delle sostanze prioritarie per il territorio piemontese senza la limitazione ai soli prodotti fitosanitari.

La rilevanza a scala regionale è definita sulla base di una serie di criteri che considerano:

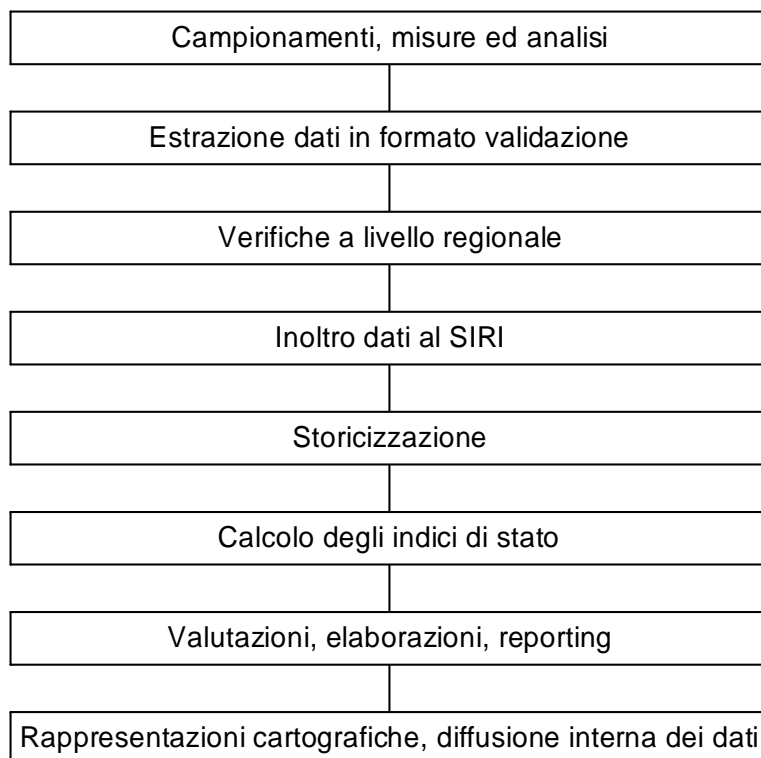
- la potenziale emissione nell'ambiente delle sostanze pericolose valutata sulla base dei dati di vendita e/o di utilizzo
- le caratteristiche intrinseche delle sostanze che influenzano le proprietà di distribuzione nell'ambiente e la persistenza
- le modalità di utilizzo
- l'evidenza di una potenziale contaminazione dell'ambiente sulla base dei dati del monitoraggio

La metodologia allo studio si compone di quattro passaggi chiave:

- la definizione dell'universo delle sostanze chimiche di partenza
- l'individuazione dei criteri di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e di quelle non rilevanti per la regione Piemonte
- la successiva attribuzione delle priorità alle sostanze potenzialmente rilevanti
- la definizione dell'elenco delle sostanze prioritarie rilevanti a scala regionale e di quelle di rilevanza secondaria

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.



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 (figura 4).

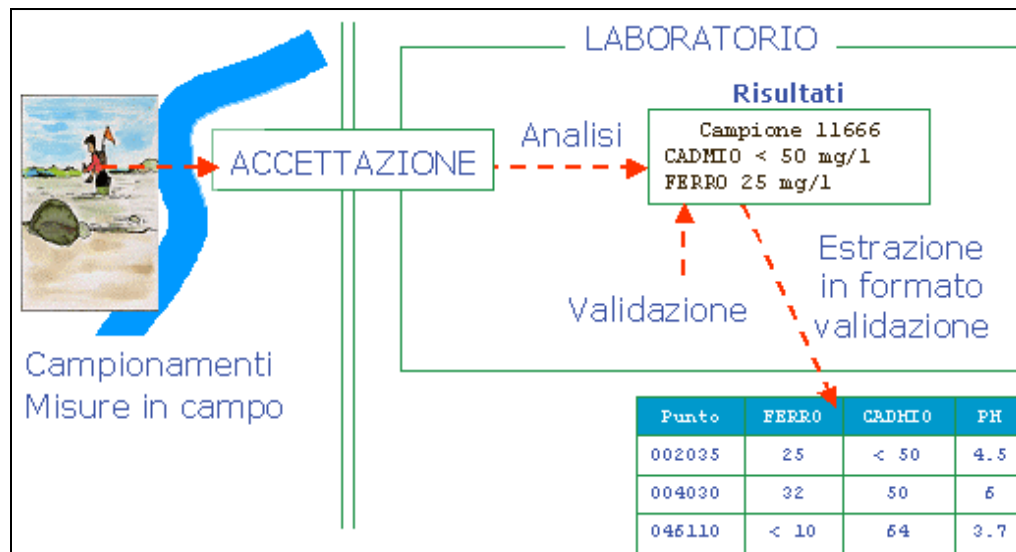
Nel caso dell'IBE si effettua la misura in campo e poi la si conferma in laboratorio.

5.1.1. **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.

Tale formato 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.

Il campo vuoto individua un parametro non previsto o non cercato per quel punto.

Nel dettaglio l'intestazione delle colonne indica il codice del punto, la data di prelievo, il numero di registro del campione, i parametri analitici ed eventuali attributi anagrafici.

Poiché il protocollo non prevede su tutti i punti la ricerca degli stessi parametri nel database dei dati analitici il campo vuoto può indicare due situazioni diverse:

- parametro previsto ma non ricercato per svariati motivi
- parametro non previsto dal protocollo (es. prodotto fitosanitario tipico della risicoltura in un punto non ricadente in area risicola) e quindi non ricercato

Analogamente, la tabella 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.

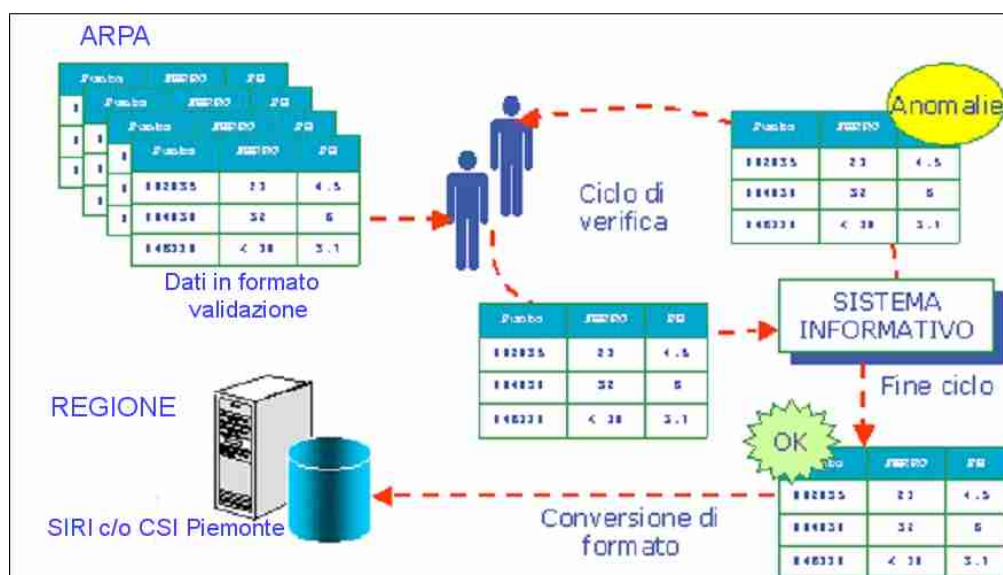
Le verifiche sono effettuate utilizzando gli strumenti messi a punto dal Sistema informativo, che prevede in particolare il controllo di:

- campioni prelevati
- campioni previsti non prelevati
- verifica valori per mezzo di criteri statistici (range, serie storiche del punto)
- occorrenze parametri non esaminati
- incongruenze analitiche relativamente ai limiti di quantificazione

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 (figura 5).

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 degli 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



5.1.2. 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.Lgs 152/99. 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 Macrodescrittori (LIM)
- IBE
- Stato Ecologico Corsi d'Acqua (SECA)
- Stato Ambientale Corsi d'Acqua (SACA)
- Stato Ecologico Laghi (SEL)
- Stato Ambientale Laghi (SAL)
- Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS)

Il SACA ed il SAL sono stati determinati utilizzando per il calcolo dello stato chimico valori di riferimento per i metalli e per alcuni solventi clorurati definiti dalla Regione Piemonte; nel calcolo dello stato chimico non sono considerati i prodotti fitosanitari.

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.

5.1.3. 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 (zone vulnerabili da nitrati, da fitofarmaci, elaborazioni statistiche, ecc).

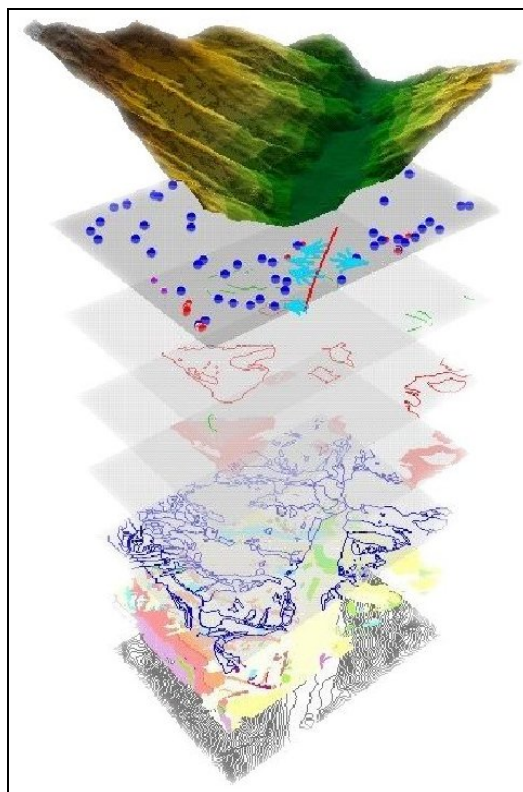
Gli obiettivi fondamentali del SIRI sono articolati su due livelli:

- 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

Vengono inoltre 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), allo stato attuale solo in ambito intranet, 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.

6. Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque superficiali

6.1.1. Fattori del modello DPSIR

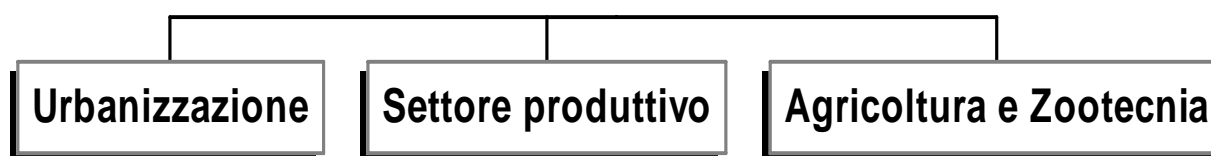
Il modello DPSIR è un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente effettuati a qualsiasi scala geografica. E' principalmente un approccio concettuale per sintetizzare e rappresentare la complessità delle dinamiche ambientali, senza comunque perdere la propria flessibilità, 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 la 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., e 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

6.1.2. Determinanti o Forze Determinanti

Secondo il modello DPSIR i determinanti che possono esercitare delle pressioni sull'ambiente idrico superficiale sono riconducibili ai fenomeni di urbanizzazione, al settore di produzione industriale, energetico ed alle pratiche agricole e zootecniche.

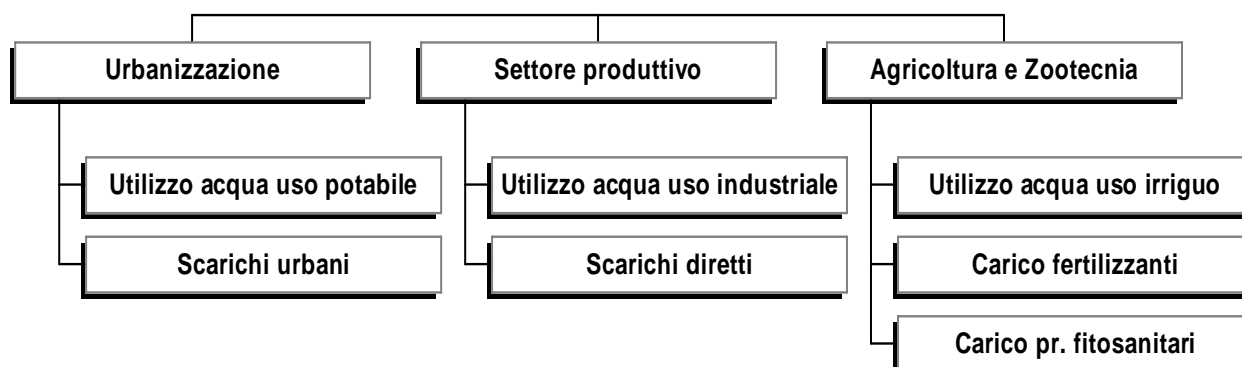


6.1.3. Pressioni

Le possibili pressioni esercitate in funzione dei determinanti sull'ambiente idrico superficiale sono rappresentate: nel settore urbano dagli scarichi urbani, dall'utilizzo della risorsa acqua e dalla conseguente riduzione della stessa; nel settore produttivo dagli scarichi produttivi diretti nel corpo idrico stesso, dall'utilizzo di acqua per scopi industriali (processo di produzione di un prodotto, lavaggio dei prodotti, dei recipienti e delle apparecchiature, raffreddamento); nell'agricoltura dai prelievi di acqua utilizzati per scopi irrigui e dall'utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti, che per dilavamento possono arrivare al corpo idrico e contaminare le acque o avere effetti eutrofizzanti; nella zootecnia prevalentemente dallo spandimento di liquami, contenenti un elevato carico di residui metabolici, che, per dilavamento, possono essere causa di contaminazione delle acque superficiali, ed in misura minore da sversamenti accidentali e acque di lavaggio.

Potenzialmente tutti i fattori descritti, anche se in misura diversa, possono essere significativi in relazione ai microinquinanti.

In questo rapporto saranno trattate in modo più specifico le pressioni connesse in modo più diretto con i microinquinanti; per una panoramica più completa delle pressioni riguardanti le acque superficiali si rimanda anche all'elaborato relativo al tema 9.

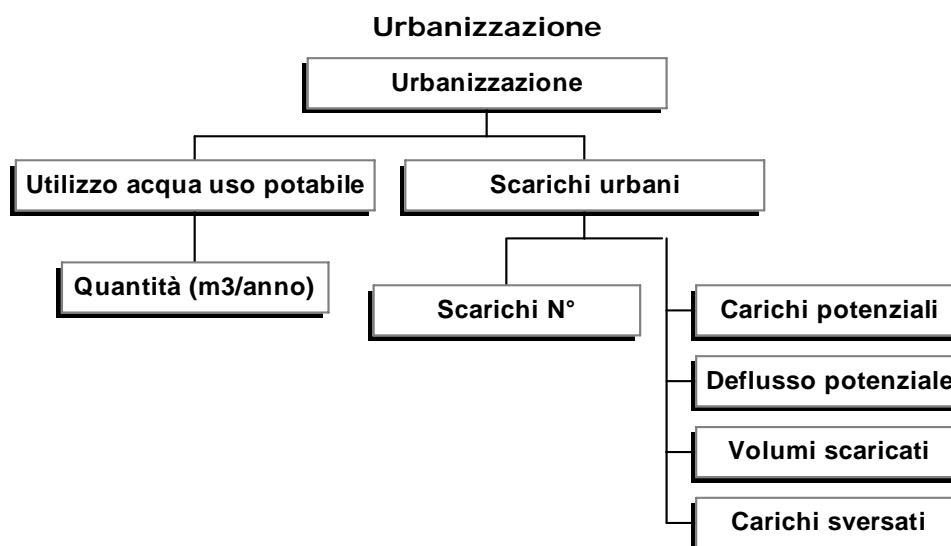


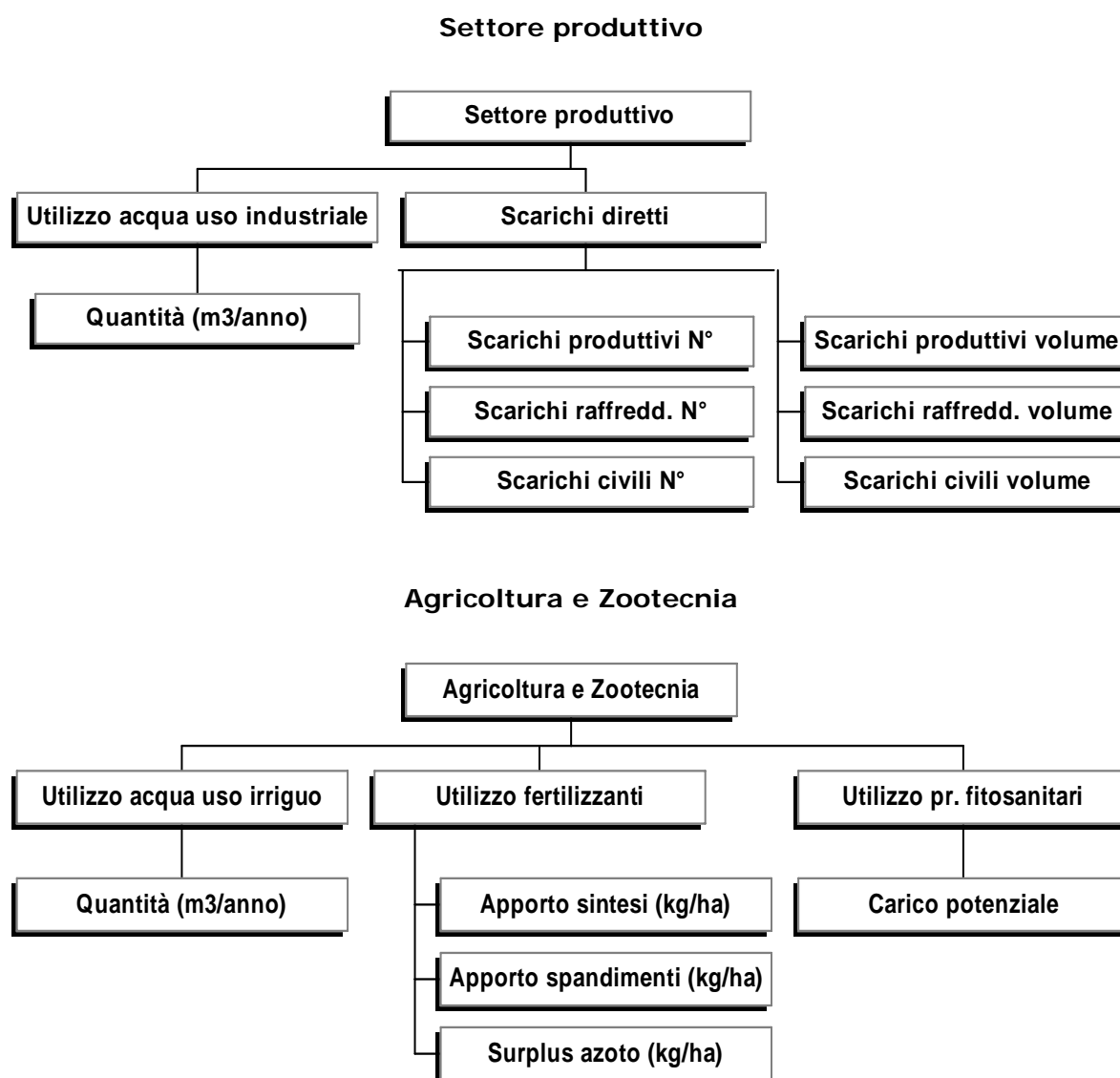
L'esigenza di caratterizzare i fenomeni ambientali correlati a pressioni esistenti nell'ambiente considerato, comporta la necessità di individuare strumenti capaci di fornire un'informazione sintetica della situazione; questo ruolo è svolto dagli indicatori e dalla loro aggregazione in indici ambientali.

Nello specifico gli indicatori di pressione individuano le pressioni esercitate sull'ambiente in funzione dei determinanti, cioè le variabili direttamente responsabili, o che possono esserlo, del degrado ambientale.

Più gli indicatori sono sensibili, più sono utili per quantificare l'entità delle pressioni e 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 i criteri sito-specifici.

Di seguito sono riportati i principali indicatori di pressione per i tre determinanti sopra descritti.





Le fonti di pressione che tipicamente interessano l'ambiente idrico possono essere distinte tra fonti puntuali, ossia principalmente ascrivibili ad un'origine, e fonti diffuse, ossia difficilmente identificabili e poco controllabili sul territorio per la loro estensione o perché sommatoria di molte fonti.

6.1.4. Pressioni puntuali

Le pressioni esercitate da sorgenti puntuali di inquinamento, quali l'urbanizzazione e il settore produttivo, interferiscono con lo stato di qualità chimico-fisica e biologica delle acque.

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

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

Urbanizzazione

L'utilizzo di acqua ad uso potabile derivata dalle acque superficiali costituisce sicuramente un indicatore di possibile pressione su corpi idrici superficiali. Nell'ambito di questa trattazione sui microinquinanti è un fattore preso in considerazione in quanto una riduzione della quantità di acqua del corpo idrico recettore pone comunque in una situazione di criticità in termini di rapporto tra portata dello scarico e portata del recettore stesso con una diminuzione del fattore di diluizione.

Gli scarichi urbani comprendono le acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento convogliate nelle reti fognarie; sono indicati come sorgenti puntuali dal momento che risultano concentrati in un punto e provocano quindi delle situazioni di inquinamento "locali".

Gli indicatori utilizzati per gli scarichi urbani sono il numero di impianti di depurazione sulla base della potenzialità in abitanti equivalenti (AE), il corrispondente volume depurato e la tipologia di trattamento, i volumi e i carichi sversati.

In Piemonte oltre il 70% della popolazione residente è servito da infrastrutture fognarie e di depurazione. Complessivamente nel territorio piemontese sono presenti quasi 3.300 impianti di depurazione. L'analisi della consistenza degli impianti con riferimento alla classe dimensionale pone in evidenza la prevalente diffusione di impianti a potenzialità modesta.

Si rileva che gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane con potenzialità maggiore di 10.000 A.E. corrispondono al 2% degli impianti presenti sul territorio; tuttavia essi smaltiscono l'88% dei volumi di acque reflue recapitanti in acque superficiali.

Questi impianti, in particolare quelli con potenzialità superiori a 50.000 A.E. sono anche quelli che raccolgono nelle reti fognarie afferenti un numero rilevante di scarichi industriali e quindi come tali sono potenzialmente a rischio di emissione dallo scarico di sostanze pericolose, in generale di microinquinanti.

Viceversa gli impianti con potenzialità inferiore a 2000 A.E. corrispondono al 95% degli impianti presenti, ma smaltiscono solo il 7% dei volumi di acque reflue recapitanti nei corsi d'acqua; in questo caso la rilevanza per la potenziale emissione di microinquinanti è minore.

Le acque reflue possono essere sottoposte a diversi trattamenti: il trattamento primario (TP) che consiste in un processo fisico-chimico che comporta la sedimentazione dei solidi sospesi, il trattamento secondario (TS) che prevede un trattamento biologico con sedimentazione secondaria; il trattamento avanzato (A) che consiste in un trattamento secondario con ulteriori trattamenti finalizzati ad un ulteriore abbattimento di fosforo e azoto.

Dall'analisi dei dati disponibili è possibile evidenziare che non esiste una correlazione diretta tra numero di scarichi insistenti sul bacino e volumi smaltiti; infatti sono la potenzialità e il dimensionamento dell'impianto che rendono conto della quantità di reflui depurati.

Ciò risulta particolarmente evidente se si confrontano i dati relativi al bacino del Tanaro e del Po nel loro complesso. Il numero di scarichi insistenti sul Tanaro è quasi il doppio rispetto a quello del Po, ma i volumi smaltiti per il bacino del Po sono circa 4 volte quelli smaltiti sul Tanaro.

Tuttavia è ipotizzabile che un'area del territorio piemontese particolarmente interessata da questa fonte di pressione è sicuramente l'area metropolitana di Torino.

Settore produttivo

Anche nel settore produttivo l'utilizzo di acqua, espressa come quantità in mc/anno, per scopi industriali può rappresentare, come per i prelievi per l'utilizzo potabile, una fonte di pressione per i microinquinanti.

Dai dati disponibili si può stimare che la quota di acqua derivata da corpi idrici superficiali per questo scopo è marginale.

I reflui industriali sono rappresentati dagli scarichi prodotti nel settore industriale derivanti da processo produttivo, da impianti di raffreddamento e per usi civili.

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.

I volumi di scarichi industriali totali ammontano a circa 800 milioni di metri cubi all'anno. Di questi, il 50% proviene dal processo produttivo, la restante quota dal raffreddamento e in misura minore dagli usi civili.

I punti di scarico totali sono 2700, di questi circa 2000 recapitano in acque superficiali.

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.

Per quanto riguarda gli scarichi industriali con portata > 1.000.000 mc/anno, i bacini interessati risultano essere il bacino del Po, del Sesia, del Ticino, del Tanaro e della Stura di Demonte, anche se per il Ticino e la Stura di Demonte una percentuale rilevante della potenzialità complessiva dei due bacini è data dalle attività di piscicoltura, il che ridimensiona la portata degli impatti ipotizzabili.

Per quanto riguarda il Toce e il lago Maggiore, è rilevante la presenza del sito contaminato ex Enichem a Pieve Vergonte, in particolare per quanto concerne il DDT ed il mercurio.

A tal proposito sono anche disponibili ricerche riguardanti la presenza di DDT e congeneri nell'ecosistema del lago Maggiore promosse dalla Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (CIPAIS).

6.1.5. Pressioni diffuse

Le pressioni sul comparto acque superficiali determinate dall'agricoltura sono di tipo diffuso e sono riconducibili principalmente a :

- irrigazione con derivazioni da acque superficiali
- uso di fertilizzanti e spandimento di liquami zootecnici
- uso di prodotti fitosanitari per la difesa delle colture

Per quanto riguarda il settore agricoltura e zootecnia i prelievi di risorsa per uso irriguo possono rappresentare una fonte di pressione per le acque superficiali, in quanto l'utilizzo dell'acqua in agricoltura può provocare alterazioni sia dello stato qualitativo che quantitativo della risorsa.

Il rischio per la risorsa connesso al fattore di pressione "utilizzo di fertilizzanti" è legato soprattutto all'aumento dei nitrati determinato dal dilavamento in corpo idrico nelle aree interessate da queste pratiche agricole.

La pressione è determinata dal carico di azoto derivante da attività agro-zootecniche ed è in relazione alla superficie coltivata e al fabbisogno di azoto delle varie colture.

Gli indicatori legati all'utilizzo di fertilizzanti sono rappresentati da:

- apporto di sintesi, ovvero di fertilizzanti, espresso in kg/ha
- apporto spandimenti, ovvero materiale organico derivante prevalentemente dai liquami zootecnici, espresso in kg/ha
- surplus di azoto, derivante dalla differenza tra quantità immessa e quantità asportata dalle colture durante la fase vegetativa (fonte dati "AgroSelviTer"), espresso in kg/ha

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.

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 e si comportano nei suoli in modo diverso a seconda delle caratteristiche pedologiche ed idrogeologiche dei suoli stessi, nonché delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del corso d'acqua.

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione diffusa; le problematiche ambientali legate all'utilizzo di tali prodotti sono complesse in quanto vengono utilizzate un numero elevato di sostanze attive, inorganiche e organiche di sintesi.

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

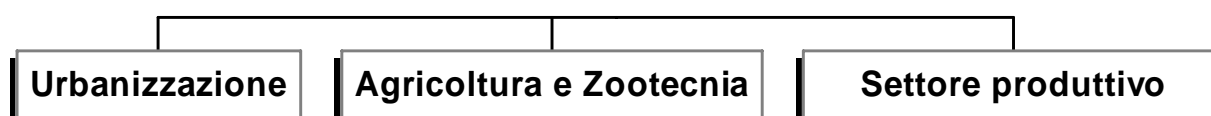
Infatti numerosi sono i fattori che possono influenzare la diffusione dei prodotti fitosanitari nell'acqua. Alcuni di questi sono strettamente connessi alle caratteristiche intrinseche delle sostanze: solubilità in acqua, tensione di vapore, persistenza, ripartizione su frazione solide; altri invece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

7. Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque sotterranee

Anche per le acque sotterranee può essere preso come riferimento il modello DPSIR già descritto nel capitolo relativo alle acque superficiali.

7.1.1. Determinanti o Forze determinanti

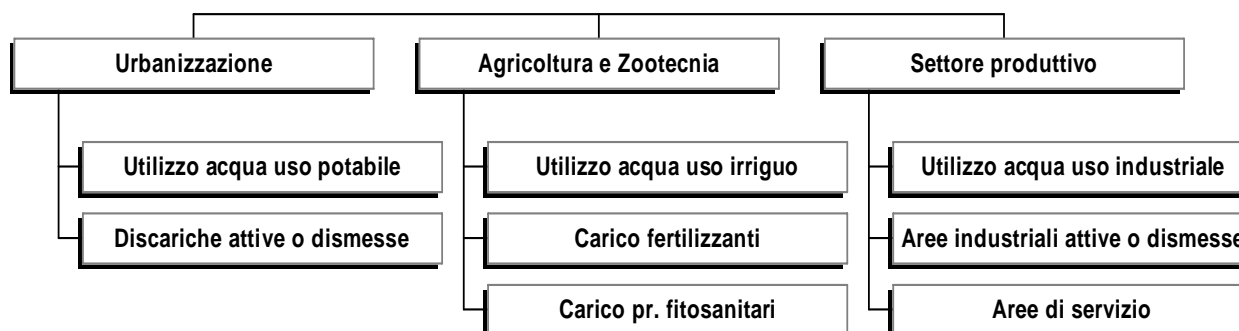
Ai fini della tematica acque sotterranee vengono presi in considerazione i seguenti Determinanti:



queste fonti legate ai comportamenti umani sono quindi rappresentate dal contesto urbano, dalla pratica agricola e zootecnica e dagli insediamenti industriali, ubicati in prevalenza nelle aree urbane della regione.

7.1.2. Pressioni

In base ai determinanti individuati le pressioni esercitate sono invece schematizzate nel seguente organigramma:



La descrizione più dettagliata delle pressioni che riguardano le acque sotterranee è riportata nella relazione relativa al tema 10.

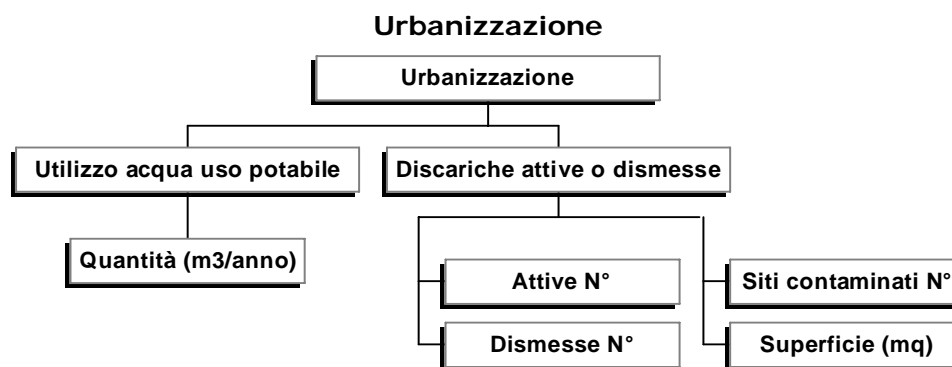
In questo capitolo verranno approfonditi gli aspetti relativi alle pressioni correlate ai microinquinanti.

In particolare, l'urbanizzazione esercita una pressione specifica con la presenza sul territorio di discariche e di siti contaminati.

L'agricoltura esercita una pressione in particolare legata all'utilizzo di prodotti fitosanitari che possono percolare verso le acque sotterranee.

Il settore produttivo esercita una pressione di tipo qualitativo determinata dal rischio di immissione nel sottosuolo di sostanze contaminanti per infiltrazione dalla superficie a causa di perdite da sorgenti disparate legate alla presenza di aree industriali attive o dismesse o ad aree di servizio come i distributori di carburante.

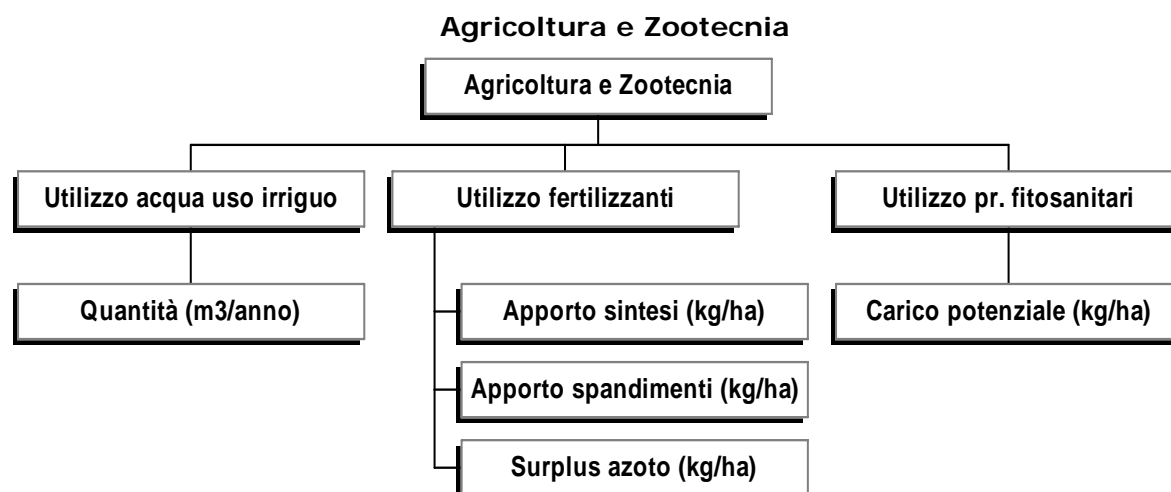
L'esigenza di caratterizzare i fenomeni ambientali in relazione alle pressioni esistenti nell'ambiente considerato, comporta la necessità di individuare strumenti capaci di fornire un'informazione sintetica della situazione; questo ruolo è svolto dagli indicatori e dalla loro aggregazione in indici ambientali. Di seguito sono riportati gli indicatori associati ai singoli fattori di pressione.



Tra gli indicatori descritti quelli più strettamente connessi ai microinquinanti sono il numero di discariche (attive o dismesse) esistenti su una determinata porzione di territorio e la presenza dei siti contaminati (anche in relazione alla loro effettiva estensione).

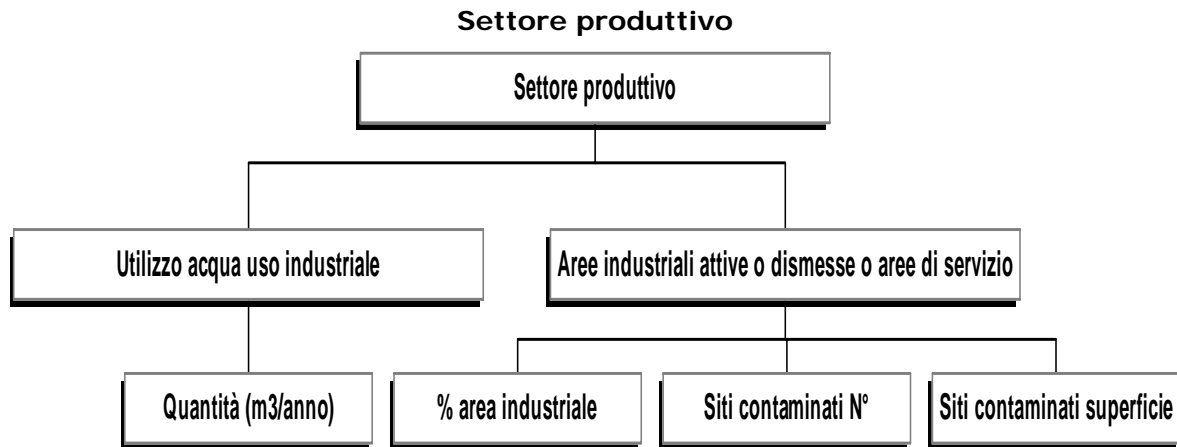
Questi indicatori costituiscono degli elementi fondamentali per caratterizzare le pressioni di origine puntuale legate all'urbanizzazione che possono essere raccolti attingendo ai rispettivi catastri regionali.

Per quanto concerne invece la contestualizzazione territoriale a scala regionale delle pressioni individuate, connesse all'urbanizzazione si può rilevare un addensamento di questi fattori in corrispondenza delle principali aree metropolitane, in particolare dei settori torinese, novarese ed Alessandrino.



L'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura costituisce uno dei principali fattori di pressione da immissione diffusa. Come indicatore può essere utilizzato il carico potenziale per i prodotti fitosanitari, determinato partendo dalle vendite espresse come sostanze attive. Tale dato può essere spazializzato sulla base delle tipologie di colture considerando le aree sulle quali sono effettuati trattamenti con prodotti fitosanitari. Tali aree sono state definite sulla base delle categorie agricole di uso del suolo individuate dal CORINE Land Cover.

Tutte le aree di pianura e collinari sono interessate da questo fattore di pressione anche se assumono maggiore rilevanza nelle aree di pianura dove è presente un acquifero superficiale significativo e una agricoltura intensiva più sviluppata (pianura tra cuneese e torinese incluso l'altopiano di Poirino, pianura Alessandrina, pianura Verellese-Novarese).



Le aree industriali, attive o dismesse sono da considerare, per i microinquinanti, un fattore di pressione anche potenziale in relazione alle possibili perdite di sostanze inquinanti (serbatoi interrati, aree di stoccaggio), in particolare di solventi clorurati, che possono produrre una contaminazione delle acque sotterranee.

Da segnalare in questo contesto che, mentre i siti contaminati sono da considerarsi immissioni di tipo puntuale, in particolare i siti industriali possono rappresentare una fonte di inquinamento assimilabile al diffuso se localizzate e addensate in particolari aree geografiche quali le aree metropolitane o i distretti industriali.

8. Progetti speciali e attività integrative acque superficiali

Piano di Tutela delle Acque – Task C101: completamento delle conoscenze relative agli scarichi idrici

Nell'ambito del progetto di Piano di Tutela delle Acque (anno 2003), attraverso elaborazioni del catasto scarichi, sono stati individuati gli scarichi industriali potenzialmente a rischio di emissione di sostanze pericolose sulla base della correlazione codice ISTAT dell'azienda – sostanze pericolose potenzialmente emesse. Poiché il codice ISTAT non individua specifici processi produttivi, come invece fanno i codici NOSE e IPPC, ma piuttosto categorie economiche, è stato necessario eseguire l'associazione dei codici NOSE/IPPC - sostanze pericolose, sulla base della descrizione dei processi produttivi associata a questi codici; successivamente è stata fatta l'assimilazione al codice ISTAT.

L'attività svolta può essere così riassunta:

- associazione delle varie sostanze a specifici processi produttivi sulla base dei codici NOSE, IPPC e ISTAT
- individuazione di 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 corpo idrico recettore

Monitoraggio di indagine

Nel corso del 2004 è stato condotto un monitoraggio di indagine per la rilevazione delle sostanze pericolose non comprese nei monitoraggi ordinari su un sottoinsieme di punti della rete regionale individuati basandosi anche sulle evidenze emerse in seguito alle attività condotte per il Piano di Tutela delle Acque.

Le analisi effettuate con questo lavoro costituiscono una prima fase delle attività che l'Arpa ha avviato per affrontare le problematiche tecniche relative al controllo delle sostanze pericolose nelle acque, partendo dall'attuale contesto legislativo, ma cercando di tenere già conto anche delle implicazioni future legate al recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Con questo lavoro si sono perseguite due finalità:

1) si è voluto anticipare, in via sperimentale, lo scenario al 2008 al fine di verificare qual è lo stato chimico attuale dei corsi d'acqua della rete di monitoraggio regionale ai sensi del D.M. 367/2003 e come questo potrà influire sulla definizione dello stato ambientale degli stessi ai sensi del D.Lgs. 152/99, nonché per valutare le implicazioni tecniche richieste per l'applicazione del suddetto decreto ministeriale. A tal fine sono stati rielaborati i dati del censimento dei corpi idrici superficiali relativi al biennio 2001-2002 ridefinendo in via sperimentale lo stato chimico ai sensi del D.M. 367/2003

2) sono state condotte due campagne di indagine finalizzate all'individuazione delle sostanze pericolose nelle acque; in particolare sono stati effettuati 2 campionamenti nell'arco dell'anno tenendo conto del regime idrologico dei corsi d'acqua e in particolare una campagna è stata condotta in coincidenza con un regime idrologico di magra (estate) e un'altra in corrispondenza di un regime di morbida/piena (autunno)

E' stato applicato un protocollo analitico che ha compreso anche le sostanze pericolose non ricercate in modo routinario nel monitoraggio operativo, compatibilmente con la disponibilità di metodiche di prova di uso generale.

I risultati delle campagne di screening sono stati utilizzati per meglio definire l'elenco delle sostanze pericolose rilevanti per la Regione Piemonte e il programma di monitoraggio delle stesse da effettuarsi negli anni successivi ai sensi del D.M. 367/2003.

I risultati di questo lavoro hanno fornito un supporto tecnico-scientifico alla Regione Piemonte nell'iter di adeguamento ai disposti del D.M. 367/2003 e in prospettiva del recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Approfondimenti specifici in aree critiche

Sono stati effettuati, ed in parte ancora in corso, approfondimenti specifici in aree particolarmente critiche proprio in riferimento ad alcune sostanze ritenute pericolose e prioritarie individuate dalle normative citate, quali studi sul fiume Toce e sul lago Maggiore connessi alla presenza del sito contaminato ex Enichem a Pieve Vergonte, in particolare per quanto concerne il DDT ed il mercurio.

A tal proposito sono anche disponibili ricerche riguardanti la presenza di DDT e congeneri nell'ecosistema del lago Maggiore promosse dalla Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (CIPAIS).

9. Attività attualmente in corso

Nel 2005 Arpa ha iniziato il progetto, della durata di due anni, "Interpretazione dei dati ambientali in relazione alla evoluzione dello stato delle risorse idriche verso gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque", articolato in cinque tematiche, una delle quali ha come titolo "Sostanze pericolose".

Le attività previste sono finalizzate alla definizione dell'elenco delle sostanze pericolose rilevanti per il Piemonte, alla verifica della situazione esistente e degli adeguamenti tecnici necessari per rispondere ai dettami del D.M. 367/2003 con l'obiettivo di fornire anche ulteriori elementi conoscitivi necessari al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano di Tutela delle Acque.

Le attività che verranno condotte terranno conto delle implicazioni legate al futuro recepimento da parte del governo italiano della Direttiva 2000/60/CE che prevede la riduzione e la graduale eliminazione dell'inquinamento provocato dallo scarico, emissione e rilascio di sostanze pericolose prioritarie. Nell'allegato X della Direttiva 2000/60/CE sono contenute le prime 33 sostanze prioritarie individuate a livello europeo dalla Decisione 2455/01/CE per le quali gli stati membri devono adottare le misure necessarie al fine di ridurre l'inquinamento provocato dalle stesse.

Le attività previste saranno articolate in due filoni d'indagine:

- 1A - Definizione dell'elenco delle sostanze pericolose rilevanti per la regione Piemonte

Lo scopo di questo lavoro è la definizione di una metodologia strutturata per la selezione delle sostanze pericolose rilevanti a scala regionale in Piemonte che possa essere aggiornata sulla base dell'acquisizione di nuovi dati o dell'aggiornamento periodico di quelli utilizzati per la sua applicazione.

La rilevanza a scala regionale è definita sulla base di una serie di criteri che considerano:

- la potenziale emissione nell'ambiente delle sostanze pericolose valutata sulla base dei dati di vendita e/o di utilizzo
- le caratteristiche intrinseche delle sostanze che influenzano le proprietà di distribuzione nell'ambiente e la persistenza
- le modalità di utilizzo
- l'evidenza di una potenziale contaminazione dell'ambiente sulla base dei dati del monitoraggio.

La metodologia allo studio si compone di quattro passaggi chiave:

- la definizione dell'universo delle sostanze chimiche di partenza
- la individuazione dei criteri di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e di quelle non rilevanti per la regione Piemonte
- la successiva attribuzione delle priorità alle sostanze potenzialmente rilevanti
- la definizione dell'elenco delle sostanze prioritarie rilevanti a scala regionale e di quelle di rilevanza secondaria
- 1B - Valutazione della situazione esistente e degli adeguamenti tecnici necessari in relazione al D.M. 367/2003

Il D.M. 367/2003 prevede che "nelle acque in cui è stata dimostrata scientificamente la presenza di metalli in concentrazioni di background naturali superiori ai limiti fissati in tabella, tali livelli di fondo costituiranno gli standard ambientali da rispettare".

Nell'ambito della progetto sono anche previste specifiche attività finalizzate alla valutazione delle concentrazioni di fondo dei metalli.

10. Progetti speciali e attività integrative acque sotterranee

Progetto sull'inquinamento da fonti diffuse - Studio di alcune aree campione al fine di predisporre piani regionali di intervento

Le risultanze del progetto ai fini della predisposizione dei programmi regionali d'intervento su aree caratterizzate da inquinamento diffuso (ai sensi del DM 471/99) tenendo conto delle valutazioni effettuate per il settore torinese e la pianura vercellese, indicano due possibili scenari. Nell'area torinese caratterizzata da inquinamento diffuso da solventi clorurati è necessario valutare lo stato in funzione dei composti riscontrati e dei legami esistenti tra prodotti capostipite e loro metaboliti. Partendo dalla struttura della RMRAS è necessario creare delle sottoreti a scala comunale che permettano una prima differenziazione dei fenomeni nell'ottica di individuare potenziali sorgenti di emissione puntuale e circoscrivere l'area effettivamente interessata da inquinamento diffuso. Nell'area interessata da inquinamento diffuso da prodotti fitosanitari le azioni intraprese nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque e della D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269 ("Prima individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari") risultano già adeguate ad affrontare in modo propositivo la problematica in oggetto.

Piano di Tutela delle Acque – Task C302A: elaborazioni dei dati qualitativi delle acque sotterranee – parte generale

L'attività svolta può essere così riassunta:

- definizione delle caratteristiche geochimiche degli acquiferi delle aree di pianura della regione Piemonte
- valutazione dell'impatto legato alle attività antropiche
- definizione dello Stato Chimico ai sensi del D.Lgs 152/99

Piano di Tutela delle Acque – Task C302B: elaborazioni dei dati qualitativi delle acque sotterranee – approfondimenti sui prodotti fitosanitari

L'attività svolta può essere così riassunta:

- pianificazione e ottimizzazione del protocollo analitico per i prodotti fitosanitari nella rete di monitoraggio regionale
- definizione del metodo per il calcolo degli indici di 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 (IAse) 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

11. Sintesi dell'analisi dell'esistente

Le attuali reti di monitoraggio regionale delle acque superficiali, corsi d'acqua e laghi, e delle acque sotterranee, intese come scelta dei punti, protocolli analitici applicati e frequenza dei campionamenti, 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 progressivamente emanate.

Infatti, il monitoraggio delle acque superficiali, sia dei corsi d'acqua che dei laghi, e delle acque sotterranee, iniziato in tema di censimento di corpi idrici all'inizio degli anni '80, si è consolidato negli anni in modo organico e continuativo.

A seguito dell'emanazione del D.Lgs 152/99 si è provveduto ad adeguare le reti di monitoraggio regionale secondo le nuove direttive nazionali.

Gli adeguamenti compiuti hanno comportato, in primo luogo, la revisione di tutti i punti di campionamento, ottimizzandone la localizzazione in relazione alle possibili pressioni insistenti sul territorio, in particolare la selezione dei punti di monitoraggio su ciascun corpo idrico è stata fatta sulla base di criteri quali:

- punti di chiusura di sottobacini
- presenza di scarichi puntuali e diffusi
- presenza di centri urbani
- attività ricreative
- confluenze significative

E' stato effettuata anche una revisione del protocollo analitico adottato, al fine di renderlo sito-specifico e, sulla base delle pressioni esistenti, sia di origine puntuale che diffusa, sono stati selezionati i parametri da ricercare, al fine di fornire un quadro conoscitivo del contesto territoriale.

Nello specifico, oltre ai parametri di base ed ai metalli ricercati su tutti i punti di monitoraggio, vengono ricercati:

- per tutto il territorio, alcuni solventi clorurati e alcuni prodotti fitosanitari buoni indicatori di stato, riferibili rispettivamente alle pressioni esercitate da attività industriali (immissioni puntuali) e dall'agricoltura (immissioni diffuse)
- per bacini specifici, gli inquinanti la cui determinazione risulta importante in riferimento a specifici fattori di pressione (ad es. la risicoltura)

Gli adeguamenti compiuti hanno comportato anche:

- l'unificazione dei limiti di quantificazione (concentrazione minima misurabile) per i parametri chimici e microbiologici, a livello regionale
- l'utilizzo di metodi di prova accreditati e standardizzati

Tutto ciò ha permesso di avere delle serie storiche di dati consistenti negli anni ed utilizzabili per elaborazioni a livello regionale, nonché delle reti di monitoraggio più consistenti rispetto alla richiesta minima prevista dalle normative vigenti.

Per quanto concerne la rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee si rimanda al tema 10 – "Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee".

12. Individuazione delle criticità

La ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento per quanto concerne la presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee ha sicuramente permesso di evidenziare alcune criticità e/o lacune nell'ambito "dell'universo dei microinquinanti", quali:

- il 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.).
- la necessità di avere delle metodologie strutturate per la definizione della lista delle sostanze pericolose per il Piemonte, al fine di ottimizzare i monitoraggi e rendere i protocolli ancora più specifici nell'ambito del contesto territoriale
- la necessità di avere delle banche dati consistenti sulle sostanze pericolose, aggiornate ed aggiornabili, soprattutto nell'ottica di una metodologia che prevede un aggiornamento periodico della lista di sostanze pericolose rilevanti per il territorio piemontese
- la difficoltà, per quanto concerne le acque superficiali, nella definizione dei carichi anche in funzione dei regimi idrologici e della variabilità dei dati di concentrazione delle sostanze
- la necessità di effettuare analisi non solo sulle acque ma anche dei sedimenti (per quanto concerne i laghi) e del particolato sospeso (per quanto concerne i fiumi), per i contaminanti che, sulla base di caratteristiche intrinseche, tendono ad accumularsi nella componente solida trasportata
- la carenza di disponibilità di metodi di prova adeguati ed applicabili ai monitoraggi per i microinquinanti prioritari individuati
- l'impiego di procedure di elaborazione e valutazione dei dati che facciano riferimento a metodologie e standard tecnici il più possibile condivisi che consentano di produrre valutazioni (trend, superamento standard di qualità, etc) confrontabili
- la 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

Per criticità correlate ad aspetti più generali e non solo ai microinquinanti relative alle acque sotterranee si rimanda al Tema 10 – "Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee".

13. Definizione di proposte

Nell'ottica di un progetto a scala di bacino e di attività indirizzate al futuro recepimento della Direttiva 2000/60/CE diventa estremamente importante un'attività di coordinamento sia di carattere generale sia per le più specifiche tematiche tecniche.

Infatti 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 non è opportuno che vengano affrontate e risolte solo a scala regionale, perchè si tratta di una scala troppo piccola per affrontare problemi connessi ad una normativa che è stata pensata per una scala europea.

Pertanto una prima definizione di proposte potrebbe riguardare:

- la definizione di una rete di collegamento che consenta, a livello di bacino, di uniformare le attività per arrivare a metodologie ed approcci metodologici condivisi
- l'attuazione di un coordinamento tra i soggetti interessati, enti ed istituti, per la definizione di tali metodologie condivise
- l'adeguamento e integrazione delle reti regionali di monitoraggio, intesi sia come punti da monitorare che come protocolli e parametri da ricercare, nell'ottica di quanto richiesto dalla Direttiva, garantendo una continuità dei dati e delle informazioni attualmente prodotti
- la definizione di microinquinanti a scala di bacino sulla base dei dati delle singole regioni coinvolte

14. Allegati

Allegato 1 – Punti di monitoraggio Corsi d’Acqua con protocollo sito specifico

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
001015	PO	CRISSOLO	si	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
001018	PO	SANFRONT		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
001025	PO	REVELLO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
001030	PO	CARDE'	si	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001040	PO	VILLAFRANCA PIEMONTE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001055	PO	CASALGRASSO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001057	PO	CARMAGNOLA	si	si		Base 1+ Meta 1+ Fito 1 + VP	si
001065	PO	CARIGNANO			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	no
001090	PO	MONCALIERI		si		Base 1+ Meta 1+ Fito 1 + VOC + VP	si
001095	PO	TORINO		si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001140	PO	SAN MAURO TORINESE		si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001160	PO	BRANDIZZO	si	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP + AdB3	si
001197	PO	LAURIANO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
001220	PO	VERRUA SAVOIA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si
001230	PO	TRINO	si	si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si
001240	PO	CASALE MONFERRATO		si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si
001270	PO	VALENZA		si		Base 1+ Meta 1+ Fito 2 + VP	si
001280	PO	ISOLA SANT'ANTONIO	si	si	si	Base 1+ Meta 1+ Fito 3 + VP + AdB 1 + AdB 3	si
002035	VERSA	ASTI				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
004005	BORBORE	VEZZA D'ALBA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
004030	BORBORE	ASTI				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
005040	TINELLA	SANTO STEFANO BELBO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
006030	TRIVERSA	ASTI				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
007012	ELVO	OCCHIEPPO INFERIORE				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
007015	ELVO	MONGRANDO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
007025	ELVO	SALUSSOLA	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
007030	ELVO	CASANOVA ELVO				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
009015	CERVO	SAGLIANO MICCA				Base 1+ Meta 1	si
009020	CERVO	BIELLA				Base 1+ Meta 1	si
009030	CERVO	BIELLA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
009040	CERVO	COSSATO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
009050	CERVO	GIFFLENGA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
009060	CERVO	QUINTO VERCELLESE	si			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + AdB 2	si
010010	STRONA DI VALDUGGIA	BORGOSIESIA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
011015	STRONA DI VALLEMOSSO	VEGLIO				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
011035	STRONA DI VALLEMOSSO	COSSATO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
013010	SESSERA	PORTULA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
013015	SESSERA	PRAY			si	Base 1+ Meta 1+ VOC	si
013030	SESSERA	BORGOSIESIA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
014005	SESLIA	CAMPERTOGNO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
014013	SESLIA	QUARONA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
014018	SESLIA	SERRAVALLE SESLIA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
014021	SESLIA	ROMAGNANO SESLIA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
014022	SESLIA	GHISLARENCO				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
014030	SESIA	VERCELLI				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
014035	SESIA	VERCELLI	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + AdB 2	si
014045	SESIA	MOTTA DE' CONTI				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
017020	ROGGIA BONA	CARESANA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
019020	MARCOVA	MOTTA DE' CONTI				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
020010	GRANA MELLEA	CENTALLO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
020030	GRANA MELLEA	SAVIGLIANO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
021030	MAIRA	VILLAFALLETTO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
021040	MAIRA	SAVIGLIANO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
021050	MAIRA	RACCONIGI	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB 1 + AdB 2	si
022030	VARAITA	SAVIGLIANO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
022040	VARAITA	POLONGHERA			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
023030	VERMENAGNA	ROCCAIONE				Base 1+ Meta 1	si
024030	GEDSO	BORGO SAN DALMAZZO			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
025020	PESIO	CARRU'			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
026015	STURA DI DEMONTE	VINADIO		si		Base 1+ Meta 1+ VP	si
026030	STURA DI DEMONTE	BORGO SAN DALMAZZO		si		Base 1+ Meta 1+ VP	si
026035	STURA DI DEMONTE	CUNEO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
026045	STURA DI DEMONTE	CASTELLETTO STURA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
026060	STURA DI DEMONTE	FOSSANO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
026070	STURA DI DEMONTE	CHERASCO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
027010	ELLERO	BASTIA			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
028005	CORSAGLIA	SAN MICHELE MONDOVI'				Base 1+ Meta 1+ VOC	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
028010	CORSAGLIA	LESEGNO				Base 1+ Meta 1	si
029002	CHISONE	PRAGELATO				Base 1+ Meta 1	si
029005	CHISONE	PINEROLO				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
029010	CHISONE	GARZIGLIANA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
030002	PELLICE	BOBBIO PELLICE				Base 1+ Meta 1	si
030005	PELLICE	TORRE PELLICE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
030008	PELLICE	LUSERNA SAN GIOVANNI		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
030010	PELLICE	GARZIGLIANA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
030030	PELLICE	VILLAFRANCA PIEMONTE		si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
032005	SANGONE	SANGANO				Base 1+ Meta 1	si
032010	SANGONE	TORINO	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB 2	si
033010	CHIUSELLA	STRAMBINO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
033018	CHIUSELLA	COLLERETTO GIACOSA				Base 1+ Meta 1	si
033035	CHIUSELLA	TRAVERSELLA				Base 1+ Meta 1	si
034010	ORCO	CHIVASSO		si	si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
034020	ORCO	FELETTO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
034030	ORCO	PONT-CANAVESE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
034040	ORCO	CERESOLE REALE				Base 1+ Meta 1	si
034050	ORCO	LOCANA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
034060	ORCO	CUORGNE'		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
035045	MALESINA	SAN GIUSTO CANAVESE				Base 1+ Meta 1	si
037003	BANNA	POIRINO			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
037010	BANNA	MONCALIERI				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
038001	DORA RIPARIA	CESANA TORINESE				Base 1+ Meta 1	si
038004	DORA RIPARIA	SUSA			si	Base 1+ Meta 1	si
038005	DORA RIPARIA	SANT'ANTONINO DI SUSA				Base 1+ Meta 1	si
038330	DORA RIPARIA	SALBERTRAND				Base 1+ Meta 1	si
038430	DORA RIPARIA	AVIGLIANA				Base 1+ Meta 1	si
038490	DORA RIPARIA	TORINO	si		si	Base 1+ Meta 1 + AdB 2	si
039005	DORA BALTEA	SETTIMO VITTORE				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
039010	DORA BALTEA	IVREA				Base 1+ Meta 1	si
039020	DORA BALTEA	STRAMBINO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
039025	DORA BALTEA	SALUGGIA	si		si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
040010	CERONDA	VENARIA				Base 1+ Meta 1	si
043005	CHISOLA	VOLVERA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
043010	CHISOLA	MONCALIERI			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
044005	STURA DI LANZO	LANZO TORINESE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + VP	si
04400H	STURA DI LANZO	CIRIE'		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
044015	STURA DI LANZO	VENARIA		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
044030	STURA DI LANZO	TORINO			si	Base 1+ Meta 1	si
045005	MALONE	ROCCA CANAVESE				Base 1+ Meta 1	si
045020	MALONE	FRONT			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
045030	MALONE	LOMBARDORE				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
045060	MALONE	CHIVASSO	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
046020	TANARO	PRIOLA			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
046031	TANARO	CEVA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
046034	TANARO	BASTIA				Base 1+ Meta 1	si
046050	TANARO	NARZOLE				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
046055	TANARO	LA MORRA	si			Base 1+ Meta 1 + Fito 1 + AdB 1	si
046070	TANARO	NEIVE				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
046080	TANARO	SAN MARTINO ALFIERI				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
046110	TANARO	ASTI			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
046122	TANARO	CASTELLO DI ANNONE				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
046175	TANARO	ALESSANDRIA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
046205	TANARO	MONTECASTELLO	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1 + AdB1 + AdB 2	si
046210	TANARO	BASSIGNANA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
047010	BORMIDA MILLESIMO	SALICETO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
047015	BORMIDA MILLESIMO	CAMERANA			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
047020	BORMIDA MILLESIMO	MONESIGLIO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
047030	BORMIDA MILLESIMO	GORZEGNO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
047040	BORMIDA MILLESIMO	CORTEMILIA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
047045	BORMIDA DI MILLESIMO	PERLETTO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
047050	BORMIDA DI MILLESIMO	MONASTERO BORMIDA			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
048030	SCRIVIA	SERRAVALLE SCRIVIA				Base 1+ Meta 1	si
048055	SCRIVIA	VILLALVERNIA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
048075	SCRIVIA	CASTELNUOVO SCRIVIA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
048100	SCRIVIA	GUAZZORA	si		si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1 + AdB 2	si
049002	BELBO	SAN BENEDETTO BELBO				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
049005	BELBO	FEISOGLIO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
049025	BELBO	COSSANO BELBO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
049045	BELBO	CANELLI				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
049070	BELBO	CASTELNUOVO BELBO	si			Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
049085	BELBO	OVIGLIO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
050042	TIGLIONE	CORTIGLIONE				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
051004	TOCE	FORMAZZA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
051010	TOCE	PREMIA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
051030	TOCE	DOMODOSSOLA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
051040	TOCE	VOGOGNA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
051050	TOCE	PIEVE VERGONTE				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
051052	TOCE	PREMOSELLO-CHIOVENDA	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC	si
051060	TOCE	GRAVELLONA TOCE				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
052010	TICINO	CASTELLETTO SOPRA TICINO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
052022	TICINO	OLEGGIO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + VP	si
052030	TICINO	BELLINZAGO NOVARESE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
052042	TICINO	GALLIATE		si		Base 1+ Meta 1+ VOC+ Fito 1 + VP	si
052050	TICINO	CERANO		si		Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2 + VP	si
053010	AGOGNA	BRIGA NOVARESE				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
053030	AGOGNA	BORGOMANERO				Base 1+ Meta 1	si
053045	AGOGNA	NOVARA				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
053050	AGOGNA	NOVARA			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
053055	AGOGNA	BORGOLAVEZZARO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	no
055020	STRONA DI OMEGNA	GRAVELLONA TOCE			si	Base 1+ Meta 1+ VOC	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
056010	BORMIDA DI SPIGNO	MERANA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
056027	BORMIDA DI SPIGNO	MOMBALDONE			si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	no
056030	BORMIDA DI SPIGNO	MONASTERO BORMIDA				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
058005	TERDOPPIO NOVARESE	CALTIGNAGA				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
058020	TERDOPPIO NOVARESE	TRECATE				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	no
058030	TERDOPPIO NOVARESE	CERANO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
060025	ORBA	ROCCA GRIMALDA				Base 1+ Meta 1	si
060045	ORBA	CASAL CERMELLI				Base 1+ Meta 1	si
063040	BORBERA	VIGNOLE BORBERA				Base 1+ Meta 1	si
064040	GRANA	VALENZA				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
065045	BORMIDA	STREVI				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
065055	BORMIDA	CASSINE			si	Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
065075	BORMIDA	ALESSANDRIA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
065090	BORMIDA	ALESSANDRIA	si		si	Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
066010	DEVERO	PREMIA				Base 1+ Meta 1	si
069010	S. GIOVANNI INTRA	VERBANIA				Base 1+ Meta 1	si
070010	S. BERNARDINO	VERBANIA				Base 1+ Meta 1	si
071010	VEVERA	ARONA				Base 1+ Meta 1	si
075010	OVESCA	VILLADOSSOLA			si	Base 1+ Meta 1	si
077009	ANZA	PIEDIMULERA			si	Base 1+ Meta 1	si
081010	LA GRUA (EX LAGONE)	BORGOMANERO				Base 1+ Meta 1	si
089020	LOVASSINO	MONTECASTELLO				Base 1+ Meta 1 + Fito 1	si
100010	ARBOGNA	BORGOLAVEZZARO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si

Codice Regionale	Fiume	Comune	AdB	Vita Pesci (VP)	Stazione Automatica	Protocollo	IBE
101010	FIUMETTA	OMEGNA				Base 1+ Meta 1+ VOC	si
106010	LAGNA	SAN MAURIZIO D'OPAGLIO				Base 1+ Meta 1	si
112010	ROGGIA BIRAGA	NOVARA				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
113010	ROGGIA BUSCA	CASALINO				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
428010	FORZO	RONCO CANAVESE				Base 1+ Meta 1	si
182010	ROGGIA MORA	SAN PIETRO MOSEZZO				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
225010	SOANA	PONT-CANAVESE			si	Base 1+ Meta 1	si
225020	SOANA	VALPRATO SOANA				Base 1+ Meta 1	si
236020	DORA BARDONECCHIA	OULX				Base 1+ Meta 1	si
303010	TEPICE	CAMBIANO				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 1	si
415004	ROVASENDA	ROVASENDA				Base 1+ Meta 1+ VOC + Fito 2	si
415005	ROVASENDA	VILLARBOIT				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
416004	MARCHIAZZA	ROVASENDA				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
416015	MARCHIAZZA	COLLOBIANO				Base 1+ Meta 1 + Fito 2	si
462010	GERMANASCA	POMARETTO				Base 1+ Meta 1	si
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
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	SALUSSOLA				Base 1+ Meta 1 + VOC + Fito 1	no

Allegato 2 – Punti di monitoraggio Laghi con protocollo sito specifico

Lago	Comune/Località/Caratteristiche	Codice lago	Codice punto	Campionamenti	Protocollo
MAGGIORE	GHIFFA - 50 CM DA SUPERFICIE	201	510	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 10 M	201	515	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 20 M	201	520	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 50 M	201	530	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 100 M	201	540	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 200 M	201	550	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 300 M	201	555	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - 360 M	201	560	Z	Base 1
MAGGIORE	GHIFFA - INTEGRATO TRA 0 E 25 M	201	564	Z	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
MAGGIORE	GHIFFA - INTEGRATO TRA 50 E 360 M	201	567	Z	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 50 CM DA SUPERFICIE	201	570	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 10 M	201	575	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 20 M	201	580	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 50 M	201	590	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 100 M	201	600	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 200 M	201	610	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - 250 M	201	620	A, D	Base 1
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - INTEGRATO TRA 0 E 25 M	201	624	A, D	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
MAGGIORE	STRESA - GOLFO ISOLE BORROMEE - INTEGRATO TRA 50 E 250 M	201	627	A, D	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
MAGGIORE	LESA - 50 CM DA SUPERFICIE	201	630	A, D	Base 1
MAGGIORE	LESA - 10 M	201	635	A, D	Base 1

Lago	Comune/Località/Caratteristiche	Codice lago	Codice punto	Campionamenti	Protocollo
MAGGIORE	LESA - 20 M	201	640	A, D	Base 1
MAGGIORE	LESA - 50 M	201	650	A, D	Base 1
MAGGIORE	LESA - 100 M	201	660	A, D	Base 1
MAGGIORE	LESA - INTEGRATO TRA 0 E 25 M	201	674	A, D	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
MAGGIORE	LESA - INTEGRATO TRA 30 E 100M	201	677	A, D	Meta 1+ Fito 1 bis + VOC
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 50 CM DA SUPERFICIE	203	510	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 10 M	203	515	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 20 M	203	520	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 50 M	203	530	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 100 M	203	540	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - 140 M	203	550	E, D	Base 1
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - INTEGRATO TRA 0 E 25 M	203	555	E, D	Meta 1+ Fito 1 bis+ VOC
ORTA	NONIO - LOC. ACQUALBA - INTEGRATO TRA 50 E 140 M	203	565	E, D	Meta 1+ Fito 1 bis+ VOC
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	204	510	Z	Base 1+ Meta 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 2 M	204	511	Z	Base 1
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 5 M	204	512	Z	Base 1
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 8 M	204	513	Z	Base 1
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 10 M	204	515	Z	Base 1+ Meta 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 15 M	204	517	Z	Base 1+ Meta 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 20 M	204	520	Z	Base 1
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 30 M	204	530	Z	Base 1+ Base 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 35 M	204	535	Z	Base 1+ Base 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 40 M	204	538	Z	Base 1+ Base 2

Lago	Comune/Località/Caratteristiche	Codice lago	Codice punto	Campionamenti	Protocollo
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - 48 M	204	540	Z	Base 1+ Base2+ Meta 2
VIVERONE	VIVERONE - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA SUPERFICIE E 48 M	204	555	A, B	Meta 1+ Fito 1+ VOC
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	202	510	F, D	Base 1
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - 10 M	202	515	F, D	Base 1
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - 20 M	202	520	F, D	Base 1
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - 50 M	202	525	F, D	Base 1
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - 70 M	202	530	F, D	Base 1
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA 0 E 25 M	202	535	F, D	Meta 1+ Fito 1 bis+ VOC
MERGOZZO	MERGOZZO - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA 30 E 70 M	202	545	F, D	Meta 1+ Fito 1 bis+ VOC
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	208	510	Z	Base 1+ Meta 2
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 4 M	208	512	Z	Base 1
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 10 M	208	515	Z	Base 1
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 20 M	208	520	Z	Base 1+ Meta 2
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 30 M	208	530	Z	Base 1
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - 40 M	208	540	Z	Base 1+ Meta 2
SIRIO	IVREA - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA SUPERFICIE E 40 M	208	555	A, B	Meta 1+ Fito 1+ VOC
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	206	510	Z	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 4 M	206	512	Z	Base 1
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 8 M	206	514	Z	Base 1
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 12.5	206	520	Z	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 20 M	206	530	Z	Base 1
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 25 M	206	540	Z	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA GRANDE	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA SUPERFICIE E 25 M	206	555	A, B	Meta 1 + Fito + VOC

Lago	Comune/Località/Caratteristiche	Codice lago	Codice punto	Campionamenti	Protocollo
AVIGLIANA PICCOLO	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	205	510	A, B	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA PICCOLO	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 5 M	205	520	A, B	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA PICCOLO	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - 10 M	205	540	A, B	Base 1+ Meta 2
AVIGLIANA PICCOLO	AVIGLIANA - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA SUPERFICIE E 10 M	205	555	A, B	Meta 1 + Fito 1+ VOC
CANDIA	CANDIA CANAVESE - CENTRO LAGO - 50 CM DA SUPERFICIE	209	510	A, B	Base 1+ Meta 2
CANDIA	CANDIA CANAVESE - CENTRO LAGO - 3 M	209	520	A, B	Base 1
CANDIA	CANDIA CANAVESE - CENTRO LAGO - 6 M	209	540	A, B	Base 1+ Meta 2
CANDIA	CANDIA CANAVESE - CENTRO LAGO - INTEGRATO TRA SUPERFICIE E 6 M	209	555	A, B	Meta 1 + Fito 1+ VOC

Codici date campionamento

- A: fra il 15 febbraio e il 15 di marzo
- B: fra il 15 luglio e il 15 di agosto
- C: fra il 15 febbraio e il 31 di marzo
- D: fra il 15 settembre e il 15 ottobre
- E: fra il 1 febbraio e il 15 di marzo
- F: fra il 1 febbraio e il 31 di marzo
- Z: mensile