



ATTIVITA' ARPA NELLA GESTIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Resoconto attività monitoraggio regionale, anno 2010

Parte A – Corsi d'acqua

Parte B – Laghi



Data: aprile 2011

Struttura Qualità delle acque

A cura di:

Teo Ferrero

Antonietta Fiorenza

Francesca Vietti

PARTE A - CORSI D'ACQUA	4
PREMESSA	4
RETE DI MONITORAGGIO 2010.....	6
MONITORAGGIO CHIMICO	8
<i>LIM Eco</i>	<i>10</i>
<i>Stato chimico</i>	<i>13</i>
<i>Stato ecologico – Inquinanti specifici.....</i>	<i>15</i>
<i>Principali contaminanti</i>	<i>16</i>
MONITORAGGIO BIOLOGICO.....	31
MACROBENTHOS.....	33
MACROFITE.....	34
DIATOMEE.....	35
PARTE B - LAGHI.....	37
PREMESSA	37
RETE DI MONITORAGGIO 2010.....	40
MONITORAGGIO CHIMICO	42
<i>Elementi fisico-chimici a sostegno dell'ecologico - LTLecco.....</i>	<i>42</i>
<i>Stato chimico</i>	<i>45</i>
<i>Stato ecologico – Inquinanti specifici.....</i>	<i>46</i>
<i>Principali contaminanti</i>	<i>46</i>
MONITORAGGIO BIOLOGICO	48
<i>Fitoplancton – anno 2009.....</i>	<i>49</i>
<i>Fitoplancton – anno 2010.....</i>	<i>1</i>
MACROBENTHOS.....	1
MACROFITE.....	1

PARTE A - CORSI D'ACQUA

PREMESSA

La Direttiva europea 2000/60/CE (WFD) istituisce a livello europeo un quadro di riferimento per la definizione dei piani di gestione a scala di distretto idrografico finalizzati alla pianificazione delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati a livello europeo e delle attività di monitoraggio per le diverse categorie di acque superficiali (fiumi e laghi) e sotterranee. La WFD e la Direttiva 2008/105/CE, recepite formalmente dal D.Lgs 152/06 e dai successivi decreti nazionali emanati che ne modificano le norme tecniche, hanno introdotto significativi elementi di innovazione rispetto alla normativa precedente nella disciplina delle attività di monitoraggio, portando ad una rivisitazione profonda delle reti di monitoraggio e della gestione delle attività che dal 2009 è diventata operativa.

Il nuovo monitoraggio presenta quindi caratteristiche nuove e un approccio innovativo, finalizzato a convalidare l'analisi delle pressioni insistenti sui corpi idrici (CI) e il rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità – buono stato - previsti dalla WFD al 2015.

Nel 2009 è stato avviato in Piemonte il nuovo piano di monitoraggio coerente con le richieste della WFD e la nuova normativa nazionale.

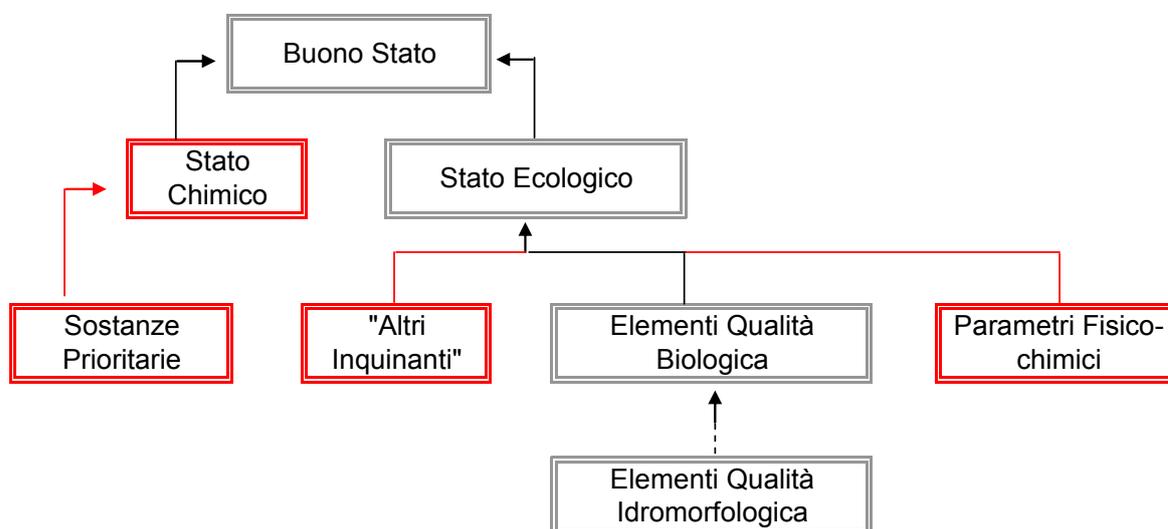
Sulla base dei risultati dell'analisi di rischio e delle indicazioni previste dalla WFD sono state pianificate le attività di monitoraggio, che si distinguono in monitoraggio di sorveglianza e operativo.

La durata di un ciclo di monitoraggio varia a seconda della tipologia di monitoraggio prevista; per quanto riguarda il monitoraggio operativo la durata è di tre anni, al termine dei quali sarà possibile classificare i CI attribuendo il risultato peggiore tra gli elementi che concorrono alla determinazione del buono stato, secondo lo schema riportato in figura 1.

A fine 2010 è stato emanato il Decreto 8 novembre 2010, n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo."

Il calcolo degli indici che concorrono alla definizione dello stato di qualità della risorsa per i parametri chimici e fisico-chimici sono comunque da ritenersi sperimentali.

Figura 1 – Schema generale per la classificazione dello stato di qualità ai sensi della WFD



Gli indici in questa fase sono calcolati su base puntuale e annuale. Dovranno in seguito essere calcolati sulla base del corpo idrico, laddove un corpo idrico presenti più punti di monitoraggio, e almeno per il monitoraggio operativo, il calcolo dovrà essere fatto sulla base dei dati del triennio 2009-2011.

Considerando la complessità legata alla valutazione dei dati relativi al nuovo monitoraggio nella presente relazione sono trattati solo aspetti più generali e il resoconto delle attività realizzate. Si rimanda ad un successivo documento, previsto per giugno 2011, per valutazioni più dettagliate sui risultati ottenuti e sulla applicazione dei nuovi indici previsti, in particolar modo gli indici biologici,.

RETE DI MONITORAGGIO 2010

La rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali viene gestita da Arpa per conto della Direzione Ambiente della Regione Piemonte a partire dall'anno 2000 coerentemente con quanto era previsto dal D.Lgs 152/99 ed ha rappresentato la principale fonte di conoscenza dello stato qualitativo della risorsa idrica.

Nel 2008 si sono concluse le attività che hanno consentito di definire il quadro tecnico di riferimento necessario per avviare dal 2009 il primo piano di monitoraggio dei corsi d'acqua coerente con le richieste della WFD e della conseguente normativa nazionale.

La nuova rete di monitoraggio, per il 2009-2010, risulta costituita da 193 Corpi Idrici (CI) ai sensi della WFD di cui:

- ✓ 133 CI con punti di monitoraggio della rete ex D.Lgs 152/99 risultati adeguati per il nuovo monitoraggio
- ✓ 17 CI sui quali sono presenti prese idropotabili
- ✓ 16 CI su corsi d'acqua della rete ex D.Lgs 152/99 senza punti di monitoraggio appartenenti alle classi di taglia "medio", "grande", "molto grande"
- ✓ 5 CI su corsi d'acqua non monitorati nella rete regionale ex D.Lgs 152/99 con lunghezza dell'asta totale > 25 km e classe di taglia "medio"
- ✓ 15 CI a copertura di tipologie scoperte ma molto rappresentate in Piemonte o a copertura di aree geograficamente più scoperte come la zona montana cuneese (classe di taglia "piccolo")
- ✓ 7 CI su canali artificiali (AWB)

Con l'adozione del monitoraggio adeguato alla WFD è previsto che, per ogni CI considerato, lo stato sia di norma determinato da un punto che lo rappresenta.

In alcune particolari situazioni è stato individuato un sottoinsieme di punti aggiuntivi della pregressa rete ex D.Lgs152/99 (riportati in tabella 1), caratterizzati dalla presenza di pressioni puntuali significative sul CI, che consentono di integrare le informazioni con un monitoraggio operativo per i parametri chimici.

La rete per il 2010 è quasi completamente sovrapponibile a quella del 2009; l'unica eccezione è rappresentata dal punto di Brandizzo sul Po che nel 2009 era considerato punto aggiuntivo mentre nel 2010 è considerato rappresentativo di un nuovo corpo

idrico identificato sul PO con codice 06SS4D999PI, sulla base degli accordi presi in sede di Autorità di Bacino del fiume Po.

La rete comprende 193 punti, rappresentativi dei 193 corpi idrici monitorati, e sei punti aggiuntivi. Il totale di punti presenti in rete per il 2010 è quindi di 199.

Tabella 1 – Elenco punti aggiuntivi interessati dal solo monitoraggio chimico

CODICE punto	CODICE corpo idrico	Fiume	Comune	Località	UTM EST	UTM NORD
022030	06SS3F923PI	VARAITA	Savigliano	Pt per Saluzzo	388032	4945029
026060	06SS4F757PI	STURA DI DEMONTE	Fossano	Pt per Salmour	400311	4934411
047010	08SS3N061PI	BORMIDA DI MILLESIMO	Saliceto	Pian Rocchetta	434731	4916450
051050	01SS4N830PI	TOCE	Pieve Vergonte	Megolo di Mezzo	446656	5093881
051060	01SS4N830PI	TOCE	Gravellona Toce	Ponte SS 34	456883	5087257
049045	05SS3T046PI	BELBO	Canelli	Monte abitato	442415	4951581

MONITORAGGIO CHIMICO

Con l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE, formalmente recepita dal D.Lgs 152/06 e dai successivi decreti nazionali emanati, è stato previsto l'adeguamento dei piani di monitoraggio delle sostanze pericolose e degli inquinanti specifici inclusi i prodotti fitosanitari; il processo già avviato nel 2008 è stato consolidato dal 2009 con l'adozione della nuova rete di monitoraggio.

Su tutti i CI della nuova rete è stato effettuato il monitoraggio chimico secondo un protocollo analitico adeguato alla WFD che comprende i parametri generali di base (condizioni termiche e di ossigenazione, stato di acidificazione, condizioni dei nutrienti) e i metalli su tutti i punti, mentre le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici sono stati selezionati tenendo conto delle pressioni e del rischio specifico e dalla valutazione dei dati di stato pregressi disponibili.

Sono stati effettuati campionamenti mensili e sono state mantenute frequenze ridotte (6 campioni/anno) su alcuni punti della rete già individuati negli anni precedenti.

Il Decreto 260/2010, prevede il calcolo del LIMeco, cioè il Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico sostanzialmente riferito ai nutrienti e alla ossigenazione.

Nella definizione dello stato ecologico, oltre alle componenti biologiche e al LIMeco concorre anche la verifica degli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per gli inquinanti specifici scaricati e/o immessi nel bacino in quantità significative.

Con la nuova normativa, lo stato chimico è valutato sulla base di SQA europei definiti per una lista di 33+8 sostanze prioritarie e prioritarie pericolose tra le quali 16 sono prodotti fitosanitari.

In questo paragrafo vengono presentati i risultati relativi al calcolo degli indici previsti dal Decreto 260/2010 per la classificazione dello stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Viene presentato il calcolo degli indici su base puntuale e annuale. Occorre che gli indici siano poi attribuiti ai corpi idrici, con verifica sui corpi idrici che presentano più punti di monitoraggio, e almeno per l'operativo gli indici dovranno essere calcolati su base triennale.

Le modalità di valutazione dello stato chimico e della componente dello stato ecologico collegata agli inquinanti specifici non consentono per alcune sostanze una attribuzione certa dello stato.

Nel presente documento verranno proposte solo valutazioni di carattere generale rimandando gli approfondimenti sui risultati ottenuti per i vari indici calcolati e le implicazioni rispetto allo stato pregresso, a successive elaborazioni.

Per il punto 044015, Stura di Lanzo a Venaria, non sono stati raccolti dati nel 2010, a causa di lavori in alveo che non hanno consentito il campionamento, per cui nelle elaborazioni successive il numero totale dei punti monitorati corrisponde a 198.

LIM Eco

Il calcolo dell'indice LIMeco per i dati del monitoraggio 2010 è basato sulle modalità di calcolo contenute nel decreto 8 novembre 2010, n. 260, "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo."

I risultati sono tuttavia da intendersi sperimentali e non hanno valore di classificazione.

I parametri di base macrodescrittori considerati per la definizione del LIMeco sono:

- ✓ Ossigeno (100-O₂) in % di saturazione
- ✓ Azoto ammoniacale
- ✓ Azoto nitrico
- ✓ Fosforo totale

Il nuovo indice non considera più i parametri BOD₅, COD e Escherichia coli previsti nel calcolo del LIM ai sensi del D.Lgs 152/99.

Anche le modalità di derivazione dell'indice LIMeco differiscono in modo sostanziale da quelle adottate per il LIM.

Il punteggio di LIMeco da attribuire al punto di monitoraggio è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell'arco dell'anno di monitoraggio. Il valore medio di LIMeco calcolato per il periodo di riferimento verrà utilizzato per attribuire la classe di qualità al punto e al relativo CI; nel caso che il CI comprenda più punti di monitoraggio, viene considerata la media ponderata dei valori dell'indice in base alla relativa percentuale di rappresentatività.

Le soglie di classe per il LIMeco sono riportate nella tabella 2.

Tabella 2 – Soglie di classe per il LIMeco

Stato di qualità	LIMeco
Elevato - livello 1 (10° percentile Ref.)	≥ 0.66
Buono - livello 2	≥ 0.50
Sufficiente - livello 3	≥ 0.33
Scarso - livello 4	≥ 0.17
Cattivo - livello 5	< 0.17

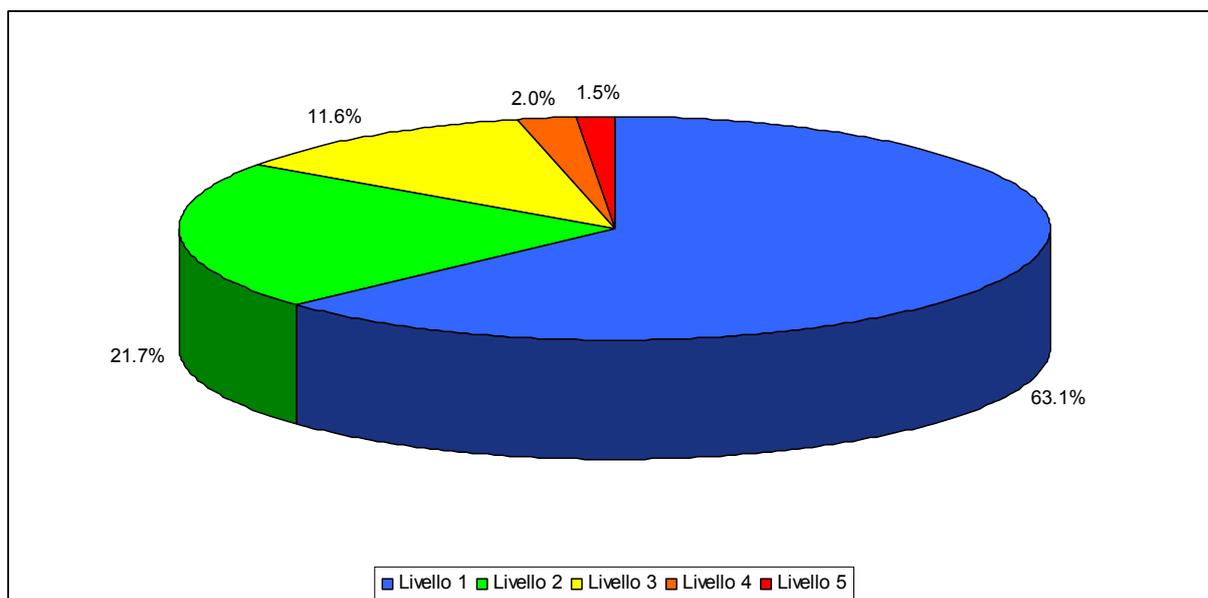
Nella tabella 3 è riportata la distribuzione di punti nei diversi Livelli di LIMeco per gli anni 2009 e 2010. I dati 2010 confermano in gran parte i dati del 2009.

Tabella 3 – LIMeco– anno 2009 e 2010

Livello	LIMeco (n. punti) 2009	LIMeco (n. punti) 2010
Elevato - livello 1	128	125
Buono - livello 2	36	43
Sufficiente - livello 3	26	23
Scarso - livello 4	7	4
Cattivo - livello 5	2	3
Totale	199	198

Nella figura seguente è riportata la distribuzione dei punti nei cinque livelli del LIMeco per l'anno 2010.

Figura 2 – Distribuzione dei punti nei 5 livelli di LIMeco - Anno 2010



Nella tabella 4 è riportato lo stato LIMeco per gli anni 2010 e 2009 dei punti con livelli inferiore a buono anche in solo uno dei due anni.

In azzurro sono evidenziati i miglioramenti dell'indice, in viola si evidenzia un peggioramento del LIMeco.

Tabella 4 – LIMeco– anno 2009 e 2010

Codice Punto	FIUME	COMUNE	Stato LIMeco 2010	Stato LIMeco 2009
001040	PO	Villafranca Piemonte	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
001095	PO	Torino	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
001160	PO	BRANDIZZO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
001197	PO	Lauriano	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
001250	PO	Frassineto Po	BUONO	SUFFICIENTE
002035	VERSA	Asti	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
004005	BORBORE	Veza D'alba	SUFFICIENTE	SCARSO
004030	BORBORE	Asti	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
005040	TINELLA	Santo Stefano Belbo	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
006030	TRIVERSA	Asti	SCARSO	SUFFICIENTE
027010	ELLERO	Bastia Mondovì	SUFFICIENTE	BUONO
031050	VIANA	Barbania	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
032010	SANGONE	Torino	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
037005	BANNA	Villanova D'Asti	CATTIVO	CATTIVO
037010	BANNA	Moncalieri	SCARSO	SCARSO
043010	CHISOLA	Moncalieri	SCARSO	SCARSO
046165	TANARO	Felizzano	BUONO	SUFFICIENTE
046190	TANARO	Alessandria	BUONO	SUFFICIENTE
049045	BELBO	CANELLI	BUONO	SUFFICIENTE
049070	BELBO	Castelnuovo Belbo	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
049085	BELBO	Oviglio	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
050042	TIGLIONE	Cortiglione	SCARSO	SCARSO
053035	AGOGNA	Fontaneto d'Agogna	BUONO	SUFFICIENTE
053037	AGOGNA	Caltignaga	BUONO	SUFFICIENTE
053050	AGOGNA	Novara	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
058020	TERDOPPIO NOVARESE	Trecate	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
058030	TERDOPPIO NOVARESE	Cerano	SUFFICIENTE	SCARSO
062045	STURA DEL MONFERRATO	Pontestura	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
064040	GRANA	Valenza	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
089020	RIO LAVASSINA	Montecastello	CATTIVO	CATTIVO
100010	ARBOGNA	Borgolavezzaro	BUONO	SUFFICIENTE
112010	ROGGIA BIRAGA	Novara	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
303010	TEPICE	Cambiano	CATTIVO	SCARSO
416002	MARCHIAZZA	Rovasenda	SUFFICIENTE	BUONO
753002	BRAGNA	Isola D'Asti	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	Salussola	SUFFICIENTE	BUONO
834010	VALLEANDONA	Asti	SUFFICIENTE	SCARSO

Il cambiamento di valore di LIMeco tra il 2009 e il 2010, in alcuni punti è da ricondursi prevalentemente a lievi differenze dei valori nei due anni, a cavallo della soglia di classe. Solo in alcuni punti (006030 Trivera ad Asti in peggioramento, 046165 Tanaro a Felizzano in miglioramento, 049045 Belbo a Canelli in miglioramento) tale differenza è più marcata.

Stato chimico

Il calcolo dello stato chimico per i dati del monitoraggio 2010 è basato sulle indicazioni contenute nel decreto 260/2010 che recepisce la direttiva 2008/105/CE e tiene anche in considerazione quanto previsto dalla direttiva 2009/90/CE.

In particolare sono state prese in considerazione le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati per alcune sostanze.

I risultati del calcolo della conformità all'SQA sono da considerarsi non esaustivi nei casi in cui:

- ✓ LCL con valore inferiore all'SQA ma non rispetta i requisiti previsti dal decreto 56/2009 (LCL pari o inferiore al 30% dell'SQA)
- ✓ LCL superiore all'SQA

L'elaborazione dei dati di monitoraggio 2010 per i parametri Cadmio, Esaclorobenzene e Endosulfan rientra nel caso $LCL > SQA$.

Una situazione particolare, allo stato attuale non chiarita, riguarda il Mercurio nel caso in cui si verifichi un superamento dell'SQA-CMA (valore massimo annuale) riferito ad una sola misurazione nell'anno superiore al LCL.

I casi di anomalie che riguardano Cadmio, Mercurio, Esaclorobenzene e Endosulfan riscontrati in 10 CI richiedono quindi ulteriori specifici approfondimenti e conferme.

Non considerando i casi sopra esposti, la valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2010, ha evidenziato il superamento degli SQA, confermando i dati 2009, solo in un caso per il Nichel su un CI artificiale (Bealera Nuova - punto 722010).

Rispetto al 2009 le sostanze coinvolte nel superamento degli SQA sono le stesse ma, tranne tre casi, risultano diversi i corpi idrici interessati.

Nella tabella 5 è riportato il dettaglio dei punti con superamenti degli SQA per lo stato chimico.

Tabella 5 – Superamenti SQA per lo stato chimico - anno 2010

Codice Punto	FIUME	COMUNE	Cadmio	Mercurio MAX	Nichel	Endosulfan	Endosulfan MAX	Esaclorobenzene Max
004005	BORBORE	Vezza D'alba					Superiore	
038004	DORA RIPARIA	Susa		Superiore				
045005	MALONE	Rocca Canavese		Superiore				
049025	BELBO	Cossano Belbo				Superiore		
049070	BELBO	Castelnuovo Belbo		Superiore		Superiore		
049085	BELBO	Oviglio		Superiore			Superiore	
052022	TICINO	Oleggio		Superiore				
053005	AGOGNA	Armeno	Superiore	Superiore				
056030	BORMIDA DI SPIGNO	Monastero Bormida		Superiore				
058005	TERDOPPIO NOVARESE	Caltignaga						Superiore
722010	BEALERA NUOVA	Brandizzo			Superiore			

Stato ecologico – Inquinanti specifici

Il decreto 260/2010 definisce gli SQA per gli inquinanti specifici che concorrono alla definizione dello stato ecologico.

Lo stesso decreto definisce per i prodotti fitosanitari un valore cautelativo di 0.1 µg/L per le sostanze attive non indicate nelle tabelle e un SQA di 1 µg/L o di 0.5 µg/L per la sommatoria nel caso di corpi idrici oggetto di captazione di acque per uso potabile.

Le modalità di calcolo sono le stesse previste per il calcolo dello Stato Chimico.

Dai dati del 2010 è emerso che in 10 corpi idrici della rete sono stati superati gli SQA per i prodotti fitosanitari Oxadiazon e Metolaclor. Nel 2010 non si sono riscontrati superamenti per il prodotto Quinclorac (tre superamenti nel 2009).

Non sono stati rilevati superamenti degli SQA per la sommatoria dei prodotti fitosanitari.

Rispetto al 2009 è confermato il superamento dell'SQA per l'Oxadiazon in un numero significativo di corpi idrici; in 3 di questi il superamento degli SQA si è verificato anche nel 2009, negli altri casi si tratta di corpi idrici diversi rispetto al 2009.

In 7 corpi idrici il superamento degli SQA determina il conseguente declassamento dello Stato Ecologico rispetto ai risultati del LIMeco del 2010.

Nella tabella 6 è riportato il dettaglio dei punti con superamenti degli SQA per lo stato ecologico.

Tabella 6 – Superamenti SQA per lo stato ecologico - anno 2010

CodicePunto	Fiume	Comune	Media di Metolacior	Media di Oxadiazon
004030	BORBORE	Asti	Superiore	
014045	SESIA	Motta De' Conti		Superiore
017020	ROGGIA BONA	Caresana		Superiore
019020	MARCOVA	Motta De' Conti		Superiore
058030	TERDOPPIO NOVARESE	Cerano		Superiore
065045	BORMIDA	Strevi		Superiore
090025	CANALE LANZA	Occimiano	Superiore	
100010	ARBOGNA	Borgolavezzaro		Superiore
101010	FIUMETTA	Omegna		Superiore
416015	MARCHIAZZA	Collobiano		Superiore

Principali contaminanti

I principali contaminanti considerati sono prodotti fitosanitari, metalli e VOC. Nell'ambito del monitoraggio regionale dei corsi d'acqua esistono serie storiche per queste tipologie di parametri a partire dall'anno 2000. Dal 2009 la rete di monitoraggio è stata però soggetta a revisione al fine di renderla adeguata a quanto richiesto dalla WFD. Per questo motivo nelle elaborazioni che seguono, relative all'andamento negli anni, vengono presi in considerazione solo i punti monitorati nel 2010, presenti in rete a partire dal 2000 e per i quali esistono pertanto le serie storiche.

Le elaborazioni relative all'anno 2010 si riferiscono ai 199 punti oggetto di monitoraggio nel 2010. Per il punto 044015, Stura di Lanzo a Venaria, non sono stati raccolti dati nel 2010, per cui nelle elaborazioni successive il numero totale dei punti considerati è 198.

Per avere un quadro più completo sui principali contaminanti le elaborazioni che seguono sono finalizzate ad evidenziare la loro presenza nelle acque superficiali senza specifici riferimenti alla conformità agli SQA.

Prodotti fitosanitari

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione diffusa; infatti tali sostanze dilavate dai suoli possono arrivare ai corsi d'acqua e contaminarne le acque.

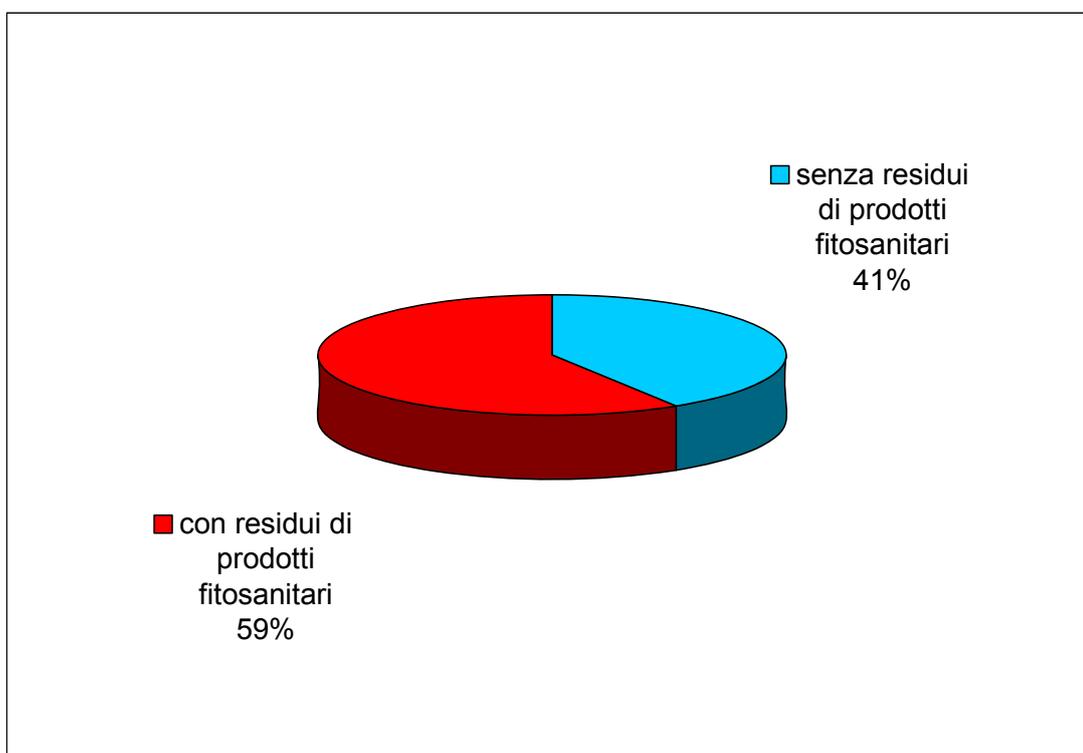
La presenza di residui di prodotti fitosanitari nelle acque superficiali è significativa sia per il numero di punti contaminati che per il numero di sostanze attive diverse riscontrate.

Nel 2010 sono stati ritrovati residui di prodotti fitosanitari in 117 punti, pari al 59% di quelli monitorati, mentre nei restanti 82 punti non ne è stata rilevata la presenza. (tabella 7 e figura 3).

Tabella 7 – Punti con residui di prodotti fitosanitari - anno 2010

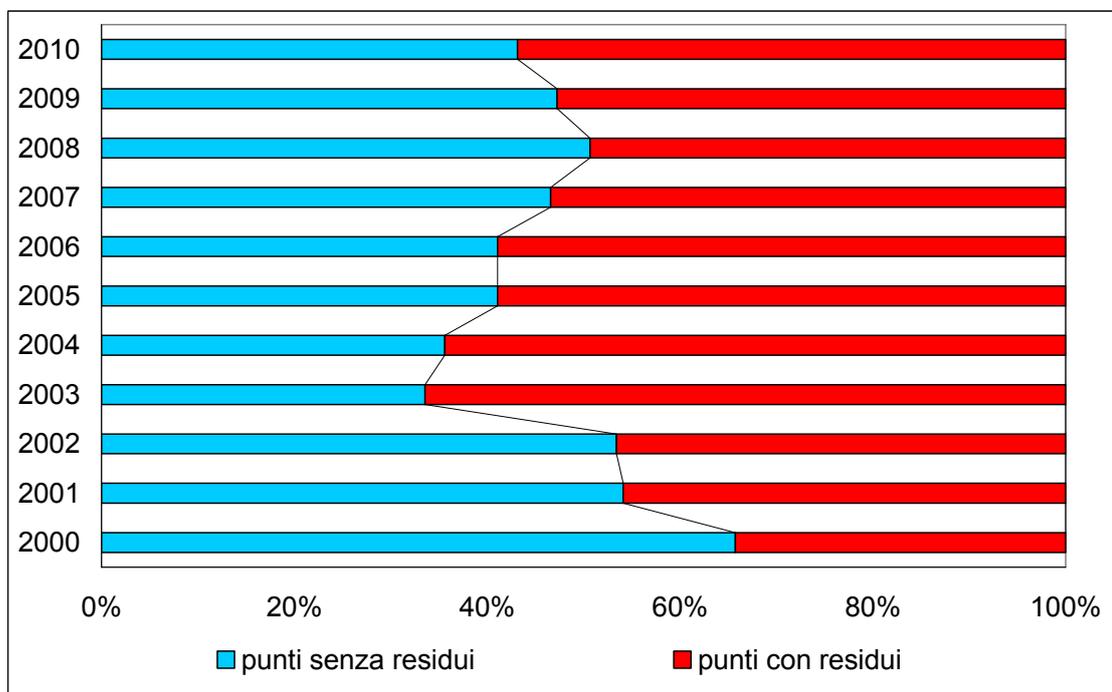
	numero punti	% punti
con residui di fitosanitari	116	59
senza residui di fitosanitari	82	41
totale	198	100

Figura 3 – Ripartizione percentuale dei punti con residui di prodotti fitosanitari – anno 2010



Nella figura 4 è riportato l'andamento negli anni della percentuale di punti con residui.

Figura 4 – Confronto tra le percentuali di punti con residui di prodotti fitosanitari



La variazione più significativa, relativa all'anno 2003, è riconducibile ad un importante adeguamento del protocollo analitico che ha permesso di intercettare un numero maggiore di punti con presenza di residui di prodotti fitosanitari, prima non evidenziabili.

Nella tabella 8 sono riportate le sostanze attive rinvenute nel 2010 con l'indicazione, per ogni sostanza, del numero di punti nei quali è stata riscontrata almeno una volta con valori superiori all'LCL nell'anno, la relativa percentuale e il valore massimo riscontrato. Nella tabella 8 non sono riportate le sostanze rinvenute una sola volta in un solo punto.

Tabella 8 – Prodotti fitosanitari - anno 2010

Composto	n° punti con valori >LCL	% punti (trovati/cercati)	val max
TERBUTILAZINA	73	74.5	1.63
METOLACLOR	60	61.2	2.98
OXADIAZON	30	30.6	4.00
DESETILTERBUTILAZINA	19	19.4	0.90
MCPA	19	55.9	0.43
BENTAZONE	14	41.2	1.47
DIMETENAMIDE	11	11.2	1.35

Composto	n° punti con valori >LCL	% punti (trovati/cercati)	val max
TRICICLAZOLO	10	34.5	0.89
ATRAZINA	7	7.1	0.51
METALAXIL	7	7.1	0.21
SIMAZINA	5	5.1	0.24
QUINCLORAC	5	17.2	0.74
ENDOSULFAN	4	4.1	0.09
CLORIDAZON	2	5.9	0.35
CLORTOLURON	2	5.9	0.21
TIOBENCARB	2	6.9	0.06
ALACLOR	2	2.0	0.02
MOLINATE	2	6.9	0.11
ESACLOROBENZENE	2	2.0	0.03

Il numero di sostanze attive che si possono riscontrare, la variabilità delle concentrazioni e la molteplicità dei fenomeni che concorrono a produrre la contaminazione della risorsa, rende complessa, per i prodotti fitosanitari, l'elaborazione e la valutazione dei dati dei monitoraggi. Particolarmente critica è inoltre la rappresentazione sintetica del livello di inquinamento delle acque superficiali. Per questa ragione viene proposta una valutazione sintetica al fine di stimare l'entità del fenomeno di contaminazione da prodotti fitosanitari.

L'indice sintetico prende in considerazione i seguenti fattori:

- ✓ frequenza di riscontri nell'anno (n° campioni con presenza di residui)
- ✓ concentrazione media annua della somma di sostanze attive riscontrate nei singoli campioni
- ✓ numero di sostanze attive riscontrate per punto (totale nell'anno)

Ai singoli fattori considerati e raggruppati in classi sono stati attribuiti i punteggi riportati in tabella 9.

Tabella 9 – Punteggi attribuiti a campioni con residui, medie annue e n° sostanze attive

campioni/anno con residui	punteggio	medie annue somma	punteggio	n° sostanze/punto	punteggio
0	0	0	0	0	0
Da 1 a 5	1	0<>0.1	1	Da 1 a 5	1
Da 6 a 10	2	0.1<>1	2	Da 6 a 10	2
Più di 10	3	> 1	3	Più di 10	3

Viene definita anche una categorizzazione dell'indice sintetico basato sulla somma dei punteggi dei parametri considerati che permette di valutare l'entità del fenomeno di

contaminazione delle acque superficiali da prodotti fitosanitari. La categorizzazione è riportata in tabella 10.

Tabella 10 – Sintesi delle categorie

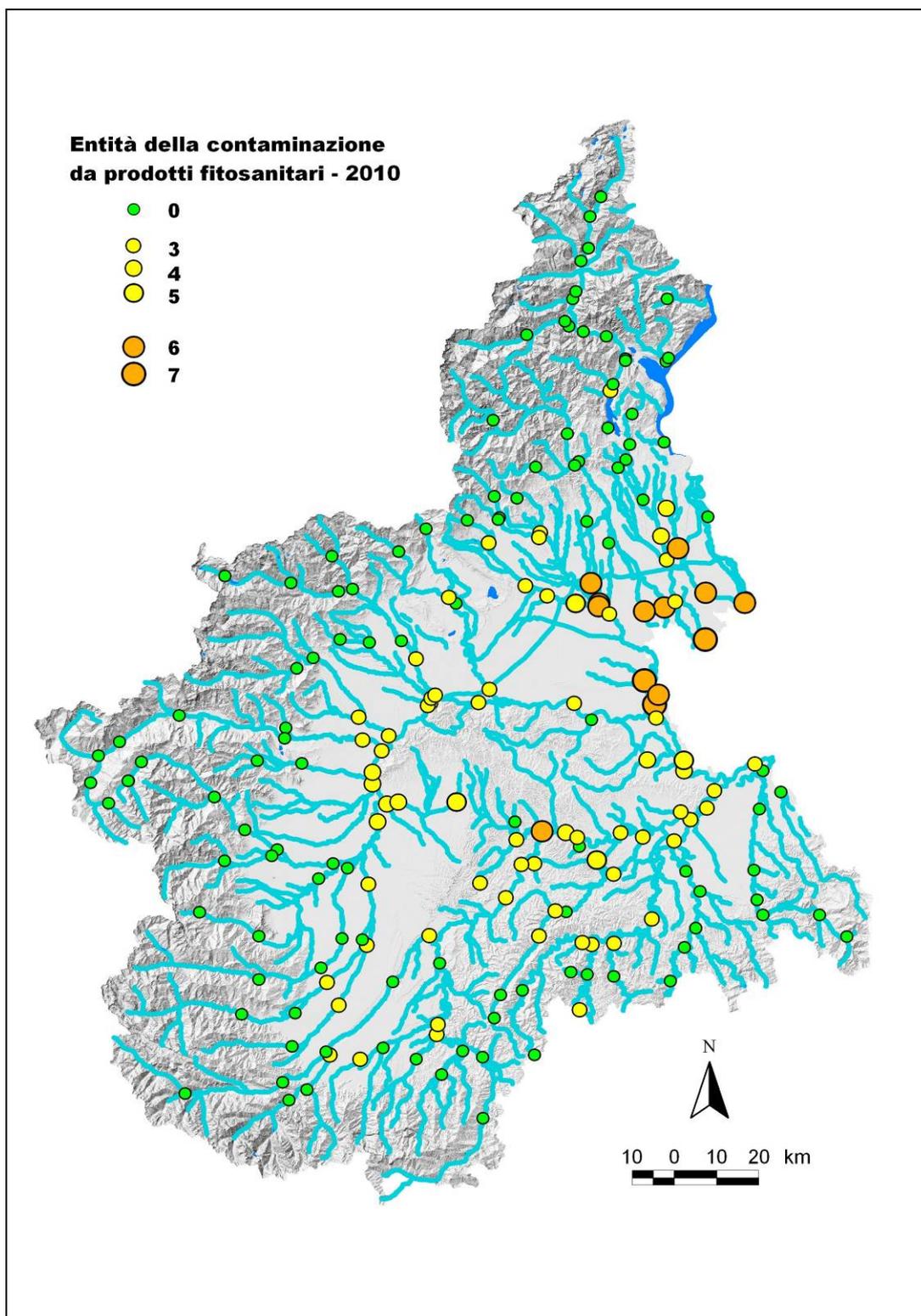
somma	entità del fenomeno
0	non pres.
3 - 4 - 5	basso
6 - 7	medio
8 - 9	alto

Come si può osservare dalla figura 5 e coerentemente con la valutazione delle pressioni, l'inquinamento delle acque superficiali da prodotti fitosanitari è presente, anche se con diversa intensità, nelle aree di pianura della regione.

L'inquinamento è significativo nei tratti più a valle dei corsi d'acqua piemontesi, in particolare nel basso vercellese–novarese e nell'astigiano–alessandrino.

Nelle aree montane non sono presenti fenomeni di contaminazione.

Figura 5 – Indice sintetico per i prodotti fitosanitari - anno 2010



Nella tabella 11 è riportato il dettaglio, per gli anni 2009 e 2010, del punteggio e dell'entità della contaminazione per i punti della rete di monitoraggio nei quali è stata evidenziata la presenza di residui di pesticidi in almeno uno dei due anni considerati.

Tabella 11 – Dettaglio per gli anni 2009 e 2010

COD.	FIUME	COMUNE	Valore indice 2009	entità contamin. 2009	Valore indice 2010	entità contamin. 2010
001040	PO	Villafranca Piemonte	3	basso	0	non pres.
001065	PO	Carignano	3	basso	4	basso
001095	PO	Torino	3	basso	3	basso
001160	PO	BRANDIZZO	3	basso	3	basso
001197	PO	Lauriano	3	basso	3	basso
001230	PO	Trino	3	basso	3	basso
001250	PO	Frassineto Po	3	basso	3	basso
001270	PO	Valenza	6	medio	5	basso
001280	PO	Isola Sant'Antonio	3	basso	3	basso
002035	VERSA	Asti	3	basso	4	basso
004005	BORBORE	Veza D'alba	4	basso	3	basso
004030	BORBORE	Asti	4	basso	6	medio
005040	TINELLA	Santo Stefano Belbo	6	medio	3	basso
006030	TRIVERSA	Asti	4	basso	3	basso
007015	ELVO	Mongrando	3	basso	3	basso
007030	ELVO	Casanova Elvo	4	basso	5	basso
009040	CERVO	Cossato	3	basso	3	basso
009060	CERVO	Quinto Verellese	6	medio	6	medio
011035	STRONA	Cossato	3	basso	3	basso
014022	SEZIA	Ghislarengo	3	basso	0	non pres.
014025	SEZIA	Caresanablot	0	non pres.	3	basso
014045	SEZIA	Motta De' Conti	5	basso	6	medio
017020	ROGGIA BONA	Caresana	6	medio	7	medio
019020	MARCOVA	Motta De' Conti	6	medio	7	medio
020010	GRANA-MELLEA	Centallo	3	basso	3	basso
020030	GRANA-MELLEA	Savigliano	4	basso	3	basso
021030	MAIRA	Villafalletto	3	basso	3	basso
021040	MAIRA	Savigliano	3	basso	0	non pres.
021050	MAIRA	Racconigi	3	basso	3	basso
022022	VARAITA	Costigliole Saluzzo	3	basso	0	non pres.
022040	VARAITA	Polonghera	3	basso	0	non pres.
024040	GEDSO	Cuneo	3	basso	3	basso
025020	PESIO	Carru'	3	basso	3	basso
026060	STURA DI DEMONTE	FOSSANO	3	basso	0	non pres.
026070	STURA DI DEMONTE	Cherasco	3	basso	3	basso
027010	ELLERO	Bastia Mondovi'	3	basso	3	basso
032010	SANGONE	Torino	3	basso	4	basso
033010	CHIUSELLA	Strambino	3	basso	3	basso
034010	ORCO	Chivasso	3	basso	3	basso
035045	T. MALESINA	San Giusto Canavese	3	basso	3	basso
037005	BANNA	Villanova D'Asti	5	basso	5	basso
037010	BANNA	Moncalieri	5	basso	4	basso
038490	DORA RIPARIA	Torino	3	basso	3	basso
039025	DORA BALTEA	Saluggia	3	basso	3	basso
040010	CERONDA	Venaria	3	basso	3	basso
043010	CHISOLA	Moncalieri	4	basso	4	basso

COD.	FIUME	COMUNE	Valore indice 2009	entità contamin. 2009	Valore indice 2010	entità contamin. 2010
044030	STURA DI LANZO	Torino	0	non pres.	3	basso
045060	MALONE	Chivasso	5	basso	3	basso
046050	TANARO	Narzole	3	basso	0	non pres.
046070	TANARO	Neive	3	basso	3	basso
046080	TANARO	San Martino Alfieri	3	basso	3	basso
046122	TANARO	Castello Di Annone	3	basso	3	basso
046165	TANARO	Felizzano	3	basso	3	basso
046190	TANARO	Alessandria	4	basso	3	basso
046210	TANARO	Bassignana	3	basso	3	basso
047050	BORMIDA DI MILLESIMO	Monastero Bormida	3	basso	3	basso
048100	SCRIVIA	Guazzora	3	basso	0	non pres.
049025	BELBO	Cossano Belbo	3	basso	3	basso
049070	BELBO	Castelnuovo Belbo	3	basso	3	basso
049085	BELBO	Oviglio	3	basso	3	basso
050042	TIGLIONE	Cortiglione	5	basso	5	basso
052050	TICINO	Cerano	3	basso	3	basso
053010	AGOGNA	Briga Novarese	3	basso	0	non pres.
053037	AGOGNA	Caltignaga	3	basso	4	basso
053050	AGOGNA	Novara	6	medio	3	basso
054030	ERRO	Melazzo	3	basso	3	basso
056010	BORMIDA DI SPIGNO	Merana	3	basso	3	basso
056027	BORMIDA DI SPIGNO	Mombaldone	3	basso	0	non pres.
056030	BORMIDA DI SPIGNO	Monastero Bormida	3	basso	3	basso
058002	TERDOPPIO NOVARESE	Vaprio D'Agogna	4	basso	4	basso
058005	TERDOPPIO NOVARESE	Caltignaga	5	basso	6	medio
058020	TERDOPPIO NOVARESE	Trecate	5	basso	6	medio
058030	TERDOPPIO NOVARESE	Cerano	4	basso	6	medio
061051	LEMME	Basaluzzo	3	basso	0	non pres.
064040	GRANA	Valenza	6	medio	4	basso
065045	BORMIDA	Strevi	3	basso	3	basso
065065	BORMIDA	Alessandria	3	basso	3	basso
065090	BORMIDA	Alessandria	3	basso	3	basso
089020	RIO LAVASSINA	Montecastello	5	basso	3	basso
090025	CANALE LANZA	Occimiano	3	basso	4	basso
100010	ARBOGNA	Borgolavezzaro	6	medio	7	medio
101010	FIUMETTA	Omegna	0	non pres.	3	basso
112010	ROGGIA BIRAGA	Novara	5	basso	6	medio
113010	ROGGIA BUSCA	Casalino	4	basso	6	medio
182010	ROGGIA MORA	San Pietro Mosezzo	3	basso	3	basso
303010	TEPICE	Cambiano	5	basso	4	basso
415005	ROVASENDA	Villarboit	6	medio	6	medio
416015	MARCHIAZZA	Collobiano	6	medio	6	medio
584010	COLLA	Beinette	3	basso	3	basso
721010	CANALE DI CIGLIANO	Carisio	4	basso	3	basso
722010	BEALERA NUOVA	Brandizzo	4	basso	3	basso
753002	BRAGNA	Isola D'Asti	3	basso	3	basso
804010	NAVIL. DELLA MANDRIA	Salussola	3	basso	3	basso

Metalli

I metalli pesanti possono essere presenti nelle acque in relazione a specifiche pressioni, generalmente di origine puntuale, o come fondo naturale.

I metalli pesanti monitorati di maggiore rilevanza ambientale sono: Cromo, Nichel, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco e Arsenico limitatamente ad alcuni contesti territoriali; a questi si aggiungono il Ferro e il Manganese.

Nel 2010 i metalli maggiormente presenti sono il Nichel, il Cromo, il Mercurio e il Rame, oltre al Manganese e al Ferro.

Per il Nichel, il Cromo e l'Arsenico è ipotizzabile, in alcuni contesti territoriali, un'origine naturale.

In tabella 12 sono riportati i dati sulla presenza di metalli pesanti (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno). I dati si riferiscono ai metalli disciolti.

Tabella 12 – Metalli – anno 2010

Composto	LCL	n° punti con valori >LCL	% punti	val max
NICHEL	2	131	66,16	45
CROMO	2	118	59,60	34
CROMO ESAVALENTE	5	8	7,41	34
RAME	5	75	37,88	94
MERCURIO	0.02	49	24,75	0.5
ARSENICO	3	40	38,10	14
ZINCO	50	25	12,63	707
PIOMBO	2	12	6,06	3.5
CADMIO DISCIOLTO	0.5	3	1,52	0.9

VOC

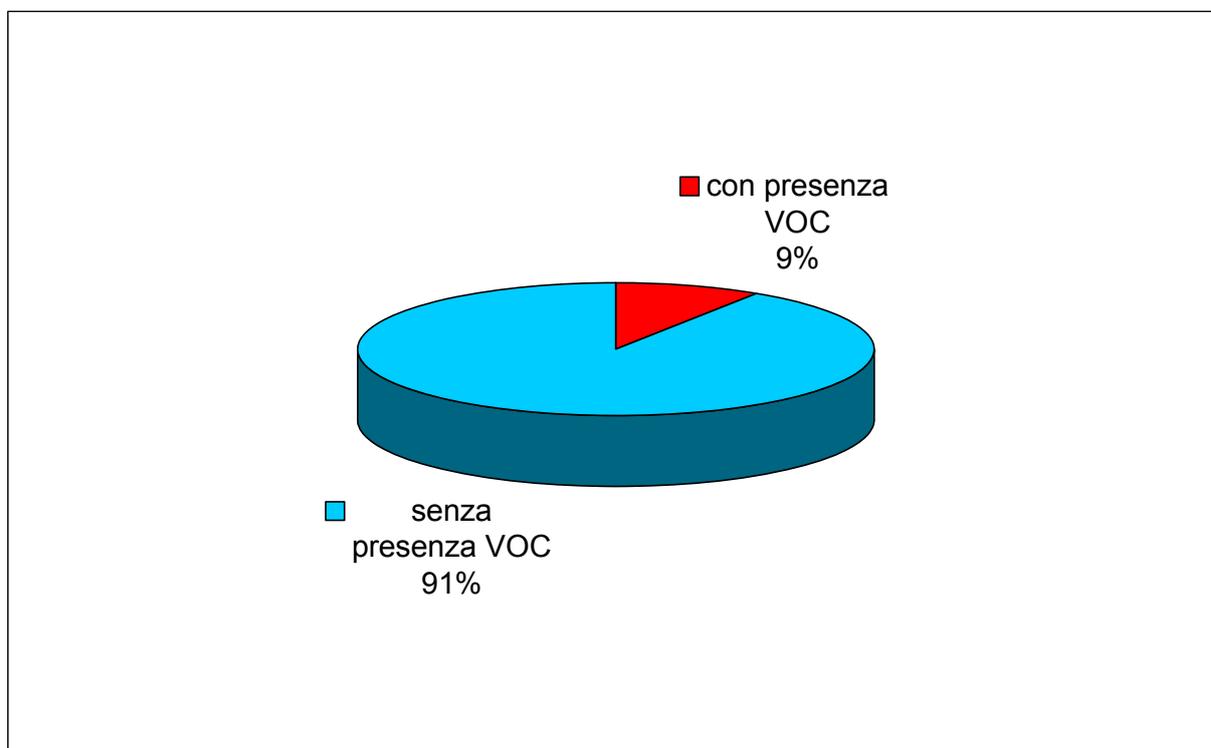
I VOC, composti organici volatili, sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in corpo idrico superficiale può avvenire direttamente tramite gli scarichi.

Dai dati riportati nella tabella 13 e in figura 6 emerge come la presenza di VOC (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno) nelle acque superficiali sia limitata a 18 punti su 198 pari al 9.1%.

Tabella 13 – VOC nel 2010

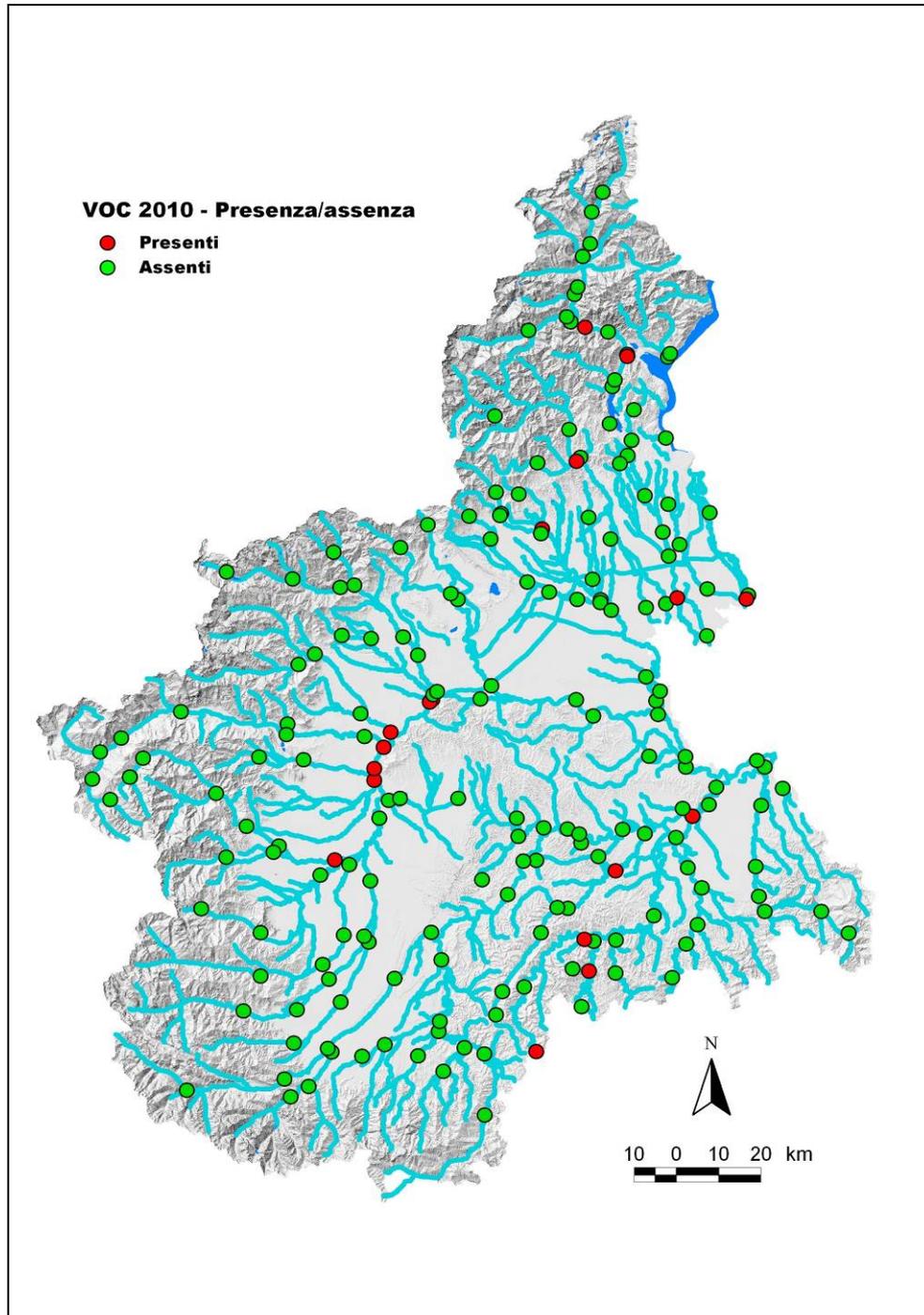
	numero punti	% punti
con presenza di VOC	18	9,1
senza presenza di VOC	180	90,9

Figura 6 – Ripartizione percentuale dei punti con presenza di VOC



Nella figura 7 è invece riportata la carta della distribuzione dei punti in cui nel 2010 è stata riscontrata la presenza di VOC (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno).

Figura 7 – Distribuzione dei punti con composti organici volatili (VOC) – anno 2010



Nella tabella 14 è riportato l'elenco dei punti in cui è stata riscontrata la presenza di VOC (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno) negli anni 2009 e 2010 con indicazione dell'anno di presenza.

Tabella 14 – Punti con presenza di VOC nel 2009-2010

Codice punto	FIUME	COMUNE	2009	2010
001095	PO	Torino	presenti	presenti
001160	PO	Brandizzo	presenti	presenti
002035	VERSA	Asti	presenti	
011035	STRONA	Cossato	presenti	presenti
013030	SESSERA	Borgosesia	presenti	presenti
014045	SEZIA	Motta De' Conti	presenti	
020010	GRANA-MELLEA	Centallo	presenti	
021030	MAIRA	Villafalletto	presenti	
021050	MAIRA	Racconigi	presenti	
030030	PELLICE	Villafranca Piemonte	presenti	presenti
031050	VIANA	Barbania	presenti	presenti
032010	SANGONE	Torino	presenti	presenti
043010	CHISOLA	Moncalieri	presenti	presenti
044030	STURA DI LANZO	Torino	presenti	presenti
046080	TANARO	San Martino Alfieri	presenti	
046210	TANARO	Bassignana	presenti	
047010	BORMIDA MILLESIMO	Saliceto	presenti	presenti
047050	BORMIDA DI MILLESIMO	Monastero Bormida		presenti
049070	BELBO	Castelnuovo Belbo		presenti
050042	TIGLIONE	Cortiglione	presenti	
051050	TOCE	Pieve Vergonte	presenti	
053050	AGOGNA	Novara		presenti
055020	STRONA DI OMEGNA	Gravellona Toce	presenti	presenti
056027	BORMIDA DI SPIGNO	Mombaldone	presenti	presenti
058030	TERDOPPIO NOVARESE	Cerano	presenti	presenti
065090	BORMIDA	Alessandria	presenti	presenti
070010	S.BERNARDINO	Verbania	presenti	
722010	BEALERA NUOVA	Brandizzo	presenti	presenti
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	Salussola	presenti	

I VOC possono essere suddivisi in tre categorie:

- ✓ solventi clorurati alifatici
- ✓ composti clorurati aromatici
- ✓ solventi aromatici

Dal 2006 il protocollo analitico è stato integrato con composti appartenenti a tutte le categorie citate aumentando così il numero di sostanze ricercate.

I composti maggiormente riscontrati nelle acque superficiali sono i solventi clorurati alifatici. Nella tabella 15 sono riportati i composti appartenenti a questa categoria rinvenuti nel 2010 con l'indicazione, per ogni sostanza, del numero di punti nei quali è stata riscontrata almeno una sostanza con valori superiori all'LCL nell'anno, la relativa percentuale in relazione ai punti nei quali la sostanza è stata ricercata, e il valore massimo riscontrato.

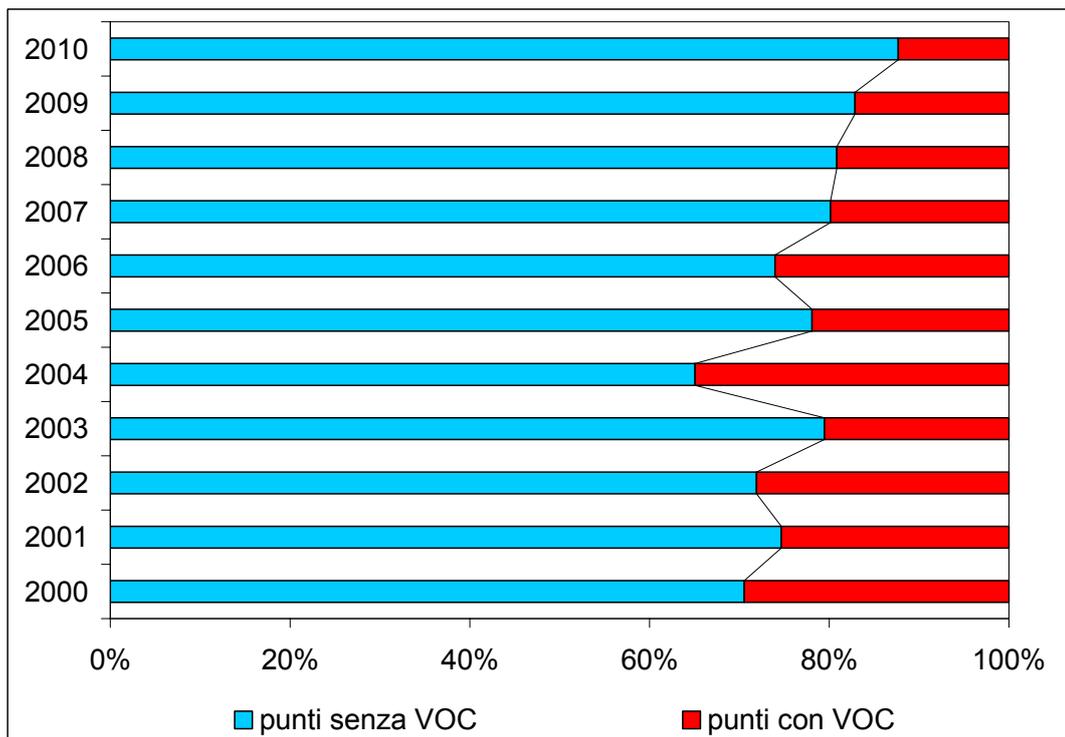
Tabella 15 – Numero e percentuale di riscontri per i singoli composti

Composto	Numero punti	% punti	Val max
PERCLOROETILENE	10	14.49	7.5
DICLOROMETANO	4	5.80	2.5
TRICLOROETILENE	3	4.35	0.8
CLOROBENZENE	2	2.90	1.6
1,2 DICLOROETENE	1	1.45	4.8
CLOROFORMIO	1	1.45	2.0
TETRACLORURO DI CARBONIO	1	1.45	0.7

Come nel 2009, anche nel 2010, viene rilevata la presenza di Clorobenzene nel Bormida di Millesimo a Saliceto e nel Toce a Pieve Vergonte.

Nella figura 8 è riportato l'andamento negli anni della percentuale di punti con presenza di VOC. Il grafico non evidenzia variazioni significative del numero di punti contaminati.

Figura 8 – Confronto tra le percentuali di punti con presenza di composti organici volatili (VOC)



Perfluorati (PFOA e PFOS)

Nel corso del 2009 è emersa la problematica dei perfluorati riscontrati in alcuni studi del JRC di Ispra e di Irsa che evidenziavano la presenza di questa categoria di composti nel Po e indicavano una potenziale origine dal Bormida a valle del polo chimico di Alessandria.

La direttiva 2008/105/CE comprende il PFOS nell'elenco delle sostanze soggette a riesame per l'eventuale classificazione come sostanze prioritarie o pericolose prioritarie. Il programma di monitoraggio 2010, proseguendo l'attività avviata sperimentalmente nel 2009, ha previsto la ricerca di PFOA e di PFOS su un sottoinsieme di punti potenzialmente interessati dalla contaminazione. Il monitoraggio di PFOA e di PFOS è stato confermato per il 2010 su 4 punti della rete fra quelli sperimentali nel 2009.

I punti selezionati per il 2010 riguardano il corpo idrico sul Bormida interessato dalla potenziale emissione degli inquinanti e i corpi idrici a valle sul Tanaro e sul Po; è stato inoltre mantenuto il punto sul Po a valle dell'impianto Smat di San Mauro considerato un potenziale punto di emissione.

Nel dettaglio i punti sono i seguenti: 065090 - Bormida - Alessandria, 046210 - Tanaro - Bassignana, 001280 - Po - Isola Sant'Antonio, 001160 - Po - Brandizzo.

Per quanto riguarda il PFOS non sono stati riscontrati nel 2010 valori superiori al limite di quantificazione (LCL), mentre i dati relativi al PFOA sono riportati sinteticamente nella tabella 16.

Tabella 16 – Sintesi PFOA – anno 2010

Punto	Fiume	Comune	Analizzati	Positivi	Valore Max
001160	Po	Brandizzo	8	0	-
001280	Po	Isola Sant'Antonio	8	5	0.18
046210	Tanaro	Bassignana	8	8	1.83
065090	Bormida	Alessandria	9	9	3.01

MONITORAGGIO BIOLOGICO

Le componenti biologiche previste dalla direttiva WFD e dai recepimenti nazionali per i corsi d'acqua sono il macrobenthos, le macrofite, le diatomee e i pesci; per questa ultima componente non si occupa direttamente Arpa Piemonte.

Dal 2009 sono state avviate sulla nuova rete regionale dei corsi d'acqua le attività di monitoraggio in adeguamento alle richieste della WFD. La pianificazione delle attività ha tenuto conto dei criteri previsti dal Decreto 14 aprile 2009 n. 56 e dal Decreto 260/2010, in termini di frequenze e componenti da monitorare.

La definizione del nuovo piano di biomonitoraggio è stata pianificata per il biennio 2009-2010.

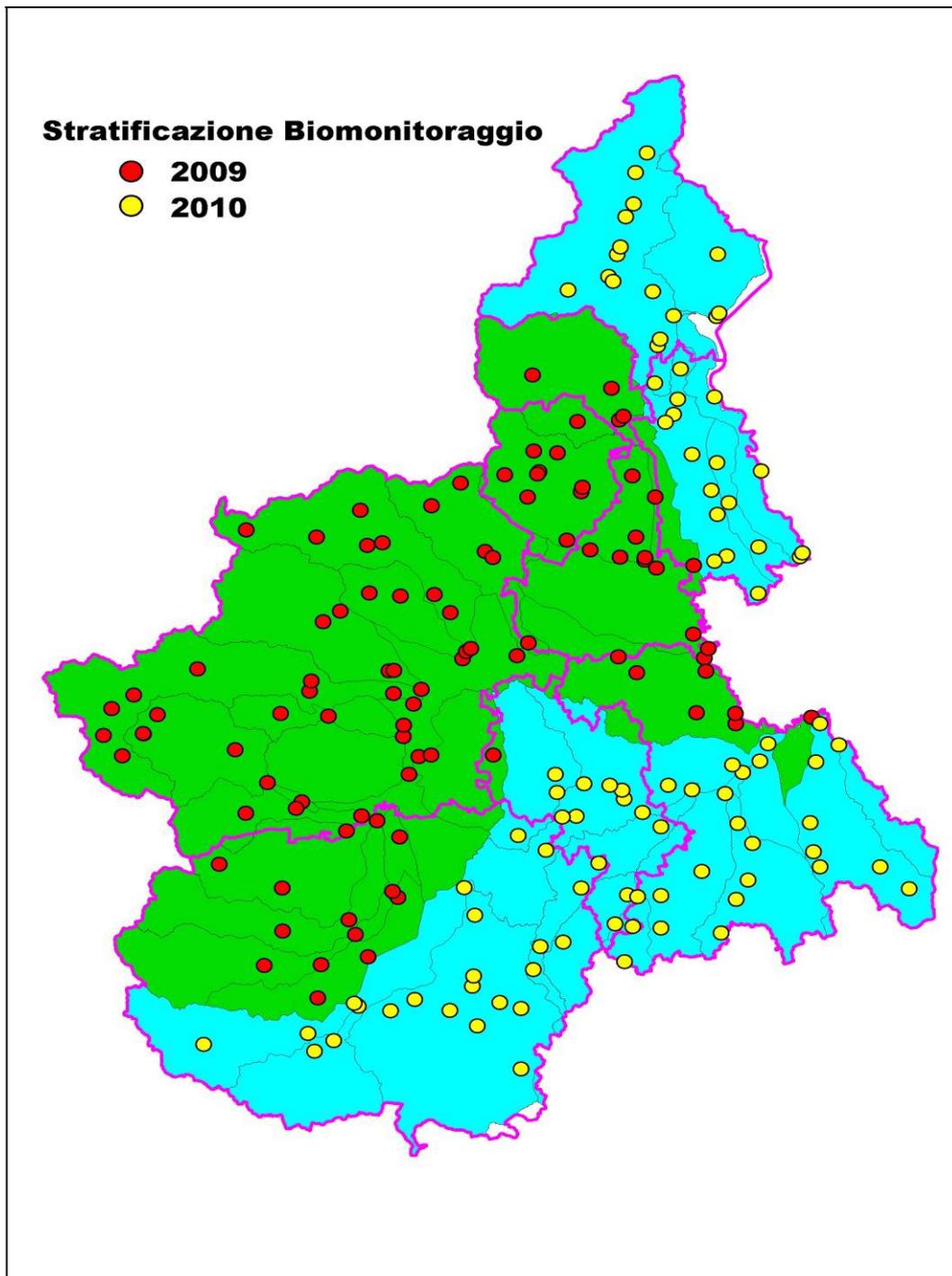
Sulla base dei risultati dell'analisi delle pressioni, è stata modulata la scelta delle componenti da monitorare per ogni corpo idrico: il macrobenthos è la componente prevista su quasi tutti i corpi idrici mentre il fitobenthos e le macrofite solo su un sottoinsieme.

La scelta è stata quella di ripartire le attività nel biennio 2009-2010 stratificando le attività di biomonitoraggio sui CI oggetto di monitoraggio, in due sottoinsiemi coerenti sulla base di criteri geografici e ambientali.

I due sottoinsiemi sono stati definiti aggregando in due "macroaree" le 34 aree idrografiche individuate dalla regione Piemonte nell'ambito del PTA.

Nella figura 9 è riportata la suddivisione del territorio nelle due "macroaree" individuate per la stratificazione del biomonitoraggio

Figura 9 – Aggregazione delle aree idrografiche del Piemonte in due macroaree per la stratificazione del monitoraggio biologico



Nel 2010 è stata monitorata l'area evidenziata in azzurro, corrispondente all'asta Tanaro e alle aree idrografiche di tutti i suoi affluenti più le aree idrografiche di Agogna, Terdoppio, Toce, Ticino, Scrivia e Curone con confluenza nel Po a valle Tanaro o nel Lago Maggiore; tutti i CI ricadenti in questo sottoinsieme sono stati oggetto di monitoraggio nel 2010 per le componenti biologiche previste.

Nella tabella 17, è riportato il dato di sintesi relativo al numero totale di CI per i quali sono previsti le diverse componenti, suddivise in base alla tipologia di monitoraggio e all'anno di monitoraggio. Il totale complessivo comprende anche i 10 CI sui quali sarebbe previsto il macrobenthos in base all'analisi delle pressioni, ma che sono o non guadabili o dove il metodo di campionamento non è applicabile.

Tabella 17 – Numero di CI totali per le diverse componenti biologiche

Anno	MACROINVERTEBRATI			MACROFITE	FITOBENTOS
	Metodo di campionamento operativo	Metodo di campionamento sorveglianza	totale		
2009	59	28	87	33	37
2010	59	34	93	45	50
Totale da monitorare 2009-2010	118	62	180		
CI non guadabili	10	0	10		
Totale complessivo	128	62	190	78	87

Si rimanda alla relazione prevista per giugno 2011 per gli approfondimenti sugli aspetti e i risultati del biomonitoraggio dell'anno 2010.

MACROBENTHOS

Nel 2010 il macrobenthos era previsto su 93 punti della rete di monitoraggio, di cui 59 operativi e 34 di sorveglianza o sorveglianza primo monitoraggio. Il nuovo metodo macrobenthos prevede, sui punti di sorveglianza, un doppio campionamento, al fine di avere un dato della comunità macrobenthonica più completo e riferito a aree diverse nel transetto considerato. Alla luce di ciò, ed essendo 3 le campagne previste dal metodo stesso, nel 2010 erano previsti 381 campionamenti. A questi si devono sommare i campionamenti non effettuati nel periodo invernale 2009 che sono stati recuperati a inizio 2010.

Il metodo di campionamento prevede l'effettuazione di tre campagne di campionamento indicativamente secondo i tre periodi riportati nel manuale di applicazione del metodo.

I periodi indicati per le tre campagne sono i seguenti:

- ✓ 1a campagna: da dicembre a marzo
- ✓ 2a campagna: da maggio ad agosto

✓ 3a campagna: da settembre a novembre

Per quei punti per i quali non è stato possibile effettuare il campionamento nella prima campagna del 2009 è stato effettuato un recupero nella prima campagna del 2010, per cui per questi punti l'anno di campionamento sarà considerato da marzo 2009 a marzo 2010. Allo stesso modo, alcuni punti previsti nel 2010 e per i quali non è stato possibile effettuare il campionamento invernale, sono stati previsti i recuperi della campagna invernale nel 2011.

Nel anno 2010 per quanto riguarda il macrobenthos, oltre alle attività di monitoraggio, è stata attivata una Commissione temporanea di operatori esperti Arpa che ha intrapreso una serie di attività volte all'approfondimento di alcune criticità legate alle attività di monitoraggio macrobentonico.

Tra i mandati assegnati alla Commissione per il 2010, vi era quello di affrontare le criticità relative al campionamento del macrobenthos. Tutti i dipartimenti sono stati contattati e in tutti i casi segnalati sono stati effettuati i sopralluoghi della commissione. Inoltre sono continuate nel 2010 le attività sperimentali di campionamento dei macroinvertebrati con i substrati artificiali.

MACROFITE

Nel 2010 è proseguita l'attività sperimentale relativa al campionamento delle macrofite acquatiche su 15 CI della rete.

Su 3 CI non è stata rinvenuta una copertura > del 5% necessaria per l'utilizzo della comunità macrofitica come bioindicatrice.

Nel anno 2010, oltre alle attività di monitoraggio, è stata attivata una Commissione temporanea di operatori esperti Arpa che ha intrapreso una serie di attività volte all'approfondimento di alcune criticità legate alle attività di monitoraggio macrofitico.

Tra i mandati assegnati alla Commissione per il 2010, vi era quello di affrontare le criticità relative al campionamento e alla determinazione dei campioni.

Il monitoraggio con le macrofite acquatiche presenta alcuni aspetti critici quali la scelta della stazione di campionamento adatta dal punto di vista idromorfologico, la verifica della presenza di una copertura macrofitica minima del 5% necessaria per considerare la stazione rappresentativa, la determinazione tassonomica a livello di specie per tutti i gruppi tassonomici eccetto alcuni generi algali. Spesso nei tratti pedemontani e di pianura dei corsi d'acqua le macrofite risultano poco presenti perché

sono stati eliminati dall'antropizzazione gli ambiti meno lotici o lentici degli alvei fluviali che rappresentano le porzioni caratterizzate da una maggiore stabilità del substrato rispetto al dinamismo fluviale. Il metodo, tuttavia, non chiarisce come trattare le situazioni in cui non sia rinvenibile una copertura adeguata di macrofite in un CI ai fini della classificazione; se le cause sono naturali si può dedurre che per certe tipologie fluviali il metodo non sia applicabile, ma se le cause sono antropiche l'assenza di comunità in realtà rappresenterebbe comunque un dato, una informazione.

La fase di determinazione dei campioni acquisiti risulta particolarmente complessa anche in ragione della mancanza di una esperienza pregressa in Arpa per cui tutti gli operatori hanno dovuto iniziare una formazione specifica. Rimane come aspetto critico la necessità di assicurare una fase di validazione/verifica dei dati che saranno prodotti in futuro che consenta di confermare i risultati della determinazione dei campioni che saranno acquisiti nel 2010. A tal fine è in fase di avvio una collaborazione con l'IPLA per quanto riguarda la determinazione dei campioni di Fanerogame; per la componente invece di Briofite, tutti gli operatori hanno partecipato a un corso di formazione specifico organizzato con l'Università di Torino; entro la fine dell'anno dovrebbe essere avviato anche un corso per la componente algale. La determinazione dei campioni del 2010 sarà conclusa quindi alla fine dei corsi di formazione avviati al fine di poter consolidare e validare anche con il supporto dei docenti i campioni acquisiti.

DIATOMEAE

Nel 2010 le diatomee erano previste su 50 punti della rete di monitoraggio, con due campagne di campionamento (primaverile e autunnale). I periodi indicati per il campionamento sono maggio-giugno e ottobre; il campionamento delle diatomee viene però preferibilmente effettuato in concomitanza con il campionamento del macrobenthos per cui in alcuni casi il campionamento diatomico è stato leggermente spostato dai periodi indicati.

I punti non campionati in entrambe le campagne sono stati sul Belbo a Castelnuovo, sul Tiglione a Cortiglione, sul Traversa ad Asti, sul Terdoppio a Trecate, sul Rio Lavassina a Montecastello, per mancanza di substrato idoneo o per inaccessibilità al sito.

Per alcuni punti, a causa di condizioni meteo avverse, condizioni di asciutta o per mancanza di substrato adatto al campionamento, sono state campionate e lette le diatomee solo in una campagna, rispetto alle due previste per il 2010; i punti sono quelli sul Bobore ad Asti, sul Bormida di Millesimo a Monastero Bormida in Loc. Casato, sul Bragna a Isola d'Asti, sull'Ovrano a Roccaverano, sul Curone a Pontecurone e sul Meri a Molare.

Nel 2010 sono state campionate anche le diatomee sul Banna a Moncalieri, come recupero del 2009, in un altro punto rispetto a quello dove è stato campionato il macrobenthos nel 2009; durante la seconda campagna le piogge hanno impedito di fare però il secondo campionamento. Per il Banna a Moncalieri si hanno quindi a disposizione le due prime campagne del 2009 e del 2010; si valuterà come classificare il corpo idrico.

Le criticità principali per quanto riguarda le diatomee sono da ricercare nelle tassonomia e nella sistematica, in relazione anche al manuale ISTISAN. Nel 2010 è stata avviata una Commissione temporanea all'interno del Coordinamento Acque di Arpa, formata da operatori esperti nel campo delle diatomee, per la verifica dei problemi tassonomici e per l'adozione del software Omnidia in grado di gestire un unico database regionale per le letture dei campionamenti della rete regionale.

PARTE B - LAGHI

PREMESSA

La Direttiva europea 2000/60/CE (WFD) istituisce a livello europeo un quadro di riferimento per la definizione dei piani di gestione a scala di distretto idrografico, finalizzati alla pianificazione delle misure necessarie per il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati a livello europeo, e delle attività di monitoraggio per le diverse categorie di acque superficiali (fiumi e laghi) e sotterranee. La WFD e la Direttiva 2008/105/CE, recepite formalmente dal D.Lgs 152/06 e dai successivi decreti nazionali emanati che ne modificano le norme tecniche, hanno introdotto significativi elementi di innovazione rispetto alla normativa precedente nella disciplina delle attività di monitoraggio, portando ad una rivisitazione profonda delle reti di monitoraggio e della gestione delle attività che dal 2009 è diventata operativa in Piemonte.

Il nuovo monitoraggio presenta quindi caratteristiche nuove e un approccio innovativo, finalizzato a convalidare l'analisi delle pressioni insistenti sui corpi idrici (CI) e il rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità – buono stato – previsti dalla WFD al 2015.

Dal 2009 è stato avviato in Piemonte il nuovo piano di monitoraggio coerente con le richieste della WFD e la nuova normativa nazionale. Anche per i laghi i piani di monitoraggio non hanno più durata solo annuale, ma sono previsti cicli pluriennali al termine dei quali viene effettuata la classificazione complessiva dello Stato di Qualità.

Analogamente a quanto previsto per i corsi d'acqua, la nuova impostazione del monitoraggio delle risorse idriche introdotta dalla WFD prevede, in base al decreto 8 novembre 2010, n. 260. "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali", la classificazione dello stato di qualità del CI, secondo lo schema riportato in figura 1, che prevede da un lato la valutazione dello stato chimico sulla base delle sostanze previste dalla Direttiva 2008/105/CE e dall'altra la valutazione dello stato ecologico. Quest'ultimo è definito sulla base della valutazione di elementi biologici (fitoplancton, macrobenthos, macrofite, fauna ittica) non previsti dalla precedente normativa, di parametri chimico-fisici generali e di contaminanti (altri inquinanti) scaricati in quantità significativa nei diversi bacini drenanti.

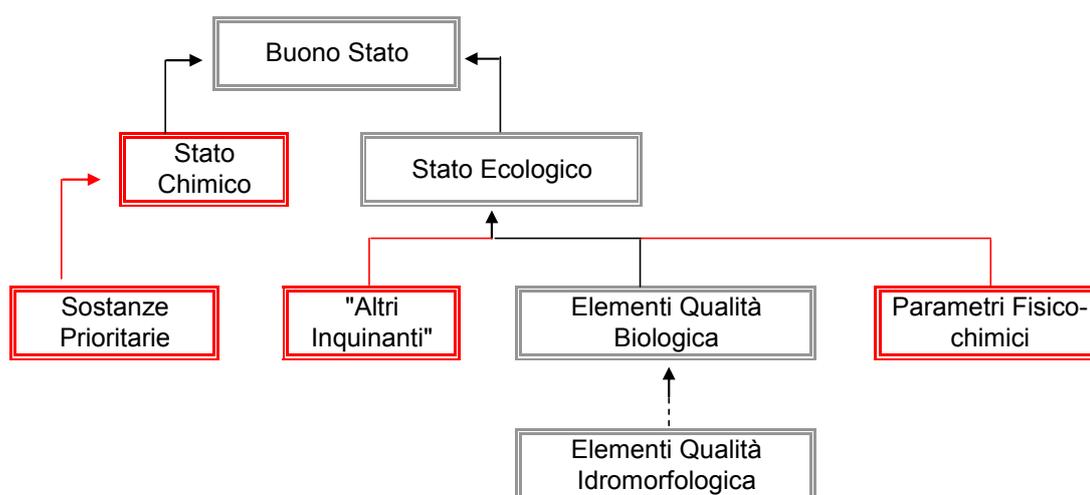
Nel dettaglio il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici lacustri secondo quanto segue:

- parametri generali di base; è previsto il calcolo dell'indice LTLecco: la classe di LTLecco da attribuire al corpo idrico lacustre è dato dal punteggio complessivo ottenuto dalla somma dei punteggi ottenuti per i singoli parametri che compongono l'indice.
- contaminanti, sia per lo Stato Chimico, sia per lo Stato Ecologico, viene valutata la conformità ai rispettivi Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE
- componenti biologiche: lo stato ecologico di ogni componente è definito come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) calcolato rapportando i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico con quelli constatabili in assenza di alterazioni antropiche, in condizioni cioè di sostanziale naturalità, definite "condizioni di riferimento".

Lo Stato Chimico può essere classificato come Buono/Non Buono in base al superamento o meno degli SQA previsti secondo una modalità di calcolo definita dal Decreto 260/2010.

Lo Stato Ecologico del CI è dato dal risultato peggiore tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate. Dal confronto dei risultati tra lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico deriva la classificazione dello Stato in due classi: Buono/Non Buono.

Figura 1 – Schema generale per la classificazione dello stato di qualità ai sensi della WFD



Nel 2009 è stato avviato il primo piano di monitoraggio dei corpi idrici lacustri che interessa il triennio 2009-2011, coerente con le richieste della nuova normativa europea e nazionale.

Il nuovo piano di monitoraggio prevede l'effettuazione del monitoraggio chimico secondo un protocollo analitico adeguato alla Direttiva che comprende i parametri generali di base (fosforo, trasparenza, ossigeno ipolimnico) e i metalli su tutti i punti, mentre le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici vengono modulate sulla base delle pressioni e dei dati pregressi di monitoraggio. Il monitoraggio biologico prevede l'analisi di diversi elementi di qualità biologica: fitoplancton, macrobenthos e macrofite selezionate per i diversi punti sulla base della sensibilità alle pressioni insistenti sui diversi CI come previsto dal Decreto 260/2010.

Il monitoraggio chimico viene effettuato tutti gli anni su tutti i punti della rete con frequenze modulate nei diversi corpi idrici mentre quello biologico tutti gli anni per il fitoplancton e 1 solo anno nel triennio per quanto riguarda macrobenthos e macrofite. Gli indici in questa fase sono calcolati su base annuale. Ai fini della classificazione dello stato ecologico, dovranno essere calcolati, almeno per il monitoraggio operativo, sulla base dei dati del triennio 2009-2011.

RETE DI MONITORAGGIO 2010

La rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali viene gestita da Arpa per conto della Direzione Ambiente della Regione Piemonte a partire dall'anno 2000 coerentemente con quanto previsto dal D.Lgs 152/99 ed ha rappresentato la principale fonte di conoscenza dello stato qualitativo della risorsa.

Nel 2008 si sono concluse le attività che hanno consentito di definire il quadro tecnico di riferimento necessario per avviare dal 2009 il primo piano di monitoraggio dei laghi coerente con le richieste della WFD e della conseguente normativa nazionale.

I laghi e gli invasi sottoposti a monitoraggio nel 2010, e riportati in figura 2, sono:

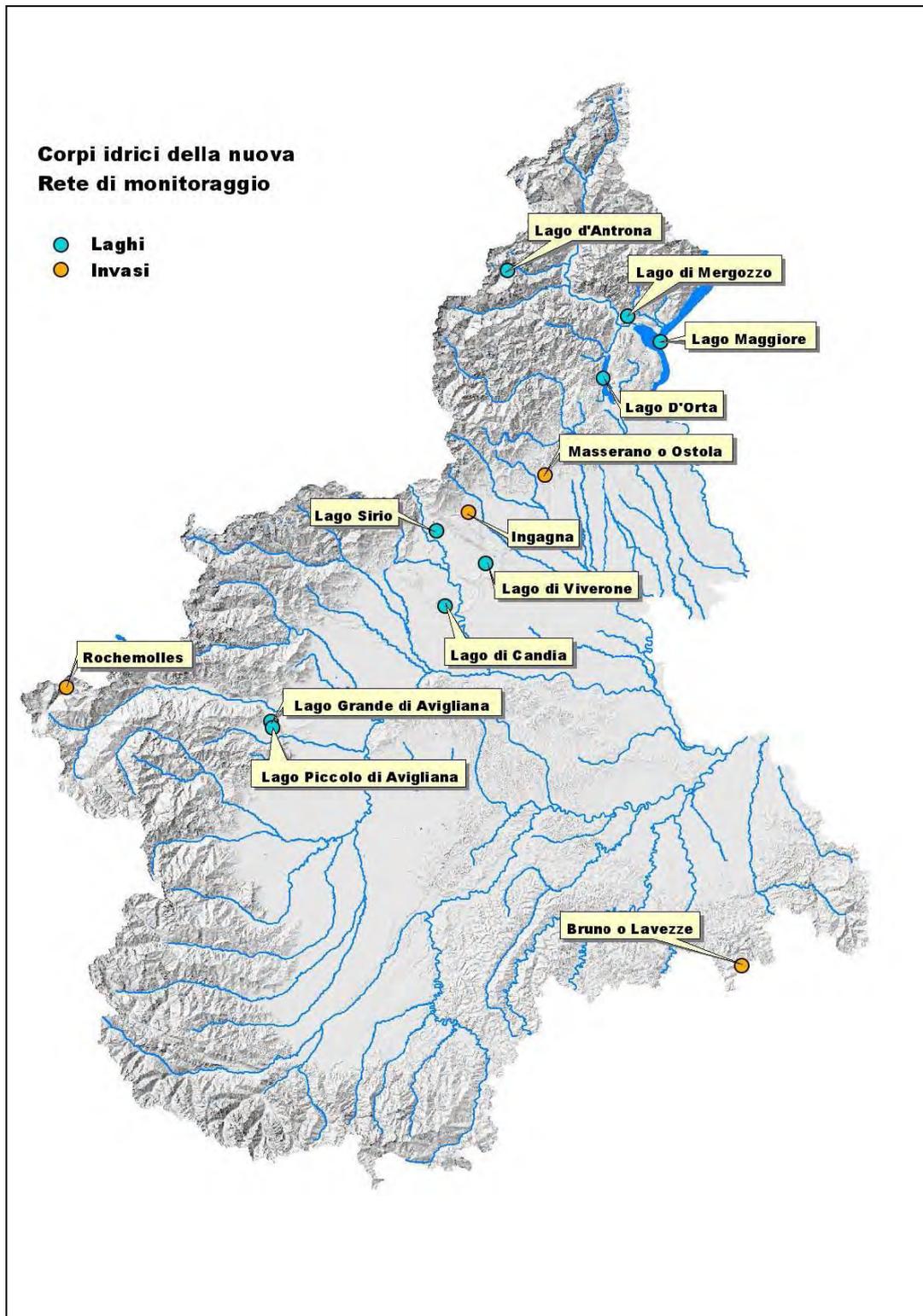
- ✓ Lago Maggiore o Verbano
- ✓ Lago d'Orta o Cusio
- ✓ Lago di Viverone o d'Azeglio
- ✓ Lago di Mergozzo
- ✓ Lago di Candia
- ✓ Lago di Avigliana o Grande di Avigliana
- ✓ Lago di Trana o Piccolo di Avigliana
- ✓ Lago Sirio
- ✓ Lago di Antrona
- ✓ Invaso Bruno o Lavezze
- ✓ Invaso Ingagna
- ✓ Invaso Masserano o Ostola
- ✓ Invaso Rochemolles

Nessun lago o invaso monitorato è stato suddiviso in più CI.

La nuova rete di monitoraggio dei laghi è quindi composta da 13 CI; di questi, 8 sono stati mantenuti dalla precedente rete di monitoraggio, 5 rappresentano nuovi CI inseriti dal 2009 dei quali un lago naturale (Antrona) e 4 invasi artificiali sui quali insistono prese ad uso idropotabile significative ai sensi della WFD.

In particolare l'invaso di Rochemolles è stato ritenuto di interesse regionale e incluso nella rete anche se al di sotto della soglia dimensionale prevista dalla WFD in quanto indicato per l'approvvigionamento di acqua per il Sistema Acquedottistico della Valle di Susa.

Figura 2 – Rete regionale di monitoraggio dei CI lacustri



MONITORAGGIO CHIMICO

Su tutti i CI della nuova rete è stato effettuato il monitoraggio chimico secondo un protocollo analitico adeguato alla WFD che comprende i parametri generali di base (trasparenza, condizioni termiche e di ossigenazione, stato di acidificazione, condizione dei nutrienti) e i metalli su tutti i punti, mentre le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici sono stati determinati tenendo conto delle pressioni e del rischio specifico e dalla valutazione dei dati di stato pregressi disponibili.

Per i laghi naturali il monitoraggio chimico segue le frequenze previste dal Decreto 260/2010 con 6 campionamenti all'anno della colonna d'acqua per i parametri generali di base; le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici, dove previsti, sono determinati su campioni integrati prelevati 4 volte all'anno. I periodi indicativi per il campionamento sono:

- ✓ Gennaio – 15 Marzo (campione integrato)
- ✓ Aprile – 15 Maggio (campione integrato)
- ✓ 15 Maggio – 15 Giugno
- ✓ Luglio – Agosto (campione integrato)
- ✓ Settembre
- ✓ 15 Ottobre - Novembre (campione integrato)

Per gli invasi il monitoraggio chimico è stato strutturato per questo primo triennio in maniera sperimentale, con un numero di campioni annuali da 2 a 3, per valutare le dinamiche dei livelli, l'accessibilità stagionale e la variabilità della comunità fitoplanctonica anche in relazione all'altitudine.

Nel presente documento verranno proposte solo valutazioni di carattere generale rimandando gli approfondimenti sui risultati ottenuti per i vari indici calcolati, in particolare gli indici biologici, a una successiva relazione..

Elementi fisico-chimici a sostegno dell'ecologico - LTLecco

Nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici lacustri, sulla base Decreto 260/2010, i parametri fisico-chimici a sostegno considerati sono:

- ✓ Fosforo totale
- ✓ Trasparenza
- ✓ Ossigeno disciolto

Il punteggio da attribuire ai parametri fisico-chimici considerati è dato da:

- ✓ Fosforo totale (PT): concentrazione media ottenuta come media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati nel periodo di piena circolazione; viene considerato il dato di fine stagione invernale
- ✓ Trasparenza (SD): media dei valori riscontrati nel corso dell'anno di monitoraggio
- ✓ Ossigeno disciolto (O₂): media ponderata rispetto al volume degli strati, dei valori di saturazione dell'ossigeno misurati nell'ipolimnio alla fine del periodo di stratificazione; per i laghi piemontesi si può considerato generalmente che questo si verifichi a settembre, al più tardi ad ottobre.

La determinazione della classe di qualità rispetto ai tre parametri considerati è ottenuta sommando i punteggi dei singoli parametri, secondo quanto riportato in tabella 1.

Tabella 1 – Attribuzione della classe di qualità

Classe di qualità	Livello LTLecco
15	1 - Elevato
12-14	2 - Buono
< 12	3 - Sufficiente

Questi tre livelli concorrono alla formulazione dello stato ecologico.

Le valutazioni del fosforo totale e dell'ossigeno richieste prevedono l'utilizzo di medie ponderate sull'intera colonna d'acqua o sullo strato ipolimnico. La valutazione si è basata sulla media ponderata per i laghi di Viverone, Orta e Maggiore, per i quali sono disponibili o la curva ipsografica o i volumi dei singoli strati, mentre per gli altri laghi, per cui questi dati devono essere definiti, è stata utilizzata la media aritmetica.

Sulla base di quanto verificato per il lago di Viverone, per il quale è possibile effettuare i calcoli sia con la media aritmetica che con la media ponderata, è tuttavia ipotizzabile che, per laghi di profondità inferiore a 50 metri, non ci sia una differenza significativa tra i due dati e che la media aritmetica possa costituire quindi una buona approssimazione della media ponderata.

Nella tabella 2 sono riportati dati relativi al 2010 per i 13 punti monitorati, espressi in termini di punteggio assegnato ai parametri chimico fisici sulla base del corrispondente livello.

Tabella 2 – LTLecco - 2010

Lago	TP	O ₂	SD	Punteggio	Livello
Avigliana grande	3	3	3	9	3 - sufficiente
Avigliana piccolo	4	3	4	11	3 - sufficiente
Candia	4	3	3	10	3 - sufficiente
Sirio	3	3	3	9	3 - sufficiente
Orta	5	4	4	13	2 - buono
Maggiore	4	4	4	12	2 - buono
Mergozzo	5	4	4	13	2 - buono
Viverone	3	3	3	9	3 - sufficiente
Antrona	5	4	3	12	2 - buono
Bruno	5	4	3	12	2 - buono
Ingagna	3	3	3	9	3 - sufficiente
Ostola	3	3	3	9	3 - sufficiente
Rochemolles	5	4	3	12	2 - buono

In tabella 3 vengono riportati i dati del 2009 per un confronto con il 2010.

Tabella 3 – LTLecco - 2010

Lago	2010					2009				
	TP	O ₂	SD	Punt	Livello	TP	O ₂	SD	Punt	Livello
Avigliana grande	3	3	3	9	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Avigliana piccolo	4	3	4	11	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Candia	4	3	3	10	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Sirio	3	3	3	9	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Orta	5	4	4	13	2 - buono	5	4	4	13	2 - buono
Maggiore	4	4	4	12	2 - buono	4	4	4	12	2 - buono
Mergozzo	5	4	4	13	2 - buono	5	4	4	13	2 - buono
Viverone	3	3	3	9	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Antrona	5	4	3	12	2 - buono	5	4	4	13	2 - buono
Bruno	5	4	3	12	2 - buono	5	5*	4	14	2 - buono*
Ingagna	3	3	3	9	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Ostola	3	3	3	9	3 - sufficiente	3	3	3	9	3 - sufficiente
Rochemolles	5	4	3	12	2 - buono	5	4	3	13	2 - buono

Da segnalare i miglioramenti nel punteggio per i laghi di Avigliana piccolo e Candia, in entrambi i casi per un miglioramento di livello del PT, riconducibile ad un oscillazione del valore medio tra 2009 e 2010, intorno al valore di discriminazione fra i due livelli (20 µg/L). Il lago di Avigliana piccolo presenta anche un miglioramento di livello della trasparenza che passa da un valore di 2.8 m nel 2009 ad un valore di 3.3 m nel 2010; anche in questo caso si tratta di una piccola oscillazione intorno al valore di discriminazione tra i due livelli (3 m).

Per quanto riguarda invece il lago d'Antrona si osserva una diminuzione del punteggio dovuta al peggioramento della SD che passa dai 9 m nel 2009, a 5 m nel 2010: occorrerà valutare sulla base dei dati dei prossimi anni di monitoraggio se è possibile ipotizzare una correlazione di questo dato con le precipitazioni nevose invernali e quindi considerare eventualmente una trasparenza che può essere ridotta per cause naturali.

Il lago Bruno presenta invece una situazione che non può essere valutata esaustivamente per il 2009: nel corso dell'anno 2009 infatti, sono stati effettuati due campionamenti, ma è stato possibile rilevare il dato dell'ossigeno disciolto in una sola campagna. Il livello elevato della percentuale di saturazione ipolimnica (83%) è pertanto da considerarsi solo indicativo, e se sommato agli altri due punteggi (TP e SD), porterebbe alla classe 2-buono già per il 2009.

Stato chimico

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per la classificazione per lo Stato Chimico; deve essere valutata la conformità ai rispettivi Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE

In particolare sono state prese in considerazione le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati per alcune sostanze.

I risultati del calcolo della conformità all'SQA sono da considerarsi non esaustivi nei casi in cui:

- ✓ LCL con valore inferiore all'SQA ma non rispetta i requisiti previsti dal decreto 56/2009 (LCL pari o inferiore al 30% dell'SQA)
- ✓ LCL superiore all'SQA

La valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2010 ha evidenziato due casi di anomalie relative al nichel e al mercurio su due laghi.

Il caso relativo al nichel, per il lago Bruno, è verosimilmente riconducibile a una origine naturale.

Per quanto riguarda l'altro superamento, relativo al Mergozzo, si tratta del valore massimo di mercurio, derivante però da un unico riscontro positivo a 0.08 µg/L. Per

questa anomalia, come per i corsi d'acqua, saranno necessari ulteriori approfondimenti.

Stato ecologico – Inquinanti specifici

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per la classificazione per lo Stato ecologico; deve essere valutata la conformità ai rispettivi Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE

Il decreto 14 aprile 2009, n. 56 definisce gli SQA per gli inquinanti specifici che concorrono alla definizione dello stato ecologico.

Lo stesso decreto definisce per i prodotti fitosanitari un valore cautelativo di 0.1 µg/L per le sostanze attive non indicate nelle tabelle e un SQA di 1 µg/L o di 0.5 µg/L per la sommatoria nel caso di corpi idrici oggetto di captazione di acque per uso potabile.

Le modalità di calcolo sono le stesse previste per il calcolo dello Stato Chimico.

Dai dati di monitoraggio 2010 non sono stati evidenziati superamenti degli SQA per gli inquinanti specifici.

Principali contaminanti

I principali contaminanti considerati sono prodotti fitosanitari, metalli e VOC.

Per avere un quadro più completo sui principali contaminanti le elaborazioni che seguono sono finalizzate ad evidenziare la loro presenza nei laghi senza specifici riferimenti alla conformità agli SQA.

Prodotti fitosanitari

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione diffusa; infatti tali sostanze dilavate dai suoli possono potenzialmente arrivare ai laghi e contaminarne le acque.

Nel 2010, i prodotti fitosanitari sono risultati poco presenti nei laghi monitorati, con occasionali presenze, con valori prossimi agli LCL, delle sostanze attive Terbutilazina (0,03 µg/L nel mese di febbraio, 0,04 µg/L nel mese di aprile, 0,03 µg/L nel mese di agosto) e Metolaclor (0,02 µg/L nel mese di aprile, 0,03 µg/L nel mese di agosto) nel lago di Candia e Terbutilazina nel lago di Viverone (0,03 µg/L nel mese di novembre).

Dal monitoraggio del DDT (isomeri e metaboliti) nel lago Maggiore, interessato dalla presenza del sito contaminato di Pieve Vergonte, è emerso che in nessun caso è stato superato l'LCL adeguato già nel corso del 2009 a 0,002 µg/L.

Metalli

I metalli pesanti monitorati di maggiore rilevanza ambientale sono: Cromo, Nichel, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco e Arsenico limitatamente ad alcuni contesti territoriali; a questi si aggiungono il Ferro e il Manganese.

In generale i metalli presenti nel 2010 nei laghi monitorati sono sostanzialmente il Nichel, il Mercurio, il Cromo, il Rame, e l'Arsenico oltre al Manganese e al Ferro,.

Per il Nichel, il Cromo e l'Arsenico è ipotizzabile, in alcuni contesti territoriali, un'origine naturale.

Il Cadmio, il Piombo e lo Zinco non sono mai stati rilevati.

In tabella 4 sono riportati i dati sulla presenza di metalli pesanti (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno) nei 13 laghi e invasi monitorati.

Tabella 4 – Metalli – anno 2010

Composto	n° laghi con valori >LCL
MERCURIO	6
NICHEL	5
CROMO	3
RAME	3
ARSENICO	2

VOC

I VOC (composti organici volatili) sono riconducibili a tre categorie: solventi clorurati alifatici, composti clorurati aromatici e solventi aromatici.

I VOC (alogenati e aromatici) non rappresentano un problema per i laghi, in quanto non si riscontrano presenze significative.

MONITORAGGIO BIOLOGICO

Per ogni componenti biologica sono stati definiti dal Decreto 260/2010 gli indici per la classificazione dello stato ecologico e le condizioni di riferimento per le diverse tipologie lacustri raggruppate in macrotipologie (gruppi comprendenti tipologie simili fra loro). Nel dettaglio gli indici previsti riguardano:

- Fitoplancton: indice ICF (Indice Complessivo per il Fitoplancton). Tale indice è ottenuto dall'integrazione degli indici di composizione e di biomassa (derivante dai valori di clorofilla "a" e di biovolume). Si tratta di un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico del CI lacustre
- Macrofite: indice MTIspecies (Macrophytes Trophic Index species) e MacroIMMI (Macrophytes Italian Multimetrics Index). Anche in questo caso si tratta di indici per la valutazione dello stato trofico
- Fauna Ittica: indice LFI (Lake Fish Index). Si tratta di un indice multimetrico che fornisce informazioni in merito ai principali aspetti che la WFD chiede di considerare per l'analisi della comunità ittica
- Macrobenthos: al momento attuale non sono state ancora definite l'indice ufficiale e le condizioni di riferimento per la classificazione dello stato ecologico

La componente fauna ittica non è al momento oggetto di monitoraggio da parte di Arpa Piemonte. Per la componente macrobenthos il decreto non prevede le modalità tecniche per la classificazione dello stato e quindi i dati raccolti non possono essere utilizzati per la valutazione dello Stato Ecologico dei laghi; per le macrofite le attività sono ancora in una fase di raccolta sperimentale dei dati.

Al momento, quindi, sono disponibili solo i dati relativi all'indice ICF relativo al fitoplancton. Il risultato dell'indice è confrontato con i valori relativi alle condizioni di riferimento per il calcolo dell'RQE. Il valore ottenuto è confrontato con i valori soglia previsti dal Decreto 260/2010 corrispondenti alle 5 classi di stato ecologico previste.

Il calcolo dell'indice ICF si ottiene dalla media degli indici medi di Composizione e Biomassa secondo lo schema della tabella 5.

Tabella 5 – Schema di calcolo dell'Indice di Composizione

Corpo idrico lacustre	Indice Complessivo del Fitoplancton		
	Indice medio di Biomassa		Indice di Composizione
Maggiore, Orta	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIspecies
Tutti i restanti laghi della rete di monitoraggio	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIlot

L'indice di Composizione (PTI: Phytoplankton Trophic Index) varia a seconda della tipologia alla quale appartiene il corpo idrico lacustre indagato. In particolar modo per alcuni importanti laghi del Piemonte, Maggiore e Orta, è previsto dal decreto 260/2010 il calcolo dell'Indice di Composizione PTI species, per i restanti laghi il PTIlot.

I dati ottenuti dalla lettura dei singoli campioni di fitoplancton sono espressi come densità cellulare (numero di cellule/cm³) e come biovolume (mm³/m³). Il biovolume viene calcolato moltiplicando la densità di ogni taxon algale (specie o genere) per un coefficiente di biovolume cellulare. Questi sono stati calcolati con una serie di misure delle dimensioni cellulari specifiche dei vari taxon per ogni lago.

I dati di densità e di biovolume sono stati raccolti e organizzati in dataset adeguati al calcolo dell'indice PTI e del biovolume medio annuo.

Il rapporto tra il valore di biovolume medio annuo e il valore della condizione di riferimento (RC) della corrispondente macrotipologia, rappresenta il RQE e il livello per il biovolume medio.

Dalla media tra il valore RQE del biovolume medio annuo e il valore RQE per il dato medio di clorofilla, si ottiene il valore RQE e il livello per l'indice medio di biomassa.

Dalla media tra il valore RQE dell'indice di biomassa e il valore RQE per l'indice PTIlot o PTIspecies per la macrotipologia L1, si ottiene l'indice complessivo del fitoplancton.

Fitoplancton – anno 2009

Nel 2009 sono stati effettuati i sei campionamenti previsti per i laghi naturali e i due campionamenti per gli invasi. Il lago Maggiore è stato campionato cinque volte, mentre il lago naturale di Antrona è stato campionato solo due volte.

Nella tabella 6 sono riportati, per ogni corpo idrico lacustre, i dati sopra descritti relativamente al 2009.

Tabella 6 – Calcolo dell'indice complessivo fitoplancton (ICF) – anno 2009

codice lago	Lago	Tipo	macrotipo	clorofilla media	RQE clorofilla	clorofilla livello	biovolume medio annuo	RQE biovolume	biovolume livello	Indice medio biomassa	PTIot o PTIspecies valore	RQE PTIot o PTIspecies	PTIot o PTIspecies livello	RQE fitoplancton	Fitoplancton livello
201	Maggiore *	AL-3	L1	1.42	1.34	Elevato	1.28	0.23	Sufficiente	0.79	3.77	0.88	Buono	0.83	Elevato
202	Mergozzo	AL-6	L2	1.42	1.34	Elevato	0.49	0.61	Elevato	0.98	3.41	0.94	Buono	0.96	Elevato
203	Orta *	AL-3	L1	1.03	1.84	Elevato	0.21	1.43	Elevato	1.63	3.58	0.83	Buono	1.23	Elevato
204	Viverone	AL-6	L2	4.41	0.43	Buono	0.58	0.51	Buono	0.47	3.45	0.96	Elevato	0.71	Buono
205	Avigliana piccolo	AL-5	L3	4.50	0.73	Buono	3.66	0.19	Sufficiente	0.46	3.01	0.85	Sufficiente	0.65	Buono
206	Avigliana grande	AL-6	L2	5.10	0.37	Sufficiente	2.21	0.14	Sufficiente	0.25	2.95	0.82	Scarso	0.54	Sufficiente
208	Sirio	AL-6	L2	8.50	0.22	Scarso	4.13	0.07	Scarso	0.15	3.03	0.84	Sufficiente	0.49	Sufficiente
209	Candia	AL-5	L3	11.92	0.28	Sufficiente	4.07	0.17	Sufficiente	0.22	2.77	0.78	Sufficiente	0.50	Sufficiente
210	Antrona	AL-10	L2	0.50	3.80	Elevato	0.06	5.00	Elevato	4.40	3.34	0.92	Buono	2.66	Elevato
215	Ostola	AL-5	I3	4.00	0.83	Buono/Elevato	1.54	0.45	Buono	0.64	3.10	0.87	Buono	0.76	Buono
216	Ingagna	AL-6	I2	6.00	0.32	Sufficiente	0.67	0.45	Buono	0.38	2.67	0.74	Cattivo	0.56	Sufficiente
217	Rochemolles	AL-9	I2	0.50	3.80	Buono/Elevato	0.11	2.73	Buono/Elevato	3.26	3.39	0.94	Buono	2.10	Buono/Elevato
219	Bruno	AL-5	I3	0.50	6.60	Buono/Elevato	0.22	3.18	Buono/Elevato	4.89	2.94	0.83	Sufficiente	2.86	Buono/Elevato

Nella tabella 6 per gli invasi Ostola, Rochemolles e Bruno, per i parametri clorofilla, biovolume e indice ICF i risultati del calcolo delle rispettive metriche porterebbero all'attribuzione della classe Elevato, tuttavia il Decreto 260/2010 prevede che per gli invasi non possa essere assegnata una classe superiore al Buono, in quanto si tratta di corpi idrici non naturali.

Fitoplancton – anno 2010

Nel 2010 stati effettuati i sei campionamenti previsti per tutti i laghi naturali, tranne che per l'Antrona dove è stato possibile campionare solo quattro volte. Per quanto riguarda gli invasi, Bruno, Ingagna, Masserano o Ostola sono stati campionati tre volte nel corso del 2010; l'invaso di Rochemolles è stato campionato due volte.

Nella tabella 7 sono riportati, per ogni corpo idrico lacustre, i dati sopra descritti relativamente al 2010.

Tabella 7 – Calcolo dell'indice complessivo fitoplancton – anno 2010

codice lago	Lago	Tipo	macrotipo	clorofilla media	RQE clorofilla	clorofilla livello	biovolume medio annuo	RQE biovolume	biovolume livello	Indice medio biomassa	PTIot o PTIspecies valore	RQE PTIot o PTIspecies	PTIot o PTIspecies livello	RQE fitoplancton	Fitoplancton livello
201	Maggiore *	AL-3	L1	2.51	0.76	Elevato	0.36	0.83	Elevato	0.79	3.63	0.84	Buono	0.82	Elevato
202	Mergozzo	AL-6	L2	1.61	1.18	Elevato	0.37	0.81	Elevato	0.99	3.35	0.93	Buono	0.96	Elevato
203	Orta *	AL-3	L1	0.87	2.19	Elevato	0.90	0.33	Buono	1.26	3.78	0.88	Buono	1.07	Elevato
204	Viverone	AL-6	L2	2.53	0.75	Elevato	7.49	0.04	Scarso	0.40	3.52	0.98	Elevato	0.69	Buono
205	Avigliana piccolo	AL-5	L3	8.50	0.39	Sufficiente	3.11	0.23	Sufficiente	0.31	3.17	0.89	Buono	0.60	Buono
206	Avigliana grande	AL-6	L2	5.08	0.37	Sufficiente	2.38	0.13	Sufficiente	0.25	3.00	0.83	Sufficiente	0.54	Sufficiente
208	Sirio	AL-6	L2	7.42	0.26	Sufficiente	3.63	0.08	Scarso	0.17	3.21	0.89	Buono	0.53	Sufficiente
209	Candia	AL-5	L3	14.17	0.23	Sufficiente	3.63	0.19	Sufficiente	0.21	3.21	0.91	Buono	0.56	Buono con arrot.
210	Antrona	AL-10	L2	0.81	2.34	Elevato	0.08	3.75	Elevato	3.04	3.28	0.91	Buono	1.98	Elevato
215	Ostola	AL-5	I3	8.50	0.39	Sufficiente	3.00	0.23	Sufficiente	0.31	3.27	0.92	Buono	0.62	Buono
216	Ingagna	AL-6	I2	13.67	0.14	Scarso	1.43	0.21	Sufficiente	0.17	2.97	0.82	Scarso	0.50	Sufficiente
217	Rochemolles	AL-9	I2	0.50	3.80	Buono/Elevato	0.00	375.00	Buono/Elevato	189.40	3.24	0.90	Buono	95.15	Buono/Elevato
219	Bruno	AL-5	I3	0.67	4.95	Buono/Elevato	0.54	1.30	Buono/Elevato	3.12	3.25	0.92	Buono	2.02	Buono/Elevato

Nella tabella 7 per gli invasi Rochemolles e Bruno, per i parametri clorofilla, biovolume e indice ICF i risultati del calcolo delle rispettive metriche porterebbero all'attribuzione della classe Elevato, tuttavia il Decreto 260/2010 prevede che per gli invasi non possa essere assegnata una classe superiore al Buono, in quanto si tratta di corpi idrici non naturali.

Il lago di Viverone ha un contrasto molto forte tra la qualità dell'Indice del biovolume (Scarso) e il PTlot (Elevato). Il motivo è verosimilmente riconducibile a una massiccia fioritura di una alga chiamata *Ceratium* in autunno. Questo genere presenta dimensioni cellulari molto grandi che influenzano in modo determinante anche il biovolume medio annuo, mentre il coefficiente TPopt, tipico di acque oligotrofiche, produce valori finali dell'indice PTlot elevati. Le fioriture di *Ceratium* sul lago di Viverone sono un fenomeno già riscontrato in passato.

Il lago di Rochemolles, che già nel 2009 aveva una popolazione fitoplanctonica molto bassa, nel 2010 era praticamente assente. Probabilmente il fitoplancton per un lago posto a quota così alta non rappresenta un'analisi adatta. Un biovolume così basso conferma comunque l'oligotrofia del lago. Anche il PTlot conferma una classe Buona.

MACROBENTHOS

Nel 2010 è stato campionato il macrobenthos per i laghi di Avigliana Grande e Candia. Sono state effettuate due campagne per lago, nei periodi di massima stratificazione e di rimescolamento, operando su due transetti per lago.

Si rimanda alla relazione prevista per giugno 2011, per i risultati e gli approfondimenti.

MACROFITE

Nel 2010 sono state campionate le macrofite per il Lago Sirio.

Si rimanda alla relazione prevista per giugno 2011, per i risultati e gli approfondimenti.