



Acqua

- Analisi idrologica
- Le risorse idriche superficiali - corsi d'acqua e laghi
- Le risorse idriche sotterranee
- Acqua per uso potabile



Elio Sesia
Arpa Piemonte

Le risorse idriche svolgono molteplici funzioni ecologiche nel mantenimento degli equilibri ecosistemici e rappresentano una risorsa primaria per usi idropotabili, energetici, irrigui e industriali; sono tuttavia soggette ad alterazioni qualitative e quantitative determinate in prevalenza dalle attività antropiche.

La conoscenza della realtà della risorsa acqua, in un quadro di razionalizzazione, disponibilità e continuo aggiornamento sistematico delle informazioni, rappresenta il primo e fondamentale passo per la gestione integrata delle risorse idriche, in un'ottica di tutela, riqualificazione e sostenibilità ambientale.

La tutela della risorsa idrica si attua con piani di azione basati sulla comprensione delle cause di degrado in base ai risultati del monitoraggio periodico e costante e con il supporto delle attività di controllo delle potenziali fonti di inquinamento.

Le reti di monitoraggio regionali delle acque superficiali e sotterranee forniscono una adeguata conoscenza dello stato della risorsa idrica a scala regionale, di supporto alla definizione delle azioni di tutela.

Attualmente, le attività sono legate all'implementazione della Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, e della Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

A livello nazionale il quadro normativo non è ancora completamente definito, pertanto, nella fase di transizione in attesa dell'adeguamento dei monitoraggi alle direttive europee, lo stato delle acque superficiali e sotterranee, relativo all'anno 2007, verrà descritto utilizzando gli indici previsti dal DLgs 152/99 mantenendo così una continuità nella serie storica dei dati.

| Indicatore/Indice | DPSIR | Fonte dei dati | Unità di misura | Copertura geografica | Anno di riferimento | Disponibilità dei dati |
|--|-------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| <i>Analisi idrologica</i> | | | | | | |
| Precipitazioni | S | Arpa Piemonte | mm; deficit % | Puntuale | 2007 | +++ |
| Portate | S | Regione Piemonte Arpa Piemonte | m ³ /s; deficit % | Puntuale | 2007 | +++ |
| <i>Acque superficiali - Corsi d'acqua</i> | | | | | | |
| Stato Ambientale (SACA) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | | Puntuale | 2000-2007 | +++ |
| Stato Ecologico (SECA) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | classi (1-5) | Puntuale | 2007 | +++ |
| Livello di inquinamento macrodescrittori (LIM) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | livelli (1-5) | Puntuale | 2000-2007 | +++ |
| Indice Biotico Esteso (IBE) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | classi (1-5) | Puntuale | 2000-2007 | +++ |
| Stato Chimico (metalli e solventi) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | % punti positivi sul totale | Puntuale | 2007 | +++ |
| Prodotti fitosanitari | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | % punti positivi sul totale | Puntuale | 2000-2007 | +++ |
| <i>Acque superficiali - Laghi</i> | | | | | | |
| Stato Ambientale (SAL) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | classi | Puntuale | 2001-2007 | +++ |
| Stato Ecologico (SEL) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | classi | Puntuale | 2001-2007 | +++ |
| <i>Acque sotterranee</i> | | | | | | |
| Stato Chimico (SCAS) | S | Arpa Piemonte Regione Piemonte | classi (0-4) | Puntuale | 2000-2007 | +++ |
| <i>Acqua per uso potabile</i> | | | | | | |
| Consumo di acqua | P | ATO | m ³ /a | ATO | 2007 | ++ |
| Perdite sulla rete | P | ATO | % | ATO | 2007 | ++ |

15.1 ANALISI IDROLOGICA

15.1.1 Precipitazioni

L'analisi delle precipitazioni avvenute in Piemonte nel 2007 si basa sul confronto fra le precipitazioni medie mensili osservate e quelle relative al periodo 1960-1990, preso come riferimento 'climatologico'. Per consentire valutazioni d'insieme alla scala dei principali bacini idrografici, il confronto viene eseguito considerando i valori di pioggia media mensile ragguagliata, evitando un confronto puntuale dei dati della singola stazione.

Nel mese di gennaio si è avuto un deficit negativo medio del 40% su tutto il bacino del Po chiuso a Ponte Becca, anche nei bacini del cuneese e torinese il deficit è risultato negativo (-60% circa). In termini complessivi, data la ridotta piovosità di gennaio, tale deficit non risulta molto importante.

Nel mese di febbraio il deficit negativo è stato del 90% su gran parte del territorio regionale e anche nel mese di marzo si è evidenziato un deficit negativo su gran parte della regione, con un valore medio di circa -30%.

Ad aprile si sono osservati ancora deficit negativi: in media su tutto il territorio si è riscontrato un deficit del 70% circa. Nei bacini sud-occidentali il deficit registrato è compreso tra -80% e -60% mentre nei bacini del torinese (Alto Po e Pellice) si è attestato su -30%.

A maggio le precipitazioni consistenti hanno fatto registrare un valore positivo di circa il 45% sul territorio regionale. Sui bacini alpini del Toce e della Dora Baltea si sono avute precipitazioni elevate (circa il 90% in più) così come sul bacino del Cervo e del Sesia con valori intorno al 50%. Nella zona meridionale della regione le precipitazioni sono risultate in media col periodo; sono da segnalare comunque due bacini nel cuneese (Tanaro e Stura di Demonte) che hanno registrato deficit negativi del 30% e 17% rispettivamente.

Nel mese di giugno si sono ottenuti complessivamente valori positivi su tutta la regione: +100% su Toce, Ticino e Orba e circa +60% sul resto del territorio con precipitazioni più basse nelle pianure centrali.

A luglio si è registrato complessivamente sul territorio regionale un deficit negativo del 40%. Sui bacini meridionali si sono raggiunti valori elevati di circa -80% mentre gli unici bacini con quantitativi sopra la media storica sono stati la Dora Baltea (+15%) e il Ticino (+11%).

Nel mese di agosto le precipitazioni sono risultate sopra la media del periodo: infatti, il valore pluviometrico medio su tutto il bacino del Po chiuso a Ponte Becca è stato del +70%. I bacini meridionali dell'Orba e del residuo Tanaro superano +100% così come il bacino del Ticino. Valori positivi si sono riscontrati in tutta la regione (+25% nei bacini occidentali, +60% nei bacini del Sesia).

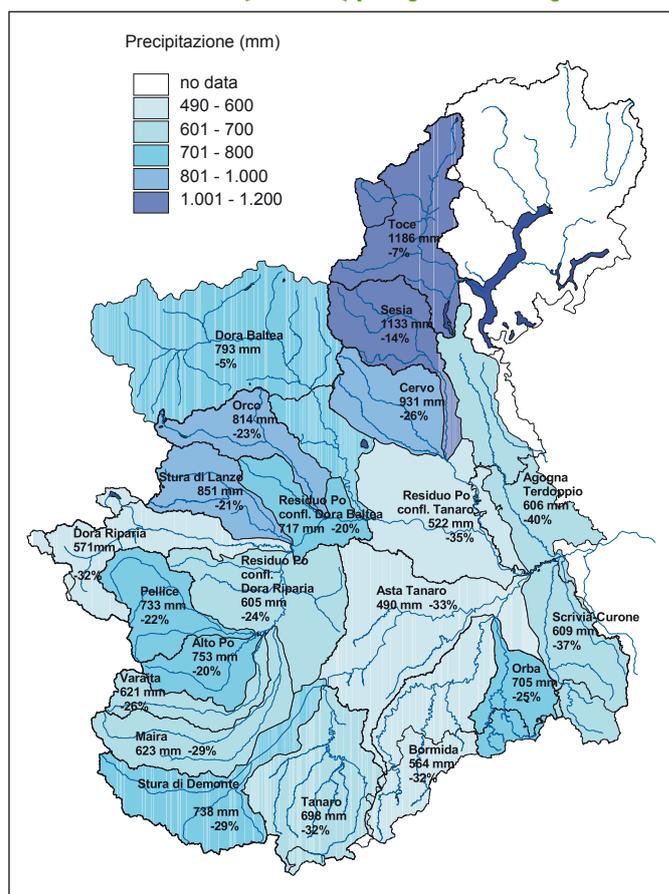
Nel mese di settembre il deficit a livello regionale è stato di circa -25% e, ad eccezione del Ticino (+15%), si segnalano deficit negativi sui bacini meridionali (-40%), sulle pianure centrali (-20%) e sul bacino del Toce e Dora Baltea (-30%). Il mese di ottobre è stato caratterizzato da un deficit negativo ancora più consistente: -60% circa sulla regione. I bacini settentrionali hanno registrato quantitativi ben al di sotto della media del periodo (-80%); sui bacini del Tanaro, Stura Demonte, Bormida, Maira si sono calcolati deficit negativi di circa il 20% e sulle restanti parti della regione il deficit è risultato più consistente (-60%).

A novembre il deficit sul territorio regionale è stato negativo (-25%) e maggiormente consistente sui bacini nord-occidentali: Dora Baltea con -40% e Dora Riparia con -50%.

L'ultimo mese dell'anno ha registrato un elevato deficit negativo: -76% il valore medio sulla regione, mentre particolarmente elevato è stato quello nelle pianure centrali (-90%) ma anche nei bacini orientali dell'Orco,

Alessio Salandin
Milena
Zaccagnino
Arpa Piemonte

15.1 - Pioggia totale annua (mm) del 2007 e deficit (%) calcolato rispetto al dato medio storico (1960-1990) per ogni bacino idrografico



Fonte: Arpa Piemonte

Stura di Demonte, Dora Riparia, Pellice e Maira (-70%). Infine, nei bacini del Toce e Ticino si sono riscontrati deficit in linea con il resto del territorio.

Confrontando le precipitazioni dell'anno 2007 con quelle dal 1950 al 2007 si può concludere che si sono registrate condizioni di siccità globali della regione che accadono all'incirca una volta ogni 4 anni. Ciò si deve sostanzialmente alle caratteristiche intrinseche della siccità 2007, ossia valori assoluti non particolarmente marcati ed estensione temporale limitata nel tempo.

Secondo Barbero
Milena Zaccagnino
Arpa Piemonte

15.1.2 Portate

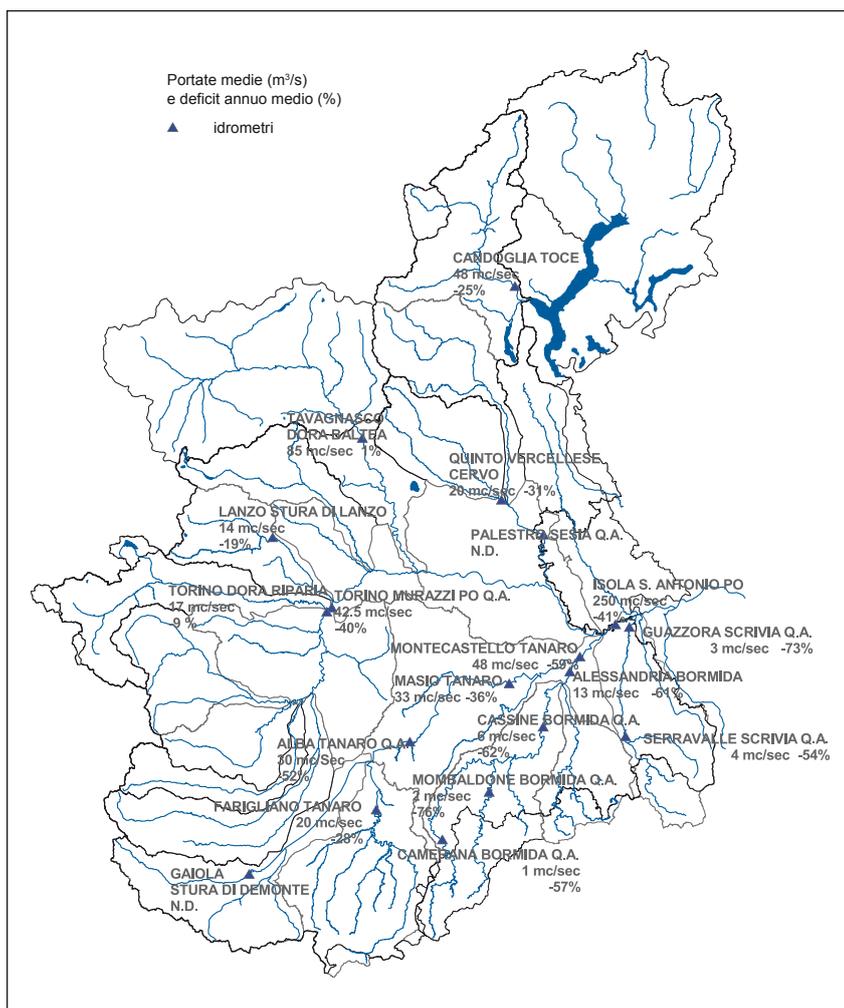
Per i principali corsi d'acqua regionali è stato calcolato il deficit di portata inteso come il rapporto fra la portata media mensile e il valore medio storico per le sezioni nelle quali si dispone di almeno 5 anni di osservazione. La misura di portata dei corsi d'acqua è stata eseguita secondo standard e procedure nazionali pubblicate nel quaderno del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici parte II" conformi alle norme WMO.

L'analisi delle portate si riferisce all'intero anno 2007.

Per i primi mesi dell'anno e fino a maggio, i deflussi sono stati generalmente molto inferiori alla media a causa delle scarse precipitazioni del periodo. Meno critici solo quei bacini alpini maggiormente dipendenti dai contributi nivoglaciali (in particolare Toce e Dora Baltea). Complessivamente il Po, nella sezione di Isola S. Antonio presenta un deficit che va da -36% a gennaio a -51% a marzo.

Il mese di gennaio è stato caratterizzato quasi ovunque dalla diminuzione delle portate nei principali corsi d'acqua

Figura 15.2 - Portate dei corsi d'acqua - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

rispetto alla media del periodo con punte massime sulla Bormida e sullo Scrivia; per tutto il mese di febbraio si sono registrate portate medie mensili inferiori anche del 60% (Bormida a Cassine e a Mombaldone, Tanaro a Masio); a marzo, aprile e maggio, ovunque, ancora portate al di sotto dei valori medi storici.

Nel mese di giugno, grazie alle abbondanti precipitazioni, i deflussi sono tornati nella media con addirittura punte positive sul Tanaro (+144% a Farigliano) e sul Cervo (129% a Quinto Verellese).

Si è trattato solo di una breve parentesi in quanto a luglio sulla quasi totalità dei bacini i deficit calcolati sono stati negativi e dovuti da una parte alla mancanza di precipitazione e dall'altra ai continui prelievi; il Po ad Isola S. Antonio ha registrato a luglio un deficit di -40%.

Ad agosto, le precipitazioni significative registrate hanno contribuito a ridurre momentaneamente il deficit; da settembre a dicembre le portate medie mensili sono state sempre inferiori ai valori storici di riferimento.

In termini complessivi l'analisi dei deflussi superficiali ha evidenziato un deficit annuo medio sul fiume Po chiuso a Isola S. Antonio di -41% con punte negative maggiori da parte degli affluenti di destra (Tanaro, Bormida e Scrivia).

Box 1 - Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Adeguamento della rete e delle attività di monitoraggio regionale dei corsi d'acqua

Con l'emanazione del DLgs 152/06 "Norme in materia ambientale" l'Italia ha formalmente recepito la Direttiva Europea 2000/60/CE *Water Framework Directive* (WFD) che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Il DLgs 152/06 è attualmente oggetto di revisione/integrazione, in particolare la parte relativa agli allegati tecnici, per ovviare alle lacune relative alla definizione degli strumenti attuativi. Il Ministero per l'Ambiente (MATTM) ha messo a disposizione degli enti istituzionali, preposti all'implementazione della WFD, i documenti tecnici elaborati nell'ambito dei gruppi di lavoro specificatamente istituiti per la definizione delle norme tecniche indispensabili per l'attuazione della WFD in Italia.

I passaggi chiave per l'applicazione della WFD sono:

- definizione di tipologie fluviali alle quali assegnare i corsi d'acqua con bacino idrografico > 10 km²
- suddivisione in corpi idrici, cioè in tratti fluviali omogenei per caratteristiche fisiche e geologiche, tipologia ed entità delle pressioni insistenti, stato di qualità
- analisi del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla WFD per i corpi idrici che, attraverso l'analisi delle pressioni e il confronto con eventuali dati di stato pregressi, consente di attribuire la categoria di rischio al corpo idrico e di modulare le relative attività di monitoraggio.

Allo stato attuale, in Piemonte, sono state concluse le attività relative ai punti 1 e 2 mentre si stanno concludendo quelle relative al punto 3. Nei paragrafi successivi è riportata una breve sintesi del lavoro svolto e dei risultati ottenuti.

Definizione delle tipologie fluviali

La metodologia del MATTM propone un approccio per la tipizzazione che si rifà a quello utilizzato in Francia dal Cemagref in applicazione del sistema B dell'allega-

to II della WFD: la diversità naturale dei corsi d'acqua è considerata il risultato della sovrapposizione di due fattori: l'eterogeneità regionale e il gradiente monte-valle.

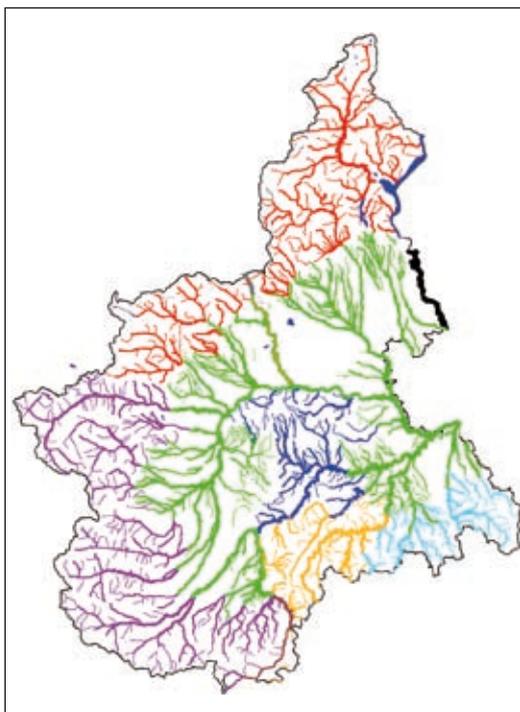
L'approccio si articola su 3 livelli:

- 1) definizione di Idroecoregioni (HER), cioè di aree geografiche, definite sulla base di fattori quali l'orografia, la geologia e il clima, all'interno delle quali gli ecosistemi di acqua dolce dovrebbero presentare una limitata variabilità per le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche
- 2) definizione di tipi fluviali di massima all'interno delle HER sulla base di un ristretto numero di variabili, non incluse tra quelle utilizzate per la definizione delle HER - origine del corso d'acqua, distanza dalla sorgente, etc. - (obbligatorio)
- 3) definizione di tipologie di dettaglio (facoltativo)

Per l'Italia sono state adottate le HER definite dal Cemagref per tutta l'Europa; i descrittori previsti per il secondo livello, considerato obbligatorio, sono i seguenti:

- perennità e persistenza (fiumi temporanei o perenni)
- origine del corso d'acqua (da scorrimento superficiale, da ghiacciai, etc.)
- distanza dalla sorgente (indicatore di taglia

Carta delle tipologie fluviali dei fiumi piemontesi



del corso d'acqua)

- morfologia dell'alveo (per i fiumi temporanei)
- influenza del bacino a monte.

L'applicazione sul territorio regionale della metodologia ha portato alla individuazione di 44 tipologie fluviali. Per il lavoro è stata utilizzata la base dati geografica ufficiale della Regione Piemonte scala 1:10.000 alla quale sono state apportate, di concerto con la Regione Piemonte e l'Autorità di Bacino del Po, le integrazioni necessarie nell'ottica della predisposizione di un reticolo unitario ufficiale a scala di Bacino del Po.

In figura è riportata la carta delle tipologie fluviali dei fiumi piemontesi; i colori individuano le 7 HER presenti a livello regionale (livello 1); il diverso spessore dei tratti corrisponde a tipi differenti all'interno della stessa HER (livello 2).

L'individuazione delle tipologie è funzionale alla successiva definizione di condizioni di riferimento tipo specifiche per gli elementi della qualità biologica (macrobenthos, diatomee, macrofite, fauna ittica) e di condizioni tipo specifiche per i parametri chimico fisici previsti dalla WFD per la classificazione dello stato ecologico. I risultati ottenuti in Piemonte evidenziano da un lato l'elevata eterogeneità del territorio regionale e dall'altra la necessità, emersa già in sede nazionale, di prevedere, almeno nella fase iniziale dell'implementazione della WFD, un accorpamento dei tipi individuati per consentire una prima definizione delle condizioni di riferimento.

Definizione dei corpi idrici

La WFD prevede che un corpo idrico appartenga ad un solo tipo fluviale; quindi in prima battuta i diversi tratti fluviali tipizzati sono stati considerati corpi idrici unici; al loro interno è stata effettuata una ulteriore suddivisione in più corpi idrici nei casi in cui fossero presenti elementi di discontinuità importanti relativi ai seguenti fattori:

- caratteristiche fisiche naturali: ad esempio confluenze significative in grado di influire sul regime idrologico e sullo stato di qualità del tratto a valle in ragione dell'eventuale

carico inquinante veicolato o dell'effetto diluente

- pressioni prevalenti: variazioni del tipo di pressioni insistenti, sia di tipo diffuso attraverso l'analisi dell'uso del suolo sia di tipo puntuale come ad esempio scarichi, derivazioni, dighe

- stato di qualità: un corpo idrico deve rappresentare un tratto fluviale omogeneo per lo stato di qualità; l'omogeneità è stata valutata per i corpi idrici dell'attuale rete di monitoraggio regionale, per i quali sono disponibili i dati ai sensi del DLgs 152/99.

I risultati ottenuti hanno portato alla individuazione di circa 967 corpi idrici dei quali 187 appartenenti ai corsi d'acqua significativi e d'interesse ambientale dell'attuale rete di monitoraggio delle acque superficiali. Dei 967 corpi idrici individuati, 770 appartengono a corsi d'acqua con lunghezza dell'intera asta fluviale inferiore a 25 km.

Nella figura è riportato un esempio relativo alla suddivisione in corpi idrici del tratto del fiume Po compreso tra le confluenze del torrente Pellice a monte e della Dora Baltea a valle.

Dall'analisi delle pressioni emerge una suddivisione in 3 tratti:

- un primo tratto, fino all'area metropolitana

torinese, caratterizzato da un uso del suolo sostanzialmente omogeneo e dalla presenza di scarichi produttivi con potenziale emissione di sostanze pericolose

- un secondo tratto, comprendente tutta l'area metropolitana fino alla confluenza con la Stura di Lanzo, con pressione prevalente rappresentata dall'urbanizzazione

- un terzo tratto, tra le confluenze della Stura di Lanzo e della Dora Baltea, caratterizzato da un uso del suolo sostanzialmente omogeneo con agricoltura intensiva in sinistra idrografica e da agricoltura mista in destra idrografica, pressioni idrologiche connesse alla presenza della diga del Pascolo, del canale Cimena e del canale Cavour e dallo scarico dell'impianto di depurazione SMAT.

A supporto della suddivisione del tratto in esame in tre corpi idrici si rileva che anche lo stato di qualità presenta variazioni significative.

Analisi di rischio

La valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla WFD è stata effettuata sulla base dell'analisi delle pressioni insistenti sul corpo idrico considerato, degli impatti previsti e dello stato di qualità desunto da dati di

monitoraggio se disponibili. In seguito alla valutazione del rischio, i corpi idrici sono assegnati ad una delle seguenti categorie: 1. a rischio, 2. non a rischio, 3. probabilmente a rischio.

La valutazione del tipo e l'ampiezza delle pressioni antropiche insistenti sul corpo idrico, insieme all'analisi dei dati del monitoraggio pregresso effettuato ai sensi del DLgs 152/99, consente di valutare la possibilità che un corpo idrico possa o meno raggiungere gli obiettivi di qualità previsti dalla WFD.

In assenza di indicazioni tecniche di dettaglio nazionali, è stata messa a punto una metodologia di valutazione delle pressioni che tiene conto delle indicazioni fornite dai documenti europei disponibili sull'argomento e considera le pressioni per le quali sono disponibili dati strutturati e consistenti a scala regionale.

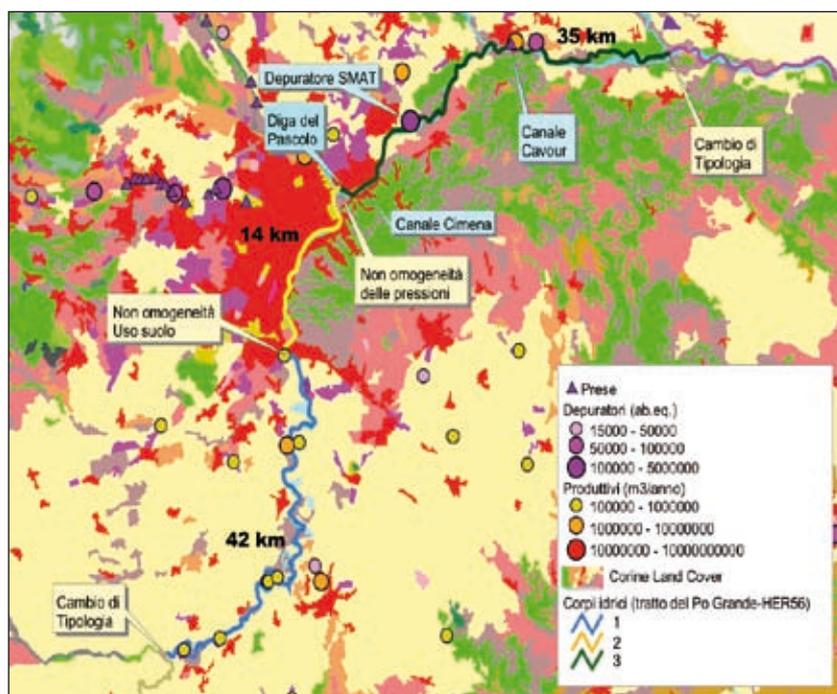
L'analisi delle pressioni è stata condotta per i corpi idrici dei corsi d'acqua con lunghezza dell'asta maggiore di 10 km, per un totale di 400 corpi idrici. Per ogni corpo idrico è stato individuato in ambiente GIS il bacino sotteso e un'area *buffer* di 500 metri. Tutti gli indicatori considerati sono stati popolati e calcolati su base cartografica per tutti i 400 corpi idrici. Per ogni indicatore è stato definito il valore soglia che determina l'attribuzione della relativa classe di rischio. Allo stato attuale è in corso la verifica della congruenza dei valori soglia utilizzati e la definizione delle modalità di aggregazione dei risultati dei diversi indicatori al fine di attribuire la classe di rischio complessiva ai corpi idrici.

Nella figura alla pagina successiva è riportato un esempio di popolamento cartografico per uno dei corpi idrici del Belbo di tutti gli indicatori previsti con tabella di calcolo associata.

L'analisi dello stato è stata condotta per i corpi idrici per i quali sono disponibili i dati derivanti dal monitoraggio effettuato secondo il DLgs 152/99 e ai quali è stato possibile attribuire una categoria di rischio sulla base dei dati chimici e biologici.

La valutazione del rischio in base allo stato è stata effettuata categorizzando i valori/giudizio che gli indici previsti dal DLgs

Suddivisione in corpi idrici del tratto fluviale del Po compreso tra le confluenze del torrente Pellice a monte e della Dora Baltea a valle



152/99 per la classificazione dello stato di qualità (SACA, LIM, IBE) possono assumere in tre classi, ad ognuna delle quali è stata assegnata la categoria di rischio. Per quanto riguarda invece gli inquinanti è stato calcolato il valore medio delle concentrazioni nel biennio di riferimento ed è stato verificato il superamento degli *standard* di qualità ambientali, previsti sia a livello europeo che nazionale, riportati in bozza nei documenti ministeriali disponibili.

Adeguamento della rete e delle attività di monitoraggio regionale

La definizione delle tipologie fluviali e dei corpi idrici e l'analisi di rischio hanno consentito di costruire il quadro complessivo all'interno del quale avviare l'adeguamento della rete e delle attività di monitoraggio delle acque superficiali alle richieste della WFD.

Rispetto ai corpi idrici individuati è stata verificata la copertura degli attuali punti di campionamento e l'adeguatezza a rappresentarne lo stato di qualità ai sensi della WFD.

La classificazione dello stato di qualità ai sensi della WFD prevede l'integrazione del monitoraggio biologico, che oggi prevede solo il macrobenthos, con altre componenti quali diatomee, macrofite e fauna ittica e l'adeguamento di quello chimico con la ricerca delle sostanze pericolose prioritarie individuate a scala europea e degli altri inquinanti specifici rilevanti a scala regionale.

A partire dal 2008, il protocollo analitico, relativo alle sostanze pericolose e agli altri inquinanti specifici, è stato adeguato alla WFD tenendo conto delle risultanze delle attività svolte negli anni precedenti che avevano portato alla definizione delle sostanze inquinanti rilevanti a scala regionale. Per quanto riguarda le componenti biologiche, sono state avviate le attività per l'applicazione sperimentale delle metodiche di campionamento definite dai gruppi di lavoro ISPRA (ex APAT) per macrobenthos, diatomee e macrofite su un sottoinsieme di stazioni di campionamento rappresentative dei corpi idrici corrispondenti.

Popolazione cartografica degli indicatori per uno dei corpi idrici del Belbo

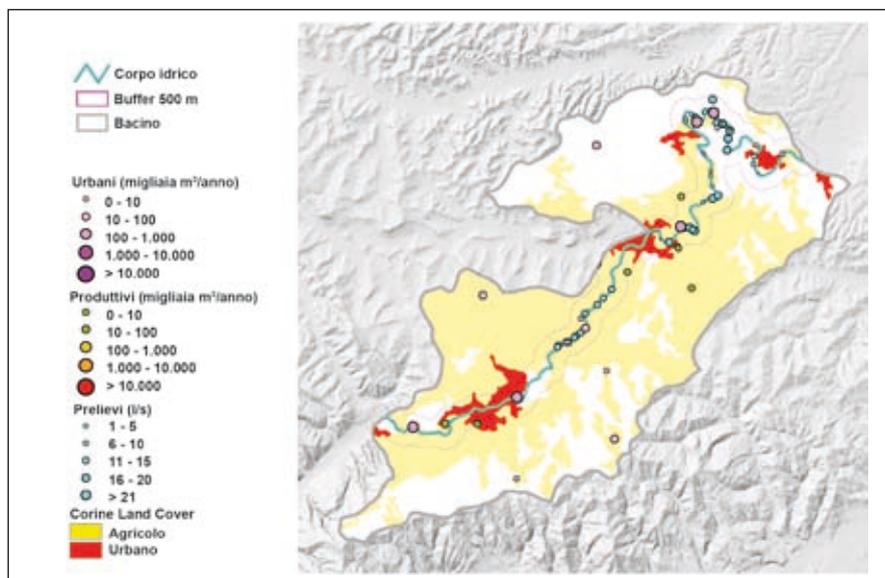


Tabella di calcolo degli indicatori associata alla figura

| Indicatore | Valore | Categoria provvisoria | Categoria di rischio |
|---|--------|-----------------------|-------------------------|
| Percentuale di aree agricole intensive sul totale nel bacino di riferimento | 55% | >50 | A rischio |
| Percentuale di aree urbane e produttive sul totale nel bacino di riferimento | 4,5% | <5 | Non a rischio |
| Dato medio di apporto di azoto di origine organica nel bacino di riferimento | | <30 kg/ha | Non a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e portata dello scarico urbano nel bacino di riferimento | 58 | >10 <100 | Probabilmente a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e portata dello scarico urbano nell'area <i>buffer</i> | 60 | >10 <100 | Probabilmente a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e portata dello scarico produttivo nel bacino di riferimento | 14.500 | >100 | Non a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e portata dello scarico produttivo nell'area <i>buffer</i> | 14.500 | >100 | Non a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e la somma dei prelievi nel bacino di riferimento | 5,3 | > 5 | Non a rischio |
| Rapporto tra portata del corpo idrico e la somma dei prelievi nell'area <i>buffer</i> | 5,3 | > 5 | Non a rischio |
| Conteggio invasivi nel bacino di riferimento | | Assenti | Non a rischio |
| Conteggio invasivi diretti nel corpo idrico | | Assenti | Non a rischio |
| Presenza di scarichi con emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nel bacino di riferimento | | Assenti | Non a rischio |
| Presenza di scarichi con emissione di sostanze pericolose da impianti produttivi e/o urbani nell'area <i>buffer</i> | | Assenti | Non a rischio |
| Presenza di discariche e/o siti contaminati o siti minerari nell'area <i>buffer</i> | | Assenti | Non a rischio |
| Indice di modificazione dell'alveo (Ima) | 12,5% | <30% | Non a rischio |

Mara Raviola
Antonietta Fiorenza
Teo Ferrero
Arpa Piemonte

15.2 LE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI - CORSI D'ACQUA

Il Po e il Tanaro costituiscono i principali corsi d'acqua della regione a cui è associata una rete idrografica di sistemi di drenaggio secondari.

Una parte dei deflussi superficiali è regolata da invasi artificiali, di cui 58 quelli con capacità superiore a 1 milione di m³ o con altezza dello sbarramento superiore ai 15 m.

La rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali, operativa dal 2000, rappresenta la principale fonte dati per il controllo qualitativo e quantitativo dei corpi idrici superficiali.

In attesa della emanazione delle norme tecniche necessarie per l'applicazione della Direttiva 2000/60/CE e il conseguente adeguamento del monitoraggio, continueranno ad essere presentati gli indici previsti dal DLgs 152/99.

Stato

La rete di monitoraggio regionale viene gestita da Arpa per conto della Direzione Ambiente della Regione Piemonte.

Le elaborazioni e le valutazioni dei dati ottenuti sono effettuate in conformità con il DLgs 152/99 al fine di garantire la confrontabilità con gli anni precedenti e con gli obiettivi di qualità intermedi previsti dal Piano di Tutela delle Acque per il 2008.

La rete per il 2007 è costituita da 201 punti sui quali sono previsti campionamenti mensili per le analisi chimiche e microbiologiche e trimestrali per le misure IBE; per tutti i punti monitorati sono stati determinati gli indici previsti dal DLgs 152/99: Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (LIM), Indice Biotico Esteso (IBE), Stato Ecologico (SECA) e Stato Ambientale (SACA). Inoltre è stato determinato lo stato chimico definito, non essendo ancora applicabili gli standard di qualità ambientali, sulla base di valori di riferimento concordati con la Regione Piemonte per i metalli pesanti e i solventi clorurati, coerentemente con la prima classificazione ufficiale dei corpi idrici.

Gli indicatori di stato della qualità dei corsi d'acqua sono rappresentati dagli indici sopra elencati, oltre che dallo stato chimico e dalla presenza di prodotti fitosanitari.

La distribuzione dei punti nelle diverse classi degli indici è riportata in tabella 15.1.

Tabella 15.1 - Distribuzione del numero di punti di monitoraggio nelle diverse classi degli indici di stato (DLgs 152/99) - anno 2007

| SACA | Punti | SECA | Punti | LIM | Punti | IBE | Punti |
|-------------|-------|----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| Elevato | 13 | Classe 1 | 13 | Livello 1 | 25 | Classe 1 | 38 |
| Buono | 96 | Classe 2 | 96 | Livello 2 | 122 | Classe 2 | 88 |
| Sufficiente | 59 | Classe 3 | 59 | Livello 3 | 36 | Classe 3 | 52 |
| Scadente | 18 | Classe 4 | 18 | Livello 4 | 16 | Classe 4 | 13 |
| Pessimo | 6 | Classe 5 | 6 | Livello 5 | 2 | Classe 5 | 4 |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

La determinazione dello Stato Ecologico (SECA) viene effettuata mediante la definizione del livello dei parametri macrodescrittori (LIM) e delle classi di Indice Biotico Esteso (IBE). L'attribuzione ad una classe di SECA si effettua sempre scegliendo il risultato peggiore tra LIM e IBE.

I dati relativi al SACA mettono in evidenza che nel 2007 il 7% di punti monitorati ha uno stato di qualità elevato, il 50% buono, il 31% sufficiente e il restante 12% scadente e pessimo (figura 15.3).

La valutazione integrata delle componenti biotica e abiotica è indispensabile per rappresentare in modo adeguato la complessità dell'ecosistema fluviale e la qualità della risorsa.

Nel corso degli anni è aumentata la percentuale di punti in cui IBE e LIM ricadono nella stessa classe/livello di qualità (52% dei punti nel 2007).

Nel caso in cui la classe di IBE e il LIM differiscono, il fattore limitante che determina la classe di SECA, e di conseguenza il SACA, è in molti casi l'IBE (27% dei punti nel 2007), anche se per una quota comunque significativa di punti il fattore limitante è il LIM (21% dei punti nel 2007).

Il LIM è determinato dai punteggi attribuiti ai singoli parametri macrodescrittori (azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno - % di saturazione, BOD₅, COD, fosforo totale ed *Escherichia coli*). Il punteggio del parametro corrisponde ad un livello che varia da 1 a 5, determinato dal valore del 75° percentile delle concentrazioni rilevate nel periodo di riferimento.

I dati riportati nella tabella 15.1 evidenziano come 54 punti si distribuiscono nei livelli 3, 4 e 5 di LIM (qualitativamente più scadenti).

Valutando il livello dei singoli macrodescrittori di questi punti, è possibile individuare i parametri che maggiormente influenzano l'indice e quindi possono essere considerati fattori limitanti. Nella tabella 15.2 è riportato, per i macrodescrittori, il numero di punti che ricadono nei vari livelli; i parametri più critici, così come negli anni precedenti, sono rappresentati dall'azoto ammoniacale, dall'azoto nitrico, dal BOD₅ e dall'*Escherichia coli*.

Tabella 15.2 - Parametri macrodescrittori. Livello singolo parametro - anno 2007

| Livello parametro | Azoto ammoniacale | Azoto nitrico | Ossigeno % saturazione | BOD ₅ | COD | <i>Escherichia coli</i> | Fosforo totale |
|-------------------|-------------------|---------------|------------------------|------------------|-----|-------------------------|----------------|
| Livello 1 | 0 | 0 | 7 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Livello 2 | 2 | 10 | 24 | 11 | 16 | 2 | 17 |
| Livello 3 | 27 | 41 | 12 | 26 | 19 | 22 | 9 |
| Livello 4 | 14 | 3 | 5 | 11 | 14 | 15 | 15 |
| Livello 5 | 11 | 0 | 6 | 5 | 5 | 15 | 10 |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

In linea generale si può affermare che i punti con un SACA buono o elevato, nel 2007 così come negli anni precedenti, sono concentrati prevalentemente nei tratti a monte dei corsi d'acqua piemontesi sottoposti a minori pressioni sia puntuali che diffuse. Nei tratti di pianura prevale un SACA sufficiente mentre i punti con SACA scadente o pessimo sono relativi a tratti di corsi d'acqua in genere di piccole dimensioni, soggetti a pressioni antropiche significative.

Oltre alle considerazioni sugli indici annuali sono proposte valutazioni sugli indici relativi ai bienni, calcolati quindi su un periodo di riferimento di 24 mesi.

Il biennio 2001-2002, utilizzato per la classificazione ufficiale da parte della Regione Piemonte, può essere considerato come riferimento.

Gli altri bienni presi in considerazione sono il 2002-2003, il 2003-2004, il 2004-2005, il 2005-2006 e il 2006-2007.

La distribuzione dei punti di monitoraggio nelle varie classi osservata per gli indici biennali è coerente con quella degli indici annuali. In **figura 15.4** il SACA dei bienni considerati è messo a confronto con il SACA dei singoli anni.



*Negli ultimi anni sono aumentati i punti con **Stato Ambientale buono** ed elevato con una relativa riduzione di punti sufficienti.*

Dai grafici si osserva come, negli ultimi 3 anni considerati e nei relativi bienni, i punti in stato buono e elevato siano in aumento con una conseguente riduzione di punti sufficienti.

Le percentuali di punti scadenti e pessimi risultano sostanzialmente costanti negli anni. In **figura 15.5** sono messi a confronto i dati del 2007 relativi all'IBE e al LIM con i risultati degli anni 2000-2006.

Dal grafico relativo all'IBE si osserva, negli ultimi anni considerati, un aumento di punti in classe 2 e in classe 1 con relativa diminuzione di punti in classe 3, coerentemente con l'andamento del SACA. Per quanto riguarda il LIM la situazione di punti nei diversi livelli appare più costante negli anni.

L'andamento rilevato negli ultimi tre anni dovrà essere confermato nel prossimo anno, con una serie storica più ampia e con una valutazione di dettaglio delle variazioni dei valori degli indici IBE e LIM che determinano l'attribuzione alle varie classi/livelli.

Per quanto riguarda lo stato chimico, nella fase di transizione viene mantenuto, al fine di garantire continuità con gli anni precedenti, il calcolo ai sensi del DLgs 152/99 sulla base dei valori di riferimento definiti a livello regionale per alcune sostanze.

Nel 2007 si è verificato il superamento di tali valori di riferimento per lo zinco nel Tiglione a Cortiglione e nel Tepice a Cambiano, e per il Percloroetilene nel Sangone a Torino.

In tutti e tre i punti il superamento dei valori non ha comunque determinato una variazione del SACA, già scadente o pessimo.

Nella trattazione delle principali categorie di contaminanti, quali prodotti fitosanitari, composti organici volatili (VOC) e metalli viene proposto, in via sperimentale, il confronto dei valori medi su base annua riscontrati nel 2007 con gli Standard di Qualità Ambientali (SQA) per l'ambiente acquatico proposti nella bozza di decreto che modifica la parte I e la parte III del DLgs 152/06 per le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici.

I **prodotti fitosanitari** sono impiegati in agricoltura per proteggere le colture dagli organismi nocivi; sono rappresentati da un numero elevato di sostanze attive organiche e inorganiche, che presentano comportamenti ambientali specifici e sono immessi nell'ambiente in modo diversificato da zona a zona a seconda del tipo di coltura.

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.

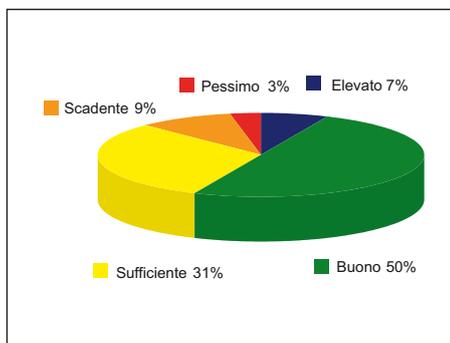
La presenza di residui di prodotti fitosanitari nelle acque superficiali è significativa per il numero di punti contaminati, per il numero di sostanze attive diverse riscontrate e per la persistenza del fenomeno nel corso dell'anno.

Nel 2007 sono stati ritrovati residui di prodotti fitosanitari in 106 punti, pari al 53% di quelli monitorati, mentre nei restanti punti non è stata rilevata alcuna presenza, come riportato in **figura 15.6**.

Nella **figura 15.7** è riportato l'andamento negli anni della percentuale di punti con residui.

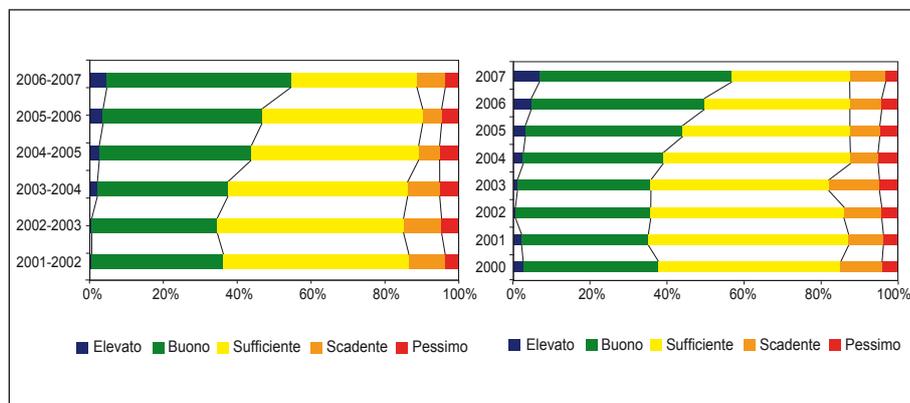
Il grafico evidenzia variazioni anche significative del livello di contaminazione con un massimo nel 2004. Queste variazioni sono anche influenzate dagli adeguamenti del protocollo analitico effettuati tra il 2002 e

Figura 15.3 - Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (indice SACA); distribuzione percentuale del numero di punti di monitoraggio nelle diverse classi (DLgs 152/99) - anno 2007



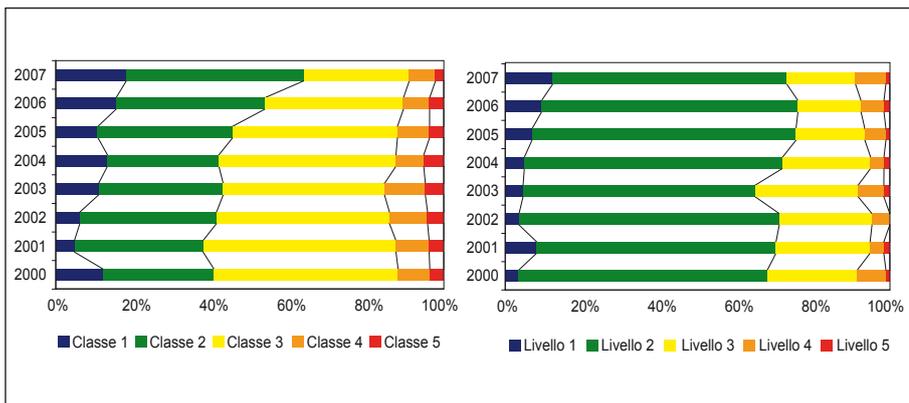
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.4 - Confronto Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA); distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nelle diverse classi - bienni e anni 2000-2007



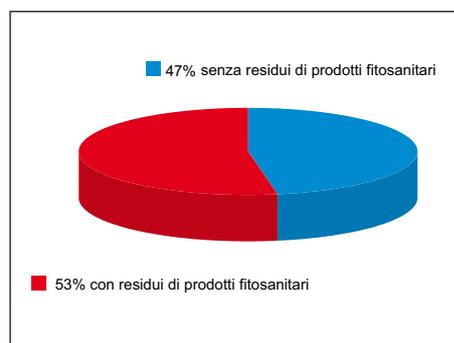
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.5 - Confronto IBE (sinistra) e confronto LIM (destra); distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nelle diverse classi - anni 2000-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.6 - Prodotti fitosanitari, ripartizione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

il 2003 e consolidati negli anni seguenti.

In particolare l'abbassamento del limite di quantificazione per alcune sostanze attive e l'aumento delle sostanze attive e metaboliti ricercate hanno permesso di intercettare un numero maggiore di punti con presenza di residui di prodotti fitosanitari, prima non evidenziabili.

Nel 2007 sono state riscontrate 32 sostanze attive diverse, comprendendo anche i desetil derivati della terbutilazina e dell'atrazina.

Le sostanze attive riscontrate nel maggior numero di punti sono risultate la terbutilazina, il metolaclo, l'atrazina, la desetilterbutilazina, la simazina e l'oxadiazon.

Per avere un quadro più dettagliato sono stati elaborati i dati considerando la somma delle concentrazioni di tutte le sostanze attive riscontrate in ogni campione analizzato. Questo dato di sintesi non restituisce informazioni sulle singole sostanze ritrovate (numero e concentrazioni) ma consente di valutare il fenomeno nel suo complesso.

Per ogni punto della rete è stata calcolata la media della somma dei residui riscontrati relativi all'anno 2007.

I valori medi sono stati categorizzati in tre classi:

- media = 0 (assenza di residui)
- media compresa tra 0 e 1 µg/L
- media maggiore di 1 µg/L

I dati riportati in tabella 15.3 e in **figura 15.8**, relativi alla distribuzione dei punti nelle varie classi, evidenziano che in 10 punti, pari al 5% del totale, la media annuale della somma dei residui riscontrati supera 1 µg/L. In questi punti la contaminazione da prodotti fitosanitari è da ritenersi significativa; è riportato, inoltre, l'andamento dei valori medi negli anni.

Tabella 15.3 - Prodotti fitosanitari. Media della somma, numero e percentuale dei punti - anno 2007

| | Numero punti | % punti |
|-----------------|--------------|---------|
| media =0 | 95 | 47 |
| media 0<>1 µg/L | 96 | 48 |
| media >1µg/L | 10 | 5 |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

La bozza di decreto che modifica gli allegati 1 e 3 del DLgs 152/06 prevede Standard di Qualità Ambientali (SQA) specifici per alcune sostanze attive, mentre per quelle non presenti nell'elenco viene indicato un SQA cautelativo di 0,1 µg/L: viene inoltre previsto un SQA di 1 µg/L per i prodotti fitosanitari totali.

La simulazione del calcolo della conformità rispetto agli SQA è stata effettuata per i dati del monitoraggio 2007 sui punti che hanno evidenziato la presenza di residui di fitosanitari, utilizzando, laddove un risultato analitico sia inferiore al limite di quantificazione (LCL), un valore convenzionale di concentrazione uguale a metà del limite stesso. Tale attribuzione convenzionale non si applica agli SQA di sommatorie di sostanze (nel caso specifico media della somma dei prodotti fitosanitari totali).

Nel caso in cui l'SQA abbia un valore inferiore o prossimo all'LCL, come per le sostanze attive Trifluralin, Clorpirifos, Clorpirifos Metile, DDT, Endosulfan, Lindano, Paration Metile e Esaclorobenzene, non è possibile una attribuzione certa e nel caso di superamenti è necessario procedere ad approfondimenti specifici del fenomeno. Nella simulazione proposta questa situazione si è verificata per Clorpirifos e Endosulfan in due punti della rete.

In sintesi, dalla elaborazione è emerso che:

- viene superato l'SQA relativo ai prodotti fitosanitari totali in 10 punti della rete
- vengono superati gli SQA per le singole sostanze attive in 33 punti della rete; le sostanze attive interessate sono: Metolaclo, Terbutilazina, Molinate, Oxadiazon, Quinclorac, Clorpirifos, Endosulfan, Iprodione, Dimetenamide e Oxadixil.

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 rendono 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 che prende in considerazione i seguenti fattori:

- frequenza di riscontri nell'anno (numero 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)

Come si può osservare dalla **figura 15.9** 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 inquinamento.

I VOC (**composti organici volatili**) possono essere suddivisi in tre categorie: solventi clorurati alifatici, composti clorurati aromatici, solventi aromatici

Dal 2006 il protocollo 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. I solventi aromatici, in particolare Xileni, Toluene e Etilbenzene, sono stati riscontrati in modo sporadico su 4 punti della rete.

I solventi clorurati alifatici sono stati riscontrati in 36 punti pari al 18% dei punti della rete, come si evidenzia in **figura 15.10**, nella quale è riportato anche l'andamento dei valori medi negli anni.

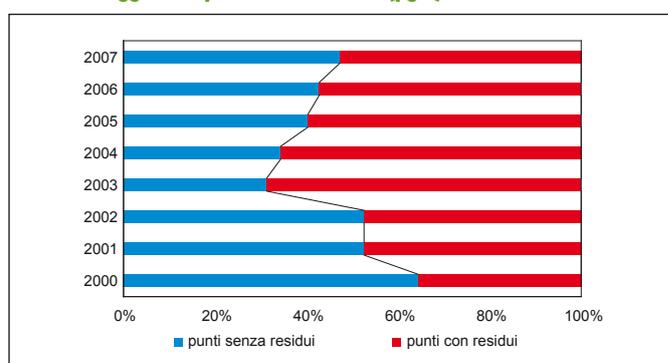
Nella tabella 15.4 sono riportati i composti appartenenti a questa categoria rinvenuti nel 2007 con l'indicazione, per ogni sostanza, del numero di punti, la relativa percentuale di riscontro e il valore massimo riscontrato.

Tabella 15.4 - Solventi clorurati alifatici. Numero e percentuale di riscontri - anno 2007

| Composto | Punti numero | Punti % | Val max (µg/L) |
|--------------------------|--------------|---------|----------------|
| Percloroetilene | 22 | 27,50 | 19 |
| Diclorometano | 11 | 13,25 | 10 |
| Tricloroetilene | 8 | 10,00 | 4 |
| Cloroformio | 7 | 8,33 | 17 |
| Tetracloruro di carbonio | 7 | 8,43 | 10 |
| 1,1,2,2 Tetracloroetano | 2 | 2,41 | 4 |
| 1,2 Dicloroetene | 2 | 2,50 | 0.9 |
| 1,1,1 Tricloroetano | 1 | 1,20 | 0.5 |
| 1,1 Dicloroetano | 1 | 1,20 | 0.5 |
| 1,2 Dicloropropano | 1 | 1,20 | 0.6 |

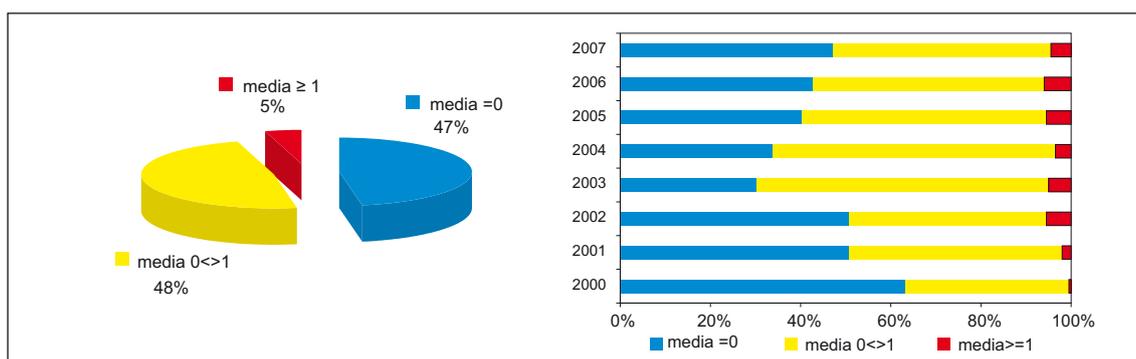
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.7 - Prodotti fitosanitari, confronto tra le percentuali dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) - anni 2000-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.8 - Prodotti Fitosanitari. Ripartizione percentuale dei punti. Media della somma - anno 2007. Confronto tra le percentuali di punti. Media della somma dei prodotti fitosanitari - anni 2000-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

La bozza di decreto che modifica gli allegati 1 e 3 del DLgs 152/06 prevede SQA per alcuni solventi clorurati alifatici quali 1,2 Dicloroetano (10 µg/L), Diclorometano (20 µg/L), Esaclorobutadiene (0.05 µg/L), Triclorometano (2.5 µg/L), Tricloroetilene (10 µg/L), Tetracloroetilene (10 µg/L), Tetracloruro di carbonio (12 µg/L).

Anche per i solventi clorurati alifatici è stata effettuata la simulazione del calcolo della conformità agli SQA con i dati del monitoraggio 2007 sui punti che hanno evidenziato la presenza di questi composti; nel caso di valori inferiori al LCL stesso è stato utilizzato un valore convenzionale di concentrazione uguale a metà del limite di quantificazione.

Dalla elaborazione è emerso che viene superato l'SQA solo per il parametro Triclorometano in 2 punti.

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: cadmio, mercurio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco e arsenico limitatamente ad alcuni contesti territoriali; a questi si aggiungono il ferro e il manganese.

Il nichel, presente in quantità misurabili in 113 punti è il metallo riscontrato con più frequenza. Per questo metallo è ipotizzabile, in alcuni contesti territoriali, un'origine naturale.

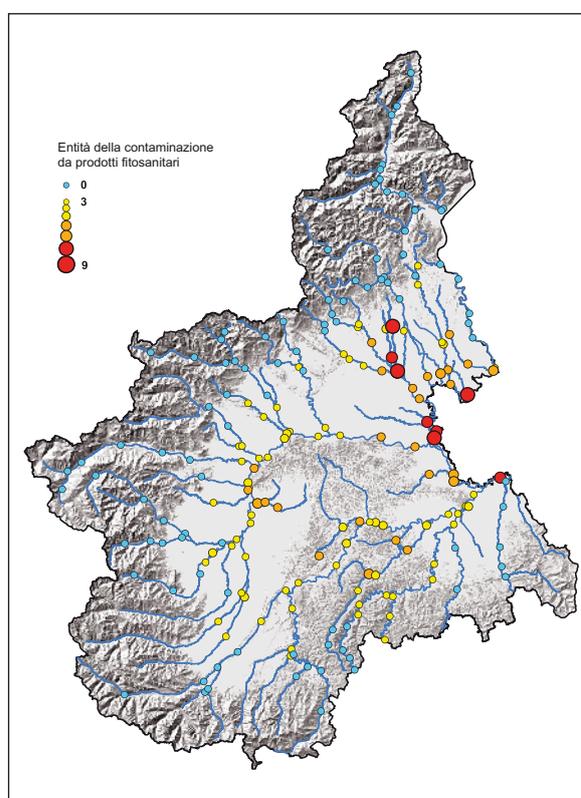
Anche per i metalli è stata effettuata la simulazione del calcolo della conformità applicando gli SQA previsti dall'ultima bozza di decreto che modifica il DLgs 152/06 ai dati del monitoraggio 2007. Sono previsti SQA per arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel e piombo.

Dalla elaborazione è emerso che non vengono garantiti gli standard ambientali per il nichel, con superamenti dell'SQA (fissato a 20 µg/L) in 2 punti della rete regionale e per il cromo Totale (fissato a 7 µg/L) in 2 punti.

Per i principali corsi d'acqua piemontesi Po, Tanaro, Sesia, Toce e Bormida si propone una rappresentazione grafica dell'andamento spaziale sull'asta degli indici SACA, LIM e IBE relativi all'anno 2007; nella **figura 15.11** è riportata la legenda.

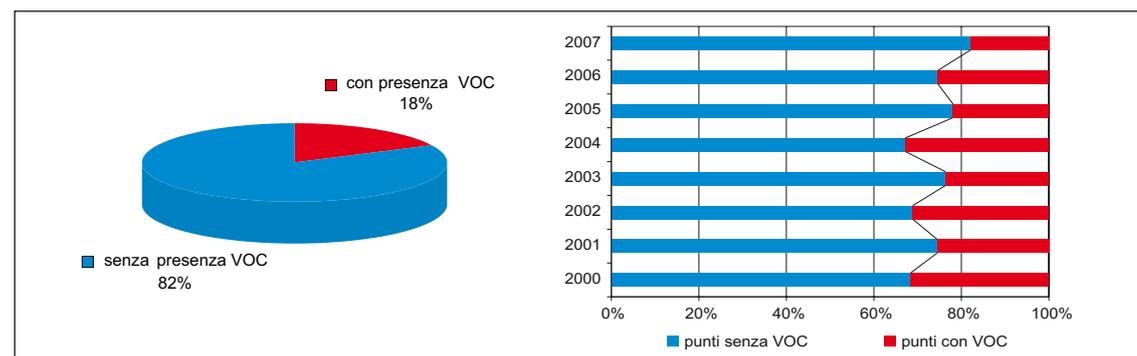
Il bacino del Po interessa l'intero ambito regionale; rispetto al 2006, nel 2007 si osserva che i due punti più a monte mantengono un Stato Ambientale (SACA) buono, il punto a Revello, a causa di un peggioramento del LIM, passa da sufficiente nel 2006 a scadente, i punti in fascia centrale mantengono un SACA sostanzialmente sufficiente/scadente negli anni così come il

Figura 15.9 - Prodotti fitosanitari. Indice sintetico - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.10 - Solventi clorurati alifatici, ripartizione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di quantità misurabili - anno 2007 e Confronto tra le percentuali di punti - anni 2000-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

punto più a valle, mentre i tre punti di Trino, Casale e Valenza mostrano un miglioramento determinato dall'IBE passando da sufficiente nel 2006 a buono nel 2007.

Lo Stato Ambientale del Tanaro, situato nel Piemonte meridionale, si mantiene sostanzialmente sufficiente lungo tutto il suo corso, fatta eccezione per il punto a Priola, che nel 2007 mostra un SACA buono e a Neive che nel 2007 subisce un peggioramento del SACA (da sufficiente nel 2006 a scadente); per gli altri punti ricadenti nel tratto centrale dell'asta fluviale è evidente che il fattore limitante il SACA è l'IBE.

Il Sesia, il cui bacino interessa il settore nord-est del Piemonte, mostra nel 2007 un SACA buono e elevato nei punti ubicati più a monte, che risultano meno influenzati da fattori antropici. Inoltre i punti a Serravalle, Ghislarengo, Vercelli e Motta de' Conti mostrano nel 2007 un miglioramento del SACA che passa da sufficiente (nel 2006) a buono per un aumento del valore IBE. Nel restante punto a Vercelli il SACA permane sufficiente come negli anni precedenti, ma nel 2007 il fattore limitante è costituito dal LIM in livello 3, a fronte di una classe 2 di IBE.

Il bacino del Toce è situato in una zona prevalentemente alpina a nord del Piemonte. Complessivamente lo Stato Ambientale del Toce nel 2007 è sostanzialmente buono in tutti i punti di monitoraggio, fatta eccezione per il punto più a monte a Formazza, che presenta uno Stato Ambientale elevato.

Il bacino del Bormida, situato nel Piemonte meridionale, è caratterizzato da due rami principali: il Bormida di Millesimo e il Bormida di Spigno, i quali confluiscono a valle di Monastero Bormida dando origine al Bormida s.s., che sfocia a sua volta nel Tanaro nei pressi di Alessandria.

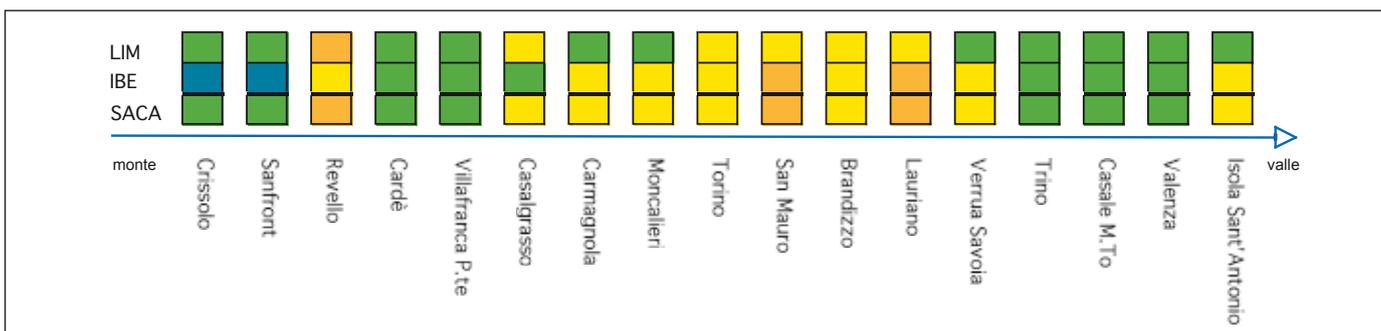
Il ramo del Bormida di Millesimo ha un SACA tendenzialmente buono lungo tutta l'asta; i due punti sul ramo del Bormida di Spigno mostrano nel 2007 un SACA sufficiente rispetto a un SACA buono nel 2006, determinato da un peggioramento del LIM (da livello 2 nel 2006 a livello 3 nel 2007); il Bormida s.s. mostra nel 2007 un peggioramento del SACA, che passa da buono nel 2006 a sufficiente, nei primi tre punti sull'asta, mentre il punto più a valle mantiene anche nel 2007 un SACA sufficiente.

Figura 15.11 - Legenda colori per SACA, LIM e IBE

| | SACA | LIM | IBE |
|--|-------------|-----------|----------|
| | Elevato | Livello 1 | Classe 1 |
| | Buono | Livello 2 | Classe 2 |
| | Sufficiente | Livello 3 | Classe 3 |
| | Scadente | Livello 4 | Classe 4 |
| | Pessimo | Livello 5 | Classe 5 |

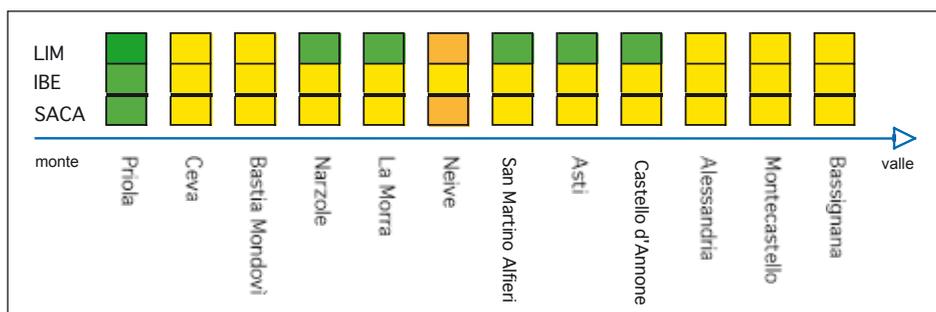
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.12 - Fiume Po: SACA, LIM e IBE - anno 2007



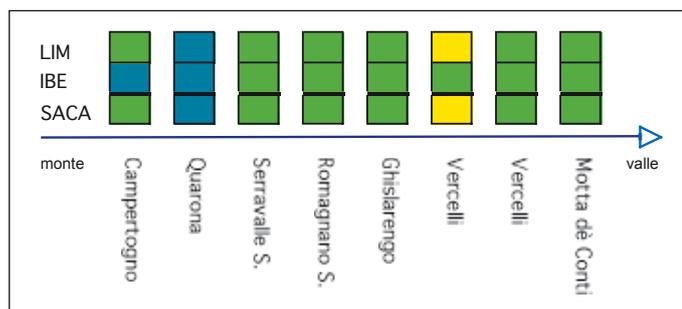
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.13 - Fiume Tanaro: SACA, LIM e IBE - anno 2007



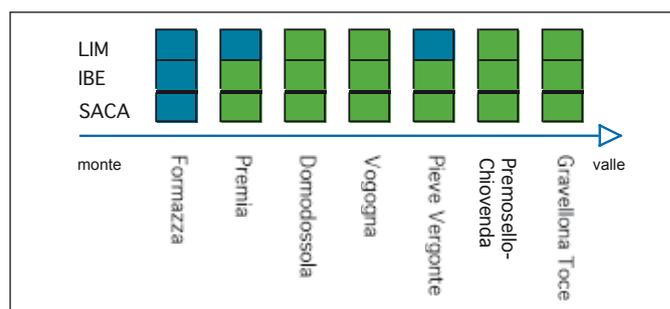
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.14 - Fiume Sesia SACA, LIM e IBE - anno 2007



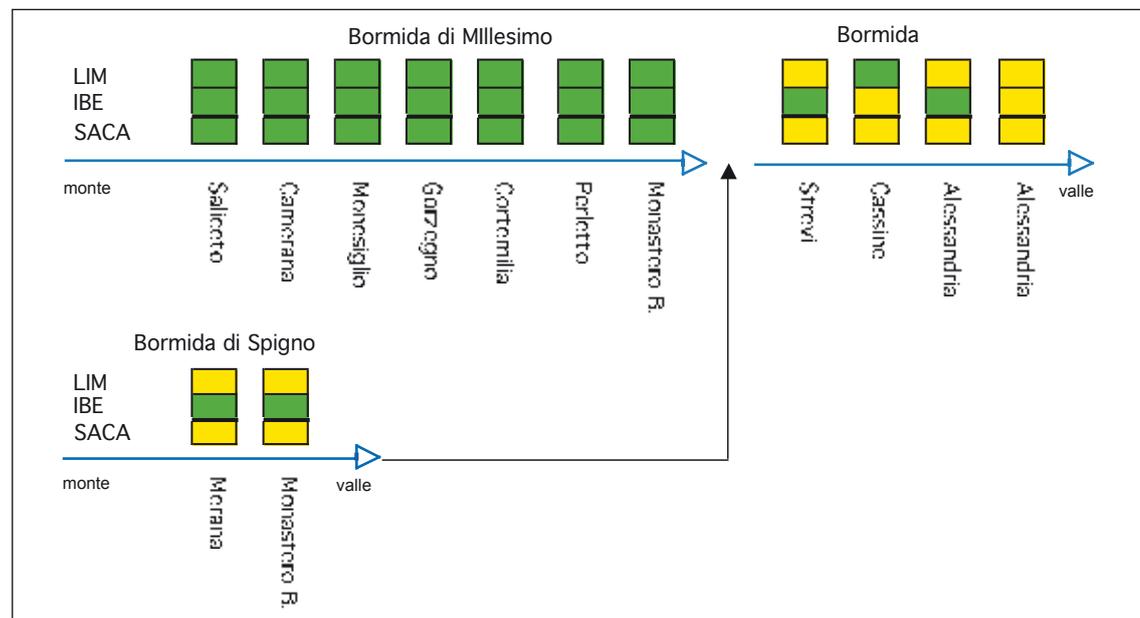
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.15 - Fiume Toce: SACA, LIM e IBE - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

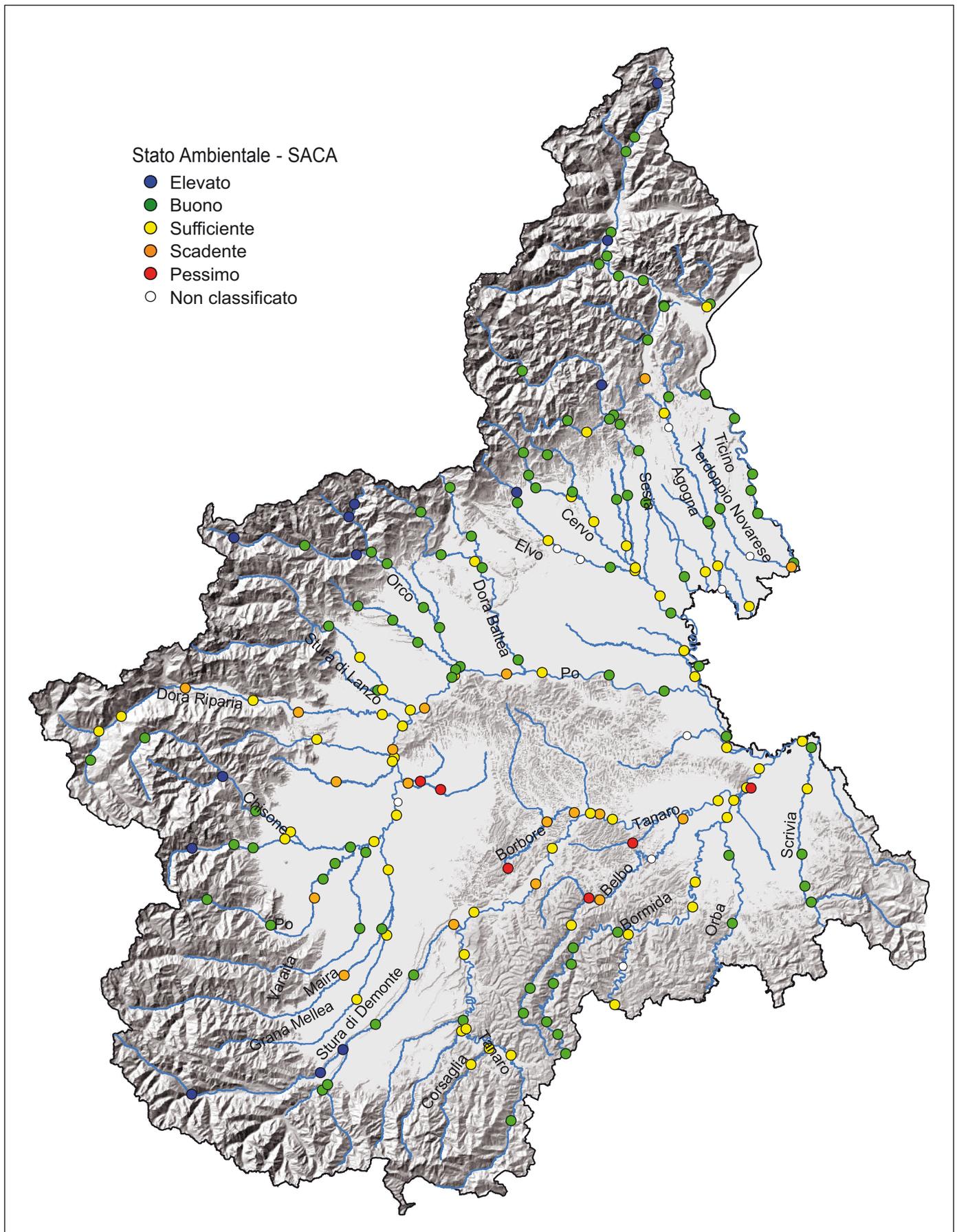
Figura 15.16 - Fiume Bormida: SACA, LIM e IBE - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



Figura 15.17 - Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Pressioni

La forma di impatto più diffusa sull'ambiente idrico, sia superficiale che sotterraneo, deriva dall'inquinamento delle acque e dal loro sfruttamento, risultato di una serie di interventi antropici riconducibili a fonti di pressioni quali: grandi strutture di accumulo, canalizzazioni, difese spondali, sistemi irrigui, cicli di produzione industriali ed energetici. Nello specifico le principali fonti di pressione per l'ambiente idrico superficiale sono determinate dall'urbanizzazione, dalle attività agricole e dal settore produttivo.

Le pressioni che interessano *l'ambiente idrico superficiale* possono essere distinte tra fonti puntuali, riconducibili agli scarichi di reflui urbani e industriali e alle derivazioni, e fonti diffuse riferite essenzialmente all'uso di prodotti fitosanitari e fertilizzanti in agricoltura e allo spandimento di liquami zootecnici.

I **reflui urbani** sono acque reflue domestiche o il mescolamento di queste con le acque reflue industriali e/o meteoriche di dilavamento. 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. Le acque reflue possono essere sottoposte a diversi trattamenti: il primario (TP) che consiste in un processo fisico-chimico che comporta la sedimentazione dei solidi sospesi, il secondario (TS) che prevede un trattamento biologico con sedimentazione secondaria; l'avanzato (A) che consiste in un trattamento secondario con ulteriori trattamenti finalizzati ad un ulteriore abbattimento di fosforo e azoto.

Solo 40 impianti, pari a circa il 2% del totale, prevedono il trattamento avanzato; se si osserva però il dato sui volumi trattati, questi impianti trattano circa il 60% del volume totale.

Con il termine **reflui industriali** si intendono gli scarichi prodotti nel settore industriale derivanti da processo produttivo, impianti di raffreddamento e usi civili.

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.

Per le aree idrografiche della Stura di Demonte e del Ticino, una importante quota dei volumi complessivi è data da scarichi collegati alle attività di piscicoltura.

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

Le **derivazioni** sono finalizzate a soddisfare le diverse esigenze quali l'utilizzo irriguo, la produzione di energia elettrica, l'approvvigionamento idropotabile e gli usi industriali. L'incidenza dei prelievi irrigui a scala regionale rispetto alla disponibilità idrica annua naturale è di circa il 55%. Tale percentuale può arrivare al 75% in un anno scarso, caratterizzato da un regime di precipitazioni inferiore alla media.

La massima idroesigenza è, però, concentrata nei mesi estivi (luglio - agosto) quando sono, ordinariamente, scarse le portate naturalmente fluenti nei corsi d'acqua. Vengono, pertanto, a determinarsi criticità ricorrenti, anche importanti su alcune aste fluviali, con gravi conseguenze sugli ecosistemi acquatici e sulle utenze irrigue che vedono i loro fabbisogni non totalmente soddisfatti

Secondo il modello DPSIR le **risposte** sono le azioni di governo e possono assumere la forma di piani, di programmi, di piani di finanziamento, di interventi, di controlli, etc.

Attraverso il Piano di Tutela delle Acque, la Regione Piemonte definisce l'insieme degli interventi e attua gli indirizzi stabiliti dalla normativa nazionale (DLgs 152/99), in accordo con l'assetto normativo e organizzativo regionale, al fine di:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati
- migliorare lo stato delle acque e individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

La struttura dinamica del Piano consentirà di adeguarlo alle esigenze derivanti dall'applicazione della Direttiva 2000/60/CE.

Francesca Vietti
Arpa Piemonte

15.3 LE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI - LAGHI

I principali laghi presenti in territorio piemontese, localizzati nel torinese, nel biellese e nel verbanese presentano, seppure a diverso livello, le storiche problematiche di impatto dei nutrienti sulla qualità delle acque e dell'ambiente acquatico in termini di eutrofizzazione.

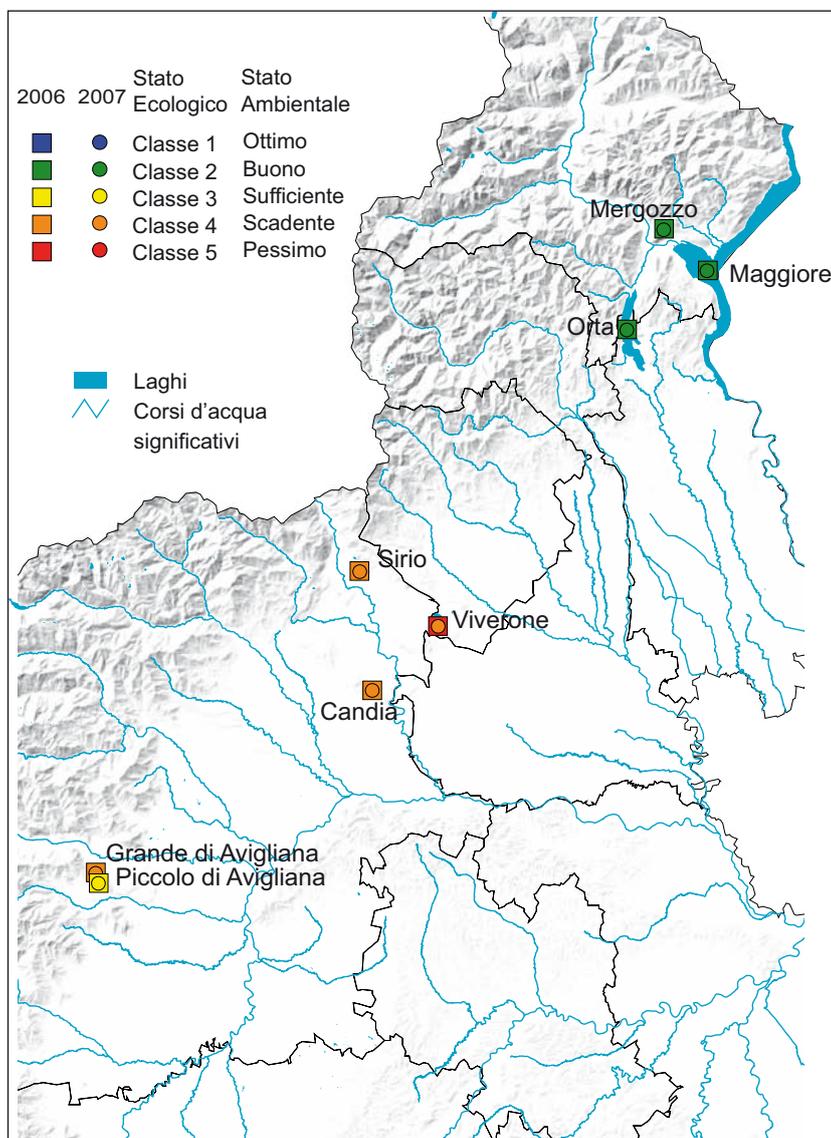
15.3.1 Stato

La Rete di Monitoraggio Regionale dei laghi naturali viene gestita da Arpa per conto della Direzione Ambiente della Regione Piemonte.

I laghi naturali individuati come significativi o di rilevante interesse ambientale o potenzialmente influenti su corpi idrici significativi (DGR n. 46-2495 del 19/03/01) sottoposti a monitoraggio 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 |

Figura 15.18 - Classificazione dello Stato Ambientale dei Laghi - anni 2006-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Lo Stato Ambientale (SAL) dei laghi viene attribuito sulla base dello Stato Ecologico e della eventuale presenza di inquinanti chimici (tabella 1, Allegato 1 - DLgs 152/99). I laghi piemontesi non presentano concentrazioni di inquinanti superiori al valore soglia individuato dalla tabella 1.

Nel biennio 2001-2002 questi laghi sono stati sottoposti a monitoraggio per la definizione del loro stato di qualità ambientale, secondo i criteri indicati nei DLgs 152/99 e s.m.i. In particolare la rete dei laghi naturali prevede il prelievo in 10 stazioni (1 stazione per i laghi con superficie inferiore a 80 km² e 3 stazioni per il Lago Maggiore) con frequenza di campionamento almeno semestrale.

Con la DGR 14-11519 del 19 gennaio 2004 è stata approvata dalla Regione la classificazione ufficiale dello stato ambientale per il biennio 2001-2002 e le reti di monitoraggio regionali sono entrate nella fase a regime.

Il recepimento della Direttiva Europea sulle Acque 2000/60/CE è avvenuta con l'emanazione del DLgs 152/06 anche se in modo parziale e incompleto, in un contesto di cambiamento generale della normativa ambientale che potrebbe avere ricadute indefinibili, attualmente, sul sistema di monitoraggio e di classificazione dello stato ambientale delle acque superficiali e sotterranee.

In conformità con il DLgs 152/99, al fine di garantire la confrontabilità con gli anni precedenti e con gli obiettivi di qualità previsti dal Piano di Tutela delle Acque, le elaborazioni e le valutazioni dei dati ottenuti riportate sono effettuate considerando sia il DLgs 152/99 che il DM 391/03.

La metodologia di classificazione, denominata "Classificazione dello Stato Ecologico" (CSE) - CNR-IRSA, basata sulla normalizzazione dei

Tabella 15.5 - SEL e SAL ex DLgs 152/99 come modificato dal DM 391/03 - anno 2007

| LAGO | TP | O ₂ | SD | Chl | Stato Ecologico | Stato Ambientale |
|-------------------|----|----------------|----|-----|-----------------|------------------|
| Maggiore | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | Buono |
| Orta | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | Buono |
| Viverone | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | Scadente |
| Mergozzo | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | Buono |
| Candia | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | Scadente |
| Avigliana grande | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | Scadente |
| Avigliana piccolo | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | Sufficiente |
| Sirio | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | Scadente |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

La determinazione dello Stato Ecologico (SEL) viene effettuata mediante la normalizzazione della somma dei livelli ottenuti per i singoli parametri macrodescrittori. L'applicazione di questo criterio permette una classificazione che tiene conto dell'ampia molteplicità di situazioni ecologiche a cui vanno incontro gli ambienti lacustri.

punteggi delle classi ottenute per i singoli parametri, è un criterio migliorativo rispetto a quello stabilito in prima istanza nel DLgs 152/99 per la descrizione del reale stato ecologico di tutti i laghi.

Così come per i corsi d'acqua, anche per i laghi sono stati effettuati, nel corso degli anni, adeguamenti della rete di monitoraggio e una parziale revisione dei protocolli analitici adottati.

Sono inoltre state avviate attività volte ad una ulteriore ottimizzazione del monitoraggio, necessarie per la gestione del periodo transitorio determinato dalla implementazione della Direttiva 2000/60/CE.

Nel 2007 per tutti i laghi monitorati sono stati determinati gli indici previsti dal DLgs 152/99: Stato Ecologico (SEL) e Stato Ambientale (SAL).

I quattro parametri macrodescrittori indispensabili per il calcolo del SEL che fanno parte dei parametri di base sono: la trasparenza (SD), l'ossigeno disciolto (% saturazione), la clorofilla "a" (Chl) e il fosforo totale (PT).

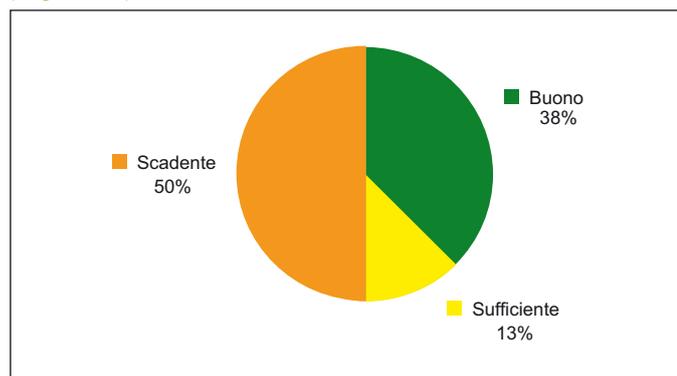
I dati relativi alla valutazione dello stato ecologico e dello stato ambientale sono presentati in tabella 15.5 mentre la **figura 15.18** riporta lo stato ambientale per gli anni 2006 e 2007.

I dati relativi al SAL riportati in tabella, se tradotti in percentuale, mettono in evidenza che nel 2007 il 38% dei laghi monitorati ha uno stato ambientale buono, il 13% sufficiente e il restante 50% scadente. Queste informazioni sono raffigurate in **figura 15.19**.

I dati derivanti dal monitoraggio sono conformi a quanto previsto dalla normativa di riferimento a partire dal 2001; quindi anche per i laghi si dispongono di serie storiche ed è pertanto possibile effettuare un confronto dei dati del 2007 relativi al SEL con i risultati degli anni 2001-2006, come riportato in **figura 15.20**.

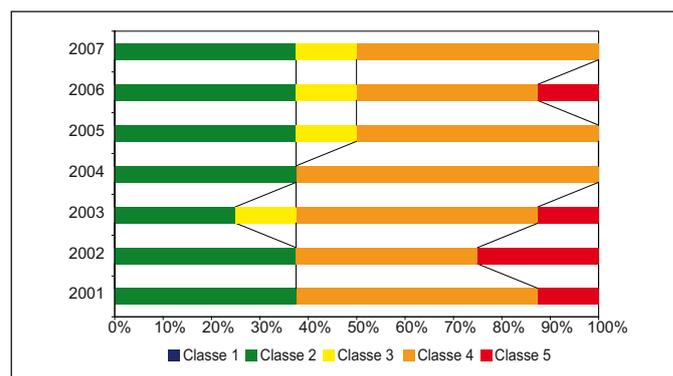
Dal grafico si osserva nel 2007 una situazione analoga a quella rilevata nell'anno 2005 con il ritorno del lago di Viverone in classe 4.

Figura 15.19 - Stato Ambientale dei Laghi (indice SAL). Distribuzione percentuale del numero di punti di monitoraggio nelle diverse classi (DLgs 152/99) - anno 2007



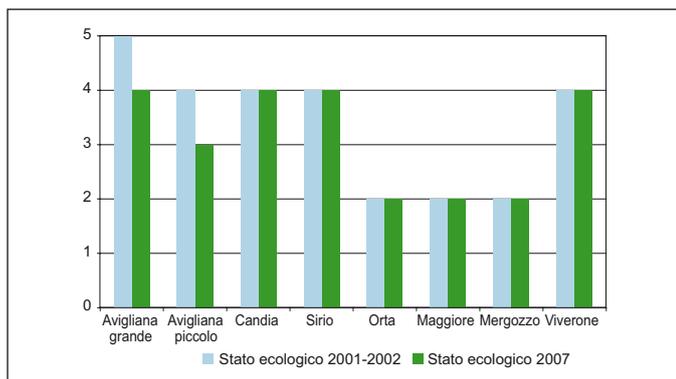
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.20 - Confronto Stato Ambientale dei Laghi (indice SAL). Distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nelle diverse classi - anni 2001-2007



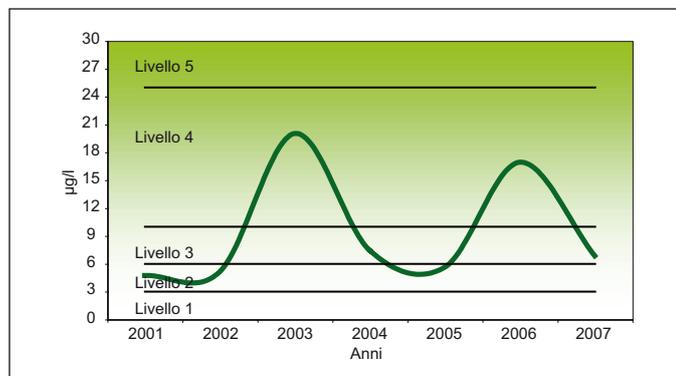
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.21 - Confronto Stato Ecologico dei Laghi (SEL) - biennio 2001-2002 e anno 2007



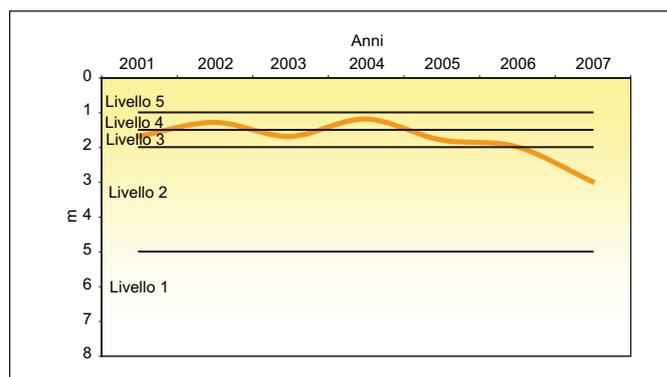
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.23 - Lago di Viverone. Variazioni del macrodescrittore Clorofilla "a" - anni 2001-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.22 - Lago di Avigliana piccolo: variazioni del macrodescrittore Trasparenza (SD) - anni 2001-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Dal confronto rispetto al biennio di classificazione ufficiale 2001-2002 (**figura 15.21**) si evidenzia per il 2007 una situazione sostanzialmente invariata per tutti i laghi ad eccezione dei laghi di Avigliana grande e Avigliana piccolo che risultano entrambi migliorati.

Nel dettaglio i laghi d'Orta, Maggiore e Mergozzo confermano un SEL in classe 2 e uno Stato di Qualità Ambientale Buono con piccole variazioni nel livello dei macrodescrittori (fosforo totale in particolare) per il lago di Mergozzo.

Il lago di Avigliana piccolo presenta un SEL stazionario con dati dei macrodescrittori leggermente variati rispetto al 2006 con un peggioramento di livello a carico del Fosforo totale (PT). La **figura 15.22** attesta invece l'ulteriore miglioramento del valore minimo

di trasparenza che, con un valore pari a 3 m, passa dal livello 3 al livello 2.

Il lago di Avigliana grande presenta un SEL in classe 4 consolidato negli ultimi cinque anni evidenziando un aumento nel livello del Fosforo totale (PT) che non corrisponde tuttavia ad un significativo peggioramento della qualità e una certa variabilità a carico della trasparenza (SD) e della Clorofilla "a" (Chl).

Il laghi Sirio e Candia, pur con alcune variazioni nei livelli dei macrodescrittori (in particolare trasparenza e clorofilla), consolidano un SEL in classe 4 e un SAL Scadente.

Il lago di Viverone mostra nel 2007 un ritorno del SEL in classe 4, dovuto principalmente alla variabilità della Clorofilla "a" (**figura 15.23**) e della Trasparenza, sempre molto sensibili alle variazioni di temperatura e alla piovosità.

Lo stato chimico è stato definito sulla base di valori di riferimento definiti dalla Regione Piemonte per metalli pesanti e solventi clorurati.

Per quanto riguarda i metalli, nel 2007 non si sono verificati superamenti dei valori soglia; in generale i metalli presenti nel 2007 nei laghi monitorati sono sostanzialmente il manganese, il nichel, il rame, l'arsenico, lo zinco e il ferro; per il nichel, così come per i corsi d'acqua, è da tenere in considerazione il fatto che in molti casi è di origine naturale. Gli altri metalli previsti dal protocollo non sono stati ritrovati.

Per quanto riguarda i composti organici volatili (VOC) questa categoria comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici già inclusi nei protocolli analitici degli anni precedenti, anche alcuni solventi clorurati alifatici aggiuntivi, generalmente metaboliti dei primi, oltre ad una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici. È quindi complessivamente aumentato il numero di sostanze ricercate.

La determinazione dei VOC (alogenati e aromatici) nei laghi conferma sostanzialmente la situazione già evidenziata negli anni precedenti: infatti anche nel 2007 non si sono avuti superamenti dei limiti di quantificazione per tutti i composti ricercati.

Nel 2007, così come negli anni passati, i prodotti fitosanitari sono risultati scarsamente presenti in tutti i

laghi monitorati con occasionali presenze di alcune sostanze attive, nello specifico di terbutilazina nel lago di Viverone, su entrambi i campionamenti, e desetilterbutilazina nel lago di Candia, nel campionamento alla fine del mese di giugno in fase di stratificazione.

Per quanto riguarda la ricerca del DDT nel lago Maggiore, nel corso del 2007 tale parametro è sempre risultato inferiore al limite di quantificazione (0.01 µg/L).

15.3.2 Acque destinate alla balneazione

I laghi inseriti nella Rete di Monitoraggio Regionale sono sottoposti annualmente ad indagini e campionamenti al fine di valutare l' idoneità delle loro acque per la balneazione, secondo quanto previsto dal DPR 470/82 e s.m.i.

I controlli hanno frequenza quindicinale durante il periodo di campionamento, che inizia un mese prima della stagione balneare, ad aprile, e termina a settembre.

Il Ministero della Salute, all'inizio di ogni stagione, sulla base dei risultati del monitoraggio dell'anno precedente effettuato da Arpa, comunica i giudizi di balneabilità di ogni zona controllata alla Regione Piemonte, che li formalizza con propria determina dirigenziale avente per oggetto "Individuazione delle zone idonee e non idonee alla balneazione nel territorio della Regione Piemonte".

Paola Botta
Patrizia Comoli
Pierluigi Fogliati
Luigi Guidetti
Mario Pannocchia
Francesca Vietti
Arpa Piemonte

Tabella 15.6 - Balneabilità dei laghi - anno 2007

| Laghi | Superficie km ² | Zone monitorate anno 2007 | Zone balneabili - % Inizio stagione 2007 |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| Maggiore | 212,5 | 51* | 92,2 |
| Orta | 18 | 18 | 94,4 |
| Viverone | 5,78 | 7 | 0 |
| Mergozzo | 1,81 | 5 | 80 |
| Candia | 1,69 | - | 0 |
| Avigliana grande | 0,84 | 3 | 100 |
| Avigliana piccolo | 0,58 | - | 0 |
| Sirio | 0,30 | 5 | 100 |
| TOTALE | 241,5 | 93 | 81,7 |

* a partire dal mese di settembre 2007 per il Lago Maggiore le zone monitorate sono state 50
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

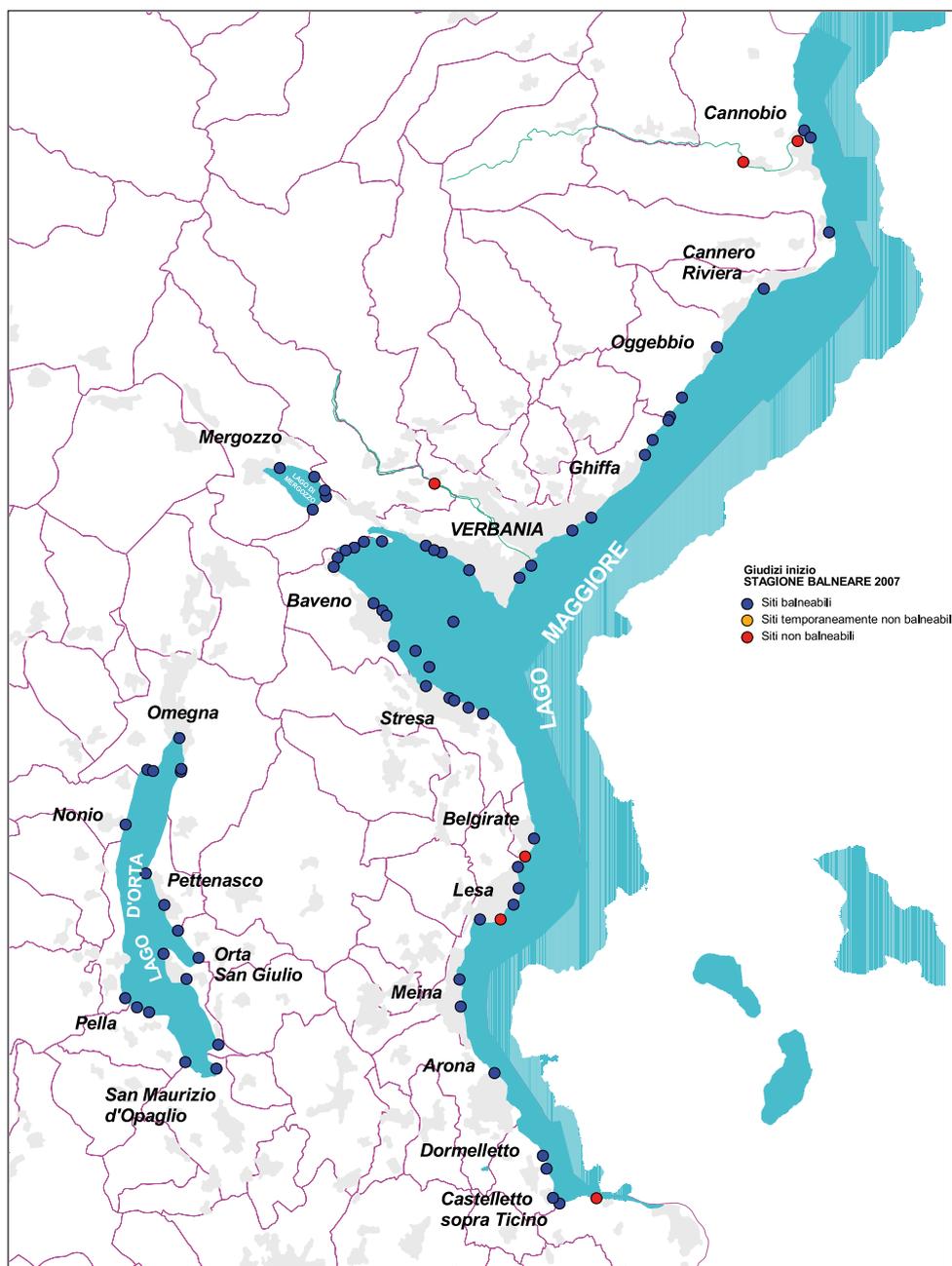
Le zone individuate dalla determina dirigenziale sono 93, di queste 17 risultano non balneabili (18,3% sul totale). Le 4 stazioni site sui laghi di Avigliana Piccolo e Candia sono state sospese alla balneazione per il continuo sfioramento dei valori dei parametri microbiologici rispetto ai limiti di legge in base DPR 470/82 e s.m.i., secondo le norme introdotte dalla Legge 422/00. La balneazione risulta riammissibile solo tramite interventi di bonifica e successivo monitoraggio di verifica. Le rimanenti 13 spiagge non balneabili sono situate sul lago di Viverone (7 zone), 4 sul lago Maggiore, una sul lago d'Orta e una su quello di Mergozzo. Sia le stazioni site sul lago di Viverone, che 3, delle 4 site sul lago Maggiore, sono state sottoposte a monitoraggio finalizzato alla riammissione, a seguito di interventi di bonifica. La quarta zona non idonea alla balneazione sul lago Maggiore e le 2 dei laghi Orta e Mergozzo (3,2% sul totale) risultano non ammesse alla balneazione e sono state dichiarate nuovamente idonee a seguito di due campionamenti favorevoli eseguiti nel mese antecedente l'inizio della stagione balneare (aprile). A partire dal mese di settembre una zona balneabile del Lago Maggiore è stata dimessa alla balneazione per volere del comune interessato, essendo prevista per la stessa una diversa destinazione d'uso.

Nelle figure 15.24 e 15.25 è evidenziata l' idoneità delle zone alla balneazione all'inizio della stagione 2007, a cui segue, nelle didascalie, una breve discussione dell'attività svolta nel corso del periodo di campionamento in termini di campioni routinari, suppletivi e percentuali di esiti non conformi.

Sul Lago Maggiore sono stati effettuati 612 campioni routinari e 132 suppletivi. Il superamento dei valori limite si è verificato nell'11% dei campioni totali e ha riguardato esclusivamente parametri microbiologici. Sul Lago d'Orta sono stati effettuati 218 campioni routinari e 29 suppletivi. Il superamento dei valori limite si è verificato per il 5,5% dei campioni ed ha interessato unicamente parametri microbiologici. Nel corso della stagione è stato inoltre dichiarato per una zona il divieto temporaneo di balneazione nei mesi di luglio ed agosto.

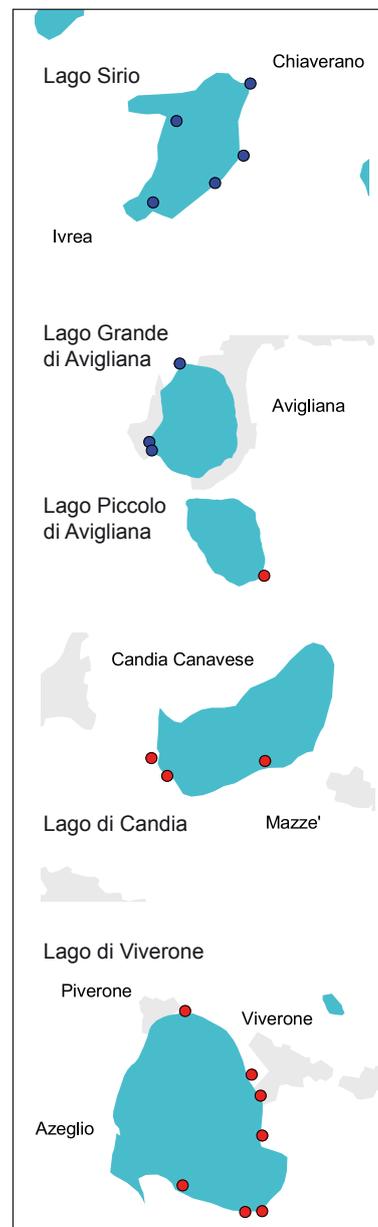
Per il Lago di Mergozzo sono stati effettuati 62 campioni di routine e 29 suppletivi. Il superamento dei valori limite si è verificato nel 23,1% dei campioni esaminati ed ha interessato per il 100% parametri microbiologici. Il divieto temporaneo di balneazione è stato necessario solo per una delle 3 zone interessate dagli accertamenti.

Figura 15.24 - Laghi Maggiore, Orta e Mergozzo. Zone idonee alla balneazione - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.25 - Laghi Sirio, Avigliana grande e piccolo, Candia e Viverone. Zone idonee alla balneazione - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Per il Lago di Viverone sono stati effettuati 84 campioni di routine con un solo esito sfavorevole determinato da valori dei parametri microbiologici superiori ai limiti di legge. Le sette zone sono state soggette a monitoraggio di verifica, a seguito di interventi di bonifica e miglioramento, per la possibile riammissione all'idoneità ad uso ricreativo balneare.

Sul Lago di Avigliana Grande sono stati effettuati 36 campionamenti di routine e 12 suppletivi. Il superamento dei valori limite ha interessato tutte e tre le zone monitorate a causa dei parametri microbiologici. La non conformità risulta quindi solo sul 6,25 % dei campioni analizzati.

Nel corso dell'anno 2007 sul Lago Sirio sono stati effettuati 60 campioni di routine. I risultati sono apparsi sempre conformi ai limiti di legge, per cui non è stato necessario effettuare campionamenti suppletivi.

La **figura 15.26** mostra in dettaglio gli esiti del monitoraggio relativo all'anno 2007 in termini di percentuale di esiti analitici non conformi sul totale dei campionamenti effettuati nel corso della stagione balneare per ciascuno dei laghi.

Nel Lago Maggiore, nel corso della stagione balneare 2007, si è assistito nuovamente alla fioritura del cianobatterio *Anabaena lemmermannii*.

Il fenomeno è apparso di minor entità rispetto agli anni precedenti, 2005 e 2006 (figura 15.27), ma comunque percepibile a livello visivo per la presenza di strie giallo verdastre negli strati superficiali dell'acqua.

Al fine di monitorare e tenere sotto controllo il fenomeno sono stati prelevati campioni di acqua per gli accertamenti microscopici, tossicologici e la ricerca delle biotossine.

I valori relativi alle conte algali sono apparsi inferiori a quelli riscontrati nel biennio precedente, ricadendo in un intervallo compreso tra 0 e 18.500 cell/ml. Tutti i valori sono associabili ad una situazione riconducibile al primo livello di sicurezza (bassa probabilità e/o lievi effetti nocivi per la salute umana) dei tre previsti dai criteri proposti dall'OMS (2004) in relazione all'aumento di probabilità e importanza degli effetti per la salute umana.

L'introduzione del dispositivo di campionamento, a partire dal 2007, ha determinato un prelievo ponderato della frazione algale in relazione ai volumi di acqua del primo strato superficiale, mostrando una situazione più reale della presenza di cianobatteri nelle acque.

Tutti i campioni sono risultati atossici e hanno presentato valori inferiori ai limiti di quantificazione del metodo per quanto concerne le biotossine. I controlli effettuati hanno permesso di non interdire in toto la balneazione, informando gli enti competenti e la popolazione al fine di evitare contatti diretti e prolungati con le acque dove il fenomeno era visivamente accertabile.

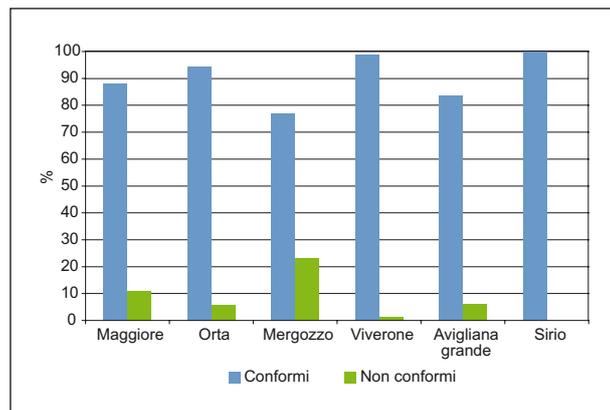
Nell'ambito dei controlli ai fini dell'idoneità alla balneazione, sono attivi per i Laghi Avigliana Grande e Sirio programmi di sorveglianza di III° livello per il monitoraggio delle alghe aventi possibili implicazioni igienico-sanitarie, come previsto dal DPR 470/82 e s.m.i., secondo le modalità e le frequenze di campionamento previste dalla Legge 185/93, e dal DM del 17/06/1988. Per i due laghi è attiva, a seguito di questo tipo di monitoraggio, la deroga ai parametri pH e ossigeno disciolto e in nessun caso, nel corso dell'anno 2007, si è verificato il superamento dei valori limite definiti dalla deroga.

Tuttavia per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, a partire dal 17 luglio 2007 è entrato in vigore il DLgs 94/07 (GU 16-07-2007), che recepisce parzialmente la Direttiva Europea 2006/7/CE. In base a tale decreto, ai fini del giudizio di idoneità delle zone di balneazione, non viene più valutato il parametro ossigeno disciolto. Il decreto precisa che rimangono comunque attive le attività di controllo algale sulla base della vigente normativa.

Nel corso del 2007, anche sul lago di Viverone si sono svolte attività di controllo algale.

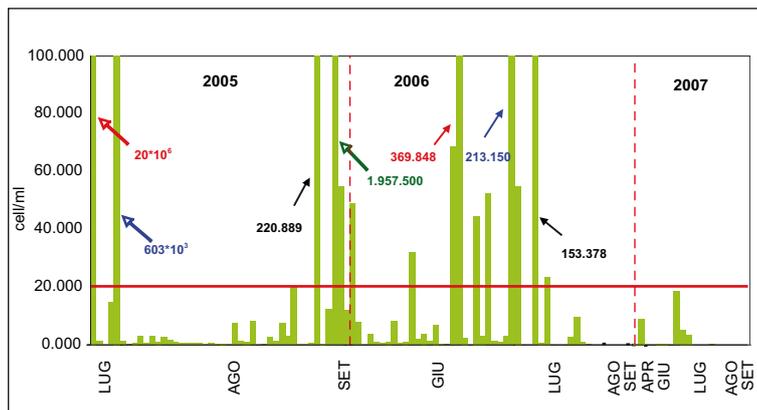
Nell'insieme la qualità delle acque di balneazione al termine della stagione balneare 2007 è apparsa buona con laghi interamente balneabili (Orta, Avigliana Grande e Sirio) e la riammissione alla balneazione di zone con annosi divieti di cui 3 sul Lago Maggiore e ben 6 delle 7 monitorate sul Lago di Viverone. Sarebbe inoltre auspicabile l'avvio di attività di risanamento sui laghi di Avigliana Piccolo e Candia per agire sulle cause di inquinamento microbiologico.

Figura 15.26 - Conformità ai limiti del DPR 470/82 per i campioni di acque di balneazione dei laghi - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.27 - Lago Maggiore. Densità algale di *Anabaena lemmermannii* - anni 2005-2007



— limite 1 livello, OMS 2004

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Miglioramenti nella balneabilità fine 2007: Orta, Avigliana G. e Sirio interamente balneabili, Maggiore e Viverone riammesse spiagge alla balneazione.



Alessandra Terrando
Riccardo Balsotti
Arpa Piemonte

15.4 LE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

La rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee rappresenta la principale fonte dati per il controllo qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

A partire dall'anno 2000 la rete di monitoraggio è conforme a quanto previsto dal DLgs 152/99, mentre sono attualmente in fase di discussione a livello nazionale gli aspetti relativi al recepimento della Direttiva Europea sulle Acque 2000/60/CE (avvenuto con l'emanazione del DLgs 152/06), che però non prevede un sistema di classificazione dello stato di qualità delle acque.

Con l'emanazione della Direttiva 2006/118/CE attualmente in fase di recepimento in Italia (specificatamente dedicata alle acque sotterranee) vengono presi in considerazione anche i criteri per valutare lo stato chimico delle acque sotterranee e definiti i valori soglia per i nitrati e i prodotti fitosanitari demandando agli stati membri la definizione dei valori soglia per gli altri parametri.

In attesa dell'implementazione della Direttiva e del conseguente adeguamento del monitoraggio si mantiene come riferimento il DLgs 152/99, al fine di garantire la continuità e il raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal PTA al 2008.

15.4.1 Stato

La rete 2007 è costituita da 614 punti, distribuiti principalmente nelle aree di pianura del territorio regionale, di cui 403 sono inerenti all'acquifero superficiale e i rimanenti 211 all'acquifero profondo. Fanno parte della rete qualitativa anche 117 piezometri strumentati della Regione Piemonte.

L'indicatore dello stato di qualità è rappresentato dallo SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee), che assume valori da 0 a 4 in funzione del valore medio per ogni parametro di base o addizionale calcolato nel periodo di riferimento. I parametri di base devono sempre essere determinati mentre quelli addizionali sono in relazione ai prevedibili impatti dovuti alle attività prevalenti nel territorio.

La distribuzione dei punti nelle classi qualitative per il 2007 è riportata in tabella 15.7; la classe 4-0 è stata assegnata a tutti i punti di incerta attribuzione, nei quali è possibile che il chimismo sia di origine naturale o antropica. I punti con valori anomali di ferro e manganese sono stati assegnati alla classe 0 (presenza per cause naturali).

Tabella 15.7 - Stato chimico (SCAS), distribuzione del numero di punti di monitoraggio nelle classi chimiche - anno 2007

| Tipologia acquifero | Punti campionati | Stato Chimico delle acque sotterranee (DLgs 152/99) | | | | | |
|---------------------|------------------|---|----------|----------|----------|----------|------------|
| | | Classe 0 | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 4-0 |
| Superficiale | 397 | 36 | 10 | 105 | 77 | 131 | 38 |
| Profondo | 208 | 35 | 26 | 95 | 19 | 31 | 2 |
| Tutti i punti | 605 | 71 | 36 | 200 | 96 | 162 | 40 |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Relativamente alla classe 4, indice di compromissione qualitativa, si nota un'incidenza maggiore di punti inerenti la falda superficiale rispetto alle falde profonde, naturalmente più protette.

La distribuzione in percentuale nelle classi qualitative distinte per ambito di monitoraggio (superficiale e profondo) è rappresentata in **figura 15.28**.

La percentuale di punti in classe 1, con caratteristiche qualitative pregiate, è relativamente bassa per entrambe le falde. Riguardo alla falda superficiale, il 33% dei punti filtranti l'acquifero superficiale ricade in classe 4, indice di una compromissione qualitativa significativa; la falda superficiale costituisce infatti il primo bersaglio della contaminazione proveniente dalle attività antropiche di superficie. Meno del 30% dei punti si distribuisce nella classe 2, indice di impatto antropico ridotto e di buone caratteristiche idrochimiche, e nella classe 1, con caratteristiche qualitative pregiate.

Riguardo alle falde profonde, quasi la metà dei punti monitorati rientra in classe 2 (45%) mentre il 13% ricade in classe 1. Per i pozzi profondi ricadenti in classe 4 (31 punti), l'attribuzione della classe è imputabile in prevalenza ai parametri addizionali.

Le criticità legate ai pozzi captanti l'acquifero profondo possono essere riconducibili all'esistenza, in settori localizzati, di una non completa locale separazione tra l'acquifero superficiale e quello profondo che può determinare fenomeni di comunicazione parziale. Una situazione di questo tipo può favorire la veicolazione dei contaminanti circolanti nella falda superficiale verso le falde profonde.

Un altro aspetto da tenere in considerazione, come evidenziato da studi specifici, è legato alle caratteristiche e allo stato delle opere, che possono presentare problemi costruttivi non facilmente deducibili dall'esame dello schema di completamento o dalla relativa stratigrafia. Tuttavia, un'eventuale anomalia localizzata dello stato qualitativo non indica necessariamente una reale e generalizzata compromissione delle falde profonde.

In **figura 15.29** la distribuzione dei punti nelle classi qualitative per il 2007 viene confrontata con i risultati degli anni 2000-2006, che costituiscono ormai consistenti serie storiche della rete regionale.

Riguardo la falda superficiale, la distribuzione dei punti nelle varie classi subisce variazioni poco significative, mentre risulta sostanzialmente costante la percentuale di punti in classe 4.

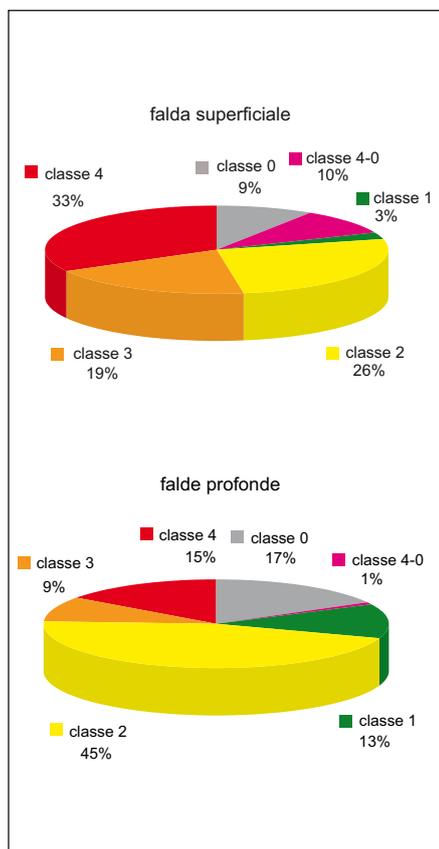
Anche per la rete profonda si evidenzia una variabilità limitata della distribuzione dei punti nelle varie classi.

La distribuzione dei punti nelle classe qualitative è proposta inoltre per i bienni, intesi come unico periodo di riferimento, in cui lo SCAS viene calcolato come media dei valori rilevati per i parametri di base e addizionali nel periodo di tempo considerato.

Il biennio 2001-2002 rappresenta la fase iniziale del monitoraggio sul quale è stata effettuata la classificazione delle acque sotterranee.

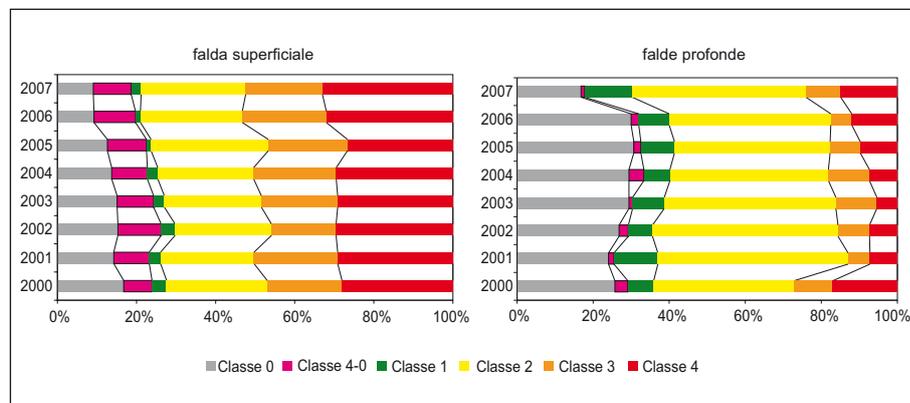
In **figura 15.30** lo SCAS calcolato sui 6 bienni considerati è stato messo a confronto: non si evidenziano rilevanti variazioni e la percentuale di punti di monitoraggio nelle varie classi, in particolare per la classe 4, si mantiene sostanzialmente stabile. Si può notare come poco più del 20% dei punti ricade in classe 4, mentre il 30% circa dei punti rientra nella classe 2, indice di buone caratteristiche idrochimiche e di impatto antropico ridotto.

Figura 15.28 - Stato chimico (SCAS), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2007



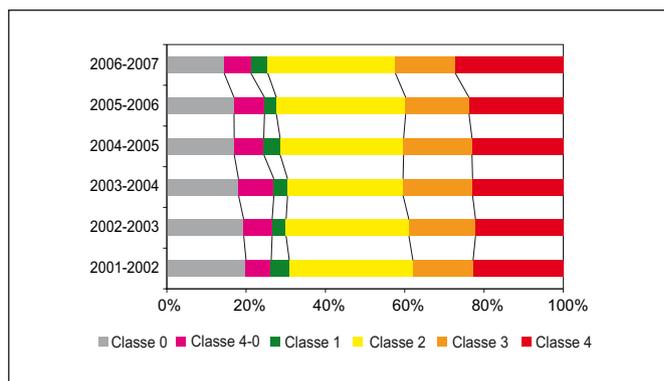
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.29 - Stato chimico (SCAS), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2007



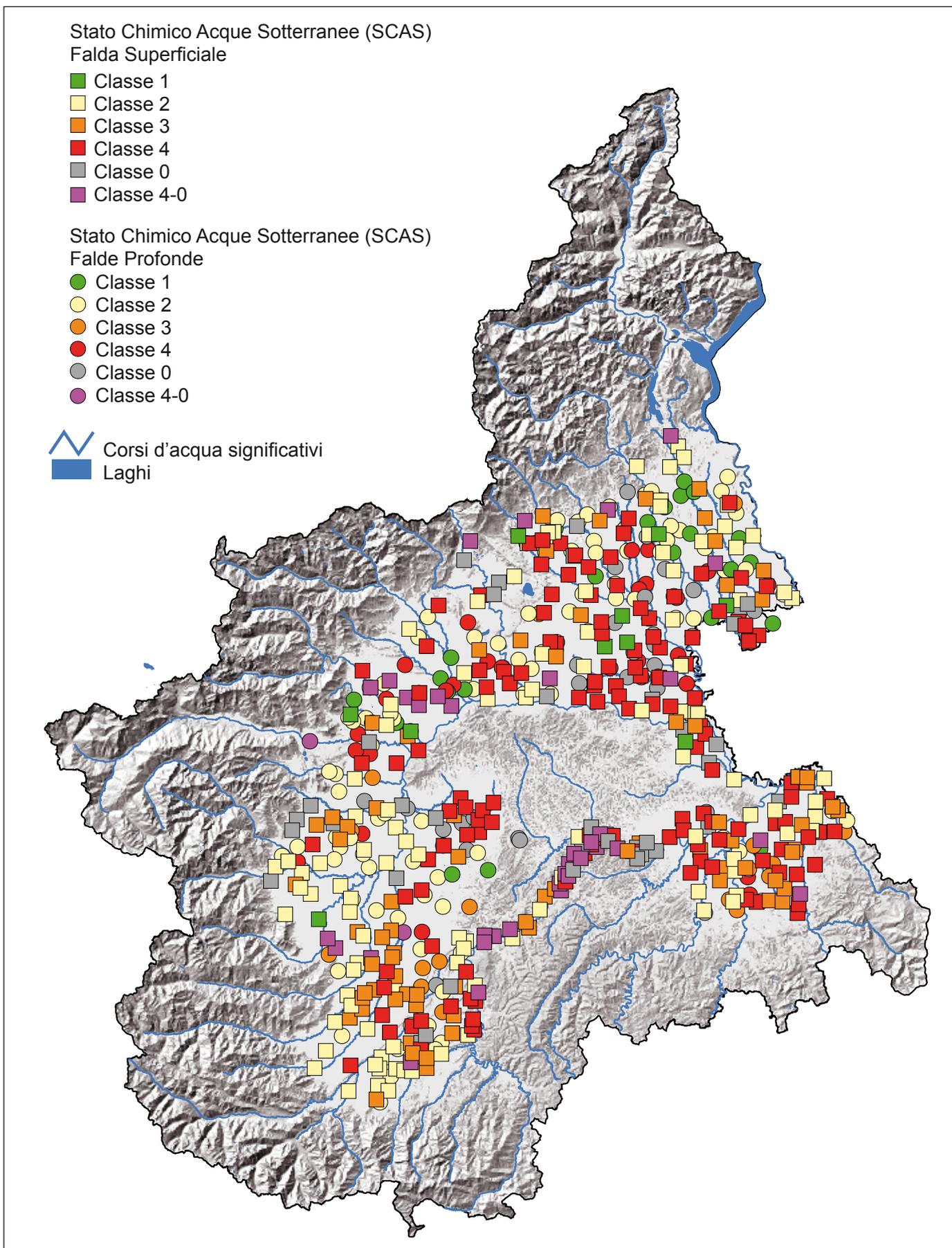
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.30 - Stato chimico (SCAS), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio nelle classi chimiche - bienni



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.31 - Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Le principali cause di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono i nitrati, i prodotti fitosanitari e i VOC (composti organici volatili).

Per queste tre categorie il superamento dei limiti di riferimento porta all'attribuzione della classe 4 dello stato chimico.

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee deriva principalmente dall'utilizzo in agricoltura di fertilizzanti minerali e dallo spandimento di liquami zootecnici anche se in alcuni contesti specifici e localizzati non può essere escluso il contributo di altre fonti non agricole.

Il valore di riferimento definito dalla normativa è pari a 50 mg/L. Tale soglia è stata mantenuta dalla Direttiva 2006/118/CE come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee.

I dati relativi ai nitrati per il 2007 sono riportati in **figura 15.32** ed evidenziano come per la falda superficiale in circa l'11% dei punti sono stati ritrovati valori medi superiori a 50 mg/L, mentre nel 58% dei punti valori inferiori a 25 mg/L e nel restante 31% valori compresi tra 25 e 50 mg/L (classe 3).

Questi dati evidenziano come la contaminazione da nitrati nelle acque sotterranee della pianura piemontese risulti significativa: nel 2007 sono stati rilevati valori medi di nitrati superiori a 25 mg/L nel 42% dei punti monitorati. Per quanto riguarda le falde profonde la presenza di nitrati è limitata, infatti i punti con valori superiori a 25 mg/L sono in totale 24, pari all'11,5% del totale mentre nessun punto è risultato in classe 4.

In **figura 15.33** viene evidenziata la distribuzione dei punti di monitoraggio, suddivisi sempre per tipologia di falda, all'interno delle province piemontesi.

Relativamente alla falda superficiale, la percentuale maggiore di punti con valori superiori a 50 mg/L interessa il settore alessandrino (poco più del 20%), mentre nelle altre province è prevalentemente intorno al 10% tranne nel vercellese e nel novarese dove è inferiore al 5%.

Per quanto concerne le falde profonde, si delinea un quadro generale di ridotta compromissione da nitrati.

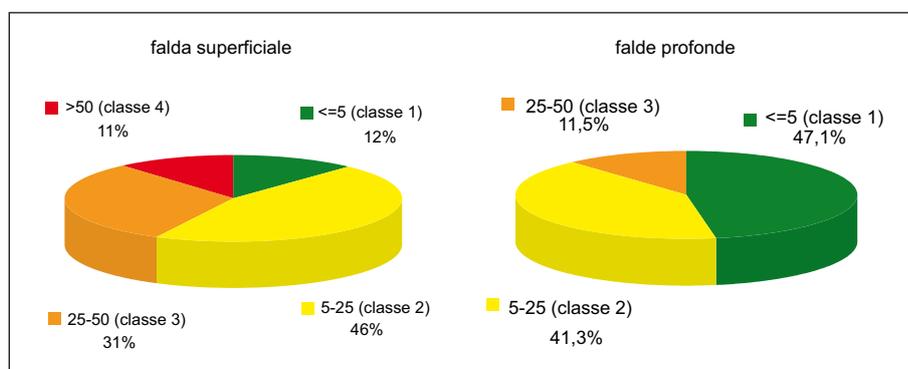
In **figura 15.34** sono infine confrontate le percentuali di punti con superamento del valore limite dal 2000 al 2007: si nota come i punti con valori superiori ai valori soglia abbiano negli anni oscillazioni poco significative.

I prodotti fitosanitari sono impiegati prevalentemente in agricoltura per proteggere le colture dagli organismi nocivi anche se devono essere considerati utilizzi non agricoli, principalmente per il diserbo di aree industriali, argini, ecc. L'elevato numero di sostanze attive autorizzate nelle diverse colture e l'estrema variabilità delle caratteristiche chimico fisiche e del loro comportamento ambientale rendono complessa la materia. Nonostante i fenomeni di attenuazione legati alle caratteristiche delle sostanze, del suolo, del livello insaturo e saturo dell'acquifero, i prodotti fitosanitari possono infiltrarsi nel sottosuolo e contaminare le falde, in particolare la falda superficiale.



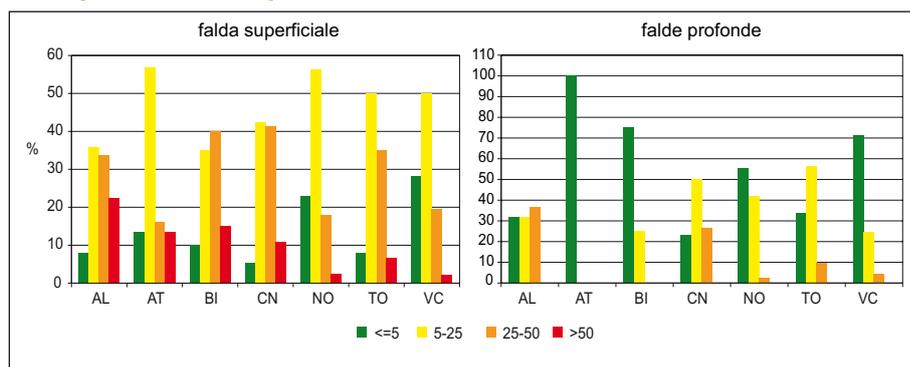
Significativa contaminazione da nitrati nelle acque sotterranee della pianura piemontese: valori superiori a 25mg/L nel 42% dei punti nella falda superficiale.

Figura 15.32 - Nitrati, distribuzione delle percentuali di punti di monitoraggio nelle classi qualitative in base al superamento di valori di riferimento in mg/L (DLgs 152/99) per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.33 - Nitrati, distribuzione delle percentuali di punti di monitoraggio nelle classi qualitative in base al superamento di valori di riferimento in mg/L (DLgs 152/99) per provincia, per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2007

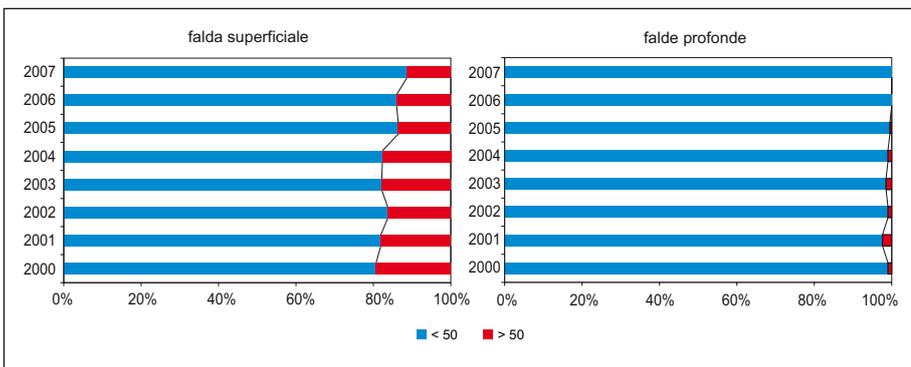


Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Il valore di riferimento per i prodotti fitosanitari definito dalla normativa è di 0,1 µg/L come valore medio annuo per le singole sostanze attive e una sommatoria di 0,5 µg/L come valore medio annuo per i fitosanitari totali, intesi come somma delle sostanze attive riscontrate. Tali valori sono confermati dalle norme di qualità della Direttiva 2006/118/CE.

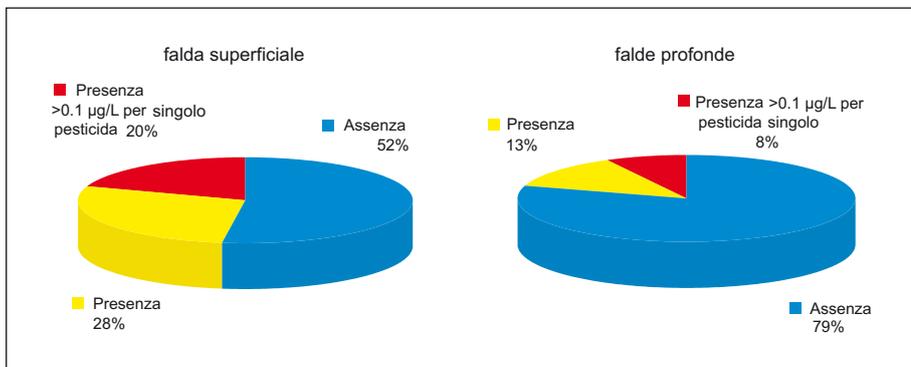
Per il 2007, in continuità con le modalità previste dal DLgs 152/99 adottate per gli anni passati, i valori medi annui sono stati calcolati attribuendo un valore pari a zero nel caso di dati inferiori a LCL (limite di quantificazione). Con l'applicazione futura della Direttiva il valore medio annuo dovrà essere calcolato utilizzando per i valori inferiori a LCL la metà dell'LCL stesso.

Figura 15.34 - Nitrati, confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio con superamento del valore limite di 50 mg/L (DLgs 152/99) per la falda superficiale e per le falde profonde - anni 2000 - 2007



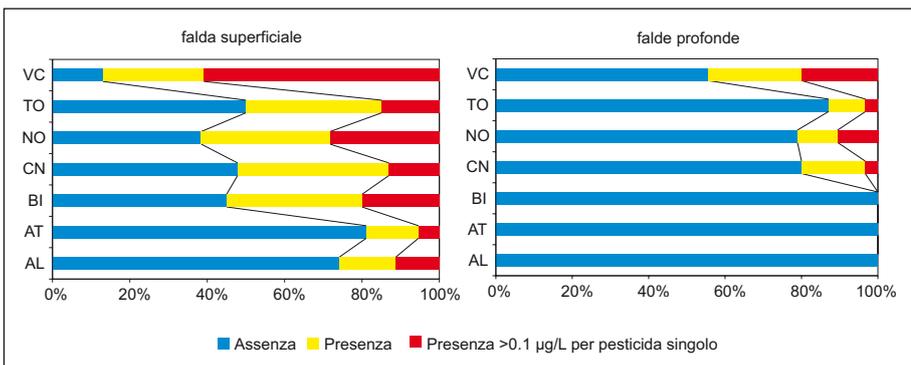
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.35 - Prodotti fitosanitari, distribuzione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.36 - Prodotti fitosanitari, distribuzione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) per provincia per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Per il 2007 il numero di punti di monitoraggio in cui sono stati ritrovati residui di prodotti fitosanitari è 232, pari al 38,4% dei punti monitorati. Di questi, 190 (47,8%) sono riferiti alla rete superficiale e 42 (21%) a quella profonda.

In figura 15.35 è riportata la distribuzione percentuale dei punti con presenza di residui di prodotti fitosanitari e superamento di 0,1 µg/L per le singole sostanze.

Il numero di punti con presenza di residui è maggiore per la falda superficiale rispetto alle falde profonde.

Complessivamente per la falda superficiale sono state riscontrate 22 sostanze attive diverse (comprendendo anche i desetil derivati della terbutilazina e dell'atrazina). Le sostanze con la più alta percentuale di riscontri (superiore al 15%) sono la terbutilazina, l'atrazina, la desetilterbutilazina e la simazina.

Come per la falda superficiale i prodotti fitosanitari rappresentano la maggiore criticità anche per le falde profonde.

Bisogna inoltre considerare che l'evoluzione del protocollo analitico, con l'affinamento delle sostanze da ricercare e di alcuni limiti di quantificazione, ha permesso di intercettare un numero maggiore di punti con presenza di residui di prodotti fitosanitari, in genere con concentrazioni prossime al limite di quantificazione, prima non evidenziabili.

In figura 15.36 viene riportata la distribuzione percentuale di prodotti fitosanitari nelle province del Piemonte, distinta per ambito di monitoraggio.

La presenza di prodotti fitosanitari è stata rilevata in maniera abbastanza diffusa negli acquiferi superficiali, anche se con una maggiore prevalenza nelle aree ad agricoltura intensiva.

La percentuale maggiore di punti conta-

minati in classe 4 si localizza infatti nel vercellese e nel novarese, zone tipicamente risicole; in queste aree si evidenzia anche la specificità di alcune sostanze attive riscontrate (bentazone, cinosulfuron, quinclorac, oxadiazon, ecc). Il confronto dei dati negli anni è riportato in **figura 15.37**.

I **VOC** sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in falda può avvenire direttamente tramite pozzi perdenti o per infiltrazione dalla superficie in seguito a perdite dovute a cause diverse. Sono sostanze poco degradabili e molto persistenti nell'ambiente tanto che il riscontro di una contaminazione può essere ricondotto anche ad episodi avvenuti nel passato e attualmente non più effettivi. I VOC possono essere suddivisi in 3 categorie: solventi clorurati alifatici, composti clorurati aromatici, solventi aromatici. Dal 2005 il monitoraggio dei VOC comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici già inclusi nei protocolli degli anni precedenti, anche alcuni solventi clorurati alifatici aggiuntivi, generalmente metaboliti dei primi, oltre a una serie di composti clorurati aromatici e i solventi aromatici.

Il valore di riferimento per i solventi clorurati alifatici definito dalla normativa è di 10 µg/L come sommatoria, mentre sono indicati limiti specifici per 1,2-dicloroetano e cloruro di vinile (cloroetene).

Le altre categorie di VOC non vengono espressamente contemplate, ad eccezione del benzene (solvente aromatico) per il quale esiste un limite specifico, anche se rivestono un'importante rilevanza ambientale. La direttiva 2006/118/CE non indica valori soglia per questi composti che dovranno quindi essere definiti a livello nazionale.

Nel 2007 la presenza di solventi clorurati alifatici nelle acque sotterranee è stata riscontrata in circa il 23,5% dei punti della rete di monitoraggio, e nel 2,8% dei casi le concentrazioni sono risultate superiori al valore soglia (**figura 15.38**).

La sostanza più ritrovata risulta il Percloroetilene, al riguardo sono stati riscontrati anche alcuni suoi metaboliti come il Tricloroetilene e l'1,2 Dicloroetano, oltre ad altri prodotti capostipite come 1,1,1 tricloroetano e Cloroformio.

I punti contaminati sono localizzati in corrispondenza delle aree urbanizzate; tutta la regione è comunque interessata, seppur con entità diversa, da punti in cui è stata riscontrata la presenza di queste sostanze (con concentrazioni quindi inferiori al valore soglia).

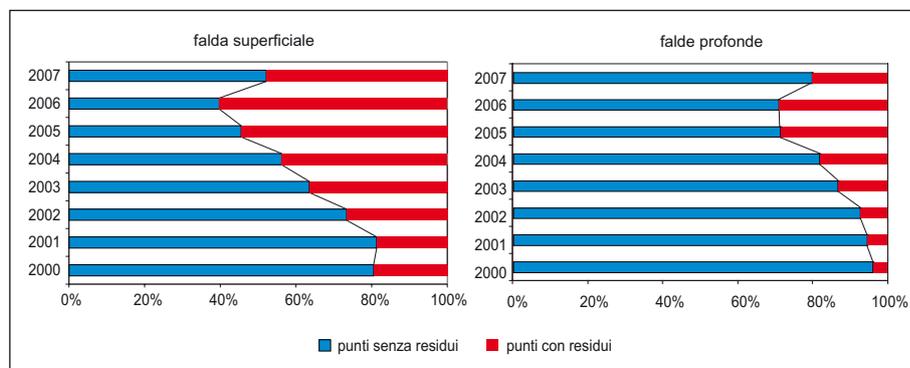
Il confronto negli anni (**figura 15.39**) evidenzia come la distribuzione di punti con presenza di solventi clorurati alifatici non abbia variazioni significative.

In riferimento alle altre categorie di VOC, si rileva una marginale presenza di solventi aromatici mentre non sono stati mai rilevati i composti clorurati aromatici.

La presenza di metalli pesanti nelle acque sotterranee può essere ricondotta a cause di origine antropica ma anche ad un'origine naturale, legata alla composizione delle formazioni geologiche facenti parte dell'acquifero e al tempo di permanenza/interazione acqua/roccia.

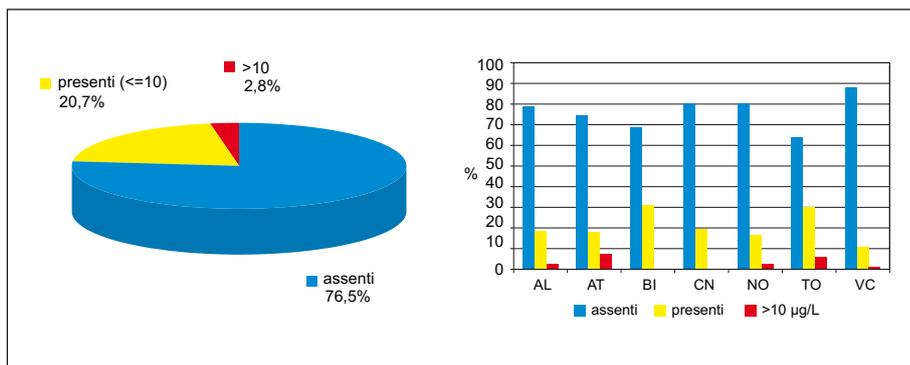
Nel 2007 la presenza di punti in classe 4 (4,3%) è imputabile al cromo esavalente.

Figura 15.37 - Prodotti fitosanitari, confronto tra le percentuali dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2007



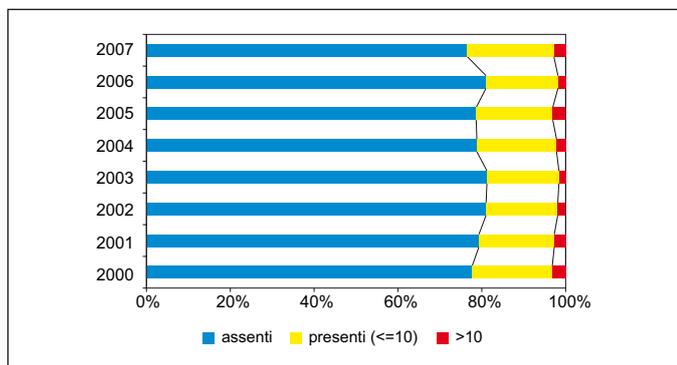
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.38 - Solventi clorurati alifatici (sommatoria), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in µg/L (DLgs 152/99) in totale e per provincia - anno 2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 15.39 - Solventi clorurati (sommatoria), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in µg/L (DLgs 152/99) - anni 2000-2007



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Anche se tale metallo può essere considerato di origine antropica non si può escludere che, in particolari contesti territoriali, la sua presenza nelle acque di falda possa essere di origine naturale, associato alla tipologia delle rocce che compongono l'acquifero.

I punti in cui sono stati ritrovati metalli pesanti diversi dal cromo con concentrazioni superiori al valore soglia, in particolare il nichel, sono stati assegnati alla classe 4-0, in attesa di ulteriori approfondimenti, in quanto la presenza degli stessi in soluzione potrebbe essere di origine naturale.

In tabella 15.8 è riportata la percentuale di punti con superamento dei limiti soglia.

Tabella 15.8 - Metalli pesanti, distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio con superamento di valori limite in µg/L (DLgs 152/99) - anno 2007

| Punti campionati | Stato Chimico delle Acque Sotterranee | | | | | | |
|------------------|---------------------------------------|----------|----------|--------|--------------|------|-------|
| | Nichel | Arsenico | Cromo VI | Piombo | Cromo totale | Rame | Zinco |
| 605 | 4,8% | 0,3% | 4,3% | 0,7% | 0,2% | 0,2% | 0,8% |

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

15.4.2 Pressioni

Le principali pressioni antropiche esercitate sulle acque sotterranee possono essere individuate nelle captazioni, nelle fonti di inquinamento diffuse (principalmente carico di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari) e puntuali (aree industriali, commerciali e produttive).

Gli impatti determinati da queste pressioni sono da ricercarsi in un deterioramento quali-quantitativo della risorsa che in alcuni casi può comportare una limitazione dell'utilizzo della stessa (per esempio alte concentrazioni di nitrati ne impediscono l'utilizzo come acqua potabile).

Captazioni da acque sotterranee

Il numero di pozzi esistenti sul territorio regionale (anno 2003, dall'archivio denunce pozzi pervenute alla pubblica amministrazione sulla base del DLgs 275/93) è di circa 195.000. In termini complessivi i volumi captati ammontano a circa 1.130 milioni di m³/anno.

Per quanto riguarda le captazioni ad uso idropotabile si ha una maggiore concentrazione nei distretti corrispondenti alla pianura torinese settentrionale (tra Stura di Lanzo, Po e Malone) e alla pianura torinese meridionale-cuneese settentrionale (tra Po e Chisola); le captazioni per uso industriale (produzione di beni e servizi), sono concentrate essenzialmente nella pianura torinese e nei poli industriali situati nel fondovalle del Toce, mentre le captazioni ad uso irriguo si ritrovano maggiormente nella pianura torinese meridionale e nella pianura cuneese.

Fonti diffuse

Le maggiori pressioni di tipo diffuso relative alle acque sotterranee sono ascrivibili alle attività agricole e zootecniche. Queste attività comportano un utilizzo diffuso di sostanze chimiche (fitosanitari e fertilizzanti) con una conseguente dispersione nell'ambiente e ripercussioni importanti sulla matrice acqua, in particolare per le falde superficiali. Per quanto concerne i dati di utilizzo di fertilizzanti e di prodotti sanitari in Piemonte si rimanda al Capitolo "Agricoltura". Le pressioni che incidono sulla matrice acque sotterranee devono essere valutate in relazione alle caratteristiche dei diversi contesti territoriali di riferimento.

Infatti alcune proprietà intrinseche, quali la capacità protettiva del suolo, la soggiacenza della falda e la capacità di diluizione dell'acquifero possono svolgere un ruolo importante nella mitigazione del fenomeno. Questi fattori variano in modo diverso nell'ambito del territorio regionale e possono determinare concentrazioni di inquinanti in falda notevolmente diverse, anche a parità di carico antropico.

Fonti puntuali

I fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee da inquinamento di tipo puntuale possono essere presenti in aree industriali o urbanizzate e sono riconducibili alla presenza di siti contaminati, a eventi accidentali o incidentali, a cattiva gestione di impianti o di strutture, a gestione scorretta dei rifiuti. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo "Siti contaminati".

Le **Risposte** alle problematiche connesse al degrado quali-quantitativo delle acque sotterranee sono individuabili nel:

- Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte
- Piani d'Ambito adottati a scala di ATO (Ambito Territoriale Ottimale)
- Piani specifici d'azione relativi alle Zone vulnerabili da nitrati
- Bonifiche dei siti contaminati
- Limitazioni d'uso relative alle Zone Vulnerabili da prodotti Fitosanitari (ZVF)

15.5 ACQUA PER USO POTABILE

Inquadramento regionale

Il Piemonte è una regione ricca d'acqua per la sua favorevole posizione geografica ai piedi delle Alpi. Su una superficie di 25.388 km², oltre a fiumi e torrenti, sono presenti circa 200 laghi naturali, 20.000 km di reticoli di canali artificiali e 58 invasi artificiali.

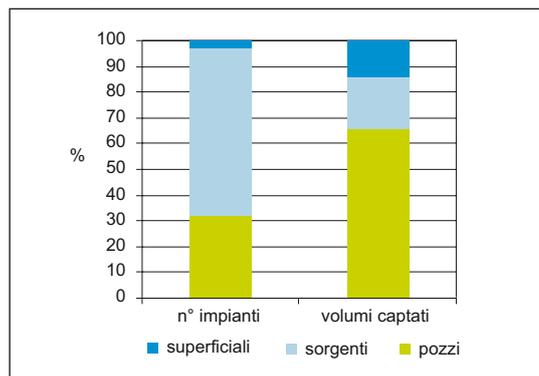
Per l'approvvigionamento idropotabile è presente sul territorio un numero elevato di sorgenti (3.725), 1.856 pozzi e uno scarso numero di prese superficiali (163); in termini di volumi captati invece, i due terzi dell'approvvigionamento è dato da pozzi, il resto, in misura simile, da sorgenti e prese superficiali.

Delle oltre 1.500 strutture acquedottistiche piemontesi, sono un centinaio quelle che utilizzano acque superficiali, soprattutto nei territori di Biella e Omegna, oltre all'acquedotto SMAT che nell'area Torinese preleva le acque dal fiume Po; nell'alessandrino, circa un terzo dei volumi d'acqua captati provengono da prese superficiali.

A fronte di un volume di acqua per uso potabile captato annualmente pari a circa 522 milioni di m³/anno, il volume realmente fatturato è pari a circa 368 milioni di m³/anno, con una dotazione idrica netta di circa 228 l/ab*giorno, pari a 83 m³/abitante*anno.

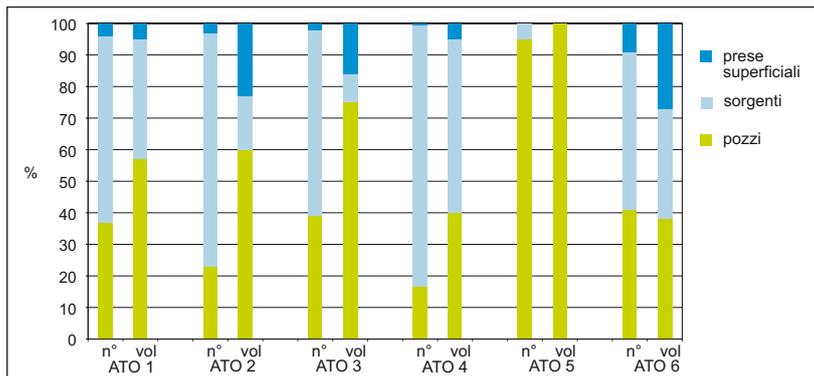
Le perdite sulle reti idriche, ricavate dal calcolo del rapporto esistente tra il volume immesso in rete e il volume fatturato dal servizio acquedottistico, sono in Piemonte pari a circa il 28%; i valori stimati per ogni singolo Ambito Territoriale Ottimale tengono quindi conto sia delle perdite reali sia delle cosiddette perdite apparenti, date dai volumi non contabilizzati e non fatturati, ad esempio della componente ad uso pubblico.

Figura 15.40 - Tipologia approvvigionamenti: impianti di captazione e volumi captati per tipologia. Totale regionale - anno 2007



Fonte: Regione Piemonte

Figura 15.41 - Tipologia approvvigionamenti: impianti di captazione e volumi captati per tipologia. Suddivisione per ATO - anno 2007



Fonte: Regione Piemonte

Luciana Ropolo
Arpa Piemonte

Caterina Salerno
Regione Piemonte,
Assessorato Sanità

Tabella 15.9 - Consumi di acqua e perdite stimate sulle reti idriche - anno 2007

| ATO | Territorio | Comuni numero | Consumo | Consumo | Perdite % |
|----------|---|------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|
| | | | m ³ /abitante*anno | l/abitante*giorno | |
| 1 | Verbano, Cusio, Ossola, Pianura Novarese | 164 | 95 | 260 | 25 |
| 2 | Biellese, Vercellese, Casalese | 184 | 75 | 205 | 33 |
| 3 | Torinese | 306 | 85 | 233 | 23 |
| 4 | Cuneese | 250 | 88 | 242 | 25 |
| 5 | Astigiano, Monferrato | 154 | 77 | 211 | 31 |
| 6 | Alessandrino | 148 | 79 | 216 | 30 |
| Piemonte | | 1.206 | 83 | 228 | 28 |

Fonte: Regione Piemonte

Il contenimento e gestione delle perdite attraverso la comprensione delle dinamiche del fenomeno e della sua reale entità, sia a livello regionale che per area gestionale, rappresenta un importante tassello per l'eliminazione degli sprechi di acqua di pregio e la riduzione delle pressioni sulla risorsa naturale. La Regione Piemonte ha a tale scopo attivato, in collaborazione con le Autorità d'Ambito, un programma operativo di studio e sperimentazione di metodologie per il calcolo del livello fisiologico delle perdite e il possibile recupero di risorsa idrica attraverso piani di interventi gestionali.

A livello nazionale, nell'ambito del set di indicatori per gli obiettivi di servizio previsti nel Quadro strategico nazionale per le politiche di sviluppo regionale (QSN 2007-2013), è stato introdotto recentemente un indicatore che misura l'efficienza nella distribuzione dell'acqua per il consumo umano.

Il Servizio Idrico Integrato

Nel corso del 2007 è stato istituito l'Osservatorio regionale dei Servizi idrici integrati, con ruolo di coordinamento e raccolta dati, che ha già prodotto un dettagliato quadro conoscitivo sull'avanzamento della riforma e dello stato dei servizi idrici. I sei Ambiti Territoriali Ottimali, istituiti dalla legge regionale 13/97 sono tutti operativi e gestiscono i servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad uso civile, nonché di fognatura e depurazione delle acque reflue, costituenti nel loro complesso il servizio idrico integrato. Nel corso del 2007 sono stati modificati i confini di alcuni ambiti con il passaggio di alcuni comuni ad un ambito contiguo.

Nel contesto del Servizio Idrico Integrato, particolare rilievo assume la depurazione delle acque reflue in genere, e in particolare quelle urbane, componente importante delle politiche volte a contenere l'inquinamento ambientale.

L'indicatore previsto nel già citato QSN 2007-2013, per misurare l'efficienza della depurazione, è dato dal rapporto tra gli abitanti equivalenti serviti da impianti di depurazione delle acque reflue urbane con trattamento secondario e terziario (AES) e gli abitanti equivalenti totali urbani della regione (AETU). Tale indice è pari in Piemonte a circa 75% di popolazione equivalente servita da impianti di depurazione.

Qualità della risorsa

Alle ASL che operano sul territorio regionale è demandato il compito di assicurare, sulle acque destinate al consumo umano, l'attività di prevenzione da potenziali inquinamenti, l'attività di controllo e infine l'attività prescrittiva o sanzionatoria.

Nelle attività di controllo, le ASL si avvalgono di Arpa per le analisi delle acque presso i seguenti punti:

- impianti di acquedotto, al fine di accertare il rispetto dei valori di parametro stabiliti dal Dlgs 31/01 e s.m.i.
- nuove fonti di approvvigionamento (pozzi e sorgenti) per l'espressione del giudizio di idoneità all'uso potabile, ai sensi del DM 23/3/91
- corpi idrici superficiali per la classificazione e successiva destinazione all'approvvigionamento idropotabile, ai sensi del DLgs 152/2006 e s.m.i.

Nel corso del 2007 le ASL hanno eseguito oltre 22.000 prelievi e i campioni, nel 94,2% dei casi, sono risultati regolamentari alle analisi chimiche e microbiologiche effettuate da Arpa.

Gli esiti sfavorevoli per **parametri microbiologici** rappresentano il 72,6% delle non conformità totali; le spe-

cie batteriche più frequentemente rilevate sono *Escherichia coli* e Coliformi a 37°C, indicatori di possibile inquinamento fecale ed Enterococchi, indice dell'inefficienza dei trattamenti di clorazione.

L'inquinamento da batteri si verifica prevalentemente su impianti piccoli e vecchi per disinfezione inadeguata o rotture accidentali delle condotte idriche: le non conformità sono state riportate nella norma mediante gli interventi di manutenzione e disinfezione, prescritti dalle ASL all'Ente Gestore, e in tutti i casi i prelievi di ricontrollo, effettuati dopo la realizzazione delle opere, hanno dato esito favorevole.

Dal punto di vista chimico, il maggior numero di non conformità riguarda parametri indicatori non nocivi alla salute, quali **ferro, solfati, manganese** che possono produrre alterazioni organolettiche e inconvenienti tecnologici: la loro presenza deriva da arricchimento naturale e costituisce un problema principalmente gestionale, la cui soluzione richiede la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento o l'installazione di demetallizzatori con tempi e costi elevati.

L'inquinamento chimico per attività antropiche, industria e agricoltura, presenta diffusione e numeri modesti ma costituisce un reale rischio sanitario per la presenza di sostanze riconosciute tossiche o cancerogene, tra cui residui di prodotti fitosanitari, solventi alogenati e metalli pesanti. Solo nello 0,3% dei prelievi totali sono stati riscontrati superamenti dei limiti di legge per parametri nocivi: per i metalli pesanti il superamento dei limiti è stato rilevato sia in rete che in pozzi, per i fitosanitari e gli organoalogenati è stato registrato soprattutto in acque grezze a monte della potabilizzazione.

Per quanto riguarda i residui di prodotti **fitosanitari**, il numero di prelievi fuori limite è modesto (7 campioni) e localizzato nelle aree agricole, in cui sono utilizzati questi prodotti per le coltivazioni di riso e mais.

Nella classe degli **alogenoderivati** valori fuori norma per la somma tricloroetilene + tetracloroetilene, solventi utilizzati dall'industria meccanica e metallurgica sono stati rilevati in 18 campioni di acque grezze di pozzo, mentre non sono stati segnalati superamenti nell'acqua in distribuzione all'utenza.

L'inquinamento da **solventi alogenati** risulta prevalente nelle province caratterizzate da attività industriali. È importante sottolineare che tutti i campioni non conformi riguardano acque grezze a monte degli impianti di trattamento, mentre sono risultati nella norma i valori alle utenze.

Solo 3 campioni hanno fatto registrare valori elevati di **trialometani**, che si formano in acque ricche di sostanze organiche per ossidazione da parte del cloro utilizzato come disinfettante: in questi casi i gestori hanno effettuato interventi di manutenzione alle opere di presa e verifica delle modalità di disinfezione.

Rimane costante in alcune zone del Piemonte la presenza di **arsenico**, riconducibile alla particolare struttura idrogeologica che comporta fenomeni di arricchimento delle acque grezze. L'abbattimento di tale inquinante di origine "naturale", richiede interventi con costi elevati e tempi lunghi di realizzazione (ricerca di falde non inquinate, costruzione di pozzi e opere di miscelazione).

Nel 2007 la situazione è migliorata in quanto sono state risolte le situazioni di deroga riguardanti alcuni comuni del novarese e del cuneese a seguito degli interventi di risanamento completati dagli Enti Gestori. La quasi totalità dei campioni non conformi ha riguardato comuni del torinese e cuneese che stanno usufruendo, per tutto il 2008, della deroga ministeriale per un valore massimo ammissibile di 50 µg/l, al fine di completare le opere di bonifica.

Circa la metà delle non conformità riguarda acque grezze di pozzi dotati di impianti di miscelazione o demetallizzatori, per cui i superamenti non si ritrovano nell'acqua immessa in rete a valle degli stessi.

I prelievi con concentrazione fuori limite per **nichel** sono 21, di cui 11 riscontrati presso reti e utenze privilegiate e 10 su pozzi, la cui acqua immessa in rete risulta comunque conforme.

La distribuzione territoriale dei campioni inquinati da nichel coincide con aree formate da suoli e rocce particolarmente ricche di tale metallo che viene ceduto nelle falde idriche; non si possono peraltro escludere, per le abitazioni private, alcuni casi di cessione da condutture idriche.

Si sono riscontrati ancora superamenti in alcuni comuni che in passato avevano ottenuto provvedimenti di deroga, segnale che gli interventi messi in atto dai gestori non sono ancora sufficienti a risolvere completamente un problema di inquinamento di origine naturale che interessa una vasta area del territorio piemontese.

Box 2 - Acque in bottiglia

La legge definisce tre tipologie di acque destinate al consumo umano che possono essere imbottigliate:

acque minerali (disciplinate dal DLgs 105/99), **acque di sorgente** (disciplinate dal DLgs 339/99) e **acque destinate al consumo umano**, meglio conosciute come "acque potabili", identificate come "acque da tavola" se imbottigliate (disciplinate dal DLgs 31/01).

Le acque minerali e di sorgente hanno **origine** esclusivamente sotterranea e devono essere imbottigliate così come sgorgano dalla sorgente o con l'aggiunta variabile di anidride carbonica, sono quindi vietati altri trattamenti, mentre l'acqua potabile, che può avere origine sotterranea o superficiale, può, invece, aver subito trattamenti come: filtrazione, clorazione, prima di essere distribuita.

Le **caratteristiche** delle acque minerali e di quelle di sorgente devono essere valutate sul piano: geologico e idrogeologico, organolettico, fisico, fisico-chimico e chimico, microbiologico; per le acque minerali, se

necessario, anche farmacologico, clinico e fisiologico.

La **composizione**, la temperatura e le altre caratteristiche essenziali delle acque minerali e di sorgente debbono mantenersi costanti alla sorgente nell'ambito delle variazioni naturali, anche in seguito ad eventuali variazioni di portata.

La composizione delle acque erogate da un acquedotto può essere variabile a causa della confluenza di acque di diversa composizione attraverso le condutture di uno stesso acquedotto o per la naturale variazione di composizione delle acque superficiali utilizzate ai fini della potabilizzazione.

Le acque minerali sono considerate dalla legislazione vigente come sostanze minerali di prima categoria da estrarre da una miniera, quindi è necessario ottenere la concessione mineraria dalla regione o provincia autonoma territorialmente competente, mentre per l'immissione sul mercato, il titolare della concessione mineraria deve ottenere specifico riconoscimento ministeriale. Per le acque di sorgente la procedura è simile, ma semplificata.

Nonostante i **controlli** delle diverse tipologie di acque vengano effettuati in base a normative diverse, esiste una sostanziale equivalenza tra i parametri e i limiti delle sostanze chimiche contaminanti. Per le minerali non sono stati fissati limiti per talune sostanze di origine naturale che ne caratterizzano la composizione, mentre alcuni limiti, per sostanze di origine antropica, risultano più restrittivi per le acque minerali rispetto alle acque potabili e di sorgente. Analogamente non si rilevano differenze sostanziali tra i diversi tipi di acqua per quanto riguarda il controllo dei parametri di tipo microbiologico.

Anche la frequenza dei controlli varia per le diverse tipologie di acque: per le acque potabili in bottiglia, oltre ai controlli effettuati ai punti di approvvigionamento e lungo le reti idriche, sono previsti controlli sull'imbottigliato in base ai volumi d'acqua prodotti ogni giorno, per le acque minerali sono previsti controlli quadrimestrali alle sorgenti, agli impianti di imbottigliamento in base ai volumi imbottigliati e infine ai depositi all'ingrosso e alla vendita al dettaglio. Per le acque di sorgente, invece, la normativa non prevede da parte dell'autorità sanitaria locale uno

Acque imbottigliate: alcuni numeri in Piemonte - anno 2007

| | ACQUE DA TAVOLA | ACQUE MINERALI | ACQUE DI SORGENTE |
|-----------------------------------|------------------|--|-------------------|
| Produzione - litri | Circa 40.000.000 | Circa 1.600.000.000 | Circa 40.000.000 |
| Imbottigliate in vetro - % | 0 | 9 | 0 |
| Imbottigliate in PET - % | 100 | 91 | 100 |
| Concessioni - numero | n.a. | 44 | 3 |
| Costo concessione | n.a. | 0,7 euro/m ³ vol. imbott. 20,66 euro/ha in conc. | n.a. |
| Province | CN, TO | AL, BI, CN, TO, VB, VC | CN |
| Ditte operanti | 3 | 17 | 2 |
| Etichette | 3 | 28 | 3 |
| Consumo medio procapite | n.d. | Circa 200 litri | n.d. |
| % consumo quotidiano | n.d. | 93,2% | n.d. |
| Campioni prelevati per le analisi | 26 | 1.200 | 142 |
| Totale addetti | | Circa 600 | |

Fonte: Regione Piemonte

n.a. non applicabile n.d. non determinato



specifico piano di campionamento.

L'acqua in boccioni (contenitori in plastica da 18,9 litri, più raramente da 11,3 litri, utilizzati in un dispensatore d'acqua tramite apposite colonnine refrigeranti (fontanelle o "water cooler"), può essere sia di sorgente che "potabile", ma non acqua minerale. Il suo utilizzo, diffuso in USA e nei paesi del nord Europa dalla prima metà degli anni '90, sta prendendo piede velocemente anche in Italia.

Nel mondo si consumano 120 miliardi di litri di acqua imbottigliata. L'Italia detiene la posizione leader nel mercato mondiale dell'acqua minerale, con quasi 200 imprese e circa 300 marchi, circa 11 miliardi di litri imbottigliati.

In termini di costi, l'acqua minerale, una volta imbottigliata, distribuita e pubblicizzata, arriva a costare dalle 500 alle 1000 volte in più rispetto all'acqua di rubinetto. Secondo i dati Istat, l'87,2% della popolazione italiana

consuma abitualmente acqua minerale, una quantità di gran lunga più elevata rispetto alla media europea, sebbene l'85% dell'acqua che sgorga dai nostri rubinetti sia prelevato dalle falde, contro il 12-30% del dato europeo, e solo tra il 12 e il 30% da fonti sotterranee.

In ambito nazionale il Piemonte si posiziona al secondo posto, dopo la Lombardia, per numero di fonti di acque minerali.

Bibliografia

ALBERICO M.L., 2007. *Acque alla carta*. Donnedizioni.

ALTAMORE G., 2004. *I predoni dell'acqua*. Ed. San Paolo.

ISTAT, 2005. *Sistema delle indagini sulle acque*.

MINISTERO AMBIENTE, 2008. *Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche - Rapporto sullo stato dei servizi idrici*. Roma.

REGIONE PIEMONTE, 2007. *Quadro conoscitivo sull'avanzamento della riforma e dello stato dei servizi idrici*. Relazione dell'osservatorio regionale dei Servizi Idrici Integrati.