



4 ACQUA

A cura di
Elio Sesia, Mara Raviola e Alessandra Terrando
Arpa Piemonte, Dipartimento di Asti

L'acqua è un elemento fondamentale per la vita dell'uomo: la sua disponibilità ha da sempre condizionato l'ubicazione degli insediamenti urbani e lo sviluppo delle civiltà. Il problema del reperimento di risorse idriche è aumentato di importanza con gli anni, ricevendo un brusco incremento nell'ultimo secolo, con lo sviluppo tecnologico.

Le attività antropiche possono provocare interferenze con le risorse idriche sia con l'immissione diretta sui corpi idrici sia con la contaminazione diffusa, causando l'inquinamento di una quantità sempre maggiore di acqua e riducendone la disponibilità.

Poiché le risorse idriche non sono illimitate, sono necessari interventi coordinati in più direzioni:

- Sfruttamento razionale delle risorse idriche naturali;

- Salvaguardia dall'inquinamento, disciplinando gli scarichi e le immissioni diffuse;
- Riciclo dell'acqua, per gli usi industriali e agricoli.

E' necessario pertanto trovare un giusto equilibrio tra il rispetto dell'ambiente, il benessere sociale e la qualità della vita mediante la pianificazione dell'uso delle risorse idriche attraverso:

- Piani di tutela;
- Piani d'ambito;
- Altri piani di settore.

La tutela e la protezione delle acque presuppone l'acquisizione di conoscenze approfondite sul complesso ciclo idrogeologico negli aspetti qualitativi e quantitativi e rappresenta l'obiettivo a cui tendere in un'ottica di tutela, riqualificazione e compatibilità ambientale.

In generale nell'anno 2002 non sono state rilevate variazioni significative dello stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee della regione rispetto agli anni precedenti.



Indicatore / Indice	DPSIR	Unità di misura	Livello territoriale	Anni di riferimento	Disponibilità dei dati	Andamento numerico	Stato Ambientale
<i>Acque superficiali</i>							
Stato Ambientale (SACA)	S		Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Stato Ecologico (SECA)	S	classi (1-5)	Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Livello di inquinamento macrodescrittori (LIM)	S	livelli (1-5)	Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Indice Biotico Esteso (IBE)	S	classi (1-5)	Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Stato Chimico (metalli e solventi)	S		Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Prodotti fitosanitari	S		Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Scarichi urbani	P	numero e volumi scaricati (m ³ /a)	ATO	2002	☺	⇒	
Scarichi industriali	P	numero e volumi scaricati (m ³ /a)	Provinciale	2002	☺	⇒	
Derivazioni	P	numero e volumi derivati (m ³ /a)	Provinciale	1999	☹		
Impianti di depurazione	R	numero	ATO	2002	☺	⇒	
Popolazione servita da impianti di depurazione	R	numero e %	Regionale	1999	☺	⇒	☺
<i>Acque sotterranee</i>							
Stato Chimico (SCAS)	S	classi (0-4)	Puntuale	2002	☺	⇒	☺
Impianti di captazione	P	numero e volumi captati (m ³ /a)	ATO	2002	☺	⇒	
Fertilizzanti	P	kg/ha SAU	Provinciale	2001	☺	⇒	☺
Prodotti fitosanitari	P	kg/ha SAU	Provinciale	2000	☺	⇒	☺
Acquedotti	R	numero	ATO	1999	☺	⇒	
Popolazione servita da acquedotti	R	numero e %	Regionale	1999	☺	⇒	☺

4.1 LE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI

Idrografia regionale e deflussi superficiali

L'idrografia Piemontese è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua e da un elevato numero di laghi; la sua rete di fiumi e laghi, ripartita nei due sistemi di drenaggio dei deflussi del Po e del Tanaro, confluenti all'estremo limite orientale della regione, ha un particolare assetto a raggera dovuto alla disposizione a semicerchio delle catene montuose delle Alpi occidentali.

Il Po è il maggior fiume che scorre in Piemonte: immette a Pieve del Cairo (PV) un quantitativo d'acqua pari a circa 18 miliardi di m³/anno, corrispondente ad una portata media annua di 600 m³/s. Il bacino idrografico del fiume Po racchiude la totalità del territorio piemontese, insieme ai suoi numerosi affluenti sia di sinistra, caratterizzati da un regime prevalentemente alpino e da portate maggiori, sia di destra, appenninici, con portate minori ma con elevate quantità di detriti.

Nella regione Piemonte ci sono anche numerosi laghi: molti di piccole dimensioni, ma alcuni anche molto grandi come il Lago Maggiore, che occupa l'ampia valle del Ticino e che viene condiviso con la vicina regione Lombardia e, per il tratto settentrionale, con la Svizzera.

Gli invasi artificiali esistenti con capacità superiore a 1 milione di m³ o di altezza dello sbarramento superiore ai 15 m sono 58.

4.1.1 I PRINCIPALI FIUMI PIEMONTESI

La rete di monitoraggio regionale

Per una conoscenza globale dell'ecosistema fluviale, gli indici descritti in questo capitolo devono essere considerati e integrati con quelli descritti nel capitolo 7 Ecosistemi. L'ARPA gestisce, per conto della Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche della Regione Piemonte, la rete di monitoraggio delle acque superficiali, secondo le disposizioni del D.Lgs 152/99 e s.m.i.

Per la gestione della rete di monitoraggio, e al fine di



disporre di dati coerenti su tutto il territorio regionale, sono state definite le attività, le modalità applicate, l'elenco dei punti di monitoraggio, la periodicità dei campionamenti e delle misure, le prove e i limiti di quantificazione per i parametri chimici e microbiologici.

La rete di monitoraggio qualitativa dei corsi d'acqua del Piemonte comprende 201 punti riferiti a 71 corpi idrici ritenuti significativi ai sensi del D.Lgs 152/99 e della Regione. Rispetto al 2001, sono state apportate alcune variazioni dei punti di monitoraggio dovute agli eventi alluvionali che hanno caratterizzato il 2001, con i conseguenti lavori di ripristino.

Complessivamente, nel corso dell'anno 2002 sono stati effettuati 2.251 campionamenti per le analisi chimiche e microbiologiche e 679 misure di IBE.

Dei 201 punti previsti nel 2002, 196 sono stati monitorati per la parte chimica/microbiologica e 193 per l'IBE.

Sono stati determinati per tutti i punti di monitoraggio gli indici previsti dal D.Lgs 152/99:

- Indice biotico esteso (IBE);
- Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori (LIM);
- Stato chimico (considerando i metalli pesanti e i solventi clorurati)
- Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA) determinato dall'incrocio dei dati del livello dei parametri macrodescrittori (LIM) e delle classi di Indice Biotico Esteso (IBE);
- Stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA), determinato dall'incrocio dei dati del SECA e dello stato chimico.

Inoltre, come indicatore specifico di contaminazione diffusa, è stata presa in considerazione la presenza di residui di prodotti fitosanitari.

Non essendo ancora disponibili standard di qualità ambientali per i vari contaminanti, il SACA è stato calcolato tenendo conto dei metalli pesanti e di alcuni solventi clorurati utilizzando valori di riferimento concordati con la Regione

Piemonte.

Per quanto riguarda i *metalli* si sono riscontrati valori superiori alla soglia, riconducibili prevalentemente a fonti di inquinamento di tipo industriale, in quattro punti: Tiglione per zinco, Fiumetta per cromo, Tepice per cromo e zinco, Lagna per rame.

In nessuno di questi punti la presenza di queste sostanze ha influenzato lo stato ambientale (già scadente o pessimo), determinato quindi solo dai macrodescrittori.

I *solventi* sono risultati del tutto irrilevanti.

Per quanto riguarda i *prodotti fitosanitari* sono stati segnalati i punti nei quali il 75° percentile della somma dei composti determinati è risultato superiore al limite di quantificazione. In totale sono risultati 51 punti, pari al 26% del totale, di cui il 19% con un valore del 75° percentile della somma compreso tra 0.01 e 0.49 µg/L ed il rimanente 7% con un valore superiore a 0.5 µg/L.

Rispetto al 2001, quindi, a parità di punti di monitoraggio, si è verificata una riduzione di punti con prodotti fitosanitari in concentrazioni superiori al limite di quantificazione.

Una valutazione di sintesi dei dati ottenuti nel 2002 permette di evidenziare che l'1% dei punti della rete di monitoraggio presenta uno stato ambientale elevato, circa il 35%, buono, il 50% uno stato sufficiente e il restante 14% uno stato scadente o pessimo (tabella 4.1; figura 4.1).

La valutazione del SACA e degli altri indici è stata fatta anche per il biennio 2001-2002, considerato come unico periodo di riferimento e non analizzato per singoli anni.

La distribuzione numerica dei punti di monitoraggio nelle diverse classi ha permesso di evidenziare che circa il 37% dei punti della rete presentano uno stato ambientale buono, il 49% uno stato sufficiente, il 10% uno stato scadente ed il restante 4% uno stato elevato o pessimo, valori molto simili a quelli riscontrati nel 2002.

Si evidenzia quindi come il calcolo degli indici sul biennio fornisce dati sostanzialmente sovrapponibili con quelli ottenuti sui singoli anni; inoltre anche nel biennio sembra plau-

Tabella 4.1 - Distribuzione del numero di punti di monitoraggio nelle diverse classi degli indici di stato (D.Lgs 152/99) - anno 2002

SACA	n. Punti	SECA	n. Punti	LIM	n. Punti	IBE	n. Punti
Elevato	1	Classe 1	1	Livello 1	7	Classe 1	3
Buono	68	Classe 2	68	Livello 2	129	Classe 2	77
Sufficiente	97	Classe 3	97	Livello 3	47	Classe 3	86
Scadente	19	Classe 4	19	Livello 4	9	Classe 4	19
Pessimo	8	Classe 5	8	Livello 5	1	Classe 5	8

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

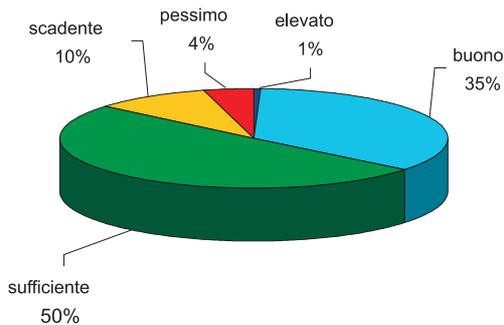
La determinazione dello stato ecologico (SECA) viene effettuata mediante la definizione del livello dei parametri macrodescrittori (LIM) e delle classi di Indice Biotico Esteso (IBE).

Mettendo a confronto LIM e IBE di alcuni corsi d'acqua, si è

osservato che nella maggioranza dei casi è il dato IBE a determinare la classe peggiore di stato ecologico e quindi di stato ambientale.

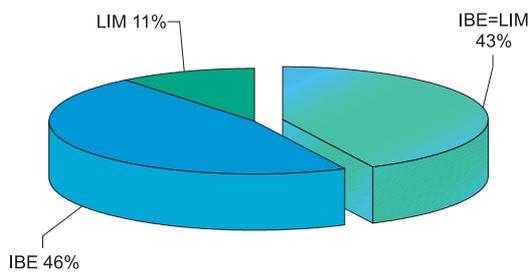


Figura 4.1 - Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (Indice SACA); distribuzione percentuale dei punti di monitoraggio nelle diverse classi (D.Lgs 152/99) - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 4.2 - Indice (LIM e/o IBE) che determina lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA); percentuale di punti di monitoraggio - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Nel 46% dei punti monitorati il fattore limitante ad uno stato ambientale buono è l'IBE e solo nell'11% il LIM; nel restante 43% LIM e IBE coincidono.

sibile l'ipotesi del dato IBE come fattore limitante.

Nelle figure seguenti sono riportati, per 193 punti di monitoraggio, alcuni confronti tra gli anni 2000, 2001 e 2002 per gli indici calcolati.

Rispetto ai dati relativi agli indici riscontrati nei due anni precedenti, nel 2002 non si evidenziano sostanziali variazioni, se non un lieve aumento dei punti con un SACA scadente-pessimo e una diminuzione di quelli con SACA elevato, questo ultimo dato determinato da un aumento dei punti con SACA buono (figura 4.3).

Per quanto riguarda il LIM, si può confermare che nel corso del triennio i valori si sono mantenuti più o meno costanti in relazione al numero di punti; si può comunque notare un

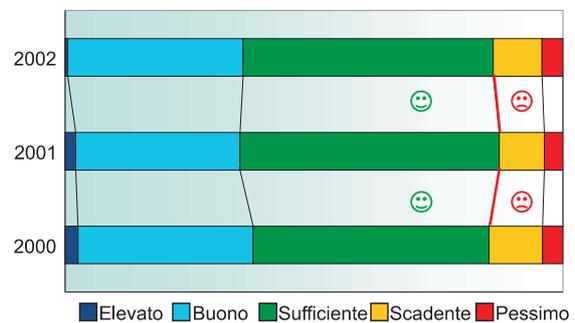
lieve aumento del livello 1 nel corso del 2001 così come del livello 2 nel corso del 2002 (figura 4.4).

Le stesse considerazioni si possono fare per l'IBE; anche in questo caso non si evidenziano sostanziali variazioni nel corso dei tre anni, fatta eccezione per un progressivo aumento dei punti in classe 2 (figura 4.5).

I principali fiumi piemontesi

Al fine di valutare lo Stato Ambientale nel corso dei tre anni 2000, 2001 e 2002 si propone una rappresentazione grafica dell'andamento lungo l'asta di cinque corsi d'acqua rilevanti, quali il Po, il Tanaro, il Sesia, il Toce e il Bormida.

Figura 4.3 - Confronto Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) anni 2000-2002; distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nelle diverse classi

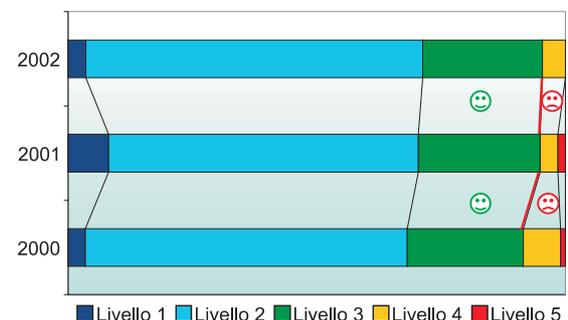


Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Po

Il fiume Po è il maggiore corso d'acqua della regione Piemonte, e il suo bacino la attraversa interamente da ovest a est.

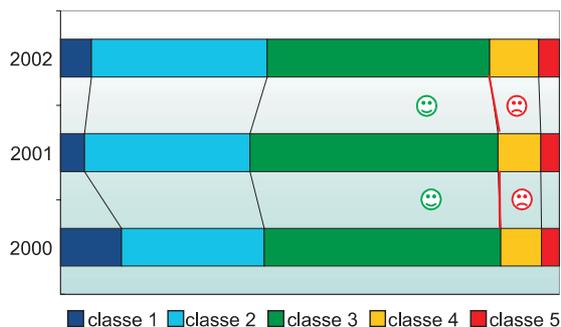
Figura 4.4 - Confronto Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescriptors (LIM) anni 2000-2002; distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nei diversi livelli



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



Figura 4.5 - Confronto Indice Biotico esteso (IBE) anni 2000-2002; distribuzione percentuale di punti di monitoraggio nelle diverse classi



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

pressioni di grosse derivazioni e all'immissione dello scarico urbano principale di Torino (figura 4.6).

Tanaro

Il bacino del Tanaro è situato nel Piemonte meridionale, in una zona prevalentemente alpina e collinare; il principale corso d'acqua che lo caratterizza è il Tanaro, che dopo aver attraversato le città di Asti e di Alessandria, sfocia nel Po. I suoi più importanti affluenti di sinistra sono l'Ellero e il Pesio, quelli di destra il Belbo e il Bormida.

Altri affluenti degni di essere ricordati sono il Grana Mellea, il Corsaglia, il Mondalavia, il Rea, lo Stura di Demonte, il Talloria, il Bobore, con il suo affluente Triversa, il Tiglione e il Versa.

Lo stato ambientale del Tanaro è sufficiente e si mantiene sostanzialmente costante lungo tutto il corso del fiume con

Figura 4.6 - Indice Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) sui punti di monitoraggio del fiume Po; confronto anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Lo stato ambientale del fiume passa da elevato e buono nel tratto alpino a sufficiente, come stato prevalente, per il tratto di pianura fino alla sezione di chiusura del tratto piemontese.

E' comunque da segnalare un miglioramento nel punto a valle di Torino dove si registra uno stato ambientale sufficiente a S. Mauro (rispetto al precedente stato pessimo) e un peggioramento a scadente a Lauriano e Verrua Savoia. La situazione rispetto all'anno 2001 risulta nel complesso invariata e in alcuni casi migliorata, anche se vengono confermate le criticità a valle dell'area metropolitana torinese (S. Mauro), evidenziate anche da indici specifici quali IBE e Punteggio macrodescrittori, dovute alla concomitanza di

una variazione da buono a sufficiente dopo Narzole, dovuta alla maggiore antropizzazione dell'area.

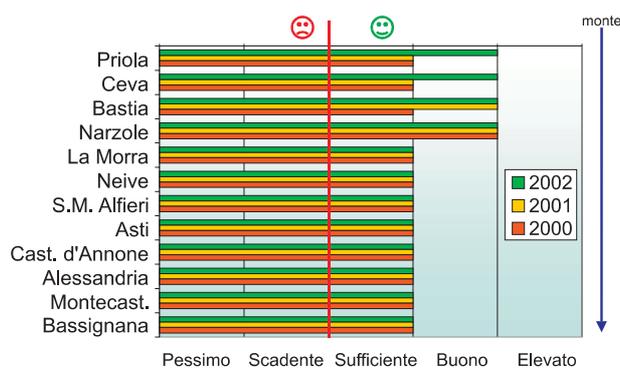
Il livello di inquinamento e il punteggio dei macrodescrittori evidenzia un leggero trend al peggioramento lungo l'asta del corso d'acqua.

Non sono stati evidenziati superamenti dei valori soglia per metalli pesanti e solventi; in 4 punti di monitoraggio su 12 è stata rilevata la presenza di prodotti fitosanitari.

Rispetto al 2001 si rileva il miglioramento di una classe (da sufficiente a buono) nei punti di Priola e Ceva e una conferma dello stato degli altri due punti di Bastia e Narzole (figura 4.7).

Tra gli affluenti minori del Tanaro rientrano nella rete di

Figura 4.7 - Indice Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) sui punti di monitoraggio del fiume Tanaro; confronto anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

monitoraggio regionale il Corsaglia, l'Ellero, il Pesio nell'area cuneese e il Versa e il Tiglione, con il suo affluente Bobore, nell'area astigiana.

Lo stato ambientale del Pesio è buono mentre quello dell'Ellero sufficiente, con un peggioramento di una classe rispetto al 2001; per quanto riguarda il Corsaglia il suo stato risulta buono sia a Lesegno che a S. Michele di Mondovì, con un leggero miglioramento rispetto all'anno precedente. Gli affluenti Bobore, Tiglione e Versa presentano uno stato ambientale, sia nel 2001 che nel 2002, mediamente scadente; nel Tiglione, si sono rilevati anche superamenti del valore soglia per i metalli pesanti (Cromo e Zinco) e presenza di prodotti fitosanitari.

L'esistenza di metalli pesanti è correlabile ad una industria galvanica situata in prossimità del torrente il cui sito aziendale è risultato contaminato ai sensi del D.M. 471/99.

Sesia

Il bacino della Valle del Sesia si colloca in una regione prevalentemente alpina, nel nord est del Piemonte. Il fiume più importante di questo bacino è il Sesia, il cui affluente principale è il Torrente Sessera. Altri affluenti del Sesia sono il Marcova, lo Strona di Valduggia e il Cervo.

Il bacino del Cervo è a sua volta situato in una zona a nord est del Piemonte, in una regione prevalentemente collinare e di pianura, tranne un breve tratto iniziale di tipo prealpino. Il suo più importante affluente è il Torrente Elvo, ma vale la pena ricordare anche il Rovasenda, lo Strona di Valle Mosso e il Marchiazza.

Lo stato ambientale del fiume Sesia è buono nei punti più a monte, meno sottoposti a pressioni di origine antropica, e sufficiente nei rimanenti punti lungo il suo

corso; inoltre non evidenzia sostanziali differenze rispetto ai due precedenti anni (figura 4.8).

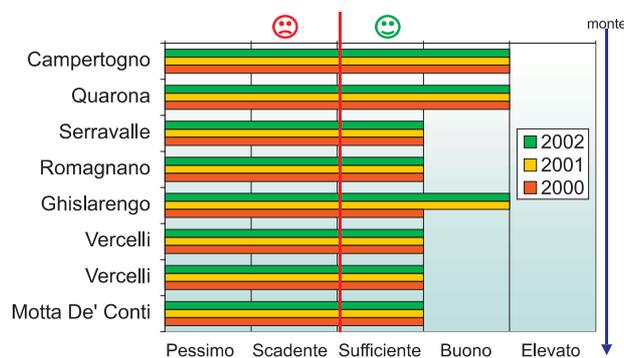
La presenza di metalli e solventi non è mai significativa; i prodotti fitosanitari invece sono stati ritrovati nei punti di monitoraggio in cui la pressione da contaminazione diffusa, in particolare per la risicoltura, risulta evidente. Per quanto riguarda gli affluenti Sessera, Cervo ed Elvo, il loro stato ambientale risulta buono nei punti più a monte e sufficiente nei punti più a valle, maggiormente antropizzati.

Toce

Il bacino del Toce è situato in una zona prevalentemente alpina a nord del Piemonte.

Il Toce sfocia nel Lago Maggiore e presenta numerosi affluenti, fra i quali i più importanti sono il Torrente Diveria, il Torrente Ovesca, il Torrente Anza, che si tro-

Figura 4.8 - Indice Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) sui punti di monitoraggio del fiume Sesia; confronto anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

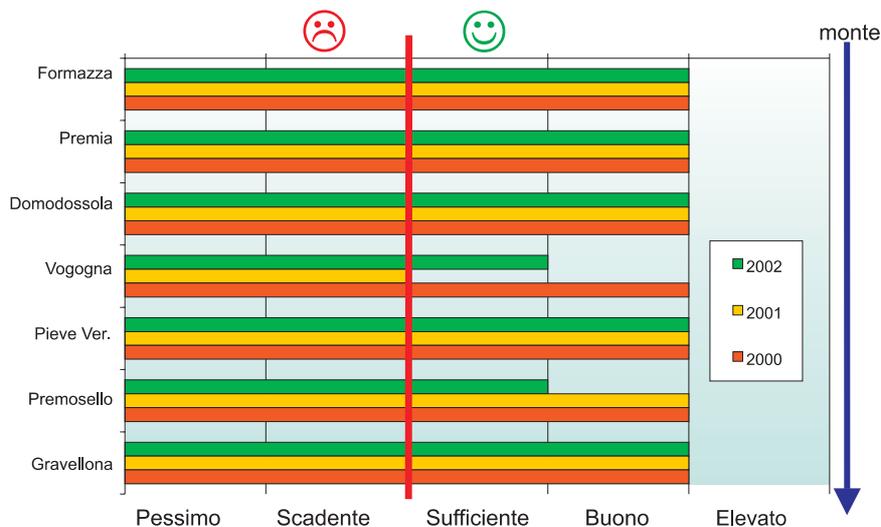
vano alla sua destra orografica, mentre alla sua sinistra l'affluente di maggior rilevanza è il Torrente Melezzo. Altri affluenti del Toce sono il Devero e lo Strona di Omegna. Complessivamente, lo stato ambientale del Toce è buono; rispetto al 2001 si nota un miglioramento da scadente a sufficiente a Vogogna e un peggioramento da buono a sufficiente nel punto di Premosello (figura 4.9). Per gli affluenti Strona di Omega e Ovesca nel corso del 2002 non ci sono state sostanziali variazioni dello stato ambientale rispetto al precedente anno.

Gli affluenti Anza e Devero, invece, hanno mostrato nel 2002 un netto miglioramento passando rispettivamente da uno stato scadente a buono e da uno stato sufficiente a buono.

Nei punti monitorati non vi sono superamenti dei valori soglia per metalli pesanti e solventi né la presenza di prodotti fitosanitari.



Figura 4.9 - Indice Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) sui punti di monitoraggio del fiume Toce; confronto anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Bormida

Il bacino del Bormida è situato in una zona a sud del Piemonte; 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 vero e proprio, che sfocia a sua volta nel Tanaro nei pressi di Alessandria.

Altri affluenti importanti che scorrono in questo bacino sono l'Erro e l'Orba.

Il bacino dell'Orba è situato in una zona prevalentemente appenninica nell'estremo sud del Piemonte. Il principale corso d'acqua che lo attraversa è l'Orba che sfocia nel Bormida prima della città di Alessandria. Nell'Orba confluisce anche il torrente Lemme.

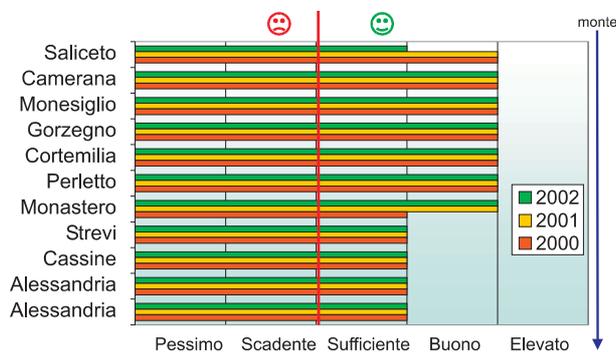
Lo stato delle acque del ramo di Millesimo è buono fino a Monastero Bormida, poco prima della confluenza del ramo di Spigno il quale, avendo una portata media all'incirca doppia di quella del ramo di Millesimo e avendo uno stato ambientale sufficiente, determina il peggioramento a sufficiente del Bormida. Tale stato si mantiene costante fino alla confluenza con il Tanaro.

Rispetto al 2001 si è avuto un peggioramento da buono a sufficiente nel punto a Saliceto, mentre gli altri punti si sono mantenuti costanti (figura 4.10).

Nei punti monitorati non vi sono superamenti dei valori soglia per metalli pesanti e solventi; per quanto riguarda invece i prodotti fitosanitari, mentre nel 2001 era costante la loro presenza in tutti i punti monitorati, nel 2002 sono stati riscontrati solo in un punto.

Da rilevare che, pur essendo il bacino del Bormida classificato dal Piano Territoriale Regionale come area critica, lo stato ambientale, tutti gli indici utilizzati nella sua determinazione (SECA, LIM, IBE), i metalli pesanti, i solventi e i prodotti fitosanitari non evidenziano particolari criticità.

Figura 4.10 - Indice Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) sui punti di monitoraggio del fiume Bormida; confronto anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali

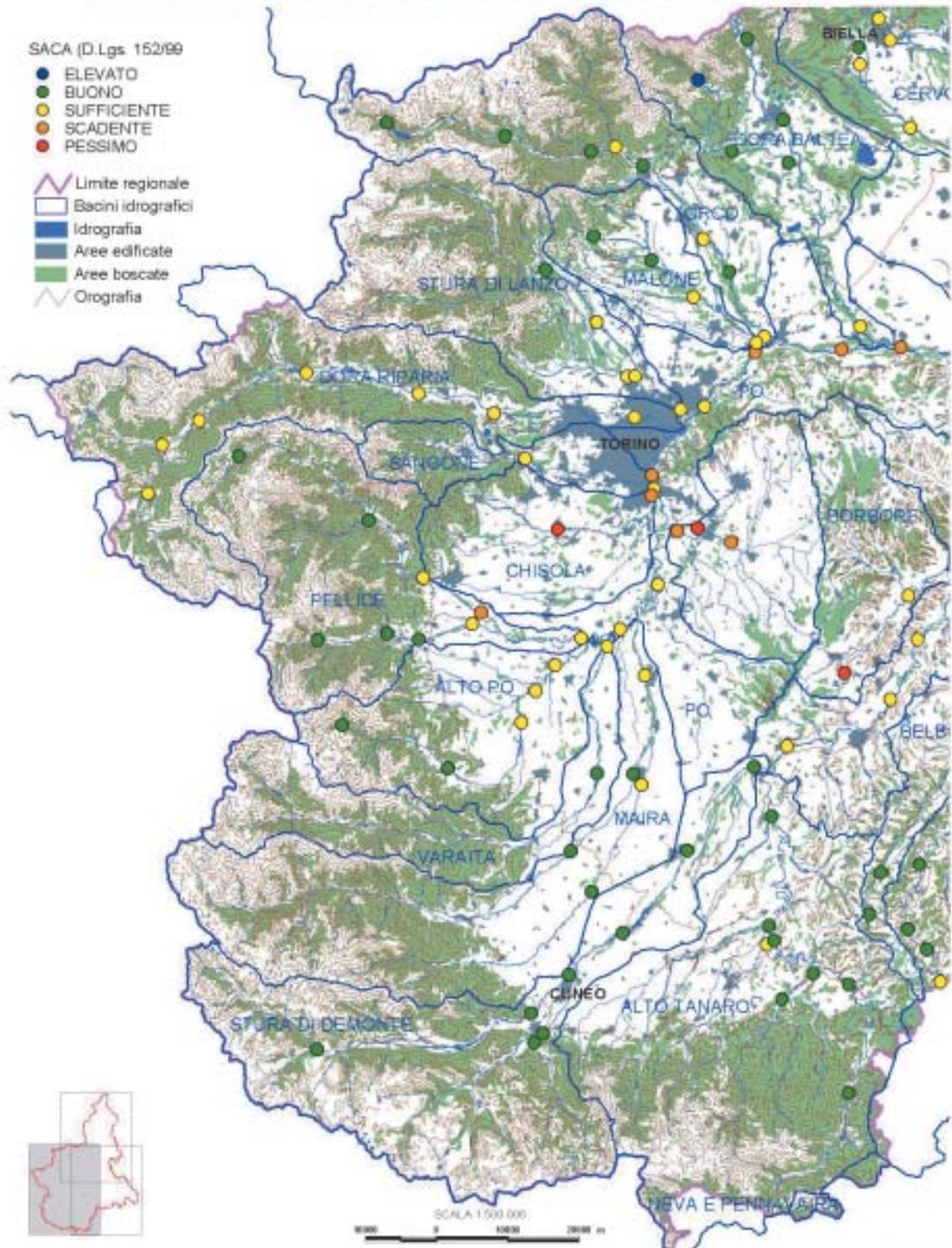
Responsabile progetto: Elio Sesia

Responsabili dipartimentali:

Alessandria: Giuseppe Raspagni; Asti: Elio Sesia; Biella: Susanna Ceffa; Cuneo: Angelo Morisi; Grugliasco: Giuseppe Crivellaro; Ivrea: Albino Defilippi; Novara: Ettore Bielli; Torino: Paola Balocco; Vercelli: Anna Maria Livraga; Verbano Cusio Ossola: Emanuela Miano



STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA PIEMONTESI



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.
Torino, Luglio 2003

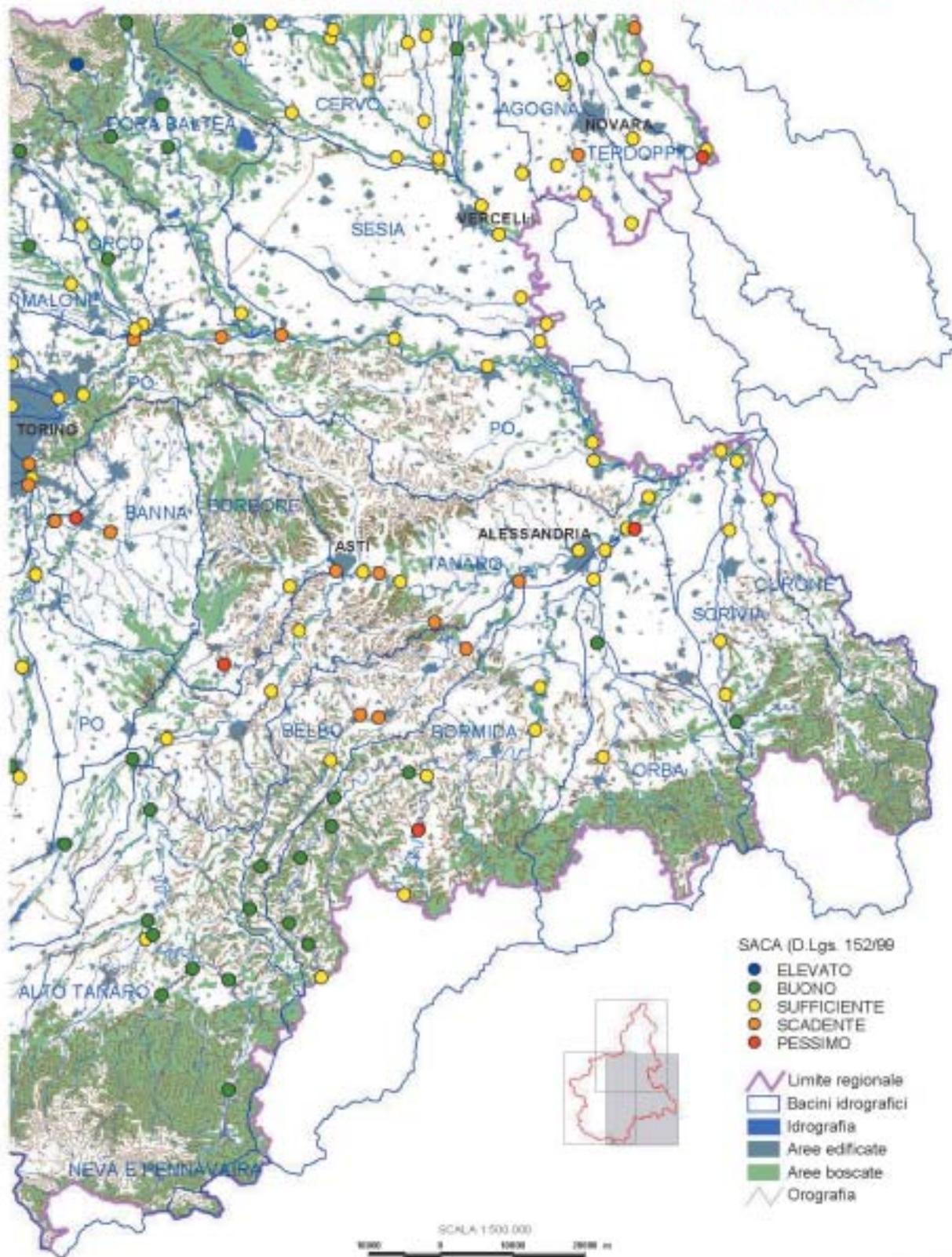


REGIONE PIEMONTE





STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA PIEMONTESI



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.
Torino, Luglio 2003

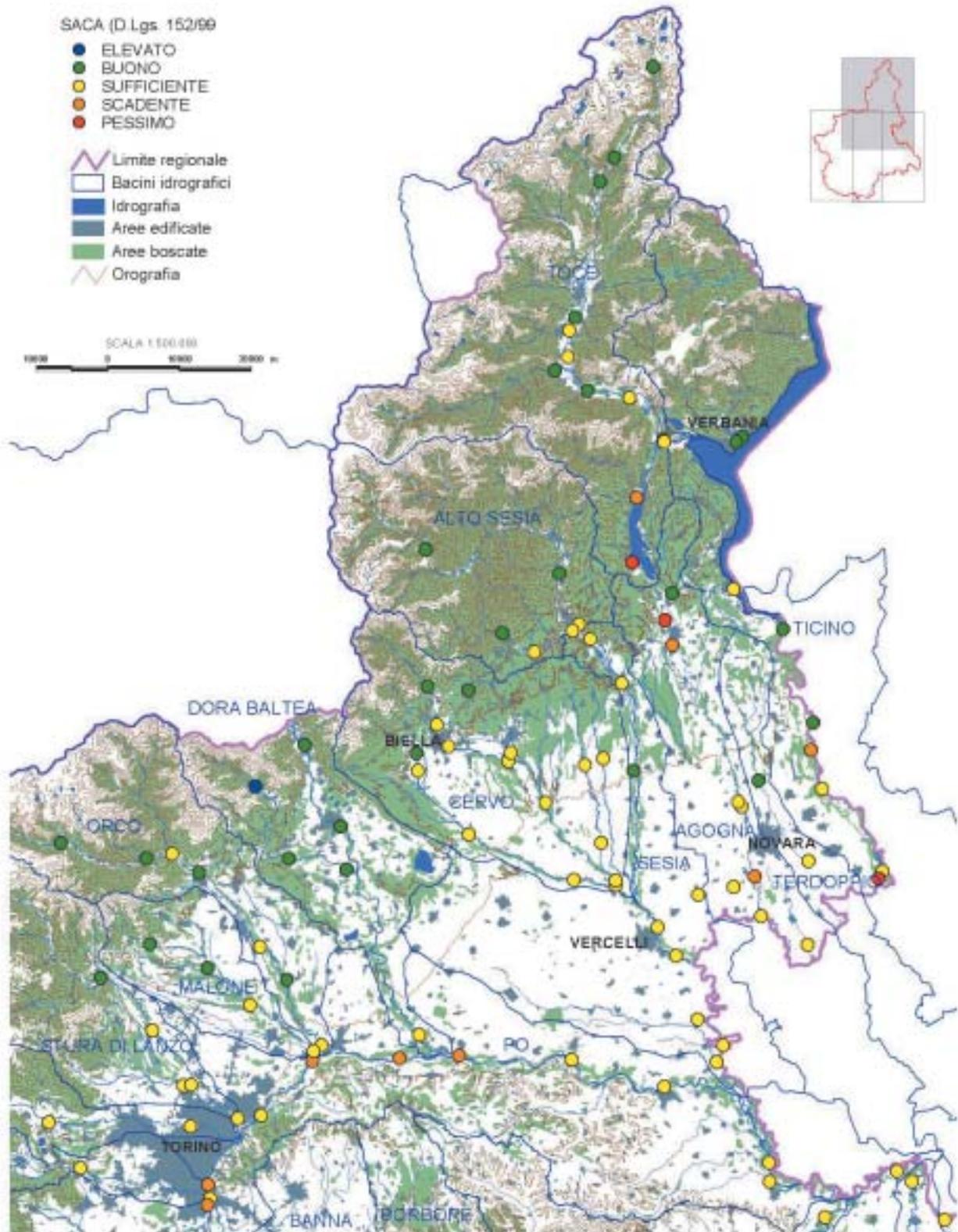


REGIONE PIEMONTE





STATO AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA PIEMONTESI



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.
Torino, Luglio 2003





4.1.2 I PRINCIPALI LAGHI PIEMONTESI

A cura di **Maria Pia Anselmetti** - ARPA Piemonte,
Dipartimento di Biella

I laghi presenti in Piemonte sono: Maggiore, Viverone, Orta, Mergozzo, Candia, Avigliana Grande, Avigliana Piccolo e Sirio, che, in relazione alla loro differente origine e giacitura, presentano caratteristiche molto differenziate.

Per quanto riguarda l'idoneità delle spiagge per la balneazione, sono stati eseguiti controlli secondo quanto previsto dal DPR 470/82, e sue modifiche, e dalla L 422/2000 ed è stata effettuata la valutazione della qualità del corpo idrico secondo quanto previsto dal decreto legislativo 152/99 e 258/2000.

La balneazione è controllata con prelievi bimensili da aprile a settembre in 86 spiagge così suddivise:

Tabella 4.2 - Balneabilità dei laghi - anno 2002

Lago	Area / km ²	Spiagge controllate / numero	Spiagge balneabili / %
Maggiore	216,00	47	91,5
Orta	18,00	15	100
Viverone	5,78	7	71,5
Mergozzo	1,83	5	100
Candia	1,69	3	0
Avigliana Grande	0,84	3	0
Avigliana Piccolo	0,58	1	0
Sirio	0,30	5	100

Fonte: Arpa Piemonte.

L'inquinamento, prevalentemente batteriologico, è riferito ai limiti del DPR 470/82. Per l'anno 2003 sono stati recuperati alla balneabilità, in seguito alla L. n° 121 del 30 maggio 2003, tutte le spiagge che avevano presentato problemi di non balneazione durante l'anno 2002 e che dalle analisi eseguite ad aprile 2003 non hanno più presentato parametri difformi dalla legge.

La qualità ecologica dell'acqua dei laghi è controllata in 10 punti secondo quanto previsto dal decreto legislativo 152/99 e 258/2000 per un totale di 874 campionamenti per tutti i laghi, con campionamento periodico eseguito al centro dello specchio d'acqua nel punto di massima profondità ad eccezione del lago Maggiore dove i campionamenti sono eseguiti in tre punti distinti.

Tabella 4.3 - Prelievo campioni - anno 2002

Lago	Numero punti	Numero campioni
Maggiore	3	243
Orta	1	30
Viverone	1	182
Mergozzo	1	19
Candia	1	58
Avigliana Grande	1	139
Avigliana Piccolo	1	66
Sirio	1	137

Fonte: Arpa Piemonte.

La classificazione dello stato ecologico dei laghi piemontesi è visibile nel grafico di figura 4.11 che esprime lo stato utilizzando non solo il criterio previsto dal decreto legislativo 152/99 e 258/00 ma anche con i nuovi criteri suggeriti dall'IRSA-CNR con il metodo CSE (Classificazione dello Stato Ecologico).

Si osserva che il passaggio dal mero criterio di assegnazione dello stato ecologico del lago al peggiore dei quattro parametri individuati come macrodescrittori al criterio di normalizzazione delle classi porta al miglioramento del dato della classificazione in 4 casi su 8 e precisamente per i laghi di Sirio, d'Orta, di Mergozzo e di Viverone.

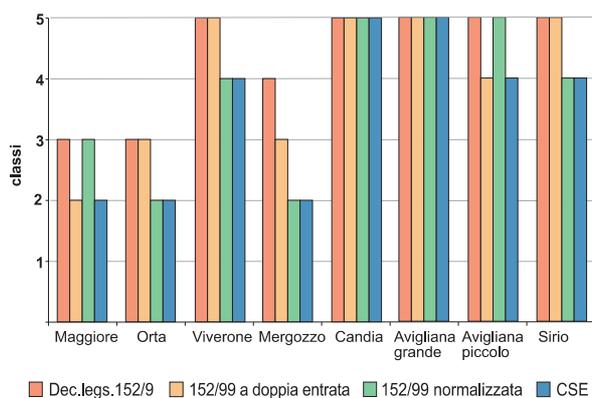
L'applicazione del CSE modifica invece la classificazione di 6 laghi su 8 lasciando invariata solo la situazione per il lago grande di Avigliana e per quello di Candia.

Il vantaggio dell'applicazione di questo metodo è tanto più sensibile sui laghi che, obiettivamente, presentano una situazione migliore, particolarmente i laghi novaresi (Maggiore e d'Orta).

I laghi di Viverone, Avigliana Grande e Piccolo, Sirio e Candia sono eutrofi fosforo limitati mentre i laghi Maggiore, Orta e Mergozzo sono classificabili fra mesotrofi ed oligotrofi.



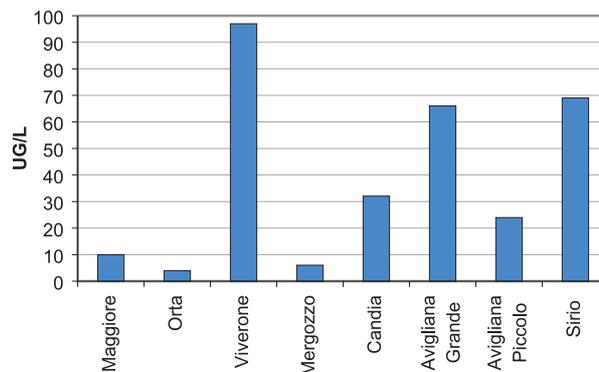
Figura 4.11 - Classificazione dei laghi - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte.

Classe ecologica 2 = stato di qualità buono
 Classe ecologica 3 = stato di qualità sufficiente
 Classe ecologica 4 = stato di qualità scadente
 Classe ecologica 5 = stato di qualità pessimo

Figura 4.12 - Fosforo totale media annuale - anno 2002



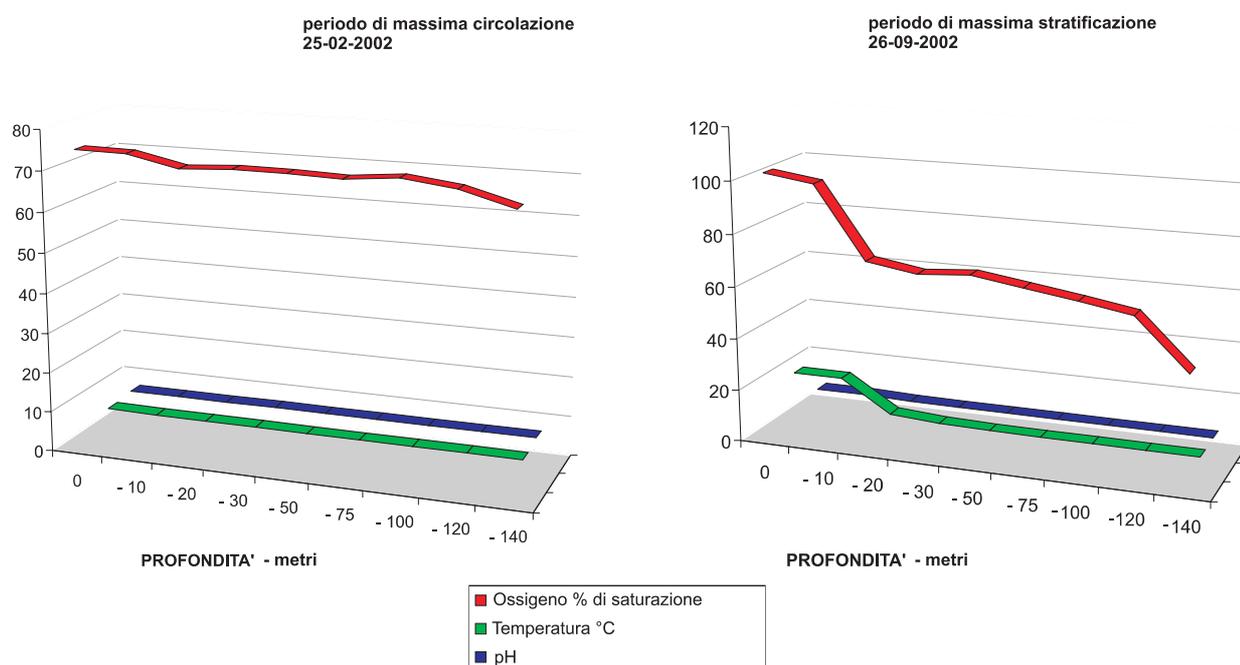
Fonte: Arpa Piemonte.

Le pressioni maggiori sui laghi novaresi (Maggiore e d'Orta) sono sicuramente di origine industriale mentre quelle sui laghi torinesi (Avigliana grande e piccolo, Candia, Viverone e Sirio) sono esclusivamente di origine urbana, domestica e agricola da dilavamento del bacino imbrifero.

Il grafico di figura 4.12 evidenzia la concentrazione di fosforo totale in tutti i laghi piemontesi come media della concentrazione rilevata a tutte le profondità e in tutti i campionamenti eseguiti nell'anno 2002 ed espressa in µg/L. Come esempio della differente situazione trofica dei laghi piemontesi si riportano i grafici di qualità riferiti alla saturazione in ossigeno e al pH in funzione della tempe-

ratura dell'acqua durante i due periodi caratteristici dei laghi vale a dire il periodo di omeotermia, e quindi di massima circolazione delle acque, in genere verso la fine dell'inverno, e il periodo di massima stratificazione, in generale alla fine dell'estate, portando come esempio il lago d'Orta alla stazione di Nonio e Il lago di Viverone prelevato a centro lago.

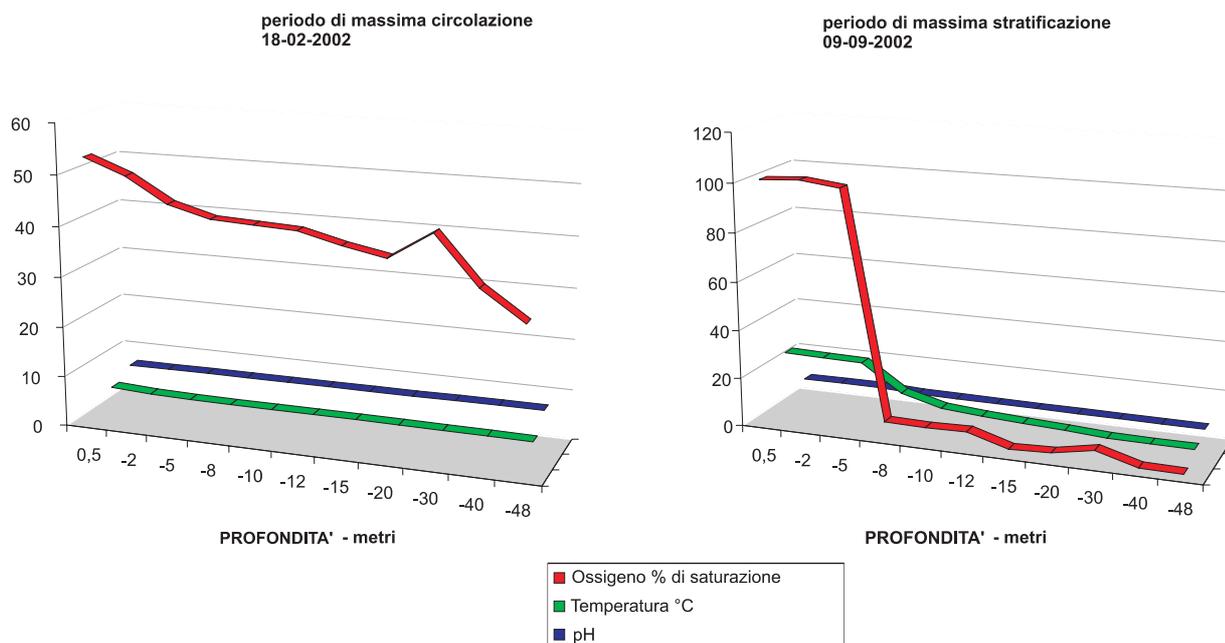
Figura 4.13 - Lago d'Orta stazione di Nonio



Fonte: Arpa Piemonte.



Figura 4.14 - Lago di Viverone stazione centro lago



Fonte: Arpa Piemonte.

4.2 LE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

La Rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee costituisce la principale fonte di dati per il controllo qualitativo dei corpi idrici sotterranei.

Le informazioni provenienti dalla stessa, infatti, permettono una visione globale, a scala regionale, dello stato delle acque, la loro classificazione e l'individuazione di aree critiche a causa di fenomeni di inquinamento diffuso.

La Rete è attualmente composta da 762 punti distribuiti nelle aree di pianura della regione, i due terzi dei quali interessano la falda superficiale ed il rimanente terzo le falde profonde.

Nel 2002 sono stati effettuati prelievi a 689 pozzi (484 per

la falda superficiale e 205 per le profonde) con due campagne di campionamento, per un totale di 1.339 campioni, ricoprendo circa il 90% dei punti previsti.

4.2.1 STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE (SCAS)

La caratterizzazione dell'acquifero è basata sulla determinazione di "parametri di base" e "parametri addizionali" relativi a inquinanti specifici.

Lo stato chimico delle acque sotterranee è stato determinato seguendo le direttive del D.Lgs. 152/99, che prevede 5 classi di qualità in funzione del valore medio per ogni parametro, calcolato nel periodo di riferimento.

Tabella 4.4 - Stato chimico (SCAS), distribuzione del numero di punti di monitoraggio nelle classi chimiche - anno 2002

Tipologia Acquifero	N° pozzi campionati	Stato Chimico delle acque sotterranee (D. Lgs. 152/99)					
		Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4-0
Superficiale	484	74	17	118	79	138	58
Profondo	205	55	13	100	17	15	5
Tutti i punti	689	129	30	218	96	153	63

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Alla classe 4 - 0 sono assegnati i punti di incerta attribuzione (concentrazioni anomale per cause naturali o antropiche)



La tabella 4.4 riporta i dati relativi allo stato chimico calcolato sui dati del monitoraggio regionale per l'anno 2002: la classe 4-0 è stata assegnata a tutti quei 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). Dalla figura 4.15 si evidenzia come la percentuale di punti dalle caratteristiche qualitative pregiate (classe 1) sia relativamente bassa per entrambe le falde.

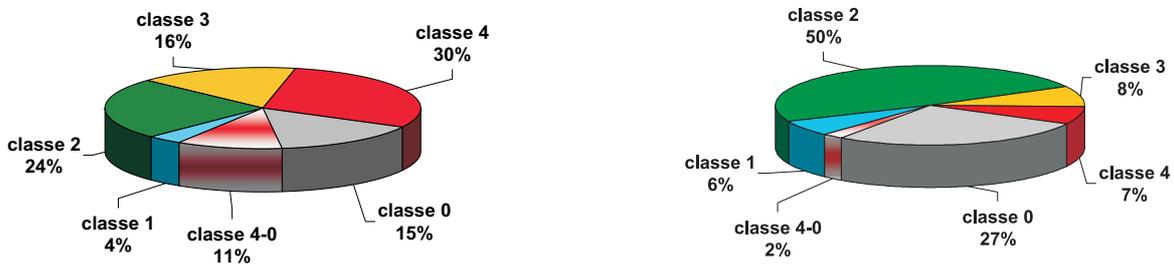
In generale, *la falda superficiale* presenta una distribuzione di punti abbastanza omogenea nelle classi 2 (indice di buone caratteristiche idrochimiche e di impatto

antropico ridotto) e 4 (qualità dell'acqua scadente per cause antropiche). Solo il 15% dei punti ricade in classe 0 (qualità dell'acqua scadente per cause naturali), mentre al rimanente 16% è stata attribuita la classe 3 (impatto antropico significativo e qualità dell'acqua generalmente buona ma con segnali di compromissione).

Relativamente alle *falde profonde* la metà dei punti controllati cade in classe 2, il 27% in classe 0 e i punti di monitoraggio rimanenti si distribuiscono in modo abbastanza omogeneo nelle classi 1, 3 e 4.

La percentuale di punti in classe 4 è, come prevedibile, maggiore per la falda superficiale che per le profonde, naturalmente più protette.

Figura 4.15 - Stato chimico (SCAS), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2002



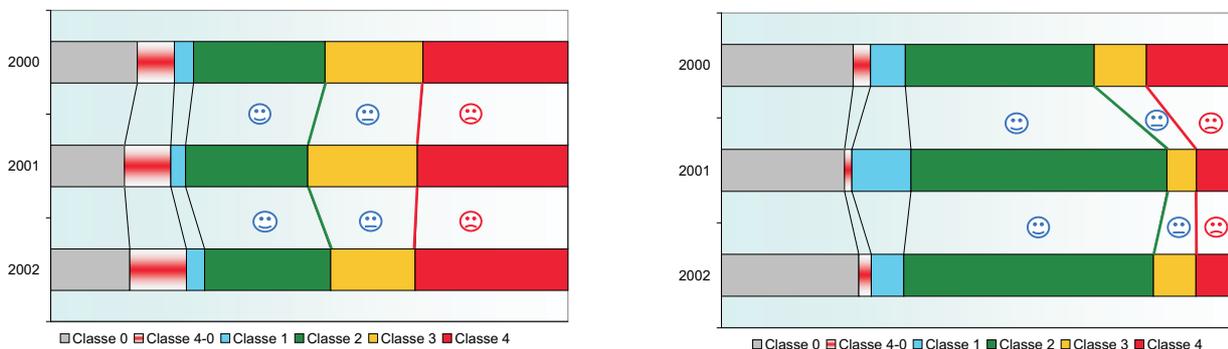
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Nella figura 4.16 la distribuzione dei punti nelle classi qualitative ottenuta nel 2002 è messa a confronto con i risultati degli anni 2001 e 2000: relativamente all'acquifero superficiale si nota come la distribuzione di punti in classe 4 e 4-0 sia leggermente superiore agli anni precedenti, mentre la classe 2 sia rimasta pressochè invariata e ci sia una modesta diminuzione in classe 3.

Relativamente all'acquifero profondo, invece, si segnala rispetto al 2001 una stazionarietà dei punti in classe 4, una riduzione per le classi 1 e 2 e un aumento per quanto riguarda le classi 3 e 4-0.

Nella cartografia *allegata* ogni pozzo monitorato è rappresentato con un colore corrispondente allo stato chimico.

Figura 4.16 - Stato chimico (SCAS), confronto fra le percentuali di punti di monitoraggio distribuiti nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



4.2.2 CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE

La conoscenza dello stato della risorsa è molto importante e permette attraverso i livelli di contaminazione, in particolare per i principali composti di origine antropica (nitrati, solventi clorurati e prodotti fitosanitari), di identificare le zone critiche.

In questo contesto assume un ruolo strategico la disponibilità di dati derivanti da reti di monitoraggio che hanno caratteristiche di omogeneità, comparabilità, significatività e distribuzione temporale necessarie per elaborazioni.

Le principali cause di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono i nitrati, i prodotti fitosanitari e i solventi clorurati.

Per queste tre categorie il superamento dei limiti di riferimento porta all'attribuzione della classe 4 della classificazione chimica.

Nitrati

La presenza nelle acque sotterranee di composti azotati è associabile generalmente alla pratica agricola ed allo spandimento di liquami zootecnici.

L'inquinamento idrico provocato dai nitrati è stato negli ultimi anni favorito dai metodi di produzione agricola intensiva, che hanno portato ad un largo impiego di fertilizzanti chimici e allo spandimento in agricoltura di

liquami zootecnici in aree con alte concentrazioni di allevamenti.

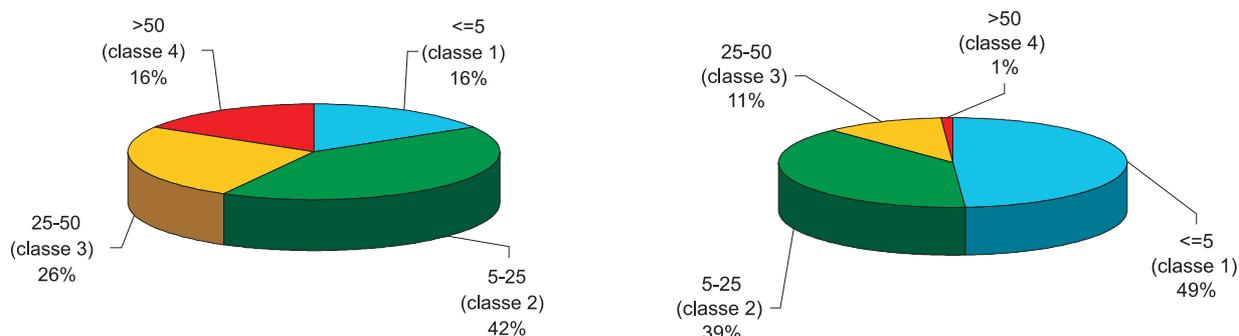
La fonte di tale inquinamento è di tipo diffuso, in quanto l'emissione avviene in molteplici località e su un'area di varie dimensioni.

Il limite per i nitrati imposto dalla normativa, il superamento del quale porta ad una classe 4, è pari a 50 mg/L. A livello regionale sono state individuate le zone in cui è stato rinvenuto un inquinamento da nitrati associato a una significativa pressione di origine agricola; su tali aree è in corso un monitoraggio intensivo, con frequenze di campionamento che permettono di ottenere informazioni più dettagliate sulle variazioni dei livelli di contaminazione in funzione degli apporti periodici dettati dal ciclo stagionale della pratica agricola.

I dati relativi ai nitrati riscontrati nel 2002 (figura 4.17) evidenziano che nel 16% dei punti inerenti alla falda superficiale sono stati ritrovati valori medi superiori a 50 mg/L, mentre nel 58% valori inferiori a 25 mg/L (o inferiori al 5%) e nel restante 26% valori compresi tra 25 e 50 mg/L (classe 3); più della metà dei punti, quindi, si distribuisce percentualmente nelle classi 1 e 2, dalle caratteristiche qualitative buone.

Relativamente alle falde profonde solo l'1% dei punti supera il limite di riferimento, mentre nella maggior parte dei punti (88%) sono state rilevate concentrazioni

Figura 4.17 - Nitrati, distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio nelle classi qualitative in base al superamento di valori di riferimento in mg/L (D.Lgs. 152/99) per la falda superficiale e per le falde profonde - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Per la falda superficiale nel 16% dei punti sono stati ritrovati valori medi superiori a 50 mg/L mentre per le falde profonde solo l'1% dei punti supera il limite di riferimento.

inferiori a 25 mg/L e nell'11% sono stati ritrovati valori compresi tra 25 e 50 mg/L.

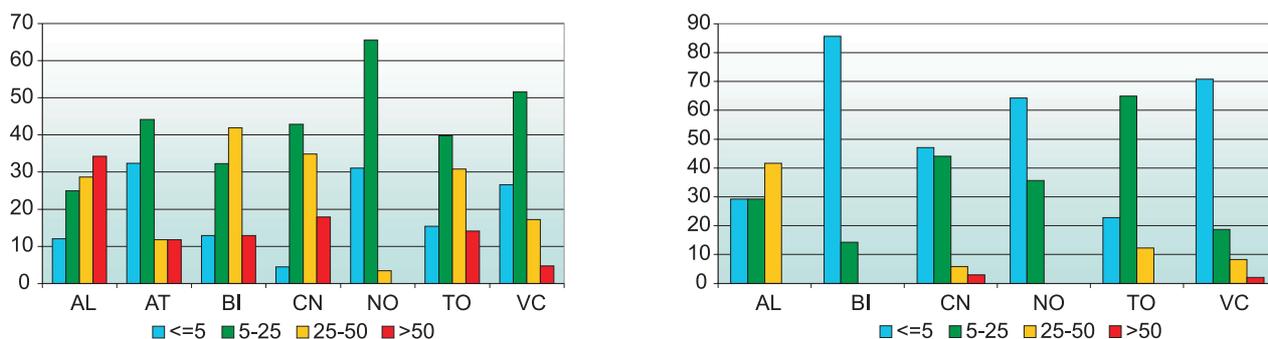
Per quanto riguarda la falda superficiale la provincia più interessata dal fenomeno è Alessandria, dove si riscontra la più alta percentuale di punti (oltre il 30%) con valo-

ri superiori a 50 mg/L (figura 4.18).

Relativamente all'acquifero profondo le falde non risultano compromesse da inquinamento da nitrati, l'alexandrino presenta la maggior percentuale di punti in cui sono state riscontrate concentrazioni comprese tra 25 e

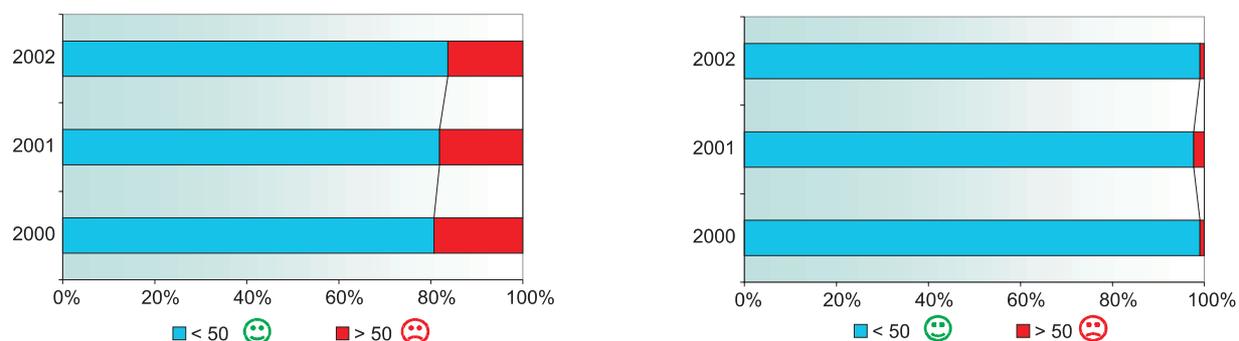


Figura 4.18 - Nitrati, distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio nelle classi qualitative in base al superamento di valori di riferimento in mg/L (D.Lgs. 152/99) per provincia per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 4.19 - Nitrati, confronto fra le percentuali di punti di monitoraggio con superamento del valore limite di 50 mg/L (D.Lgs. 152/99) per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

I punti con nitrati superiori al valore soglia relativi alla falda superficiale sono in progressiva diminuzione di numero, quelli relativi alle falde profonde sono inferiori a quelli rilevati nel 2001 e corrispondono al numero di punti riscontrato nel 2000.

50 mg/L (classe 3); solo una bassissima percentuale di punti nel cuneese e nel vercellese ha rilevato concentrazioni anomale e sono in corso approfondimenti per verificarne la provenienza (immissione diretta per caratteristiche tecniche dei punti di controllo non ottimali). Nella figura 4.19 vengono confrontate le distribuzioni dei punti per gli anni 2000, 2001, 2002.

Prodotti fitosanitari

I prodotti fitosanitari vengono utilizzati in agricoltura principalmente per proteggere le colture dagli organismi nocivi (insetti, acari, funghi, ecc.), per prevenirne gli effetti e per eliminare le piante indesiderate.

Il rischio che le acque sotterranee vengano raggiunte da tali sostanze dipende essenzialmente

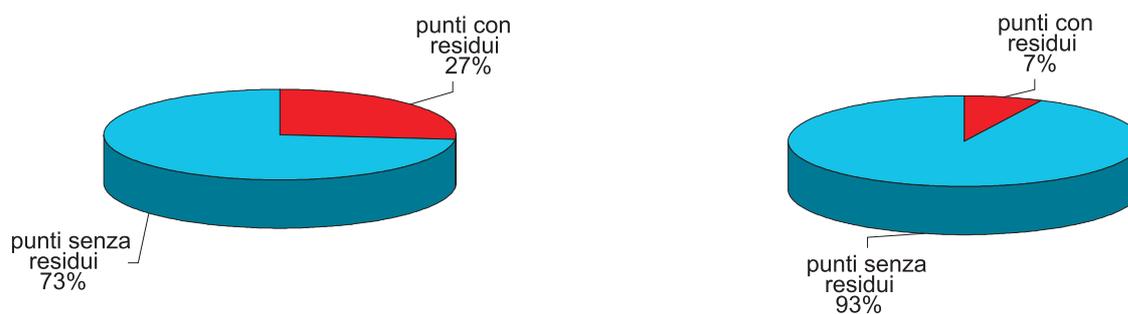
- dall'immissione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari
- dalle caratteristiche chimico-fisiche e chemiodinamiche delle sostanze attive
- dalle caratteristiche del suolo e dell'insaturo
- dalle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero

I fenomeni di attenuazione determinati dalle caratteristiche delle sostanze attive del suolo, dell'insaturo e dell'acquifero, sono estremamente importanti ai fini della contaminazione delle acque sotterranee, in quanto possono ritardare o ridurre anche in modo sensibile il fenomeno.

E' comunque possibile rilevare nelle acque sotterra-



Figura 4.20 - Prodotti fitosanitari, ripartizione percentuale di punti di monitoraggio con presenza di residui ($\mu\text{g/L}$) per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

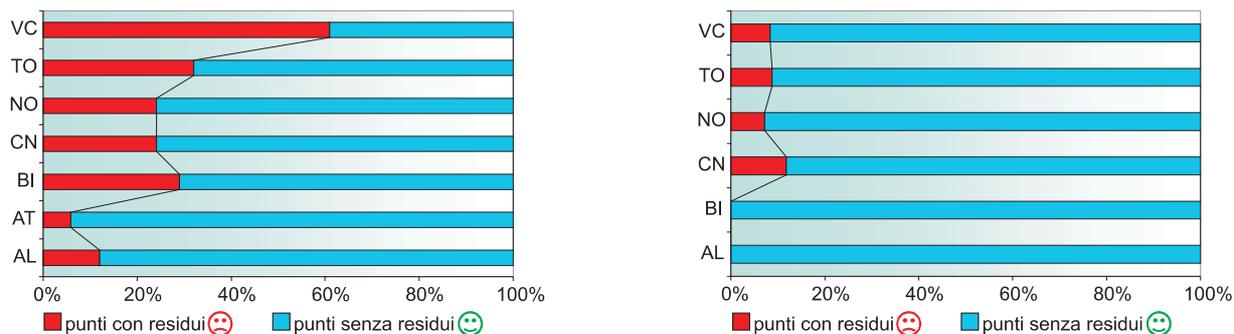
nee residui di prodotti fitosanitari come dimostrazione che queste sostanze possono raggiungere e contaminare gli acquiferi.

La normativa prevede un valore soglia pari a $0,1 \mu\text{g/L}$ per le singole sostanze attive e una sommatoria di $0,5$

$\mu\text{g/L}$ per i pesticidi totali, ossia come somma delle sostanze attive ricercate.

L'elaborazione dei dati per l'anno 2002 ha evidenziato che, dei 484 punti di campionamento della falda superficiale, nel 27% sono stati riscontrati residui di

Figura 4.21 - Prodotti fitosanitari, distribuzione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di residui ($\mu\text{g/L}$) per provincia per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

prodotti fitosanitari (figura 4.20), mentre dei 205 punti delle falde profonde solo nel 7%.

Per presenza di residui si intende il ritrovamento di almeno una delle 60 diverse sostanze attive previste nel protocollo analitico.

In generale la presenza di fitosanitari è stata riscontrata in maniera abbastanza diffusa su tutte le aree di pianura della regione, ma prevalentemente interessa la falda superficiale del vercellese, del torinese e del biellese (figura 4.21).

Per quanto riguarda le falde profonde, sono stati rilevati residui in alcuni punti delle province di Cuneo, Torino, Vercelli e Novara.

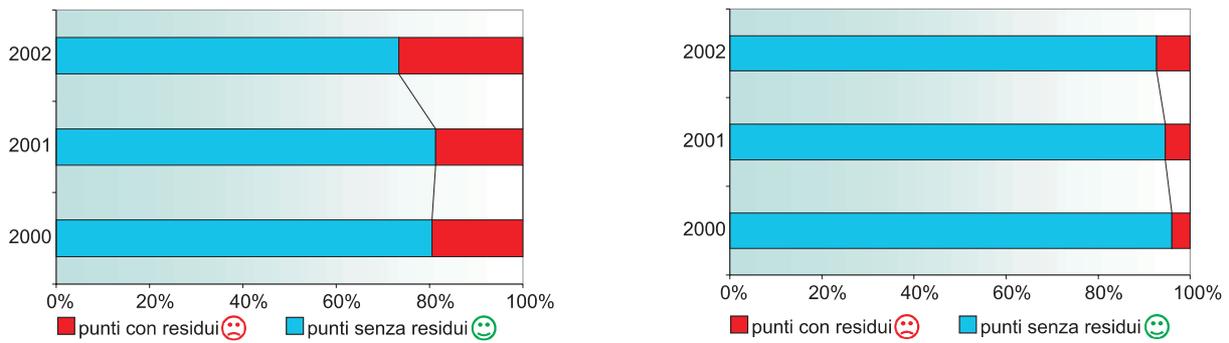
In generale sono stati ritrovati 65 punti di monitoraggio con contenuti superiori al valore limite per i singoli pesticidi, in 25 di questi anche la sommatoria è stata superata.

Le sostanze di maggiore impatto sono risultate: alaclor, atrazina, metolaclo, terbutilazina, cinosulfuron e bentazone. Nella figura 4.22 è riportato il confronto fra gli anni 2000, 2001, 2002.

Come per i nitrati, anche per i prodotti fitosanitari a livello regionale sono in corso approfondimenti su aree già vulnerate e su quelle nelle quali la presenza di residui nelle acque al di sotto dei valori soglia evidenzia un livello di attenzione.



Figura 4.22 - Prodotti fitosanitari, confronto fra le percentuali di punti di monitoraggio con presenza di residui ($\mu\text{g/L}$) per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2002



Fonte: ARPA Piemonte, Regione Piemonte

La percentuale di punti con presenza di residui di prodotti fitosanitari nelle acque sotterranee è risultata più elevata nel 2002 rispetto ai precedenti anni 2001 e 2000, sia per quanto riguarda la falda superficiale che per quelle profonde.

Solventi clorurati

L'uso di solventi organici clorurati è generalmente riconducibile ad attività di tipo industriale; il loro utilizzo, infatti, è molto diffuso sia a livello industriale che nelle imprese artigianali.

La loro immissione nel sottosuolo può avvenire direttamente tramite pozzi perdenti o per infiltrazione dalla superficie attraverso perdite da serbatoi interrati, dalla rete fognaria o dallo smaltimento in discarica con fondo non impermeabilizzato di residui contenenti composti organo-clorurati e loro dilavamento ad opera delle acque

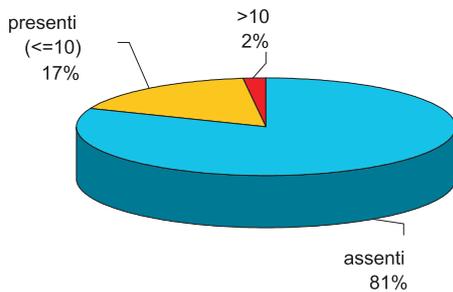
monitoraggio, di questi nel 2% sono stati rilevati valori superiori a $10 \mu\text{g/L}$, come riportato nella figura 4.23.

I composti più rappresentativi ai fini della contaminazione sono: tricloroetilene, tetracloroetilene e 1,1,1 tricloroetano. Le province che più hanno evidenziato il fenomeno, come percentuale di punti con superamento del valore soglia, sono risultate Torino e Asti, e in misura minore Alessandria e Novara, anche se la percentuale di punti risulta essere relativamente ridotta (figura 4.24).

In generale, l'area che più manifesta segni di compromissione relativamente ai solventi è il torinese e prevedibilmente esiste una correlazione spaziale tra i punti interessati dal fenomeno e le aree urbanizzate.

Negli anni 2000, 2001 e 2002 la distribuzione di punti con concentrazioni elevate in solventi è comunque diminuita (figura 4.25).

Figura 4.23 - Solventi clorurati (sommatoria), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in $\mu\text{g/L}$ (D.Lgs. 152/99) - anno 2002

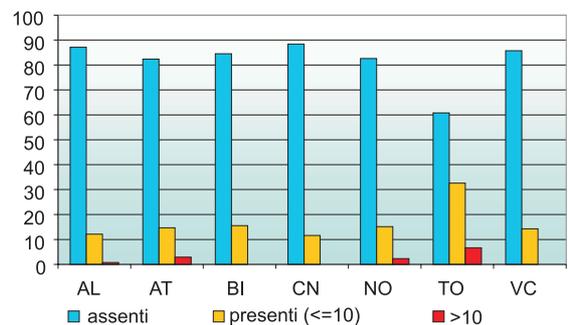


Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

meteoriche. Il D.Lgs. 152/99 prevede per i solventi, come composti alifatici alogenati totali, un valore soglia di $10 \mu\text{g/L}$.

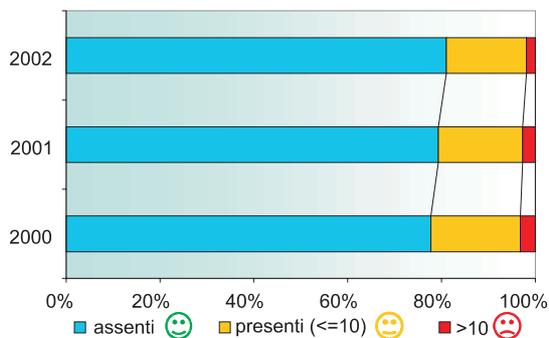
Relativamente al 2002, la presenza di solventi nelle acque sotterranee, come sommatoria dei solventi clorurati, è stata evidenziata nel 19% dei punti della rete di

Figura 4.24 - Solventi clorurati (sommatoria), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in $\mu\text{g/L}$ (D.Lgs. 152/99) per provincia - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 4.25 - Solventi clorurati (sommatoria), confronto fra le percentuali di punti di monitoraggio in relazione alla presenza ed al superamento del valore di riferimento in $\mu\text{g/L}$ (D.Lgs. 152/99) - anni 2000-2002



Fonte: ARPA Piemonte, Regione Piemonte

Metalli pesanti

La presenza di metalli pesanti nelle acque sotterranee può essere ricondotta sia a fenomeni antropici di tipo puntuale o diffuso sia di origine naturale.

I metalli pesanti ricercati nelle acque sotterranee della regione e i rispettivi valori soglia stabiliti dal D.Lgs 152/99 sono: cadmio (5 $\mu\text{g/L}$), mercurio (1 $\mu\text{g/L}$), cromo tot (50 $\mu\text{g/L}$), nichel (20 $\mu\text{g/L}$), piombo (10 $\mu\text{g/L}$), rame (1000 $\mu\text{g/L}$) e zinco (3000 $\mu\text{g/L}$).

I valori riscontrati dalla rete di monitoraggio nel 2002 indicano il superamento dei limiti soglia prevalentemente per il nichel (3,6% dei punti di controllo) e il piombo (2,6%), e, in misura minore, per lo zinco (0,6%) e il cromo totale (0,1%), mentre non sono stati rilevati superamenti per il cadmio, il rame e il mercurio (figura 4.26).

Tali concentrazioni interessano principalmente le acque campionate nel vercellese, dove si ritrova la percentuale più alta di punti con valori al di sopra dei limiti.

Per quanto riguarda lo stato chimico, i punti di monitoraggio contenenti metalli pesanti in concentrazioni superiori ai valori soglia sono stati assegnati alla classe 4-0, in quanto la presenza degli stessi in soluzione potrebbe essere di origine naturale, legata alla composizione delle rocce madri da cui provengono. Concentrazioni anomale di nichel, ad esempio, possono essere correlate con la presenza di rocce ofiolitiche nei bacini di pertinenza, con elevati contenuti dello stesso.

Sono in corso approfondimenti per l'attribuzione dell'origine naturale o antropica dei metalli pesanti.

Rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee

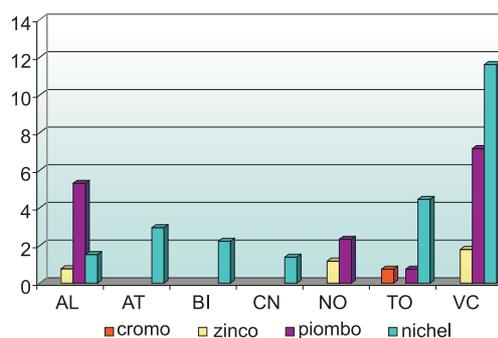
Responsabile progetto: Elio Sesia

Responsabili dipartimentali:

Alessandria: Giuseppe Raspagni; Asti: Elio Sesia; Biella:

Susanna Ceffa; Cuneo: Clelia Tentindo; Grugliasco: Gabriella Passarino; Ivrea: Albino Defilippi; Novara: Pietro Masseroni; Torino: Paola Balocco; Vercelli: Anna Maria Livraga

Figura 4.26 - Metalli pesanti, percentuale dei punti di monitoraggio con concentrazioni superiori al valore limite in $\mu\text{g/L}$ (D.Lgs. 152/99) per provincia - anno 2002



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

4.3 IMMISSIONI PUNTUALI

L'ambiente idrico è interessato da fonti di pressione sia puntuali che diffuse. Per quanto riguarda le immissioni puntuali occorre far riferimento alle tipologie di reflui urbani, industriali e domestici di seguito presentate.

In relazione alle immissioni diffuse, derivanti dai prodotti fitosanitari, dai fertilizzanti e dall'allevamento zootecnico, si rimanda al capitolo 9 "Agricoltura e zootecnia".

4.3.1 REFLUI URBANI

(Fonti: "Infrastrutture del Servizio Idrico in Piemonte" - Regione Piemonte)

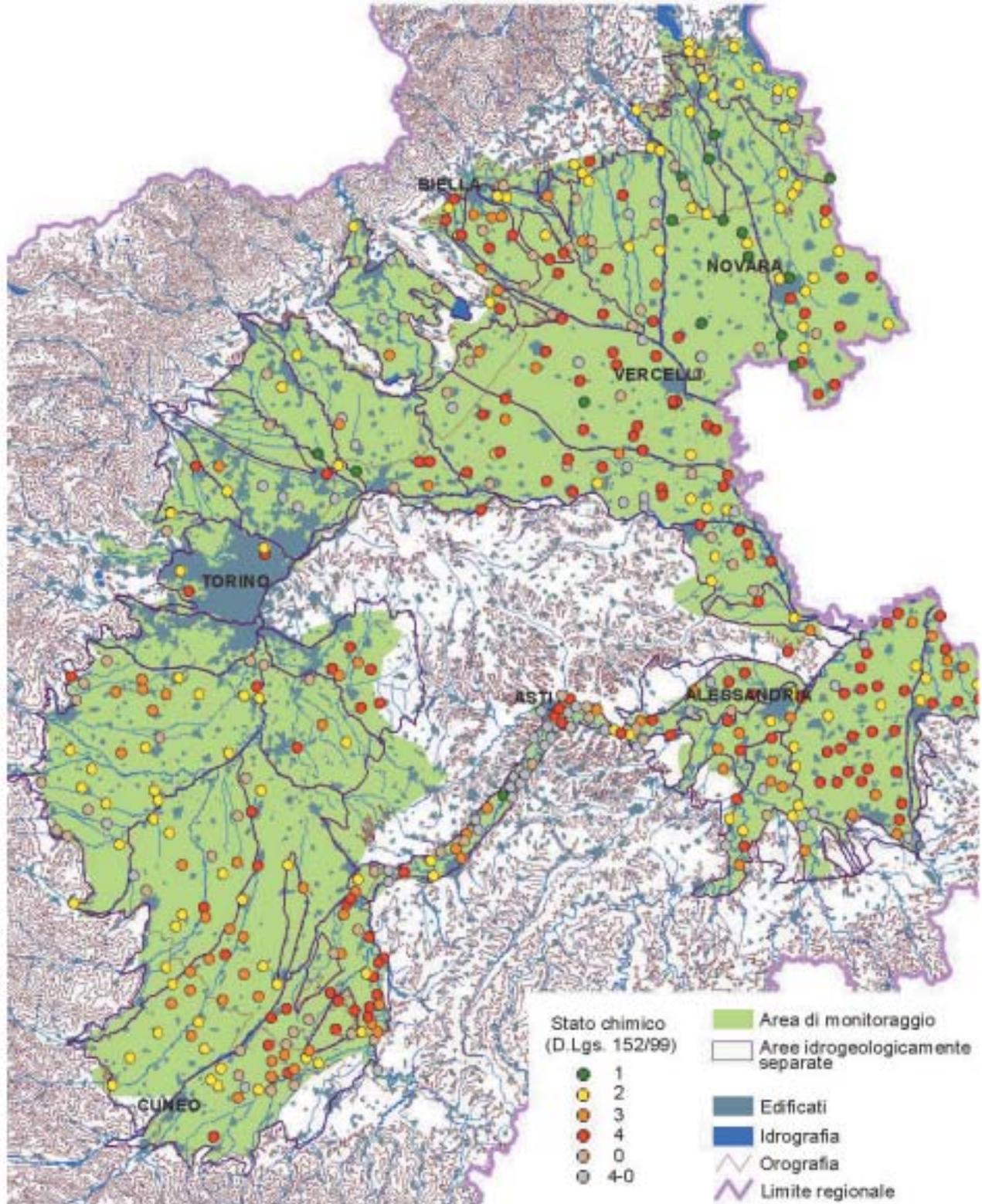
Con reflui urbani si intendono le acque reflue domestiche o il mescolamento di acque reflue civili, industriali o meteoriche di dilavamento.

Gli indicatori associati a questo tipo di pressione sono: numero di impianti di depurazione e volumi smaltiti per potenzialità (in abitanti equivalenti) raggruppati per provincia o per Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) e la popolazione servita da impianti di depurazione. I dati sono stati estratti dalla pubblicazione "Infrastrutture del Servizio Idrico in Piemonte" a cura della Regione Piemonte - Direzione Pianificazione delle



RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Classi di Qualità della Falda Superficiale



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.
Torino, Luglio 2003



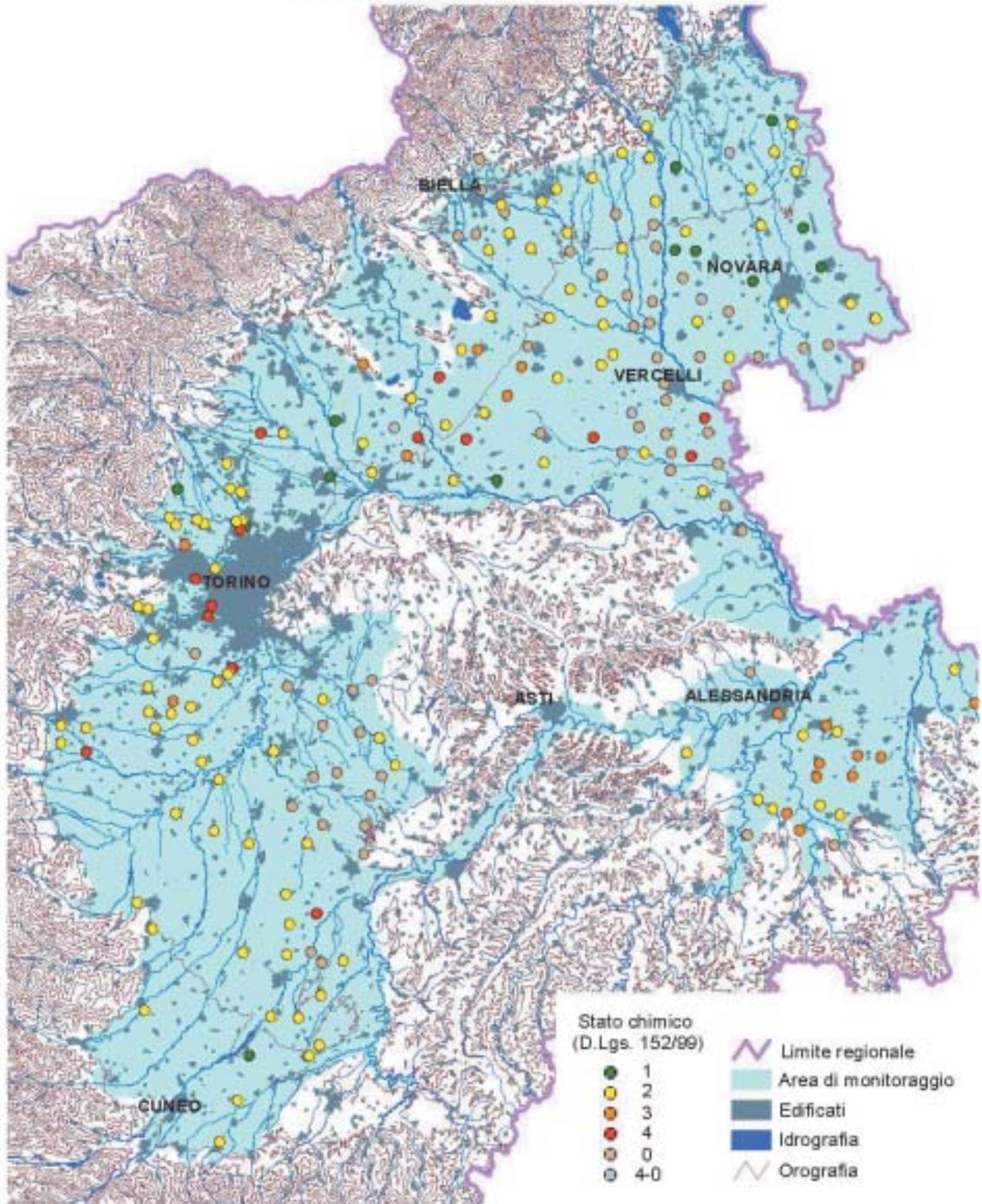
REGIONE PIEMONTE





RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Classi di Qualità delle Falde Profonde



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.
Torino, Luglio 2003



REGIONE PIEMONTE





Risorse Idriche, relativa alla situazione al 1999 e in parte aggiornati (2002), nell'ambito delle attività per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque (PTA).

In Piemonte oltre il 70% della popolazione residente è servita da infrastrutture fognarie e di depurazione; la restante popolazione è servita dai piccoli impianti comunali alla quale si sommano le quote di popolazione fluttuante, significative nelle zone a vocazione

turistica, nonché le quote di popolazione "equivalente" industriale collegata alle reti fognarie.

Nella tabella 4.5 sono riportati i dati relativi alla depurazione delle acque in Piemonte.

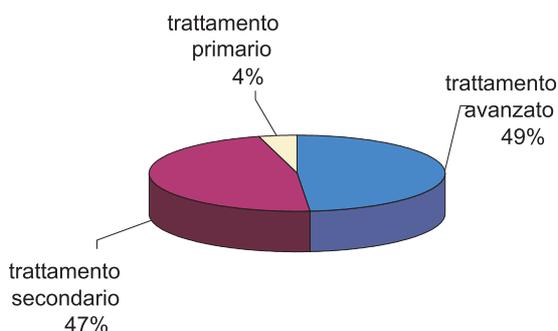
In generale, le acque sono soggette a trattamenti di tipo primario, secondario ed avanzato; il primario consiste in un processo fisico-chimico che comporta la sedimentazione dei solidi sospesi, il secondario prevede un trattamento biologico con sedimentazioni

Tabella 4.5 - Depurazione delle acque in Piemonte - anno 1999

Popolazione	abitanti
Servita da infrastrutture che prevedono solo il trattamento primario	295.933
Servita da infrastrutture che prevedono anche il trattamento secondario o avanzato	3.234.858
Servita da infrastrutture fognarie senza depurazione finale	274.734
Non servita da infrastrutture fognarie	485.916
Totale popolazione servita da impianto di depurazione	3.530.791
Totale popolazione regionale	4.291.441

Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

Figura 4.27 - Percentuale dei volumi di reflui smaltiti in base ai relativi trattamenti - anno 2002



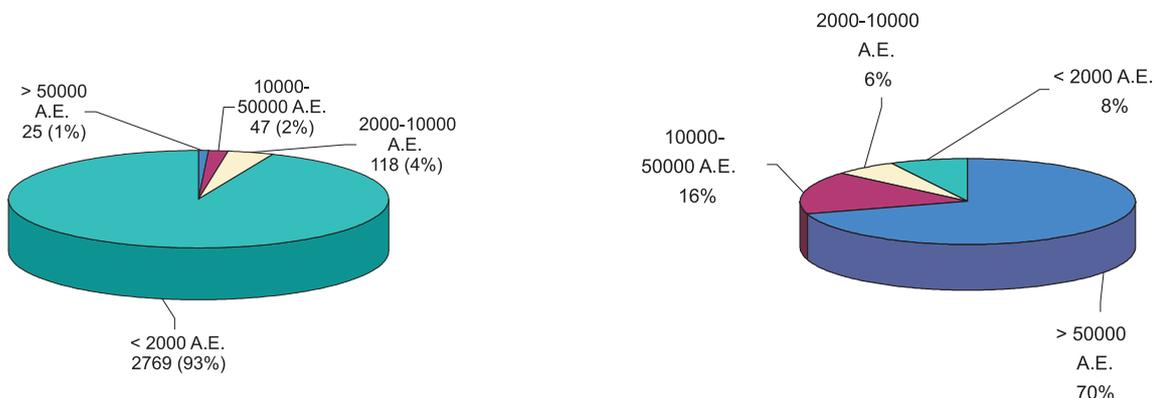
Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

secondarie, l'avanzato è un trattamento secondario con ulteriori processi chimici (nitrificazione-denitrificazione).

Il numero totale di impianti di depurazione censiti sono oltre 3.200 dei quali il 4% prevede solo il trattamento primario, il 47% il trattamento secondario ed il restante 49% il trattamento avanzato (figura 4.27).

Le 48 reti fognarie consortili (rispetto alle 1.200 comunali) servono il 55% della popolazione regionale.

Figura 4.28 - Numero di impianti e volumi smaltiti per potenzialità di impianto - anno 2002



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte



Nella figura 4.28 il numero di impianti e i volumi smaltiti sono rappresentati su base regionale in relazione a quattro classi di potenzialità degli impianti.

Si rileva che, benché gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane con potenzialità maggiore di 50.000 A.E. (abitanti equivalenti) corrispondano solo all'1% degli impianti presenti sul territorio regionale, essi smaltiscono il 70% dei volumi di acque reflue recapitanti in acque superficiali.

Gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) in Piemonte sono:

- Ambito 1 - Verbano-Cusio-Ossola, Pianura Novarese
- Ambito 2 - Biellese, Vercellese, Casalese
- Ambito 3 - Torinese
- Ambito 4 - Cuneese
- Ambito 5 - Astigiano, Monferrato
- Ambito 6 - Alessandrino

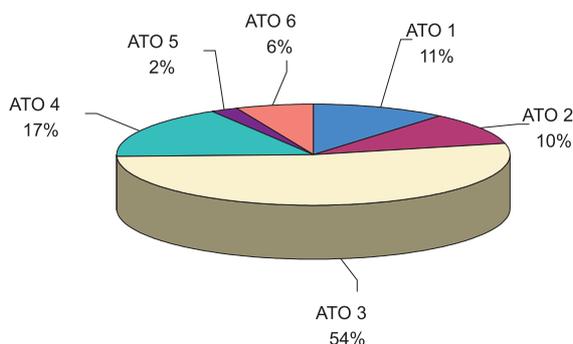
Vengono considerati come indicatori il numero di impianti di depurazione e i volumi smaltiti (tabella 4.6 e 4.29).

Tabella 4.6 - Numero di impianti di depurazione e volumi smaltiti - anno 2002

	ATO 1	ATO 2	ATO 3	ATO 4	ATO 5	ATO 6
Numero impianti di depurazione	298	515	457	786	568	658
Volumi smaltiti (milioni di m ³ /anno)	67.6	62.1	323.2	101.9	14.8	38.2

Fonte: Regione Piemonte, ATO, elaborazione Arpa Piemonte

Figura 4.29 - Percentuale dei volumi smaltiti per ATO - anno 2002



Fonte: Regione Piemonte, ATO, elaborazione Arpa Piemonte

Dai dati riportati risulta che i volumi di acqua derivanti da impianti di trattamento di reflui urbani smaltiti annualmente nelle acque superficiali sono circa 600 milioni di metri cubi; si può stimare quindi che, considerando ad esempio un quantitativo d'acqua in uscita dal bacino idrografico piemontese del fiume Po a Pieve del Cairo (PV) pari a circa 14,5 miliardi di m³/anno, il rapporto tra portata in uscita dal bacino del Po e volumi di acque reflue smaltite è circa 25.

4.3.2 REFLUI INDUSTRIALI

Con reflui industriali si intendono gli scarichi prodotti nel settore industriale e il loro potere inquinante varia a seconda del differente impiego della risorsa idrica (processo produttivo, raffreddamento, usi civili) e sulla

base della tipologia produttiva.

Gli indicatori utili più importanti per la valutazione dei carichi inquinanti associati a questo tipo di pressione sono: n° scarichi raggruppati per tipo (produttivo, raffreddamento, civile) e portata con aggregazioni per provincia, per bacino o per corpo idrico. Le informazioni utili a popolare questi indicatori possono essere ricavate dal catasto regionale degli scarichi industriali ottenuto dalle informazioni fornite dalle Province relative alle autorizzazioni rilasciate.

Allo stato attuale il catasto degli scarichi è ancora in fase di consolidamento a livello regionale, in particolare per il dato relativo ai volumi smaltiti, vengono comunque presentati i dati e le elaborazioni, aggiornati al 2002 nell'ambito delle attività per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), anche se la consistenza varia da provincia a provincia.

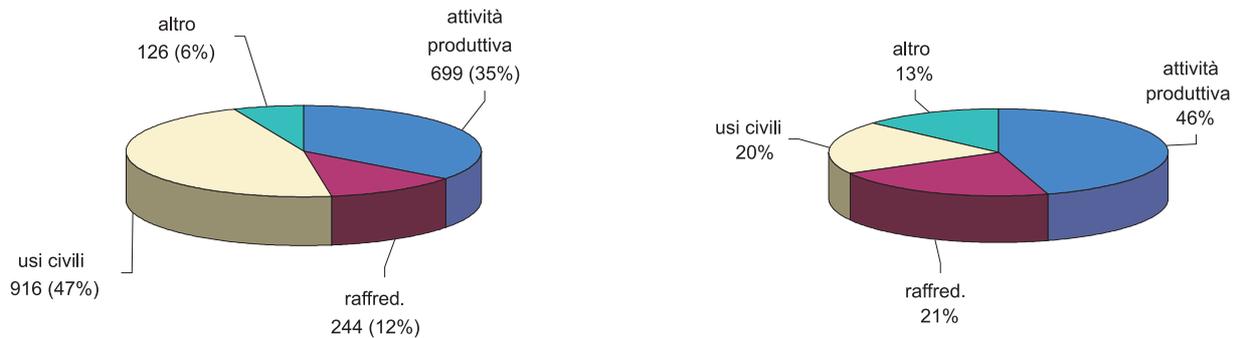
Per queste ragioni è necessaria cautela nella lettura dei dati. I volumi di scarichi industriali totali ammontano a circa 800 milioni di metri cubi all'anno dei quali circa il 50% provenienti da processi produttivi; i restanti derivano da raffreddamento e, in minor misura, da usi civili.

Dei circa 2.000 punti di scarico industriali totali, circa 700 sono riferibili al processo produttivo; di questi circa 200, con portate superiori a 1.500 m³/anno, coprono il 99% del volume totale derivante dal processo produttivo (350.000 m³/anno).

Nella figura 4.30 sono rappresentati su base regionale le ripartizioni percentuali del numero degli scarichi e i

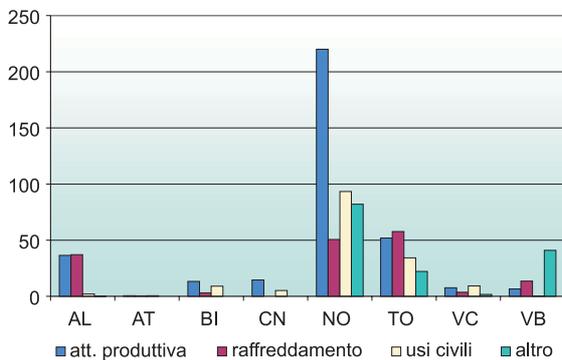


Figura 4.30 - Numero e percentuale di scarichi per tipologia e relativa percentuale di volumi, dato Regionale – anno 2002



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

Figura 4.31 - Volume (milioni di m³/anno) di scarichi per tipologia e per provincia - anno 2002



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

volumi smaltiti in relazione alla tipologia.

Nella figura 4.31 sono riportati i volumi di scarico suddivisi per tipologia all'interno delle diverse province.

4.3.3 REFLUI DOMESTICI

Con reflui domestici si intendono le acque reflue provenienti da insediamenti residenziali e da servizi, derivanti principalmente dal metabolismo umano e da attività domestiche.

L'impatto prevedibile di questi scarichi è trascurabile sia in funzione dei volumi smaltiti che della polverizzazione sul territorio dei punti di scarico.

Considerando che circa l'83% del carico inquinante di origine urbana viene raccolto nei sistemi fognari ed avviato agli impianti di depurazione, e un altro 6% circa viene collettato in assenza di impianto terminale di depurazione, il restante carico (11% circa), specificamente ascrivibile a

reflui domestici, deriva da insediamenti sparsi senza fognatura (piccoli centri, nuclei isolati) che di norma vengono smaltiti in parte in acque superficiali e in parte nei primi strati del sottosuolo mediante sub-irrigazione.

4.4 CAPTAZIONI E DERIVAZIONI

(Fonti: "Piano Direttore delle Risorse idriche" e "Infrastrutture del Servizio Idrico in Piemonte")

Le captazioni da acque sotterranee e le derivazioni da acque superficiali sono finalizzate a soddisfare l'esigenza

- Idropotabile
- Irrigua
- Industriale
- Elettrica (produzione di energia)

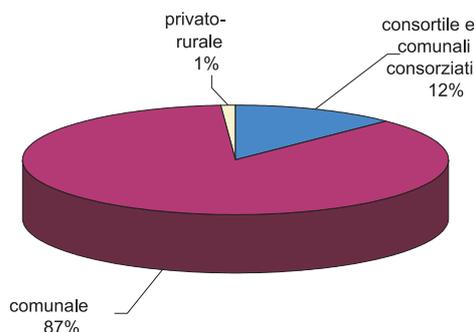
Non essendo ancora disponibili informazioni sui volumi effettivamente captati o derivati per i vari usi, i dati disponibili si basano prevalentemente sulla stima dei consumi, fatta eccezione per i volumi prelevati per uso idropotabile disponibili sulla pubblicazione "Infrastrutture del Servizio Idrico in Piemonte".

4.4.1 UTILIZZO POTABILE

Per quanto riguarda i consumi di acqua potabile, gli usi domestici e commerciali costituiscono quasi l'80% della domanda. La richiesta stimata in circa 420 milioni di m³ annui, risulta inferiore ai volumi disponibili, circa 580 milioni di m³. Nonostante questi dati, a causa di dispersioni varie (oltre il 30%), all'utenza finale mancano circa 20 milioni di m³ annui. Inoltre si registrano squilibri nella distribuzione delle risorse legate essenzialmente alle

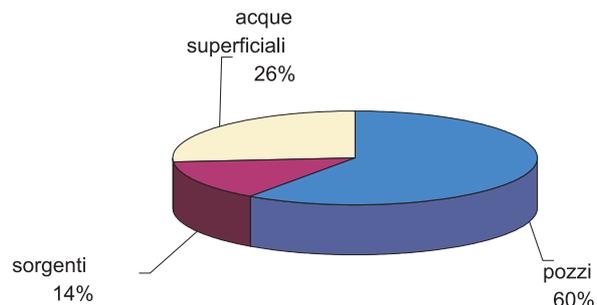


Figura 4.32 - Percentuale di popolazione servita da acquedotti, dato Regionale - anno 1999



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

Figura 4.33 - Percentuale di volume di acqua per tipologia di captazione - anno 1999



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione Arpa Piemonte

realtà locali, in gran parte montane, ove nel periodo estivo l'elevato afflusso turistico coincide con la scarsa disponibilità stagionale della risorsa.

L'Italia è il paese con il maggior consumo di acqua potabile in Europa, con circa 91 m³ abitante/anno (EEA 2000). L'ISTAT per il 2001 ha attribuito a Torino i consumi più alti in Italia con 100,3 m³ per abitante/anno.

Sull'intero territorio regionale sono stati censiti (anno 1999) 1.447 acquedotti dei quali il 55% gestito in eco-

nomia da parte dei vari comuni, il 26% con una gestione comunale consorziata, il 15% con gestione privata rurale ed infine il 4% con una gestione di tipo consortile.

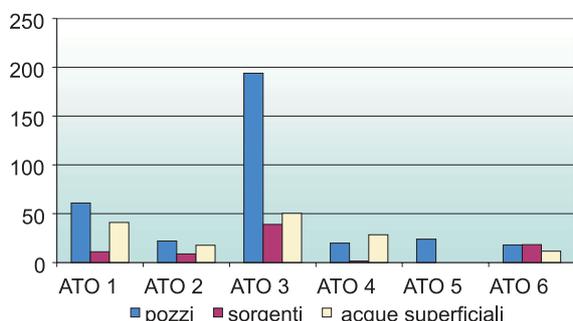
Con riferimento alla popolazione servita, l'87% di essa è asservita ad una gestione di tipo comunale, a fronte di un 12% caratterizzato da una gestione di tipo consortile ed infine è presente un 1% di popolazione asservito ad infrastrutture acquedottistiche di tipo privato-rurale (figura 4.32). Su scala regionale gli impianti di acquedotto

Tabella 4.7 - Volumi di acqua (milioni di m³/anno) per tipologia di captazione suddivisi per ATO - anno 1999

Tipologia di captazione	ATO 1	ATO 2	ATO 3	ATO 4	ATO 5	ATO 6	Totale Regionale
Pozzi	61	22	194	20	24	18	339
Sorgenti	12	9	39	2		18	79
Acque superficiali	41	18	50	28		12	149
Totale	114	49	283	50	24	48	567

Fonte: Regione Piemonte, ATO, elaborazione Arpa Piemonte

Figura 4.34 - Volumi (milioni di m³/anno) captati ad uso idropotabile per ATO, dettaglio tipo di captazione - anno 1999



Fonte: Regione Piemonte, ATO, elaborazione Arpa Piemonte

censiti sono alimentati da circa 5.000 impianti di captazione (figura 4.33). Nella tabella 4.7 e nella figura 4.34 sono riportati i volumi captati per tipologia di captazione e per ATO. Del volume complessivamente captato (567 milioni di m³/anno) il 43% è sottoposto a trattamento di potabilizzazione nei 561 impianti censiti, prima dell'immissione nella rete di distribuzione.

4.4.2 UTILIZZO IRRIGUO

Gli eccessivi prelievi causano rilevanti riduzioni delle portate fluenti e possono comportare ripercussioni negative sull'ecosistema fluviale.

I consumi sono stimati in oltre 6 miliardi di m³/anno concentrati nel periodo irriguo (primavera-estate), di cui l'80% interessa le pianure a nord del Fiume Po; la mag-



gior parte dell'acqua proviene da derivazioni da corpi idrici superficiali anche se l'utilizzo di pozzi che captano sia dalla falda freatica che da quelle profonde è significativo. Soprattutto nel sud del Piemonte, ma anche nei tratti di pianura di molti corsi d'acqua dell'arco alpino a nord e nord ovest del Piemonte, si determinano spesso situazioni di emergenza idrica.

4.4.3 UTILIZZO INDUSTRIALE

La domanda complessiva di acqua per uso industriale è caratterizzata da fluttuazioni legate alla dinamica della produzione. Le stime indicano un volume di oltre 400 milioni m³ annui.

Questo dato può essere ricavato dal catasto regionale degli scarichi industriali ottenuto dai catasti provinciali che raccolgono le informazioni relative alle autorizzazioni rila-

il livello di copertura del dato quantitativo varia da provincia a provincia.

Per minimizzare l'errore e al tempo stesso fornire l'informazione, l'utilizzo di acqua a scopi industriali è riportato per ogni provincia, come ripartizione percentuale tra le varie forme di approvvigionamento; per la provincia di Cuneo il dato non era disponibile (figura 4.35).

Dai dati disponibili emerge che l'approvvigionamento da pozzi è prevalente in tutte le province tranne Biella e Novara dove prevale l'approvvigionamento da acque superficiali.

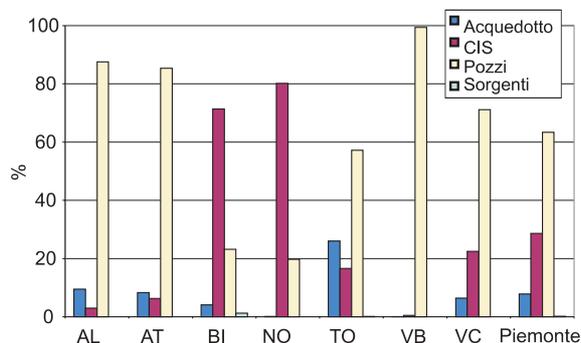
4.4.4 UTILIZZO IDROELETTRICO

Ci sono circa un migliaio di concessioni di derivazione idrica per produzione di energia, di cui circa 400 destinate alla produzione di energia elettrica, con impianti di due tipi: ad acqua fluente o con regolazione delle portate mediante bacino di accumulo.

Le derivazioni sono distinte, a seconda della potenza nominale degli impianti idroelettrici ad esse associati, in grandi o piccole a seconda che alimentino o meno impianti di potenza nominale media superiore a 3.000 Kw.

L'impatto sull'ambiente degli impianti ad acqua fluente è dovuto sia alla drastica riduzione di portata nel tratto tra captazione e restituzione, con conseguente riduzione delle capacità autodepurative, modificazioni delle condizioni idrodinamiche della corrente, depauperamento della biocenosi acquatica e perdita di naturalità, sia alla frequente disposizione a cascata delle captazioni che spesso comportano restituzione nulla al corpo idrico naturale consegnando l'acqua turbinata direttamente all'impianto di valle a volte con l'aggiunta di un nuovo prelievo.

Figura 4.35 - Fonti di approvvigionamento per utilizzo industriale



Fonte: Regione Piemonte, catasto degli scarichi 2001
Elaborazione Arpa Piemonte

sciate; allo stato attuale la base dati non è ancora consolidata e validata, pertanto le informazioni riportate possono essere carenti o in parte imprecise; la cautela nell'utilizzo di queste informazioni è anche motivata dal fatto che

BIBLIOGRAFIA

ANPA, 2000. RTI AMB-MON 2/2000. *Rapporto tecnico interno*.

ANPA, 2001. *Verso l'Annuario dei dati ambientali*.

APAT, 2002. *Annuario dei dati ambientali*.

ANPA, 2001. *Primo rapporto SINAnet sulle acque*.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA), 2000. *Sustainable water use in Europe*.

Si ringrazia per la gentile collaborazione Ravera e Barberis (ATO 3, Torinese), Tamburini e Giuliano (ATO 5, Astigiano, Monferrato), Tamburelli (ATO 6, Alessandrino).

ISTAT, 22 marzo 2002. *Seminario Giornata Mondiale dell'Acqua*.

PROVINCIA DI TORINO, 22 marzo 2002. *Acqua: pensare globalmente. Il progetto risparmio idrico della provincia di Torino*.

REGIONE PIEMONTE. Direzione Pianificazione delle risorse idriche, 2000. *Infrastrutture del Servizio Idrico in Piemonte*.

REGIONE PIEMONTE, Direzione Pianificazione delle risorse idriche, 2003. *La pianificazione della Regione Piemonte*.