

## 15.4 LE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

**Alessandra Terrando, Riccardo Balsotti, Edoardo Marchisio** - Arpa Piemonte

La principale fonte dati per il controllo qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei è rappresentata dalla rete di monitoraggio regionale, entrata nella fase a regime nel 2004.

L'emanazione del DLgs 152/06 prevede il recepimento della Direttiva 2000/60/CE e le modalità generali che disciplinano il monitoraggio e la classificazione dello stato di qualità delle acque.

In attesa della emanazione delle norme tecniche necessarie per l'applicazione del decreto nella parte relativa alla definizione dello stato, continueranno ad essere presentati gli indici previsti dal DLgs 152/99.

### 15.4.1 Stato

La rete di monitoraggio riferita all'anno 2005 è costituita da 650 punti, distribuiti principalmente nelle aree di pianura del territorio regionale. Di questi punti, 435 interessano la falda superficiale e 215 le falde profonde.

Fanno parte della rete qualitativa anche 70 piezometri strumentati della Regione Piemonte.

L'indicatore dello stato di qualità è rappresentato dallo SCAS (Stato Chimico Acque Sotterranee).

Secondo quanto previsto dal DLgs 152/99 lo SCAS

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 2005 è riportata in tabella 15.9; 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).

La distribuzione in percentuale nelle classi qualitative distinte per ambito di monitoraggio (superficiale e profondo) è rappresentata in figura 15.25.

La percentuale di punti in classe 1, con caratteristiche qualitative pregiate, è relativamente bassa per entrambe le falde (1% falda superficiale e 9% falde profonde).

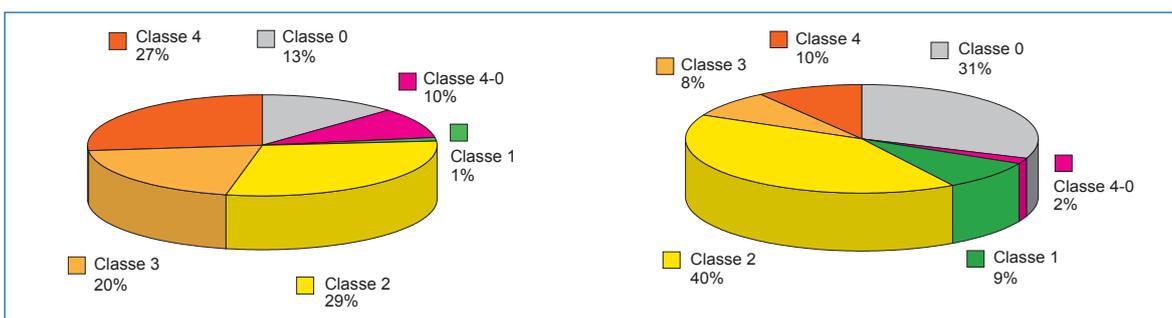
Per quanto riguarda la *falda superficiale* i punti si distribuiscono in maniera abbastanza omogenea all'interno delle classi 2 (buone caratteristiche idrochimiche e impatto antropico ridotto), 3 (impatto antropico significativo e qualità dell'acqua buona ma con segnali di compromissione) e 4. Solo al 13% dei punti è stata assegnata la classe 0 (qualità dell'acqua scadente per cause naturali).

**Tabella 15.9 - Stato chimico (SCAS), distribuzione del numero di punti di monitoraggio nelle classi chimiche - anno 2005**

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	435	55	5	129	87	116	43
Profondo	215	66	19	88	17	21	4
Tutti i punti	650	121	24	217	104	137	47

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

**Figura 15.25 - Stato chimico (SCAS), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2005**

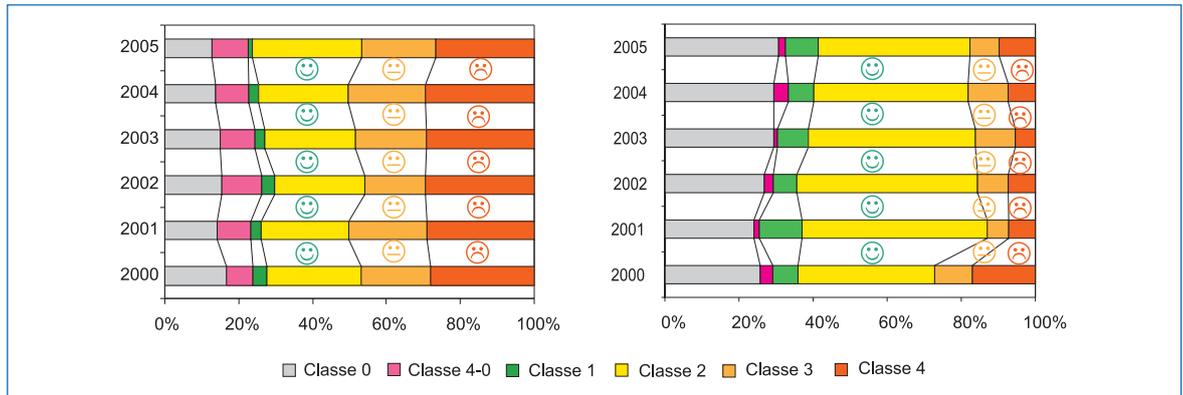


Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

• 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 percentuale di punti in classe 1, con caratteristiche qualitative pregiate, è relativamente bassa per entrambe le falde (1% falda superficiale e 9% falde profonde).

**Figura 15.26 - Stato chimico (SCAS), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio nelle classi chimiche per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Per quanto concerne le *falde profonde*, quasi la metà dei punti monitorati rientra in classe 2, il 31% in classe 0, mentre la distribuzione appare abbastanza omogenea nelle classi 1, 3 e 4.

La percentuale di punti in classe 4 è, come prevedibile, decisamente maggiore per la falda superficiale, primo bersaglio della contaminazione proveniente dalle attività antropiche di superficie, rispetto alle falde profonde, naturalmente più difese.

L'esistenza comunque di punti in classe 4 o anche solo con la presenza di contaminanti è da ricondurre essenzialmente ad aspetti legati alle caratteristiche costruttive delle opere e al degrado delle stesse.

Sui pozzi delle falde profonde classificati in classe 4 sono stati infatti svolti specifici approfondimenti che hanno evidenziato in molti casi evidenti contributi da parte dell'acquifero superficiale, sia con captazioni multifalda che attraverso la possibilità di comunicazione tra l'acquifero superficiale e i primi livelli produttivi dell'acquifero profondo.

Le criticità rilevate sono riconducibili quindi a situazioni locali piuttosto che ad una reale compromissione qualitativa delle falde profonde.

In figura 15.26 la situazione riscontrata nel 2005 viene confrontata con i risultati degli anni 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004, che costituiscono ormai delle consistenti serie storiche della rete regionale.

Per quanto riguarda la *falda superficiale*, la distribuzione dei punti nelle varie classi subisce oscillazioni poco significative, in particolare tra le classi 2 e 3, mentre risulta sostanzialmente costante la percentuale di punti in classe 4. Per quanto riguarda le *falde profonde*, si evidenzia che i punti in classe 4 sono riconducibili, come detto in precedenza, essenzialmente a situazioni critiche localizzate. In quest'ottica dovrebbe essere valutata l'attribuzione della classe 4

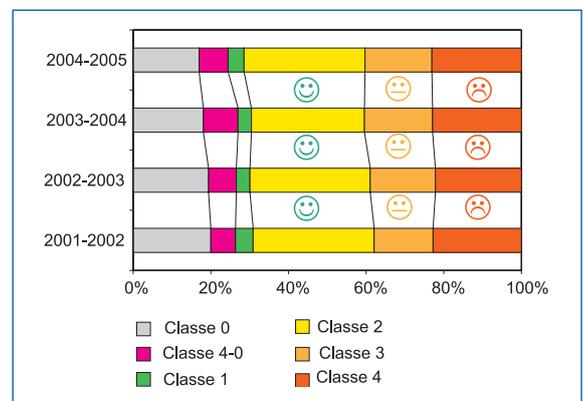
anche per gli anni precedenti.

Sono stati infine considerati gli indici relativi ai vari bienni di monitoraggio intesi come unico periodo di riferimento, calcolati 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 ed è considerato il periodo ufficiale di riferimento.

Il confronto tra i bienni è riportato in figura 15.27; l'elaborazione effettuata, non suddivisa per tipologia di falda, non evidenzia rilevanti variazioni e la percentuale dei punti di monitoraggio nelle varie classi, in particolare per la classe 4, si mantiene intorno allo stesso ordine di grandezza.

**Figura 15.27 - Stato chimico (SCAS), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio nelle classi chimiche - bienni 2001/02; 2002/03; 2003/04; 2004/05**

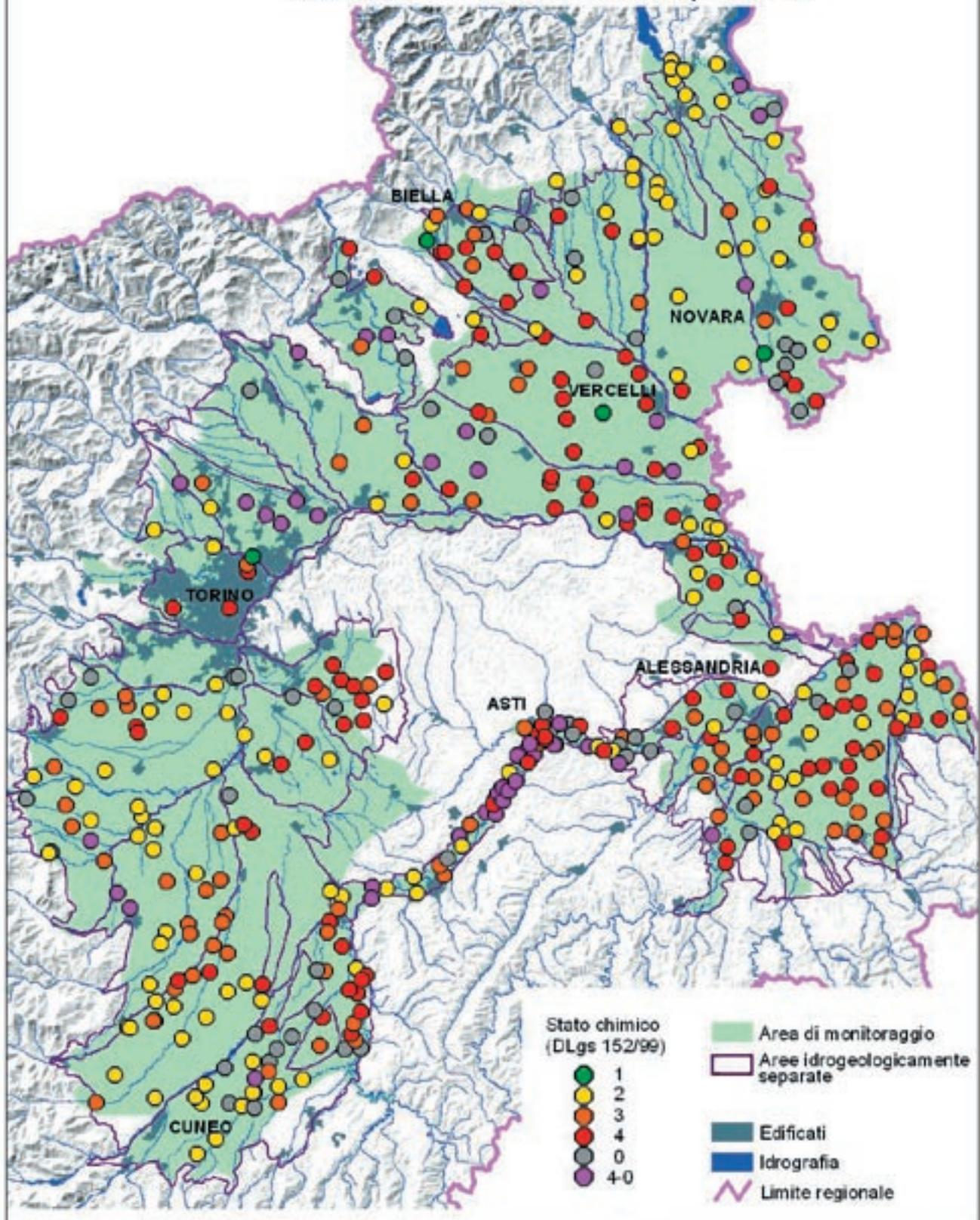


Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



# RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

## Classi di Qualità della Falda Superficiale



Elaborazione e cura di Arpa Piemonte  
 Centro regionale per le ricerche territoriali e geologiche  
 Torino, Luglio 2006

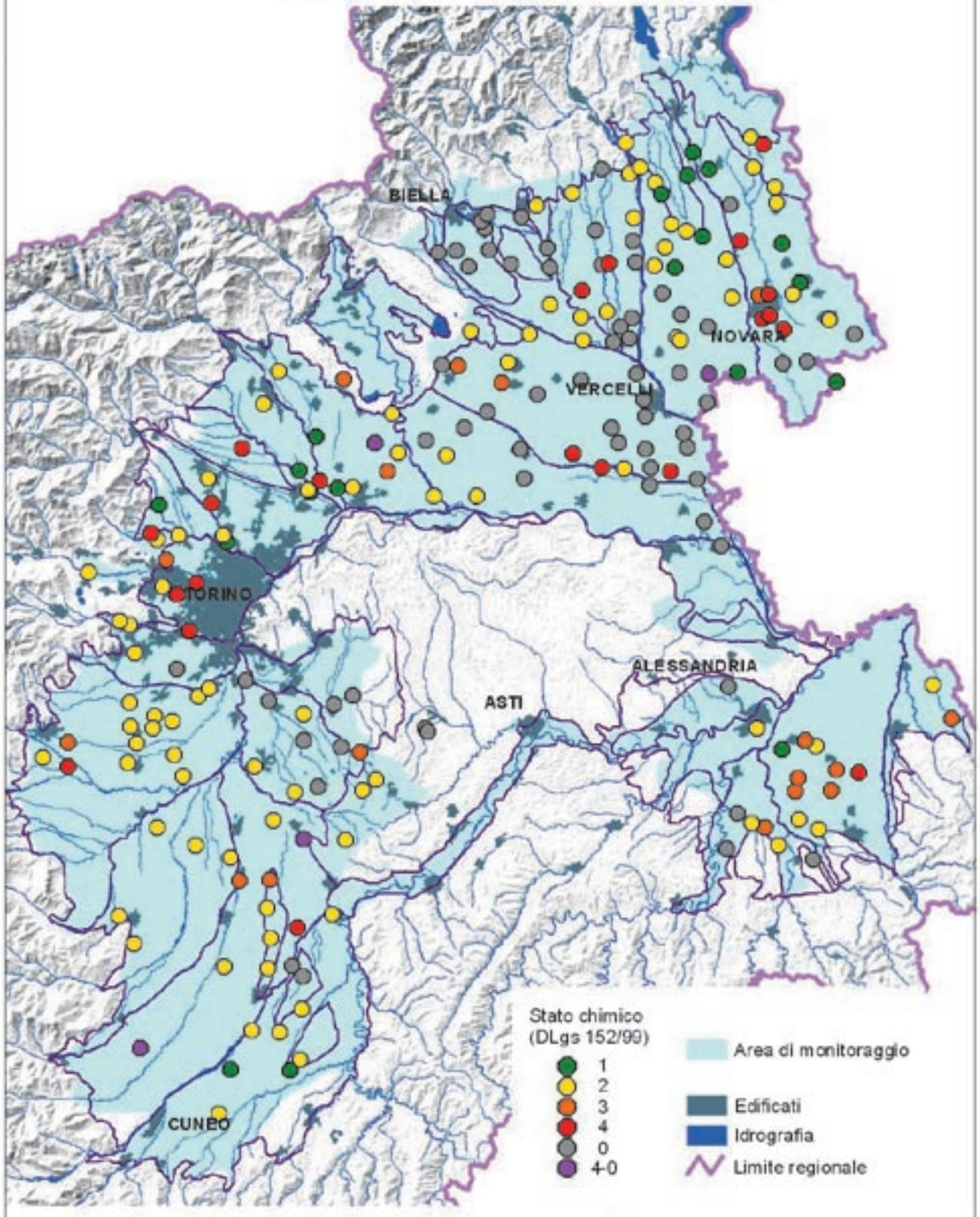


REGIONE PIEMONTE



## RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE

### Classi di Qualità delle Falde Profonde



Elaborazione a cura di Arpa Piemonte  
 Centro regionale per le ricerche territoriali e geologiche  
 Torino, Luglio 2006



REGIONE PIEMONTE



Le principali cause di contaminazione delle acque sotterranee nel territorio piemontese sono i nitrati, i prodotti fitosanitari e i composti organici volatili (VOC). Per queste tre categorie il superamento dei limiti di riferimento porta all'attribuzione della classe 4 della classificazione chimica.

I dati relativi ai nitrati per il 2005 sono riportati in figura 15.28 ed evidenziano che la percentuale di punti in classe 4 è decisamente maggiore per la falda superficiale (13.6%) rispetto alle falde profonde, dove solo nello 0.5% dei punti viene superato il limite di riferimento. La contaminazione da nitrati nelle acque sotterranee della pianura piemontese risulta significativa per quanto riguarda l'acquifero superficiale, dove nel 2005 sono stati rilevati valori medi di nitrati superiori a 25 mg/L in poco meno del 50% dei punti di monitoraggio, mentre appare limitata per le falde profonde, i punti con valori superiori a 25 mg/L sono infatti pari all'11.6%.

In figura 15.29 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 la provincia di Alessandria (circa il 25%), mentre nelle altre province è al di sotto del 20%.

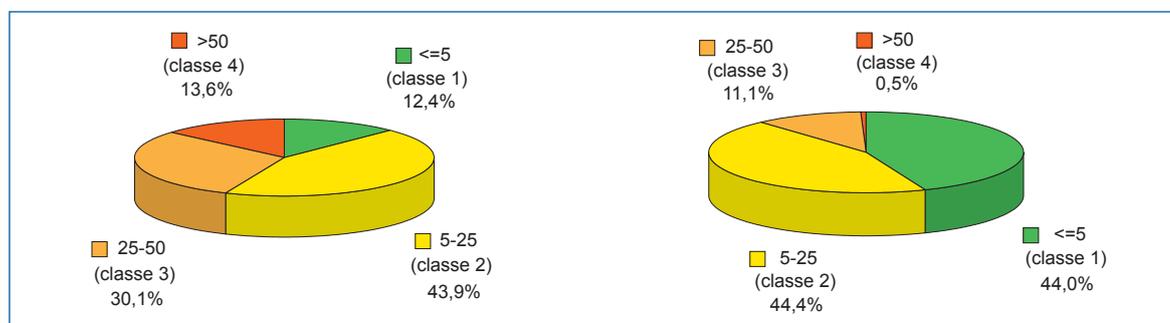
Per quanto concerne le falde profonde, in un quadro generale di ridotta compromissione da nitrati, si osserva solo un limitato numero di punti con valori superiori a 50 mg/L nell'alessandrino.

In figura 15.30 sono infine confrontate le percentuali di punti con superamento del valore limite dal 2000 al 2005: negli anni si notano oscillazioni dei valori non significative e per il 2005 una lieve flessione della percentuale di punti con valori medi di nitrati superiori a 50 mg/L.

Per il 2005 il numero di punti di monitoraggio in cui sono stati ritrovati residui di *prodotti fitosanitari* è 299, pari al 45.9% dei punti monitorati. Di questi, 237 (54%) sono riferiti alla falda superficiale e 62 (29%) a quelle profonde.

Pertanto il numero di punti con presenza di residui è maggiore per la falda superficiale rispetto alle falde profonde (figura 15.31).

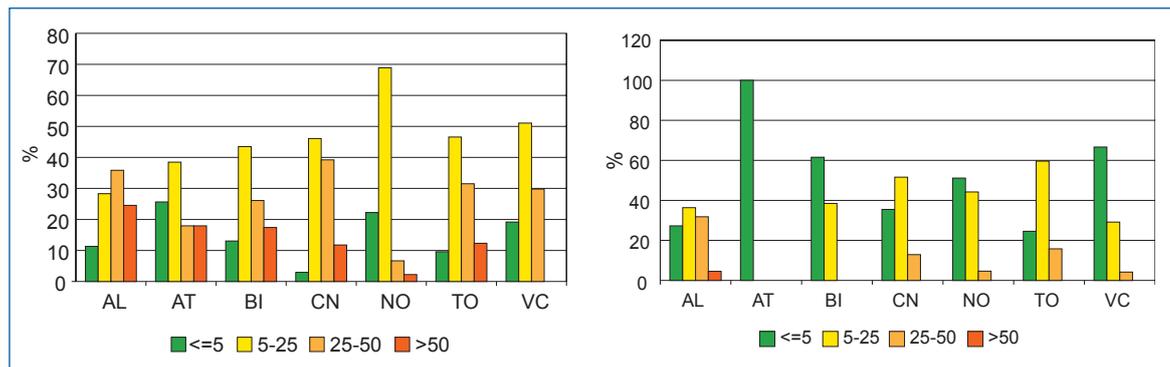
**Figura 15.28 - Nitrati, distribuzione delle percentuali di punti di monitoraggio nelle classi qualitative in base al superamento di valori di riferimento in mg/L (DLgs 152/99) per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

• Il valore di riferimento imposto dalla normativa per i nitrati è pari a 50 mg/L.

**Figura 15.29 - 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 2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

**Figura 15.30 - 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 le falde profonde - anni 2000- 2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Complessivamente per la falda superficiale sono state riscontrate 23 sostanze attive diverse; tra queste, quelle con la più alta percentuale di riscontri (oltre il 15%) sono la terbutilazina, l'atrazina, il bentazone e la desetilterbutilazina. Per le falde profonde il numero di sostanze attive ritrovate è prevedibilmente inferiore (pari a 14), analogamente alle percentuali di riscontro e ai valori massimi.

Il ritrovamento di residui di prodotti fitosanitari nelle falde profonde è legato essenzialmente a fenomeni di

contaminazione localizzata derivante dalle caratteristiche delle opere e/o da possibili apporti per drenanza dalla falda superficiale.

In figura 15.32 viene riportata la distribuzione percentuale nelle province della regione, distinta per ambito di monitoraggio.

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

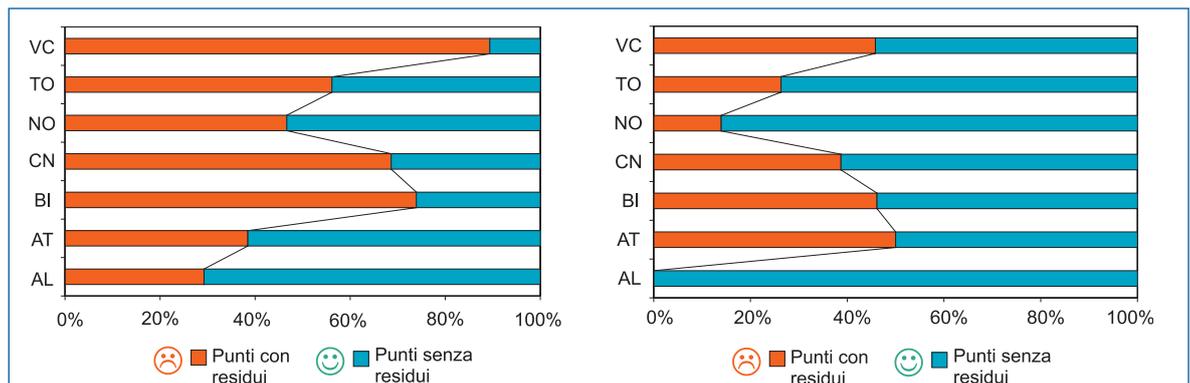
• Il valore di riferimento imposto dalla normativa per i prodotti fitosanitari è pari a 0.1 µg/L per le singole sostanze attive e una sommatoria di 0.5 µg/L per i fitosanitari totali, intesi come somma delle sostanze attive ricercate.

**Figura 15.31 - Prodotti fitosanitari, ripartizione percentuale dei punti di monitoraggio con presenza di residui (µg/L) per la falda superficiale e le falde profonde - anno 2005**



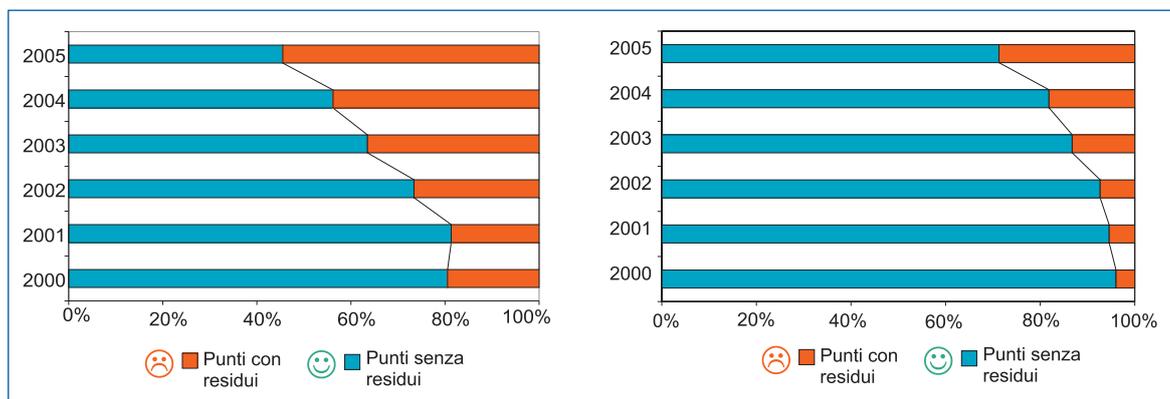
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

**Figura 15.32 - 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 2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

**Figura 15.33 - Prodotti fitosanitari, confronto tra le percentuali dei punti di monitoraggio con presenza di residui ( $\mu\text{g/L}$ ) per la falda superficiale e le falde profonde - anni 2000-2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Il confronto dei dati negli anni è riportato in figura 15.33.

L'aumento di riscontri, numero di sostanze e punti con presenza di residui negli anni, in particolare a partire dal 2003, è da ricondurre a modifiche significative apportate al protocollo analitico, quali l'aggiunta di 2 metaboliti e l'abbassamento del limite di quantificazione per 5 sostanze attive (da 0.05 a 0.02  $\mu\text{g/L}$ ). Tali fattori hanno permesso di intercettare valori di fondo altrimenti non rilevabili; nel 2005, infatti, il 50% dei valori riscontrati è compreso tra 0.02 e 0.05  $\mu\text{g/L}$  e di conseguenza riferibile solo alle 5 sostanze attive per le quali è stato abbassato il limite di quantificazione.

Per quanto riguarda i **VOC**, dal 2005 oltre ai solventi clorurati alifatici già inclusi nei protocolli degli anni precedenti, sono stati inseriti alcuni solventi clorurati alifatici aggiuntivi, generalmente metaboliti dei primi, oltre a una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici. E' quindi complessivamente aumentato il numero di sostanze ricercate.

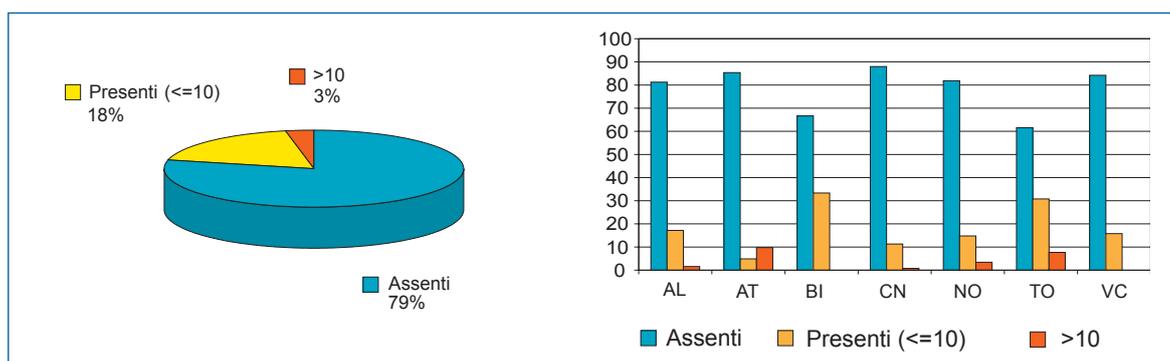
Per il 2005 la presenza di solventi clorurati alifatici nelle acque sotterranee è stata riscontrata nel 21% dei punti della rete di monitoraggio, di questi nel 3% dei casi i valori sono risultati superiori al valore soglia (figura 15.34).

La maggior parte dei punti contaminati è riferita alla falda superficiale, come per gli altri contaminanti, infatti, la presenza di questi composti nei pozzi profondi è da ricondurre essenzialmente a fenomeni di contaminazione localizzata derivante dalle caratteristiche delle opere e/o da possibili apporti per drenanza dalla falda superficiale.

I composti più rappresentativi ai fini della contaminazione sono: percloroetilene, tricloroetilene, 1,1,1-tricloroetano, cloroformio e 1,2-dicloroetano.

Dal punto di vista territoriale, le province più interessate dal superamento del valore soglia sono risultate Asti, Torino e Novara mentre la semplice presenza di queste sostanze nelle acque sotterranee della regione interessa tutte le province seppur con entità diversa.

**Figura 15.34 - Solventi clorurati alifatici (sommatoria), distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in  $\mu\text{g/L}$  (DLgs 152/99) in totale e per provincia - anno 2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

• Il valore di riferimento imposto dalla normativa per i solventi clorurati alifatici, come sommatoria, è pari a 10  $\mu\text{g/L}$  mentre sono indicati limiti specifici per 1,2-dicloroetano e cloro di vinile (cloroetene). Le altre categorie di VOC non vengono espressamente contemplate, ad eccezione del benzene per il quale esiste un limite specifico.

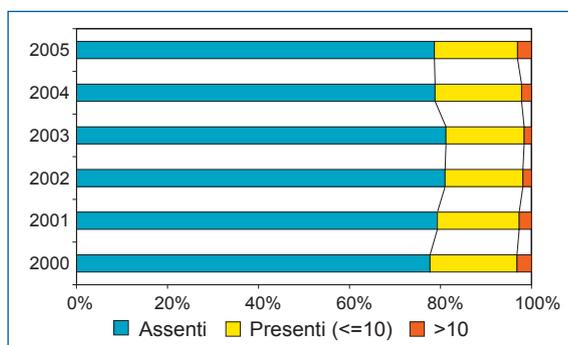
**Tabella 15.10 - Metalli pesanti, distribuzione della percentuale di punti di monitoraggio con superamento di valori limite in  $\mu\text{g/L}$  (DLgs 152/99) - anno 2005**

Punti campionati	Stato Chimico delle acque sotterranee (DLgs 152/99)							
	Nichel	Arsenico	Cromo VI	Piombo	Cromo tot	Mercurio	Rame	Zinco
650	5.54%	0.62%	2.15%	0.92%	0.62%	0.15%	0.15%	0.15%

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Il confronto negli anni (figura 15.35) evidenzia come la distribuzione di punti con presenza di solventi clorurati alifatici non evidenzia variazioni significative.

**Figura 15.35 - Solventi clorurati (sommatoria), confronto tra le percentuali di punti di monitoraggio in relazione alla presenza e al superamento del valore di riferimento in  $\mu\text{g/L}$  (DLgs 152/99) - anni 2000-2005**



Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

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. Di conseguenza i punti di monitoraggio con concentrazioni superiori al valore soglia (ad esclusione del cromo) sono stati assegnati alla classe 4-0.

Per alcuni metalli, in particolare nichel e arsenico, sono comunque in corso approfondimenti per l'attribuzione dell'origine naturale o antropica.

Per quanto riguarda il 2005 la percentuale di punti con superamento dei limiti soglia è riportata in tabella 15.10; il ritrovamento di cromo esavalente è da mettere in relazione ad una modifica significativa nel protocollo analitico, e cioè l'abbassamento del limite di quantificazione da 20 a 5  $\mu\text{g/L}$ . Non sono invece stati trovati superamenti per il cadmio.

La distribuzione di alcuni metalli, come nichel e arsenico, denota degli arricchimenti nelle acque compatibili con contributi naturali associati a specifici contesti territoriali come l'area eporediese per il nichel e il settore est novarese per l'arsenico.

## 15.4.2 Pressioni e risposte

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

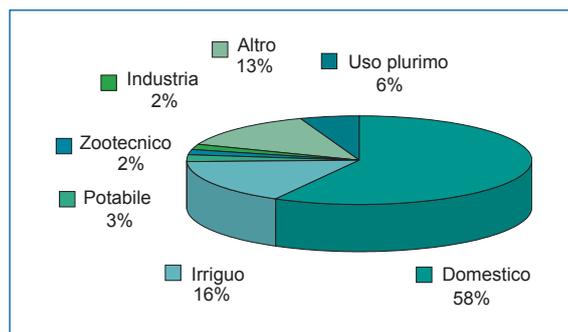
- Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte
- Piani d'Ambito adottati a scala di ATO (Ambito Territoriale Ottimale)
- Piani specifici d'azione relativi alle Zone vulnerabili da nitrati
- Bonifiche dei siti contaminati

Non essendo disponibili altri dati più aggiornati nei paragrafi successivi è riportata una sintesi dei dati tratti dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Piemonte. Per maggiori dettagli si rimanda al Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del 2005.

## Captazioni da acque sotterranee

Il numero di pozzi esistenti (base dati anno 2003) sul territorio regionale, risultante dall'archivio denunce pozzi pervenute alla pubblica amministrazione sulla base del DLgs 275/93, è di circa 195.000.

**Figura 15.36 - Distribuzione percentuale di pozzi in base alla destinazione d'uso prevalente - anno 2003**

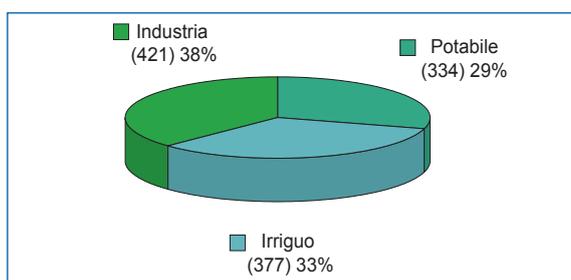


Fonte: Regione Piemonte, Progetto PTA

Nella figura 15.36 è riportata la distribuzione percentuale dei pozzi in relazione alla loro destinazione d'uso.

Per quanto riguarda i volumi annui captati questi sono riportati nella figura 15.37 in base alla destinazione d'uso prevalente. In termini complessivi i volumi captati ammontano a oltre 1.130 milioni di m<sup>3</sup>/anno.

**Figura 15.37 - Stima dei volumi (milioni di m<sup>3</sup>/anno) captati e distribuzione percentuale in base alla destinazione d'uso prevalente - anno 2003**



Fonte: Regione Piemonte, Progetto PTA

Per quanto riguarda le captazioni ad uso idropotabile la maggiore concentrazione è relativa ai 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 nella pianura torinese e nei poli industriali situati nel fondovalle del Toce, quelli ad uso irriguo 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 infatti comportano un utilizzo diffuso di sostanze chimiche (fitosanitari, fertilizzanti...) e la loro dispersione nell'ambiente con ripercussioni importanti sulla matrice acqua, in parti-

colar modo per quanto riguarda le falde superficiali. Per quanto concerne i dati di utilizzo di fertilizzanti e di prodotti fitosanitari in Piemonte si rimanda al Capitolo "Agricoltura e Zootecnia".

La pressione esercitata sulla matrice acque sotterranee, inoltre, è da valutare rispetto agli effetti che può causare in relazione ai diversi contesti territoriali. Infatti alcune caratteristiche intrinseche, quali la capacità protettiva del suolo, la soggiacenza della falda e la capacità di diluizione dell'acquifero possono svolgere un importante ruolo di mitigazione del fenomeno. Questi fattori variano in modo diverso nell'ambito del territorio regionale e possono determinare anche concentrazioni di inquinanti in falda notevolmente diverse, 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".

## 15.5 ACQUA PER USO POTABILE

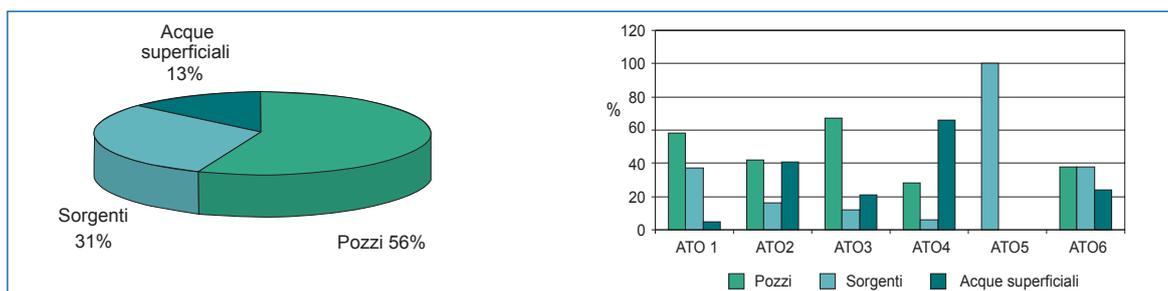
Luciana Ropolo - Arpa Piemonte

### Inquadramento regionale

In Piemonte, a fronte di una popolazione di 4.341.733 abitanti (Istat 2005), il volume di acqua captato per l'utilizzo idropotabile è di circa 629.000.000 di m<sup>3</sup>/anno, di cui più del 50% proviene da pozzi, oltre il 30% da sorgenti e la rimanente quota da prese di acque superficiali.

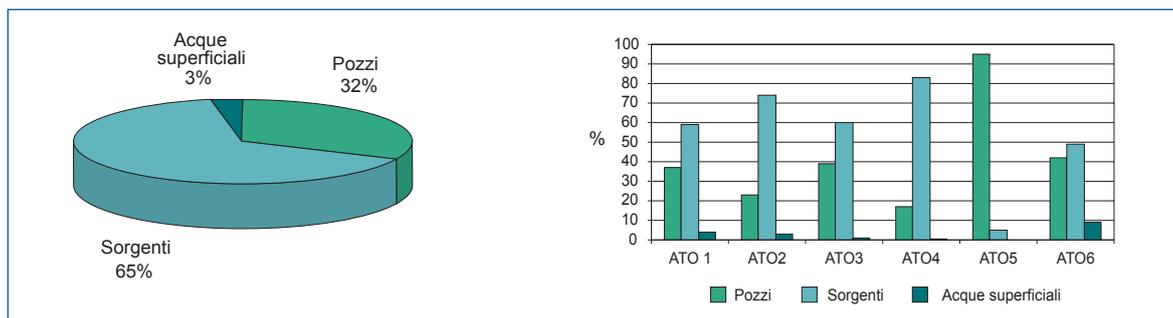
L'utilizzo di acque superficiali per l'approvvigionamento idropotabile ha subito in questi anni un costante

**Figura 15.38 - Tipologia approvvigionamenti: volumi di acqua captati da pozzi, sorgenti e prese di acque superficiali - anno 2005**



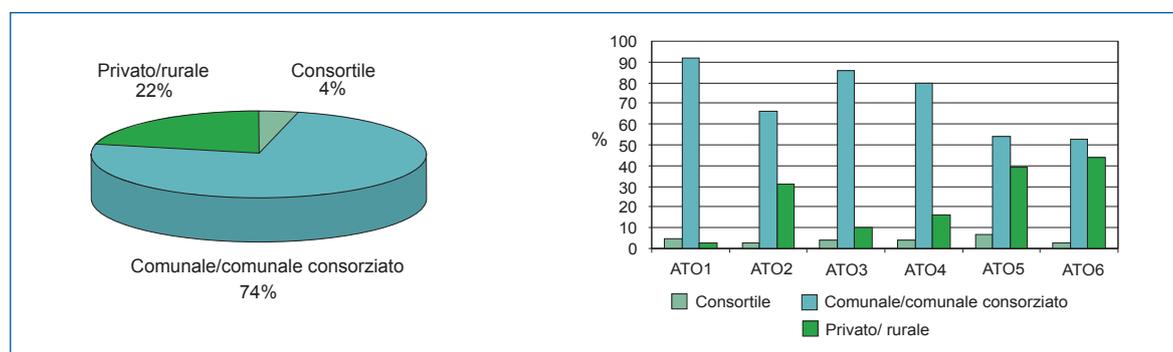
Fonte: Regione Piemonte

**Figura 15.39 - Tipologia approvvigionamenti: Impianti di captazione - anno 2005**



Fonte: Regione Piemonte

**Figura 15.40 - Tipologia acquedotti: distribuzione percentuale - anno 2005**



Fonte: Regione Piemonte

aumento in diretta correlazione con l'impoverimento quantitativo e/o qualitativo delle falde acquifere presenti in aree di pianura, nelle quali l'inquinamento antropico rende necessaria l'integrazione con acque di fiumi o torrenti.

Anche se i volumi maggiori di acqua provengano da acque sotterranee, la maggior parte dei 5.800 impianti di captazione è rappresentato dalle numerose sorgenti presenti nelle zone di montagna e collina.

Sul territorio piemontese sono presenti 1.426 acquedotti (Regione Piemonte, Direzione Pianificazione Risorse Idriche, anno 2005), in maggioranza con gestione di tipo comunale e comunale consorziato (74%) a cui fanno seguito quelli gestiti da privati (22%) e una piccola quota di consortili (4%).

Nel corso del 2005, è diventato operativo anche l'Ambito Territoriale Ottimale 1 (verbano, pianura novarese) ultimo in ordine di tempo dei 6 ATO istituiti con la legge regionale 13/97, facendo seguito a quanto previsto dalla legge 36/94 (Legge Galli) che ha imposto l'integrazione funzionale di tutto il ciclo

dell'acqua - distribuzione, raccolta e depurazione delle acque reflue - e l'azione integrata su area vasta, il cosiddetto Ambito Territoriale Ottimale (ATO).

In tutta la regione il **consumo complessivo di acqua per uso potabile**, ricavato in base al volume fatturato, è stato nel 2005 pari a 437.700.000 m<sup>3</sup>; il consumo medio espresso in m<sup>3</sup>/abitante\*anno, in base ai dati forniti dai gestori e ricavato dal volume fatturato, è mediamente di circa 88 m<sup>3</sup>/abitante\*anno ripartito secondo la tabella 15.11.

**Le perdite sulla rete idrica** ammontano mediamente a circa il 29%, calcolate attraverso il rapporto esistente tra il volume prodotto e il volume fatturato dal servizio di acquedotto.

Le perdite di esercizio sono dovute a varie cause: perdite da tubazioni di rete, sfiori dai serbatoi, disservizi, rilascio da fontane pubbliche e usi non remunerati, erogazioni registrate da contatori inefficienti e anomalie nel sistema di contabilizzazione.

**Tabella 15.11 - Consumi di acqua - anno 2005**

ATO 1	ATO 2	ATO 3	ATO 4	ATO 5	ATO 6
m <sup>3</sup> /abitante*anno					
94	73	81	98	78	107

Fonte: ATO piemontesi

Tabella 15.12 - Perdite sulla rete idrica

ATO 1	ATO 2	ATO 3	ATO 4	ATO 5	ATO 6
%					
26	29	30	22	32	36

Fonte: ATO piemontesi

I valori riscontrati, pur se elevati, sono pari a quelli indicati per l'Italia del nord (25-30%) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2005).

### Aspetti qualitativi

Il controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano è uno dei compiti istituzionali delle ASL che si avvalgono dei laboratori dell'Arpa per la verifica del rispetto dei valori di parametro stabiliti dal DLgs 31/01.

Nonostante la normativa vigente abbia introdotto per alcuni parametri dei limiti più restrittivi, i controlli evidenziano una elevata percentuale di campioni conformi, che supera costantemente il 90% dei campioni analizzati.

Le non conformità si riscontrano soprattutto in acquedotti di dimensioni medie e piccole e si rilevano differenze tra acque captate da sorgenti, per lo più in zone montane, e quelle provenienti da falde sotterranee profonde.

Nel primo caso prevale il superamento di parametri microbiologici, a causa della scarsa protezione delle sorgenti acquedottistiche e a carenze gestionali; in questi casi il problema potrebbe essere in parte risolto da un potenziamento e una maggior diffusione degli impianti di disinfezione, ma soprattutto da una miglior delimitazione delle aree di tutela assoluta e di salvaguardia e nella sorveglianza del rispetto dei divieti al loro interno.

Nel caso delle acque provenienti da falde sotterranee profonde, è raro e occasionale il riscontro di inquinamento batteriologico, mentre frequente è il superamento dei valori di potabilità per parametri chimici considerati "indicatori" dal DLgs 31/01, quali ferro e manganese.

Superamenti per **ferro** e **manganese** sono stati segnalati nel corso del 2005 da quasi tutte le ASL del Piemonte; il ferro può avere origine dall'ossidazione di manufatti a contatto con l'acqua o, come il manganese, da processi naturali di riduzione da minerali (come miche e anfiboli) costituenti i sedimenti sede di falde acquifere.

Anche il superamento del parametro **arsenico**, segnalato in parecchie realtà piemontesi (alcuni comuni delle aree del torinese, novarese, cuneese e monregalese) è ascrivibile a fenomeni di arricchimento

mineralogico naturale; a causa della sua tossicità e cancerogenicità il DLgs 31/01 ha abbassato il valore limite da 50 µg/L, previsto dalla normativa precedente, a 10 µg/L.

Al fine di realizzare negli acquedotti interessati gli opportuni lavori di risanamento, consistenti in interconnessioni con altri acquedotti, miscelazione e installazione di impianti di trattamento, sono state concesse deroghe temporanee alla concentrazione massima ammissibile, fino ad un valore massimo di 40 µg/L.

Anche per il parametro **nicel**, in base alle nuove conoscenze tossicologiche, il DLgs 31/01 ha previsto una riduzione da 50 µg/L a 20 µg/L. La presenza nelle acque di questo metallo è stata segnalata soprattutto nelle aree del torinese, cuneese e alesandrino e anche in queste realtà sono state richieste al Ministero della Salute deroghe al valore limite, per il tempo necessario alla realizzazione dei lavori di risanamento.

Tra i composti di origine antropica si ritrovano in acque grezze di pozzi per l'approvvigionamento idropotabile **alogenoderivati** quali tri e tetracloroetilene nelle aree industriali di torinese e novarese.

Residui di **prodotti fitosanitari**, soprattutto atrazina e alcuni suoi derivati sono segnalati in quantità non elevate in acque grezze di pozzi di comuni del torinese e novarese caratterizzate dall'uso intensivo fatto in passato di composti attualmente vietati per legge, che verosimilmente persistono nelle falde; in tali situazioni è stata attuata la dismissione dalla rete dei pozzi inquinati o, quando possibile, si sono messe in atto procedure di risanamento.

## box 2 Acque minerali e termali

Luciana Ropolo - Arpa Piemonte

### Acque minerali

In base alle informazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente, Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (2004), il consumo di acqua minerale, intesa come bene naturalmente sostituito dell'acqua del rubinetto, è in costante aumento. In Piemonte il 91,9% della popolazione oltre i 14 anni consuma acqua minerale e l'80,3% lo fa abitualmente.

Il Piemonte, in virtù delle sue caratteristiche geomorfologiche ha un ricco patrimonio idro-minerale che viene sfruttato sia ai fini dell'imbottigliamento per la vendita, sia come utilizzo da "bibita sul posto".

Sono considerate acque minerali naturali le acque che originano da una falda o giacimento sotterraneo, che provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e, eventualmente, proprietà favorevoli alla salute.

Le acque minerali naturali si differenziano dalle ordinarie acque potabili per la purezza originaria, per il tenore in minerali, oligoelementi e per l'assenza di trattamenti di potabilizzazione.

Per essere immessa sul mercato, un'acqua minerale deve ottenere il riconoscimento ministeriale da richiedersi al Ministero della Salute con una domanda corredata da una relazione idrogeologica e dai certificati di almeno quattro analisi chimiche, fisico-chimiche e microbiologiche eseguite nelle quattro stagioni su campioni prelevati alla sorgente; l'autorizzazione all'utilizzo spetta invece alla Regione dove è situata la sorgente.

La Regione Piemonte con la LR 25/94 e s.m.i. ha disciplinato la ricerca e

coltivazione delle acque minerali e termali. Con il DLgs 339/99, inoltre, anche le acque di sorgente sono state equiparate alle acque minerali e termali per ciò che riguarda la ricerca e la coltivazione; per quanto riguarda la composizione chimica e la presenza di contaminanti, invece, l'acqua di sorgente, diversamente dalla minerale, deve rispettare i limiti previsti per l'acqua potabile dal decreto legislativo 31/01.

Attualmente, sul territorio piemontese i permessi di ricerca rilasciati dai competenti uffici provinciali sono 13, mentre le concessioni minerarie sono 51 così ripartite: 42 per acque minerali, 6 per acque termali e 3 per acque di sorgente.

A fronte di una produzione nazionale di circa 11 miliardi di litri di acqua minerale, gli stabilimenti di imbottigliamento e produzione del Piemonte ne hanno imbottigliato nel

l'anno 2005 circa 1,5 miliardi di litri. Le etichette prodotte sono 28 per le acque minerali e 3 per le acque di sorgente e il settore dà lavoro a circa 600 persone.

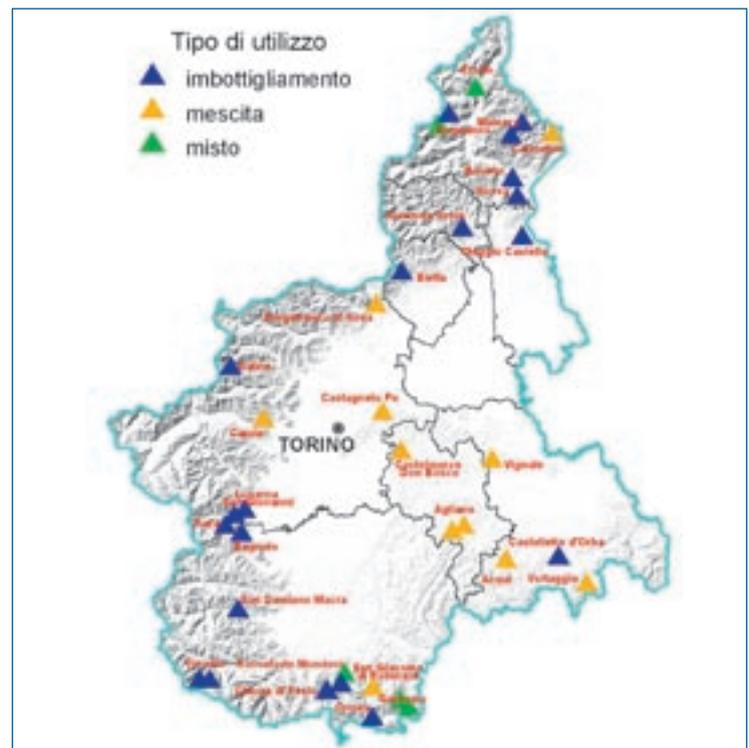
Le ASL sul cui territorio sono presenti fonti eseguono, in collaborazione con Arpa, controlli e prelievi sia alle sorgenti che agli impianti di imbottigliamento, con la cadenza indicata dalla normativa vigente.

### Acque termali

Le acque termali sono acque minerali caratterizzate da una particolare composizione salina; anche se presentano molti elementi comuni alle tradizionali acque minerali, la loro classificazione, da un punto di vista normativo, non è semplice.

Infatti nelle acque termali si possono riscontrare tenori di certi elementi superiori ai valori limite previsti per le acque minerali imbottigliate, dal momento che il loro uso è limitato nel tempo, l'ambito di impiego è

### Concessioni delle acque minerali e acque di sorgente - ubicazione e tipo di utilizzo



Fonte: Regione Piemonte - Assessorato Turismo, acque minerali e termali

sotto controllo medico e alcuni elementi presenti in quantità elevata possono determinare l'attività farmacologica delle acque termali.

In Piemonte gli stabilimenti termali (che utilizzano acque calde), sono 6, ubicati nelle province di Alessandria, Cuneo e Verbania,

mentre quelli per cure idropiniche e/o termali (che utilizzano acque fredde) sono 5, ubicati nelle province di Asti, Cuneo e Verbania.

#### FONTI TERMALI

Province	Denominazione fonte	Classificazione acque
<b>Asti</b>	Fonte termale Fons Salutis (Agliano Terme)	Minerale solfato-cloruro-calcica-magnesiaca-sodico-solfurea
<b>Alessandria</b>	Fonte termale Acqui	Solfurea-salzo-bromo-iodica ipertermale calda e fredda
<b>Cuneo</b>	Fonte termale Garbarino (Lurisia) Fonte termale Santa Barbara (Lurisia) Fonte termale Vinadio  Fonte termale Valdieri  Fonte San Bernardo (Garessio)	Oligominerale Minimamente mineralizzata Medio-minerale clorurata, calcica, litiosa, solfurea Oligominerale solfureo-solfato-cloruro-sodica ipertermale Oligominerale iposodica, scarsamente mineralizzata
<b>Verbania</b>	Fonte termale San Lorenzo (Bognanco)  Fonte termale Ausonia (Bognanco) Fonte termale Gaudenziana (Bognanco) Fonti di Crodo	Ricca di sali minerali ferruginosa, bicarbonato-solfato-terrosa ed effervescente naturale Mediominerale effervescente naturale Oligominerale Oligominerali e minerali fredde, solfato-bicarbonato-calciche (fonti Valle d'Oro e Cistella), solfato-bicarbonato-alcaino-ferrosa (fonte Lisjel), solfato-calcica (fonte Cesa)

• Sono inoltre in fase di realizzazione 2 strutture nella provincia di Verbania: Premia, in valle Antigorio lungo il fiume Toce, e Vanzone, vicino a Macugnaga.

#### Terme di Lurisia (CN) - Vasca di raccolta sorgente Garbarino



• Esistono inoltre altri siti caratterizzati da acque con proprietà terapeutiche che dispongono a volte di semplici fontane di mescita, ma rappresentano comunque una risorsa idrominerale significativa; si ritrovano nelle province di Asti (1), Alessandria (6), Cuneo (1), Torino (2) e Verbania (7).

Foto: M. Aragno

## **BIBLIOGRAFIA**

LEGGE 36/94. *Disposizioni in materia di risorse idriche.*

DECRETO LEGISLATIVO 31/01. *Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.*

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, 2004. Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche. *Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici.*