

## Suolo, sottosuolo e falda acquifera



Indicatori (I) e Approfondimenti (A)		DPSIR	Valutazione dell'indicatore			Pag.
			Qualità dell'informazione	Giudizio di stato	Tendenza	
I	Caratterizzazione del livello della falda freatica (livello freaticometrico)	S	☺	☺	N.A.	190
I	Stato Chimico delle Acque Sotterranee	S	☹	☹	↔	196
I	Siti contaminati	P	☹	☹	↔	198
A	<i>La falda nel territorio valdostano</i>					201
A	<i>Monitoraggio della presenza di microinquinanti organici persistenti (IPA, policlorobifenili e diossine) nei terreni della Piana di Aosta e aree circostanti</i>					204
A	<i>Mappatura dell'amianto in Valle d'Aosta - Fase II - e campagna di sensibilizzazione su rischi e prevenzione</i>					207

## Caratterizzazione del livello della falda freatica (livello freaticometrico)

Il livello della falda può essere espresso:

- come profondità relativa, in metri rispetto alla superficie del terreno. In questo caso si parla di “soggiacenza” della falda, che corrisponde al dato misurato in campo;
- come quota assoluta, in metri sul livello del mare, ottenuta dalla differenza tra la quota topografica di precisione relativa al punto di misura (se disponibile) e la soggiacenza.

L'elaborazione dell'indicatore consente di ricavare informazioni circa:

- l'andamento della superficie freatica;
- il confronto con situazioni precedenti (tendenze ascendenti/discendenti/costanti);
- l'identificazione e la protezione delle aree vulnerabili o sovra sfruttate;
- la previsione delle risorse idriche quantitativamente disponibili; a tale proposito si consideri che tali previsioni necessitano di serie storiche di misura sufficientemente lunghe (circa 10 anni);
- la simulazione del flusso delle acque sotterranee nel sottosuolo tramite appositi strumenti informatici (modellistica).

### Classificazione

Area tematica SINAnet  
Idrosfera

Tema SINAnet  
(Qualità dei corpi idrici)

DPSIR  
S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Qualità dell'informazione ☺

Giudizio di stato\* ☺

Tendenza\*\* N.A.

\* Sulla base dei dati e delle serie storiche esistenti, lo stato quantitativo è definibile “buono” su tutti i settori monitorati.

\*\* Si dispone ancora di serie storiche relativamente brevi, < 10 anni.

### Riferimenti normativi

#### Normativa di riferimento

Direttiva europea 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Direttiva europea 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento; Decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

#### Relazione con la normativa

La quantificazione dell'indicatore è richiesta esplicitamente dalla normativa di riferimento: al rilievo del livello deve essere affiancato l'indicatore Stato Chimico delle Acque Sotterranee (indicatore 7.2) al fine di determinare lo stato ambientale complessivo del corpo idrico sotterraneo

#### Livelli normativi di riferimento

Lo “stato quantitativo” è definibile come l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato dalle estrazioni. Un corpo idrico sotterraneo è definito in stato “buono” quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il livello delle acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisce le risorse idriche sotterranee disponibili;
- non si ha un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- non si hanno danni significativi agli ecosistemi terrestri connessi

Nel contesto regionale della Valle d'Aosta l'andamento del livello piezometrico, abbinato ad un'analisi delle pressioni da prelievi, è un elemento significativo – ed allo stesso tempo di semplice misura - da considerare per la determinazione dello stato quantitativo

### Copertura temporale e spaziale

#### Aggiornamento

Giugno 2010

#### Periodicità di aggiornamento

Piana di Morgex: semestralmente su 2 punti

Piana di Aosta: semestralmente su ca. 50 punti, mensilmente su 13 punti

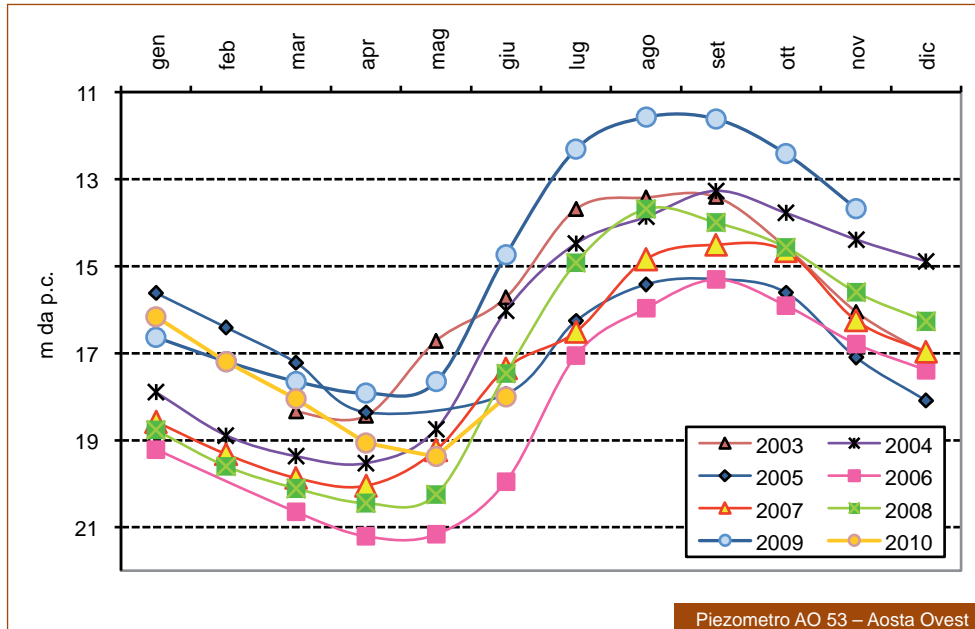
Piana di Verrès-Issogne–Arnad e Piana di Donnas – Pont-Saint-Martin: mensilmente su ca. 11 punti

#### Copertura territoriale

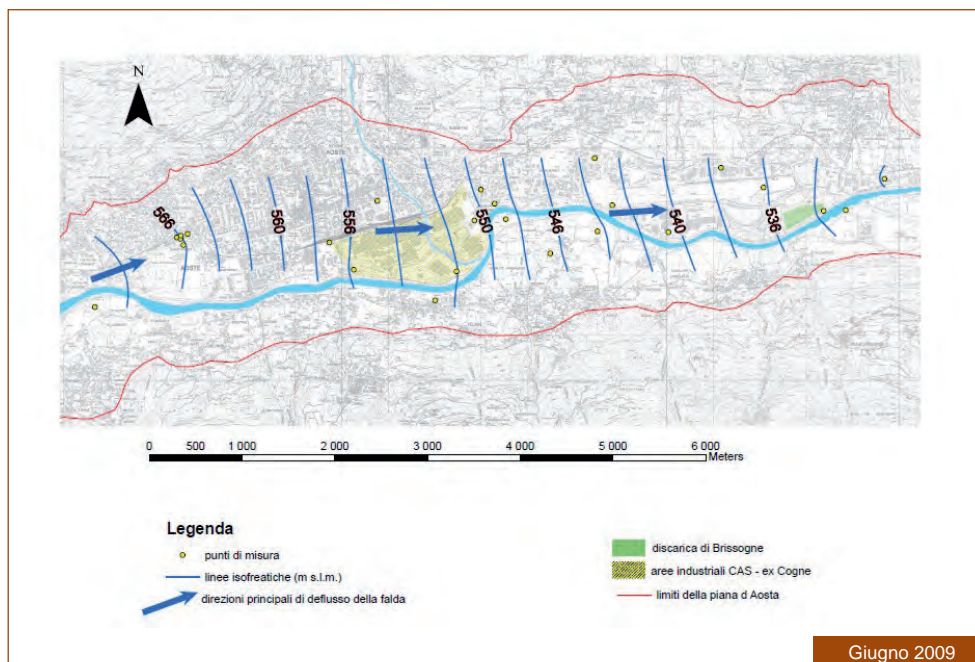
Piana di Morgex, Piana di Aosta, Piana di Verrès-Issogne–Arnad e Piana di Donnas – Pont-Saint-Martin



## Elaborazione e presentazione

**VARIAZIONE STAGIONALE DEL LIVELLO DELLA FALDA FREATICA (SOGGIACENZA) NELLA PIANA DI AOSTA**


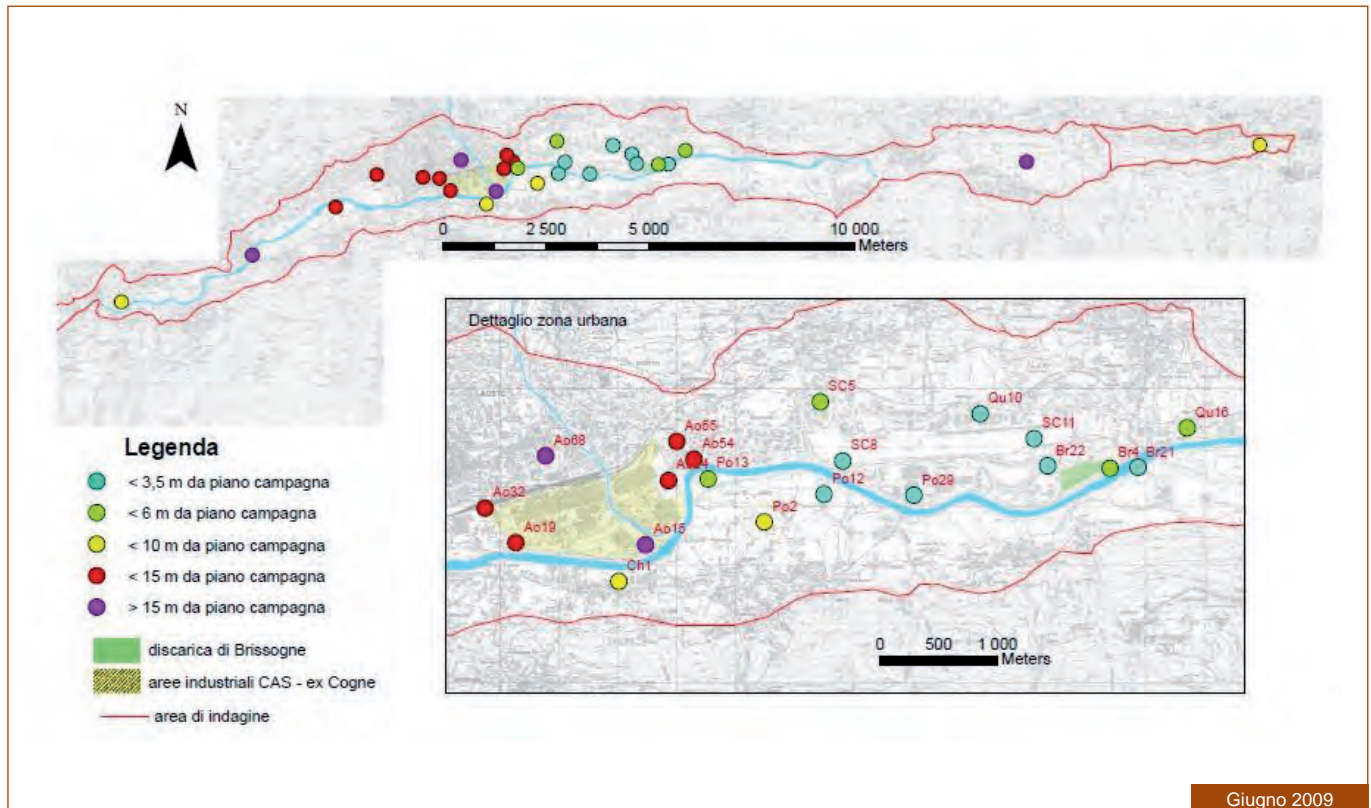
Il massimo innalzamento freaticometrico (minima soggiacenza della falda) coincide con la fine dell'estate (agosto-settembre) ed il minimo con il periodo primaverile (aprile-maggio), in funzione principalmente dei cicli di gelo e disgelo in quota nonché degli apporti provenienti dal reticolo idrografico superficiale. L'escursione stagionale del livello della falda è, nella zona di Aosta ovest a cui si riferisce la figura, di circa 5 metri. Essa, tuttavia, varia a seconda della zona considerata, decrescendo verso est, sino a ridursi a circa 1 metro nella zona di Saint-Christophe e Brissogne. Nell'estate 2009 si sono verificati i massimi livelli piezometrici assoluti della serie storica esistente. Tale fenomeno, benché ascrivibile principalmente ai copiosi apporti meteorici invernali, conferma l'assenza di eventuali fenomeni di depauperamento della risorsa idrica dovuti ad eccessivi prelievi da pozzi. Lo stato quantitativo della risorsa è perciò senz'altro da ritenersi "buono".

**CARTA DELLE ISOFREATICHE NELLA PIANA DI AOSTA**


La direzione di deflusso della falda freatica è orientata da ovest verso est, mantenendosi all'incirca parallela all'asse della Dora Baltea, con una velocità indicativamente nell'ordine dei 1÷2 m/ giorno.



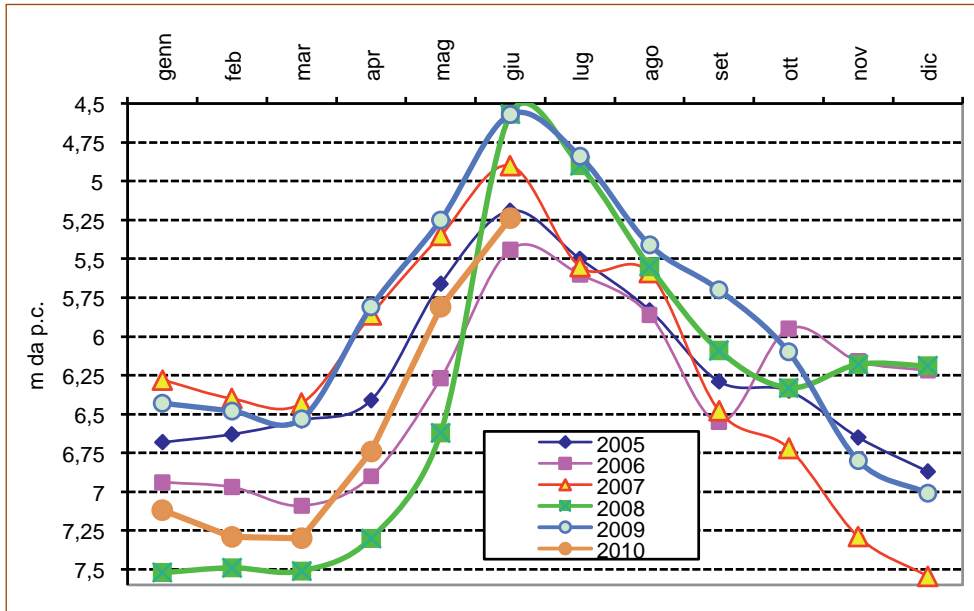
## CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI AOSTA



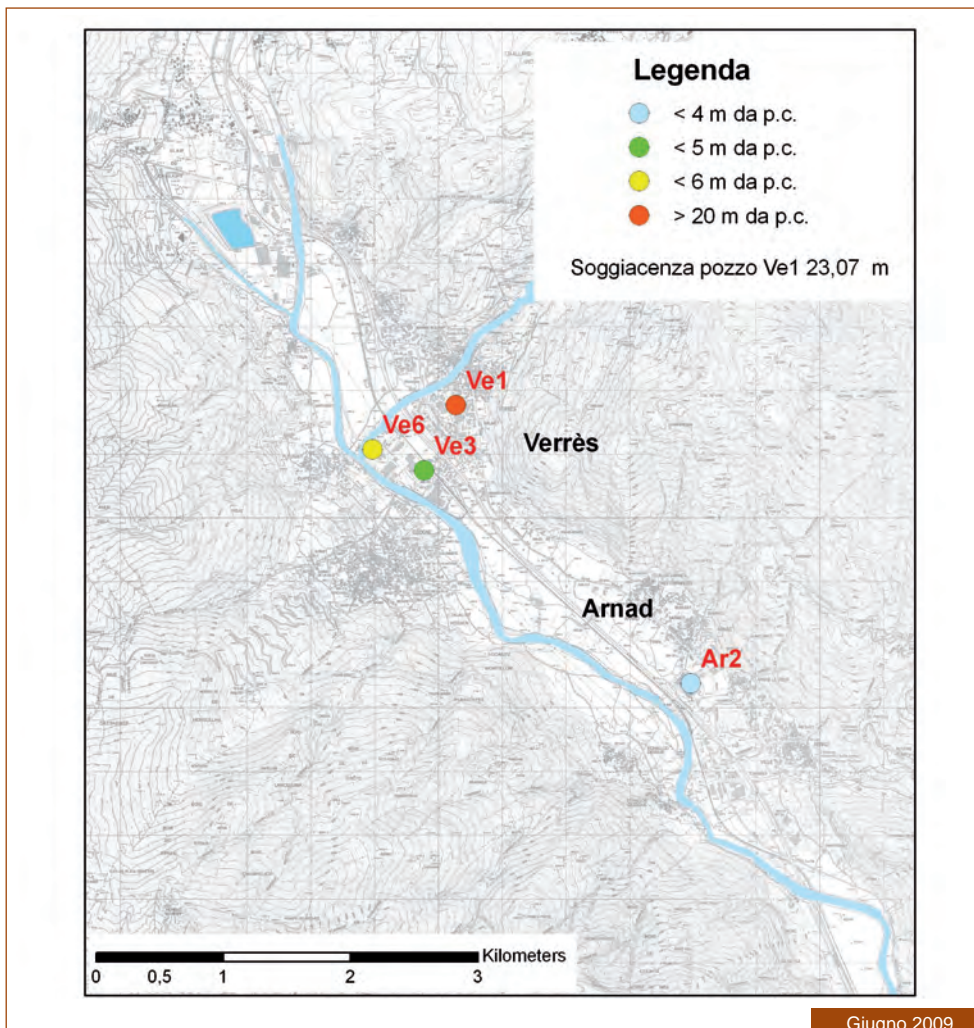
La carta si riferisce a condizioni di innalzamento della falda. La soggiacenza è minima nella zona orientale della piana e massima nella zona di Aosta nord.



VARIAZIONE STAGIONALE DEL LIVELLO DELLA FALDA FREATICA (SOGGIACENZA)  
NELLA PIANA DI ISSOGNE - VERRÈS - ARNAD

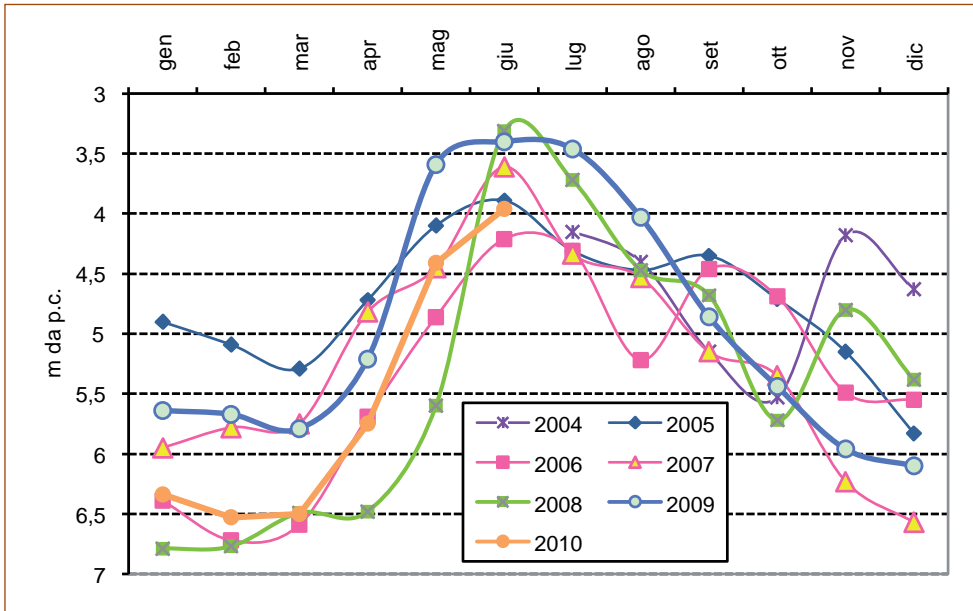


CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI ISSOGNE - VERRÈS - ARNAD

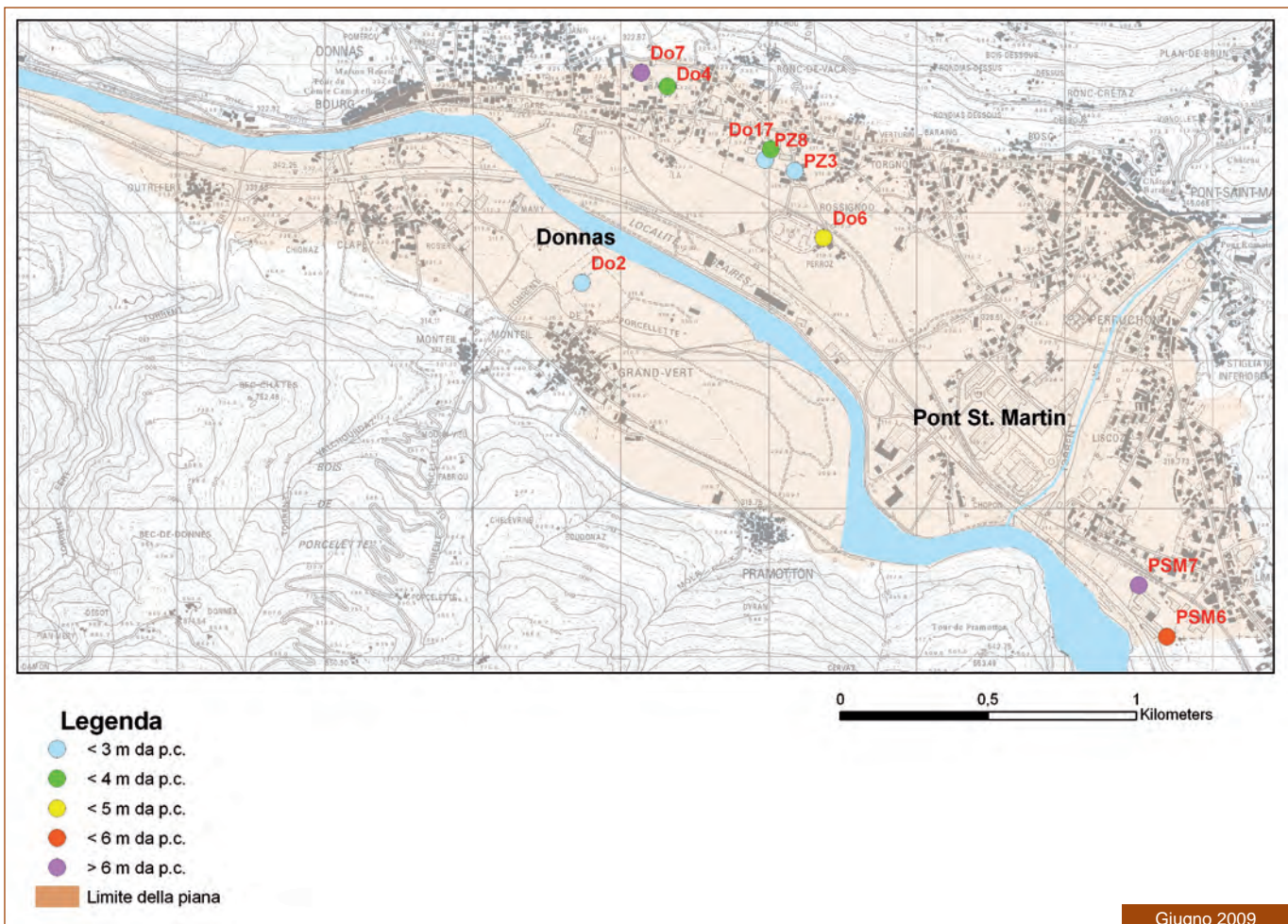




VARIAZIONE STAGIONALE DEL LIVELLO DELLA FALDA FREATICA (SOGGIACENZA)  
NELLA PIANA DI DONNAS - PONT-SAINT-MARTIN



CARTA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA NELLA PIANA DI DONNAS - PONT-SAINT-MARTIN





Campionamento inverno 2009

# Stato Chimico delle Acque Sotterranee

L'indicatore sintetizza, a partire dai risultati delle analisi chimiche di laboratorio, la qualità chimica delle acque di falda di ciascun punto di monitoraggio (pozzo o piezometro); successivamente i risultati relativi ai singoli punti di misura sono utilizzati per la classificazione di tutto il corpo idrico. Nel lungo termine, l'indicatore è inoltre finalizzato ai seguenti obiettivi:

- conoscenza della qualità delle acque sotterranee e confronto con situazioni precedenti;
- controllo delle risorse idriche qualitativamente disponibili;
- previsione e controllo degli episodi di contaminazione degli acquiferi;
- identificazione e protezione delle aree vulnerabili.

## Classificazione

Area tematica SINAnet  
Idrosfera

Tema SINAnet  
**Qualità dei corpi idrici**

DPSIR  
S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Qualità dell'informazione ☹️

Giudizio di stato\* ☹️

Tendenza ↔

\* Complessivamente "scadente" nella piana di Aosta.

## Copertura temporale e spaziale

Aggiornamento  
31/12/2009

### Periodicità di aggiornamento

L'aggiornamento è semestrale, ma sulla piana di Aosta, unico acquifero a rischio di non raggiungere gli obiettivi della direttiva 2000/60/EC, è stato introdotto un "monitoraggio suppletivo" trimestrale su 5 punti, individuati in corrispondenza delle principali pressioni, in modo da individuare le fluttuazioni a breve termine degli inquinanti (come raccomandato dal decreto legislativo 30/2009).

### Copertura territoriale

Corpo idrico	Piana di Aosta	Piana di Pont St. Martin	Piana di Verrès	Piana di Morgex
N° punti di prelievo	33	5	5	3

## Riferimenti normativi

### Normativa di riferimento

Direttiva europea 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Direttiva europea 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento; Decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (09G0038)"

### Relazione con la normativa

La quantificazione dell'indicatore è richiesta esplicitamente dalla normativa di riferimento; al rilievo del livello deve essere affiancato l'indicatore Livello freaticometrico (indicatore 7.1) al fine di determinare lo stato ambientale complessivo del corpo idrico sotterraneo

### Livelli normativi di riferimento

Un corpo idrico sotterraneo è in buono stato chimico se le concentrazioni di inquinanti sono tali da non superare gli standard di qualità e da permettere il raggiungimento degli obiettivi ambientali della direttiva 2000/60/CE.

In tutti i corpi idrici sotterranei il monitoraggio riguarda tutti i seguenti parametri di base: ossigeno disciolto, pH, conduttività, nitrati e ione ammonio. Per i corpi che rischiano di non raggiungere lo stato buono il monitoraggio deve riguardare anche i parametri indicativi dell'impatto delle pressioni specifiche.

Per i corpi idrici che, dai dati del monitoraggio condotto ai sensi del decreto legislativo 11 maggio 1999 n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", risultavano essere in classe 0, 1, 2 o 3, lo stato chimico viene individuato come "buono", mentre per quelli che risultavano essere in classe 4, lo stato chimico è "scarsa". Su questi ultimi, che rischiano di non raggiungere gli obiettivi di qualità entro il 2015, è prescritto un monitoraggio "operativo", più frequente rispetto a quello "di sorveglianza" da effettuare invece sui corpi idrici che non presentano particolari problematiche qualitative.

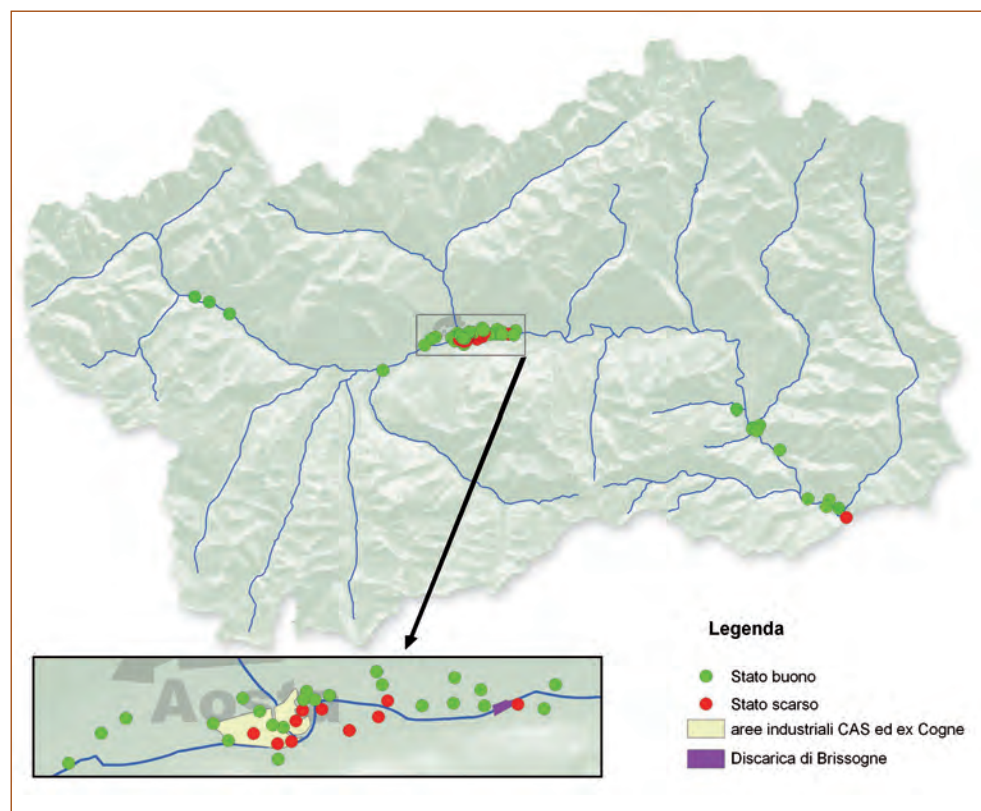
La valutazione dello stato chimico globale del corpo idrico, a partire dai singoli punti di monitoraggio, viene fatta considerando la percentuale dei punti di monitoraggio in stato "scarsa" rispetto al totale:

- se questa è minore del 20%, e viene riconosciuto che questa percentuale influenza solo "puntualmente" lo stato del corpo idrico e, non rappresenta un rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono al 2015, allora lo stato chimico viene definito "buono";
- in caso contrario il corpo idrico è in stato "scadente". Ciò si verifica nel caso della piana di Aosta





## STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE - SECONDO SEMESTRE 2009



	Piana di Aosta	Piana di Verrès	Piana di Pont-Saint-Martin	Piana di Morgex
Stato chimico	Scadente	Buono	Buono	Buono
Pressioni	Siti contaminati	Zona industriale	Siti contaminati	Assenti
Impatti	Inquinamento diffuso della falda	Assenti	Inquinamento locale della falda	Assenti
Inquinanti	CrVI – Fluoruri Solventi clorurati Fe - Mn	Assenti	CrVI – idrocarburi	Assenti
Stima del rischio di non raggiungimento degli obiettivi della 2000/60	A rischio (criticità su un'estensione di territorio >20% del totale)	Non a rischio	Non a rischio (criticità su un'estensione di territorio <20% del totale)	Non a rischio

## QUALITÀ DELLE ACQUE

Le principali criticità sono localizzate in alcuni settori della piana di Aosta:

- all'interno del perimetro dell'area industriale Cogne Acciai Speciali – ex Cogne, è presente un diffuso inquinamento da Cromo VI e, più localmente, da Fluoruri. Tracce di tali inquinamenti sono stati rinvenuti anche al di fuori del sito, a valle dello stesso rispetto alla direzione di deflusso della falda. I pozzi, ad uso idropotabile del comune di Aosta, ubicati a monte, non sono interessati da tale problematica;
- nella zona di Brissogne si rilevano concentrazioni elevate in Ferro e Manganese, dovute alla presenza di vecchie discariche non regolamentate (ante normativa) che inducono condizioni riducenti nell'acquifero;
- nell'area urbana di Aosta si rilevano in diversi dei punti di

controllo concentrazioni minime (dell'ordine di pochi microg/l) di solventi alogenati (es. tetracloroetilene).

La maggior parte delle suddette criticità è ascrivibile a vecchi episodi di contaminazione connessi all'uso del territorio e si spiega considerando che l'area di fondovalle, caratterizzata da terreni molto permeabili e da una falda acquifera posta spesso a pochi metri dalla superficie, sopporta in pochi km<sup>2</sup> l'esistenza di svariati potenziali centri di pericolo, per i quali solo negli ultimi anni è stata messa a punto una normativa tesa alla tutela dell'ambiente. Sulle restanti aree monitorate non sussistono particolari criticità, con l'eccezione della zona di Pont-Saint-Martin in cui si è evidenziata – oltre ad un inquinamento da idrocarburi in corso di bonifica – la presenza localizzata di Cromo VI in concentrazioni superiori ai limiti normativi.

## Siti contaminati

L'indicatore vuole definire il numero, la tipologia e la distribuzione territoriale dei siti contaminati - o potenzialmente contaminati - presenti sul territorio regionale, oggetto della procedura ambientale prevista dalla normativa.

I siti potenzialmente contaminati sono aree in cui, a causa di attività antropiche di svariata natura (presenti o passate), esiste una contaminazione di una o più matrici ambientali (terreno superficiale, terreno profondo e acque sotterranee) in concentrazioni superiori ai valori limite stabiliti dalla normativa nazionale relativamente alla soglia di contaminazione. La loro esistenza, di norma, non è palese e deve quindi essere accertata mediante apposite indagini (sondaggi ed analisi su terreni ed acque sotterranee).

I siti contaminati sono quelli, tra i potenzialmente contaminati, in cui il processo di Analisi di rischio evidenzia un'effettiva pericolosità per la salute umana (superamento della concentrazione soglia di rischio)

### Classificazione

Area tematica SINAnet  
Rischio antropogenico

Tema SINAnet  
**Siti contaminati**

DPSIR  
P

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Qualità dell'informazione\* ☹️

Giudizio di stato\*\* ☹️

Tendenza\*\*\* ↔

\* L'informazione riportata è da ritenersi completa rispetto ai siti noti. Il numero di siti interessati censiti è presumibilmente inferiore agli esistenti.

\*\* Il numero di siti non è elevato, tuttavia bisogna considerare che il territorio di fondovalle – ove su una limitata estensione areale si concentra la maggioranza della popolazione residente e delle attività industriali-artigianali - è dal punto di vista idrogeologico particolarmente vulnerabile ad eventuali fenomeni di contaminazione.

\*\*\* Annualmente si rinvencono in media 2-3 nuovi siti. Tuttavia, essi sono nella maggior parte dei casi riconducibili alla dismissione di attività pregresse.

### Riferimenti normativi

#### Normativa di riferimento

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"

Decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"

#### Relazione con la normativa

La caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati e contaminati è prevista dalla normativa

#### Livelli normativi di riferimento

Esistono Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) calcolate per ogni sito contaminato mediante applicazione dell'Analisi di rischio, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 152/2006 - Allegati alla Parte Quarta – Titolo V – All. 5 tab. 2 "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti"

### Copertura temporale e spaziale

#### Aggiornamento

31/12/2009

#### Periodicità di aggiornamento

Continuo, al rinvenimento di nuovi siti ed al prosieguo dell'iter tecnico-legislativo

#### Copertura territoriale

Intero territorio regionale

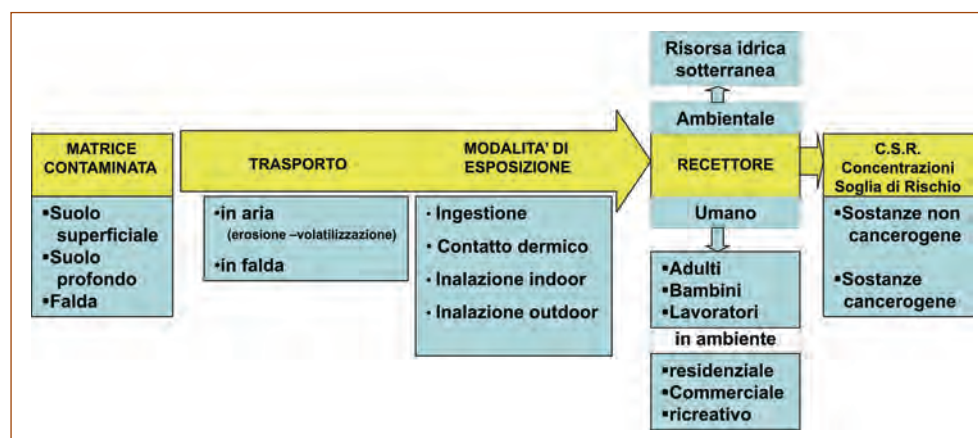


## Elaborazione e presentazione

Sino al 2006, con la precedente normativa (decreto ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni."), il sito era considerato contaminato, e quindi da bonificare, a seguito del superamento anche di un solo inquinante rispetto alle concentrazioni limite per suolo e/o acque sotterranee. A seguito dell'entrata in vigore del decreto legislativo 152/2006, il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione

(CSC) definisce il sito "potenzialmente contaminato" e prevede, dopo un approfondimento della conoscenza dello stato di contaminazione, l'applicazione di un'Analisi di rischio sito specifica, volta a determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR: concentrazioni al di sotto delle quali non esiste rischio per la salute umana derivante dall'esposizione alle sostanze presenti). Se le CSR non vengono superate, la procedura è conclusa (sito non contaminato); in caso contrario il sito è contaminato e deve essere sottoposto a una bonifica, i cui obiettivi divengono le CSR.

### SCHEMA DEL MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI DI RISCHIO

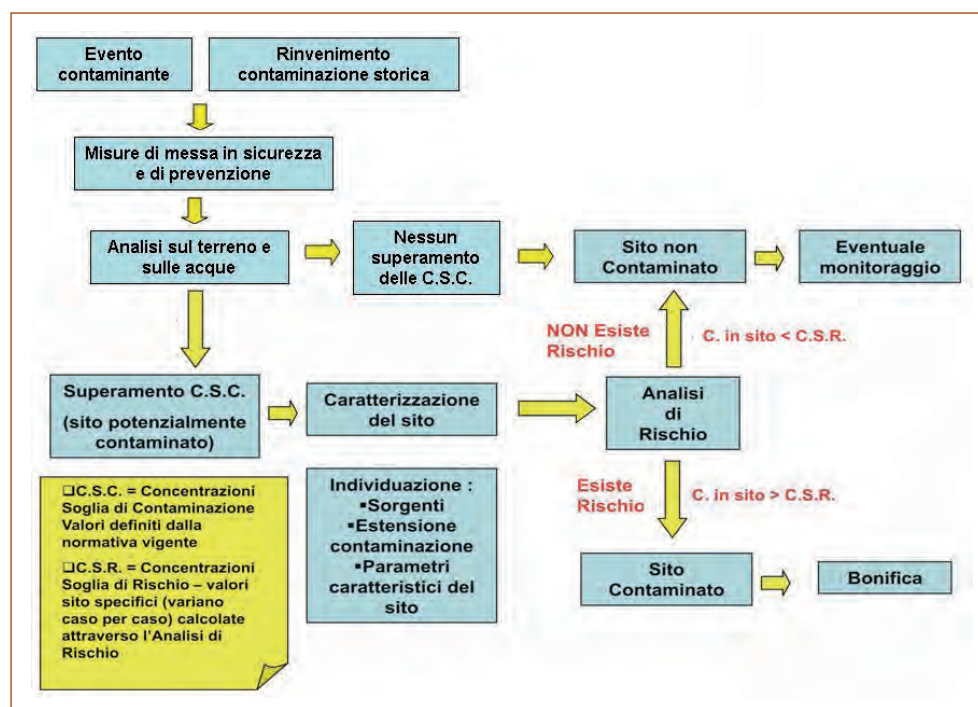


Non necessariamente tutti i siti potenzialmente contaminati approdano alla procedura di analisi di rischio, infatti, a seguito dell'evento contaminante o del rinvenimento della contaminazione pregressa, il soggetto interessato è tenuto a mettere in atto tutte le misure (generalmente consistono nella rimozione del terreno evidentemente contaminato) necessarie alla messa in sicurezza del sito ed alla prevenzione dell'ulteriore

propagazione della contaminazione. A seguito di tali operazioni, vengono effettuate le analisi sul terreno di fondo scavo e, solo se si riscontrano concentrazioni superiori alle CSC, si procede con l'Analisi di rischio.

Esiste quindi una casistica di siti per i quali il procedimento si conclude a seguito della prima rimozione della porzione di terreno contaminato.

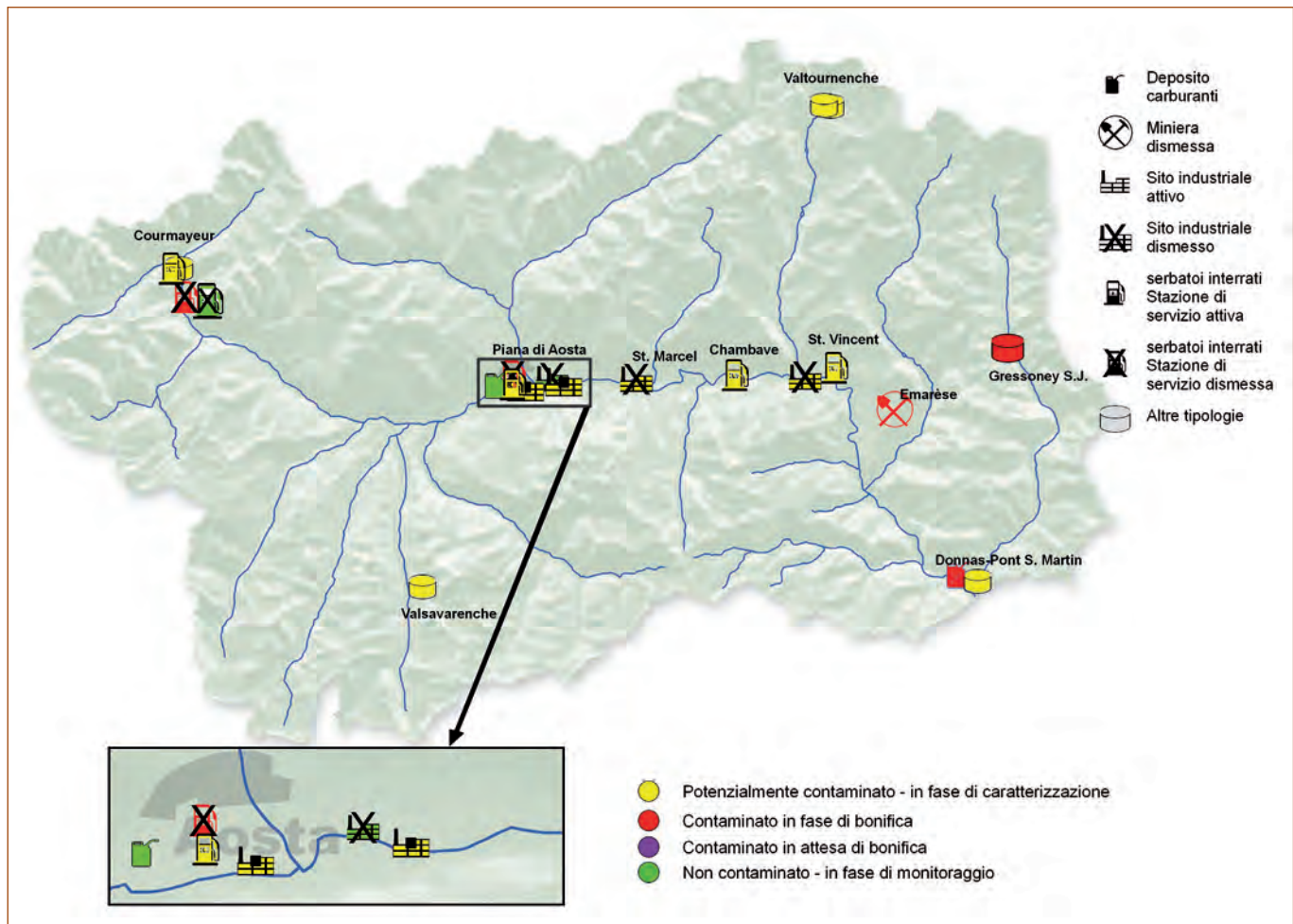
### SCHEMA DELL'ITER TECNICO-LEGISLATIVO





Situazione del tutto particolare è costituita dagli sversamenti accidentali in alta montagna (evento peraltro raro). Qualora risultasse impossibile intervenire direttamente sulla contaminazione, ad esempio per inaccessibilità dei luoghi, si procederebbe con un monitoraggio volto ad accertarne l'immobilità e quindi a tutelare le aree e le risorse circostanti.

#### SITI CONTAMINATI PRESENTI SUL TERRITORIO REGIONALE, DISTINTI PER TIPOLOGIA



Rispetto alla IV Relazione sullo Stato dell'Ambiente si osserva quanto segue:

- presenza di 10 nuovi siti;
- 4 siti non più presenti in quanto bonificati o definiti a tutti gli effetti non contaminati a seguito del termine del periodo di monitoraggio;
- passaggio alla fase di bonifica di 3 siti ed alla fase di monitoraggio di n.1 sito.

Si segnalano inoltre una decina di procedimenti non riportati in carta in quanto chiusi (definiti non contaminati) a seguito dei primi interventi di rimozione della contaminazione.

La presenza di n.10 nuovi siti potenzialmente contaminati, non implica necessariamente un incremento dei fenomeni di contaminazione ma è prevalentemente legata al rinvenimento di contaminazioni storiche a seguito di lavori di scavo o di sostituzione di serbatoi interrati.

# La falda nel territorio valdostano

Pietro Capodaglio - Fulvio Simonetto



In generale nel territorio valdostano le acque sotterranee sono presenti in due diverse situazioni (Fig. 1):

- nelle zone montane, dove la circolazione idrica sotterranea è localizzata all'interno delle fratture della roccia, e le acque sono captate tramite sorgenti.
- sul fondovalle, riempito da depositi permeabili (ghiaie e sabbie), la circolazione idrica è invece diffusa in tutto il sottosuolo. Sono presenti, in questo caso, veri e propri corpi idrici sotterranei (falde), sfruttati da pozzi per uso industriale e potabile.

Il monitoraggio delle acque di falda si applica sulle quattro aree di fondovalle più ampie (Fig. 2), di estensione complessiva di ca. 60 km<sup>2</sup>, in cui sono presenti i principali corpi idrici sotterranei. Esse corrispondono altresì alle zone più antropizzate, nelle quali è concreta la possibilità di contaminazione delle acque sotterranee.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel 2009 è entrata in vigore la nuova normativa nazionale (decreto legislativo 30/2009) in materia di protezione e monitoraggio delle acque sotterranee, che recepisce due importanti direttive europee (direttiva europea Quadro sulle Acque - nota anche come direttiva 2000/60/CE e direttiva 2006/118/CE).

Sui corpi idrici sotterranei la direttiva 2000/60 si propone il raggiungimento di ambiziosi obiettivi:

- prevenire il peggioramento dello stato ambientale;
- raggiungere il "buono" stato - quantitativo e chimico - entro il 2015;
- invertire la tendenza all'eventuale aumento della presenza di sostanze inquinanti;
- prevenire o limitare l'immissione di inquinanti.

Il monitoraggio resta articolato, come già nella precedente normativa nazionale (decreto legislativo 152/1999), in un aspetto quantitativo (misure di livello freaticometrico) e un aspetto qualitativo (prelievo di campioni e loro analisi chimica).

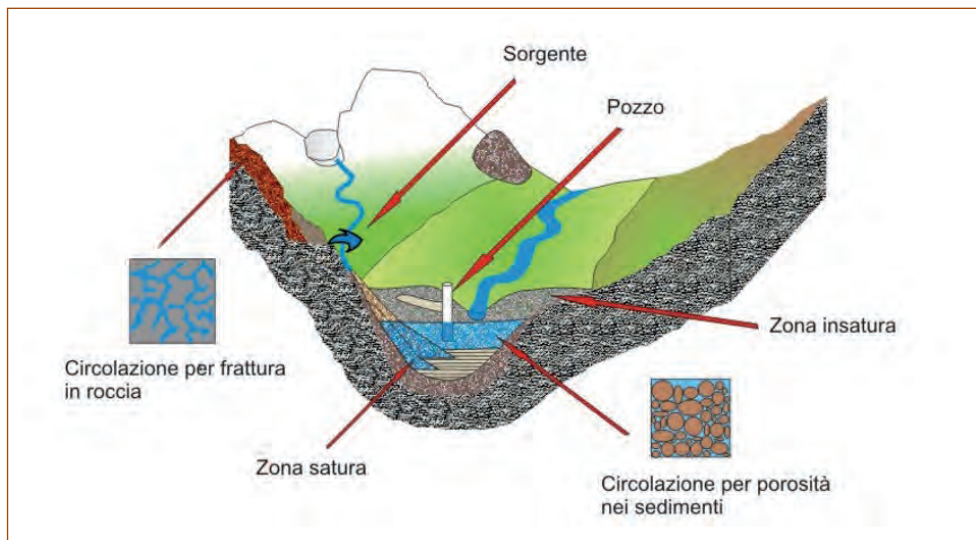


Figura 1 Schema sezione tipo fondovalle valdostano

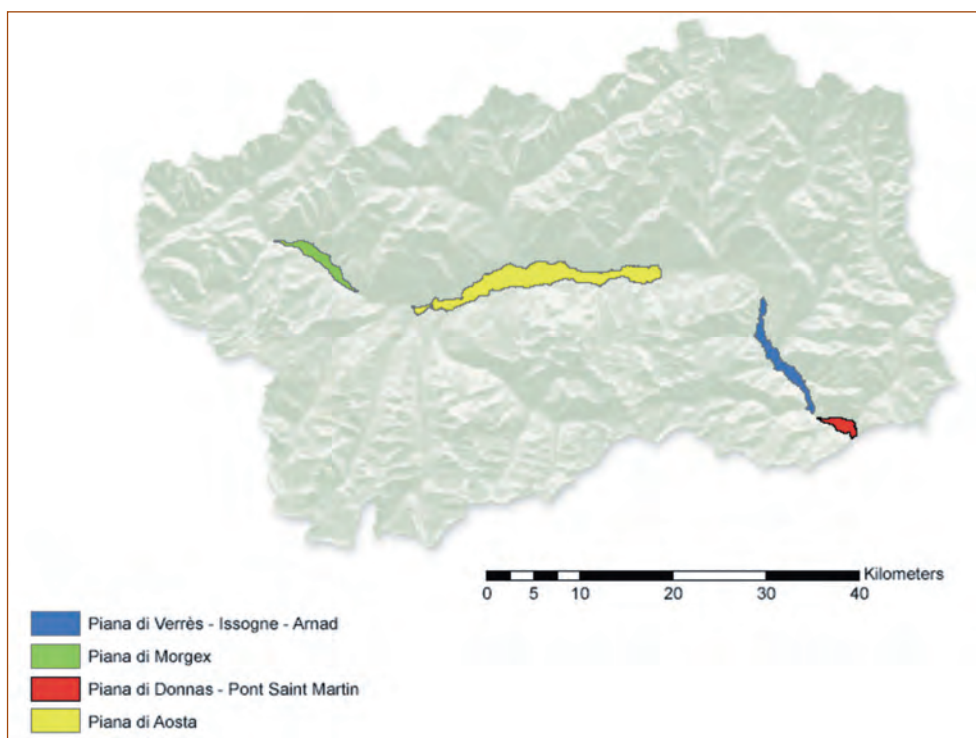


Figura 2 Principali corpi idrici sotterranei della Valle d'Aosta



Le indicazioni tecniche sull'effettuazione del monitoraggio (frequenza di misure e prelievi, analisi ed inquinanti da ricercare e loro limiti di concentrazione, ecc.) non modificano nella sostanza quelle del decreto legislativo 152/1999 utilizzato in precedenza.

Un aspetto importante della nuova normativa riguarda il processo di identificazione dei corpi idrici sotterranei da monitorare. Per la Valle d'Aosta, a differenza di altre regioni, ciò non ha comportato variazioni, in quanto gli acquiferi sono chiaramente identificabili sulla base di criteri morfologici.

Pertanto, nel nostro caso, le principali novità introdotte dal nuovo decreto si limitano al momento a:

- semplificazione della classificazione dei corpi idrici, che può essere solo "buona" o "scadente" (mentre il decreto legislativo 152/1999 prevedeva diverse classi di quantità e di qualità);
- revisione dei punti di monitoraggio (pozzi e piezometri) ed eliminazione di quelli non rispondenti a determinati requisiti (accessibilità, caratteristiche tecniche, ubicazione). Questo ha portato ad una razionalizzazione dei punti di prelievo nella piana di Aosta (diminuiti nella zona urbana ed aggiunti alle due estremità, est e ovest).

In futuro, il monitoraggio dovrà essere esteso, almeno in parte, anche agli acquiferi montani ed alle sorgenti. A tale proposito sono in fase di programmazione le indagini previste dalla deliberazione della Giunta regionale n. 1900 in data 10 luglio 2009 (vedi azione 1 e azione 4 nella successiva tabella).

Al fine di approfondire alcuni aspetti di grande importanza, ma al momento ancora poco conosciuti, connessi alla protezione ed alla qualità delle acque superficiali e sotterranee, con particolare riferimento al loro uso potabile, è stata emanata la deliberazione della Giunta regionale n. 1900/2009 "Approvazione di azioni finalizzate alla salvaguardia delle risorse idriche destinate al consumo umano e delle relative modalità di esecuzione".

L'Assessorato regionale Territorio e Ambiente ha istituito quattro diversi progetti scientifici (Azioni), aventi durata variabile (da 1 a 3 anni con inizio nel 2010), che dovranno approfondire un particolare aspetto della circolazione idrica sotterranea. Nello sviluppo di ciascuna Azione verranno coinvolti, oltre alla Regione, l'ARPA, l'USL e diversi consulenti scientifici esperti.

Azione	Denominazione	Obiettivi
1	Geochimica e caratteristiche acque	Caratterizzazione geochimica delle rocce e loro interazione con le acque di sorgente
2.I	Assetto idrogeologico acquifero	Realizzazione di 6 sondaggi nella piana di Aosta e successiva elaborazione dei dati derivanti dalle perforazioni, (a conclusione del progetto "Indagine idrogeologica sul bacino della Dora Baltea da Villeneuve a Nus")
2.II	Modellistica	Modello numerico della falda della piana di Aosta per simulare la circolazione idrica sotterranea
3	Geotermia	Linee guida per regolamentare lo sfruttamento delle acque sotterranee ai fini geotermici (analisi delle problematiche per la tutela della risorsa idrica; indicazioni sull'applicabilità della geotermia sul territorio regionale).
4	Idrodinamica acquifero e protezione sorgenti	Studio idrogeologico pilota di un acquifero di montagna; linee guida per la protezione delle sorgenti

Il monitoraggio delle acque sotterranee avviene attraverso pozzi, realizzati per estrarre le acque sotterranee (emungimento), e piezometri, ovvero perforazioni di piccolo diametro realizzate appositamente per il monitoraggio del corpo idrico sotterraneo (Fig. 3).

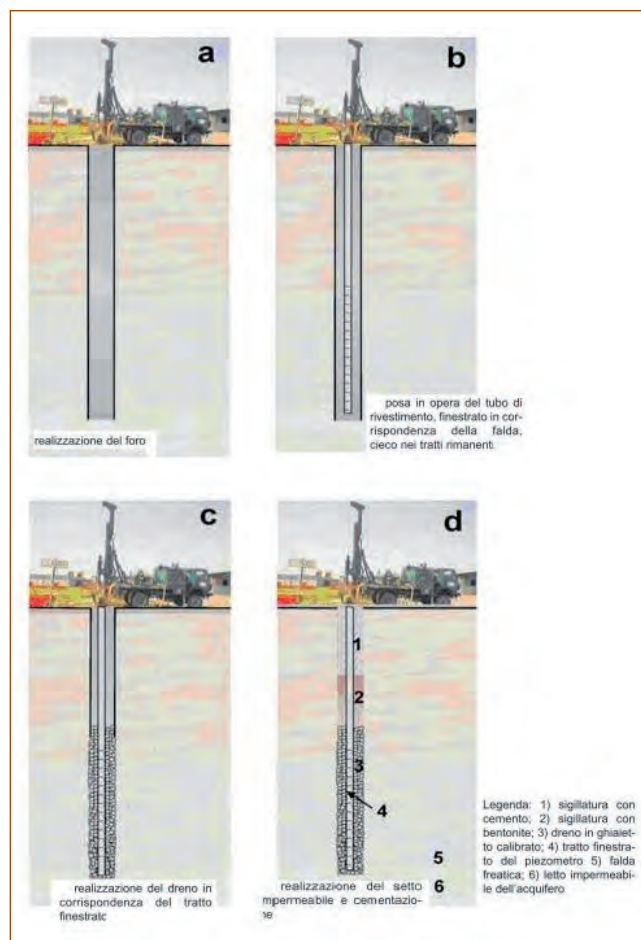


Figura 3 Fasi della realizzazione di un piezometro di monitoraggio (da APAT – Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati)

Il livello della falda (livello freaticometrico) viene misurato nei vari pozzi e piezometri mediante apposita sonda (freatimetro) e rappresenta un indicatore facilmente controllabile, anche su grandi estensioni di territorio, dello stato quantitativo delle risorse sotterranee.

Il livello della falda può essere espresso:

- come profondità relativa, in metri rispetto alla superficie del terreno. In questo caso si parla di "soggiacenza" della falda, che corrisponde al dato misurato in campo;
- come quota assoluta, in metri sul livello del mare, ottenuta dalla differenza tra la quota topografica di precisione relativa al punto di misura (se disponibile) e la soggiacenza.

L'elaborazione dell'indicatore consente innanzitutto di ricavare informazioni circa:

- il confronto con situazioni precedenti (tendenze ascendenti/discendenti/costanti);
- l'andamento e la morfologia della superficie freatica (carta delle isofreatiche). Per tale elaborazione è necessario disporre di un numero adeguato di punti di misura e della loro quota topografica assoluta.



Inoltre l'ARPA è in procinto di avviare studi specifici per un utilizzo più avanzato delle misure freatiche relativamente ai seguenti aspetti:

- simulazione del flusso delle acque sotterranee nel sottosuolo tramite appositi strumenti informatici (modellistica – Azione 2.II della sopra citata Delibera 1900/2009);
- previsione delle risorse idriche quantitativamente disponibili. A tale proposito non esiste un metodo normativo o standardizzato, si ne-

cessita pertanto di conoscenze approfondite per quanto riguarda le interazioni tra acque sotterranee ed ecosistemi superficiali connessi. Infatti per serie temporali di misure del livello piezometrico inferiori alla decina d'anni, quali quelle di cui si dispone in Valle d'Aosta, l'influenza delle variabili climatiche sul trend è forte, e la valutazione dello stato quantitativo deve essere abbinata a stime sulla ricarica degli acquiferi e a stime sui prelievi.



Perforazione piezometro - estate 2010

# Monitoraggio della presenza di microinquinanti organici persistenti (IPA, policlorobifenili e diossine) nei terreni della Piana di Aosta e aree circostanti

Giovanna Manassero

Con deliberazione della Giunta regionale n. 27 del 10 gennaio 2008 e Disciplinare di incarico sottoscritto in data 29 gennaio 2008, all'ARPA Valle d'Aosta è stato affidato l'incarico di integrazione dell'indagine di Valutazione della qualità ambientale iniziale per la realizzazione del quarto lotto della discarica di Brissogne. In questo ambito l'Agenzia ha effettuato una campagna di monitoraggio per la caratterizzazione della presenza di microinquinanti organici persistenti (IPA, policlorobifenili e diossine) nei terreni della Piana di Aosta e aree circostanti.

La rete per la mappatura comprende 24 punti (Tabella 1 e Figura

1), distribuiti nel bacino della valle principale, nell'area circostante il Centro di trattamento dei rifiuti urbani di Brissogne. Essa è stata definita sulla base di valutazioni modellistiche di ricaduta al suolo di microinquinanti. La rete comprende sia siti nell'area di fondovalle circostante il Centro, che siti di versante vallivo sino a 2.200 metri, in aree di pascolo. Un punto di misura (n. 1, La Thuile-Grange) è esterno rispetto al bacino della valle centrale, per un confronto con località diversamente esposte ad emissioni e regimi anemologici. Alcuni siti di campionamento dei terreni coincidono con i siti di monitoraggio delle deposizioni atmosferiche posti (vedi approfondimento cap. 4 "Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche").

Num. progr.	Comune	Nome identificativo sito	Cod. campione	Note
1	La Thuile	Grange	01LTH	centralina ARPA Valle d'Aosta - prato
2	Saint-Christophe	Senin	01SE	marginie abitato
3	Aosta	Quartiere Dora	01QD	zona prativa lato sud-est palestra
4	Brissogne	Discarica	01BR	zona prativa tra depuratore e discarica
5	Saint-Marcel	Grange	01STM	prato a fienagione
6	Saint-Marcel	Les Druges	02STM	prato incolto
7	Quart	Trois Ville	01QUA	prato a fienagione
8	Quart	Alpe Tcheneve	02QUA	pascolo
9	Brissogne	Neyran	01BRI	prato a fienagione
10	Brissogne	Bondinaz	02BRI	tra bosco e prato a fienagione
11	Charvensod	Capoluogo	01CHA	prato vicino scuole
12	Gressan	Pila	01GRE	vicino piste sci
13	Sarre	Bellair	01SAR	incolto
14	Sarre	Condemine de Metz	02SAR	pascolo
15	Brissogne	Area giochi tradizionali	03BRI	giochi tradizionali
16	Nus	Praille	01NUS	pascolo
17	Aosta	Les Arpeilles	01AO	pascolo
18	Roisan	Blavy	01ROI	pascolo
19	Quart	Jenseyaz	03QUA	pascolo
20	Pollein	Terre Blanche	01POL	pascolo
21	Nus	Caserma CFV	02NUS	giardino
22	Pollein	Petit Pollein	02POL	sottobosco
23	Quart	Villair	04QUA	orto
24	Saint-Christophe	Campo Sportivo	01STC	pascolo

**Tabella 1** Siti di campionamento e corrispondente codice identificativo



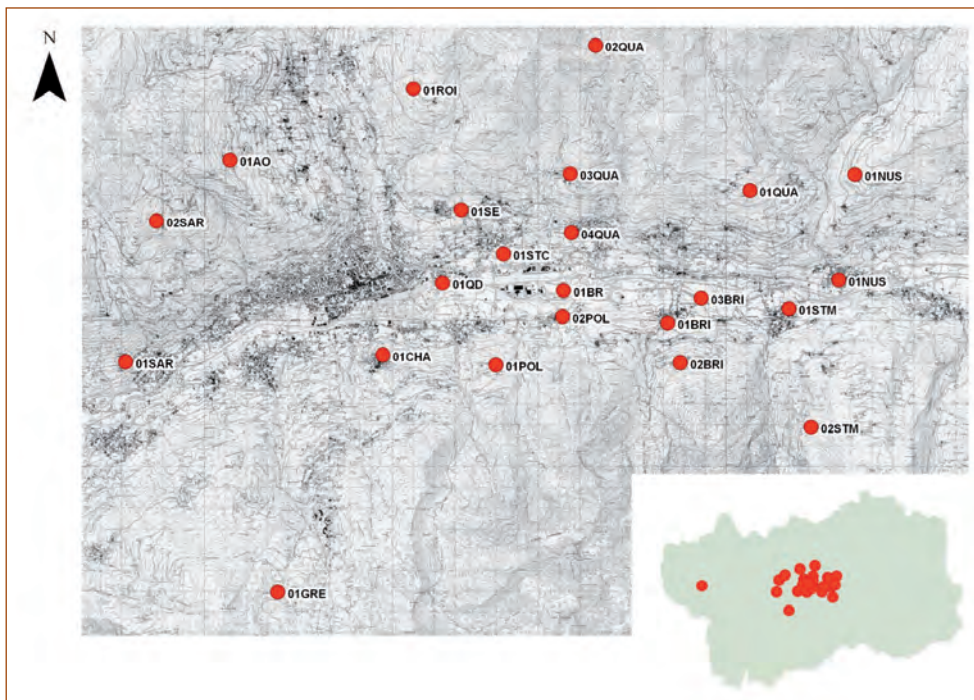


Figura 1 Punti di campionamento e relativi codici identificativi

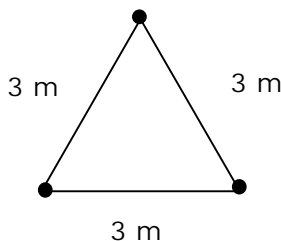
**METODO DI CAMPIONAMENTO DEI TERRENI**

La raccolta dei campioni è stata effettuata tra fine agosto e inizio ottobre 2008.

Al fine di valutare la distribuzione degli inquinanti in funzione della profondità, per ciascun punto di campionamento sono stati prelevati due campioni di suolo a profondità successive: uno da 0 a 10 cm e l'altro da 10 a 30 cm; pertanto sono stati sottoposti ad analisi 48 campioni.

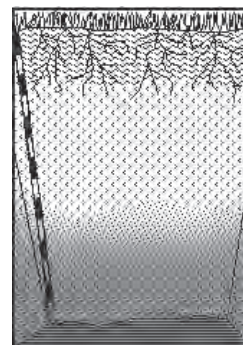
Il metodo di campionamento è stato definito partendo dal protocollo operativo utilizzato dall'ARPA Piemonte per la propria rete di monitoraggio dei suoli, adattandolo alla realtà valdostana. Esso comprende le seguenti fasi:

- 1) Individuazione di un'area di campionamento scoperta con caratteristiche di omogeneità e non soggetta a rimescolamenti in epoche recenti (ultimi decenni).
- 2) Nell'area prescelta, individuazione di 3 punti di prelievo in corrispondenza dei vertici di un triangolo equilatero di 3 metri di lato, secondo lo schema sotto riportato:



● Punto di prelievo

- 3) Rasatura, a filo suolo, dell'erba presente nei tre punti di prelievo.
- 4) Prelievo, per ogni punto al vertice del triangolo, di due sotto-campioni di suolo a profondità successive: uno da 0 a 10 cm e l'altro da 10 a 30 cm.



0 – 10 cm      Campione A  
10 – 30 cm      Campione B

- 5) Per il prelievo dei sotto-campioni ad ogni singolo vertice del triangolo, utilizzo di un carotatore costituito da un cilindro metallico, con due manici, di 25 cm di lunghezza e di circa 20 cm di diametro, per ottenere il primo sottocampione fino a 10 cm di profondità. Le radici facenti parte dello strato prelevato tra 0 e 10 cm vengono eliminate. Per lo strato sottostante (10 a 30 cm), nuove carote più piccole, prelevate sul fondo dello scavo 0-10 cm già effettuato, vengono realizzate utilizzando una trivella a coclea.
- 6) Per ogni area di campionamento, miscelazione dei 3 sotto-campioni da 0 a 10 cm, e, separatamente dei 3 sotto-campioni da 10 a 30 cm, in modo da ottenere 2 campioni per ogni sito (da 0 a 10 cm e da 10 a 30 cm).
- 7) Per ogni campione (0-10 e 10-30 cm), ricavato in ogni area di campionamento dall'unione dei 3 sottocampioni, separazione dello scheletro (pezzatura maggiore 2 cm) e pesatura in loco:
  - dello scheletro presente nel terreno prelevato;
  - del terreno prelevato, privo di scheletro.
 In questo modo si ottengono, per ogni strato, la massa di terreno privo di scheletro e la massa dello scheletro.
- 8) Per ogni campione (0-10 e 10-30 cm), riempimento, con il terreno prelevato privo di scheletro, di un barattolo in vetro (tipo Bormioli) da 1 litro.
- 9) Compilazione della scheda da campo sotto riportata:



Comune	
Località	
<b>Coordinate UTM</b>	
Est (X)	
Nord (Y)	
<b>RILEVAZIONE IN CAMPO</b>	
Rilevatore	
Data campionamento	
Numero di campioni prelevati	
Codici e protocollo campioni	
Peso scheletro scartato:	
Peso terreno privo di scheletro:	
Topografia	
Quota	
Pendenza (%)	
Uso del suolo	
Utilizzo	
Fotografie	
Numero	
Denominazione	
Note	

10) Ripristino del sito con riempimento delle buche realizzate con il materiale prelevato e non riposto nel contenitore (scheletro e terreno stesso).

**DETERMINAZIONI ANALITICHE EFFETTUATE SUI CAMPIONI PRELEVATI**

Le determinazioni analitiche previste sui 48 campioni di terreno hanno riguardato la ricerca di IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici), PCB (Policlorobifenili) e PCDD/PCDF (Diossine e Furani). La determinazione strumentale degli IPA (19 specie) è stata effettuata presso il Laboratorio dell'ARPA. Per le analisi di PCDD/PCDF e PCB è stato stipulato un accordo di collaborazione con il Laboratorio dell'ARPA Toscana – Dipartimento di Massa, specializzato in questo particolare tipo di analisi. L'accordo ha previsto l'effettuazione, da parte del Laboratorio dell'ARPA Valle d'Aosta, di tutte le fasi di preparazione del campione, mentre la successiva analisi strumentale, qualitativa e quantitativa, è stata effettuata dal laboratorio dell'ARPAT di Massa.

**RISULTATI ANALITICI DELLA CAMPAGNA DI MISURA**

Per tutti i campioni analizzati e per ogni singola tipologia di sostanza ricercata sono stati determinati un valore di concentrazione, espresso in mg/Kg di sostanza secca (ss), relativo al materiale in grado di attraversare un setaccio a maglia di 2 mm (passante a 2 mm) e un valore di concentrazione, espresso sempre in mg/Kg di sostanza secca, relativo al passante a 2 cm. Il primo esprime il valore realmente misurato, in quanto la determinazione analitica è stata effettuata sul campione ottenuto dopo setacciatura a maglia di 2 mm. Il secondo è stato calcolato, come previsto dalla normativa, per effettuare il confronto con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione nel suolo (CSC) riportate nella tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo 152/2006 (Siti contaminati). Proprio dal confronto dei dati ottenuti con le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo (CSC) si evince che, per PCDD/PCDF e PCB, tutti i 48 campioni sottoposti ad analisi risultano avere, per le varie sostanze, concentrazioni inferiori alle concentrazioni soglia

consentite (CSC) previste per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Per quanto riguarda invece gli IPA, il campione relativo allo strato compreso tra 0 e 10 cm prelevato a Charvensod – Capoluogo presenta concentrazioni superiori alle CSC previste per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, per le specie riportate nella sottostante Tabella 2.

IPA nativo	Concentrazione Campione mg/kg ss pass 2 cm	CSC - Col.A, Tabella 1 All.5 mg/kg ss pass 2 cm
Benzo(a)pyrene	0,4033	0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0,3044	0,1
Benzo(ghi)Perilene	0,3569	0,1

**Tabella 2**

Un superamento di lieve entità si rileva anche nel campione relativo allo strato 10-30 cm prelevato nel sito Nus- Caserma CFV per il solo Benzo(a)pyrene (0,1026 mg/kg ss pass 2 cm contro una CSC di 0,1 mg/Kg di ss).

Oltre ai confronti puntuali con le CSC, sono state anche calcolate le medie delle concentrazioni rilevate sui 46 campioni prelevati nei 23 punti di campionamento situati nella piana di Aosta e zone circostanti (escludendo i campioni relativi al punto di La Thuile) distinguendo quelli relativi allo strato 0-10 cm da quelli relativi allo strato 10-30 cm. Le medie sono state calcolate per la sommatoria dei congeneri di PCDD/PCDF, per la sommatoria degli IPA specificata nella tabella 1 dell'Allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo 152/2006 e per i PCB totali. Tali valori medi sono riportati nella sottostante Tabella 3. Nell'ultima colonna sono riportate le concentrazioni medie, per gli stessi inquinanti, rilevate nell'ambito di uno studio condotto dall'ARPA Piemonte sui suoli del territorio della Val di Susa<sup>1</sup>, che rappresentano, tra i pochi dati di questo tipo reperibili in letteratura, un esempio particolarmente simile alla Piana di Aosta.

Sostanze	Concentrazione media nello strato 0-10 cm (mg/Kg di SS passante a 2 cm)	Concentrazione media nello strato 10-30 cm (mg/Kg di SS passante a 2 cm)	Concentrazione media studio Val di Susa (mg/Kg di SS)
Sommatoria IPA	0,231	0,079	0,27
Sommatoria PCDD/PCDF	7,80E-07	4,54E-07	24E-07
PCB totali	4,61E-03	1,35E-03	8,2E-03

**Tabella 3**

Si può rilevare che le concentrazioni medie misurate sui campioni dello strato 0-10 sono quelle che risultano di maggiore entità e sono, comunque, paragonabili ai valori medi rilevati nella Val di Susa per la sommatoria IPA e inferiori (circa la metà) per PCDD/PCDF e PCB.

<sup>1</sup> Indagine sullo stato di contaminazione dei suoli da parte dei microinquinanti organici nel territorio della Val di Susa – ARPA Piemonte - Polo microinquinanti (studio effettuato tra il 2003 e il 2004).

# Mappatura dell'amianto in Valle d'Aosta - Fase II e campagna di sensibilizzazione su rischi e prevenzione



Carlo Albonico

**N**ella seduta del 13 novembre 2008, il Consiglio regionale relativamente alla mozione inerente la **“programmazione di un piano d'intervento per la rimozione dagli edifici di materiali in fibra d'amianto”** ha impegnato la Giunta regionale della Valle d'Aosta:

- a promuovere una campagna d'informazione e sensibilizzazione sui potenziali rischi e sull'utilità di una corretta prevenzione;
- a fornire, in attesa della definizione dell'accordo di programma con i Ministeri dell'Ambiente e della Salute, ai sensi dell'articolo 4, comma 5, del Decreto Ministeriale 18 Marzo 2003 n.101 (“Regolamento per la realizzazione di una mappatura delle zone del territorio nazionale interessate dalla presenza di amianto, ai sensi dell'articolo 20 della Legge 23 marzo 2011, n. 93), consulenza e supporto ai comuni per prevedere nei piani comunali di Protezione Civile adeguate e corrette procedure d'intervento in caso di incendi, crolli o altri eventi in collaborazione con gli Enti competenti (AUSL, ARPA, VV.F.) e conseguentemente a programmare un adeguato piano d'intervento di bonifica dall'amianto.

## MAPPATURA DELL'AMIANTO

A seguito della mozione l'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Autonoma Valle d'Aosta ha incaricato l'ARPA della Valle d'Aosta di procedere con una seconda fase del lavoro di mappatura dell'amianto, per verificare i dati relativi alle coperture in cemento-amianto precedentemente individuate con il sistema MIVIS nell'ambito della *“mappatura dell'amianto in Valle d'Aosta”*, ai sensi del Decreto Ministeriale 101/2003, il cui esito qui si riassume.

### Esito della Fase I della mappatura

L'analisi mediante immagini iperspettrali (MIVIS) delle coperture in cemento-amianto ha portato alla individuazione di 1365 campioni, divisi secondo la scala di probabilità di presenza di amianto in:

- 1014 unità a “probabilità alta”;
- 256 unità a “probabilità media”;
- 95 unità “certe”.

Come scritto nelle conclusioni dell'approfondimento “Il telerilevamento delle coperture di cemento-amianto con il sistema MIVIS” inserito nella 4ª Relazione sullo stato dell'ambiente in Valle d'Aosta, diverse sono le problematiche incontrate nel lavoro di classificazione delle immagini MIVIS che possono introdurre incertezze nelle procedure automa-

tizzate di riconoscimento: per questo motivo gli esiti della campagna sono espressi in termini di probabilità di presenza di amianto.

Le difficoltà possono emergere dalle condizioni meteo durante il volo, dal fatto che necessariamente i voli si svolgono in giornate diverse con luci ed ombre differenti, dai fianchi montani in pendenza che comportano deformazioni delle foto, ecc.

Le immagini iperspettrali MIVIS si sono dimostrate, comunque, uno strumento molto utile nell'identificazione e nella mappatura delle coperture in cemento-amianto: esse costituiscono un importante filtro per ridurre il numero di casi in cui si rende necessaria la successiva verifica in sito, prevista dalla fase II della mappatura.

### Fase II della mappatura

L'obiettivo della seconda fase è quello di verificare i dati del censimento prodotti nella fase I e stabilire lo stato di conservazione delle coperture ed il rischio di dispersione di fibre di amianto nell'aria. Sulla base dello stato e del rischio si può attribuire un ordine di priorità degli interventi di bonifica.

Il lavoro ha richiesto lo svolgimento di alcune fasi preliminari:

- 1) Identificazione delle coperture bonificate dalla data del volo MIVIS (1999) ad oggi.
- 2) Approfondimento dell'analisi dei dati del volo MIVIS e delle discrepanze tra i risultati derivanti dalle immagini del telerilevamento e quelli dei sopralluoghi e georeferenziazione dei dati.
- 3) Predisposizione di una scheda di rilevamento dei tetti nella quale sono riportate numerose informazioni: ubicazione del tetto, proprietario, dati catastali, altezza dell'edificio, superficie della copertura, coordinate UTM, condizioni della copertura, presenza di fibre emergenti dal cemento, ecc.
- 4) Impiego di uno specifico algoritmo di calcolo che permette di trasformare un esame di tipo qualitativo e soggettivo, che può essere realizzato quale primo approccio al problema, in un giudizio quantitativo e oggettivo.
- 5) Accordi con le amministrazioni comunali per ottenere l'opportuno sostegno nell'accesso alle proprietà private per le ispezioni: gli aspetti logistici sono spesso tra i più delicati da gestire perché vengono coinvolti i proprietari e gli occupanti degli edifici visitati

Si è, quindi, dato il via ai sopralluoghi nei comuni, che coinvolgono ogni giorno il personale in organico alla Sezione Analisi Strutturali e Amianto e due collaboratori assunti a tempo determinato.





Nella tabella seguente sono riportati i comuni nei quali sono stati avviati i sopralluoghi di verifica.

COMUNE	NUMERO TETTI CENSITI DA TELERILEVAMENTO	PERIODO SOPRALLUOGHI	COPERTURE ISPEZIONATE AL 22/11/2010
AOSTA	240	Marzo 2010 – Febbraio 2011	170/240 (71 %)
GRESSAN	32	Febbraio – Aprile 2010	100%
JOVENÇAN	7	Aprile 2010	100%
ARNAD	24	Aprile – Luglio 2010	100%
HONE	22	Aprile – Luglio 2010	100%
SAINT-VINCENT	37	Aprile – Novembre 2010	100%
SARRE	56	Giugno - Agosto 2010	100%
DONNAS	51	Luglio 2010	100%
SAINT NICOLAS	2	Agosto 2010	100%
PONT-SAINT-MARTIN	20	Agosto – Settembre 2010	100%
VERRES	54	Settembre 2010	100%
ISSOGNE	23	Settembre 2010	100%
LA SALLE	11	Settembre 2010	100%
CHAMPDEPRAZ	10	Settembre 2010	100%
MORGEX	6	Settembre 2010	100%
COURMAYEUR	4	Settembre 2010	100%
SAINT-CHRISTOPHE	70	Settembre - Ottobre 2010	100%
CHARVENSOD	36	Settembre – Novembre 2010	100%
QUART	73	Settembre 2010 – Dicembre 2010	41/73 (56 %)
POLLEIN	49	Ottobre – Novembre 2010	40/49 (82 %)
ALTRI COMUNI	277	DA DEFINIRE	



CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SU RISCHI E PREVENZIONE

Nell'ambito della promozione di una campagna informativa sul tema amianto, rivolta ai cittadini, ai ragazzi delle scuole superiori e agli operatori del settore, l'ARPA Valle d'Aosta, in collaborazione con l'Assessorato Territorio e Ambiente, sta realizzando una storia a fumetti sull'amianto, prima nel suo genere in Italia. La pubblicazione si pone l'obiettivo di fornire, in maniera semplice e chiara, informazioni su cos'è l'amianto, le sue proprietà e i suoi impieghi, la pericolosità per la salute, le bonifiche ed il ruolo dei vari Enti a cui il cittadino potrà rivolgersi per problemi specifici.

La sceneggiatura è stata scritta dal dott. Carlo Albonico, Responsabile della Sezione Analisi Strutturali e Amianto dell'ARPA della Valle d'Aosta, mentre per le vignette ci si è avvalsi dell'illustratore-fumettista Pier Luigi Sangalli, specializzato in opere per l'infanzia (si riporta in figura una tavola a titolo di esempio). La storia è ambientata anche in Valle d'Aosta, in luoghi riconoscibili, per comunicare un senso di coinvolgimento dei lettori e trasmettere la percezione del "rischio amianto" non come eventualità remota che coinvolge altri, ma come realtà anche valdostana, per la quale mettere in atto significative azioni di prevenzione.

