



# Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

## **TEMA 10 – EVOLUZIONE STORICA, QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELLE RISORSE SOTTERRANEE**

### **Relazione tecnico-scientifica**

Redazione a cura di:

Riccardo Balsotti ARPA Piemonte SS0206 "Qualità acque superficiali e sotterranee"

Alessandra Terrando ARPA Piemonte SS0206 "Qualità acque superficiali e sotterranee"

Elio Sesia ARPA Piemonte SS0206 "Qualità acque superficiali e sotterranee"



Autorità di bacino del fiume Po

---

# Progetto per la condivisione delle conoscenze e lo sviluppo di sistemi informativi e di monitoraggio su temi specifici di interesse per la pianificazione di bacino

Fase 1 Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento

## **TEMA 10 – EVOLUZIONE STORICA, QUALITATIVA E QUANTITATIVA DELLE RISORSE SOTTERRANEE**

**Relazione tecnico-scientifica**

## Indice

1.	Riferimenti Normativi	4
1.1.	D.Lgs. 152/99 e s.m.i.	4
1.2.	Direttiva 2000/60/CE	5
1.3.	D.M. 471/99	5
2.	Monitoraggio delle Acque Sotterranee	6
2.1.	Antecedenti	6
2.2.	Sviluppo delle attività nell'ambito dei progetti regionali VALLE TANARO, PR.I.S.M.A.S e PR.I.S.M.A.S II	7
2.2.1.	Criteri per l'individuazione dei punti di monitoraggio	8
2.2.2.	Gestione iniziale della Rete Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee (RMRAS)	9
2.2.3.	Presupposti della Rete di Monitoraggio Quantitativa in automatico	13
2.3.	Attività di monitoraggio	14
2.4.	Protocollo analitico	15
2.5.	Consistenza attuale della rete di monitoraggio delle acque sotterranee	20
3.	Analisi delle modalità di validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti	22
3.1.1.	Validazione dei dati	22
3.1.2.	Gestione ed elaborazione dei dati	24
3.1.3.	Diffusione dei dati	24
4.	Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque sotterranee	26
4.1.	Fattori del modello DPSIR	26
4.2.	Pressioni	27
4.2.1.	Urbanizzazione	27
4.2.2.	Agricoltura e Zootecnia	28
4.2.3.	Settore produttivo	28
5.	Progetti speciali e attività integrative	30
6.	Sintesi dell'Analisi dell'esistente	32
7.	Identificazione delle Criticità	33
8.	Definizione delle Proposte	34
9.	Allegato – Elenco punti di monitoraggio	35

## Premessa

L'Autorità di Bacino del Fiume Po, nel rispetto delle proprie competenze, ha deciso di realizzare un progetto finalizzato ad assicurare, promuovere ed attivare un sistema efficiente ed efficace di condivisione delle informazioni esistenti nel bacino del fiume Po, anche attraverso l'integrazione dei sistemi informativi e di monitoraggio già esistenti, su temi di interesse per la pianificazione di bacino quali la difesa del suolo, il risanamento e l'uso razionale delle risorse idriche e la tutela degli aspetti ambientali ad esse connesse, allo scopo di adempiere a quanto disposto dalla Legge 183/89.

I temi per cui sono state rilevate le maggiori criticità a scala di bacino del fiume Po e che sono oggetto del Progetto riguardano:

1. Gestione integrata delle risorse idriche a scala di bacino
2. Gestione dei grandi laghi alpini
3. Ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento del Delta del fiume Po
4. Risorsa idrica nivo-glaciale e trends evolutivi
5. Cartografia e dati informativi di riferimento del bacino del f. Po
6. Monitoraggio delle variazioni plano-altimetriche dei principali corsi d'acqua affluenti del fiume Po
7. Trasporto solido, erosione della costa ed eutrofizzazione delle acque costiere
8. Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee
9. Valutazione dell'assetto ecologico dei corsi d'acqua finalizzata alla conservazione e recupero delle loro condizioni naturali ed una costruzione di una rete ecologica di bacino
10. Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse idropotabili sotterranee.

Il Progetto è articolato in tre fasi: la prima riguarda la ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento della durata di 6 mesi; la seconda prevede l'implementazione e ottimizzazione delle conoscenze, con durata 8 mesi; la terza fase riguarda la realizzazione di una rete integrata e gestione dei sistemi informativi e di monitoraggio di riferimento per il bacino del fiume Po con una durata di 36 mesi.

Questa relazione rappresenta il contributo di Arpa Piemonte e tratta quanto contemplato dalle attività E02, E04 e E05 relative alla Fase A (ANALISI DELL'ESISTENTE) per il Tema 10: "Evoluzione storica, qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee".

In considerazione delle comuni implicazioni con il Tema 8 "Presenza di microinquinanti nelle acque superficiali e sotterranee", la presente relazione comprende elementi comuni al tema 8 per quanto concerne la parte relativa alle acque sotterranee e in particolare alla struttura della rete di monitoraggio.

Le informazioni raccolte e di seguito predisposte fanno parte del bagaglio tecnico acquisito da Arpa Piemonte nel corso dell'evoluzione e sviluppo delle tematiche legate alle reti di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee e comprendono tutta una serie di elementi, in parte tradotti in elaborati concordati con la Regione Piemonte, ai fini di una corretta gestione e organizzazione delle attività di monitoraggio. Si citano ad esempio gli studi dedicati alla configurazione ed ottimizzazione delle reti, alla definizione dei programmi e protocolli di monitoraggio, ai criteri di selezione dei punti in funzione di aspetti di rilevanza ambientale a scala regionale.

Sono stati anche utilizzati gli studi geoscientifici commissionati dalla Regione come supporto alle problematiche di tutela degli acquiferi profondi, alla definizione degli ambiti di monitoraggio per le acque sotterranee ed al Piano di Tutela delle Acque, realizzati dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino. Questi studi trattano in particolare tematizzazioni a scala regionale come la definizione della superficie d'interfaccia tra l'acquifero superficiale e l'acquifero profondo (base dell'acquifero superficiale), la definizione dei principali corpi idrogeologici (superficiali e profondi), la realizzazione della carta piezometrica e della soggiacenza con la determinazione di alcuni parametri idrogeologici derivati e spazializzabili a scala regionale.

Inoltre, il processo di predisposizione degli elaborati progettuali si è articolato nella reciproca collaborazione tra i vari soggetti di Arpa Piemonte coinvolti nella realizzazione dei Temi 8, 9

e 10 nell'ottica di fornire un prodotto congruente ed interleggibile nonché bilanciato nell'esposizione e nella trattazione delle materie previste.

Infine come ultima notazione si sottolinea la proficua collaborazione instaurata con le altre Arpa coinvolte nel progetto (in particolare Emilia Romagna, Valle d'Aosta e Veneto), iniziata nell'ambito delle riunioni programmate e proseguita attraverso lo scambio di informazioni e punti di vista sui principali argomenti d'interesse.

## 1. Riferimenti Normativi

Il quadro normativo nazionale in materia ambientale ha subito nell'ultimo anno un riordino complessivo che ha portato alla emanazione nell'aprile del 2006 del D.Lgs. 152/2006 concernente "Norme in materia ambientale". L'emanazione di questo decreto prevede l'abolizione di tutta una serie di norme precedenti che hanno costituito l'ossatura normativa sulla base della quale è stata impostata tutta l'attività di monitoraggio e classificazione dello stato delle acque sotterranee.

L'emanazione del nuovo decreto pone tutta una serie di problemi e lascia numerosi quesiti irrisolti relativi alle nuove metodologie richieste per l'implementazione del monitoraggio e per la classificazione dello stato di qualità delle acque sotterranee.

Tenendo presente questa recente evoluzione normativa, nella descrizione dell'analisi dell'esistente, si è scelto di riportare lo stato dell'arte relativo ai livelli di attuazione delle principali normative che hanno costituito la disciplina generale per la tutela delle acque sotterranee, aggiornato alla data di emanazione del nuovo decreto.

Si prendono in considerazione i riferimenti normativi nazionali e comunitari in materia di acque sotterranee ai fini della descrizione della Fase A - Analisi dell'esistente - per il Tema 10: "Evoluzione storica qualitativa e quantitativa delle risorse sotterranee".

- D.Lgs 152/99 e s.m.i.: definisce la disciplina generale per la tutela delle acque sotterranee.
- Direttiva 2000/60/CE: definisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- D.M. 471/99: definisce i criteri, le procedure e le modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati.
- Accordo 8 maggio 2003 "Accordo tra i Ministri della salute, dell'ambiente e della tutela del territorio, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, per l'adozione dei Piani nazionali triennali di sorveglianza sanitaria ed ambientale su eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari"
- D.Lgs 152/2006 (parte terza): Contiene le norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche.

I livelli di recepimento e conseguente attuazione nel contesto regionale piemontese dei presupposti delle normative citate per la tematica in oggetto, sono riassunti nei seguenti paragrafi.

### 1.1. D.Lgs. 152/99 e s.m.i.

In sintesi lo stato di attuazione del D.Lgs. 152/99 in Regione Piemonte è il seguente:

- Ricostruzione preventiva del modello concettuale idrogeologico a scala regionale;
- individuazione dei principali acquiferi e delle loro modalità di alimentazione-deflusso-recapito;
- identificazione dei rapporti esistenti tra acque superficiali e sotterranee;
- determinazione delle caratteristiche idrochimiche degli acquiferi;
- identificazione delle caratteristiche di utilizzo delle acque sotterranee;
- individuazione di una rete di punti idrici significativi e rappresentativi delle condizioni idrogeologiche, antropiche e di inquinamento in atto, su cui compiere in modo sistematico e periodico il monitoraggio;
- definizione di un protocollo analitico per il monitoraggio tenendo conto delle pressioni esistenti sul territorio;
- classificazione delle acque sotterranee in base ai dati derivanti dal monitoraggio con determinazione degli indici di qualità;
- individuazione delle zone vulnerabili da nitrati, oggetto di normativa regionale dedicata: DPGR 18/10/2002 n. 9/r (Designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e relativo programma di azione );

- individuazione delle zone vulnerabili da prodotti fitosanitari, oggetto di normativa regionale dedicata: D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269 (Prima individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari, ai sensi del D.L.vo 152/99);
- adozione del Piano di Tutela della Acque della Regione Piemonte.

## **1.2. Direttiva 2000/60/CE**

Nell'ambito delle attività volte a comprendere ed applicare i presupposti della direttiva in campo nazionale, sono state intraprese iniziative formalizzate da programmi di accordo con la Regione Piemonte mediante i quali vengono affrontati aspetti relativi alle acque sotterranee quali le definizioni di "acquifero" e "corpo idrico sotterraneo" (ai sensi della direttiva) e le applicazioni geostatistiche per la spazializzazione dei dati di stato, oltre ai procedimenti statistici per il riconoscimento delle eventuali tendenze in atto per i principali contaminanti.

## **1.3. D.M. 471/99**

E' stato effettuato uno studio pilota su due settori della regione interessati da inquinamento da fonti diffuse, per fornire indicazioni al fine della predisposizione dei "piani regionali di intervento" per la componente acque sotterranee, in relazione a quanto previsto dall'art. 1 comma 5 del suddetto decreto.

## **2. Monitoraggio delle Acque Sotterranee**

### **2.1. Antecedenti**

L'ipotesi di realizzazione di una rete di monitoraggio delle acque sotterranee viene valutata in Piemonte a partire dai primi anni '80.

Sperimentazioni a livello locale vengono avviate nei primi anni '90, tramite l'assegnazione di tre borse di studio finanziate dalla Regione Piemonte, presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino, mediante le quali vengono progettate e realizzate tre distinte reti di monitoraggio in settori della regione ritenuti di particolare interesse:

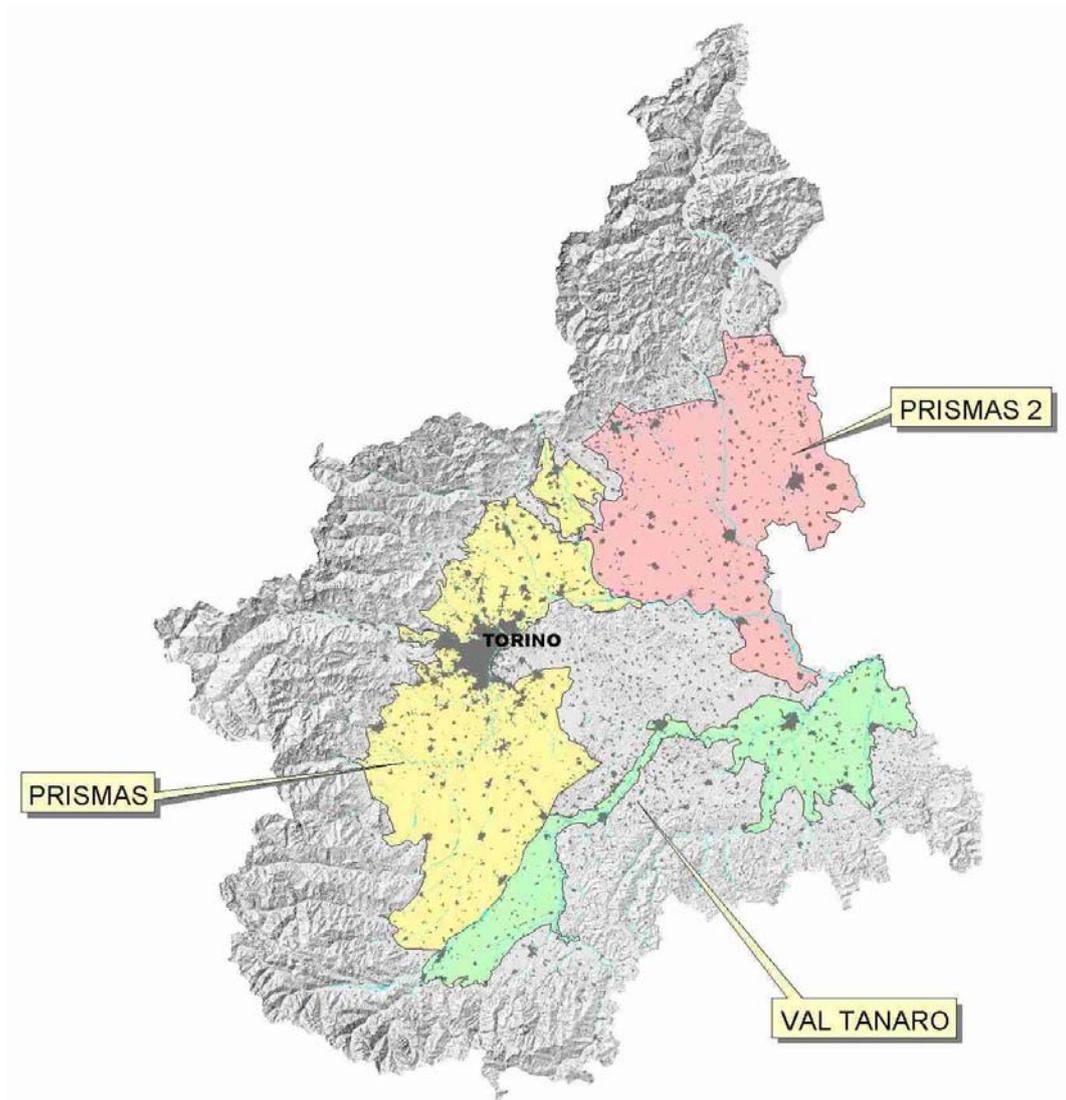
- pianura Cuneese;
- pianura Torinese;
- pianura Novarese.

Una proposta organica di rete di monitoraggio a scala regionale si concretizza invece nel 1996 con il progetto VALLE TANARO, relativo alle aree di pianura del bacino del F. Tanaro (Figura 1). Tale progetto, inizialmente concepito al fine di valutare l'evoluzione spazio-temporale degli effetti dell'evento alluvionale del novembre 1994 e prevenire i fenomeni di crisi idrica (sotto il profilo qualitativo e quantitativo), fornisce di fatto gli elementi per la costituzione della prima parte della Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della Regione Piemonte.

Nel 1997 ha inizio il sottoprogetto regionale PR.I.S.M.A.S., (Figura 1) che è parte del Progetto Interregionale PR.I.S.M.A.S. (Progetto Interregionale Sorveglianza e Monitoraggio delle Risorse Idriche Sotterranee), che prevede la predisposizione e la gestione di una rete di monitoraggio nei territori di pianura delle province di Cuneo e Torino.

Il progetto Interregionale PR.I.S.M.A.S. al quale partecipano oltre al Piemonte Umbria, Liguria e Basilicata incorpora obiettivi di rilevanza nazionale che prevedono la standardizzazione dei criteri per la progettazione, realizzazione, gestione, elaborazione e trasferimento dei dati qualitativi dalle reti di sorveglianza e monitoraggio delle acque sotterranee. In tale ambito le Regioni proponenti si impegnano a formulare, sulla base dei livelli attuali di conoscenza e controllo esistenti sulle acque sotterranee nei rispettivi territori, uno standard comune di riferimento attraverso valutazioni critiche e ottimizzazioni di reti esistenti, progettazione, allestimento e sperimentazione di nuove reti, elaborazione, interpretazione, informatizzazione e trasferimento dati. Lo standard formulato viene sperimentato nelle quattro regioni attraverso realizzazioni e/o gestioni finalizzate tenendo conto delle diverse peculiarità di ognuna in relazione al diverso assetto idrogeologico e territoriale, all'utilizzo prevalente dell'acqua da un particolare acquifero, al diverso grado di conoscenza e controllo esistente per le acque sotterranee ed al diverso regime idrologico. Lo standard prevede delle "linee guida" che rappresentano un modello di riferimento da esportare in altre realtà italiane, con lo scopo di sviluppare ulteriormente la cultura della conoscenza e gestione delle acque sotterranee.

Nel 1998 ha inizio il progetto PR.I.S.M.A.S. II (Figura 1), gemello in tutto e per tutto di PR.I.S.M.A.S., finalizzato allo sviluppo della rete di monitoraggio delle acque sotterranee per le rimanenti aree di pianura Piemontesi, ovvero i settori delle province di Biella, Novara e Vercelli.



**Figura 1: Ubicazione delle aree pertinenti ai progetti PRISMAS, PRISMAS 2 e VAL TANARO**

Le fasi di progettazione e realizzazione della Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della regione Piemonte, definite nei progetti VALLE TANARO, PR.I.S.M.A.S e PR.I.S.M.A.S II si concludono nell'agosto 2000, incorporando anche gli elementi tecnici contenuti dalla recente emanazione del D.L.vo 152/99, mentre nel periodo successivo si avvia la fase di gestione ordinaria della rete.

## **2.2. Sviluppo delle attività nell'ambito dei progetti regionali VALLE TANARO, PR.I.S.M.A.S e PR.I.S.M.A.S II**

Le attività svolte in seno ai progetti regionali prevedono un approccio tecnico scientifico comune in vista della loro unificazione ai fini della realizzazione di un'unica rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee (RMRAS) e si articolano in due fasi principali che comprendono:

Fase 1:

1. raccolta, selezione e revisione delle informazioni disponibili;
2. ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico del sottosuolo;
3. identificazione del sistema idrogeologico e del sistema antropico di pressione;
4. definizione del modello funzionale e dei parametri di comportamento.

Fase 2:

1. prima impostazione e gestione operativa sperimentale della rete di monitoraggio;
2. realizzazione di una "rete preliminare" di monitoraggio relativa agli aspetti quali-quantitativi e suo collaudo;
3. elaborazione dei dati della rete provvisoria ed individuazione della "rete definitiva" (anche sulla base di un approfondimento delle conoscenze sul sistema idrogeologico).

I primi stadi del lavoro prevedono la raccolta e l'analisi critica degli studi geoscientifici pregressi ed il censimento dati (archivi pozzi e archivi dati di analisi chimiche) presso Enti pubblici e privati; si procede poi ad una ricostruzione preliminare del modello idrogeologico alla scala 1:250.000 delle aree di studio, con l'obiettivo di identificare un ambito di monitoraggio relativo all'acquifero superficiale "Falda Superficiale" ed agli acquiferi profondi "Falde Profonde", anche in relazione alla normativa regionale per l'uso delle acque sotterranee.

Le elaborazioni effettuate permettono di ricostruire, in via preliminare, le caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo, operando una distinzione dei diversi corpi acquiferi sulla base di criteri geologici, idrogeologici e idrochimici; per giungere al risultato atteso di realizzare una prima suddivisione tra acquifero superficiale e acquiferi profondi previa determinazione di una superficie di interfaccia (base dell'acquifero superficiale). La configurazione finale della base dell'acquifero superficiale rimane comunque un elemento da rivedere ed affinare sulla base di ulteriori dati e misure. Con questi presupposti si procede quindi alla ricerca operativa dei pozzi da destinare alle due reti nel modo di seguito descritto.

### **2.2.1. Criteri per l'individuazione dei punti di monitoraggio**

L'individuazione preliminare dei punti della rete di monitoraggio si basa su criteri di idoneità in relazione ad alcuni elementi essenziali quali le caratteristiche dell'opera e la possibilità di eseguire il monitoraggio quali-quantitativo che vengono di seguito dettagliati:

- conoscenza delle caratteristiche stratigrafiche del pozzo e del relativo completamento (per alcuni pozzi superficiali ci si è limitati alla sola profondità dell'opera di captazione);
- possibilità di misura del livello statico e, nel caso di utilizzo continuo del pozzo, possibilità di sospendere il pompaggio per un tempo idoneo alle misure;
- accessibilità agevole per permettere un campionamento in tempi brevi e per tutto l'anno (sono da evitare possibilmente i pozzi irrigui che risultano attivi/operativi solo durante il periodo estivo);
- possibilità di campionare le acque direttamente dalla testa pozzo, o da un collegamento diretto, evitando cisterne e serbatoi di stoccaggio che potrebbero determinare modificazioni dei parametri chimico-fisici;
- isolamento della testa pozzo dalla superficie al fine di evitare l'eventuale infiltrazione delle acque di scorrimento superficiale;
- rappresentatività del pozzo in merito alle caratteristiche dell'acquifero oggetto di monitoraggio;

La difficoltà nell'individuare punti di misura rispondenti a tutti i criteri sopra indicati e la necessità di coprire aree con pochi pozzi disponibili, ha imposto di inserire in via provvisoria, nella rete di monitoraggio preliminare, dei punti con caratteristiche non ottimali, cioè pozzi che consentivano il solo monitoraggio quantitativo (misura del livello piezometrico) o solo monitoraggio qualitativo (prelievo di campioni d'acqua). Questa criticità è stata in gran parte risolta nel corso degli anni successivi con l'adozione dei criteri di adeguamento della rete.

La procedura di definizione dei punti della rete di monitoraggio, svoltasi nel periodo giugno 1998 - gennaio 1999, ha previsto una fase di individuazione preliminare dei pozzi ed una fase di sopralluogo in sito per la verifica dell'effettiva idoneità alle misure; in questa seconda fase è stata inoltre compilata sul campo una scheda anagrafica descrittiva appositamente progettata per la rilevazione delle informazioni strutturali e di esercizio del pozzo e l'idoneità al campionamento e alle misure (campagna preliminare). Questa scheda è stata successivamente informatizzata con l'implementazione del "data entry" Prisma.

Sui punti individuati si è proceduto alla misura del livello piezometrico (ove possibile) e ad alcune determinazioni chimico-fisiche speditive sul campo quali: temperatura, pH, conducibilità elettrica, potenziale redox e ossigeno disciolto. Sono inoltre state eseguite analisi chimiche di laboratorio su un set limitato di parametri: anioni, cationi, specie azotate e alcuni metalli pesanti. Sulla base dei dati rilevati si è potuta verificare l'effettiva idoneità dei punti di misura nel complesso e relativamente alle opere presenti nell'immediato intorno.

### **2.2.2. Gestione iniziale della Rete Monitoraggio Regionale delle Acque Sotterranee (RMRAS)**

Successivamente alla fase di progettazione segue la fase di gestione sperimentale della rete. Infatti, sulla base delle esperienze pregresse, nonché delle esigenze connesse all'attuazione della L.R. 22/96 (Regione Piemonte, 1996), viene concepita una doppia rete destinata al monitoraggio della "Falda Superficiale" e delle "Falde Profonde". Questa soluzione del doppio reticolo prevede una maglia di 2,5 km di lato per la falda superficiale e di 5 km di lato per le falde profonde, con una superficie di cella rispettivamente di 6,25 e 25 km<sup>2</sup>. Le unità di superficie considerate e la relativa densità minima dei punti di monitoraggio viene valutata in funzione dei presupposti derivanti da studi dedicati sulle reti di monitoraggio per le acque sotterranee in ambienti porosi e viene teoricamente assunta da almeno un punto per ogni cella di riferimento. Allo stesso tempo, un eventuale intensificazione dei punti viene valutata in funzione della loro disponibilità sul contesto territoriale di riferimento, delle pressioni antropiche esistenti, delle caratteristiche idrogeologiche, e dell'importanza di alcune aree ai fini dell'approvvigionamento idropotabile. L'area oggetto del monitoraggio è costituita dalle principali aree di pianura piemontesi, includendo anche il fondovalle Tanaro ed i maggiori terrazzi morfologici, per una superficie di circa 8500 km<sup>2</sup> e una disponibilità di circa 900 punti di monitoraggio.

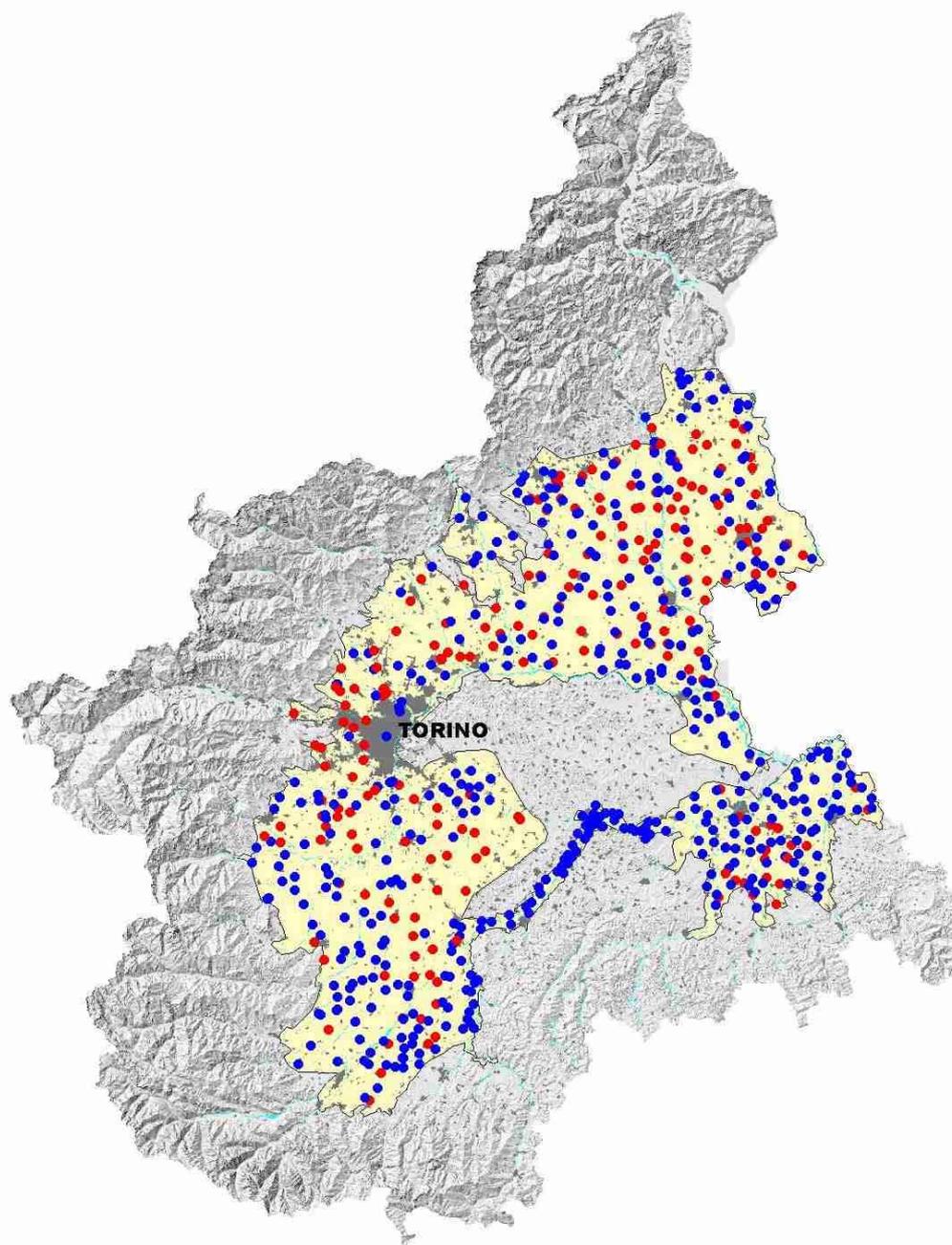
Le considerazioni che emergono dalle prime valutazioni rilevano una certa difficoltà nell'adattare i reticoli proposti alla disponibilità/omogeneità effettiva dei punti di monitoraggio nel contesto territoriale in relazione ai vincoli fisiografici, geomorfologici e di urbanizzazione esistenti; nn aspetto questo che comporterà una revisione delle dimensioni delle maglie di riferimento.

Sui punti di prima individuazione vengono eseguite due campagne di misura nei periodi maggio-agosto 1999 e novembre 1999 - gennaio 2000 e proprio successivamente alla prima campagna si concretizzano gli interventi di sfoltimento e di omogeneizzazione della densità dei pozzi (in seguito alle criticità evidenziate nel punto precedente), dettate anche dalla necessità di fornire ai laboratori un carico analitico sopportabile in una fase in cui tale attività non era stata pianificata a scala regionale.

Nella seconda campagna di monitoraggio viene operata un'ulteriore selezione dei punti laddove la densità era ritenuta eccessiva e una integrazione dei punti di monitoraggio nelle aree non sufficientemente coperte: un processo quest'ultimo abbastanza lungo e complesso, in ragione della notevole estensione ed irregolarità morfologica dell'area di monitoraggio, che darà luogo a tutta una serie di interventi che si protrarranno negli anni successivi, con ulteriori livelli di ottimizzazione. Vengono infine eliminati i punti scarsamente rappresentativi (pozzi non utilizzati, difficilmente accessibili e localmente inquinati) e, ove possibile, sostituiti con altri punti censiti nel corso della prima campagna oppure con nuovi punti acquisiti da nuovi sopralluoghi.

Al termine di questa fase la rete di monitoraggio risulta costituita da circa 800 punti: 600 dei quali relativi alla Falda Superficiale e 200 alle Falde Profonde, che verranno ulteriormente ridotti/ottimizzati nel corso degli anni successivi a 700 punti, 460 dei quali relativi alla falda superficiale e 240 alle falde profonde. (Figura 2)

Secondo quanto previsto dal D.lg. 152/99 l'organizzazione dell'attività di monitoraggio per le acque sotterranee prevede una fase conoscitiva iniziale della durata di due anni ed una successiva fase a regime della durata di cinque anni.



**Figura 2: Consistenza della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee per l'anno 2005. In blue sono rappresentati i punti relativi alla falda superficiale ed in rosso quelli delle falde profonde.**

A partire dall'anno 2000 la rete di monitoraggio risulta operativa e adeguata a quanto previsto dal D.lg. 152/99 e s.m.i; pertanto viene adottato un protocollo analitico comune, vengono uniformati i limiti di quantificazione (concentrazione minima misurabile di un parametro), e si cerca di uniformare i metodi di prova utilizzati al fine di ottenere dati coerenti e confrontabili a livello regionale. Si opera inoltre per fornire un protocollo analitico adeguato ad una applicazione in funzione delle pressioni esistenti sul territorio e tenendo conto delle evidenze emerse durante la fase conoscitiva. Per tutti i punti della rete vengono rilevati i parametri di base (incluso anche fluoruri e nitriti) ed i metalli (incluso anche il cromo esavalente). Per tutti i punti, in aggiunta ai parametri di base e ai metalli, si prevede la ricerca di prodotti fitosanitari: le sostanze attive prioritarie individuate vengono suddivise in gruppi in base alle colture agricole prevalenti sul territorio di incidenza, individuate mediante l'utilizzo incrociato dei dati derivanti dal Corine Land Cover e l'interpretazione di foto aeree, secondo il seguente schema:

- Fito 1 nelle aree agricole non risicole;
- Fito 2 nelle aree risicole;
- Fito 3 nelle aree agricole non risicole a valle idrogeologica di bacini interessati dalla risicoltura.

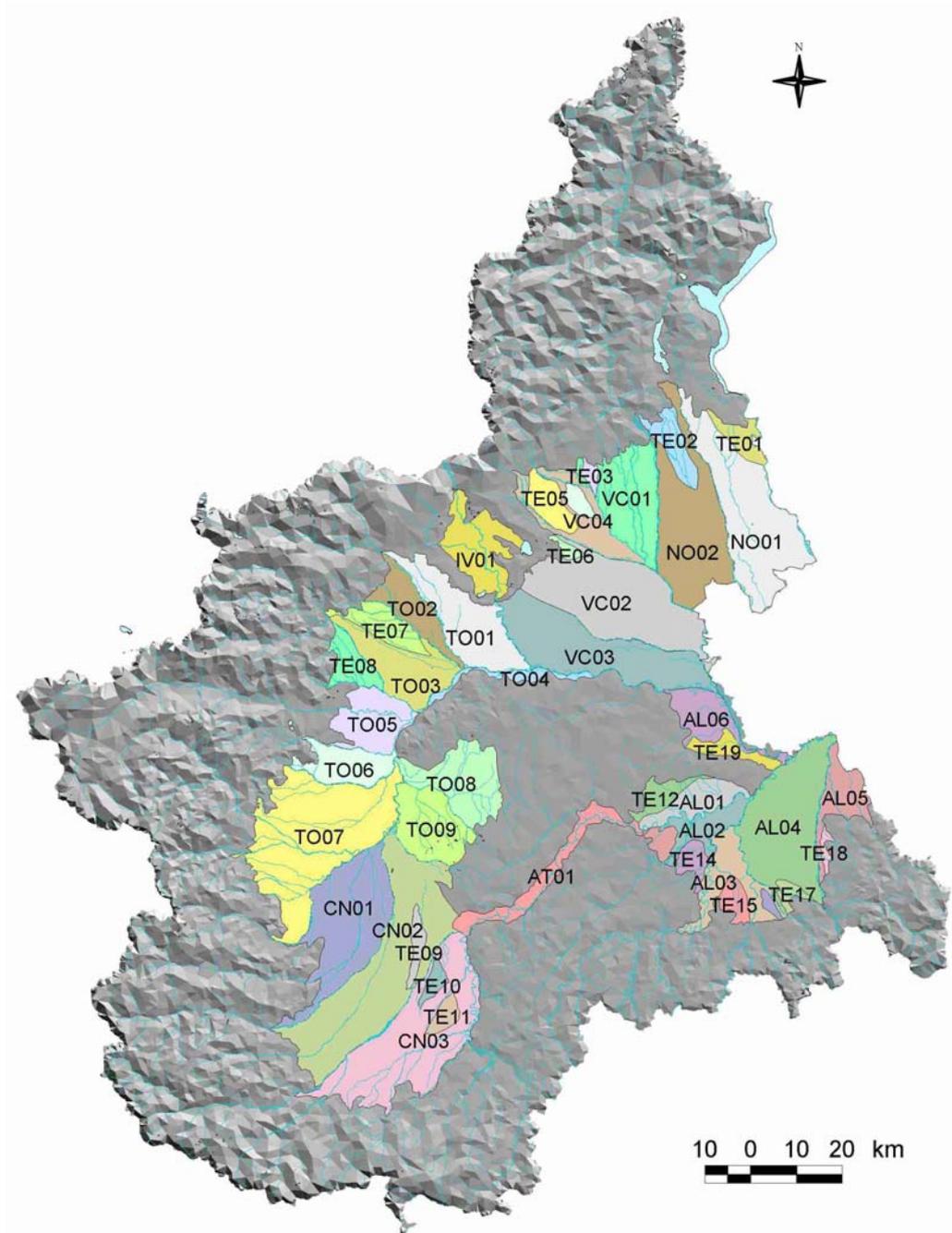
Per quanto riguarda i composti organici volatili (VOC), che comprendono i solventi alifatici clorurati, i solventi aromatici e i solventi aromatici clorurati, si prevede la ricerca per tutti i punti.

A completamento del protocollo analitico, solo per i prodotti fitosanitari, si prevede una serie di parametri aggiuntivi da rilevare in via discrezionale su tutto il territorio in relazione a particolari situazioni locali (Fito 4).

Il 19 gennaio 2004 con DGR 14-11519 viene approvata la classificazione delle acque sotterranee della regione Piemonte, sulla base del biennio 2001-2002 dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei, e la rete di monitoraggio entra nella fase a regime.

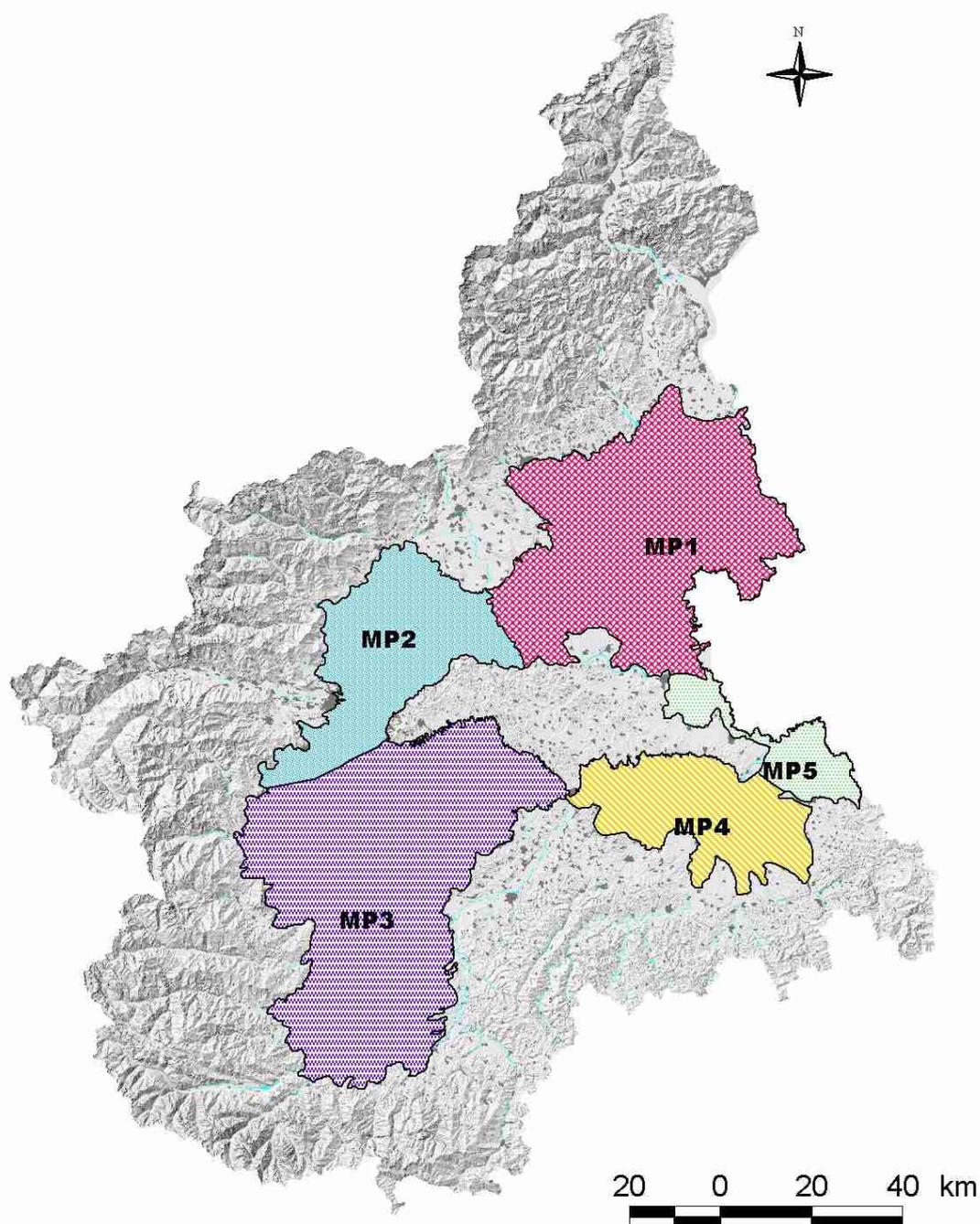
I dati utilizzati per la classificazione ufficiale 2001-2002 vengono impiegati dalla Regione Piemonte per adottare provvedimenti specifici per ottemperare a quanto previsto nell'allegato 7 del D.lg. 152/99 cioè l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" (DPGR 18/10/2002 n. 9/r) e l'individuazione delle zone vulnerabili da prodotti fitosanitari (D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269). Nell'ambito degli studi propedeutici all'emanazione dei suddetti provvedimenti la Regione propone una suddivisione dell'area di monitoraggio regionale, relativa alla falda superficiale, in sottosettori definiti "aree idrogeologicamente separate", o "aree idrogeologiche", cioè porzioni di corpi idrici sotterranei giudicate non collegate idraulicamente tra loro dove si presume una circolazione omogenea all'interno dei singoli insiemi (Figura 3).

Questa parcellizzazione dell'area di monitoraggio si presenta come un approccio interessante, soprattutto ai fini programmatico/pianificatori della Regione, in quanto permette di intraprendere politiche di gestione su settori del territorio che, in precedenza, potevano essere delimitati solo da presupposti amministrativi. In seguito, con l'esperienza acquisita e gli approfondimenti eseguiti, queste delimitazioni hanno mostrato dei limiti tecnici per cui dovranno essere riviste ed aggiornate.



**Figura 3: Aree idrogeologiche della falda superficiale**

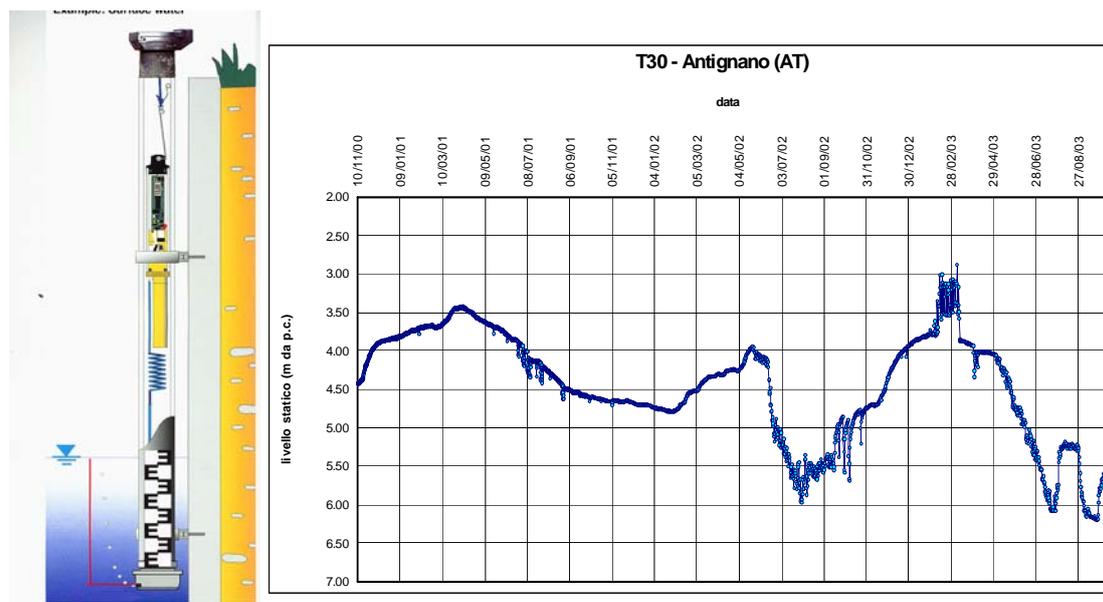
Successivamente, nell'ambito delle attività propedeutiche alla realizzazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) e analogamente a quanto è stato fatto per la falda superficiale, viene proposto, da parte della Regione, anche una suddivisione degli ambiti di monitoraggio relativi alle falde profonde. Questo intervento non comporta però alcuna ricaduta, in termini di azioni o prospettive programmatiche, sulle aree individuate; pertanto, questa distinzione si colloca come una delimitazione essenzialmente geografica su presupposti litostratigrafici ed idrogeologici.



**Figura 4: Macroaree delle falde profonde**

### **2.2.3. Presupposti della Rete di Monitoraggio Quantitativa in automatico**

Parallelamente alle attività preliminari di realizzazione e gestione della RMRAS la Regione Piemonte sente anche la necessità di acquisire informazioni di dettaglio sui livelli di escursione della falda superficiale (freatica) nel contesto regionale; un aspetto che si ritiene può essere valutato prevedendo la terebrazione di piezometri dedicati distribuiti nell'area di monitoraggio ed equipaggiati con idonea strumentazione per il rilevamento in continuo del livello di falda.



**Figura 5: Schema della strumentazione installata per il rilevamento in continuo del livello piezometrico e relativo grafico.**

Viene pertanto appaltato nel 2001 un lotto iniziale di 45 piezometri da ubicare in settori risultati sguarniti da pozzi all'interno dell'area di monitoraggio.

E' importante comunque sottolineare che in virtù della loro distribuzione su un sì vasto contesto territoriale, il dato di soggiacenza può essere interpretato solo in relazione all'escursione del livello piezometrico su scala locale (dintorni del punto) senza la possibilità di effettuare interpolazioni tra punti adiacenti per ottenere risposte confrontabili a scala regionale per valutare soggiacenza ed andamento piezometrico.

Questa sostanziale limitazione nel fornire una risposta quantitativa confrontabile ed interpolabile a scala regionale, che declassa di fatto l'effettiva utilità dei piezometri strumentati, viene rivalutata da Arpa con la proposta di riconvertirli come punti della rete di monitoraggio qualitativa assimilandoli all'insieme di tutti i pozzi della RMRAS.

Questa proposta che viene portata a regime (dopo una fase sperimentale) a partire dal 2004 consiste nell'estrarre dal piezometro la strumentazione per la misura del livello ed inserire una piccola pompa portatile per il prelievo del campione d'acqua; un'operazione solo apparentemente semplice tenendo conto della fragilità e sensibilità della strumentazione installata; un intervento che viene eseguito esclusivamente da personale particolarmente qualificato.

Nel corso del 2005 viene appaltato un ulteriore lotto di 70 piezometri strumentati per un totale di 115 opere che vengono distribuiti in modo omogeneo nell'area di monitoraggio e che saranno operativi per le determinazioni quali-quantitative nel corso del 2006.

### 2.3. Attività di monitoraggio

Il monitoraggio manuale è eseguito con cadenza semestrale in concomitanza con la campagna di prelievo di campioni d'acqua che si svolge nei mesi di marzo-aprile (1a campagna) e settembre ottobre (2a campagna) Questo intervento prevede anche la determinazione (ove possibile) della soggiacenza.

Il monitoraggio automatico è effettuato tramite una rete di piezometri (attualmente 114 relativi alla Falda Superficiale e 4 relativi alle Falde Profonde) appositamente realizzati e strumentati con un dispositivo in grado di eseguire misure con cadenza giornaliera; i dati così rilevati e immagazzinati nella memoria interna dello strumento vengono successivamente riversati su personal computer predisposti con apposito software attraverso un'interfaccia IR.

E' necessario sottolineare che il livello piezometrico viene attualmente misurato quasi esclusivamente sui punti superficiali; sui punti profondi tale misura risulta scarsamente significativa a causa dell'esiguità del numero di punti attualmente disponibili.

## 2.4. Protocollo analitico

Il protocollo analitico adottato nel monitoraggio delle acque sotterranee si attiene a quanto previsto dal D.Lgs 152/99 e permette di fornire i dati necessari alla classificazione, i dati necessari alla caratterizzazione geochimica delle acque e le informazioni sui principali contaminanti di origine antropica.

Per tutti i punti della rete è prevista la determinazione obbligatoria dei parametri di base e dei metalli, indicati con base 1 e meta 1.

In aggiunta, vengono determinati gli inquinanti organici considerati prioritari, in particolare per tutto il territorio i composti organici volatili (VOC), riferibili principalmente alle pressioni esercitate da attività industriali, e i prodotti fitosanitari, riferibili alle pressioni esercitate dall'agricoltura.

Per quanto riguarda i VOC, questi comprendono i composti organici sia clorurati che aromatici e vengono ricercati su tutti i punti.

Per quanto riguarda i prodotti fitosanitari, le sostanze attive da considerare sono selezionate attraverso l'utilizzo di indici di priorità basati sui dati di vendita e sul comportamento ambientale come descritto in dettaglio nella relazione relativa al tema 8 e potranno essere aggiornate sulla base delle risultanze del progetto "Interpretazione dei dati ambientali in relazione alla evoluzione dello stato delle risorse idriche verso gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque". Le sostanze da ricercare sono suddivise in gruppi in base alle colture agricole prevalenti sul territorio interessato dal punto monitorato, individuate attraverso il Corine Land Cover e l'interpretazione di foto aeree secondo il seguente schema:

- Fito 1 nelle aree agricole non risicole
- Fito 2 nelle aree risicole.
- Fito 3 su tutto il territorio in relazione a particolari situazioni locali (parametri aggiuntivi)

Nell'arco degli anni di gestione della rete il protocollo analitico ha subito adeguamenti, al fine di fornire un protocollo adeguato tenendo conto delle evidenze emerse durante la fase conoscitiva del monitoraggio, anche in relazione a particolari situazione ambientali emerse nel contempo. Sono stati pertanto abbassati alcuni limiti di quantificazione, compatibilmente con gli standard di qualità ambientali, al fine di intercettare un numero maggiore di punti con presenza di parametri inquinanti non evidenziabili in passato.

Sono inoltre state aggiunte delle sostanze, in particolare relativamente ai prodotti fitosanitari e ai VOC sulla base dell'aggiornamento delle sostanze pericolose prioritarie per il Piemonte.

Il dettaglio delle considerazioni che hanno portato alla selezione delle sostanze da ricercare è descritto all'interno della tematica 8.

L'elenco dei parametri ricercati è riportato nelle tabelle di seguito.

**Tabella 1: Parametri di base (Base 1)**

Parametro	Unità di misura	LCL
CONDUCIBILITÀ	$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C	-
CLORURI	mg/L	1.0
MANGANESE	$\mu\text{g}/\text{L}$	5
FERRO	$\mu\text{g}/\text{L}$	50
NITRATI	mg/L $\text{NO}_3$	1.0
SOLFATI	mg/L	1.0
IONE AMMONIO	mg/L $\text{NH}_4$	0.04
TEMPERATURA ACQUA	°C	-
DUREZZA TOTALE	mg/L $\text{CaCO}_3$	-
BICARBONATI	mg/L	-
CALCIO	mg/L	1.0
MAGNESIO	mg/L	1.0
POTASSIO	mg/L	1.0
SODIO	mg/L	1.0
ORTOFOSFATI	mg/L $\text{PO}_4$	0.20
PH	Unità di pH	-
FLUORURI	mg/L	0.5
NITRITI	mg/L $\text{NO}_2$	0.01
CROMO ESAVALENTE	$\mu\text{g}/\text{L}$	5

**Tabella2: Metalli (Meta 1)**

Parametro	Unità di misura	LCL
CADMIO	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.5
CROMO (III+VI)	$\mu\text{g}/\text{L}$	5
MERCURIO	$\mu\text{g}/\text{L}$	0.5
NICHEL	$\mu\text{g}/\text{L}$	5
PIOMBO	$\mu\text{g}/\text{L}$	5
RAME	$\mu\text{g}/\text{L}$	5
ZINCO	$\mu\text{g}/\text{L}$	50
ARSENICO	$\mu\text{g}/\text{L}$	5

**Tabella 3: Prodotti fitosanitari da rilevare in aree agricole non risicole (Fito 1)**

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
OXADIXIL	µg/L	0.05
OXADIAZON	µg/L	0.05
PROCIMIDONE	µg/L	0.05
METALAXIL	µg/L	0.05
PENDIMENTALIN	µg/L	0.05
LINURON	µg/L	0.05
CLORPIRIFOS	µg/L	0.05
ENDOSULFAN	µg/L	0.05
VINCLOZOLIN	µg/L	0.05
TERBUMETON	µg/L	0.05
PENCONAZOLO	µg/L	0.05
PIRIMICARB	µg/L	0.05
CLORPIRIFOS METILE	µg/L	0.05
DIAZINONE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05

**Tabella 4: Prodotti fitosanitari da rilevare in aree risicole (Fito 2)**

Parametro	Unità di misura	LCL
TERBUTILAZINA	µg/L	0.02
SIMAZINA	µg/L	0.02
ATRAZINA	µg/L	0.02
ALACLOR	µg/L	0.02
METOLACLOR	µg/L	0.02
DESETILATRAZINA	µg/L	0.05
DESETILTERBUTILAZINA	µg/L	0.05
DIMETENAMIDE	µg/L	0.05
CINOSULFURON	µg/L	0.05
MOLINATE	µg/L	0.05
BENTAZONE	µg/L	0.05
BENSULFURON METILE	µg/L	0.05
EXAZINONE	µg/L	0.05
PRETILACLOR	µg/L	0.05
QUINCLORAC	µg/L	0.05
PROPANIL	µg/L	0.05
TRICICLAZOLO	µg/L	0.05
DIMEPIPERATE	µg/L	0.05
TIOCARBAZIL	µg/L	0.05

**Tabella 5: Composti organici volatili (VOC)**

Parametro	Unità di misura	LCL
BENZENE	µg/L	0.5
ETILBENZENE	µg/L	0.5
ISOPROPILBENZENE	µg/L	0.5
TOLUENE	µg/L	0.5
XILENI	µg/L	0.5
CLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2-DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,3-DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,4-DICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,3-TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
1,2,4-TRICLOROBENZENE	µg/L	0.5
2-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
4-CLOROTOLUENE	µg/L	0.5
1,1-DICLOROETANO	µg/L	0.5
1,2-DICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1-DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2-DICLOROETENE	µg/L	0.5
1,2-DICLOROPROPANO	µg/L	0.5
1,3-DICLOROPROPENE	µg/L	0.5
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,1-TRICLOROETANO	µg/L	0.5
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/L	0.5
CLOROETENE	µg/L	0.5
DICLOROMETANO	µg/L	0.5
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0.5
TRICLOROETILENE	µg/L	0.5
TETRACLOROETILENE	µg/L	0.5
CLOROFORMIO	µg/L	0.5
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	0.5

**Tabella 6: Prodotti fitosanitari aggiuntivi (Fito 3)**

Parametro	Unità di misura	LCL
2,4 D	µg/L	0.05
BENDIOCARB	µg/L	0.05
BENFLURALIN	µg/L	0.05
CARBENDAZIM	µg/L	0.05
CIANAZINA	µg/L	0.05
DDT	µg/L	0.05
DICLOFLUANIDE	µg/L	0.05
DICOFOL	µg/L	0.05
DIMETOATO	µg/L	0.05
ESACLOROBENZENE	µg/L	0.05
ESACONAZOLO	µg/L	0.05
FENARIMOL	µg/L	0.05
FOSALONE	µg/L	0.05
IPRODIONE	µg/L	0.05
LINDANO	µg/L	0.05
MALATION	µg/L	0.05
MCPA	µg/L	0.05
MCPB	µg/L	0.05
METIDATION	µg/L	0.05
METSULFURON	µg/L	0.05
PARATION	µg/L	0.05
PARATION METILE	µg/L	0.05
PIRIMIFOS METILE	µg/L	0.05
PROPARGITE	µg/L	0.05
PROPOXUR	µg/L	0.05
QUINALFOS	µg/L	0.05
TETRADIFON	µg/L	0.05
TIABENDAZOLO	µg/L	0.05
TRICLOPIR	µg/L	0.05
TRIFLURALIN	µg/L	0.05

## **2.5. Consistenza attuale della rete di monitoraggio delle acque sotterranee**

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee della regione Piemonte negli ultimi due anni è stata oggetto di un sostanziale adeguamento che ha comportato una riduzione/ottimizzazione dei punti, da una base di 749 (ripartiti in 544 per il monitoraggio della falda

superficiale e 205 per il monitoraggio delle falde profonde), fino alla situazione attuale (anno 2006) che include 638 punti formati da 520 pozzi e 118 piezometri (Tabella 7).

<b>CONSISTENZA RMRAS PIEMONTE</b>	<b>Totale punti</b>	<b>Falda Superficiale</b>	<b>Falde Profonde</b>
Pozzi	520	307	213
Piezometri	118	114	4
Punti monitoraggio quali-quantitativo	513	360	153
Punti monitoraggio qualitativo	125	61	64
<b>SINTESI</b>	<b>638</b>	<b>421</b>	<b>217</b>

**Tabella 7: Consistenza dei punti della Rete di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della Regione Piemonte per l'anno 2006**

Il processo di adeguamento non si è basato esclusivamente su presupposti legati ad una distribuzione omogenea sul territorio ed alla significatività dei punti in relazione alle caratteristiche delle opere, ma si è ricercato anche un'adeguatezza in relazione alle pressioni prevalenti insistenti sull'area di monitoraggio. Pur avendo un'idea abbastanza precisa delle criticità più eclatanti (ad esempio l'ubicazione dei siti contaminati ai sensi del DM 471/99 dall'anagrafe regionale) le pressioni puntuali sono state prese in considerazione ma solo come elemento generale in quanto una rete a scala regionale è finalizzata principalmente ad intercettare pressioni di tipo diffuso (anche come somma di puntuali), lasciando ad altre forme d'indagine a scala provinciale, o meglio comunale, il compito di monitorare criticità puntuali e locali. Al riguardo, si cita ad esempio l'azione di intensificare i punti di monitoraggio a valle idrogeologico delle aree metropolitane, con predominanza di settori produttivi, caratterizzate da inquinamento diffuso da solventi clorurati.

La ripartizione ai fini delle operazioni di monitoraggio comprende 513 punti sui quali si svolge il monitoraggio quali-quantitativo (prelievo del campione e misura della soggiacenza) e 125 punti sui quali può essere espletato il solo monitoraggio qualitativo (prelievo del campione).

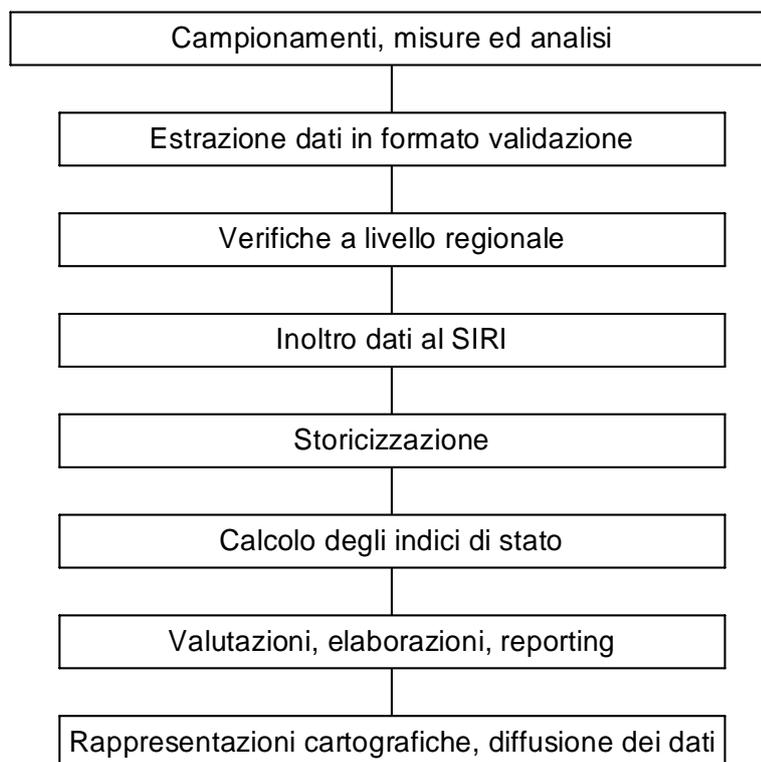
Per quanto riguarda invece gli ambiti di monitoraggio 421 punti sono dedicati al monitoraggio della falda superficiale e 217 punti al monitoraggio delle falde profonde.

Lo sfoltimento del numero dei punti è il risultato di un processo di analisi di dettaglio tenendo conto dell'ubicazione delle opere, delle loro caratteristiche intrinseche e dei risultati analitici prodotti, che hanno portato ad una vera e propria suddivisione in categorie. Infatti, In base alle informazioni acquisite, si è proceduto ad elaborare un metodo che permettesse la categorizzazione dei punti tenendo conto di alcuni fattori specifici per definirne l'idoneità al monitoraggio ed il grado di significatività quali:

- tipo di monitoraggio (qualitativo, quali-quantitativo)
- stratigrafia (informazioni deducibili sull'acquifero filtrato)
- localizzazione ottimale (in base al grid di riferimento ed al settore considerato)
- significatività del prelievo (in base all'utilizzo ed alle caratteristiche dell'opera)

### 3. **Analisi delle modalità di validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti**

Nell'organigramma sotto riportato vengono elencati i passaggi salienti delle modalità di produzione, validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti da Arpa nell'ambito dei monitoraggi regionali.

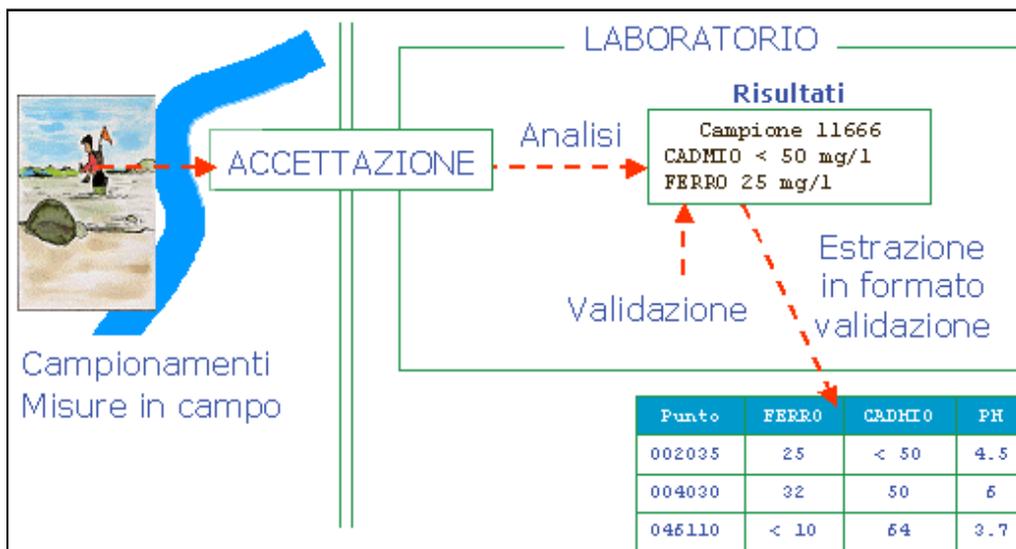


Con le cadenze prefissate nel programma di monitoraggio regionale vengono prelevati i campioni e conferiti in laboratorio per la determinazione dei parametri definiti dal protocollo analitico (Figura 6).

#### 3.1.1. **Validazione dei dati**

A fine analisi, i dati ottenuti vengono validati ed inseriti in programmi di estrazione per essere poi acquisiti in un formato validazione, utilizzando funzioni automatiche di esportazione.

I dati analitici e di misura, gestiti nel database di laboratorio, vengono esportati in un formato definito per le successive verifiche ed elaborazioni.



**Figura 6: Processo di produzione, validazione, gestione, elaborazione e diffusione dei dati prodotti da Arpa nell'ambito dei monitoraggi regionali**

Il formato di validazione è definito dal Sistema Informativo Arpa, che fornisce gli strumenti per la verifica dei dati (validazione regionale), studia, analizza e implementa gli algoritmi per il calcolo degli indici di stato e l'elaborazione statistica dei dati.

Tale formato consiste in un file nel quale ogni riga (record) è riferita ad un campione e ogni colonna (campo) è riferita ad un parametro o ad un altro attributo del campione.

Il campo vuoto individua un parametro non previsto per quel punto.

Nel dettaglio l'intestazione delle colonne indica il codice del punto, la data di prelievo, il numero di registro del campione, i parametri analitici ed eventuali attributi anagrafici.

Poiché il protocollo non prevede su tutti i punti la ricerca degli stessi parametri nel database dei dati analitici il campo vuoto può indicare due situazioni diverse:

- parametro previsto ma non ricercato per svariati motivi
- parametro non previsto dal protocollo (es. prodotto fitosanitario tipico della risicoltura in un punto non ricadente in area risicola) e quindi non ricercato.

I dati estratti nel formato validazione vengono poi verificati a livello regionale al termine di ogni campagna di monitoraggio, in particolare per quanto concerne la rispondenza alle specifiche del programma di monitoraggio. Le verifiche effettuate prevedono tra l'altro alcuni controlli:

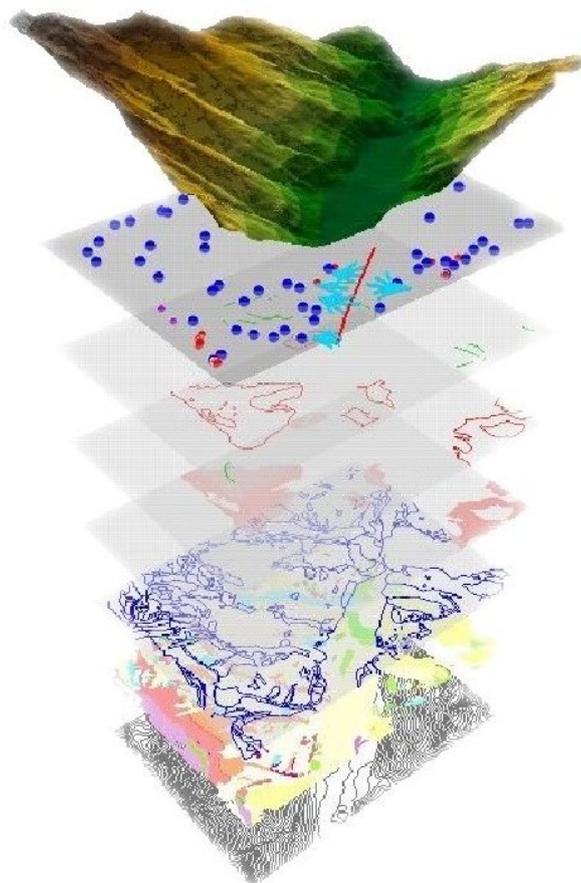
- campioni prelevati
- campioni previsti non prelevati
- verifica valori per mezzo di criteri statistici (range, serie storiche del punto)
- bilanciamento anioni-cationi
- occorrenze parametri non esaminati
- incongruenze analitiche relativamente ai limiti di quantificazione

I dati validati vengono inoltrati al Sistema Informativo Risorse idriche (SIRI) utilizzando uno specifico formato dati di interscambio (Figura 7).

Gli obiettivi fondamentali del SIRI sono articolati su due livelli:

- provvedere a un'organica integrazione dei database operazionali mediante l'automazione e la razionalizzazione dei processi gestionali;
- creare un patrimonio informativo comune attraverso una base dati centralizzata al fine di disporre di informazioni univoche, utili ai processi decisionali.





**Figura 8: Stratificazione dei tematismi in un sistema WebGIS**

Inoltre vengono utilizzati dal Sistema Informativo Geografico di Arpa, finalizzato a garantire la gestione, l'analisi, l'elaborazione e la diffusione delle informazioni ambientali geografiche.

L'accesso al patrimonio informativo avviene attraverso Servizi di tipo WebGIS (Figura 8), allo stato attuale solo in ambito intranet, che consentono di:

- accedere ai dati geografici attraverso funzionalità base GIS di consultazione, analisi, ricerca, di facile utilizzo;
- effettuare download di dati (ove previsto);
- produrre la stampa di cartogrammi di sintesi;
- consultazione della Metadocumentazione dei Servizi Informativi e dei singoli dati al fine di fornire gli elementi fondamentali per un corretto utilizzo delle funzionalità e delle informazioni presentate.

La sezione del Sistema Informativo Geografico è in continua evoluzione attraverso l'aggiornamento dei dati divulgati e l'integrazione di nuovi servizi informativi per le tematiche ambientali di competenza dell'Agenzia.

I dati, di proprietà della Regione Piemonte, sono sottoposti a diffusione interna all'Arpa secondo modalità e scadenze prefissate, e a diffusione esterna verso Enti, pubblici o privati, o soggetti che ne facciano specifica richiesta.

## **4. Sintesi delle pressioni e degli impatti esercitati dall'attività antropica sulle acque sotterranee**

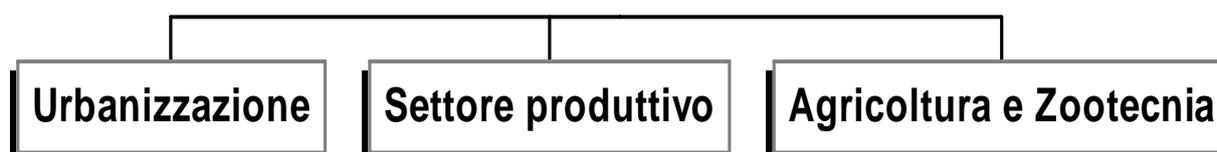
### **4.1. Fattori del modello DPSIR**

Il modello DPSIR è un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente effettuati a qualsiasi scala geografica. E' principalmente un approccio concettuale per sintetizzare e rappresentare la complessità delle dinamiche ambientali, senza comunque perdere la aporia flessibilità, che consente di percorrere agevolmente le informazioni dalle cause agli effetti e viceversa secondo una struttura a feedback.

In conformità al modello DPSIR, l'informazione ambientale è perciò acquisita attraverso: Determinanti che identificano i fattori sottesi e connessi al trend di sviluppo che influenzano le condizioni ambientali, e sono utili per individuare le relazioni esistenti tra fattori responsabili delle pressioni e le pressioni stesse; indicatori di Pressione che individuano le pressioni esercitate sull'ambiente in funzione dei determinanti e sono utili per quantificare le cause delle modificazioni ambientali; indicatori di Stato che rappresentano le qualità dell'ambiente e delle risorse ambientali da tutelare e difendere; indicatori di Impatto che rappresentano i cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni delle risorse naturali e della salute umana e la cui principale funzione è quella di rendere esplicite le relazioni causa – effetto tra pressioni, stato ed impatti; indicatori di Risposta che rappresentano azioni adottate a fronteggiare gli impatti, che possono essere indirizzate ad una qualsiasi fase del DPSIR e che possono assumere la forma di obiettivi, di piani di finanziamento, di interventi, di standard, di indicatori da adottare, di controlli, ecc. che vengono intraprese con la finalità di:

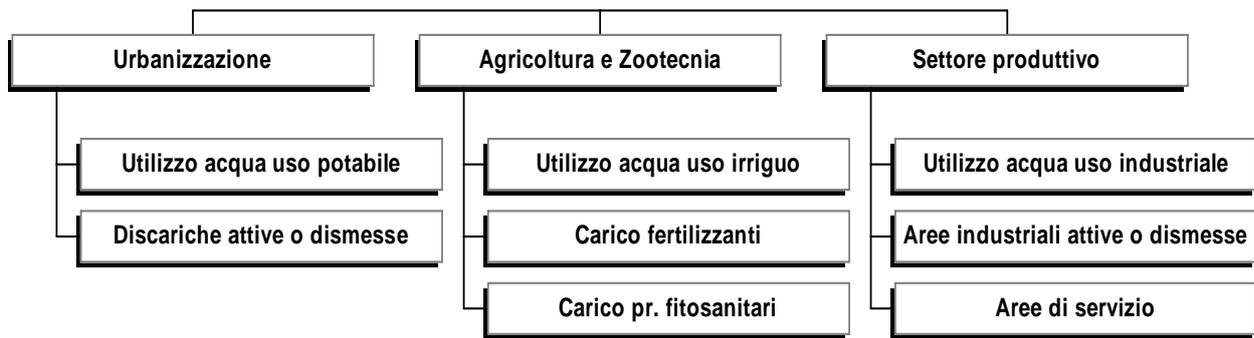
- incidere sui fattori di pressione e sulle fonti o determinanti;
- migliorare con azioni dirette lo stato delle risorse;
- fronteggiare gli impatti.

Ai fini della tematica acque sotterranee vengono presi in considerazione i seguenti Determinanti:



queste fonti legate ai comportamenti umani sono quindi rappresentate dal contesto urbano, dalla pratica agricola e zootecnica e dagli insediamenti industriali, ubicati in prevalenza nelle aree urbane della regione. In base ai determinanti individuati le pressioni esercitate sono invece schematizzate nel organigramma del paragrafo seguente.

## 4.2. Pressioni



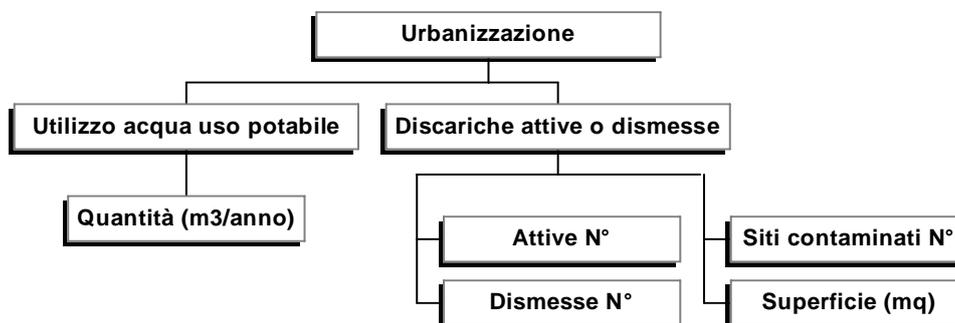
In particolare, l'urbanizzazione esercita una pressione attraverso i consumi idrici ad uso potabile e domestico, con conseguente riduzione della risorsa, e con la presenza sul territorio di discariche.

L'agricoltura esercita una pressione di tipo quantitativo attraverso il prelievo di acqua dai pozzi a scopo irriguo e di tipo qualitativo tramite l'utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti, che possono raggiungere e contaminare gli acquiferi. Infatti, la pratica agricola esercita una pressione sulla risorsa attraverso lo spandimento dei carichi azotati (sia zootecnici che di sintesi) ed in misura minore anche attraverso sversamenti accidentali e acque di lavaggio contenenti un elevato carico di residui metabolici.

Il settore produttivo esercita una pressione di tipo quantitativo determinata dall'utilizzo di acqua per i vari processi industriali (ad esempio un uso diretto ai fini produttivi ed indiretto per il raffreddamento degli impianti) ed una pressione di tipo qualitativo determinata dal rischio di immissione nel sottosuolo di sostanze contaminanti per infiltrazione dalla superficie a causa di perdite da sorgenti disparate legate alla presenza di aree industriali attive o dismesse o ad aree di servizio come i distributori di carburante.

L'esigenza di caratterizzare i fenomeni ambientali in relazione alle pressioni esistenti nell'ambiente considerato, comporta la necessità di individuare strumenti capaci di fornire un'informazione sintetica della situazione; questo ruolo è svolto dagli indicatori e dalla loro aggregazione in indici ambientali. Di seguito sono riportati gli indicatori associati ai singoli fattori di pressione.

### 4.2.1. Urbanizzazione



L'utilizzo di acqua ad uso potabile viene quantificato dai volumi di acqua distribuiti attraverso la rete acquedottistica.

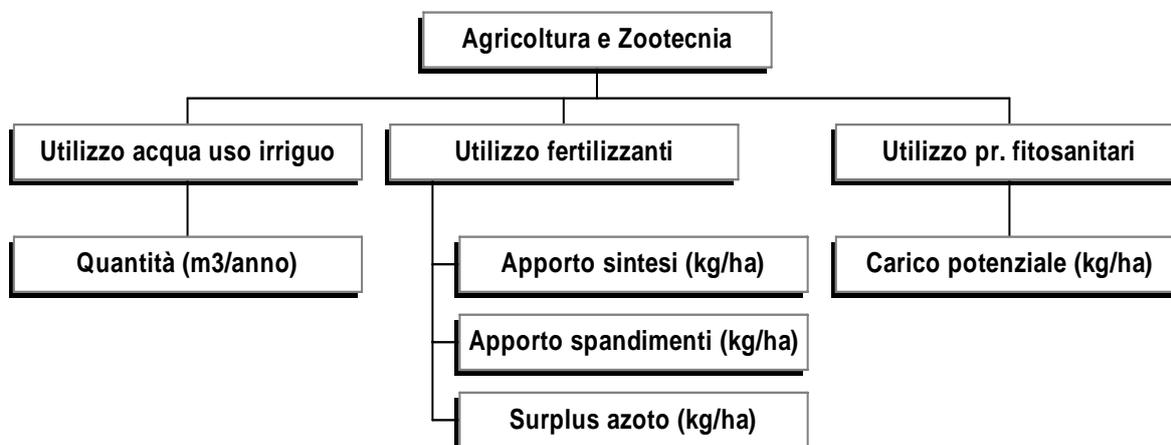
L'acqua emunta dai pozzi subisce trattamenti di potabilizzazione ed in seguito viene immessa nella rete di distribuzione cittadina.

E' necessario considerare che una quota dell'acqua erogata viene utilizzata dal comparto industriale o dai servizi.

Il numero di discariche (attive o dismesse) esistenti su una determinata porzione di territorio, oltre alla presenza dei siti contaminati (anche in relazione alla loro effettiva estensione),

costituiscono degli elementi fondamentali per caratterizzare le pressioni legate all'urbanizzazione che possono essere raccolti attingendo ad i rispettivi catasti regionali.

#### 4.2.2. Agricoltura e Zootecnia



Per quanto riguarda l'agricoltura, l'utilizzo di acqua per l'irrigazione comporta un depauperamento della risorsa. Non esistono al momento dati attendibili sui volumi di acqua effettivamente impiegati.

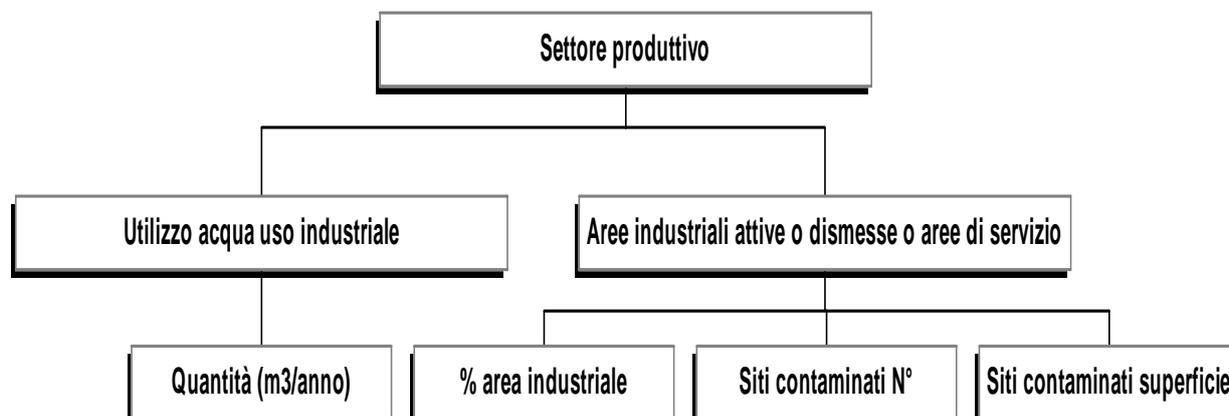
Gli indicatori associati all'uso di fertilizzanti sono connessi all'aumento dei nitrati determinato dalla percolazione in falda nelle aree interessate dalle pratiche agricole.

La pressione è determinata dal carico di azoto derivante dalle attività agro-zootecniche ed è in relazione alla superficie coltivata e al fabbisogno di azoto delle varie colture.

Il carico di fertilizzanti può essere determinato considerando sia l'uso di fertilizzanti chimici (apporti minerali) che gli spandimenti di liquami zootecnici (apporti zootecnici); mentre un fattore importante come il surplus di azoto può essere ottenuto dalla differenza tra quantità immessa e quantità asportata dalle colture durante la fase vegetativa.

L'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura costituisce uno dei principali fattori di pressione da immissione diffusa. Come indicatore viene utilizzato il carico potenziale per i prodotti fitosanitari, determinato partendo dai dati disponibili sulle vendite espresse come sostanze attive. Tale dato può essere spazializzato sulla base delle tipologie di colture considerando le aree sulle quali sono effettuati trattamenti con prodotti fitosanitari. Tali aree sono state definite sulla base delle categorie agricole di uso del suolo individuate dal CORINE Land Cover.

#### 4.2.3. Settore produttivo



Anche nel settore produttivo l'utilizzo di acqua, espressa come quantità in m<sup>3</sup>/anno, per scopi industriali e commerciali può rappresentare una fonte di pressione. Non sono disponibili dati completi a riguardo, ma si può stimare che l'approvvigionamento da pozzi non è rilevante rispetto a quello da acquedotto, mentre le pressioni derivanti dagli scarichi sul suolo (subirrigazione) sono trascurabili rispetto al numero degli scarichi riferiti ai corpi idrici superficiali.

Per quanto concerne invece la contestualizzazione territoriale a scala regionale delle pressioni individuate, si può rilevare un addensamento di fattori legati all'urbanizzazione ed al settore produttivo in corrispondenza delle principali aree metropolitane, in particolare il settore torinese, novarese ed Alessandrino; mentre per quanto riguarda l'agricoltura e la zootecnia i contesti territoriali gravati dai carichi maggiori, in particolare per le specie azotate, interessano i settori di pianura Cuneese, Alessandrino e l'altopiano di Poirino, mentre per i prodotti fitosanitari è da segnalare anche la pianura Novarese-Vercellese.

## 5. Progetti speciali e attività integrative

Si fornisce un elenco dei più recenti progetti/attività svolti da ARPA nell'ambito della tematica in oggetto con un breve riassunto degli argomenti trattati:

- Attività ARPA per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque. "Elaborazione dei dati qualitativi delle acque sotterranee" (Dicembre 2003)

Viene predisposto un piano per l'organizzazione e l'elaborazione dei dati idrochimici provenienti dai punti della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee per gli anni 1999-2002 che tenga conto anche dei dati quantitativi provenienti sia dai punti sopra menzionati, che dai piezometri strumentati per il rilevamento in automatico del livello di falda.

- Attività ARPA per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque. "Elaborazione dei dati qualitativi delle acque sotterranee, approfondimenti su prodotti fitosanitari" (Dicembre 2003)

Vengono raccolti, organizzati ed elaborati nello specifico i dati riguardanti i residui di prodotti fitosanitari nelle acque sotterranee. L'attività è orientata sostanzialmente alla selezione delle sostanze ed alle elaborazioni e rappresentazione dei dati di sintesi dei prodotti fitosanitari.

- Proposta di adeguamento della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee - attività 2004 (Febbraio 2005)

Vengono presentati i risultati della revisione della RMRAS che hanno portato ad un'ottimizzazione dei punti della rete e ad una loro categorizzazione sulla base delle caratteristiche costruttive e della conseguente rappresentatività nel contesto di riferimento. Viene infine proposto un programma di attività a breve-medio termine per ottenere una migliore distribuzione di punti nell'area di monitoraggio e considerare nuovi settori e strategie d'indagine.

- Elaborazione dati e modellistica per l'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati e da fitofarmaci e per la definizione e attuazione dei programmi d'azione -Attività Arpa-. (Febbraio 2005).

Il modello sperimentale ad indici qualitativi proposto, opera attraverso un sistema di valutazione integrata su base geografica dei dati di carico, come il surplus d'azoto, e di attenuazione, come l'Indice di Potenziale Diluizione della Falda superficiale, con l'intento di valorizzare la metodologia e la verifica della applicabilità a scala regionale piuttosto che l'accurata pesatura degli elementi utilizzati. Il modello prevede la selezione di una serie di tematismi, spazializzabili a scala regionale con un procedimento geostatistico sperimentale, che siano in grado di rappresentare in modo adeguato il carico e l'attenuazione. I temi selezionati vengono quindi categorizzati ed elaborati in ambiente GIS, mediante la trasformazione in raster (grid), con l'utilizzo di celle elementari esattamente sovrapponibili. Ciò permette una valutazione sinergica dei tematismi, ottenendo un indice integrato, definito Indice di Pericolo potenziale di Vulnerazione (IPV) che può rappresentare il pericolo di contaminazione da nitrati delle acque sotterranee. E' stato così possibile confrontare per ogni cella elementare dell'area considerata, lo stato delle acque con l'IPV e con i singoli temi di base, ottenendo un Livello di Concordanza (LC). Questo parametro permette di valutare, anche su base geografica, quanto lo stato misurato per le acque sotterranee concordi con l'indice IPV o con altri indici o temi di base, evidenziando anche la sovrastima o la sottostima del fenomeno.

Una sintesi dello studio è stata presentata come comunicazione verbale ed inclusa negli atti del congresso: "Aquifer Vulnerability and Risk, 2nd International Workshop" e "Groundwater reclamation risk 4th Congress on the Protection and Management of Groundwater" tenuto a Parma presso la Reggia di Colorno il 21-22-23 Settembre 2005.

- Approfondimento sulle anomalie evidenziate in pozzi della rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee attribuiti alle falde profonde (Febbraio 2005).

Alcune anomalie chimiche riscontrate in alcuni pozzi profondi della RMRAS hanno sollevato l'ipotesi che le falde profonde, in determinati contesti, fossero contaminate da sostanze indesiderate come solventi clorurati e pesticidi. Un'accurata analisi degli aspetti costruttivi delle opere, del relativo contesto idrogeologico e degli aspetti idrochimici, dimostra che in molte occasioni

l'elemento critico è rappresentato dalle caratteristiche/condizioni dell'opera, che favoriscono apporti dalla falda superficiale con caratteristiche idrochimiche scadenti, piuttosto che una condizione di degrado delle falde profonde.

- Valutazione del trend evolutivo del livello della falda superficiale in seguito all'ultimo periodo siccitoso (Luglio-Novembre 2005).

In seguito ad una possibile emergenza idrica determinata dal periodo siccitoso verificatosi in primavera è stato effettuato uno studio su alcuni piezometri della rete regionale strumentati per il monitoraggio in continuo del livello di falda. I punti sono stati prescelti in base all'ubicazione geografica ed all'affidabilità delle misure in relazione alle serie storiche evidenziate. I risultati ottenuti (riferiti fino ad aprile 2005), devono comunque essere confermati da un successivo rilevamento da effettuarsi nei mesi di settembre-ottobre. La situazione attuale denota le normali oscillazioni stagionali della falda con una leggera inflessione negativa per gli ultimi mesi in esame.

I dati presentati nella relazione preliminare di luglio 2005 vengono integrati con i dati piezometrici riferiti al periodo maggio-settembre 2005. Si osservano le normali oscillazioni stagionali della falda con una leggera inflessione negativa per il periodo primavera-estate 2005. Questa situazione non è assimilabile ad una condizione di deficit idrico o di eccezionalità del fenomeno.

- Progetto sull'inquinamento da fonti diffuse - Studio di alcune aree campione al fine di predisporre i piani regionali di intervento. (Settembre 2005).

Le risultanze del progetto ai fini della predisposizione dei programmi regionali d'intervento su aree caratterizzate da inquinamento diffuso (ai sensi del DM 471/99) tenendo conto delle valutazioni effettuate per il settore torinese e la pianura vercellese, indicano due possibili scenari. Nell'area torinese caratterizzata da inquinamento diffuso da solventi clorurati è necessario valutare lo stato in funzioni dei composti riscontrati e dei legami esistenti tra prodotti capostipite e loro metaboliti. Partendo dalla struttura della RMRAS è necessario creare delle sottoreti a scala comunale che permettano una prima differenziazione dei fenomeni nell'ottica di individuare potenziali sorgenti di emissione puntuale e circoscrivere l'area effettivamente interessata da inquinamento diffuso. Nell'area interessata da inquinamento diffuso da prodotti fitosanitari le azioni intraprese nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque e della D.C.R. 17/06/03 n. 287-20269 ("Prima individuazione delle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari") risultano già adeguate ad affrontare in modo propositivo la problematica in oggetto.

## 6. Sintesi dell'Analisi dell'esistente

L'attuale rete di monitoraggio delle acque sotterranee, intesa come scelta dei punti, protocolli analitici applicati e frequenza dei campionamenti, è il risultato di un processo continuo di acquisizione delle informazioni e di conoscenze sulle pressioni più significative presenti sul territorio a scala regionale e della necessità di adeguare il monitoraggio alle richieste normative progressivamente emanate.

Infatti, il monitoraggio delle acque sotterranee, iniziato in Piemonte a partire dall'anno 2000, si è consolidato negli anni successivi in modo organico e continuativo; in particolare, a seguito dell'emanazione del D.lg. 152/99, si è provveduto ad adeguare la rete di monitoraggio delle acque sotterranee secondo le indicazioni previste da questa normativa.

Gli adeguamenti compiuti hanno comportato: la revisione di tutti i punti di monitoraggio concepiti nelle fasi iniziali della rete, l'integrazione di nuove opere ottimizzandone la distribuzione sulla base delle pressioni sia di origine puntuale che diffuso insistenti sul territorio, la verifica della significatività della risposta analitica tenendo conto di possibili influenze naturali.

Al riguardo, gli interventi sui punti della rete sono stati implementati tenendo conto dei seguenti criteri:

- presenza ed ubicazione dei principali settori produttivi nelle aree urbanizzate;
- localizzazione delle porzioni di territorio soggette ad agricoltura intensiva/estensiva;
- localizzazione delle porzioni di territorio caratterizzate da acquiferi poco produttivi;
- definizione delle aree dove è possibile l'arricchimento delle acque sotterranee da parte di elementi di origine naturale;
- valutazione della rappresentatività delle opere in relazione all'ambito di monitoraggio (falda superficiale o falde profonde).

E' stata effettuata anche una revisione del protocollo analitico adottato, al fine di renderlo coerente con le pressioni esistenti (sia di origine puntuale che diffusa) e sono stati selezionati i parametri da ricercare al fine di fornire un quadro conoscitivo del contesto territoriale.

Nello specifico, oltre ai parametri di base ed ai metalli, ricercati su tutti i punti di monitoraggio, vengono determinati:

- gli inquinanti organici considerati prioritari, in particolare per tutto il territorio i composti organici volatili (VOC), riferibili principalmente alle pressioni esercitate da attività produttive;
- i prodotti fitosanitari, riferibili alle pressioni esercitate dall'agricoltura.

Gli adeguamenti compiuti hanno comportato anche:

- L'unificazione dei limiti di quantificazione (concentrazione minima misurabile) per i parametri chimici a livello regionale;
- L'utilizzo di metodi di prova accreditati e standardizzati.

Tutto ciò ha permesso di avere delle serie storiche di dati consistenti negli anni ed utilizzabile per elaborazioni a livello regionale, nonché una rete di monitoraggio più consistente rispetto alla richiesta minima prevista dalle normative vigenti.

## 7. Identificazione delle Criticità

La ricostruzione del quadro conoscitivo di riferimento per la tematica acque sotterranee ha identificato alcuni aspetti critici che vengono di seguito evidenziati.

### Adeguamento alla Direttiva 2000/60/CE

Il processo di adeguamento alla direttiva europea per le acque sotterranee richiede un approccio metodologico sensibilmente diverso rispetto ai principi del D.Lg.vo 152/99, dato che la Direttiva introduce tutta una serie di elementi innovativi che considerano il sistema acque nella sua globalità e implicazioni con l'ambiente circostante e non esclusivamente collegato al ruolo della matrice liquida. Risalta quindi la necessità di un adeguamento strutturale nell'ambito di una riorganizzazione del monitoraggio delle acque sotterranee, sia sotto il profilo della periodicità degli interventi, che dei parametri da ricercare in relazione ai livelli di monitoraggio introdotti dalla Direttiva.

### Interazione acque superficiali e sotterranee

Anche questo è un aspetto che si ricollega al punto precedente, nell'ambito del processo di adeguamento alla Direttiva, che è stato scarsamente sviluppato.

### Aspetti quantitativi delle acque sotterranee.

I dati di tipo quantitativo (livello piezometrico) derivanti dalla rete di monitoraggio delle acque sotterranee non sono paragonabili, per significatività del dato in relazione al contesto di riferimento e correlazione tra punti adiacenti, con le informazioni provenienti dalle valutazioni qualitative. Si rilevano pertanto poco adeguati a fornire un quadro esaustivo delle pressioni esistenti sulla risorsa. Anche i dati della rete piezometrica in automatico (come commentato al paragrafo 2.2.3) evidenziano delle limitazioni che non permettono di ottenere dei risultati attendibili per intraprendere valutazioni a scala regionale. Tuttavia, è importante risaltare come l'organizzazione e la calibrazione logistica della rete di monitoraggio sia stata plasmata in relazione ai presupposti del D.Lgv.vo 152/99 che risulta particolarmente carente sugli aspetti metodologici riferiti alla parte quantitativa delle acque sotterranee. L'avvento della direttiva 2000/60/CE ha sicuramente introdotto un nuovo approccio metodologico verso gli aspetti quantitativi delle acque sotterranee al quale sarà necessario adeguarsi. Alla luce di tutto ciò appare evidente come nuovi elementi dovranno necessariamente essere considerati nell'ambito delle valutazioni di tipo quantitativo, come le informazioni derivanti dalle banche dati regionali e provinciali che attualmente vengono utilizzate per fini sostanzialmente amministrativi, come ad esempio le denunce pozzi o l'archivio delle opere acquedottistiche. Dall'esame di questi dati si può dedurre, ad esempio, per un determinato ambito territoriale, il numero di opere presenti e le portate autorizzate; oppure, per quanto concerne le falde profonde, la localizzazione dei pozzi acquedottistici per individuare i settori regionali maggiormente interessati da pressioni di tipo quantitativo sulle risorse strategiche.

Infine, meritano una nota d'attenzione le deduzioni di tipo quantitativo sulle acque sotterranee del Piemonte che derivano dagli studi effettuati nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque, che si riferiscono esclusivamente ad elaborazioni di tipo modellistico basate su un set di data input limitato per quantità e qualità delle informazioni disponibili. Questo procedimento può risultare da un lato sufficiente a fornire gli elementi basici richiesti dal PTA, dall'altro carente, anche in relazione alle criticità già rilevate, per gli obiettivi di un monitoraggio quantitativo adeguato alle effettive realtà presenti sul territorio, anche nell'ottica del recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

## **8. Definizione delle Proposte**

In un'ottica propositiva appare indispensabile intraprendere un percorso di collaborazione che coinvolga le varie ARPA del bacino del Po, L'Autorità di Bacino e le Regioni implementando una serie di azioni coordinate volte a migliorare il reciproco interscambio di informazioni e permetta di effettuare delle valutazioni a scala di bacino su criticità specifiche utilizzando termini di confronto comuni e correlabili, in particolar modo per quanto concerne i parametri analitici ricercati. L'adeguamento a regime di questo percorso permetterebbe di valutare in futuro la presenza di eventuali tendenze in atto a scala di bacino sulle sostanze di rilevanza ambientale.

Come trattato nel paragrafo precedente appare indispensabile, ridefinire la pianificazione e la gestione delle attività di monitoraggio in un'ottica che tenga conto degli aspetti quantitativi attingendo anche ad altre fonti di informazione da integrare nel data set specifico della rete di monitoraggio regionale.

Inoltre, si segnala la necessità (sempre nell'ottica del recepimento della Dir 2000/60/CE) di implementare una metodologia comune per affrontare gli aspetti legati all'interazione tra acque superficiali e sotterranee, un aspetto affrontato ancora in modo evanescente anche per la mancanza dei dovuti approfondimenti a livello nazionale sui contenuti della Direttiva ed una difficoltà fisiologica a recepire ed applicare esperienze maturate in situazioni e contesti ambientali extra nazionali.

## 9. Allegato – Elenco punti di monitoraggio

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00100100001	AGLIE'	403838	5026064	364	Superficiale
00100200002	AIRASCA	380142	4975860	250	Profonda
00100200003	AIRASCA	379602	4975538	261	Superficiale
00100200004	AIRASCA	379377	4976962	262	Superficiale
00101300001	AVIGLIANA	374291	4994520	341	Profonda
00102400001	BEINASCO	389240	4987553	268	Profonda
00102400002	BEINASCO	389208	4984397	251	Profonda
00102500001	BIBIANA	365231	4962206	400	Superficiale
00102800001	BORGARO TORINESE	394091	4998865	246	Profonda
00102800002	BORGARO TORINESE	393514	4999783	246	Profonda
00103800001	BRUINO	380140	4987032	320	Profonda
00105100001	CANDIOLO	386857	4980680	248	Profonda
00105800005	CARIGNANO	395737	4975922	237	Superficiale
00105800006	CARIGNANO	393901	4974572	236	Superficiale
00105900001	CARMAGNOLA	398000	4966714	238	Profonda
00105900004	CARMAGNOLA	404950	4970365	249	Profonda
00105900006	CARMAGNOLA	401430	4967180	242	Superficiale
00106100001	CASCINETTE D'IVREA	414689	5036918	245	Superficiale
00106300001	CASELLE TORINESE	396560	5004663	266	Superficiale
00106300006	CASELLE TORINESE	391928	5004356	292	Profonda
00106500002	CASTAGNOLE PIEMONTE	386273	4973107	244	Profonda
00107000003	CAVOUR	374370	4959144	275	Superficiale
00107000004	CAVOUR	372298	4964032	302	Superficiale
00107000005	CAVOUR	370913	4961383	310	Superficiale
00107100001	CERCENASCO	381195	4969997	261	Profonda
00107800004	CHIERI	408868	4981431	254	Superficiale
00108200001	CHIVASSO	411936	5006695	193	Profonda
00108200902	CHIVASSO	409818	5006592	190	Profonda
00108200003	CHIVASSO	415126	5004352	178	Superficiale
00108600001	CIRIE'	390318	5007450	330	Superficiale
00108600004	CIRIE'	391309	5007909	323	Profonda
00109000001	COLLEGNO	389776	4992931	285	Profonda
00109700002	CUMIANA	374407	4979606	290	Superficiale
00109900005	DRUENTO	387138	4999872	285	Profonda
00110100003	FAVRIA	397080	5020620	313	Superficiale
00110600001	FOGLIZZO	406781	5013980	229	Profonda
00110600002	FOGLIZZO	407764	5014288	235	Superficiale
00111000002	FROSSASCO	371198	4976380	328	Superficiale
00111100001	GARZIGLIANA	371445	4966594	316	Profonda
00111600001	GIVOLETTO	383504	5000742	313	Superficiale
00112000001	GRUGLIASCO	386936	4991376	299	Profonda
00112500007	IVREA	409725	5036581	243	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00112600001	LA CASSA	384417	5004200	312	Profonda
00112700002	LA LOGGIA	394789	4979597	230	Superficiale
00112700903	LA LOGGIA	396730	4978964	224	Profonda
00113000004	LEINI'	399316	5002934	240	Superficiale
00113000005	LEINI'	401518	5001560	222	Superficiale
00113600002	LOMBRIASCO	391779	4966365	240	Superficiale
00114200001	MACELLO	376520	4966314	277	Superficiale
00114800001	MAZZE'	417606	5017193	220	Profonda
00114800002	MAZZE'	415192	5013017	232	Profonda
00115000001	MERCENASCO	410650	5022166	360	Profonda
00116100002	MONTANARO	409720	5010426	210	Superficiale
00116800001	NONE	384680	4977150	252	Superficiale
00117300001	OSASCO	369251	4966759	333	Superficiale
00117600902	OZEGNA	401441	5023337	304	Profonda
00117800002	PANCALIERI	387853	4965272	245	Profonda
00118900001	PIANEZZA	385357	4996218	325	Profonda
00119100003	PINEROLO	370130	4973948	340	Superficiale
00119100004	PINEROLO	371436	4970075	330	Profonda
00119300001	PIOBESI TORINESE	390005	4976664	236	Profonda
00119300002	PIOBESI TORINESE	387613	4974696	241	Superficiale
00119400001	PIOSSASCO	380980	4982940	284	Profonda
00119500001	PISCINA	375744	4975176	287	Superficiale
00119600001	PIVERONE	421226	5032767	235	Superficiale
00119700001	POIRINO	409322	4975527	256	Profonda
00119700002	POIRINO	404955	4974106	246	Profonda
00119700003	POIRINO	408372	4967830	274	Superficiale
00119700008	POIRINO	410360	4969424	273	Profonda
00119700009	POIRINO	407373	4977392	246	Superficiale
00119700012	POIRINO	411976	4976860	247	Profonda
00119700014	POIRINO	413114	4973443	257	Superficiale
00119700015	POIRINO	410379	4972858	258	Superficiale
00120300001	PRALORMO	412926	4968650	273	Profonda
00121500001	RIVA PRESSO CHIERI	410033	4979271	251	Superficiale
00121500003	RIVA PRESSO CHIERI	411776	4978364	250	Superficiale
00121500005	RIVA PRESSO CHIERI	412159	4981962	261	Superficiale
00121700901	RIVAROLO CANAVESE	399251	5018701	287	Profonda
00121800002	RIVAROSSA	396182	5012238	321	Profonda
00121900901	RIVOLI	384884	4992447	330	Profonda
00121900003	RIVOLI	386086	4989519	296	Superficiale
00122500001	RONDISSONE	418477	5011611	216	Profonda
00123600901	SAN BENIGNO CANAVESE	404313	5009162	214	Profonda
00123600903	SAN BENIGNO CANAVESE	407258	5007588	200	Profonda
00124100001	SANGANÒ	378754	4987508	334	Profonda
00124300001	SAN GILLIO	384176	4999192	316	Profonda
00124300008	SAN GILLIO	383193	5000114	322	Profonda

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00125400002	SAN SECONDO DI PINEROLO	367859	4967948	350	Profonda
00125700003	SANTENA	406304	4978382	250	Superficiale
00125700004	SANTENA	403161	4976770	233	Superficiale
00126000001	SCALENGHE	380360	4972328	263	Profonda
00126000004	SCALENGHE	383787	4973866	248	Profonda
00126000005	SCALENGHE	382809	4974745	252	Superficiale
00126000006	SCALENGHE	383522	4972104	251	Profonda
00126900003	STRAMBINO	413569	5028458	227	Superficiale
00127200007	TORINO	396720	4995740	237	Superficiale
00127300002	TORRAZZA PIEMONTE	420160	5008006	189	Superficiale
00129200001	VENARIA	393258	4998350	242	Profonda
00129300001	VEROLENGO	423478	5005458	171	Profonda
00129500001	VESTIGNE'	416545	5028608	220.5	Superficiale
00129500002	VESTIGNE'	416545	5028608	223	Superficiale
00129900903	VIGONE	379905	4967124	263	Profonda
00130000001	VILLAFRANCA PIEMONTE	381708	4959664	253	Superficiale
00130000004	VILLAFRANCA PIEMONTE	381200	4961016	257	Superficiale
00130800001	VILLASTELLONE	399974	4976025	229	Profonda
00130900901	VINOVO	392171	4978652	230	Superficiale
00130900003	VINOVO	391543	4977838	232	Profonda
00131000001	VIRLE PIEMONTE	386577	4968372	246	Profonda
00131400001	VOLPIANO	406706	5002732	198	Superficiale
00131400002	VOLPIANO	405944	5006066	205	Profonda
00131400903	VOLPIANO	405628	5006276	206	Profonda
00200300001	ALBANO VERCELLESE	451684.7	5031032	151	Profonda
00200300903	ALBANO VERCELLESE	450023.7	5029742	147	Profonda
00200400001	ALICE CASTELLO	426972.3	5024126	256	Profonda
00200600001	ARBORIO	452189.4	5038922	189	Profonda
00200700001	ASIGLIANO VERCELLESE	453588.7	5012146	125	Profonda
00200900001	BALOCCO	444561	5034916	183	Profonda
00201100001	BIANZE'	431096.8	5017548	182	Profonda
00201100004	BIANZE'	430828.5	5017113	183	Superficiale
00201500002	BORGO D'ALE	424636.5	5024173	274	Profonda
00201700001	BORGO VERCELLI	458485.5	5023150	125	Profonda
00203000001	CARESANA	460982	5007877	110	Profonda
00203000003	CARESANA	462404.1	5006132	107	Superficiale
00203100002	CARESANABLOT	452375.9	5022998	134	Profonda
00203100003	CARESANABLOT	452281.2	5023114	134	Superficiale
00203200001	CARISIO	437108.8	5028724	203	Profonda
00203200002	CARISIO	440050.7	5032820	183	Profonda
00203200005	CARISIO	438851.5	5028452	176	Superficiale
00203300001	CASANOVA ELVO	444718.8	5027746	152	Profonda
00203500001	SAN GIACOMO VERCELLESE	447369.2	5038648	195	Profonda
00203500902	SAN GIACOMO VERCELLESE	448376.9	5038836	195	Profonda
00204200002	CIGLIANO	422659.2	5017980	245	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00204200003	CIGLIANO	422354.2	5013404	214	Profonda
00204500001	COLLOBIANO	449093.8	5027490	144	Profonda
00204700001	COSTANZANA	450633.1	5009399	128	Profonda
00204700005	COSTANZANA	450291.3	5009760	130	Superficiale
00204900001	CRESCENTINO	429680	5005457	156	Profonda
00204900003	CRESCENTINO	428679.9	5004923	154	Superficiale
00205200001	CROVA	438290.6	5020072	167	Profonda
00205200903	CROVA	442069.5	5016546	150	Superficiale
00205400001	DESANA	449828.6	5013106	132	Profonda
00205400002	DESANA	449632	5013154	132	Superficiale
00205400003	DESANA	449077.7	5011670	134	Superficiale
00205800002	FONTANETTO PO	436315.7	5008006	145	Profonda
00205900001	FORMIGLIANA	444547.7	5031039	166	Profonda
00206100001	GATTINARA	451389	5051672	257	Profonda
00206200001	GHISLARENGO	451832.1	5042044	206	Profonda
00206700002	LAMPORO	429494	5009235	165	Superficiale
00206800001	LENTA	452050.4	5045356	222	Profonda
00206800004	LENTA	452084.4	5045142	218	Superficiale
00207000001	LIGNANA	448776.4	5015168	135	Profonda
00207100002	LIVORNO FERRARIS	427780.7	5015151	184	Profonda
00207100004	LIVORNO FERRARIS	427749.4	5014810	188	Superficiale
00207100006	LIVORNO FERRARIS	430881.8	5014181	176	Superficiale
00207200001	LOZZOLO	447389.6	5052376	299	Profonda
00208800002	OLCENENGO	446079.2	5023618	149	Superficiale
00208900001	OLDENICO	451396.2	5028018	141	Profonda
00209000001	PALAZZOLO VERCELLESE	440401.1	5003722	134	Superficiale
00209100001	PERTENGO	454389.8	5009504	122	Profonda
00209300001	PEZZANA	459599.2	5012427	119	Profonda
00209300003	PEZZANA	460757.1	5012563	116	Superficiale
00210400001	PRAROLO	459078.6	5014460	117	Profonda
00210800003	QUINTO VERCELLESE	450337.7	5025444	140	Superficiale
00211500001	RIVE	454256.1	5006893	126	Profonda
00211600001	ROASIO	443255.2	5048868	270	Profonda
00211800001	RONSECCO	443393.9	5011572	151	Profonda
00212200001	ROVASENDA	446574.6	5043566	228	Profonda
00212200002	ROVASENDA	447581	5046199	249	Superficiale
00212700003	SALI VERCELLESE	447238.5	5017474	140	Superficiale
00212800003	SALUGGIA	425256.6	5011332	186	Profonda
00212800006	SALUGGIA	425379.8	5006526	162	Superficiale
00213100003	SAN GERMANO VERCELLESE	444467.1	5022037	151	Profonda
00213100004	SAN GERMANO VERCELLESE	441255.2	5022224	159	Superficiale
00213300001	SANTHIA'	434044.5	5024655	190	Profonda
00213300006	SANTHIA'	436552.3	5023861	178	Superficiale
00214200002	STROPPIANA	457136.2	5009073	115	Superficiale
00214700001	TRICERRO	447435.3	5009452	140	Profonda

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00214800003	TRINO	435795.2	5012214	158	Profonda
00214800005	TRINO	444676	5007336	147	Superficiale
00214800006	TRINO	439844.1	5008375	156	Superficiale
00214800007	TRINO	439665.5	5007444	173	Superficiale
00215800008	VERCELLI	453596.6	5016884	128.2	Profonda
00215800012	VERCELLI	453362.6	5019314	130.4	Profonda
00215800016	VERCELLI	454788.1	5016286	126	Superficiale
002158P0001	VERCELLI	455198.8	5016632.2	126	Superficiale
00216300001	VILLARBOIT	448142.1	5031894	164	Profonda
00301600901	BELLINZAGO NOVARESE	472344.3	5047516	197	Profonda
00301600003	BELLINZAGO NOVARESE	469728.1	5044354	202.2	Superficiale
00302300003	BORGOLAVEZZARO	477478.7	5019120	118	Superficiale
00302300004	BORGOLAVEZZARO	475208	5017730	121	Superficiale
00302400002	BORGOMANERO	458923.2	5062992	324	Superficiale
00302400005	BORGOMANERO	460322.9	5060378	311	Superficiale
00302600002	BRIGA NOVARESE	457266.7	5065312	344.8	Superficiale
00302700901	BRIONA	459435.3	5043482	197	Profonda
00302700002	BRIONA	464477.1	5040864	183	Superficiale
00302700903	BRIONA	461819.8	5042658	193	Profonda
00303000002	CALTIGNAGA	467071.1	5041966	184	Profonda
00303200003	CAMERI	473087	5041646	163	Profonda
00303200005	CAMERI	476220	5042239	173	Superficiale
00303600001	CARPIGNANO SESIA	454496.4	5042591	203.5	Superficiale
00304000001	CASALINO	462577.8	5029639	144	Profonda
00304000005	CASALINO	462621	5022990	127	Profonda
00304100001	CASALVOLONE	458040.1	5028220	141	Profonda
00304100902	CASALVOLONE	458659.5	5027819	139	Profonda
00304500901	CAVAGLIO D'AGOGNA	459679.6	5051435	244	Profonda
00304900002	CERANO	483349.7	5028643	124	Profonda
00304900003	CERANO	485165	5027720	120	Superficiale
00305800002	CUREGGIO	457098.2	5058157	302	Superficiale
00306500901	FARA NOVARESE	457341.8	5044434	206	Profonda
00306600901	FONTANETO D'AGOGNA	460442.2	5054760	262	Profonda
00306800003	GALLIATE	475642.6	5035993	152	Profonda
00306900003	GARBAGNA NOVARESE	473110.2	5027314	137	Superficiale
00306900004	GARBAGNA NOVARESE	474966.3	5026354	129	Superficiale
00307300001	GHEMME	455019.8	5050374	248	Profonda
00307300903	GHEMME	455912.9	5048775	250	Profonda
00307300004	GHEMME	454952.8	5050367	248	Superficiale
00307700001	GRANOZZO CON MONTICELLO	466736.3	5023184	134	Profonda
00307700003	GRANOZZO CON MONTICELLO	470028	5026042	139	Superficiale
00307900001	GRIGNASCO	449465.9	5058334	311	Superficiale
00308300001	LANDIONA	455022	5038411	181	Profonda
00309000001	MANDELLO VITTA	457858.2	5038275	178	Profonda
00309700002	MEZZOMERICO	469036.6	5052538	253	Profonda

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00310400001	NIBBIOLA	473166.2	5024356	132	Superficiale
00310400002	NIBBIOLA	473161.9	5024502	133	Profonda
00310600904	NOVARA	473341.3	5029264	143	Profonda
00310600907	NOVARA	469818.7	5034262	152	Profonda
00310600014	NOVARA	470278.4	5030866	153	Profonda
00310600915	NOVARA	471278.7	5031395	152	Profonda
00310600917	NOVARA	471196.7	5034407	151	Profonda
00310600919	NOVARA	474575.9	5034382	147	Profonda
00310600023	NOVARA	473420.7	5032413	143	Superficiale
00310600024	NOVARA	467451.4	5035828	157	Superficiale
00310800001	OLEGGIO	472039.4	5049738	220	Profonda
00310800002	OLEGGIO	470305.1	5049320	226	Superficiale
00312100901	POMBIA	470422.6	5055878	281	Profonda
00312100902	POMBIA	471525.3	5056438	285	Superficiale
00312900002	RECETTO	456007.3	5034476	164	Profonda
00313000901	ROMAGNANO SESIA	452875.2	5052540	265	Profonda
00313500001	SAN PIETRO MOSEZZO	465913.3	5033921	153	Profonda
00313500902	SAN PIETRO MOSEZZO	465210.6	5039362	174	Profonda
00313800001	SILLAVENGO	456480.8	5041137	193	Profonda
00314100002	SOZZAGO	478335.4	5027388	143	Superficiale
00314300001	SUNO	462705.1	5052383	245	Profonda
00314400001	TERDOBBIATE	476597.8	5024798	127	Profonda
00314600001	TORNACO	480798.8	5021831	116	Profonda
00314900004	TRECATE	479796.7	5030778	135	Profonda
00315800001	VESPOLATE	472871	5022282	125	Superficiale
00315800002	VESPOLATE	471847	5021786	123	Superficiale
00316400001	VINZAGLIO	462353.1	5018922	125	Profonda
00400300001	ALBA	424610	4951349	164	Superficiale
00400300002	ALBA	423920	4952656	162	Superficiale
00400300003	ALBA	420760	4948807	173	Superficiale
00400300004	ALBA	420302	4950983	170	Superficiale
00401900001	BENE VAGIENNA	404762	4931772	356	Profonda
00401900006	BENE VAGIENNA	407284	4930958	399	Superficiale
00402900022	BRA	410102	4948254	215	Superficiale
00403400901	BUSCA	379635	4929604	492	Superficiale
00404000003	CARAGLIO	375240	4918815	579	Superficiale
00404000004	CARAGLIO	377800	4922755	524	Superficiale
00404100001	CARAMAGNA PIEMONTE	400589	4958854	259	Profonda
00404300004	CARRU'	406916	4926883	409	Superficiale
00404300005	CARRU'	410558	4926418	360	Superficiale
00404900001	CASTELLETTO STURA	390632	4921288	458	Superficiale
00405800001	CAVALLERLEONE	394564	4953578	273	Profonda
00405900008	CAVALLERMAGGIORE	392909	4950714	282	Superficiale
00405900909	CAVALLERMAGGIORE	395820	4950228	288	Profonda
00405900910	CAVALLERMAGGIORE	400083	4950334	299	Profonda

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00406100001	CENTALLO	387409	4927884	430	Superficiale
00406100002	CENTALLO	388307	4924070	452	Superficiale
00406200002	CERESOLE ALBA	403680	4962997	279	Profonda
00406200003	CERESOLE ALBA	406973	4963690	290	Profonda
00406500001	CERVERE	400215	4942017	335	Profonda
00406500002	CERVERE	404044	4943534	310	Profonda
00406700001	CHERASCO	402345	4947037	298	Superficiale
00406700002	CHERASCO	409612	4946491	217	Superficiale
00406700005	CHERASCO	408076	4943214	305	Superficiale
00406700907	CHERASCO	409091	4945476	217	Profonda
00407800001	CUNEO	390178	4918696	478	Superficiale
00407800003	CUNEO	389252	4919549	480	Superficiale
00408600001	FARIGLIANO	411999	4927647	330	Superficiale
00408900002	FOSSANO	398656	4933373	355	Superficiale
00408900009	FOSSANO	396544	4935908	348	Superficiale
00408900015	FOSSANO	393891	4934692	358	Superficiale
00408900019	FOSSANO	399902	4937662	364	Profonda
00408900020	FOSSANO	390864	4931012	391	Superficiale
00409600001	GENOLA	393600	4937918	347	Profonda
00409600003	GENOLA	393809	4940087	336	Superficiale
00409900001	GOVONE	428285	4958536	149	Superficiale
00409900003	GOVONE	430618	4960295	136	Superficiale
00410400002	LAGNASCO	385141	4943191	348	Superficiale
00410400004	LAGNASCO	384280	4941528	369	Superficiale
00410700001	LEQUIO TANARO	412271	4934339	258	Superficiale
00410700002	LEQUIO TANARO	411157	4934854	330	Superficiale
00411400001	MAGLIANO ALPI	404489	4924634	415	Profonda
00411400002	MAGLIANO ALPI	403098	4923106	402	Profonda
00411400005	MAGLIANO ALPI	404477	4922053	360	Superficiale
00411600001	MANTA	380817	4941294	392	Profonda
00411700001	MARENE	399803	4946325	315	Profonda
00411800001	MARGARITA	392879	4916829	470	Profonda
00411800004	MARGARITA	394066	4918617	454	Superficiale
00411800005	MARGARITA	395930	4918230	442	Superficiale
00412800001	MONASTEROLO DI SAVIGLIANO	390836	4949100	290	Superficiale
00413000001	MONDOVI'	397697	4918071	359	Superficiale
00413300001	MONTA'	415250	4964698	285	Profonda
00413600001	MONTANERA	394509	4923211	429	Profonda
00413600002	MONTANERA	397399	4924571	409	Superficiale
00413600003	MONTANERA	393429	4923730	429	Superficiale
00414300001	MORETTA	384061	4957882	253	Profonda
00414600001	MURELLO	389571	4955318	259	Profonda
00414700003	NARZOLE	412188	4938017	215	Superficiale
00414700005	NARZOLE	410090	4941092	296	Superficiale
00414700008	NARZOLE	407652	4937596	334	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00414800001	NEIVE	427127	4955488	152	Superficiale
00415200002	NOVELLO	412966	4936308	250	Superficiale
00416300001	PEVERAGNO	390411	4910855	532	Profonda
00416300004	PEVERAGNO	389538	4911465	521	Superficiale
00416900001	PIOZZO	411429	4928565	350	Superficiale
00416900002	PIOZZO	411725	4930073	346	Superficiale
00416900004	PIOZZO	412760	4931751	253	Superficiale
00417900002	RACCONIGI	394140	4962780	246	Superficiale
00417900004	RACCONIGI	392964	4957390	261	Superficiale
00417900010	RACCONIGI	394938	4957978	257	Superficiale
00418000001	REVELLO	376279	4953316	270	Superficiale
00418900002	ROCCA DE' BALDI	399842	4924679	400	Superficiale
00418900003	ROCCA DE' BALDI	399678	4923166	405	Superficiale
00418900004	ROCCA DE' BALDI	397856	4922227	418	Superficiale
00418900005	ROCCA DE' BALDI	401053	4918792	415	Superficiale
00418900006	ROCCA DE' BALDI	401050	4921106	410	Superficiale
00420200001	SALMOUR	403359	4937999	257	Profonda
00420200002	SALMOUR	404877	4936509	373	Profonda
00420200004	SALMOUR	406592	4937745	344	Superficiale
00420300001	SALUZZO	380022	4946610	314	Superficiale
00420300002	SALUZZO	378663	4945130	318	Profonda
00420300003	SALUZZO	378274	4948800	284	Superficiale
00420800001	SANFRE'	404903	4956227	268	Profonda
00421100001	SANT'ALBANO STURA	397588	4928770	339	Profonda
00421100002	SANT'ALBANO STURA	397741	4928492	385	Superficiale
00421100003	SANT'ALBANO STURA	400909	4926413	388	Superficiale
00421200001	SANTA VITTORIA D'ALBA	416487	4949377	176	Superficiale
00421200002	SANTA VITTORIA D'ALBA	414418	4949591	192	Superficiale
00421500001	SAVIGLIANO	388964	4936883	370	Superficiale
00421500002	SAVIGLIANO	393612	4945430	310	Superficiale
00421500004	SAVIGLIANO	388219	4944300	329	Superficiale
00421500005	SAVIGLIANO	388492	4942848	335	Superficiale
00421500008	SAVIGLIANO	391856	4941196	333	Superficiale
00421500012	SAVIGLIANO	391261	4937501	353	Superficiale
00421700003	SCARNAFIGI	385171	4950354	284	Superficiale
00422300001	SOMMARIVA PERNO	410989	4956104	350	Profonda
00422500904	TARANTASCA	381665	4926280	485	Profonda
00422800001	TORRE SAN GIORGIO	383375	4954948	263	Superficiale
00423200001	TRINITA'	401478	4928570	337	Profonda
00423200006	TRINITA'	399846	4929705	370	Superficiale
00423800001	VERDUNO	414316	4947980	190	Superficiale
00424400001	VILLAFALLETTO	386237	4932446	417	Superficiale
00424400006	VILLAFALLETTO	382806	4935710	422	Superficiale
00424400007	VILLAFALLETTO	383680	4933288	434	Superficiale
00425000001	VOTTIGNASCO	386330	4935077	403	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00500500001	ASTI	437417	4968556	120.4	Superficiale
00500500002	ASTI	438148	4970201	117.4	Superficiale
00500500004	ASTI	440201	4969989	117.7	Superficiale
00500500005	ASTI	437687	4971142	114.5	Superficiale
00500500006	ASTI	438943	4970676	116.8	Superficiale
00500500007	ASTI	437891	4971697	114.3	Superficiale
00500500009	ASTI	439738	4972147	114.3	Superficiale
00500500011	ASTI	436818	4970144	117.8	Superficiale
00500500012	ASTI	434987	4968476	132.2	Superficiale
00500500013	ASTI	436009	4972373	119	Superficiale
00500500014	ASTI	438561	4972725	118	Superficiale
00500500016	ASTI	438916	4974633	123.8	Superficiale
00500500017	ASTI	442436	4972951	118	Superficiale
00500500018	ASTI	443901	4972647	120	Superficiale
00500500019	ASTI	440949	4972994	116	Superficiale
00500600001	AZZANO D'ASTI	442852	4971459	111.6	Superficiale
00502800001	CASTELLO DI ANNONE	445035	4969722	110.3	Superficiale
00502800004	CASTELLO DI ANNONE	450076	4970942	132	Superficiale
00503600001	CERRO TANARO	449458	4969897	115	Superficiale
00505000001	COSTIGLIOLE D'ASTI	431967	4959998	135.8	Superficiale
00505000003	COSTIGLIOLE D'ASTI	431640	4961521	135.6	Superficiale
00505000004	COSTIGLIOLE D'ASTI	432199	4962968	133.9	Superficiale
00505000005	COSTIGLIOLE D'ASTI	432992	4962001	136.2	Superficiale
00505900001	ISOLA D'ASTI	433006	4963911	132.4	Superficiale
00505900002	ISOLA D'ASTI	433697	4963321	129.2	Superficiale
00505900003	ISOLA D'ASTI	434758	4964776	128.5	Superficiale
00509000001	REVIGLIASCO D'ASTI	436543	4967468	121.8	Superficiale
00509600001	ROCCHETTA TANARO	448585	4969045	104.7	Superficiale
00509600002	ROCCHETTA TANARO	450490	4968282	106.1	Superficiale
00509600003	ROCCHETTA TANARO	449553	4967305	106.5	Superficiale
00509600004	ROCCHETTA TANARO	447301	4969134	107.8	Superficiale
00501800101	CANTARANA	422285	4972070	172	Profonda
00501800102	CANTARANA	422600	4971620	178	Profonda
00511800003	VILLANOVA D'ASTI	412938	4976317	247	Superficiale
00511800076	VILLANOVA D'ASTI	413954	4978540	260	Superficiale
00511800090	VILLANOVA D'ASTI	416126	4975802	253	Superficiale
00511800092	VILLANOVA D'ASTI	416407	4980329	260	Superficiale
00600300001	ALESSANDRIA	469482	4972138	94	Profonda
00600300002	ALESSANDRIA	465521	4978100	101	Profonda
00600300004	ALESSANDRIA	477925	4969597	108	Profonda
00600300005	ALESSANDRIA	476411	4970389	102	Profonda
00600300006	ALESSANDRIA	473140	4969025	97	Profonda
00600300007	ALESSANDRIA	464034	4969302	100	Superficiale
00600300009	ALESSANDRIA	465877	4974718	93	Superficiale
00600300011	ALESSANDRIA	464858	4977796	101.5	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00600300013	ALESSANDRIA	482826	4969474	121.5	Superficiale
00600300020	ALESSANDRIA	478440	4966941	117	Superficiale
00600300021	ALESSANDRIA	471250	4971484	93	Superficiale
00600300023	ALESSANDRIA	472864	4974198	91	Superficiale
00600600001	ALLUVIONI CAMBIO'	481733	4981928	80.5	Superficiale
00601100002	BALZOLA	453027.2	5004260	118	Superficiale
00601100003	BALZOLA	453068	5003194	118	Superficiale
00601200001	BASALUZZO	478352	4957577	165	Profonda
00602000001	BORGO SAN MARTINO	463107	4993253	106	Superficiale
00602100001	BOSCO MARENGO	475042	4963051	126	Profonda
00602100002	BOSCO MARENGO	480875	4966095	130	Profonda
00602100004	BOSCO MARENGO	479441	4963638	137	Superficiale
00603900003	CASALE MONFERRATO	462014	5001769	104	Profonda
00603900005	CASALE MONFERRATO	462302	5001166	104	Superficiale
00603900006	CASALE MONFERRATO	463477.1	5000926	101	Superficiale
00603900008	CASALE MONFERRATO	459510	5001472	110	Superficiale
00603900010	CASALE MONFERRATO	460129	4997233	110	Superficiale
00603900011	CASALE MONFERRATO	460639	4994481	108	Superficiale
00603900014	CASALE MONFERRATO	458500	4999010	109	Superficiale
00604000001	CASALNOCETO	497292	4973583	145	Profonda
00604000002	CASALNOCETO	498054	4974133	145	Superficiale
00604000003	CASALNOCETO	497902	4976078	127	Profonda
00604300001	CASSINE	463632	4959726	117	Superficiale
00604700001	CASTELLAZZO BORMIDA	464155	4966683	103	Superficiale
00604700003	CASTELLAZZO BORMIDA	468720	4965220	100.8	Superficiale
00604700004	CASTELLAZZO BORMIDA	468552	4962283	112	Superficiale
00604700007	CASTELLAZZO BORMIDA	468587	4968580	96	Superficiale
00605200001	CASTELNUOVO BORMIDA	465180	4954843	133	Profonda
00605300003	CASTELNUOVO SCRIVIA	493324	4981191	83	Superficiale
00605300004	CASTELNUOVO SCRIVIA	490489	4976995	95.5	Superficiale
00606800001	FELIZZANO	457026	4972341	108	Superficiale
00607100001	FRASCARO	461797	4964064	116	Superficiale
00607300001	FRASSINETO PO	464037	4998124	101	Superficiale
00607300002	FRASSINETO PO	465173	4996249	100	Superficiale
00607300003	FRASSINETO PO	464501	4998297	101	Profonda
00607400001	FRESONARA	475521	4959001	144	Profonda
00607400002	FRESONARA	474632	4957821	130	Superficiale
00607500001	FRUGAROLO	475323	4964951	120	Profonda
00607500002	FRUGAROLO	472018	4964468	104	Superficiale
00607500003	FRUGAROLO	471764	4967257	98	Superficiale
00608200001	GIAROLE	466050	4989575	100	Superficiale
00608600001	GUAZZORA	488548	4984980	78	Superficiale
00608600002	GUAZZORA	488577	4984946	78	Superficiale
00608700002	ISOLA SANT'ANTONIO	485014	4984859	77	Superficiale
00608700003	ISOLA SANT'ANTONIO	486576	4986261	77	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00608700004	ISOLA SANT'ANTONIO	486620	4986237	79	Superficiale
00609600001	MOLINO DEI TORTI	492560	4985912	75	Superficiale
00610900001	MORANO SUL PO	450635.4	5001698	122	Superficiale
00610900005	MORANO SUL PO	447667.3	5002144	125	Superficiale
00611400002	NOVI LIGURE	480072	4957631	174	Superficiale
00611400003	NOVI LIGURE	486396	4954749	219	Superficiale
00611400004	NOVI LIGURE	486676	4956802	192	Superficiale
00611400006	NOVI LIGURE	487097	4959121	182.5	Superficiale
00611500001	OCCIMIANO	460087	4991025	115	Superficiale
00613000001	PIOVERA	481336	4975535	94	Superficiale
00613200001	PONTECURONE	494517	4978386	103	Profonda
00613200003	PONTECURONE	495799	4978507	102	Superficiale
00613800001	POZZOLO FORMIGARO	480043	4963245	141	Profonda
00613800002	POZZOLO FORMIGARO	483422	4960378	165	Superficiale
00613800004	POZZOLO FORMIGARO	482273	4964131	144	Superficiale
00613800005	POZZOLO FORMIGARO	481402	4962305	150.5	Superficiale
00613800006	POZZOLO FORMIGARO	486241	4963739	154	Superficiale
00614000001	PREDOSA	470739	4957845	138	Profonda
00614000002	PREDOSA	472585	4955385	140	Profonda
00614000003	PREDOSA	472413	4958833	125	Superficiale
00614000004	PREDOSA	471610	4957361	138	Superficiale
00614000005	PREDOSA	472925	4955998	140	Superficiale
00614100002	QUARGNENTO	459969	4976570	116	Superficiale
00614200001	QUATTORDIO	451794	4971039	125	Superficiale
00615100001	SALE	483571	4975887	96	Superficiale
00615100002	SALE	482135	4980623	81	Superficiale
00615100004	SALE	481266	4978577	85	Superficiale
00616100001	SEZZADIO	466725	4959887	118	Profonda
00616300001	SOLERO	460213	4973886	107.5	Superficiale
00616300002	SOLERO	462970	4972490	97	Superficiale
00617400003	TORTONA	485997	4969487	125	Superficiale
00617400005	TORTONA	484097	4973199	105.5	Superficiale
00617400006	TORTONA	491384	4973463	111.5	Superficiale
00617400007	TORTONA	489747	4973828	107	Superficiale
00617400008	TORTONA	487436	4975198	102	Superficiale
00617700001	VALENZA	466772	4987904	115	Superficiale
00617700002	VALENZA	474161	4983904	115	Superficiale
00617700004	VALENZA	471818	4985670	87	Superficiale
00618100002	VIGUZZOLO	494952	4973672	132	Superficiale
00618500004	VILLANOVA MONFERRATO	457181.2	5002678	111	Superficiale
09600300002	BENNA	431402.2	5040814	290	Profonda
09600300003	BENNA	431851.5	5040450	290	Superficiale
09600600001	BORRIANA	425003	5040774	319	Profonda
09600600002	BORRIANA	424272.7	5040428	311	Superficiale
09600600004	BORRIANA	424705.2	5040464	310	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
09600700003	BRUSNENGO	442737.7	5048224	267	Superficiale
09601200001	CANDELO	430775.6	5043870	331	Profonda
09601200002	CANDELO	430290.5	5044856	308	Profonda
09601200007	CANDELO	430320.3	5043074	323	Superficiale
09601500001	CASTELLETTO CERVO	439649.3	5040962	210	Profonda
09601800001	CERRIONE	428436.3	5038374	275	Profonda
09601800003	CERRIONE	428664.7	5038630	280	Superficiale
09601800004	CERRIONE	427473.1	5035573.1	260	Superficiale
09602000002	COSSATO	436000.5	5045448	236	Profonda
09602600006	GAGLIANICO	428945.9	5042970	336	Superficiale
09602700001	GIFFLENGA	440062.3	5038236	186.7	Profonda
09602900001	LESSONA	438167.6	5047132	304	Profonda
09603100001	MASSAZZA	434492.8	5038661	260	Profonda
09603100003	MASSAZZA	434853.1	5037528	222	Superficiale
09603200002	MASSERANO	440897.2	5045684	246	Superficiale
09604100001	OCCHIEPPO SUPERIORE	423615.2	5045684	427	Superficiale
09605800004	SALUSSOLA	433674.4	5033182	216	Superficiale
09605900001	SANDIGLIANO	426666.3	5040662	312	Profonda
09605900005	SANDIGLIANO	427726.5	5041130	315	Superficiale
09607700901	VIGLIANO BIELLESE	431192.9	5045797	346	Profonda
09607700003	VIGLIANO BIELLESE	429693.2	5046042	330	Superficiale
09607900002	VILLANOVA BIELLESE	438337.1	5034970	197	Superficiale
00100410001	ALBIANO D'IVREA	417656	5031387	228.939	Superficiale
00103010001	BORGOFRANCO D'IVREA	411115	5040978	254.06	Superficiale
00103510001	BRICHERASIO	366290	4965440	384.437	Superficiale
00104710001	CALUSO	413177	5015732	259	Superficiale
00105910001	CARMAGNOLA	399172	4968286	238.439	Superficiale
00105910002	CARMAGNOLA	396302	4971340	233	Superficiale
00112710001	LA LOGGIA	395356	4979697	226.065	Superficiale
00119710001	POIRINO	409066	4975314	238.222	Superficiale
00122510001	RONDISSONE	418877	5010675	208.229	Superficiale
00126010001	SCALENGHE	381139	4971771	258.166	Superficiale
00126910001	STRAMBINO	412816	5027041	231.797	Superficiale
00127210001	TORINO	394131	4989495	247.226	Superficiale
00127210002	TORINO	397391	4996891	223.903	Superficiale
00129210001	VENARIA	391806	4998265	262.863	Superficiale
00131410001	VOLPIANO	403621	5004933	218.218	Superficiale
00201110001	BIANZE'	431553	5019603	189	Superficiale
00201710001	BORGO VERCELLI	457732	5022790	125.671	Superficiale
00202110001	BURONZO	443395	5037204	195	Superficiale
00203210001	CARISIO	437686	5029365	181.215	Superficiale
00205910001	FORMIGLIANA	444860	5030654	163.5	Superficiale
00206110001	GATTINARA	451456	5050724	257.791	Superficiale
00206210001	GHISLARENCO	452309	5042453	207	Superficiale
00208210001	MOTTA DE' CONTI	462763	5004649	104.184	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00209110001	PERTENGO	454641	5009340	122.257	Superficiale
00209310001	PEZZANA	459608	5012048	115.626	Superficiale
00211810001	RONSECCO	442980	5011890	145	Superficiale
00212610001	SALASCO	441446	5019535	158	Superficiale
00212810001	SALUGGIA	422846	5010424	193.539	Superficiale
00214810001	TRINO	445357	5005004	128.677	Superficiale
00215810001	VERCELLI	453267	5018784	131.286	Superficiale
00301810001	BIANDRATE	457872	5034121	162.5	Superficiale
00303010001	CALTIGNAGA	467537	5041002	179	Superficiale
00303210001	CAMERI	472264	5039439	164	Superficiale
00307310001	GHEMME	454826	5048999	238.976	Superficiale
00310010001	MOMO	465129	5046323	205.561	Superficiale
00310610001	NOVARA	470169	5030734	152.161	Superficiale
00310810001	OLEGGIO	470804	5049846	231.593	Superficiale
00314910001	TRECATE	479365	5030506	134.611	Superficiale
00315810001	VESPOLATE	474391	5021420	121.919	Superficiale
00401210001	BARGE	368515	4954430	334.586	Superficiale
00401610001	BEINETTE	392228	4913577	489.193	Superficiale
00402910001	BRA	408535	4949031	278.63	Superficiale
00403410001	BUSCA	379961	4929455	491.719	Superficiale
00407810001	CUNEO	383550	4919411	518.297	Superficiale
00408910001	FOSSANO	398869	4935731	349.163	Superficiale
00414410001	MOROZZO	397447	4920151	429.608	Superficiale
00417910001	RACCONIGI	396181	4958533	257.733	Superficiale
00421510001	SAVIGLIANO	393138	4944505	314.743	Superficiale
00422510001	TARANTASCA	383355	4930476	454.856	Superficiale
00425010001	VOTTIGNASCO	386854	4936185	387.734	Superficiale
00500310001	ANTIGNANO	433829	4966064	123.787	Superficiale
00500510001	ASTI	438908	4971177	115	Superficiale
00600310001	ALESSANDRIA	468436	4971738	95.736	Superficiale
00604710001	CASTELLAZZO BORMIDA	466781	4965419	100	Superficiale
00605210001	CASTELNUOVO BORMIDA	464884	4955308	129.917	Superficiale
00605310001	CASTELNUOVO SCRIVIA	490576	4980600	84.3	Superficiale
00607310001	FRASSINETO PO	462911	4998083	104.779	Superficiale
00607510001	FRUGAROLO	474395	4965195	107.252	Superficiale
00608710001	ISOLA SANT'ANTONIO	488640	4986198	76	Superficiale
00609110001	MASIO	453899	4969083	101	Superficiale
00610510001	MONTECASTELLO	475617	4977506	85.795	Superficiale
00611410001	NOVI LIGURE	482924	4957350	188.243	Superficiale
00617410001	TORTONA	485148	4968822	128.308	Superficiale
00617410002	TORTONA	488905	4972351	114	Superficiale
09600410001	BIELLA	427864	5046727	371.875	Superficiale
09601610001	CAVAGLIA'	429866	5028657	260.6	Superficiale
09602010001	COSSATO	435689	5044420	232.961	Superficiale
09603110001	MASSAZZA	435260	5037684	221.119	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
09603510001	MONGRANDO	422136	5042143	329.517	Superficiale
00600300024	ALESSANDRIA	477907	4971638	104	Superficiale
00310600025	NOVARA	472690	5032600	144.4	Profonda
00102400003	BEINASCO	388725	4986122	251	Profonda
00112000002	GRUGLIASCO	388079	4991606	296	Profonda
00109000002	COLLEGNO	388400	4993558	298	Profonda
00129200005	VENARIA	392772	5001000	264	Profonda
00600310004	ALESSANDRIA	468396	4975811	89	Superficiale
00600310003	ALESSANDRIA	466743	4975917	94	Superficiale
00600310002	ALESSANDRIA	463501	4970664	95	Superficiale
00200410001	ALICE CASTELLO	428085	5024356	244	Superficiale
00601210001	BASALUZZO	476968	4957258	133	Superficiale
00401910001	BENE VAGIENNA	406625	4933087	350	Superficiale
00602110001	BOSCO MARENGO	490469	4965911	130	Superficiale
00104110001	BURIASCO	374860	4970610	301	Superficiale
00105110001	CANDIOLO	389473	4979080	237	Superficiale
00404110001	CARAMAGNA PIEMONTE	399941	4960070	257	Superficiale
00304110001	CASALVOLONE	458100	5028119	139	Superficiale
00106310001	CASELLE TORINESE	392802	5003070	279	Superficiale
00107010001	CAVOUR	371929	4960605	299	Superficiale
00304910001	CERANO	483382	5029064	124	Superficiale
00108210001	CHIVASSO	414809	5007084	196	Superficiale
00108610001	CIRIE'	388117	5007013	330	Superficiale
00108610002	CIRIE'	388113	5007002	330	Profonda
00109010001	COLLEGNO	387846	4994370	275	Superficiale
00205210001	CROVA	438158	5019884	168	Superficiale
00109910001	DRUENTO	388645	4998854	273	Superficiale
00109910002	DRUENTO	388613	4998802	273	Profonda
00205810001	FONTANETTO PO	436130	5004676	144	Superficiale
00408910002	FOSSANO	392630	4927079	412	Superficiale
00307710001	GRANOZZO CON MONTICELLO	468399	5024727	131	Superficiale
00308310001	LANDIONA	455525	5038344	180	Superficiale
00113010001	LEINI'	399361	5005781	252	Superficiale
00113010002	LEINI'	399349	5005736	252	Profonda
00207010001	LIGNANA	448926	5015617	136.5	Superficiale
00610910001	MORANO SUL PO	450600	5001664	121	Superficiale
00117110001	ORBASSANO	384526	4985806	274	Superficiale
00613210001	PONTECURONE	494541	4979380	95	Superficiale
00121710001	RIVAROLO CANAVESE	401036	5016635	266	Superficiale
00313110001	ROMENTINO	478568	5034173	144	Superficiale
00212210001	ROVASENDA	446446	5042742	220	Superficiale
00615110001	SALE	485007	4981677	80	Superficiale
00124810001	SAN MAURIZIO CANAVESE	392540	5008639	319	Superficiale
00313510001	SAN PIETRO MOSEZZO	464325	5033385	153	Superficiale
00421710001	SCARNAFIGI	386505	4949465	291.5	Superficiale

Codice	Comune	UTM Est	UTM Nord	Quota (m s.l.m.)	Rete
00314310001	SUNO	463865	5053079	251	Superficiale
00127210003	TORINO	399152	4992431	218	Profonda
00127210004	TORINO	397390	4996895	232	Superficiale
00214810002	TRINO	437247	5011912	155.5	Superficiale
00617810001	VALMACCA	467743	4993873	92	Superficiale
00129310001	VEROLENGO	423931	5004661	177	Superficiale
00130110001	VILLANOVA CANAVESE	386253	5010897	380	Superficiale
00316410001	VINZAGLIO	462244	5018612	120	Superficiale
00131010001	VIRLE PIEMONTE	386634	4969386	246	Superficiale
00414310002	MORETTA	383615	4958095	251.6	Superficiale
00306900005	GARBAGNA NOVARESE	473427	5026147	131	Profonda