

I CORPI IDRICI MONTANI, L'ESPERIENZA DI PIACENZA

LA RETE DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI MONTANI NELLA PROVINCIA DI PIACENZA È COSTITUITA DA 16 STAZIONI, INDIVIDUATE DOPO LA RICOGNIZIONE DELLE SORGENTI A USO ACQUEDOTTISTICO, ACCESSIBILI, CON PORTATA MISURABILE E RILEVANTE. TRA GLI ASPETTI RILEVANTI RELATIVI ALLO STATO QUALITATIVO LA PRESENZA DI CROMO DI ORIGINE NATURALE.

Il monitoraggio dei corpi idrici ai sensi della nuova normativa è ufficialmente partito in Emilia-Romagna dal 1 gennaio 2010, dopo le attività di caratterizzazione, tipizzazione e identificazione dei corpi idrici, formalizzate nella delibera di Giunta 350/2010. La nuova rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee è stata integrata rispetto a quella preesistente, anche con stazioni rappresentanti l'acquifero freatico di pianura e i corpi idrici sotterranei montani.

Su base geologica/idrogeologica sono stati individuati 48 corpi idrici sotterranei nella porzione montana del territorio regionale, partendo dalle *rocce magazzino*; gli acquiferi presenti nell'ambito montano del territorio regionale sono definiti come

locali (LOC) e alluvioni vallive (AV), costituite da depositi alluvionali delle vallate appenniniche, che spesso rappresentano il "collegamento" tra gli *acquiferi montani (LOC)* e le *depressioni quaternarie (DQ)* di pianura. Gli acquiferi LOC possono essere di 3 tipi: *acquifero freatico* in rocce fratturate o carsificate (LOC1.1); *acquifero multifalda* confinata con orizzonti impermeabili di estesa continuità spaziale, dove in superficie può essere presente un acquifero freatico connesso con la rete idrografica (LOC1.2); *acquifero a circolazione discontinua* (LOC3.1).

La rete di monitoraggio

Per costruire la rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei montani in provincia

di Piacenza, a partire dal 2010 Arpa-Sezione di Piacenza, in collaborazione con Iren, Consorzio di bonifica, Ausl, Provincia di Piacenza e Servizio tecnico dei bacini degli affluenti del Po (STB), ha effettuato una ricognizione delle sorgenti censite a uso acquedottistico, accessibili, con portata misurabile e rilevante (perenni); ne ha selezionata almeno una per ognuno dei 13 corpi idrici individuati sul territorio su un totale di 14 (6330ER-LOC1-CIM/Pellegrino Parmense, corpo idrico a confine con Parma: monitorato nella rete di Parma). In *tabella 1* sono indicate le stazioni della rete che rappresentano i relativi corpi idrici montani.

Per la provincia di Piacenza la Rete regionale di monitoraggio è risultata costituita da 16 stazioni, in quanto corpi idrici molto estesi possono essere monitorati

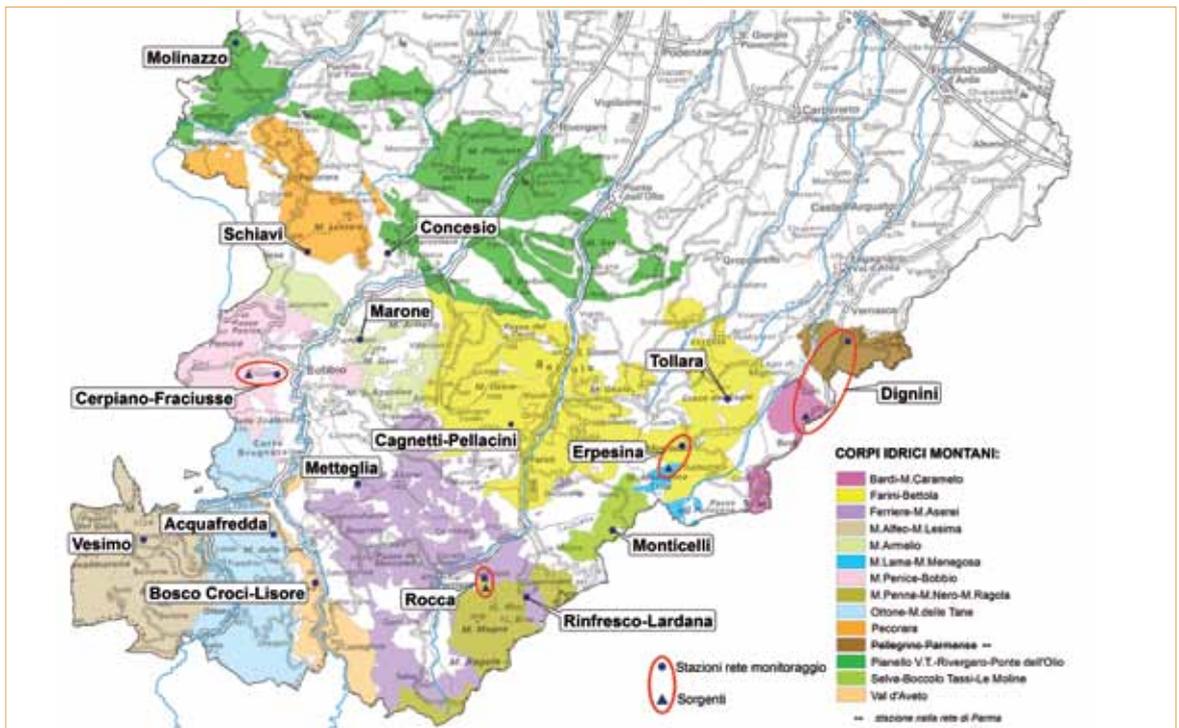
Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Codice Stazione	Stazione monitoraggio	Tipologia	Sorgente
6320ER-LOC1-CIM	M Lama - M Menegosa	PC-M01-00	Erpesina*	Serbatoio	Fontanello
6330ER-LOC1-CIM	Pellegrino Parmense	monitorato	nella rete di Parma		
6340ER-LOC1-CIM	Bardi - Monte Carameto	PC-M02-00	Dignini*	Serbatoio	Luneto
6370ER-LOC1-CIM	Ferriere - M Aserei	PC-M05-00	Rinfresco-Lardana	Sorgenti	Rinfresco-Lardana
		PC-M04-00	Metteglia	Sorgente	Metteglia
6390ER-LOC1-CIM	M Alfeo - M Lesima	PC-M07-00	Vesimo	Serbatoio	Vesimo
6400ER-LOC1-CIM	M Penice - Bobbio	PC-M08-00	Fraciusse	Serbatoio	Cerpiano
6420ER-LOC1-CIM	Farini - Bettola	PC-M11-00	Tollara	Serbatoio	Tollara
		PC-M12-00	Cagnetti-Pellacini	Serbatoio	Cagnetti-Pellacini
6430ER-LOC1-CIM	Ottone - M delle Tane	PC-M13-00	Acquafredda	Sorgente	Acquafredda
6470ER-LOC1-CIM	Pianello Val tidone - Rivergaro - Ponte dell'Olio	PC-M15-00	Molinazzo	Serbatoio	Molinazzo
		PC-M17-00	Concesio	Serbatoio	Concesio
6480ER-LOC1-CIM	Pecorara	PC-M18-00	Schiavi	Sorgente	Schiavi
6360ER-LOC3-CIM	Monte Penna - Monte Nero - Monte Ragola	PC-M03-00	Rocca*	Serbatoio	Canale del Molino
6380ER-LOC3-CIM	M Armelio	PC-M06-00	Marone	Sorgente	Marone
6410ER-LOC3-CIM	Selva - Bocolo Tassi - Le Moline	PC-M10-00	Monticelli	Serbatoio	Monticelli
6440ER-LOC3-CIM	Val d'Aveto	PC-M14-00	Bosco Croci-Lisore	Serbatoio	Bosco Croci-Lisore

TAB. 1
ACQUE SOTTERRANEE

Provincia di Piacenza, corpi idrici montani e corrispondenti stazioni di monitoraggio.
* Serbatoio fuori corpo idrico

FIG. 1
ACQUE SOTTERRANEE

Provincia di Piacenza, stazioni della rete regionale di monitoraggio dei corpi idrici montani nel territorio provinciale. *Il cerchio rosso indica sorgente captata e serbatoio corrispondente monitorato nella stazione.



in 2 punti diversi, come nel caso del 6470ER-LOC1-CIM/Pianello-Rivergaro-Ponte dell'Olio con Molinazzo e Concesio, del 6420ER-LOC1-CIM/Farini-Bettola con Tollara e Cagnetti-Pellacini, del 6370ER-LOC1-CIM/Ferriere-M. Aserei con Metteglia e Rinfresco-Lardana (figura 1). Solo apparentemente alcune stazioni appaiono fuori corpo idrico, in quanto il serbatoio di raccolta può essere situato lontano dalla sorgente, che invece insiste sull'area del corpo idrico di appartenenza: questo è il caso del serbatoio Dignini nella formazione Bardi-M. Carameto, del serbatoio Erpesina nella formazione M. Lama-M. Menegosa e del serbatoio Rocca nella formazione Monte Penna-Monte Nero-Monte Ragola.

Le stazioni di monitoraggio sono situate presso la singola sorgente, o presso il serbatoio di raccolta di più sorgenti, quando però sia possibile distinguerne il contributo. L'attività di costruzione della rete ha richiesto un impegno di risorse umane e temporali notevole, tanto da protrarsi con progressivi aggiustamenti per tutto il 2010, a cui è seguita nel 2011 la prima campagna di monitoraggio (maggio e settembre). Tutto il materiale informativo raccolto è stato catalogato in un data-base organizzato per stazione, pubblicato nella monografia *Schedatura e recupero informazioni pregresse delle stazioni di monitoraggio individuate nei corpi idrici sotterranei montani ai sensi della direttiva 2000/60/CE*, commissionata ad Arpa dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito delle attività di adeguamento alla Dir 2000/60/CE.

La classificazione delle acque sotterranee

Il monitoraggio ha lo scopo di classificare lo stato delle acque sotterranee in *buono* o *scarso*, distinguendolo in *stato chimico* (qualitativo) e *stato quantitativo*. Le sorgenti per la loro natura e ubicazione sono state considerate corpi idrici non a rischio di raggiungere l'obiettivo di *buono* al 2015, soggette quindi a monitoraggio di sorveglianza e non operativo. Il monitoraggio prevede misure chimico-fisiche in campo (temperatura, portata, prelievo di campioni e analisi di laboratorio).

Lo stato quantitativo

La misura della portata si è rivelata alquanto problematica in quanto nessuna stazione è dotata di sistema di misurazione automatico; le misure, manuali, sono state eseguite secondo tre criteri (figura 2):

- misura del tempo impiegato per riempire un contenitore di volume noto (media di 3 repliche)
- misura del battente d'acqua attraverso lo stramazzo (rettangolare, triangolare, calcolo con formula)
- lettura del contalitri.

Lo stato qualitativo

Il profilo analitico iniziale applicato prevedeva la determinazione di parametri di base, microbiologici, organoalogenati, fitofarmaci, integrati localmente con cromo esavalente (appartenente alle *sostanze pericolose prioritarie*) e isotopi stabili dell'ossigeno ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) e dell'idrogeno

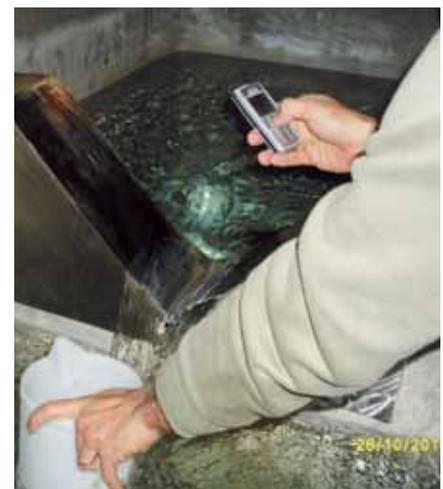


Fig. 2 Misura della portata: da stramazzo con formula e per riempimento di contenitore a volume noto.

($^2\text{H}/^1\text{H}$), previsti in parte anche dal Dlgs 30/2009.

Le ofioliti

Associazioni rocciose, costituite da sedimenti di mare profondo (diaspri, selci, argille), lave basaltiche di ambiente sottomarino e rocce ignee ricche di minerali ferrosi (ultramafiti), note come *ofioliti* (letteralmente "roccia dall'aspetto di serpente"), formatesi negli abissi marini e spinte in superficie di aree continentali dalla collisione tra le placche tettoniche, sono state sollevate sopra il livello del mare fino a formare, in alcuni casi, la sommità di alcuni importanti rilievi montuosi, come gli Appennini e le Alpi. Le ofioliti - rocce dalle tipiche colorazioni

scuro-verdastre, da cui derivano il nome di *pietre verdi* –, per le loro caratteristiche di resistenza agli agenti erosivi, sono state utilizzate in edilizia in passato (via Francigena) e ancora oggi per la costruzione di difese fluviali, rilevati e sottofondi stradali e ferroviari, riempimenti, leganti nell'edilizia, decorazioni, in sostituzione di inerti pregiati (ghiaie e sabbie di origine alluvionale). Durante i periodi piovosi i processi di dilavamento superficiale possono rilasciare elementi costitutivi quali magnesio, ferro, nichel, cromo.

Nel piacentino le due aree di affioramento principali sono in Val Trebbia e Val Nure, associate a estese coperture detritiche, che contribuiscono ad amplificare le buone capacità di immagazzinamento idrico, tipico di queste aree caratterizzate da piovosità elevata.

Il cromo

L'interesse particolare per il cromo esavalente (CrVI⁺), nell'ambito del monitoraggio 2011 delle sorgenti, è legato alla presenza di cromo di origine naturale da ofioliti, e alla sua differente pericolosità nei confronti dell'uomo, a seconda dei diversi stati di ossidazione in cui si trova in natura. Il cromo trivalente (CrIII⁺) è insolubile, stabile, tende a precipitare come ossido idrato, accumulandosi nei sedimenti, e non è pericoloso per la salute; viceversa il CrVI⁺, è un catione molto instabile, mobile, solubile, biodisponibile, tossico, cancerogeno e si trasforma facilmente in CrIII⁺.

Il cromo presente nelle acque sotterranee può avere origine antropica da attività industriali (siderurgica, galvanica, conciaria, produzione di coloranti, esplosivi, ceramiche, vetro ecc.), o agricole (residui di fertilizzanti). Tuttavia la presenza di CrVI⁺ nelle acque di sorgenti provenienti dai complessi ofiolitici è dovuta al dilavamento

FIG.3
ACQUE SOTTERRANEE

Provincia di Piacenza, distribuzione cromo totale, cromo esavalente e rapporto Ca/Mg nelle sorgenti campionate nel 2011.

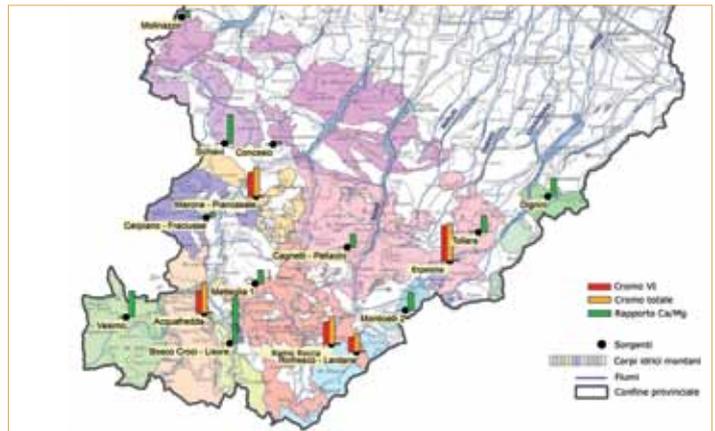
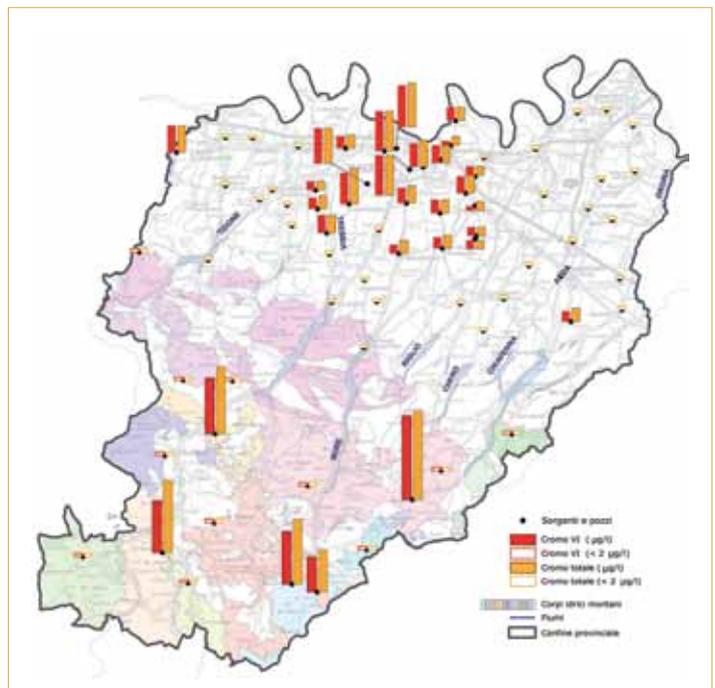


FIG.4
ACQUE SOTTERRANEE

Provincia di Piacenza, distribuzione cromo totale, CrVI⁺ nelle sorgenti e nei pozzi della rete dell'acquifero di pianura.



da parte delle acque piovane di CrIII⁺ dagli ossidi in cui è immobilizzato. Acque bicarbonato/calche – caratteristiche delle formazioni calcaree, con bassi livelli di Mg (e quindi rapporti

Ca/Mg elevati) – mostrano contenuti in cromo nulli; le acque delle aree ofiolitiche, bicarbonato/magnesiache, ricche di minerali contenenti Mg, mostrano concentrazioni elevate di ioni Mg: il rapporto Ca/Mg rappresenta così un chiaro indicatore della presenza di cromo disciolto (figura 3).

Un'importante ripercussione sulla qualità delle acque utilizzate a valle per il consumo potabile è legata all'alimentazione delle conoidi di pianura, soprattutto di Trebbia e Nure, dalle acque provenienti da formazioni ofiolitiche, con presenza di cromo (totale ed esavalente) anche nei pozzi della rete di monitoraggio dell'acquifero di pianura (figura 4).

**Elisabetta Russo¹, Ilaria Bensi¹,
Marcello De Crema¹,
Emanuela Peroncin¹, Mario Polledri²**

- 1. Arpa Emilia-Romagna
- 2. Iren Acqua Gas-Piacenza

BIBLIOGRAFIA

Acam Spa. (2001). *Studio geochimico sul cromo ed altri elementi in traccia in acque utilizzate per il consumo umano in provincia di La Spezia*. La Spezia.

Enia-Sede di Piacenza. (2009). *Indagine su scala provinciale finalizzata ad individuare le vie e i meccanismi di alimentazione dei sistemi acquiferi della pianura e ad approfondire l'aspetto qualitativo della risorsa idropotabile in rapporto alla composizione litologica dei bacini*. Rapporto tecnico n°3094-Geoinvest srl-Piacenza.

Regione Emilia-Romagna. (2004). *Il progetto regionale Pietre Verdi-Le ofioliti, la loro estrazione e il problema amianto*. Bologna.

Regione Emilia-Romagna. (2011). *Schedatura e recupero informazioni pregresse delle stazioni di monitoraggio individuate nei corpi idrici sotterranei montani ai sensi della Direttiva 2000/60/CE*. Bologna.

Università Cattolica del Sacro Cuore, Società italiana della scienza del suolo. (2002). *La conservazione della risorsa suolo*. Parva Naturalia 2002. Piacenza.