

# La determinazione dei valori di fondo naturale ed antropico nelle acque sotterranee dei grandi agglomerati urbani

Francesco La Vigna, Isidoro Bonfà, Simona Martelli

ROMA CAPITALE Dip. Tutela ambientale - Protezione Civile

Servizio Bonifica Siti Inquinati e Geologia Ambientale

francesco.lavigna@comune.roma.it

Anche se la determinazione dei valori di fondo naturale ed antropico nelle acque sotterranee non è certo una frontiera dell'idrogeologia, in quanto esistono molti studi sull'argomento da diversi anni e protocolli internazionali (Muller et al. 2006), nazionali (Bartolucci et al. 2009, UNI 2011) e locali (Beretta et al. 2003) sulle modalità di determinazione, nell'ambito dei grandi agglomerati urbani o comunque delle zone antropizzate di alcuni settori della nostra penisola, la mancanza di studi organici di questo tipo per le acque e anche per i terreni costituisce davvero un importante gap informativo per l'identificazione di siti realmente inquinati.

Per Valore di Fondo naturale (in letteratura NBL natural background level) si intende "la concentrazione di una sostanza o il valore di un indicatore in un corpo idrico sotterraneo corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate", così come indicato all'Art 2.5 della Direttiva Acque Sotterranee 2006/118/CE (DAS). I valori di fondo possono essere il risultato di vari fenomeni di origine geochimica, chimica e biologica che hanno luogo nella zona insatura e/o satura; anche la piovosità, eventuali interconnessioni tra acquiferi nonché lievi alterazioni antropogeniche possono influenzare tali valori. Pertanto ogni acquifero è caratterizzato da un chimismo unico che può presentare forti variazioni spaziali. E' possibile definire "range" di valori tipici di ciascun acquifero per ogni analita ricercato, dal quale ricavare un valore rappresentativo da utilizzare convenzionalmente nelle procedure di bonifica dei siti contaminati (Bartolucci et al. 2009).

Nei grandi agglomerati urbani è ormai necessario considerare che le attività antropiche presenti sul territorio da decine o centinaia di anni possono a volte aver generato delle situazioni di inquinamento diffuso rispetto a determinati componenti che quindi si ritrovano un po' ovunque nelle acque sotterranee, senza la possibilità di identificare una ben specificata sorgente. Questa tipologia di inquinamento può essere considerata come valore di fondo "antropico" (Provincia di Milano 2002).

In letteratura, a cui si rimanda per gli approfondimenti, vi sono diverse metodologie per la determinazione dei valori di fondo: il metodo della preselezione (Preziosi et al. 2009, Ducci e Sellerino 2012), il metodo della separazione delle componenti (Rotiroti et al. 2014a, 2014b, Rotitoti e Fumagalli, 2013, Molinari et al. 2012, Molinari et al. 2014) e il metodo cosiddetto dei probability plot (Preziosi et al. 2014).

Poiché la determinazione dei valori di fondo è un'attività necessaria propedeutica alla corretta applicazione del D.Lgs 152/2006 Parte IV, Titolo V sulle bonifiche dei siti contaminati molte amministrazioni regionali e locali si sono mosse in tal senso e hanno pubblicato e approvato con atti amministrativi le tabelle e le cartografie dei valori di fondo delle acque sotterranee e dei terreni e dei relativi innalzamenti dei valori soglia di concentrazione. E' il caso ad esempio delle Regioni Piemonte (Arpa Piemonte 2012), Emilia Romagna (Marcaccio et al. 2012), mentre alcuni enti locali hanno effettuato una valutazione dei valori di fondo naturale limitatamente alle aree dove sono presenti SIN (siti di interesse nazionale) come ad esempio nei casi toscani di Massa Carrara, Livorno, Piombino,

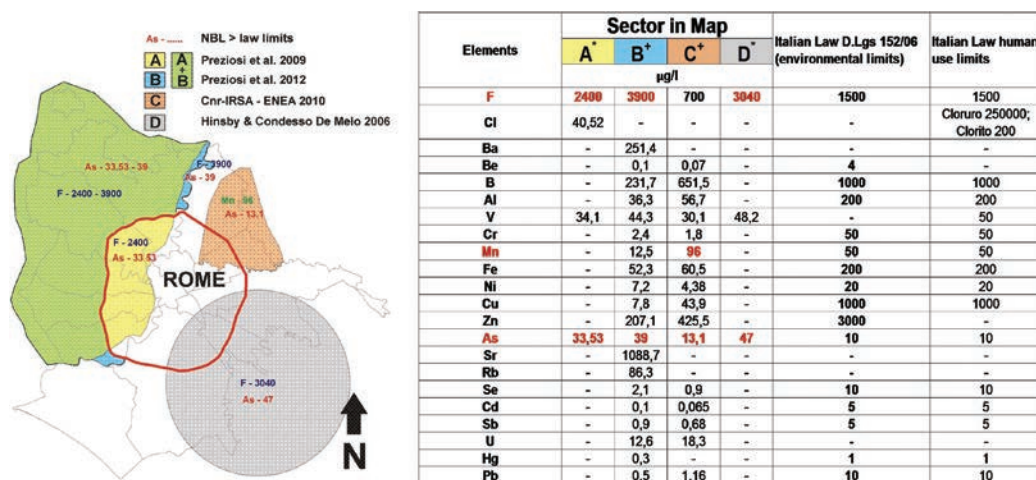


Fig. 1 - Dati disponibili dai lavori di Preziosi et al. (2009), Preziosi et al. (2012), IRSA-CNR – ENEA (2010), Hinsby e Condesso De Melo (2006) sui valori di fondo nei confini amministrativi di Roma Capitale (Bonfà et al. 2014).

Grosseto e Orbetello (Arpa Toscana 2009,2010, 2011), o della Sardegna a Portoscuso (Arpa Sardegna, 2009).

Nel Lazio e in particolare nell'area di Roma pur esistendo diversi studi (Fig.1) che, con metodi diversi e finalità diverse, hanno determinato i valori di fondo naturale di alcuni analiti nelle acque sotterranee e nei terreni, non esiste ad oggi un lavoro organico su areali amministrativamente ben definiti che possa essere d'ausilio alla gestione dei procedimenti di bonifica. Il particolare contesto geologico e idrogeologico romano (Capelli et al. 2008) caratterizzato dalla abbondante presenza di terreni di origine vulcanica e di acque provenienti dai circuiti idrotermali necessiterebbe di uno studio se non a carattere provinciale, quantomeno a scala comunale. Per realizzare studi statisticamente validi occorre però disporre di

una sufficiente quantità di dati distribuita uniformemente nei diversi copri idrici sotterranei e occorre tener conto tuttavia che, laddove risalite di acque mineralizzate determinano concentrazioni di rilievo di taluni elementi, creando anomalie circoscritte, solo un'accurata conoscenza di tali fenomeni può consentire di identificare il corretto modello idrogeologico concettuale. In tal senso è stato recentemente presentato l'avvio di un progetto volto alla realizzazione di una rete di monitoraggio delle acque sotterranee nell'area di Roma Capitale (La Vigna et al 2014) che potrà contribuire, di concerto con gli altri enti territoriali competenti in materia, a porre le basi per la futura determinazione dei valori di fondo delle acque sotterranee nell'area di Roma.

## BIBLIOGRAFIA

- Bartolucci E, Bussetini M, Calace N, D'Aprile L, Fratini M, Guerra M, Marangio L, Pirani G, Vecchio A (2009) Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee. ISPRA Servizio Interdipartimentale per le Emergenze Ambientali - Settore Siti Contaminati
- Beretta GP, Bonuomo M, Pellegrini R (2003) Linee guida per la determinazione dei valori del fondo naturale nell'ambito della bonifica dei siti contaminati. Provincia di Milano – Direzione Centrale Ambiente – Università degli Studi di Milano
- Bonfà I, La Vigna F., Martelli S. (2014) Review on available data about natural background levels of dissolved elements in the groundwater of Rome (Italy). Flowpath2014, National meeting on Hydrogeology, Abstract Volume, 42-43
- Capelli G, Mazza R, Taviani S. (2008) Groundwater in the City of Rome. In Funicello et al. (ed) *La Geologia di Roma. Dal centro storico alla periferia. Memorie descr. della Carta Geologica d'Italia. LXXX. S.E.L.C.A. Firenze*
- Ducci D and Sellerino M (2012) Natural background levels for some ions in groundwater of the Campania region (southern Italy). *Environ Earth Sci* (2012) 67:683–693. DOI 10.1007/s12665-011-1516-8
- Hinsby K, Condesso De Melo T. (2006) Application and evaluation of a proposed methodology for derivation of groundwater threshold values – a case study summary report- In Report of the EU project “BRIDGE” 2006 Deliverable 22 <http://www.wfd-bridge.net>
- IRSA/ENEA (2010) Studi adottati dalla REGIONE LAZIO con Determina n.B2118 del 21/03/2011 ECO ITALIA 87 S.r.l. Integrazione Valori di Fondo Località Inviolata (Guidonia Montecelio)
- La Vigna F, Bonfà I, Martelli S, Mazza M, Francesconi F, Bartoccini R and Provantini R (2014) Preliminary activities for developing the groundwater monitoring network of Rome (Italy). Flowpath2014, National meeting on Hydrogeology, Abstract Volume, 64-65
- Marcaccio M, Molinari A, Guadagnini L, Guadagnini A, Palumbo A, Pellegrino I (2012) Valori di fondo naturale e valori soglia di specie chimiche potenzialmente contaminanti per l'individuazione dello stato chimico delle acque sotterranee dell'Emilia-Romagna
- Molinari A, Guadagnini L, Marcaccio M, Guadagnini A (2012) Natural background levels and threshold values of chemical species in three large-scale groundwater bodies in Northern Italy. *Science of the Total Environment* 425:9-19
- Molinari A, Chidichimo F, Straface S, Guadagnini A (2014) Assessment of natural background levels in potentially contaminated coastal aquifers. *Science of the Total Environment* 476–477:38-48.
- Muller D, Blum A, Hart A, Hookey J, Kunkel R, Scheidleder A, Tomlin C, Wendland F (2006) Final proposal for a methodology to set up groundwater threshold values in Europe. Report to EU project BRIDGE, Deliverable D18
- Preziosi E, Giuliano G, Vivona R (2009) Natural background levels and threshold values derivation for naturally As, V and F rich groundwater bodies: a methodological case study in Central Italy. *Environmental Earth Science*. DOI 10.1007/s12665-009-0404-y
- Preziosi E, Ghergo S, Del Bon A (2012) Convenzione Regione Lazio IRSA/CNR-ENEA su indagini preliminari ad ampio spettro per la definizione dei valori di fondo geochimico naturale – areale esteso intorno a Malagrotta
- Preziosi E, Parrone D, Del Bon A, Ghergo S. (2014) Natural background level assessment in groundwaters: probability plot versus pre-selection method, *J.Geochemical exploration* (in press)
- Provincia di Milano (2002) Fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee nella Provincia di Milano. Indagini per l'individuazione di focolai. Titolo IV LR 62/85
- Rotiroti M, Di Mauro B, Fumagalli L, Bonomi T (2014) Component separation approach to estimate natural background levels: a case study from the lower Po Plain (northern Italy)
- Rotiroti M, Fumagalli L (2013) Derivation of preliminary natural background levels for naturally Mn, Fe, As and NH<sub>4</sub><sup>+</sup> rich groundwater: the case study of Cremona area (Northern Italy). *Rendiconti Online Società Geologica Italiana* 24:284-286
- Rotiroti M, Fumagalli L., Bonomi T. (2014) Come gestire potenziali contaminazioni da As, Fe e Mn nelle acque sotterranee della bassa Pianura Padana: una proposta dal caso studio di Cremona. *Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater*, DOI: 10.7343/AS070-14-0096.
- UNI CEI EN ISO/IEC 19258 (2011) Norma europea Qualità del suolo: guida alla determinazione dei valori di fondo. 2011.
- Arpa Piemonte (2012) Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30
- Arpa Sardegna (2009) Determinazione dei valori di fondo nelle matrici ambientali dell'area di Portoscuso
- Arpa Toscana (2009) Definizione dei valori di fondo per alcuni parametri nelle acque sotterranee nei siti di interesse nazionale di Massa Carrara, Livorno e Piombino. <http://www.arpat.toscana.it/>
- Arpa Toscana (2010) Definizione dei valori di fondo per alcuni parametri nelle acque sotterranee nel sito di interesse nazionale di Grosseto <http://www.arpat.toscana.it/>
- Arpa Toscana (2011) Definizione dei valori di fondo per alcuni parametri nelle acque sotterranee nel sito di interesse nazionale di Orbetello, Grosseto <http://www.arpat.toscana.it/>