

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/266893202>

Contaminazione da idrocarburi di origine naturale nelle acque dei domini carbonatici e terrigeni dell'Appennino abruzzese: dati preliminari.

Conference Paper · February 2009

CITATIONS

0

READS

34

2 authors, including:



Sergio Rusi

Università degli Studi G. d'Annunzio Chieti e Pescara

156 PUBLICATIONS 897 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Multidisciplinary Special Issue "Multi-source data fusion of big spatial-temporal data in soil, geo-engineering and environmental studies" (Science of the Total Environment) [View project](#)



Relationships between meteo-climatology and hydrology [View project](#)

Contaminazione da idrocarburi di origine naturale nelle acque dei domini carbonatici e terrigeni dell'Appennino abruzzese: dati preliminari.

PETACCIA RICCARDO (*) & RUSI SERGIO (**)

ABSTRACT

Natural origin of hydrocarbon contamination in waters of carbonatic and terrigenous domains of Abruzzi Apennines: preliminary data

The work descends from presence within carbonatic and terrigenous stratigraphic successions in Apennines of impregnations (and similar situations) connected to naphthogenesis and their potential interaction with groundwater.

To perform the investigation several sites are been located: 16 springs of different contexts like oil shales, liquid and solid petroleum impregnations, mineralized and sulphurous waters are been analyzed for their geological, stratigraphic, hydrogeological, hydrochemical and hysotopic characteristics.

First results display presence of not-anthropic pollution-derivation contaminants those are sometimes higher than legal limit for human drinking water.

KEY WORDS: *Abruzzi Apennines, Bituminous Impregnations, Hydrogeochemistry, Natural Contamination, Oil Shales.*

TERMINI CHIAVE: *Appennino Abruzzese, Contaminazione Naturale, Impregnazioni Bituminose, Idrogeochimica, Scisti Bituminosi.*

La ricerca è scaturita dalla considerazione della presenza, nelle successioni stratigrafiche carbonatiche e terrigene dell'Appennino, di livelli e corpi geologici connessi a genesi degli idrocarburi e della loro potenziale interazione con le acque sotterranee. Al fine di indagare i rapporti acqua-roccia e le conseguenti potenziali contaminazioni, che vanno dunque inquadrare come naturali, sono stati individuati alcuni assetti geologici e idrogeologici potenzialmente responsabili di contaminazione. In particolare sono state analizzate dal punto di vista geologico, stratigrafico, idrogeologico, idrochimico e isotopico, 16 sorgenti riferibili ai seguenti contesti:

- a- sorgenti alimentate da acquiferi parzialmente o totalmente costituiti da scisti bituminosi della Formazione delle Dolomie Bituminose nel Gran Sasso (Trias Sup.; ADAMOLI *et alii*, 1990);
- b- sorgenti alimentate totalmente o in parte da acquiferi al cui interno sono presenti complessi idrogeologici con impregnazioni petrolifere liquide (b1) e/o solide tipo asfalti

- (b2), (DONZELLI, 1998) come nel caso della Formazione Bolognana (Miocene) nel massiccio della Majella;
- c- risalita di acque mineralizzate connate e/o fossili potenzialmente connesse a giacimenti di idrocarburi sia liquidi che gassosi come nel caso dei vulcanelli di fango (DESIDERIO & RUSI, 2004) emergenti dalla Formazione delle Argille Grigio Azzurre (Plio-Pleistocene);
- d- sorgenti sulfuree storicamente note come manifestazioni secondarie di idrocarburi ed emergenti dai depositi torbiditici della Formazione della Laga (Miocene);
- e- sorgenti emergenti dagli acquiferi carbonatici appenninici interessate da contaminazioni apparentemente anomale da derivati di idrocarburi (PETACCIA & RUSI, 2008).

Ciascuna area di emergenza è stata revisionata sia dal punto di vista storico (alcuni siti sono stati sede di estrazione petrolifera s.l.) che da quello geologico-idrogeologico. Le indagini sin qui eseguite hanno riguardato la caratterizzazione chimica dei litotipi bituminosi e la caratterizzazione chimico fisica ed idrochimica, con cadenza stagionale, delle acque sorgive. In particolare sono stati dosati gli idrocarburi leggeri (C<12) e gli idrocarburi pesanti (C>12) rispettivamente in Gas-cromatografia in Spettrometria di Massa (EPA 8260B) e in Spettrofotometria di Assorbimento Infrarosso (APAT-IRSA-CNR 5160).

Sulla scorta di precedenti caratterizzazioni isotopiche delle acque (DESIDERIO *et alii*, 2005) è stata inoltre avviata una campagna di dosaggio dell'¹⁸O e del Deuterio.

La ricerca prevede anche lo studio sperimentale delle interazioni acqua-roccia sia tramite test di cessione sia tramite l'uso di dispositivi di laboratorio all'uopo predisposti per la valutazione in relazione al tempo di permanenza.

I risultati sinora acquisiti evidenziano quanto segue (Tab.1):

- Gruppo a: in una delle due sorgenti, peraltro captata a scopo potabile, i valori della frazione pesante degli idrocarburi risulta superiore alla CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione pari a 350 µg/l; D. lgs. 152/2006).
- Gruppo b1: sono le sorgenti caratterizzate dai più alti valori di contaminazione con valori ben al di sopra della CSC per la frazione pesante e con presenza di composti aromatici.

(*) Dipartimento di Geotecnologie per l'ambiente e il Territorio, Università "G. d'Annunzio", Chieti - Dottorato di Ricerca

(**) Dipartimento di Geotecnologie per l'ambiente e il Territorio, Università "G. d'Annunzio", Chieti - s.rusi@unich.it

Gruppo - Sito - Quota m s.l.m.	T (°C)	χ (μS/cm)	pH	Eh (mV)	HC (C > 12) (μg/l)	HC (C < 12) (μg/l)	Speciazione quantitativa e qualitativa degli idrocarburi leggeri (μg/l) - Gruppo b1	
b1	Arolle Piccolo - 447	11.4	536	7.8	-108	190	8.6	Arolle p. T. Arolle
	T. Arolle - 425	10.1	635	7.6	-215	3010	1241.3	Benzene 1.4 9.3
b2	F. Lavino 1 - 125	12.5	525	7.1	-296	280	< 0.1	Toluene 1.2 255
	F. Lavino 2 - 125	11.9	389	7.6	-140	160	0.3	Etilbenzene 0.6 2.8
c	Vulcanello Pineto - 14	13.0	6740	8.4	-25	230	< 0.1	Xilene 2.8 451
	Vulcanello Frisa - 106	10.7	1900	8.5	+82	256	< 0.1	1,3,5 Trimetilbenz. 0.4 82
	F.so di Pascellata - 850	6.2	485	8.5	+82	97	< 0.1	1,2,4 Trimetilbenz. 2.0 318
d	Valle Tevera - 575	10.6	683	7.9	-57	38	< 0.1	Naftalene 0.2 10
	F.so Rio di Lame - 780	11.2	1560	7.3	-320	98	< 0.1	Butano, 2-Metil Butano, Pentano, 2-Metil Pentano, 1,3-Dimetil Ciclopentano, Metil Ciclopentano, Metil Cicloesano, Trimetil Ciclopentano, 1,4-Dimetil Cicloesano, Metil Cicloesano, 1,2-Dimetil Cicloesano, Etilcicloesano, Trimetilcicloesano, ecc.
e	Sorg. Mescatore - 925	6.0	160	8.5	+118	100	< 0.1	
	Gr. Fossaceca - 1150-1625	5.5	148	-	+112	120	< 0.1	
	Vacelliera alta - 1015	5.7	165	-	+111	130	< 0.1	
	Vacelliera bassa - 937	5.6	168	-	+115	155	< 0.1	
	Traf. Gran Sasso - 920	5.5	173	-	+106	120	< 0.1	

Gruppo - Sito - Quota m s.l.m.	T (°C)	χ (μS/cm)	pH	Eh (mV)	HC (C > 12) (μg/l)	HC (C < 12) (μg/l)	Speciazione quantitativa e qualitativa degli idrocarburi leggeri (μg/l) - Gruppo b1	
a	F.te Fornaca - 1745	13.1	275	-	+103	40	< 0.1	Arolle p. T. Arolle
	F.te Rionne - 1879	9.5	142	-	+132	745	< 0.1	Benzene - 19.0
b1	Arolle Piccolo - 447	13.7	593	7.4	-244	110	< 0.1	Toluene - 207
	T. Arolle - 425	11.8	653	6.9	-283	645	503.3	Etilbenzene - 45
b2	F. Lavino 1 - 125	11.8	435	7.2	-270	75	< 0.1	Xilene - 95
	F. Lavino 2 - 125	11.6	403	7.5	-185	30	0.3	1,3,5 Trimetilbenz. - 45
c	Vulcanello Pineto - 14	22.6	8340	8.2	-280	162	< 0.1	1,2,4 Trimetilbenz. - 75
	Vulcanello Frisa - 106	17.5	1760	8.4	-200	124	< 0.1	Naftalene - 10.2
d	F.so di Pascellata - 850	10.6	489	8.1	-26	59	< 0.1	solo per T. Arolle:
	Valle Tevera - 575	11.1	725	7.9	-180	88	< 0.1	Propano, Isobutano, Butano, 2-Metil Butano,
	F.so Rio di Lame - 780	10.6	1680	7.1	-300	18	0.2	Pentano, 2-Metil Pentano, 2-Metil Pentano,
e	Sorg. Mescatore - 925	6.4	155	8.0	+70	55	< 0.1	Dimetilsolfuro, Ciclopentano, 3
	Gr. Fossaceca - 1150-1625	6.1	154	8.7	+70	58	< 0.1	Metilpentano, Esano, Metilciclopentano, 2-
	Vacelliera alta - 1015	6.9	174	8.4	+45	340	< 0.1	Metilesano, Cicloesano, 1,2-
	Vacelliera bassa - 937	6.6	170	8.5	+45	40	< 0.1	Dimetilciclopentano, metil Cicloesano,
	Traf. Gran Sasso - 920	6.5	182	8.4	+32	40	< 0.1	Etilciclopentano, Isopropilbenzene, ecc.

Tab. 1 - Parametri chimico-fisici ed analisi quali-quantitativa degli idrocarburi "pesanti" e "leggeri": campagna invernale (in alto) ed estiva (in basso).

- Gruppo b2: le ricerche sono concentrate sulle sorgenti del F. Lavino caratterizzata da alimentazione basale mista a superficiale (NANNI & RUSI, 2003). I primi risultati evidenziano presenza di idrocarburi sia pesanti che leggeri con concentrazioni al di sotto della CSC.
- Gruppo c: gli idrocarburi pesanti sono presenti in quantità talora prossime alla CSC mentre i leggeri sono assenti.
- Gruppo d: sono le sorgenti con le più modeste quantità di frazione pesante e pressoché assenza di quella leggera.
- Gruppo e: le sorgenti (captate a scopo potabile), che avevano manifestato presenza di sostanze anomale (diisopropilnaftalene e trimetilbenzene) negli anni precedenti (PETACCIA & RUSI, 2008), presentano valori variabili, ma talora prossimi alla CSC.

La presenza di idrocarburi s.l. nelle acque sorgive pone alcune importanti problematiche applicative ed ambientali la cui trattazione risulta di fondamentale importanza in una revisione delle giurisprudenze corrente. I primi risultati acquisiti evidenziano, in estrema sintesi, la presenza di contaminanti non derivanti da inquinamento antropico che talora superano i limiti previsti dalla normativa corrente e la presenza degli stessi in acque destinate al consumo umano. Gli interrogativi principali che tali risultati, sebbene transitori, pongono riguardano la definizione delle CSC nei siti contaminati e la gestione delle captazioni potabili tenuto conto della loro ubicazione a quote superiori ai mille metri (1350, 1625, 1879 m s.l.m.) e della loro età pluridecennale.

Le indagini in corso a tutt'oggi riguardano, oltre alla analisi chimica degli idrocarburi, la speciazione degli IPA, i test di cessione ed i test in laboratorio su campioni solidi.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMOLI L., BIGOZZI A., CIARAPICA G., SIMONETTA C., PASSERI L., ROMANO A., DURANTI F. & VENTURI F. (1990) - *Upper Triassic bituminous facies and Hettangian pelagic facies in the Gran Sasso range*. Boll. Soc. Geol. It., **109**, 219-230.
- DESIDERIO G. & RUSI S. (2004) - *Idrogeologia e idrogeochimica delle acque mineralizzate dell'avanfossa abruzzese molisana*. Boll. Soc. Geol. It., **123** (3), 373-389.
- DESIDERIO G., FERRACUTI L., RUSI S. & TATANGELO F. (2006) - *Il contributo degli isotopi naturali ¹⁸O e ²H nello studio delle idrostrutture carbonatiche abruzzesi e delle acque mineralizzate nell'area abruzzese e molisana*. Giornale di Geologia Applicata, **2**, 453-458.
- DONZELLI G. (1988) - *Studio Geologico della Majella*. Dipartimento di Scienze della Terra, Università "G. d'Annunzio" Chieti.
- NANNI T. & RUSI S. (2003) - *Idrogeologia del massiccio carbonatico della Majella (Abruzzo)*. Boll. Soc. Geol. It. **122** (2), 173-202.
- PETACCIA R. & RUSI S. (2008) - *Idrogeologia delle sorgenti del Ruzzo (Gran Sasso d'Italia)*. Giornale di Geologia Applicata, **8/1**, 17-28.