

Dipartimento provinciale ARPAT di Arezzo

viale Maginardo, 1 - 52100 Arezzo
tel. 055.32061 - fax 055.5305604
www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it
p.iva 04686190481

- originale
- copia per conoscenza
- minuta per archivio
- unico originale agli atti

il _____ del _____

)



(ALLEGATI IN FREDDO)

ARPAT - ARPAT



2011/0054921

11/08/2011 14:32:53

DP_AR_01_23_03/29_1

Al Sindaco del Comune di Arezzo
ufficio ambiente - 52100 Arezzo

Al Presidente della Provincia di Arezzo
Via S. Lorentino, 25 - 52100 Arezzo
c.a. Dott. P. Lucci

ASL8 Dipartimento della Prevenzione
Via Nenni 20 - 52100 Arezzo
c.a. Dott.ssa T. Maurello

Al Prefetto di Arezzo
P.zza Poggio del Sole 1 - 52100 Arezzo

Alla Regione Toscana
Dipartimento delle Politiche Territoriali
Via di Novoli 26 - 50126 Firenze

e p.c

Al Dott. Paolo Silvestrelli
Via Chiarini 6/a - Arezzo

Oggetto: area cave di Quarata, Comune di Arezzo – aggiornamento sullo stato delle acque sotterranee.

Con il presente rapporto si aggiorna, il quadro conoscitivo relativo allo stato delle acque sotterranee nell'area, compresa fra gli abitati Quarata Patrignone e Campoluci - che comprende il cosiddetto "Triangolo delle Cave" - con esiti dell'ultima campagna di monitoraggio effettuata nei mesi di marzo e aprile 2011. La nota fa seguito alle precedenti, delle quali l'ultima in ordine cronologico e la relazione Arpat prot. 1260 del 10.01.2011 avente per oggetto: **"Comune di Arezzo Loc. Quarata - Richiesta di intervento statale ex art. 309, Titolo VI del D. Lgs. 152/06.**



Il Sistema di gestione ARPAT
è certificato secondo la norma
UNI EN ISO 9001 : 2008
Registrazione n. 3198 - A

Regione Toscana



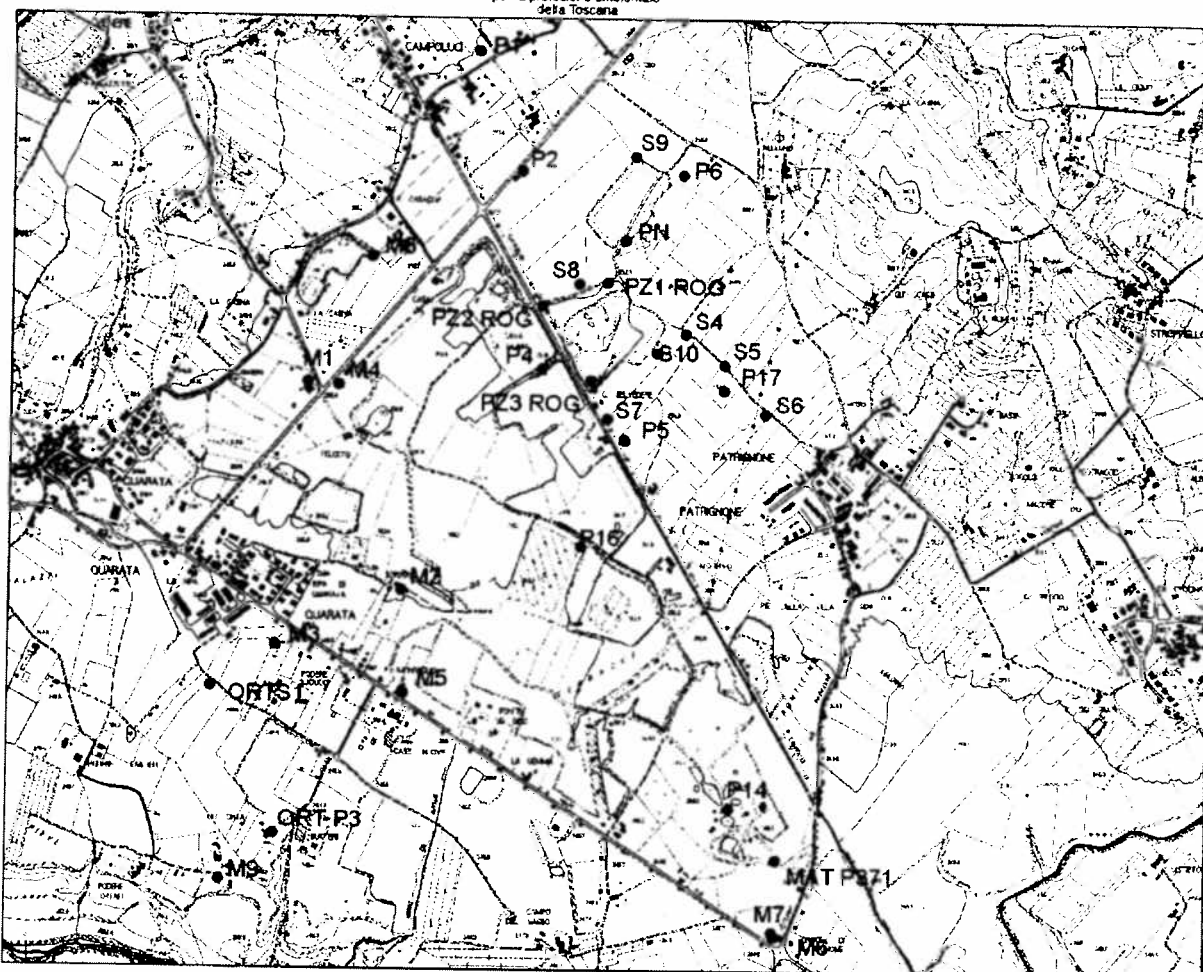


Figura 1: mappa dell'area con ubicazione dei pozzi e piezometri monitorati

Quest'ultima campagna di prelievi ha interessato tutti i pozzi e piezometri già precedentemente campionati per un totale di 31 punti di monitoraggio. I parametri per i quali è stata effettuata la determinazione sono i seguenti: *idrocarburi C > 10 cationi e anioni principali, Piombo, Alluminio, Arsenico, Manganese, Ferro, Boro, Cadmio, Cromo, Zinco, Rame, Mercurio, conducibilità, pH, potenziale redox.*

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle concentrazioni di idrocarburi rilevate da Arpat nell'ultima campagna, unitamente ai dati relativi agli ultimi due anni di monitoraggio e con evidenziazione dei campioni per i quali la concentrazione degli idrocarburi presenti è risultata quantitativamente dosabile alle analisi.



ARPAT
 Agenzia regionale
 per la protezione ambientale
 della Toscana

	gen-09	feb-mar-09	mag-giu-09	18/06/2009	30/06/2009	set-09	feb-10	mar-10	set-10	mar-11
M1	< 30	< 30	< 30			< 30	< 30		< 30	< 100
M2	< 30	< 30				< 30	< 30		< 30	< 100
M3	49	40	158			< 30	< 30		< 30	< 100
M4	< 30	< 30							< 30	< 100
M5	146	< 30	< 30	78	< 30	< 30	44	< 30	< 30	< 100
M6	< 30	35	81			138	< 30	< 30	140	< 100
M7	< 30	114	106			< 30	317	< 30	< 30	< 100
M8									53	< 100
M9									< 30	< 100
MAT P371	< 30	< 30							< 30	< 100
ORT P3		< 30							113	< 100
ORTS1		< 30				< 30	< 30	<30	< 30	< 100
P1	< 30	< 30							< 30	< 100
P14	< 30	39	< 30			< 30	< 30	<30	175	< 100
P16	< 30	< 30							52	< 100
P17	< 30	< 30							< 30	< 100
P2	< 30	< 30							< 30	180
P4	< 30	82	46			< 30	< 30		< 30	< 100
P5	< 30	< 30				< 30	< 30		< 30	< 100
P6	< 30	< 30						<30	< 30	< 100
PN	< 30	< 30	30					<30	64	< 100
PZ1 ROG								<30	278	< 100
PZ2 ROG								<30	< 30	< 100
PZ3 ROG								<30	188	105
S10							< 30		< 30	< 100
S4	87	< 30	96			< 30	38	<30	< 30	140
S5	< 30	< 30	96			< 30	< 30		< 30	< 100
S6	91	< 30	367		30	< 30	< 30		61	< 100
S7	< 30	< 30				< 30	< 30		< 30	< 100
S8								<30	< 30	< 100
S9							< 30	<30	< 30	< 100

Tabella 1: idrocarburi nelle acque sotterranee nel periodo gennaio 2009 - marzo 2011

Relativamente agli idrocarburi il limite della "concentrazione soglia di contaminazione" (CSC) di cui alla parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i. è di 350 µg/l.

Il laboratorio di analisi Arpat del dipartimento di Arezzo riportava nel rapporto di prova, relativamente alla determinazione degli idrocarburi C10-C40 nelle acque, il limite di rilevabilità di 30 µg/l ; tale valore, secondo il parere dell'ISS prot. 18796 del 7/8/2008, soddisfa la richiesta della norma (DLgs. 152/2006 e s.m.i.) di applicare un metodo capace di determinare 1/10 della concentrazione massima ammessa; tuttavia, attualmente, anche in considerazione di linee di

Dipartimento provinciale ARPAT di Arezzo
 viale Maginardo, 1- 52100 Arezzo
 tel. 055.32061, fax 055.5305604 - p.iva 04686190481
 www.arpat.toscana.it - urp@arpat.toscana.it



indirizzo dell'Agenzia, il laboratorio riporta nel rapporto di prova il *limite di quantificazione* che, conformemente al metodo UNI EN ISO 9377/2:2002, è di 100 µg/l (v. punto 1 della norma).¹

In occasione dell'ultima campagna di prelievi gli idrocarburi sono risultati presenti in quantità dosabile, ma comunque inferiore alla CSC, in 3 campioni (P2, PZ3 ROG e S4) con concentrazione massima di 180 µg/l nel pozzo P2. In detto pozzo, erano stati osservati 1107 µg/l nel settembre 2008 mentre nelle successive campagne di prelievi nelle quali detto pozzo era stato campionato, (settembre 2010 l'ultima) gli idrocarburi erano risultati in concentrazione non dosabile.

Nel piezometro PZ3 ROG (105 µg/l), posto all'interno dell'ex cava Rogialli, - discarica di rifiuti inerti, successivamente ripristinata, con fanghi di cartiera e attualmente identificata come sito inquinato - la presenza di idrocarburi era già stata accertata nel settembre 2010. Analogamente nel piezometro S4 (140 µg/l) concentrazioni dosabili di idrocarburi erano risultate nelle precedenti campagne anche se in maniera discontinua (vedi tabella sopra).

Le analisi effettuate dal laboratorio Cierre S.n.c di Arezzo hanno rilevato idrocarburi dosabili in 4 punti: S4 (113 µg/l), ORTS1 (71 µg/l), ORTP3 71 µg/l e P1 (167 µg/l), valori tutti inferiori alla CSC (350 µg/l).

Per quanto concerne la variabilità dei dati analitici ottenuti dai due laboratori riferiti agli idrocarburi si ricorda la nota del laboratorio già riportata nella relazione prot. 63925 del 23.09.2010 *"si evidenzia che il parametro "idrocarburi totali nelle acque espresso come n-esano" è un parametro aspecifico, affetto da un errore che nel metodo stesso (ISO 9377-2: 2000) è stato valutato tra il 30 e 40%, espresso come coefficiente di variazione di riproducibilità interlaboratorio. Pertanto tutti i valori che rientrano all'interno dell'intervallo $\pm 30-40\%$ non sono da ritenersi statisticamente diversi"*.

Si consolida pertanto un quadro ambientale che ha evidenziato nel tempo la presenza di idrocarburi in numerosi pozzi/piezometri, senza che peraltro si osservi in nessun di essi la persistenza di concentrazioni quantificabili in più campagne di monitoraggio consecutive.

Nelle numerose campagne di monitoraggio effettuate successivamente a quella del settembre 2008 (campagna in occasione della quale furono riscontrate concentrazioni di idrocarburi superiori alle CSC in 4 punti e in tre di questi superiori a 1 ppm) è stato osservato un solo superamento del parametro idrocarburi in S6 nel giugno 2009 (367 µg/l).

Va considerato che l'acquifero in questione è ad elevata vulnerabilità, in quanto di tipo freatico, localizzato a piccola profondità, contenuto entro depositi di ghiaie debolmente protette da un sottile strato di depositi alluvionali. L'assenza di direttrici lungo le quali siano individuabili,

¹ Il limite di rivelabilità di un metodo rappresenta il valore limite di una certa concentrazione o massa minima di analita che è possibile distinguere significativamente dal valore del bianco di procedura. Il limite di quantificazione invece è la concentrazione o massa minima di analita, che può essere quantificata con accuratezza e precisione accettabili;



stabilmente nel tempo, gradienti di concentrazione, lascia ritenere che si possa escludere la presenza di un'unica sorgente primaria a cui imputare l'origine dell'inquinamento e invece rafforza l'ipotesi che la problematica sia da ricondurre a molteplici fonti puntuali in diretta conseguenza della pressione antropica nell'area (transito di autovetture, mezzi pesanti, e mezzi meccanici negli impianti di lavorazione inerti e nelle aree di cava, perdite da reti fognarie, stoccaggi di gasolio, sia di private abitazioni che delle attività produttive presenti).

Pertanto, per quanto concerne gli idrocarburi, allo stato attuale l'acquifero, pur presentando aspetti di degrado qualitativo che ne possono compromettere gli utilizzi per scopi nobili quali quello potabile, non è da considerarsi inquinato ai sensi della parte IV del D.Lgs 152.06,

Ferro

Il Ferro è risultato superiore ai valori di CSC in P17 e in due piezometri della ex-cava Rogialli (PZ1 ROG e PZ3 ROG).

Manganese

Il Manganese è risultato superiore ai valori di CSC in tutti e tre i piezometri della ex cava Rogialli in P17 e in ORTS1.

Circa l'interpretazione della presenza di Ferro e Manganese in alcuni dei pozzi e piezometri monitorati si rimanda a quanto già commentato nei precedenti rapporti (in particolare relazione Arpat prot. 19106 del 16/03/2010).

Boro

Il Boro è risultato oltre i valori di CSC in S9 e in M6. Valori anomali rispetto al fondo osservato in zona sono inoltre stati rilevati in M7 e PZ2ROG

Nei pozzi M6 e M7 la presenza del Boro in concentrazione elevata, spesso superiore alla CSC (1 ppm) è stata costantemente confermata in occasione di ogni misurazione a partire dal gennaio 2009 (vedi grafico seguente). Nel grafico seguente si evidenzia una correlazione fra le concentrazioni osservate nei due pozzi a partire dal settembre 2009, correlazione invece assente antecedentemente a detta data. Considerato che il pozzo M7 è stato realizzato a fine 2008 si può ritenere che, relativamente ai campionamenti effettuati nel periodo antecedente il settembre 2009 nel pozzo M7 non era ancora stato raggiunto un equilibrio con l'acquifero. M6 e M7 risultano separati in pianta da circa 15 metri e pertanto uno stretto legame fra il chimismo delle acque è plausibile. Detti pozzi sono ubicati nelle pertinenze di civili abitazioni e in aree mai interessate da escavazione.

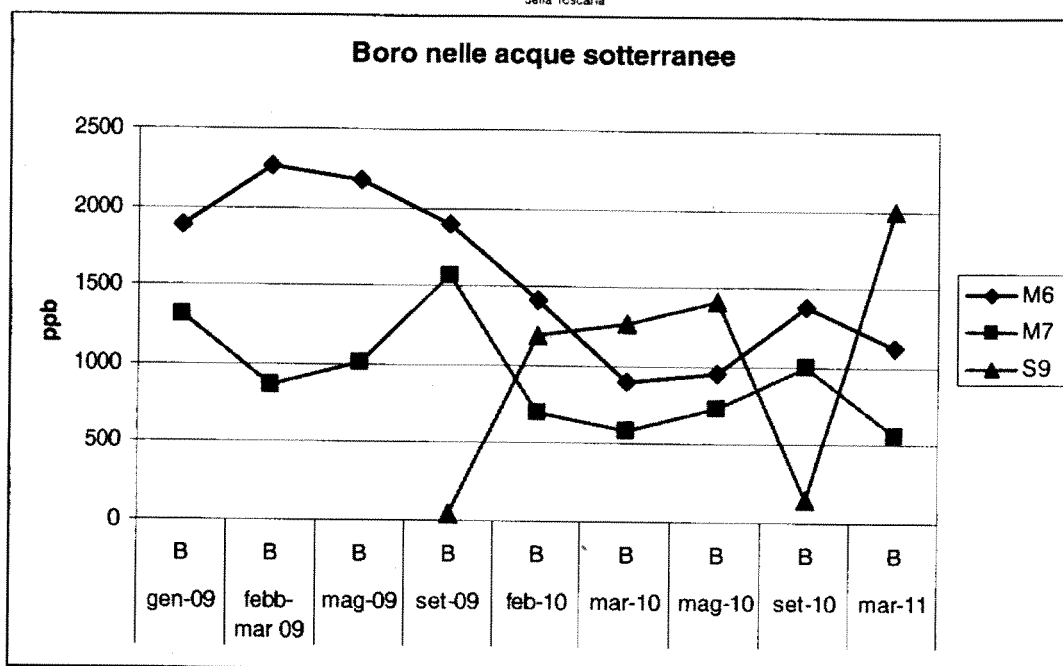


Fig 2: Boro nelle acque sotterranee (dati Arpat). Il dato del settembre 2009 in S9 è dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse dell'Università di Firenze.

A partire dal settembre 2009 il monitoraggio del Boro è stato effettuato anche nei piezometri S9 e S10 di nuova realizzazione. In S9 il Boro alto è stato osservato oltre il valore di CSC nei mesi primaverili, mentre nei mesi di settembre i valori sono risultati prossimi a quelli osservati negli altri pozzi e piezometri della zona.

Il chimismo delle acque presenti in S9 nei mesi primaverili, (quando si ha Boro in concentrazione elevata), differisce in modo significativo da quello riscontrato negli altri piezometri. In particolare come evidenziato nella tabella 2, in S9 molti altri parametri hanno variazioni stagionali marcate e per una parte di essi le variazioni si osservano anche in PN e S10.

	S9	PN	S10
pH	X	X	
K	X		
Al	X		
SO4	X	X	X
Cr	X	X	
Cu	X		
Mo	X	X	
Ni	X	X	
As	X		
Rb	X		
Sb	X	X	

Tabella 2: parametri per i quali i valori osservati nel periodo primaverile in S9, PN e S10 sono nettamente più alti rispetto agli altri punti di monitoraggio. ²

Relativamente agli stessi periodi si osserva di contro valori di conducibilità e di Bario più bassi in S9 e in maniera meno marcata anche in S10. Questi tre piezometri si trovano sul fondo di un area già interessata dall'attività estrattiva e parzialmente ripristinata mediante collocazione di un primo strato basale di 50 cm costituito da limi provenienti dal lavaggio inerti e al tetto di questi un ulteriore strato di circa 2 metri di terre e rocce da scavo di varia provenienza. Per questi piezometri il livello freatico si colloca a circa 3 metri dal piano di campagna in primavera e a circa 5 metri alla fine della stagione estiva.

Le variazioni di conducibilità osservate in S9 e PN e in misura minore in S10, sono da ricondurre ad una modificazione della facies idrochimica in conseguenza di apporti importanti di acque meteoriche per infiltrazione dalla superficie nei mesi invernali e primaverili favoriti dalla prossimità del livello freatico al piano di campagna e dal basso gradi di compattazione della copertura (riporti). Ciò è confermato anche dai pH elevati (caratteristici di acque superficiali) che si osservano in primavera in S9 e PN. Il pH elevato dell'acqua può essere la causa della lisciviazione di alcuni microelementi e spiegame pertanto l'innalzamento osservato in primavera, mentre per quanto attiene gli innalzamenti del Boro in S9 e dei Solfati in tutti e tre i piezometri nei mesi primaverili (in concomitanza con una diminuzione di conducibilità) questi possono spiegarsi solo con un apporto per dilavamento dalle acque meteoriche degli strati di terreno sovrastanti. Pare pertanto ragionevole ipotizzare che i terreni di riporto nell'intorno di S9 o a monte idraulico di esso, possano contenere concentrazioni elevate di boro solubile, non naturalmente presenti in natura nelle terre e rocce affioranti in zona. Stessa considerazione vale per i solfati anche se le concentrazioni riscontrate nelle acque non sono in valore assoluto particolarmente elevate e

² Analisi condotta sui risultati delle analisi effettuate dall'istituto di Geoscienze Georisorse dell'università degli studi di Firenze le quali hanno riguardato anche alcuni microelementi non inclusi nel protocollo analitico di Arpat.

comunque sempre inferiori alle CSC. Al fine di verificare tale ipotesi si rende necessaria l'esecuzione di specifici sondaggi da effettuare nell'intorno del piezometro S9.

Nei pozzi M6 e M7, contaminati da Boro, non si hanno oscillazioni di altri parametri come osservate in S9, PN, S10 (vedi tabella 2). In M6 e M7 la fluttuazione stagionale della concentrazione del Boro si osserva ma di moderata entità e con massimi e minimi in fase fra loro e invertiti rispetto agli altri tre piezometri (vedi figura 2 sopra), si osservano invece, in analogia con gli altri tre piezometri superficiali, Solfati elevati e Bario basso.

Nel mese di maggio 2010 in 5 campioni (M6, M7, S9, S6 e PZ2 ROGIALLI; nei primi tre dei quali erano risultate concentrazioni elevate in Boro) sono state effettuate presso l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR di Pisa le determinazioni dei rapporti isotopici del Boro, nella tabella seguente, si riportano i risultati ottenuti e le concentrazioni rilevate alle analisi

Campione	BORO (µg/l)	δ11B ‰
M6	0,9	-20,2
M7	0,6	-10,1
S6	0,08	11,2
S9	1,3	-4,9
PZ2ROG	0,3	-1,9

I dati di δ11B ‰ sono da leggere e interpretare in relazione alle concentrazioni assolute di Boro e del calcio presenti e risulta che il δ11B ‰ misurato in S6, PZ2ROG, M6 e M7 sono in relazione fra loro mentre δ11B ‰ osservato in S9 si discosta da questo trend. Per una lettura esaustiva di questi esiti si rimanda alla relazione dell'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR di Pisa in allegato a questo documento.

Atteso che le rocce e i sedimenti della zona non possono determinare i tenori di Boro riscontrati in S9, M6 e M7, si ritiene che le concentrazioni siano da ricondurre ad un inquinamento di origine antropica. I differenti valori di δ11B ‰ fra le acque di M6, M7 e quelle presenti negli altri piezometri possono essere conseguenza di contaminazione da composti del Boro prodotti con materia prima proveniente da giacimenti di differente origine geografica e quindi con differenti valori di δ11B ‰.


Per quanto attiene l'inquinamento da Boro riscontrato in M6 e M7, non risulta che il sito sia stato precedentemente soggetto ad escavazione e ripristino con terreni di riporto, ne sono documentate attività industriali effettuate nell'area nel passato. Per i dati disponibili si può asserire che l'inquinamento non si estende in direzione nord, viste le analisi dei pozzi MAT P371, P14 e del laghetto posto all'interno dell'impianto Cocci e pare pertanto ragionevole ritenere che questo possa

avere un'origine strettamente locale. Un'ipotesi potrebbe essere la perdita dalla rete fognaria considerato che acque reflue domestiche possono contenere Boro.

I dati di monitoraggio dei due pozzi comunque evidenziano per il Boro un trend in diminuzione ancorché oscillante con le stagioni (fig 2), comunque al fine di accertare che la contaminazione da Boro si effettivamente localizzata all'intorno dei due pozzi, Arpat provvederà a campionare altri pozzi presenti nei dintorni della rotonda di Patrignone posti ad una distanza compresa fra i 150 e i 300 metri da M6 e M7 con particolare attenzione rivolta a quelli in posizione di monte idraulico rispetto ad essi.

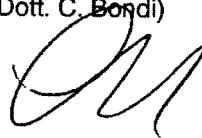
Piombo

La concentrazione di Piombo superiore al valore di CSC riscontrata per la prima volta in M6 nella campagna del marzo 2010 non è stata successivamente confermata nei successivi campionamenti del settembre 2010 e marzo 2011.


Dott. P. Conti

Dott. L. Martinelli

Per l'approvazione
Il Responsabile U.O. PCAI
(Dott. C. Bondi)



Allegati

- Tabella esiti analitici dei prelievi del marzo 2011
- Relazione dott.ssa Pennisi del C.N.R. di Pisa

