



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA VITA

PROGETTO VICENZA MOSS BAGS

Biomonitoraggio dei metalli in traccia
nei corsi d'acqua dell'Ovest Vicentino

RAPPORTO DI PROGETTO 2009/2010



STUDIO COMMISSIONATO DA

IN COLLABORAZIONE CON



PROVINCIA
DI VICENZA

Assessorato
all'Ambiente
Agenzia Giada



arpav

Regione del Veneto
Agenzia Regionale di Prevenzione e
Protezione Ambientale

Presentazione

Alcune delle sostanze classificate come pericolose dall'Unione Europea (Direttiva 2008/105/CE) sono elementi in traccia quali cadmio, mercurio, nichel e piombo, la cui sorveglianza nei corsi d'acqua assume carattere prioritario, essendo persistenti nell'ambiente e cancerogene per gli esseri umani.

La minaccia rappresentata da queste sostanze è attuale ed in continua evoluzione, per la varietà dei processi che contribuiscono alla loro emissione, così come per le modalità con cui esse vengono a contatto con la popolazione.

La Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, recepita in Italia con il Decreto legge 152/2006, pur suggerendo di considerare i dati sulla persistenza ed il bioaccumulo delle sostanze pericolose nel derivare il valore finale dello standard di qualità ambientale, non annovera fra gli indici biologici (macroinvertebrati bentonici, fitoplancton, macrofite e fitobentos, fauna ittica) alcun metodo specificamente basato sui bioaccumulatori, nonostante questi (i muschi, in particolare) siano considerati dagli esperti di tutto il mondo i migliori *biomonitors* di elementi in traccia, le cui concentrazioni spesso presentano problemi di rilevabilità strumentale oppure cambiano repentinamente nel tempo e nello spazio.

Il presente documento costituisce il rapporto sulle attività di biomonitoraggio dei metalli in traccia tramite muschi svolte dal Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università degli Studi di Trieste nei corsi d'acqua dell'Ovest Vicentino nel periodo giugno 2009 - dicembre 2010.

Il Progetto, condotto parallelamente anche nell'Est Vicentino per iniziativa dell'Assessorato alle Risorse Idriche e Beni Ambientali della Provincia di Vicenza, ha avuto inizio formale il 01/04/2009 e termine il 31/03/2011.

Tali attività sono promosse dalla Provincia di Vicenza mediante una convenzione stipulata il 15/01/2009 con l'Università di Trieste ed A.R.P.A.V., Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto. Le parti che aderiscono all'accordo individuano così i rispettivi contributi:

- 💧 l'Università di Trieste, Dipartimento di Scienze della Vita, mette a disposizione il proprio ricercatore e la propria organizzazione, provvedendo alla copertura assicurativa ed alle spese vive
- 💧 la Provincia di Vicenza finanzia la complessiva somma di € 44000 necessaria all'assegno di ricerca biennale previsto dall'Università di Trieste e di € 26000 che

PRESENTAZIONE

saranno assegnati ad ARPAV a titolo di rimborso per le spese di analisi

- ARPAV mette a disposizione i propri laboratori per le analisi conseguenti ai controlli effettuati nell'ambito dell'indagine

Le attività di ricerca nell'Ovest Vicentino di cui si rende conto nel presente documento si sono svolte dal 16/06/2009 al 30/12/2010. Con esse si è caratterizzata in modo approfondito nel tempo (praticamente in continuo) e nello spazio (tutti i principali corsi d'acqua dell'area di studio) la presenza dei metalli in traccia, intervenendo con opportuni monitoraggi d'indagine per individuare le fonti di pressione probabilmente responsabili dei casi più rilevanti di alterazione ambientale. Molti dei siti indicati dalla Committenza come possibilmente disturbati da scarichi industriali più o meno leciti derivanti dall'industria conciaria, *in primis* ma non solo, si sono effettivamente rivelati tali, spesso con livelli di alterazione molto forte.

Non mancano poi criticità puntiformi legate ad una singola ditta o a gruppi di aziende tipologicamente affini. Molto buone sono invece risultate le condizioni a monte dei principali insediamenti urbani o produttivi: il Torrente Chiampo fino a S. Pietro Mussolino, il Torrente Poscola a Castelgomberto e - seppur non trattato in questa relazione - il Torrente Agno monitorato nella derivazione che alimenta la Roggia dei Lecchi a Cornedo Vicentino. Questi siti potranno dunque essere presi come riferimento per una ricalibrazione dell'indice Palladio (attualmente convalidato per il bacino del Bacchiglione) specifica per l'Ovest Vicentino.

Sulla base dei riscontri acquisiti in questi primi 18 mesi di sperimentazione è stata stilata una graduatoria delle criticità per orientare il gruppo di lavoro, ma anche i portatori d'interesse per le politiche ambientali e la tutela della risorsa idrica, nella gestione di una rete di monitoraggio permanente dei corsi d'acqua. Con lungimiranza e non pochi sforzi la Provincia di Vicenza ha infatti scelto di rendere strutturale questo strumento di controllo, investendo in ricerca e formazione, programmando e finanziando interventi di monitoraggio ambientale nel lungo termine.

Indice

Presentazione.....	2
Indice	4
1 Introduzione.....	5
1.1 Gli elementi in traccia nei corsi d'acqua	5
1.2 Il biomonitoraggio con muschi acquatici.....	7
1.3 Il Progetto Vicenza Moss Bags	9
1.4 Gli scopi del Progetto 2009-2010	9
2 Materiali e metodi.....	11
2.1 Area di studio	11
2.2 Metalli ricercati.....	24
2.3 Realizzazione del biomonitoraggio.....	27
2.4 Preparazione e analisi dei campioni.....	29
2.5 Interpretazione dei dati.....	32
3 Risultati	34
4 Discussione	35
4.1 Naturalità-alterazione dei corsi d'acqua	35
4.2 Indagini su criticità rilevanti	40
4.3 Approfondimento sulle alterazioni da Mercurio	51
5 Conclusioni	54
5.1 Giudizio sui corsi d'acqua.....	54
5.2 Rete di monitoraggio permanente	57
Bibliografia.....	60
Allegati: tabelle risultati.....	61

1 Introduzione

Si introducono nei paragrafi seguenti la problematica della contaminazione da metalli in traccia nei corsi d'acqua, la soluzione offerta dai muschi acquatici, le esperienze del nostro gruppo di ricerca, gli scopi del lavoro.

1.1 Gli elementi in traccia nei corsi d'acqua

I corsi d'acqua superficiali contengono una frazione inorganica di soluti in concentrazioni che variano da qualche decina o decimo di milligrammo al milionesimo di grammo in un litro, o meno. Tutti derivano per via naturale dalla dissoluzione delle rocce presenti nel bacino idrico, dalle deposizioni atmosferiche solide (polveri) o liquide (precipitazioni) e dagli scambi gassosi con l'aria. A questi veicoli di arricchimento naturale delle acque si aggiungono le **immissioni di origine antropica**, che da qualche decennio rappresentano un significativo fattore di alterazione ambientale. Le attività estrattive dei metalli ed il loro impiego a livello industriale trasferiscono infatti notevoli masse di elementi dalla litosfera, ove sono immobilizzati allo stato minerale, ad aria, acqua, suolo e biosfera.

Fra gli elementi chimici presenti in quantità maggiori nei corsi d'acqua vi sono metalli come Sodio, Potassio, Calcio e Magnesio. Le loro concentrazioni, insieme a quelle dei principali anioni disciolti, pH, conduttività, durezza ed alcalinità, sono i parametri analitici fondamentali o accessori per la caratterizzazione chimica dell'acqua, in quanto intimamente legati agli equilibri in soluzione e particolarmente a quelli di saturazione dei carbonati e dissoluzione della CO₂.

Accanto ai metalli sopra citati, solitamente presenti in concentrazioni determinabili (dell'ordine del mg/l) e costanti nel tempo, vi sono molti altri elementi, soprattutto metalli e metalloidi, le cui concentrazioni (dell'ordine del µg/l) possono presentare problemi di rilevabilità strumentale oppure ampie variazioni nel tempo e nello spazio. Sono gli **elementi in traccia**.

Nonostante l'aspetto quantitativo induca a ritenere questi elementi poco importanti, la loro valenza ecologica e sanitaria è enorme. Molti elementi in traccia sono micronutrienti fondamentali per piante ed animali, essendo costituenti di molecole organiche quali vitamine od enzimi, ma la loro assunzione in concentrazioni superiori al fabbisogno può determinare fenomeni di inibizione od intossicazione (Cromo, Nichel, Rame, Zinco). Altri elementi, noti come **metalli pesanti** (Antimonio, Cadmio, Mercurio, Piombo), non hanno alcuna funzionalità utile all'organismo, ma al contrario, si legano alle molecole funzionali come proteine ed acidi nucleici, denaturandole.

La disponibilità biologica, o **biodisponibilità**, di un elemento, cioè la frazione assimilabile degli organismi viventi, è un fattore cruciale per la tossicità dell'elemento stesso. La concentrazione totale nella matrice non è infatti molto predittiva dell'effetto su un organismo, in quanto è solo la frazione assimilabile quella coinvolta nei processi biologici.

Gli elementi chimici sono per loro natura non degradabili, quindi **persistenti**. Questo ha delle ricadute molto serie a livello ecologico, in quanto le emissioni degli inquinanti determinano un incremento poco reversibile delle loro concentrazioni in ambiente, ma anche biologico, poiché diversi elementi possono essere accumulati dagli organismi ma vengono rilasciati molto lentamente. La persistenza nell'organismo è un fattore cruciale per la tossicità di un elemento.

Il fenomeno per cui la concentrazione di un elemento negli esseri viventi è superiore a quella nel mezzo ambiente si definisce bioconcentrazione o **bioaccumulo**. La sua entità si misura generalmente attraverso il rapporto fra la concentrazione nell'organismo e quella nel mezzo circostante.

Quando l'accumulo di un elemento si verifica attraverso livelli trofici successivi e non vi sono meccanismi efficienti di escrezione o di controllo, si ha il fenomeno della **biomagnificazione**. Essa coinvolge la catena alimentare o la rete trofica nel loro insieme. Mentre il bioaccumulo si osserva per numerosi elementi in diversi tipi di organismi viventi, la biomagnificazione è stata finora dimostrata solo per il Mercurio.

La concentrazione degli elementi in traccia nell'ambiente è notevolmente aumentata negli ultimi decenni in seguito allo sviluppo di attività umane quali ad esempio l'estrazione mineraria, la lavorazione dei metalli, il consumo di combustibili fossili e la sintesi di composti chimici. Le **patologie** direttamente collegate o riconducibili a questi contaminanti sono in costante aumento, sia per la scoperta di nuove correlazioni fra esposizione ed aumento del rischio, sia per la maggiore frequenza, durata ed entità del contatto. Ciò ha indotto un'attenzione sempre maggiore verso gli elementi in traccia, tanto da spingere le autorità nazionali ed internazionali ad istituire gruppi di lavoro, commissioni ed organizzazioni governative per lo studio ed il controllo di questi contaminanti. Un esempio fra tutti è l'istituto per l'UNESCO "Trace Elements", attivo ufficialmente dal 1996.

La direttiva quadro 2000/60/CE del Parlamento Europeo (recepita in Italia con il DLgs 152/2006 e successive modifiche) fornisce l'elenco delle **sostanze prioritarie**, la cui sorveglianza è obbligatoria: la lista comprende metalli quali Nichel, Piombo, Cadmio e Mercurio, gli ultimi due dei quali classificati come pericolosi. Per queste sostanze la frequenza dei controlli chimici su fiumi, laghi, acque di transizione e marino-costiere deve essere almeno mensile. Le normative ambientali in materia di acque varate nell'ultimo

decennio danno importanza primaria all'impiego di elementi biologici per la classificazione delle acque e suggeriscono che, qualora siano disponibili dati sulla persistenza e sul bioaccumulo, questi sono presi in considerazione nel derivare il valore finale dello standard di qualità ambientale.

1.2 Il biomonitoraggio con muschi acquatici

Il monitoraggio degli elementi in traccia nelle acque è stato sino ad oggi effettuato innanzitutto con metodi non biologici. Il prelievo di **campioni d'acqua** estemporanei o, più raramente, in continuo è programmato dalle autorità competenti e svolto con cadenza periodica in siti strategici. L'efficacia di questo tipo di sorveglianza è assai limitata: la rappresentatività di un campione estemporaneo è praticamente nulla quando le concentrazioni dell'elemento ricercato subiscono fluttuazioni anche repentine, come ad esempio in siti interessati da contaminazione intermittente. Il metodo si rivela utile piuttosto nella segnalazione di eventi cronici od estesi.

Un supporto non biologico abbondantemente utilizzato per il monitoraggio di elementi in traccia è costituito dai **sedimenti**. Essi sono considerati il ricettacolo ultimo dei micro-contaminanti, i quali tendono ad associarsi alla materia in sospensione e quindi precipitare verso il fondo. I sedimenti presentano una forte capacità di assorbimento dei contaminanti e forniscono un'indicazione cumulativa della contaminazione in un certo periodo di tempo. Purtroppo, la loro estrema diversificazione dal punto di vista della granulometria, composizione e quantità disponibile per il campionamento, rende arduo il confronto fra i risultati ottenuti in punti diversi anche dello stesso corso d'acqua. A ciò si aggiunge il problema della rappresentatività del campione, sia temporale (come riferirlo ad un periodo di tempo) sia spaziale (il sedimento può essere trasportato molto più a valle del punto di contaminazione durante le piene).

Il monitoraggio può essere effettuato però anche attraverso metodi biologici, impiegando cioè organismi indicatori (non trattati qui) o più frequentemente accumulatori. Questi, a differenza dei sedimenti, forniscono un'indicazione media integrata nel tempo. I **pesci** possono concentrare in alcuni organi del corpo (soprattutto fegato e reni) gli elementi in traccia che assumono con la dieta, ma presentano alcune caratteristiche che rendono il loro utilizzo poco adatto a questo scopo. Essi non sono sedentari, quindi le misure analitiche non possono essere riferite a tratti ristretti di un corso d'acqua, la loro cattura può essere delicata e costosa, non resistono a concentrazioni elevate di elementi tossici ed infine presentano una grande variabilità a seconda della specie, l'età, il sesso o l'organo considerato.

L'utilizzo di **molluschi**, soprattutto bivalvi, sembra promettente alla luce della loro capacità di accumulo per alcuni elementi, ma le

differenze fra classi d'età oppure fra le diverse parti molli analizzate o le conchiglie, comportano un lungo lavoro di cernita e preparazione dei campioni. Inoltre, anche questi organismi sono poco resistenti alle sostanze tossiche. Altri invertebrati come nematodi, oligocheti, aracnidi, efemerotteri, plecoteri, coleotteri, megalotteri, tricoteri e ditteri presentano evidenze di bioaccumulo, ma la loro sensibilità alle concentrazioni elevate rende difficile stabilire una correlazione fra il contenuto nell'organismo e la contaminazione dell'acqua. Esistono inoltre meccanismi di arresto dell'accumulo dei metalli e delle variazioni importanti nella risposta legate allo stadio di sviluppo.

Gli svantaggi legati all'uso di animali acquatici nel monitoraggio degli elementi in traccia non consentono di soddisfare i criteri di un buon bioaccumulatore, che per definizione deve essere resistente all'inquinamento e presentare concentrazioni proporzionali a quelle nel mezzo ambiente. E' raccomandabile inoltre che esso sia stanziale e la sua risposta poco influenzabile dallo stato fisiologico o dall'età. Un'alternativa all'uso di animali è rappresentata dai vegetali acquatici, che però non sempre offrono migliori prestazioni. Il **plancton vegetale** ad esempio è abbondante, ubiquitario e caratterizzato da elevati fattori di concentrazione, ha però uno sviluppo stagionale, presenta deriva spaziale, inoltre è molto sensibile agli agenti tossici, delicato da prelevare ed indissociabile dal particolato minerale.

Le **piante superiori**, sono essenzialmente stanziali, facili da determinare e semplici da prelevare, ma presentano forti differenze di accumulo interindividuali ed interspecifiche, oppure in funzione dell'organo analizzato, e relazioni complesse e variabili a seconda dell'elemento fra la concentrazione nella pianta e quella nel sedimento o nell'acqua.

Le **alghe microscopiche** offrono numerosi vantaggi, come l'identificazione semplice, la stanzialità, elevati fattori di concentrazione, abbondanza ed ubiquitarietà, resistenza all'inquinamento e presenza in ambienti molto degradati, corrispondenza fra le concentrazioni nell'organismo e quelle in acqua, ma il loro sviluppo è molto stagionale e sono sensibili alle condizioni idrologiche.

Gli organismi migliori oggi a disposizione sono le **briofite** (muschi ed epatiche), in quanto presentano tutti i vantaggi in termini di semplicità di identificazione, abbondanza ed ubiquitarietà anche in ambienti degradati, resistenza agli agenti tossici, stanzialità, risposta d'accumulo e correlazione con le concentrazioni in acqua. In assenza di briofite autoctone, queste possono essere facilmente introdotte nel corso d'acqua oggetto di studio mediante la tecnica dei trapianti, i **moss bags** (trad. sacchetti di muschio).

1.3 Il Progetto Vicenza Moss Bags

Dal 2002 esiste una feconda collaborazione fra Università di Trieste, Provincia di Vicenza, A.R.P.A.V. e numerosi Enti locali ed Associazioni, per l'ecologia applicata al controllo dell'inquinamento nel particolare contesto urbano-produttivo del Veneto.

Le potenzialità offerte dai trapianti di muschi acquatici (*moss bags*) sono state saggiate preliminarmente nel 2003 (contestualmente alle esperienze per la Tesi di Laurea dello scrivente) in alcuni siti pilota, come gli scarichi dei depuratori o le rogge in cui recapitavano gli scarichi di industrie galvaniche (*Cesa et al., 2006*), individuando e caratterizzando nello spazio e nel tempo i diversi pattern di contaminazione da metalli.

A seguito di ciò è stato varato nel 2005 il primo Progetto, triennale, denominato "Vicenza Moss Bags", tema del Dottorato di ricerca dello scrivente (*Cesa, 2008*), che ha permesso di approfondire mediante numerosi studi di laboratorio le conoscenze sui meccanismi di bioaccumulo (*Cesa et al., 2008, 2009a*) e di calibrare l'uso dei trapianti di muschio sul territorio vicentino a servizio della vigilanza ambientale (*Cesa, 2008; Cesa et al., 2009b*).

Sebbene l'uso di muschi acquatici per il monitoraggio dei metalli in traccia sia da circa 40 anni oggetto di studio da parte di molti ricercatori in tutto il mondo, i lavori del nostro gruppo, pubblicati su riviste scientifiche internazionali, sono originali ed innovativi: in particolare, l'indice PALLADIO basato sui trapianti di muschio e calibrato per bacino del Bacchiglione rappresenta attualmente un caso unico (*Cesa et al., 2010*). Nel panorama scientifico italiano il primato vicentino nello studio e nell'applicazione di questa metodica su vasta scala è praticamente assoluto. In letteratura si annoverano pochissime altre esperienze sul territorio italiano: la prima condotta dal Centro Comune di Ricerche Europee di Ispra, Varese (*Cenci, 1993*), la seconda dal Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste e dall'Osservatorio Regionale Acque Interne di A.R.P.A.V. (*Nimis et al., 2002*), la terza dall'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi del C.N.R. di Verbania-Pallanza (*Bertoni, 2004*).

1.4 Gli scopi del Progetto 2009-2010

Il Progetto attuale, naturale evoluzione del precedente, si prefigge di applicare in via sperimentale ma in modo sistematico la tecnica dei moss bags al monitoraggio dei corsi d'acqua dell'Ovest Vicentino. I risultati ottenuti vengono provvisoriamente interpretati mediante l'indice PALLADIO per il bacino del Bacchiglione, in attesa di una calibrazione per questa specifica area di studio, allo scopo di:

- ♦ **caratterizzare** mediante monitoraggio in continuo le condizioni di naturalità-alterazione dei principali corsi d'acqua in 15 siti proposti dal Committente



INTRODUZIONE

- **localizzare** l'origine dell'alterazione ambientale mediante monitoraggi d'indagine (i cui risultati saranno messi a disposizione delle Autorità competenti)
- **organizzare** sulla base di questi riscontri una rete di monitoraggio permanente nei siti potenzialmente più a rischio

2 Materiali e metodi

In questo capitolo sono trattati gli aspetti logistici (scelta delle aree di studio e loro peculiarità), tecnici (realizzazione degli interventi) e scientifici (interpretazione ed utilizzo dei risultati) dell'applicazione dei *moss bags* nel Progetto in corso.

2.1 Area di studio

E' oggetto del monitoraggio il territorio interessato dal Progetto GIADA, identificabile come "distretto della concia", compreso nei bacini idrografici dell'Adige (Torrente Chiampo in particolare) e dell'Agno-Gorzone entro i confini provinciali di Vicenza.

Le criticità note per questo territorio che possono costituire una fonte di contaminazione da metalli in traccia sono:

- gli scarichi industriali e civili (domestici ed assimilabili) non collettati agli impianti di depurazione tramite la fognatura
- i reflui industriali smaltiti abusivamente attraverso la rete di allontanamento delle acque meteoriche e quindi nelle acque superficiali
- gli scolmatori fognari degli impianti di trattamento che si attivano a seguito di precipitazioni intense
- i residui di attività agricole e zootecniche

Si elencano di seguito i 15 siti interessati dallo studio (Tabella 1) e se ne riporta la cartografia ottenuta mediante Google Earth® (2011).

CORSO D'ACQUA	STAZIONE	COMUNE (ubicazione)	LAT. °N	LONG. °E
Chiampo	CRS-A	Crespadoro (ponte per Ferrazza)	45.619570	11.223800
Chiampo	SPM-A	S. Pietro Mussolino (ponte di Via Lore)	45.586254	11.254195
Chiampo	CHM-A	Chiampo (Via Lago di Garda o Via Miniera)	45.531094	11.300487
Chiampo	MBV-A	Montebello Vicentino (ponte Via Borgo x S.S. 11)	45.462310	11.389305
Chiampo	GBL-A	Gambellara (ponte verso Contra' Mason)	45.440295	11.357974

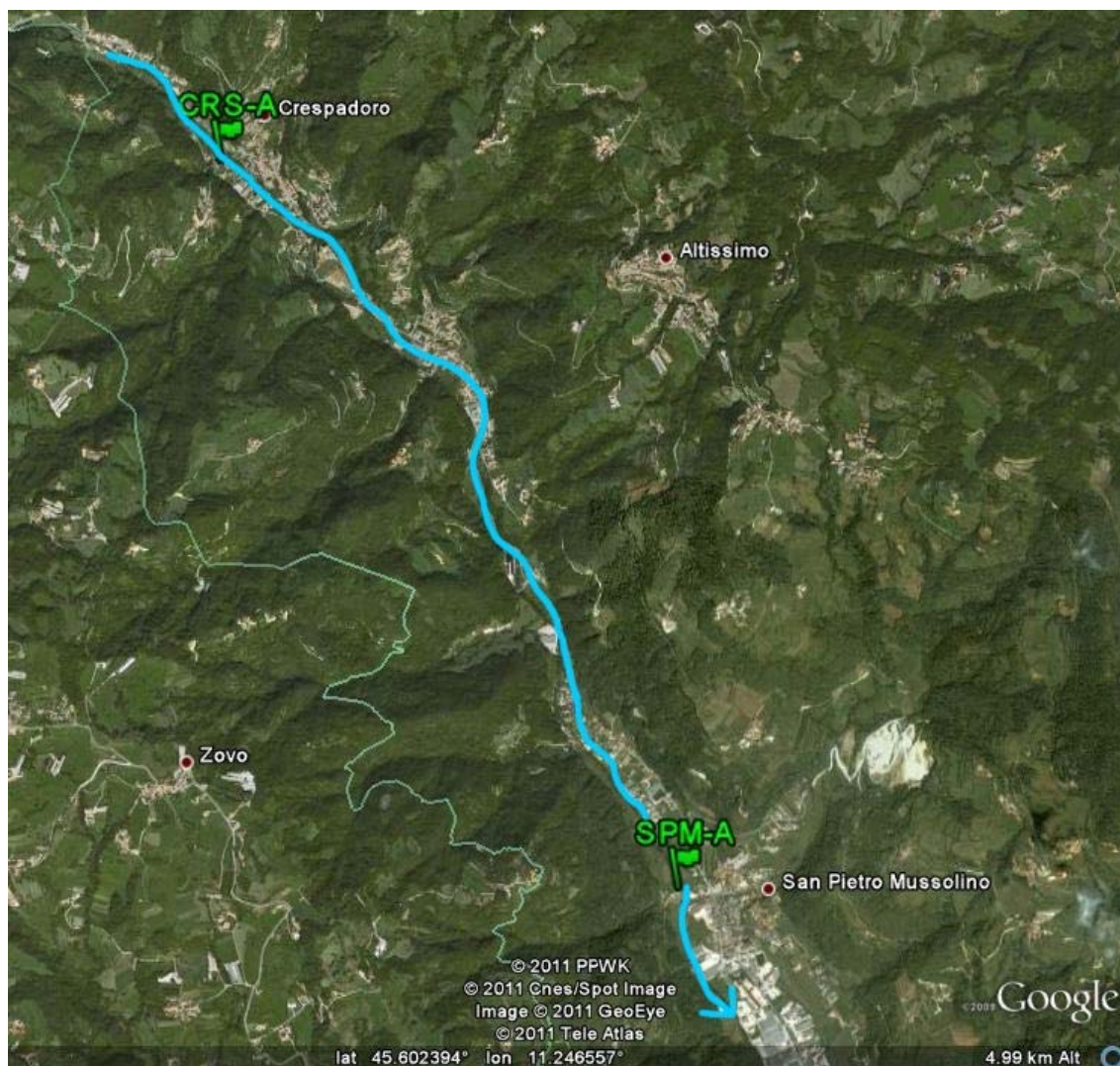
MATERIALI E METODI

<i>Guà (T. Poscola)</i>	CSG-A	Castelgomberto (Via Cengelle)	45.594028	11.386749
<i>Guà</i>	ARZ-A	Arzignano (ponte di Tezze)	45.531268	11.360848
<i>Guà (F. Brendola)</i>	BRN-A	Brendola (acquedotto di Madonna dei Prati)	45.467619	11.442208
<i>Guà (F. Brendola)</i>	SRG-A	Sarego (Meledo, ponte Via Vanderia x Via Bisognin)	45.432645	11.413885
<i>Guà</i>	LNG-B	Lonigo (Passerella Oche)	45.391967	11.387927
<i>Acquetta-Fratta (Roggia Grande)</i>	MOV-A	Montorso Vicentino (Via Roggia di mezzo)	45.496657	11.381436
<i>Acquetta-Fratta</i>	ZER-A	Zermeghedo (ponte della discarica)	45.477767	11.390026
<i>Acquetta-Fratta</i>	LNG-A	Lonigo (Almisano, ponte Via Pozzola)	45.420519	11.374410
<i>Acquetta-Fratta</i>	LNG-C	Lonigo (Via Fattorelle dopo le chiuse)	45.367957	11.369472
<i>Acquetta-Fratta</i>	CLV-A	Cologna V. (v.lle scarico del Consorzio ARICA)	45.317459	11.371424

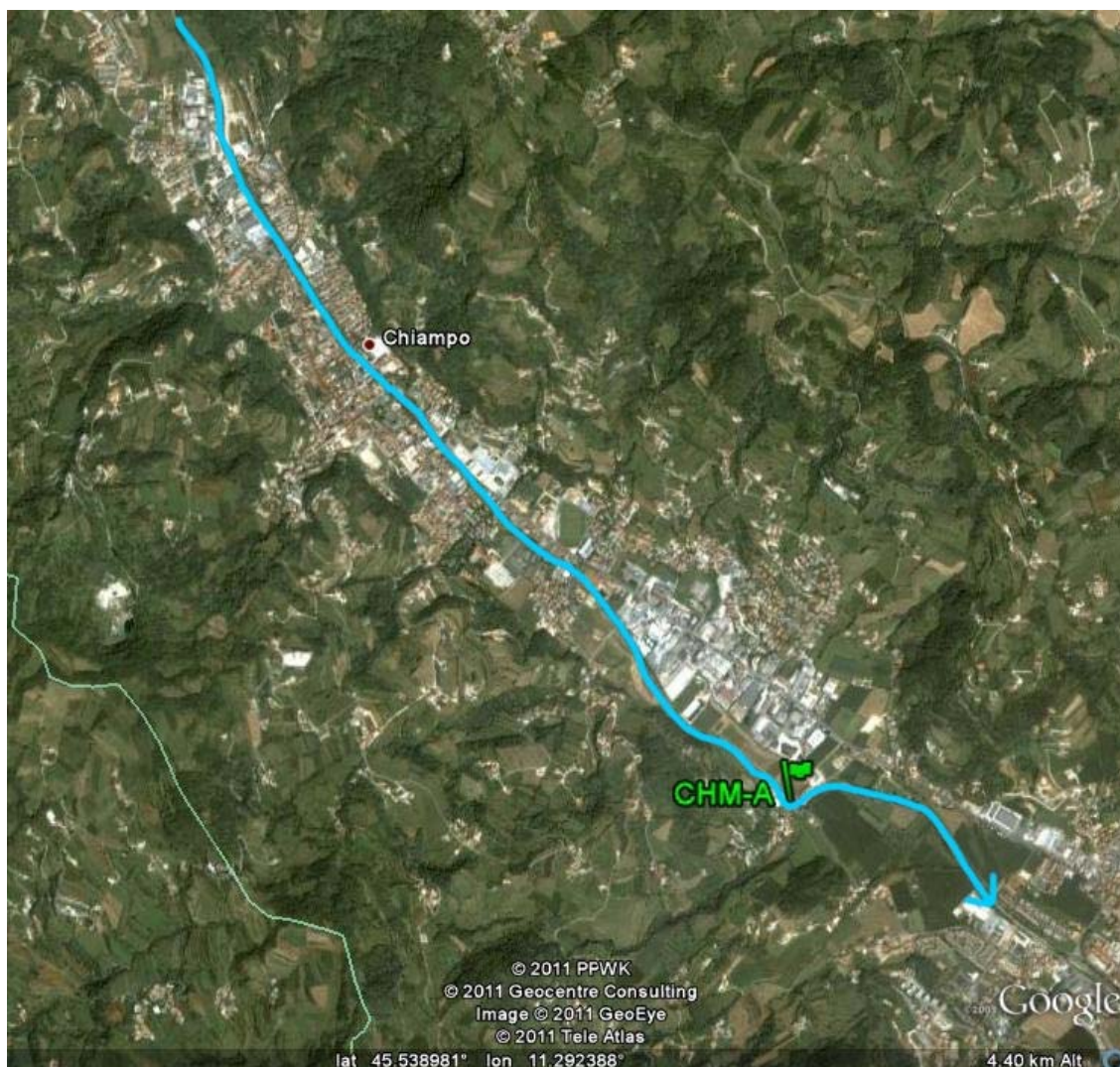
Tabella 1 Elenco dei siti di monitoraggio *moss bags* nell'Ovest Vicentino ordinati da monte a valle.

2.1.1 Chiampo

Cinque stazioni sono state poste a presidio di questo corso d'acqua.



Mappa 1 La stazione di CRS-A si trova nell'alta valle del Chiampo, poco a monte di Crespadoro, in un tratto di torrente che ci si attende presenti caratteristiche di naturalità per quanto riguarda i metalli in traccia. La stazione SPM-A si trova in un punto intermedio della valle del Chiampo, a monte della cittadina di Chiampo e dei principali insediamenti produttivi della zona (possibili cause di alterazione da metalli).



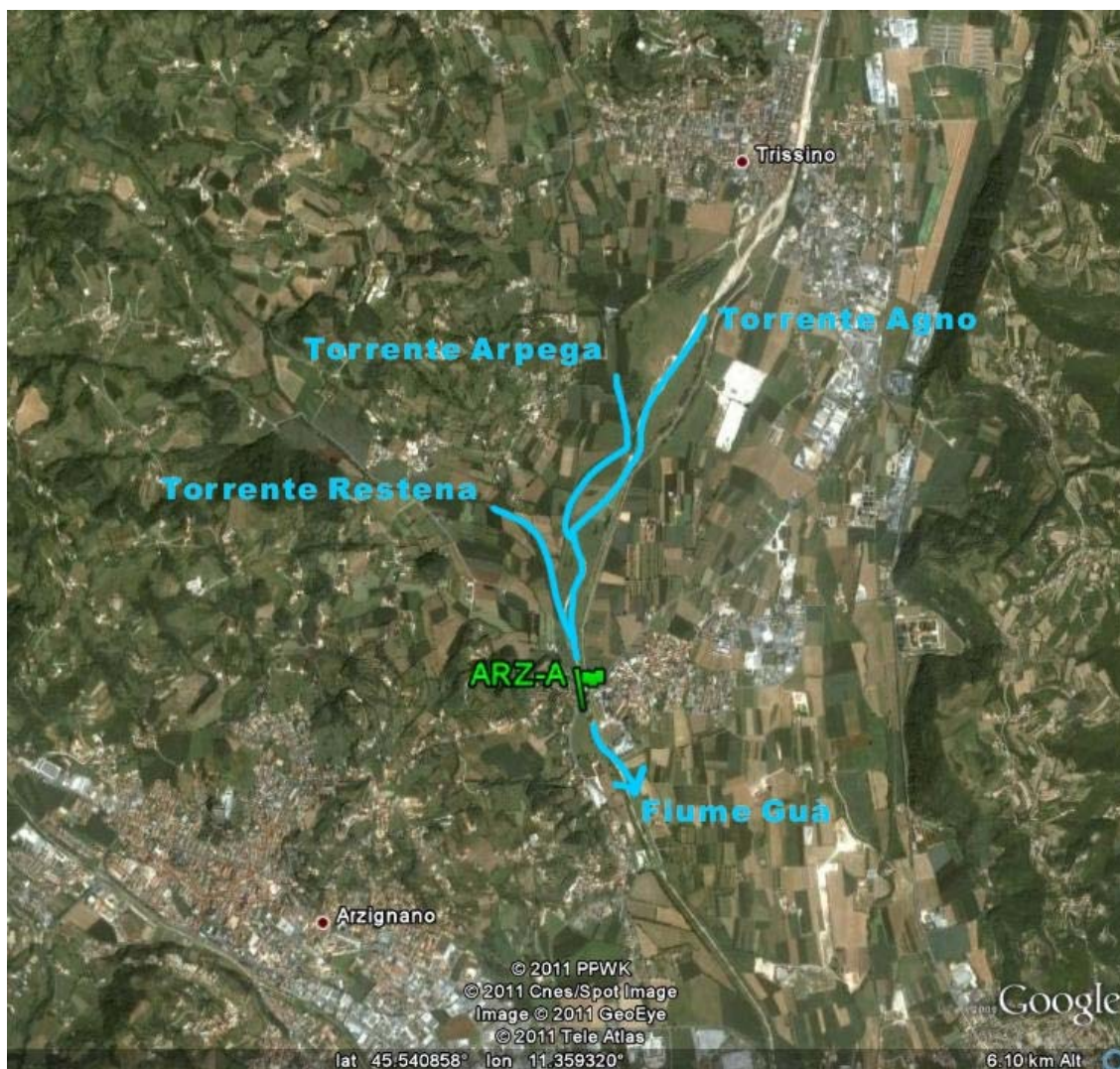
Mappa 2 La stazione CHM-A è collocata a valle di Chiampo e della zona industriale. Purtroppo la sua sistematica sparizione (per cause naturali a seguito di secche o piene, talvolta per mano di ignoti) ha sempre impedito il recupero dei *moss bags*, nonostante i tentativi di posizionare il supporto in punti maggiormente protetti (prima nel tratto prospiciente a Via Lago di Grada, poi sotto il ponte di Via Miniera al confine con Arzignano).



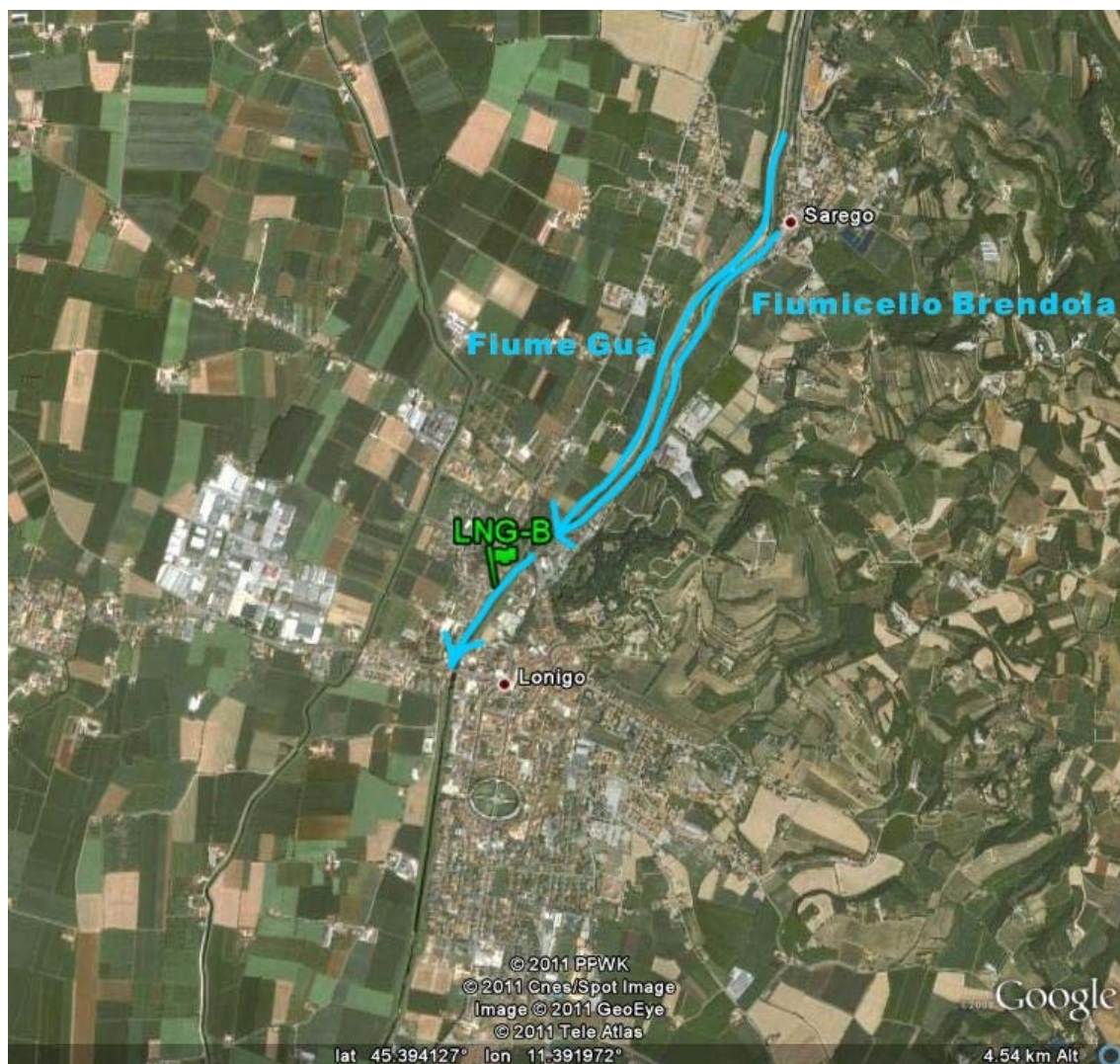
Mappa 3 La stazione MBV-A è collocata immediatamente a valle della zona industriale di Montorso, Zermeghedo e Montebello Vicentino (cuore del distretto della concia), sotto il ponte della Strada Statale 11, prima della confluenza con il Rio Rodegotto. La stazione GBL-A si trova pochi km a valle dell'abitato di Montebello, sotto il ponte della Strada Provinciale di Sorio. Il tratto di corso d'acqua qui presentato è spesso soggetto a secca (specie d'estate).

2.1.2 Agno-Guà, Poscola, Brendola

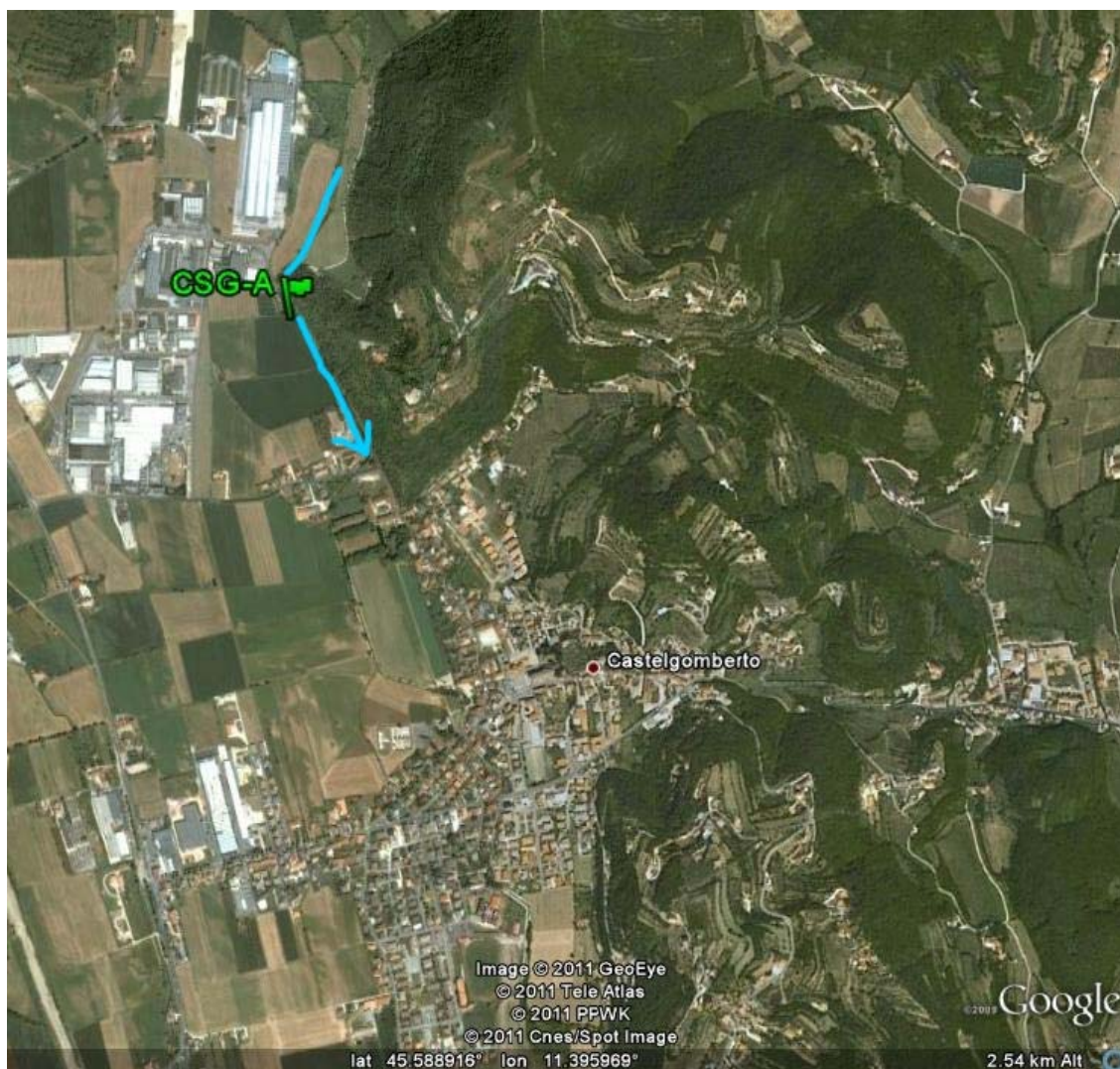
Due stazioni sono state poste a presidio del Fiume Guà, una è stata assegnata al Torrente Poscola e due al Fiumicello Brendola.



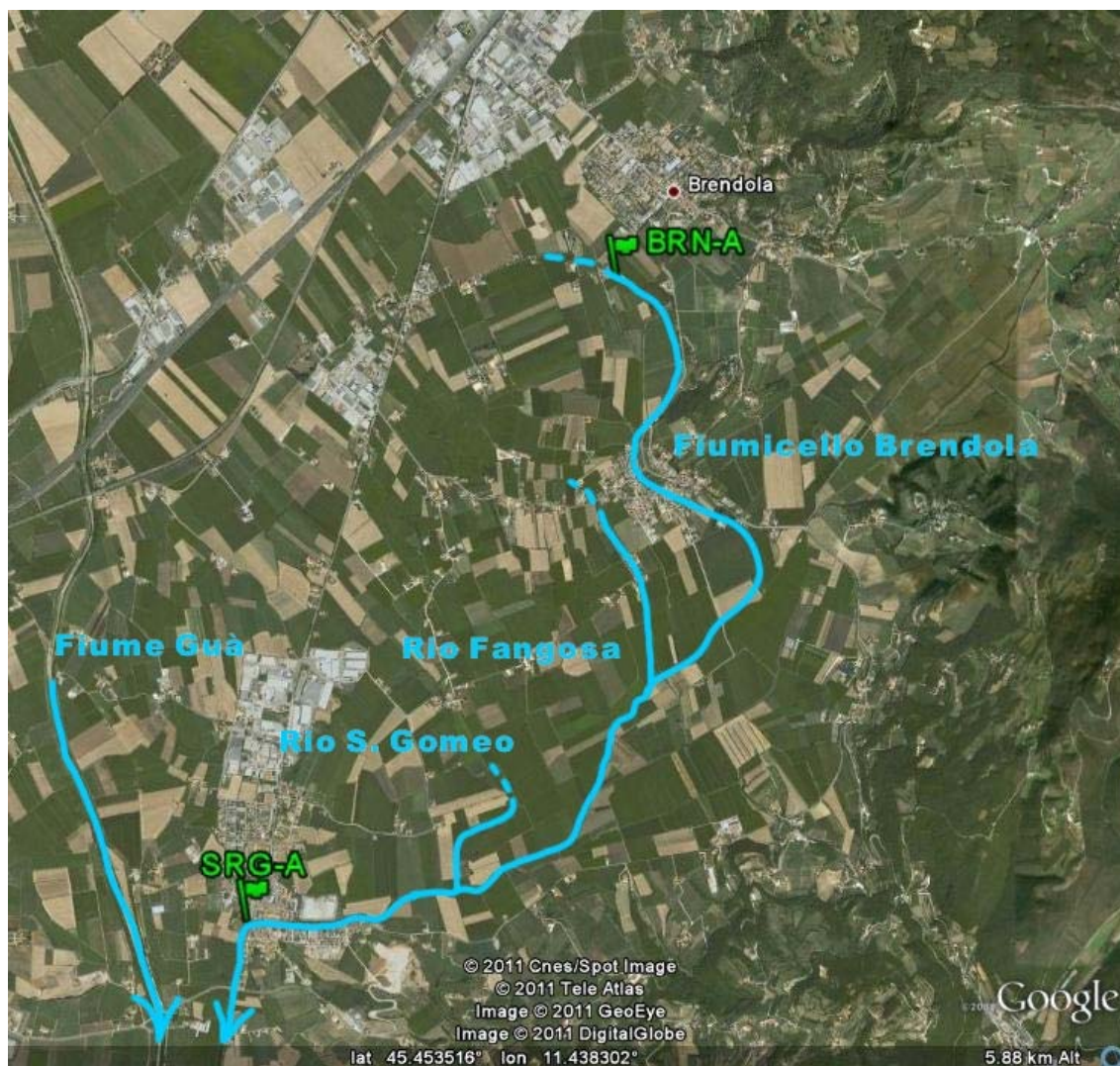
Mappa 4 La stazione ARZ-A costituisce il primo punto di presidio del Fiume Guà: collocata a valle della confluenza Agno-Arpega-Restena e del ponte della Strada Provinciale per Trissino, prima che il fiume lambisca le zone industriali di Arzignano e Montecchio Maggiore. Anche questo tratto di fiume presenta periodi di secca più o meno prolungati dalla primavera all'autunno.



Mappa 5 La stazione LNG-B costituisce il secondo presidio del Fiume Guà ed è collocata sotto Passerella delle Oche nel centro cittadino di Lonigo, a valle della confluenza Guà-Brendola. Purtroppo la sua sistematica sparizione (per cause naturali a seguito delle piene, talvolta per azione dei mezzi di escavazione durante i lavori di manutenzione dell'alveo) ha sempre impedito (tranne in un caso) il recupero dei *moss bags*.



Mappa 6 La stazione CSG-A è collocata lungo il Torrente Poscola in loc. Cengelle di Castelgomberto, in prossimità di un'area produttiva di Cornedo Vicentino.



Mappa 7 La stazione BRN-A è collocata lungo il Fiumicello Brendola all'altezza dell'impianto di sollevamento dell'acquedotto di Madonna dei Prati, immediatamente a valle della zona industriale di Montecchio Maggiore. Il fiume riceve in questo tratto le acque dello scolmatore fognario di Montecchio e quelle di un piccolo affluente, il Rio Signoletto. La stazione SRG-A è collocata in loc. Meledo di Sarego, in prossimità di un'altra zona produttiva, attraversata da piccoli corsi d'acqua (non mostrati) quali Fiumicello Occo e Fosso S. Antonio, tributari del Fiumicello Brendola.

2.1.3 Rio Acquetta

Questo fiume trae origine dalla Roggia Grande di Arzignano, riceve il contributo (stagionale) del bacino di laminazione del Fiume Guà, percorre la campagna sino alla città di Lonigo ed esce dal territorio provinciale di Vicenza per entrare nel Veronese all'altezza di Cologna V. E' presidiato da cinque stazioni.



Mappa 8 La Roggia Grande di Arzignano attraversa la zona industriale di Arzignano, che lascia in loc. Ca' Rossa ricevendo, in periodi di abbondanti piogge, il contributo del Fiume Vecchio di Arzignano, che si presenta normalmente stagnante. Dopo la confluenza, la roggia prende la direzione di Montorso Vicentino. La stazione MOV-A è collocata a valle di quest'area e di alcuni piccoli insediamenti produttivi.



Mappa 9 La stazione ZER-A è collocata in prossimità della discarica di fanghi di Zermeghedo, qualche km a valle della confluenza fra Roggia Grande e scolmatore del bacino di laminazione del Guà. Questo tratto di fiume è soggetto a lunghi periodi di secca dalla primavera sino all'autunno.



Mappa 10 Il Rio Acquetta, lasciato Zermeghedo, attraversa le campagne di Montebello e giunge in località Almisano di Lonigo, dove riceve il contributo del Rio Ragula, che raccoglie gli scarichi di un insediamento industriale. A valle della confluenza Acquetta-Ragula è collocata la stazione LNG-A.



Mappa 11 La stazione LNG-C è collocata a valle delle “Chiuse del Conte” in Via Fattorelle, nel tratto del Rio Acquetta che un tempo riceveva lo scarico del collettore consortile (il “tubone”), ora trasferito a Cologna Veneta.



Mappa 12 Il Rio Acquetta riceve in Comune di Cologna Veneta un contributo di circa 6 mc/s da parte del Canale Lessino-Euganeo-Berico (L.E.B.) che prosegue sotto-passando il corso d'acqua stesso in direzione ovest-est. Pochi metri prima della confluenza il Rio Acquetta riceve lo scarico del collettore fognario del Consorzio ARICA, recapitante le acque di depurazione dei cinque maggiori impianti di trattamento del distretto della conca. Nel breve tratto compreso fra lo scarico e la confluenza Acquetta-L.E.B. è stata collocata una stazione provvisoria (CLV-A), attiva da giugno 2009 a dicembre 2010, allo scopo di valutare l'impatto dello scarico sul corpo d'acqua ricevente.

2.2 Metalli ricercati

Gli elementi chimici ricercati nello studio sono 11: la Tabella 2 fornisce alcune informazioni utili. Metalli come Ferro, Cobalto e Manganese sono spesso accumulati in forti concentrazioni dai trapianti di muschio: la loro provenienza può essere terrigena (mobilizzati con i sedimenti), zootecnica (integratori alimentari

MATERIALI E METODI

scarsamente metabolizzati e quindi concentrati nei liquami) o - meno frequentemente - industriale, dunque non sono considerati veri e propri "inquinanti" nel presente studio.

<i>Simbolo chimico e nome</i>	<i>Valenza nutrizionale</i>	<i>Fonti d'inquinamento</i>	<i>Effetti tossici per l'Uomo</i>
<i>Cd - cadmio</i>	nessuna	accumulatori (75%), pigmenti, stabilizzanti nel PVC (25%); inoltre leghe metalliche in gioielleria, placcatura, mordenti, pneumatici, oli lubrificanti, miniere, combustibili diesel, concimi, antiparassitari, fumo di sigaretta	accumulo in reni ed ossa, ipertensione, aumento incidenza malattie cardio-vascolari sostanza pericolosa prioritaria
<i>Co - cobalto</i>	componente della vitamina B ₁₂	estrazione mineraria; reflui zootecnici; produzione leghe e magneti, porcellana, ceramica, vetro macchiato, mattonelle e smalti per gioielleria, placcature	cancerogenesi, vomito e nausea, problemi a vista e cuore, danni alla tiroide
<i>Cr - cromo</i>	micronutriente (Cr III) cofattore dell'insulina	produzione acciaio inox e leghe, industria galvanica (Cr VI), industria conciaria e tessile (Cr III)	cancerogenesi (Cr VI), eruzioni cutanee, ulcere, danni a vie respiratorie e polmoni
<i>Cu - rame</i>	micronutriente componente di molti enzimi	reflui zootecnici; produzione materiale elettrico, leghe, pigmenti, insetticidi, anticrittogamici, placcature	irritazioni a naso, bocca e occhi, emicranie, dolori di stomaco, stordimento, vomito e diarrea, malattie professionali (morbo di Wilson e morbo di Menkes)
<i>Fe - ferro</i>	micronutriente componente di emoglobina ed altre molecole	reflui zootecnici; industrie di lavorazione dei metalli, smaltimento o corrosione oggetti ferrosi	emocromatosi
<i>Hg - mercurio</i>	nessuna	industria cloro-soda, vernici, materiale elettrico, plastiche, cellulosa, catalizzatori, amalgame, luci fluorescenti	accumulo in fegato e reni, danni al sistema nervoso centrale sostanza pericolosa prioritaria

MATERIALI E METODI

Simbolo chimico e nome	Valenza nutrizionale	Fonti d'inquinamento	Effetti tossici per l'Uomo
<i>Mn - manganese</i>	micronutriente	produzione acciaio inox e leghe, coloranti e decoloranti, disinfettanti	disturbi metabolici, ematici e neurologici, fattore di rischio per morbo di Parkinson in operai metal-meccanici
<i>Ni - nichel</i>	micronutriente componente di enzimi, fra cui le idrogenasi	produzione acciaio inox e leghe, industria galvanica, additivi per carburanti, pitture e inchiostri, magneti, elettrodi catalizzatori per l'idrogenaz. degli olii, cosmetici, tubazioni, monete e corazze, vetro colorato, combustibili	cancerogenesi, reazioni allergiche, disfunzioni renali e cardiache sostanza prioritaria
<i>Pb - piombo</i>	nessuna	combustibili raffinati (ora non più), accumulatori, munizioni, tubature, materiali fonoassorbenti e scudi per radiazioni, vernici e pitture, cristallo e vetro per lenti, leghe per saldature, fertilizzanti chimici, fonderie	disturbi al SNC e saturnismo, accumulo in reni, midollo osseo, ossa e denti (sostituisce il Ca) sostanza prioritaria
<i>Sb - antimonio</i>	nessuna	produzione leghe a basso attrito, leghe per la produzione di caratteri tipografici, proiettili traccianti, guaine per cavi, fiammiferi, farmaci, tubature senza piombo, composti ignifughi, smalti, vetri, ceramiche, semiconduttori	avvelenamento simile a quello da As
<i>Zn - zinco</i>	micronutriente componente di insulina e molti enzimi (produzione dello sperma)	reflui zootecnici; produzione della gomma, leghe, accumulatori, disinfestanti, pitture, cosmetici, farmaci, vernici, adesivi industria galvanica e cartaria, raffinazione del petrolio	disturbi neurologici, alimentari ed alla pelle

Tabella 2 Metalli ricercati nel presente studio ed informazioni utili.

Metalli quali Rame e Zinco, pur concentrati nei reflui zootecnici (e civili) per lo stesso motivo sopra esposto, verranno considerati con maggiore attenzione poiché la loro provenienza industriale è importante e rappresentativa di alcune aree del presente studio.

Nichel e metalli pesanti quali Cadmio, Mercurio e Piombo sono classificati come **sostanze prioritarie** (e - in due casi - pericolose) dalla normativa vigente (2008/105/CE), dunque meritevoli di attenzioni particolari in caso di alterazione ambientale rilevata dai muschi.

2.3 Realizzazione del biomonitoraggio

Le 15 stazioni hanno avuto, per ora, carattere permanente, al fine di consentire una caratterizzazione ininterrotta delle condizioni di naturalità-alterazione dei corsi d'acqua. Altre stazioni, provvisorie, sono state via via attivate nei siti che richiedevano un monitoraggio d'indagine per particolari criticità ambientali. Sulla base delle informazioni raccolte si potrà progettare la definitiva rete di monitoraggio permanente con la densità di punti e la frequenza di intervento più adeguate all'area di studio.

2.3.1 Strategia degli interventi

Per poter ottenere dati comparabili fra loro ed interpretabili secondo l'indice PALLADIO di alterazione ambientale, il tempo di esposizione è stato fissato a 28 ± 3 giorni. Ciò consente un elevato accumulo di metalli da parte del muschio e costituisce un ragionevole compromesso fra il livello di dettaglio dell'indagine e la numerosità dei campioni da analizzare.

Durante ciascun intervento si provvede a:

- ◆ raccogliere il muschio posizionato la volta precedente
- ◆ riassetare e pulire la stazione da ramaglie ed immondizie trasportate dalla corrente
- ◆ posizionare il nuovo muschio

2.3.2 Preparazione dei moss bags

Il muschio utilizzato per il biomonitoraggio appartiene alla comune specie acquatica *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C.E.O. Jensen (= *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon), una fra quelle maggiormente impiegate negli studi di bioaccumulo.

Gli esemplari destinati alla realizzazione dei *moss bags* provenivano - sino all'alluvione del novembre 2010 - dalle sorgenti del Fiume Meschio, in Comune di Vittorio Veneto (TV), luogo privilegiato per abbondanza di muschio, costanza idrodinamica e basse concentrazioni di metalli. Dal novembre 2010 il materiale viene raccolto in un sito analogo in Comune di Polcenigo: le sorgenti del Fiume Livenza.

Il muschio necessario alla fornitura delle stazioni viene raccolto ed omogeneizzato per smembramento, quindi suddiviso in tante aliquote (7-8 g di peso umido ognuna) quanti saranno i *moss bags*. Questi sono realizzati con della comune rete di plastica per voliere (Figura 1), con fori di 4x4 mm, ritagliata in quadrati da 20x20 cm, ripiegata a tubo e chiusa alle estremità con fascette da cablaggio.



Figura 1 *Moss bags*.

Una volta inserito nel sacchetto, il muschio è pronto per essere trasportato in bidoni di acqua fresca nell'area di studio, dove verrà legato al tutore della stazione. Una singola aliquota di materiale viene invece destinata alle analisi per quantificare la concentrazione dei metalli in pre-esposizione (bianco) ad ogni intervento.

2.3.3 Allestimento delle stazioni

Le stazioni, a seconda delle caratteristiche morfologiche del sito, sono costituite di:

- un paletto di ferro appuntito (16x1300 mm) infisso nell'alveo, ricoperto da un tubo di plastica da elettricista (diam. 32 mm), cui viene legato il *moss bag* mediante un cordino di nylon della lunghezza di 1.5 m; il cordino fuoriesce dal tubo alla base del palo e reca il sacchetto flottante alla sua estremità, unitamente ad un piccolo galleggiante che ne impedisce il contatto con il fondo (Figura 2)

- un bastone di legno legato ad un manufatto, che mantiene il *moss bag* in immersione alla giusta profondità
- legature dirette su manufatti o alberi ove consentito



Figura 2 Stazione *moss bags* realizzata mediante paletto di ferro.

L'esatto punto di localizzazione di una stazione dipende dalla velocità della corrente (se troppo bassa determina stagnazione, scarsa circolazione dei contaminanti e proliferazione abnorme di alghe, se troppo elevata minaccia la permanenza stessa del supporto), della profondità dell'acqua (se limitata, vi è il rischio di sepoltura del sacchetto da parte del sedimento o della sua parziale scopertura), del percorso del materiale solido come ramaglia o immondizia in transito (potrebbero abbattere la stazione o ricoprirla), dell'accessibilità in qualsiasi condizione idrologica (per sicurezza dell'operatore) e della presenza di potenziali pericoli. In ambiente naturale si prediligono le barre fluviali, con posizione decentrata abbastanza prossima alla riva. In corsi d'acqua canalizzati e cementificati si ricorre solitamente ad una la legatura, che dovrebbe possibilmente mantenere il *moss bag* staccato da sponde od altri manufatti.

2.4 Preparazione e analisi dei campioni

2.4.1 Recupero dei *moss bags*

Una volta estratto dal *moss bag*, il muschio viene strizzato e risciacquato nell'acqua corrente, per una preliminare rimozione dello sporco grossolano, quindi collocato in un sacchetto di nylon pulito e trasportato in giornata alla sede di preparazione campioni.

2.4.2 Selezione del materiale e trattamento

Il muschio viene lavato accuratamente con circa 500-1000 mL di acqua bidistillata finché questa non appare chiara, per rimuovere il materiale grossolano in superficie (sedimento, epifauna, alghe) ed i metalli non adsorbiti. Si procede poi con l'asportazione degli apici vegetativi più ricchi di foglioline (Figura 3), che costituiscono per convenzione il materiale utile alle analisi: si tratta della parte più giovane, le cui concentrazioni sono maggiormente riferibili al periodo d'esposizione, e con maggiore superficie di scambio.



Figura 3 Apici di muschio selezionati (destra) e materiale di scarto (sinistra) di un *moss bag*.

Gli apici così selezionati vengono avvolti in carta assorbente e collocati in stufa termostata (Figura 4) alla temperatura di 40-45 °C, dove vengono essiccati per almeno 2 giorni. Al termine dell'essiccazione, ogni campione viene pesato (mediamente 200-400 mg). L'umidità residua oscilla mediamente fra 5 ed 8%. I campioni vengono quindi trasferiti in contenitori di polietilene puliti e conservati a temperatura ambiente sino alla fase di mineralizzazione.



Figura 4 Pacchettini di carta assorbente contenenti gli apici di muschio da essiccare (sinistra) e campione asciutto e pesato conservato in barattolo (destra).

2.4.3 Mineralizzazione e analisi

Questa fase del lavoro è realizzata dal personale del laboratorio A.R.P.A.V. di Vicenza.

I campioni di muschio devono essere ridotti ad una soluzione acquosa di composti inorganici per le analisi spettrofotometriche. Questo processo di mineralizzazione si ottiene mediante una digestione acida. Due sono le metodiche seguite nel presente lavoro:

- campioni mineralizzati fino ad aprile 2010 (intervento 09 compreso) - digestione in contenitori di quarzo mediante forno a micro-onde programmabile con l'aggiunta di 2.5 ml HNO_3 65% e 0.5 ml H_2O_2 30% (1.5 ml HF 50% aggiunti a freddo, a mineralizzazione ultimata, per disgregare i silicati)
- campioni mineralizzati a partire da ottobre 2010 (intervento 10 e seguenti) - digestione in contenitori di teflon in stufa a 160 °C con l'aggiunta di 3 ml HNO_3 65%, 2 ml H_2O_2 30% e 0.2 ml HF 50%

La soluzione così ottenuta viene analizzata mediante ICP-MS (*inductively coupled plasma mass spectrometry*) o ICP-OES

(*inductively coupled plasma optical emission spectrometry*), per determinarne il contenuto in metalli.

La qualità del dato analitico è costantemente monitorata dagli analisti con l'uso di materiale standard di riferimento BCR n° 60, certificato dal Community Bureau of Reference della Commissione delle Comunità Europee.

2.5 Interpretazione dei dati

Il biomonitoraggio con muschi acquatici nei corsi d'acqua vicentini appartenenti al bacino del Bacchiglione può avvalersi dal 2007 di un indice di naturalità-alterazione appositamente calibrato per quest'area, Palladio - questo il nome attribuito dagli autori ([Cesa et al. 2010](#)) in occasione del quinto centenario della nascita del celebre architetto ed in onore di Vicenza.

La concentrazione di ogni metallo rilevata nel muschio al termine dell'esposizione (4 settimane) viene rapportata al valore di riferimento (*background*) per quell'area (cioè la concentrazione che ci si attende in assenza di alterazione ambientale, stimata su base statistica). Il rapporto ottenuto è [l'indice Palladio](#) e ci informa su quanto distante è la situazione osservata dalla condizione di naturalità:

$$\text{indice} = \text{conc.rilevata} / \text{conc.attesa}$$

Questa la scala mediante cui interpretare l'indice nelle tabelle dei risultati:

- ◆ valori inferiori a 2 indicano condizioni di naturalità
- ◆ valori compresi fra 2 e 4 indicano condizioni d'incertezza, non meglio definibili con questa metodologia
- ◆ valori compresi fra 4 e 12 (evidenziati in giallo nelle tabelle risultati) indicano alterazione accertata
- ◆ valori compresi fra 12 e 24 (in arancione) alterazione forte
- ◆ valori superiori a 24 (in rosso) alterazione estrema

ATTENZIONE! I valori di riferimenti (*background*) su cui è calibrato l'indice sono noti per i soli corsi d'acqua afferenti al bacino del Bacchiglione: Posina, Astico, Tesina, Leogra, Timonchio, Bacchiglione e Retrone. Si consideri pertanto che l'interpretazione dei risultati dei Fiumi Brenta, Agno-Guà, Rio Acquetta e Chiampo ha valore relativo.

ATTENZIONE! In assenza di valori di riferimento affidabili per il Mercurio, viene adottato come *background* il medio bianco.



ATTENZIONE! Elementi come Cobalto, Ferro o Manganese sono sovente accumulati dal muschio in forti concentrazioni: l'origine della loro relativa abbondanza in acqua può essere biologica (Co nelle deiezioni animali come catabolita della vitamina B₁₂), geochimica (Fe e Mn di provenienza terrigena) o industriale (tutti e tre, potenzialmente). Ne derivano di conseguenza valori di "alterazione ambientale" anche molto elevati, che non devono però destare allarmismo. In ragione di ciò, i valori di alterazione per questi metalli presentati nelle tabelle risultati non saranno evidenziati con i colori dell'indice Palladio.

3 Risultati

Nel periodo 16/06/2009 - 30/12/2010 gli interventi realizzati sono stati 289, di cui 249 (86%) portati a termine con successo (muschio regolarmente recuperato e destinato alle analisi). Gli insuccessi (40) sono attribuibili a cause naturali (danneggiamenti a seguito di una piena o per opera di fauna acquatica - 7 casi), accidentali da parte del personale (durante operazioni in campo o in laboratorio - 7 casi), dubbie (sparizione della stazione - 26 casi). Gli interventi preventivati ma non realizzati per mancanza d'acqua o condizioni idrologiche avverse sono circa trenta.

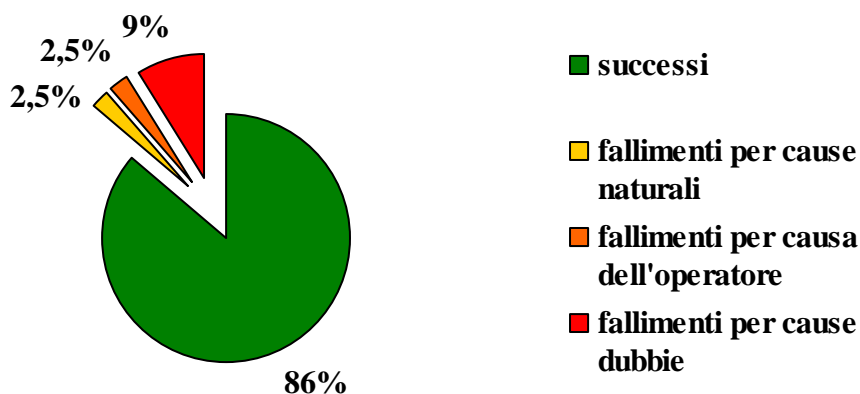


Figura 5 Percentuale di successi e fallimenti negli interventi di biomonitoraggio condotti nell'Ovest Vicentino da giugno a dicembre 2010.

Una percentuale di insuccessi del 10-20% è da ritenersi fisiologica in Provincia di Vicenza, sebbene nell'Ovest Vicentino la frequenza degli interventi falliti sia doppia che altrove. Pesano gli eventi sfavorevoli occorsi in Chiampo e Guà, il cui regime spiccatamente torrentizio ha spesso causato la perdita dei *moss bags*.

Per la consultazione integrale dei risultati si rimanda alle tabelle del Capitolo Allegati.

Per cause ancora al vaglio di ARPAV le determinazioni analitiche del Mercurio sono ritenute attendibili solo per gli interventi da 01 a 09, cioè fino a marzo 2010, data oltre la quale le concentrazioni misurate nel bianco, negli esposti e nel materiale di riferimento superano il dato storico o quello certificato di ben un ordine di grandezza.

4 Discussione

Si discutono nei paragrafi seguenti i riscontri acquisiti nei 15 siti stabili, gli esiti di alcuni monitoraggi d'indagine e le proposte per l'organizzazione di una rete di monitoraggio permanente.

4.1 Naturalità-alterazione dei corsi d'acqua

4.1.1 Chiampo

Il tratto compreso fra Crespadoro (stazione **CRS-A**) e S. Pietro Mussolino (**SPM-A**) presenta condizioni di naturalità pressoché assoluta durante i primi sei mesi di osservazione (Tabella 4). L'assenza di eventi di alterazione ha suggerito nel gennaio 2010 di sospendere il monitoraggio nell'alta valle del Chiampo per spostare le risorse nei siti che richiedevano maggiori attenzioni.

Poiché questo tratto di fiume si presta come "controllo" di tutta l'asta fluviale, suggeriamo l'inclusione di uno dei due siti nella rete di monitoraggio permanente. La stazione SPM-A, pur avendo presentato qualche rischio di perdita del campione in seguito alle piene, è la maggiormente indicata: si colloca in un tratto già mediamente antropizzato, ma prima degli agglomerati urbani e delle zone industriali di Chiampo ed Arzignano. Può dunque fornire dati utili al confronto monte/valle.

Il monitoraggio del tratto compreso fra Chiampo ed Arzignano non ha prodotto alcun risultato a causa della sistematica sparizione della stazione. Si propone l'individuazione di un sito alternativo dove riattivare la stazione **CHM-A**, da includere nella rete di monitoraggio permanente, possibilmente a valle della confluenza con la roggia/scarico di Via Miniera, che costituisce un'importante fonte di contaminazione da Cromo (Paragrafo 4.2.2).

Il tratto a valle del polo conciario di Arzignano, Montorso, Zermeghedo e Montebello presenta nelle stazioni **MBV-A** e **GBL-A** un'alterazione cronica e talvolta forte da Cromo e Nichel, che - in mancanza del dato a monte (Chiampo) - non può essere attribuita ad una specifica zona produttiva. Il grafico in Figura 6 mostra però come i livelli di Cromo e Nichel subiscano un incremento fra MBV-A e GBL-A. Qui si trova l'area urbana di Montebello, improbabile fonte di contaminazione industriale, e la confluenza con il Rio Rodegotto, che invece attraversa la vicina zona industriale.

Data la significatività dell'impatto ambientale qui registrato, si propone l'inserimento della stazione MBV-A nella rete di monitoraggio permanente, eventualmente trasferita più a monte, e l'aggiunta di un'ulteriore stazione, anche provvisoria, nel Rio Rodegotto. La stazione GBL-A potrebbe essere così eliminata, anche considerando le elevate probabilità di perdere il materiale lì trapiantato.

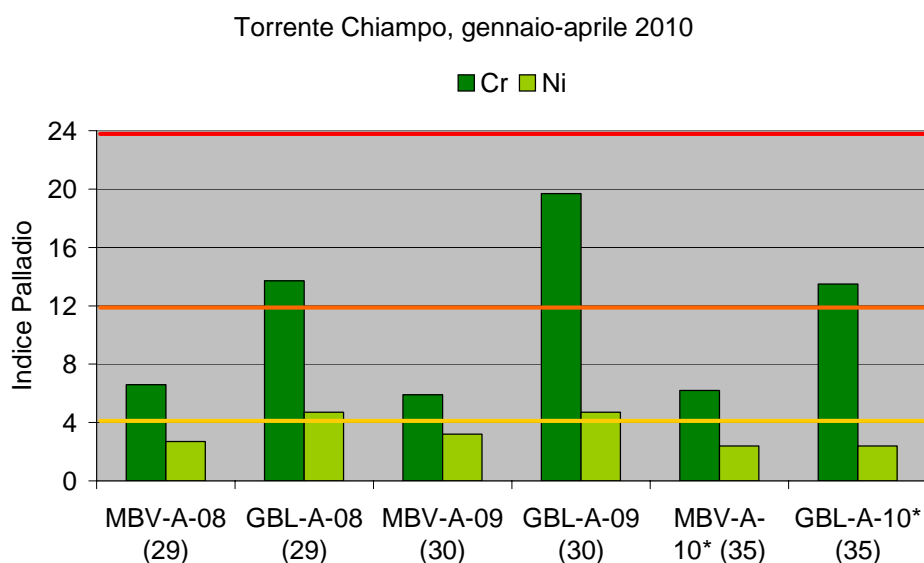


Figura 6 Andamento dell'alterazione ambientale fra le stazioni di Montebello Vicentino (MBV-A) e Gambellara (GBL-A) nei primi mesi del 2010, periodo per cui è possibile confrontare i dati. Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni certe (giallo), forti (arancione) ed estreme (rosso).

Nei periodi di secca stagionale il monitoraggio del torrente a valle di Chiampo verrebbe necessariamente sospeso. Gli interventi non eseguiti potrebbero essere trasferiti in altri siti per approfondimenti/indagini di nuove o vecchie criticità, o per osservare corsi d'acqua sinora tralasciati.

4.1.2 Agno-Guà, Poscola, Brendola

Il tratto del Guà a Tezze di Arzignano (stazione **ARZ-A**) presenta a valle della confluenza con Arpega e Restena assenza pressoché totale di alterazione da metalli in traccia durante il periodo di osservazione giugno-dicembre 2009. L'assenza di eventi di alterazione ha suggerito nel gennaio 2010 di sospendere il monitoraggio anche in questo sito per trasferire altrove le risorse (Tabella 5).

Purtroppo anche il Guà presenta carattere torrentizio, con periodi di secca prolungata dalla primavera all'autunno, alternati a forti piene. Ciò aumenta notevolmente il rischio di insuccessi nelle operazioni di monitoraggio *moss bags*.

Simili considerazioni valgono per il tratto di fiume che attraversa Lonigo (stazione **LNG-B**), dove - oltre a ciò - si è avuta la sparizione del materiale anche per mano dell'uomo. Nell'unico intervento completato con successo si è accertata un'alterazione da Cromo e Nichel, probabilmente veicolata dalle acque del Fiumicello Brendola (Paragrafo 4.2.1).

Ciò considerato si propone, in riferimento alla rete di monitoraggio permanente, quanto segue:

- trasferire il presidio ora corrispondente alla stazione ARZ-A più a valle, nel tratto fra Montorso e Montecchio Maggiore, interessata da alcune zone produttive
- aggiungere una stazione lungo il Torrente Agno fra Valdagno e Cornedo per monitorarne la zona industriale (questo può fungere da punto di controllo, eventualmente sopprimibile);
- trasferire la stazione LNG-B a Sarego, prima della confluenza del Guà con il Fiumicello Brendola.

Il Torrente Poscola a Castelgomberto (Tabella 6) presenta condizioni di naturalità pressoché assoluta durante l'intero periodo di osservazione (un anno e mezzo). Si propone il trasferimento del presidio ora corrispondente alla stazione **CSG-A** nel tratto a valle del depuratore di Trissino, così da valutarne l'eventuale impatto ambientale con l'attivazione dello scolmatore.

Lungo il Fiumicello Brendola nell'omonimo Comune (stazione **BRN-A**) si è accertata un'alterazione cronica da Cromo, Nichel, Piombo ed Antimonio, intermittente da Rame, Mercurio e Zinco. In taluni casi gli eventi registrati si sono classificati come forti (Tabella 7). Quanto osservato è compatibile con la presenza dell'impianto di depurazione di Montecchio Maggiore, il cui scolmatore - attivato durante gli eventi meteorici più intensi - recapita nel fiume in località Alte.

Ciononostante si è voluto effettuare un'indagine mirata all'affluente Rio Signoletto, che attraversa la zona industriale di Montecchio (Paragrafo 4.2.1), dove operano alcune galvaniche che in passato si sono rese protagoniste di smaltimenti illeciti. Molti dei metalli accumulati in Brendola si ritrovano più concentrati nel Rio Signoletto. Fanno eccezione Cobalto e Manganese (accumulati a Brendola in forti concentrazioni), di probabile origine zootecnica.

Vista la presenza di sostanze pericolose (Mercurio, Nichel, Piombo) e poiché quanto osservato nella stazione BRN-A si configura come una delle peggiori situazioni di alterazione ambientale dell'area di studio, si propone di inserire questo sito nella rete di monitoraggio permanente.

Il Fiumicello Brendola all'altezza di Meledo di Sarego (stazione **SRG-A**) mantiene condizioni di alterazione ambientale, ma solo per alcuni metalli (Cromo e Nichel, con presenza ancora cronica, Mercurio e Piombo, sporadicamente) ed in concentrazioni minori che a Brendola, tranne che per il Cromo.

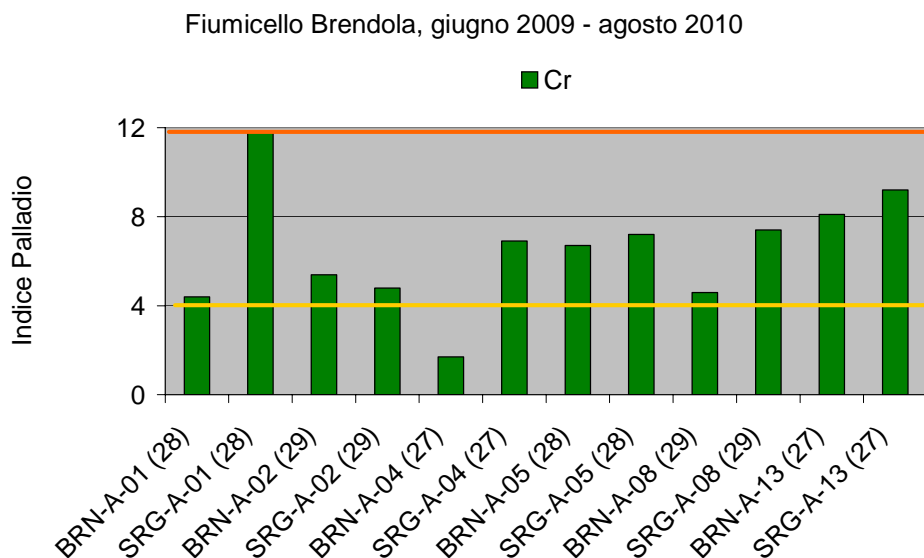


Figura 7 Andamento dell'alterazione ambientale da Cromo (tendenzialmente crescente) fra la stazione di Brendola (BRN-A) e quella di Meledo di Sarego (SRG-A) negli interventi per cui è possibile confrontare i dati. Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni certe (giallo) e forti (arancione).

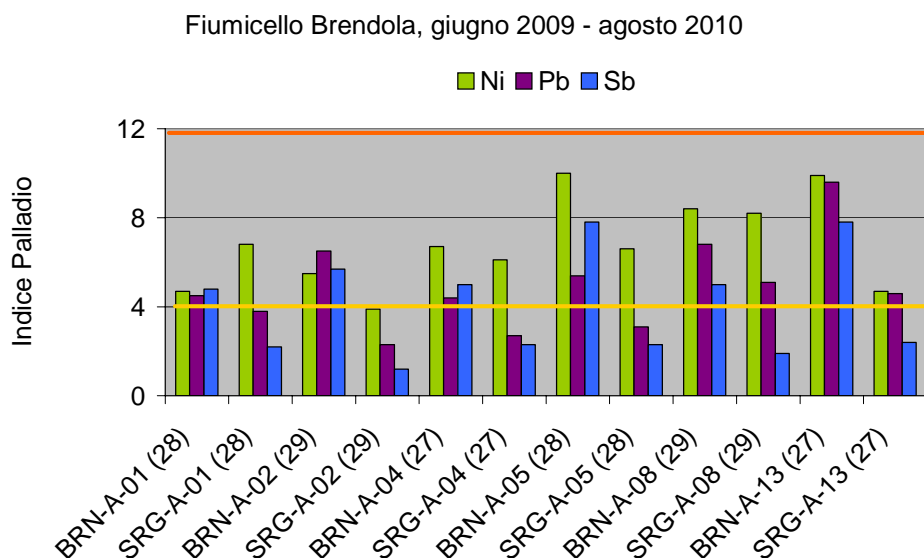


Figura 8 Andamento dell'alterazione ambientale da Nichel, Piombo ed Antimonio (tendenzialmente decrescente) fra le stazioni di Brendola (BRN-A) e Meledo di Sarego (SRG-A) negli interventi per cui è possibile confrontare i dati. Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni certe (giallo) e forti (arancione).

Si ipotizza dunque che i metalli provenienti da Montecchio (reflui di galvaniche) vengano parzialmente diluiti nel tratto Brendola-Sarego grazie all'apporto dei tributari (Figura 7), ma che quest'acqua sia comunque contaminata da Cromo (reflui di concerie) e - sporadicamente - altri elementi, mantenendo quindi invariate le concentrazioni nell'asta principale (Figura 8). L'ipotesi sembrerebbe avvalorata dai riscontri di un'indagine condotta nel Fiumicello Occo e nel Fosso S. Antonio (Paragrafo 4.2.5).

4.1.3 Rio Acquetta

Questo corso d'acqua presenta - insieme al Fiumicello Brendola - le peggiori condizioni di alterazione dell'area di studio. Quelle accertate presso la stazione **MOV-A** lungo la Roggia Grande di Arzignano (Tabella 8) si caratterizzano come segue: cronica ed estrema da Cromo, cronica o molto frequente da Rame e Mercurio (talvolta forte), sporadica da Nichel e Zinco. Un'indagine sulla provenienza degli inquinanti mirata al tratto in cui la roggia esce dalla zona industriale di Arzignano ed al ramo denominato Fiume Vecchio (Paragrafo 4.2.2) ha accertato che le acque di entrambi questi siti veicolano scarichi verosimilmente abusivi. Si consiglia dunque l'inclusione della stazione MOV-A nella rete di monitoraggio permanente.

A valle della confluenza fra la Roggia Grande e la derivazione del Fiume Guà (solitamente asciutta) i livelli di Cromo tendono a rimanere invariati oppure a diminuire, così come quelli degli altri metalli, a seconda della diluizione apportata (Tabella 9). La scarica di fanghi di Zermeghedo non sembra dunque determinare un peggioramento delle condizioni ambientali. Ciò considerato, la stazione **ZER-A** non riveste alcuna utilità nella rete di monitoraggio, anche perché si trova in secca per buona parte del periodo estivo.

Presso la stazione **LNG-A** ad Almisano di Lonigo le concentrazioni di Cromo si presentano notevolmente diluite, permangono tracce di alterazione da Mercurio, Nichel, Antimonio e Zinco, mentre si registrano condizioni di alterazione cronica e talvolta forte da Piombo (Tabella 9). L'origine di quest'ultima è stata identificata spostando la stazione lungo il Rio Raguia, affluente destro del Rio Acquetta, a partire da febbraio 2010 (Paragrafo 4.2.3). Vista la necessità di monitorare tanto l'alterazione da Cromo in Rio Acquetta quanto quella da Cromo, Piombo e Nichel nel Rio Raguia, si consiglia l'inclusione di due stazioni (poste a monte della confluenza) nella rete di monitoraggio permanente.

A valle di Lonigo, lungo Via Fattorelle, stazione **LNG-C**, si registra la diminuzione dei livelli di tutti i metalli ad eccezione del Cromo, sistematicamente in crescita (Tabella 9). Un monitoraggio d'indagine ha permesso di localizzare l'origine del fenomeno poche centinaia di metri a monte (Paragrafo 4.2.4). La stazione LNG-C andrebbe quindi inserita nella rete di monitoraggio permanente.

Un ulteriore innalzamento (atteso) dei valori di Cromo è stato infine registrato presso la stazione **CLV-A**, alla confluenza con il Rio Acquetta (Fiume Fratta) dello scarico consortile che recapita le acque di trattamento dei 5 depuratori del “polo della concia” (Tabella 9). Quanto osservato è giustificato dalla presenza di questo scarico ed i valori dell'indice - pur classificando l'alterazione come estrema - sono di gran lunga inferiori a quelli registrati in presenza di scarichi abusivi (cfr. MOV-A2,A3 e CHM-C). Questa stazione può essere dunque esclusa dalla rete di monitoraggio permanente.

4.2 Indagini su criticità rilevanti

Alcuni dei casi di alterazione precedentemente discussi sono stati oggetto di approfondimento mediante l'attivazione di stazioni d'indagine in prossimità delle fonti di pressione possibilmente o probabilmente responsabili di quanto osservato.

Se ne propone una breve trattazione in ordine d'importanza, stabilito sulla base dell'entità dell'alterazione, della frequenza dei casi e dell'estensione spaziale, del numero di metalli coinvolti e della loro pericolosità secondo la legislazione comunitaria, nonché del presunto carattere abusivo delle fonti di pressione. La priorità così attribuita vuole suggerire alle Autorità competenti l'ordine con cui affrontare le criticità emerse.

4.2.1 Rio Signoletto e Fiumicello Brendola

Presso la stazione BRN-A si registrano alterazioni, rispettivamente, cronica e talvolta forte da Cromo, Nichel e Piombo (sostanze prioritarie), Antimonio ed intermittente da Rame e Mercurio (sostanza pericolosa prioritaria).

A monte di questa stazione si trova - in loc. Alte di Montecchio - un impianto di depurazione il cui scolmatore determina, nei periodi di intense precipitazioni, il riversamento di reflui non trattati nel fiume. Ciò giustificherebbe quanto osservato a Brendola, ma poiché il corso d'acqua riceve anche il contributo del Rio Signoletto, teatro in passato di smaltimenti illeciti da parte di alcune galvaniche della zona industriale di Montecchio, è stata attivata una stazione d'indagine (**MOM-A**) nel tributario il giorno 03/08/2010 (Mappa 13).

Il Rio Signoletto è asciutto o con acqua stagnante per buona parte dell'anno, mentre presenta un certo flusso d'acqua nel periodo autunnale ed invernale oppure in occasione di abbondanti precipitazioni. Tracce evidenti del passaggio di acque fognarie domestiche sono visibili lungo le sponde e talvolta nella stessa acqua corrente (come ad es. il giorno 08/11/2010).



Mappa 13 Stazioni lungo il Rio Signoletto (indagine) ed il Fiumicello Brendola (stabile) a valle delle zone industriali di Montecchio e di Alte Ceccato.

In Tabella 10 si presenta un confronto dell'alterazione ambientale nelle stazioni MOM-A e BRN-A, per le quali non tutti i dati risultano però convalidabili a causa della mancanza d'acqua (intervento n. 14) o dell'accidentale scopertura dei *moss bags* (interventi 14, 16 e 17): è possibile comunque notare come i livelli di tutti i metalli nell'affluente Rio Signoletto siano pari o maggiori di quelli nel Fiumicello Brendola, indicando che un contributo allo stato di grave alterazione di quest'ultimo derivi certamente dalla zona industriale di Montecchio. In Figura 9 se ne riporta l'esempio di Mercurio, Nichel e Piombo.

L'andamento dell'alterazione da Cromo presenta invece in due casi su quattro (interventi 16 e 17) andamento opposto (non mostrato): per questo metallo - almeno nella forma trivalente,

accumulabile dal muschio - si ipotizza dunque una provenienza prevalente dalla loc. Alte, piuttosto che dal Rio Signoletto^a. A tal proposito si suggerisce un monitoraggio di entrambi i tributari per confermare questa ipotesi.

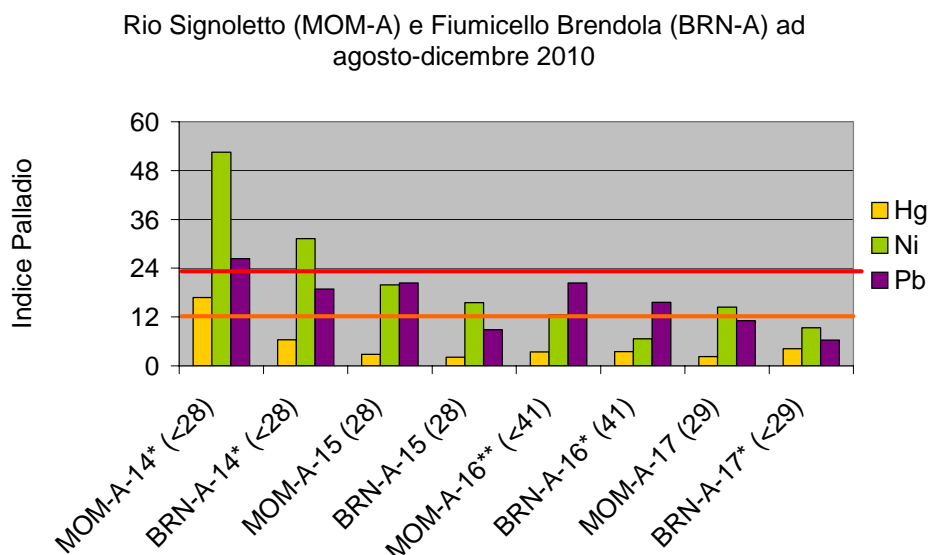


Figura 9 Andamento (decrescente) dell'alterazione ambientale da Mercurio (solo intervento n. 14), Nichel e Piombo che transitano dal Rio Signoletto (stazione MOM-A) e confluiscono nel Fiumicello Brendola (BRN-A). Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni forti (arancione) ed estreme (rosso).

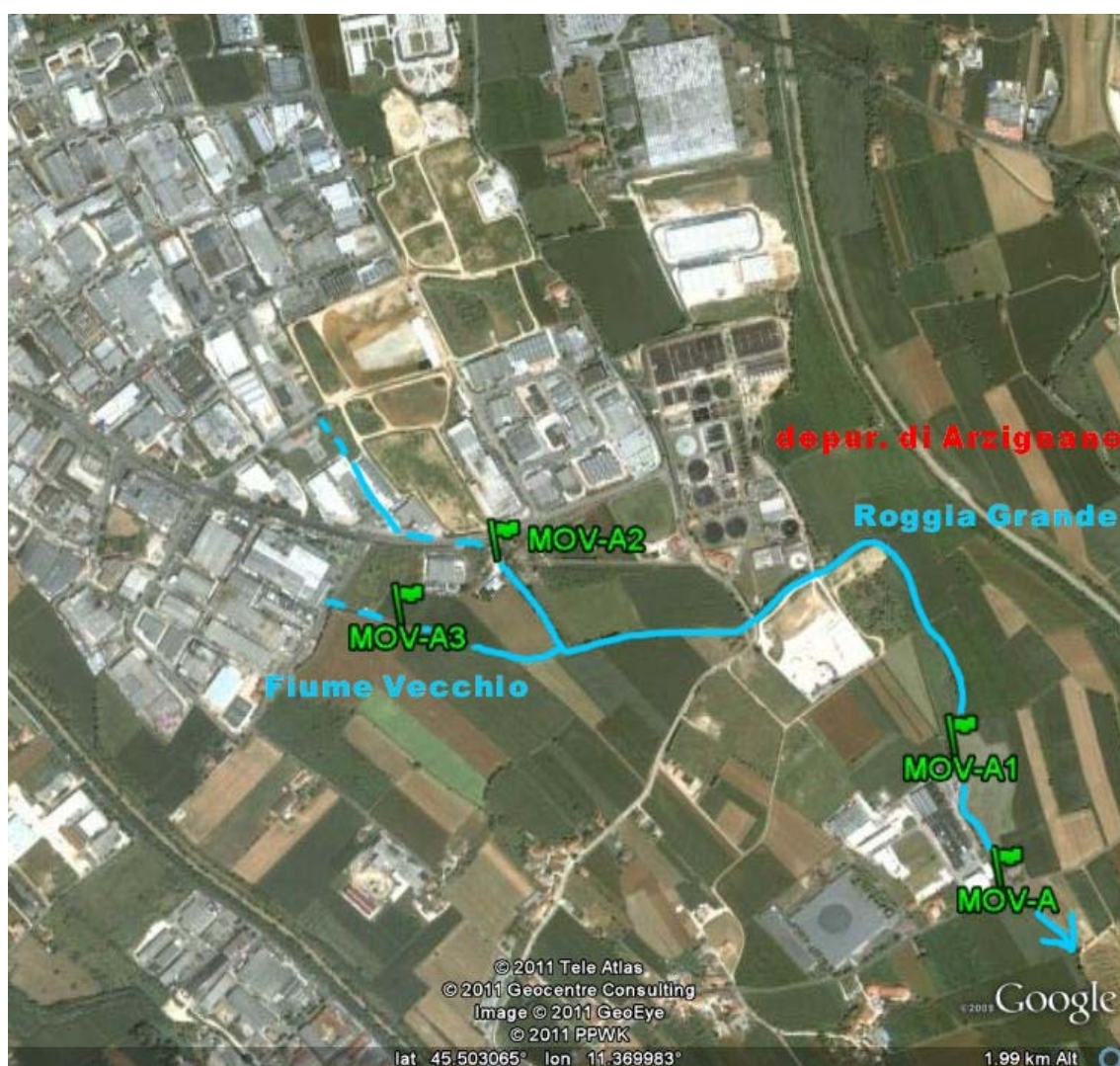
L'accumulo di Cadmio - metallo solitamente rilasciato dai muschi durante il trapianto e sostanza pericolosa prioritaria - occorso nella stazione MOM-A nel mese di dicembre 2010 è da considerarsi eccezionale. Un solo altro caso è stato sinora riscontrato in tutta la Provincia di Vicenza: presso due scarichi fognari in Comune di Cladogno al limitare di un'industria galvanica sospettata d'inquinamento del suolo.

4.2.2 Roggia Grande e Fiume Vecchio di Arzignano

Presso la stazione MOV-A si registrano alterazioni, rispettivamente, cronica ed estrema da Cromo, frequente e talvolta forte da Mercurio (sostanza pericolosa prioritaria) e Rame, sporadica da Nichel, Piombo (sostanze prioritaria), Antimonio e Zinco.

^a Ciò sarebbe in accordo con la tipologie delle fonti di pressione che gravitano, rispettivamente, sulle acque del Rio Signoletto (galvaniche che scaricano Cromo esavalente poco accumulabile dal muschio) e sul depuratore di Montecchio (concerie che scaricano Cromo trivalente di gran lunga più accumulabile).

Tre stazioni d'indagine (Mappa 14) sono state collocate a monte di questo sito nel febbraio 2010, ipotizzando che gli inquinanti potessero derivare dal piccolo insediamento produttivo nelle immediate vicinanze (**MOV-A1**), dal depuratore di Arzignano, dal tratto di roggia che emerge dal tombinamento di Via Ca' Rossa dopo la zona industriale di Arzignano (**MOV-A2**) e/o dal Fiume Vecchio di Arzignano (**MOV-A3**).



Mappa 14 Stazioni d'indagine e stazione stabile a valle della zona industriale di Arzignano al confine con Montorso Vicentino.

Il Fiume Vecchio è attualmente recapito di una rete di allontanamento di acque meteoriche e si presenta come un fosso d'acqua stagnante, in cui si misura, a seconda del periodo dell'anno e delle precipitazioni più o meno abbondanti nei giorni precedenti l'intervento, una conducibilità elettrica specifica a 25 °C che può variare da 200 ad oltre 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ciò indicherebbe il saltuario

fluire della massa d'acqua e la conseguente mutazione delle condizioni chimico-fisiche.

I riscontri derivanti dall'indagine sono riassunti in Tabella 11 ed evidenziano quanto segue. Nel tratto della Roggia Grande compreso fra le stazioni MOV-A1 e MOV-A (circa 200 m) non si osserva di regola^b alcun aumento dei livelli, né di Cromo né degli altri metalli, indicando che le ditte prospicienti non determinano impatti misurabili.

Per il tratto compreso fra MOV-A2 e MOV-A1 valgono le stesse osservazioni, indicando che il depuratore di Arzignano non determina impatti significativi, o - per meglio dire - maggiori di quelli esercitati dalla zona industriale più a monte.

Presso le stazioni MOV-A2 e/o MOV-A3 vengono accumulate concentrazioni superiori a quelle raggiunte in MOV-A1 e MOV-A di tutti i metalli, indicando che l'origine di queste alterazioni risiede nella zona industriale di Arzignano, i cui reflui, se smaltiti abusivamente, sono probabilmente veicolati dalla rete di allontanamento delle acque meteoriche e/o dalla fognatura domestica (assimilabile) non collegata al depuratore (l'andamento dell'alterazione da Mercurio e Cromo in due interventi presi come esempio è riportato in Figura 10.

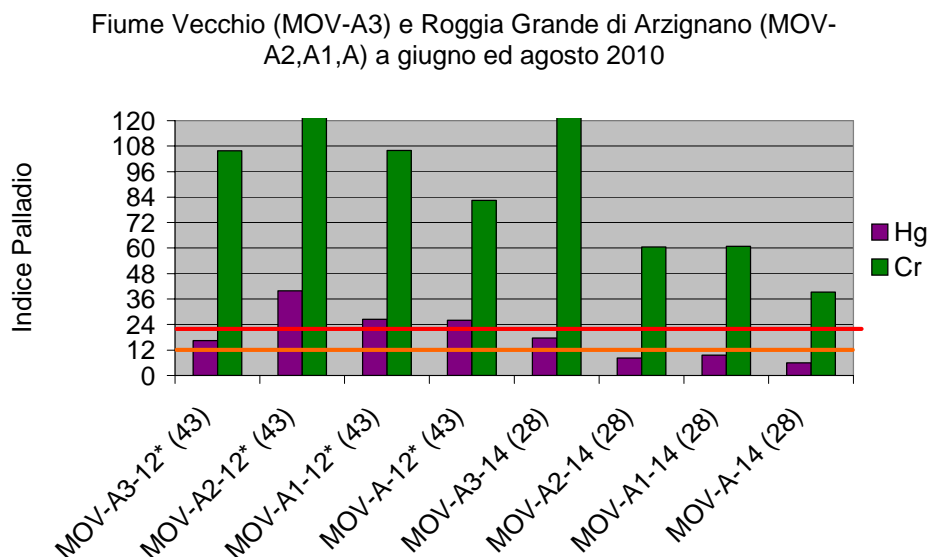
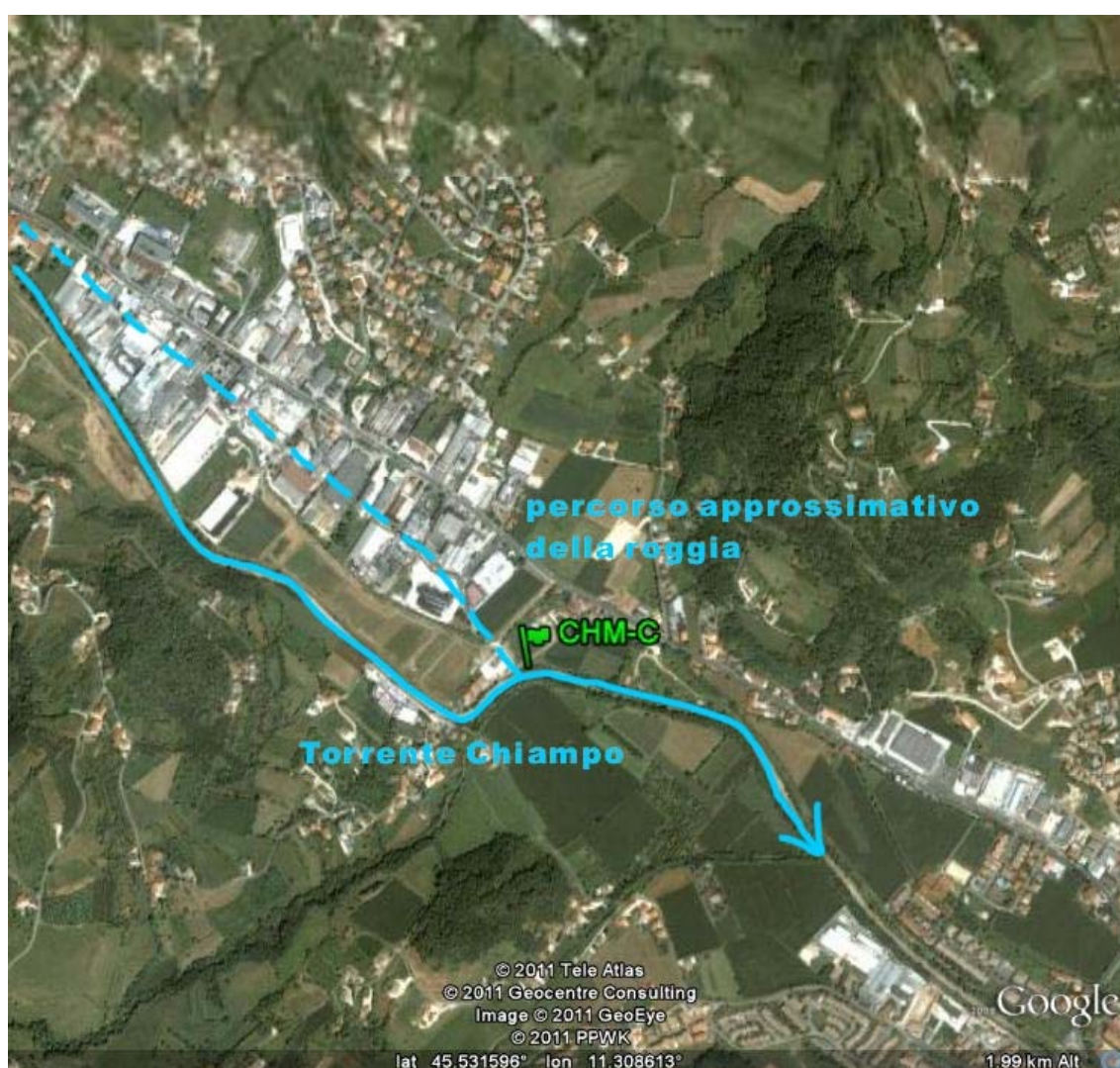


Figura 10 Andamento (decrescente) dell'alterazione ambientale da Mercurio e Cromo che origina dal Fiume Vecchio o dalla Roggia Grande di Arzignano e si propaga lungo la stessa in Comune di Montorso Vicentino. Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni forti (arancione) ed estreme (rosso).

^b riferendosi agli interventi per i quali è realmente possibile confrontare i dati (esposizioni alle stesse condizioni).

A partire da agosto 2010 è stata sottoposta a monitoraggio anche una roggia (Mappa 15) che originerebbe dalla presa di Arso di Chiampo (asciutta però nel periodo di osservazione), attraversa per buona parte sotterranea la zona industriale di Chiampo, raccoglie acque reflue civili (e probabilmente scarichi abusivi industriali) e si reimmette nell'omonimo torrente al confine fra i Comuni di Chiampo ed Arzignano (stazione **CHM-C**). Secondo le mappe idrografiche di ARPAV queste acque sarebbero in comunicazione con la Roggia Grande di Arzignano.



Mappa 15 Stazione d'indagine nella roggia che attraversa la zona industriale di Chiampo: il suo percorso, per buona parte sotterraneo, è tracciato approssimativamente.

Anche in questo sito i muschi hanno accumulato concentrazioni elevatissime di Cromo (in misura molto minore ma pur sempre significativa Nichel ed Antimonio); inoltre le fascette bianche di

plastica che chiudono il *moss bag* sono state sempre rinvenute colorate di blu. L'acqua stessa si presenta talvolta di questo colore ed il fenomeno è stato segnalato ad ARPAV (sede di Arzignano) il 25/02/2011, un venerdì pomeriggio.

I riscontri dell'indagine sono riassunti in Tabella 13 e inducono a ritenere che nella zona industriale di Chiampo si verifichino scarichi incontrollati da parte di alcune ditte.

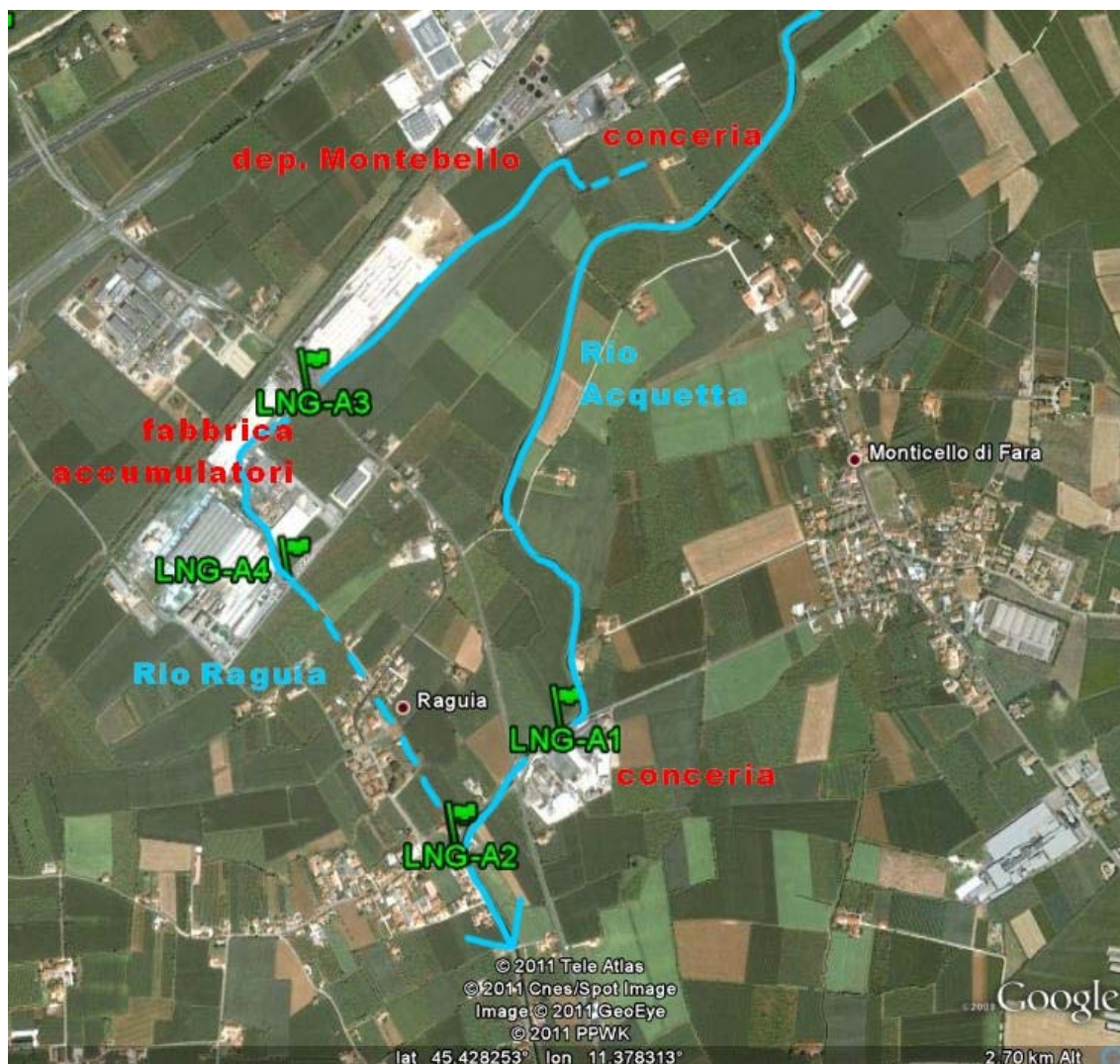
4.2.3 Rii Raguia ed Acquetta ad Almisano

Presso la stazione LNG-A, alla confluenza dei Rii Raguia ed Acquetta in loc. Almisano di Lonigo, si sono registrate alterazioni, rispettivamente, cronica e talvolta forte da Cromo, cronica o molto frequente da Nichel e Piombo (sostanze pericolose prioritarie), che nel caso del secondo metallo si classifica come forte o addirittura estrema, sporadica da Antimonio, Zinco e Mercurio (sostanza pericolosa prioritaria).

Il sospetto che quanto osservato origini da fonti differenti ha spinto il gruppo di lavoro a porre sotto sorveglianza, a partire dal 02/02/2010, sia il tratto di Rio Acquetta che scorre affianco un piccolo insediamento produttivo ove opera una conceria, mediante le stazioni **LNG-A1** e **LNG-A2** (rispettivamente a monte ed a valle di questa), sia il tratto di Raguia a valle di una seconda conceria e di un'importante fabbrica di accumulatori, mediante le stazioni **LNG-A3** e **LNG-A4**, come mostrato dalla Mappa 16.

Mentre le analisi sui *moss bags* (Tabella 12) trapiantati lungo il Rio Acquetta non hanno evidenziato contributi da parte della prima conceria all'alterazione ambientale, che sappiamo originare dalla Roggia Grande di Arzignano, quelle lungo il Rio Raguia hanno accertato un elevato accumulo di Cromo già all'altezza della stazione LNG-A3 (a valle della seconda conceria e dove in più occasioni si è misurata una conducibilità elettrica specifica a 25 °C di 1000-3000 µS/cm) e di Piombo e Nichel a valle della fabbrica di accumulatori.

Si noti in Figura 11 come la massa d'acqua che fuoriesce dallo scarico della fabbrica di accumulatori contribuisca a dimezzare i livelli di Cromo in questo piccolo rio. La stessa acqua di scarico fa invece innalzare i livelli di Piombo a valori estremi.



Mappa 16 Stazioni d'indagine lungo i Rii Raguia ed Acquetta in loc. Almisano di Lonigo.

Se le elevate concentrazioni di Cromo inducono ad ipotizzare la presenza di scarichi abusivi od accidentali di reflui provenienti da industrie conciarie (il depuratore di Montebello, pur vicino, non dovrebbe esercitare alcuna pressione sul corso d'acqua), quelle di Piombo ed altri metalli a valle della fabbrica di accumulatori sono giustificate dalla presenza di uno scarico - autorizzato - di quel tipo. La conformità ai limiti di legge delle concentrazioni allo scarico non può essere verificata direttamente con i muschi, in assenza di una correlazione misurabile fra bioaccumulo e contenuto di Piombo nell'acqua.

Resta il fatto che, pur autorizzato e - si suppone - rispettoso dei limiti di legge, questo scarico determina un impatto eccessivo sul piccolo corso d'acqua in cui recapita. A partire dal mese di ottobre

DISCUSSIONE

2010 si nota comunque un deciso decremento dell'alterazione da Piombo (Figura 12).

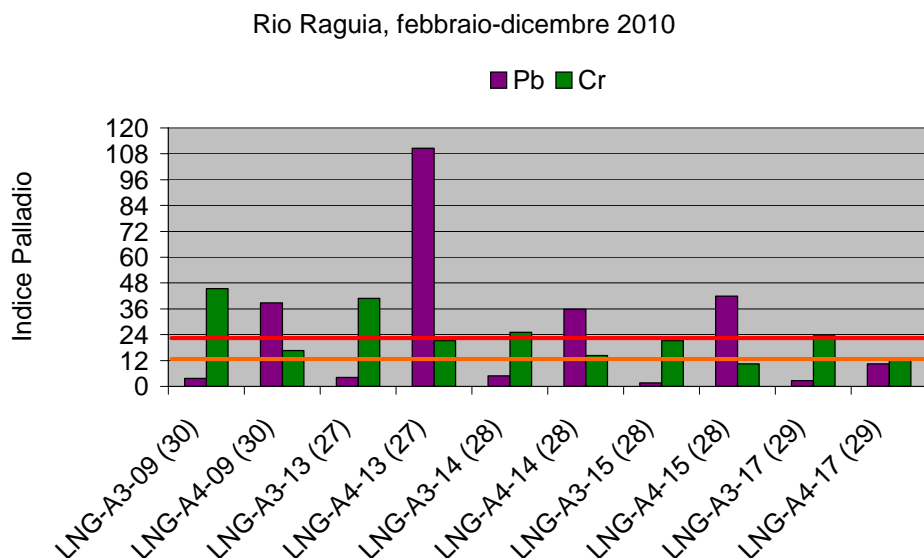


Figura 11 Andamento delle alterazioni da Cromo e Piombo fra le stazioni LNG-A3 (a valle della conceria) e LNG-A4 (a valle della fabbrica di accumulatori). Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni forti (arancione) ed estreme (rosso). Il primato dell'alterazione a causa dell'uno o dell'altro metallo si alterna nelle due stazioni.

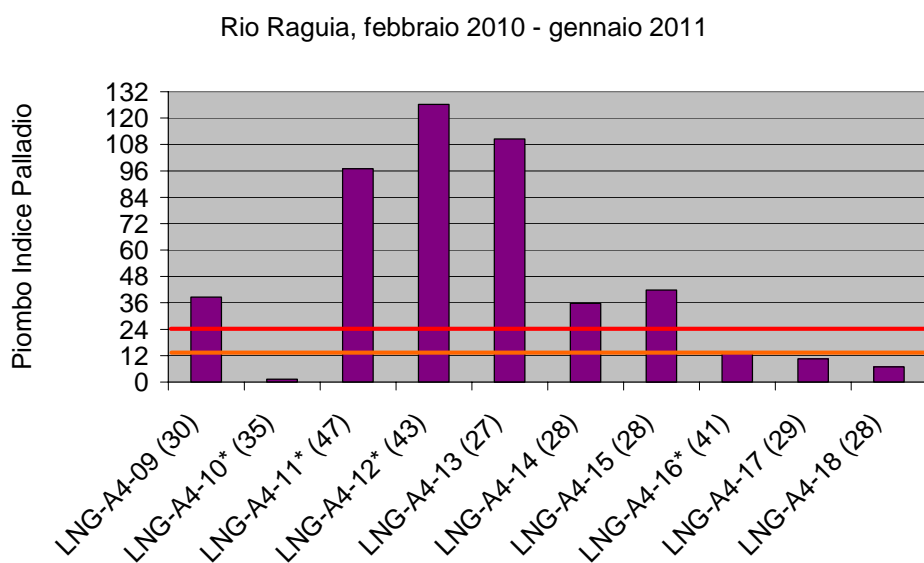
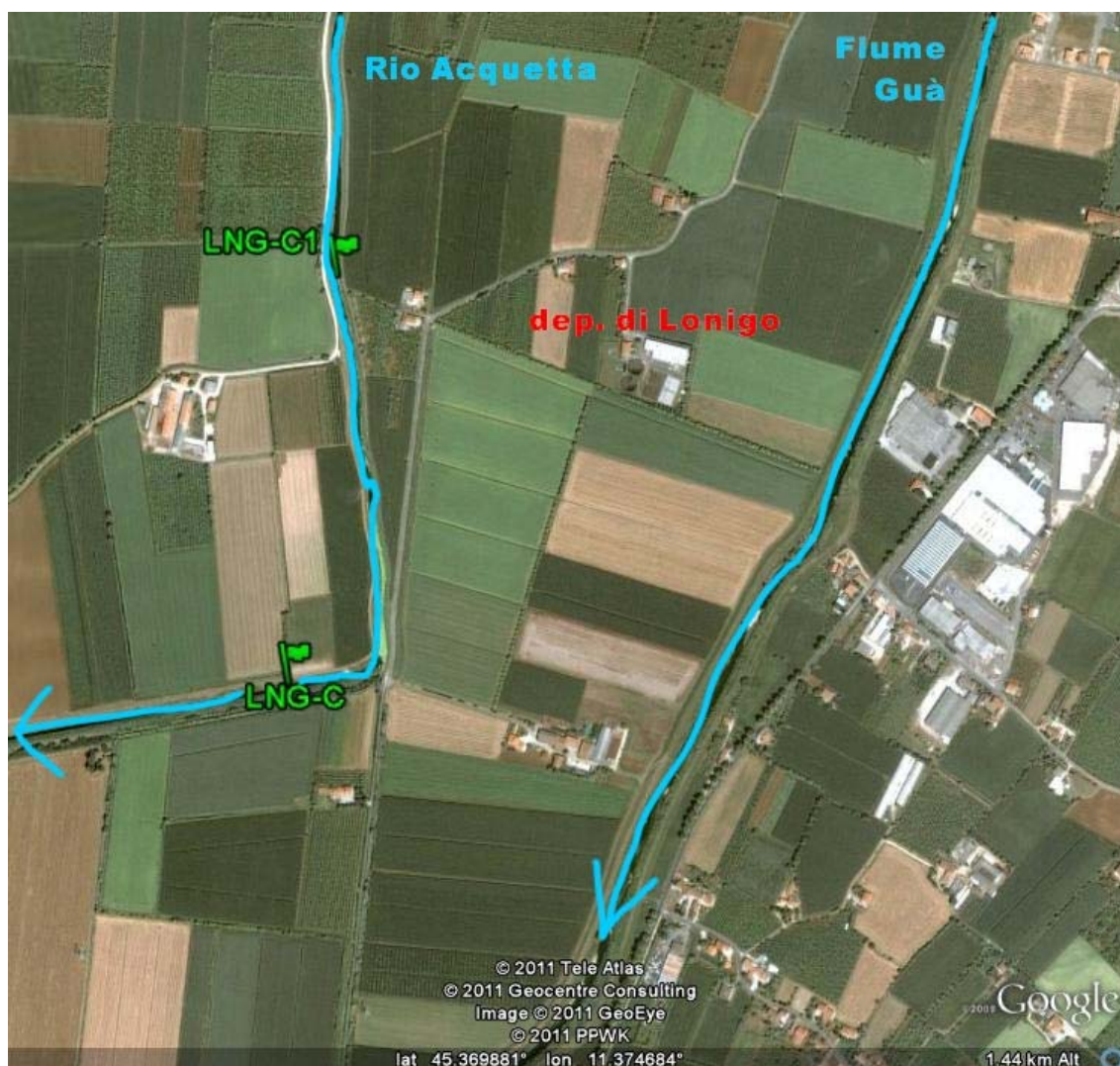


Figura 12 Alterazione ambientale da Piombo a valle della fabbrica di accumulatori in loc. Almisano di Lonigo. Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni forti

(arancione) ed estreme (rosso). Una sospensione temporanea del fenomeno è stata osservata intorno ad aprile 2010 (intervento n. 10), mentre un significativo e stabile decremento a partire da ottobre 2010 (interventi dal n. 16 in poi).

4.2.4 Rio Acquetta dopo Lonigo

Nella stazione LNG-C posta a valle delle chiuse di Via Fattorelle si è notata una sistematica recrudescenza dell'alterazione da Cromo. In questo tratto di fiume recapitava in passato lo scarico del collettore di acque reflue trattate dai 5 depuratori del "polo della concia" (il "tubone", ora trasferito a Cologna Veneta) e prima ancora lo scarico del singolo depuratore di Lonigo (Mappa 17), ora entrambi sigillati.



Mappa 17 Stazioni lungo il Rio Acquetta in Via Fattorelle a Lonigo.

In data 02/02/2010 è stata attivata una stazione d'indagine (**LNG-C1**) a monte dei vecchi scarichi. Grazie ai dati raccolti nei periodi in cui il sito era accessibile (Tabella 14) è stato possibile dimostrare che l'aumento delle concentrazioni osservate più a valle si verifica proprio nel tratto compreso fra le due stazioni (Figura 13). L'ipotesi suggerita dal Committente riguardo possibili perdite nelle condotte fognarie collegate ai vecchi scarichi di acque reflue è dunque plausibile.

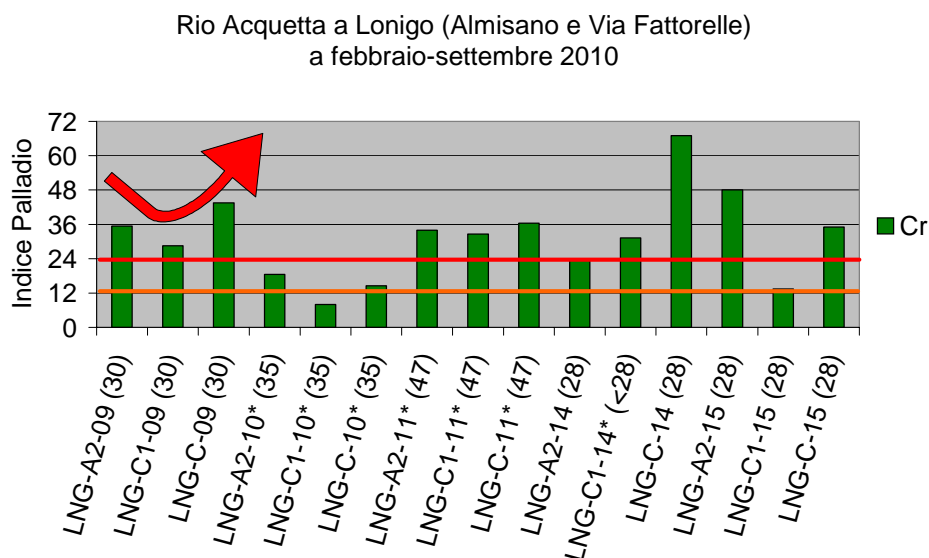


Figura 13 Andamento dell'alterazione ambientale da Cromo in Rio Acquetta nella stazione di Almisano (LNG-A2) e lungo Via Fattorelle a Lonigo (LNG-C1 e LNG-C). Le linee orizzontali marcano i valori oltre i quali si determinano, rispettivamente, alterazioni forti (arancione) ed estreme (rosso).

4.2.5 Fiumicello Occo e Fosso S. Antonio

Due stazioni d'indagine sono state attivate in data 02/02/2010 nei due piccoli affluenti sinistri del Fiumicello Brendola che confluiscono in loc. Meledo di Sarego all'altezza del grande stabilimento in fondo a Via 4 Novembre (Mappa 18), che risulta essere un'ex-conceria, ora riconvertita alla produzione di materie plastiche. Il corso di entrambi i tributari interessa comunque l'intera zona industriale di Meledo.

I riscontri dell'indagine (Tabella 15) dimostrano che le acque del Fiumicello Occo così come del Fosso S. Antonio veicolano metalli che contribuiscono a mantenere significativo il grado di alterazione del Fiumicello Brendola. Si sospettano scarichi incontrollati.



Mappa 18 Stazioni d'indagine in Fiumicello Occo e Fosso S. Antonio e stazione primaria lungo il Fiumicello Brendola in loc. Meledo di Sarego.

4.3 Approfondimento sulle alterazioni da Mercurio

Su richiesta della Committenza vengono ora discussi in modo approfondito i riscontri relativi al Mercurio, per il quale uno stato di significativa alterazione ambientale non era atteso né tanto meno giustificabile alla luce della tipologia di fonti di pressione note per l'area di studio. Date la pericolosità di questo metallo pesante e la tendenza a concentrarsi lungo la catena trofica (biomagnificazione) si rende prioritaria l'identificazione delle sorgenti di contaminazione ed una seria valutazione del loro impatto ambientale.

I dati acquisiti nel periodo giugno 2009 - marzo 2010 (determinazioni analitiche attendibili) consentono una caratterizzazione spaziale e temporale degli eventi di alterazione e circoscrivono le aree di probabile origine dei fenomeni.

La distribuzione di frequenza delle concentrazioni misurate prima (bianchi) e dopo l'esposizione è presentata dal grafico in Figura 14. Si può notare come le concentrazioni di pre-esposizione (in rosa) ricadano in 24 casi sotto il limite di misura strumentale e nei restanti 34 seguano una distribuzione unimodale centrata sul medio bianco (0.04 mg/kg) ed estesa entro i limiti della fascia di naturalità (fino a 0.08 mg/kg). Questi valori rientrano nella casistica storica delle sorgenti del Meschio, dove il nostro gruppo di lavoro si approvvigiona di muschi sin dal 2007, e corrispondono ai valori di riferimento per acque non contaminate reperibili nella bibliografia scientifica europea.

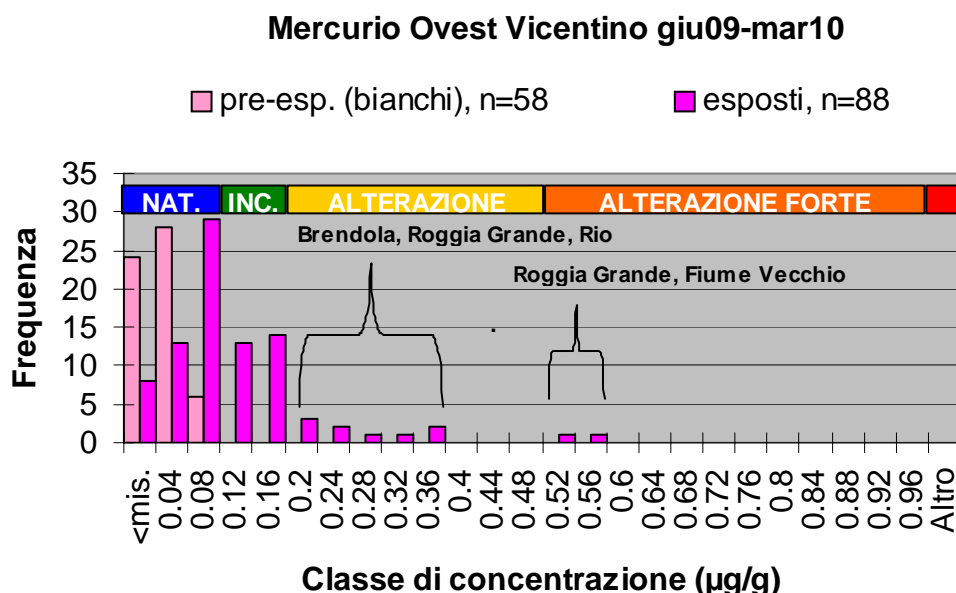


Figura 14 Distribuzione di frequenza delle concentrazioni di Mercurio nei muschi mineralizzati con la prima metodica.

Le concentrazioni negli esposti (in fucsia) presentano anch'esse una distribuzione a campana con moda compresa nella fascia di naturalità ma più deformata verso destra, per la presenza di valori molto superiori al medio bianco. I casi che ricadono nelle fasce di naturalità o di incertezza rappresentano comunque l'88% del totale, mentre i casi di alterazione sono invece il 12%, di cui soltanto il 2% alterazione forte.

Le criticità ambientali da Mercurio in questa area di studio sono dunque limitate a due sole aste fluviali: il Fiumicello Brendola (con probabile origine dal Rio Signoletto) e la Roggia Grande con il Fiume Vecchio di Arzignano (con intermittente coinvolgimento del Rio Acquetta).

DISCUSSIONE

Allargando il confronto al resto del territorio provinciale, concentrazioni di Mercurio paragonabili a quelle accumulate in questi fiumi si sono riscontrate solo in presenza di palese inquinamento industriale (Caldogno, galvanica, stazioni CLD-C1,2) oppure, in modo sporadico, nel Retrone a valle di S. Agostino (VIC-C, 3 casi), nel Bacchiglione a valle di Vicenza (VIC-A, 2 casi) ed in uno scarico fognario misto in Tesina a Torri di Q. (TDQ-B, 2 casi). Agli eventi singoli, seppur forti, si preferisce non dare rilevanza.

Possibili spiegazioni della presenza di Mercurio oltre i valori di fondo nelle zone industriali sono:

- utilizzo diretto di composti del Mercurio nel ciclo produttivo industriale (es. catalizzatori)
- utilizzo massiccio di composti o leghe contenenti Mercurio come impurità (es. soda, vernici)
- danneggiamento di apparecchiature con manometri o termometri al mercurio, di materiale elettrico (es. lampadine)
- rifiuti ospedalieri

5 Conclusioni

5.1 Giudizio sui corsi d'acqua

Mediante i risultati ottenuti attraverso il monitoraggio di base (indagini escluse) si formula un giudizio su ciascuno dei 15 siti tenendo conto dei seguenti criteri (Tabella 3):

- I numero di metalli - esclusi Co, Fe e Mn - per cui si è accertata alterazione ambientale in almeno due interventi i cui dati sono giudicati attendibili^c (da 0 a 8)
- II livello dell'alterazione raggiunto (assente, certa, forte, estrema)
- III frequenza dei casi di alterazione (assente, sporadica, intermittente o prolungata per un certo periodo, cronica)

Il giudizio è derivato calcolando la media dell'Indice Palladio (per le sostanze prioritarie pericolose - Cd, Hg^d, Ni, Pb - è attribuito un valore doppio):

- ◆ medio indice <2, giudizio ottimo
- ◆ medio indice fra 2 e 3, giudizio buono
- ◆ medio indice fra 3 e 4, giudizio accettabile
- ◆ medio indice fra 4 e 5, giudizio scarso
- ◆ medio indice >5, giudizio pessimo

Si suggerisce inoltre il grado di priorità (crescente da 0 a 5) alle Autorità competenti per intervenire con opportune indagini.

CORSO D'ACQUA	STAZIONE (N. CASI CONSID.)	CRITERIO I (METALLI)	CRITERIO II (ALTER.)	CRITERIO III (FREQ.)	GIUDIZIO (MEDIO INDICE)	GRADO DI PRIORITÀ
Chiampo	CRS-A (7)	0	assente	assente	ottimo (1.9)	0
Chiampo	SPM-A (5)	0	assente	assente	ottimo (1.9)	0
Chiampo	CHM-A (0)	nessun dato				
Chiampo	MBV-A (3)	1 (Cr)	certa	cronica	accettabile	1

^c Esposizione condotta nei tempi e nei modi previsti dal metodo (codici "Moss bag" privi di asterisco).

^d Fino a marzo 2010 (determinazioni analitiche attendibili)

CONCLUSIONI

CORSO D'ACQUA	STAZIONE (N. CASI CONSID.)	CRITERIO I (METALLI)	CRITERIO II (ALTER.)	CRITERIO III (FREQ.)	GIUDIZIO (MEDIO INDICE)	GRADO DI PRIORITÀ
					(3.3)	
Chiampo	GBL-A (3)	2 (Cr, Ni)	forte	cronica	scarso (4.8)	1
Poscola	CSG-A (10)	0	assente	assente	buono (2.7)	0
Guà	ARZ-A (3)	0	assente	assente	buono (2.5)	0
Brendola	BRN-A (7)	6 (Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb)	forte (Ni)	sporadica (Cu, Hg) o cronica (Cr, Ni, Pb, Sb)	pessimo (7.4)	5
Brendola	SRG-A (11)	4 (Cr, Hg, Ni, Pb)	certa	intermitt. (Hg, Pb) o cronica (Cr, Ni)	pessimo (5.7)	1
Guà	LNG-B (1)	dati insufficienti				
Roggia Grande	MOV-A (9)	5 (Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	estrema (Cr)	sporadica (Zn), int. (Ni), cronica o freq. (Cr, Cu, Hg)	pessimo (12.6)	4
Acquetta	ZER-A (4)	1 (Cr)	estrema (Cr)	cronica (Cr)	pessimo (11.8)	vd. MOV-A
Acquetta	LNG-A (7)	5 (Cr, Hg, Ni, Pb, Zn)	estrema (Pb)	sporadica (Hg, Zn), freq. (Ni), cronica (Cr, Pb)	pessimo (11.2)	3
Acquetta	LNG-C (12)	3 (Cr, Ni, Pb)	estrema (Cr)	sporadica (Ni, Pb) o cronica (Cr)	pessimo (6.7)	2
Fratta	CLV-A (7)	2 (Cr, Ni)	estrema (Cr)	sporadica (Ni) o cronica (Cr)	pessimo (6.8)	0

Tabella 3 Giudizi e priorità.

CONCLUSIONI

Si dà ora risposta ad alcune obiezioni che lettore potrebbe avanzare.

“I giudizi sembrano sbilanciati verso le situazioni negative”

Osservando i dati provenienti dall'intero territorio provinciale (un centinaio di stazioni), l'alterazione ambientale riscontrata nei 7 siti con giudizio pessimo è davvero eccezionale, sia per intensità che per estensione spazio-temporale

“Il grado di priorità attribuito a BRN-A e MOV-A non è proporzionato al medio indice che ne ha determinato il giudizio”

Nel calcolo del medio indice pesano molto valori di Cr, che nel Rio Acquetta sono superiori a quelli degli altri metalli di un ordine di grandezza e che anche da soli possono determinare un giudizio pessimo (si vedano CLV-A e ZER-A). Si è preferito quindi assegnare un grado di priorità maggiore ai casi di alterazione multipla da metalli ritenuti pericolosi e provenienti da scarichi abusivi. Ciò spiega il perché BRN-A stia davanti a MOV-A (dove non c'è alterazione da Pb e senza il Cr si avrebbe un medio indice molto più basso) e a LNG-A (dove il medio indice è pesantemente condizionato dal Pb, proveniente però da uno scarico noto ed autorizzato).

“Il pessimo giudizio di CLV-A non ha determinato l'assegnazione di alcuna priorità di intervento”

L'elevato valore del medio indice dipende quasi totalmente dal Cr che però proviene da uno scarico noto ed autorizzato.

L'applicazione sistematica dei *moss bags* e dell'indice Palladio ai corsi d'acqua dell'Ovest Vicentino nei primi 18 mesi di monitoraggio ha permesso di:

- ◆ confermare le condizioni di naturalità - per quanto concerne la presenza di metalli in traccia - di quei corsi d'acqua per cui era attesa l'assenza di alterazione ambientale
- ◆ confermare la presenza di alterazioni storicamente note, fornendone un quadro dettagliato sull'evoluzione spazio-temporale per ciascun metallo
- ◆ individuare criticità sin prima sconosciute ed in qualche caso indicarne la provenienza

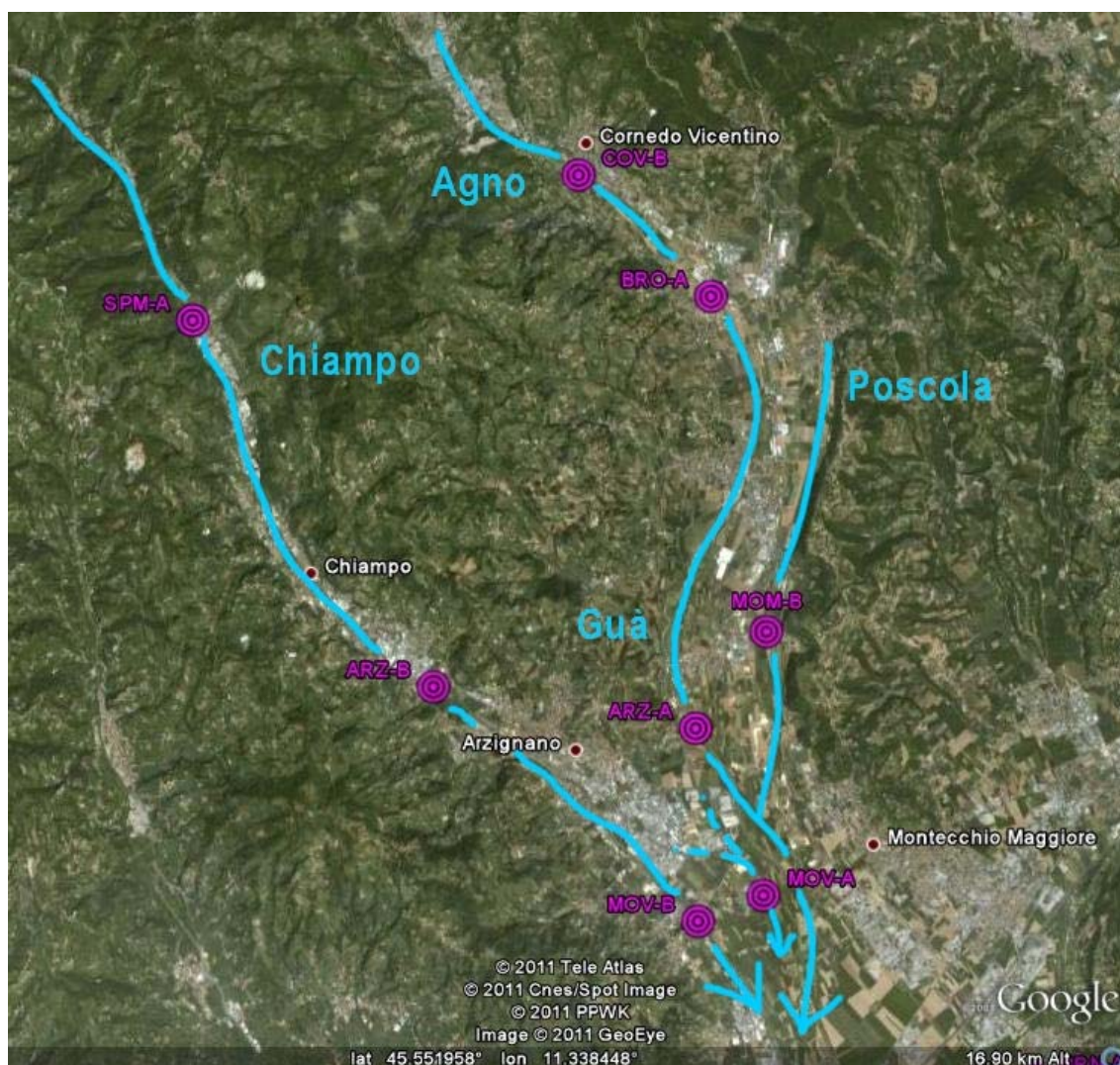
Considerato che la natura di gran parte di questi fenomeni è legata ad una cattiva gestione dei reflui industriali, se non addirittura a smaltimenti abusivi, che alcune delle sostanze immesse nei corsi d'acqua sono classificate come pericolose dalla normativa vigente, che la risorsa idrica superficiale è in intima relazione con la falda sotterranea ed è anche utilizzata a scopo irriguo, **invitiamo le Autorità cui competono protezione ambientale, prevenzione dei rischi e**

controllo delle fonti di pressione a collaborare nell'affinamento della metodica moss bags per contrastare l'inquinamento da metalli.

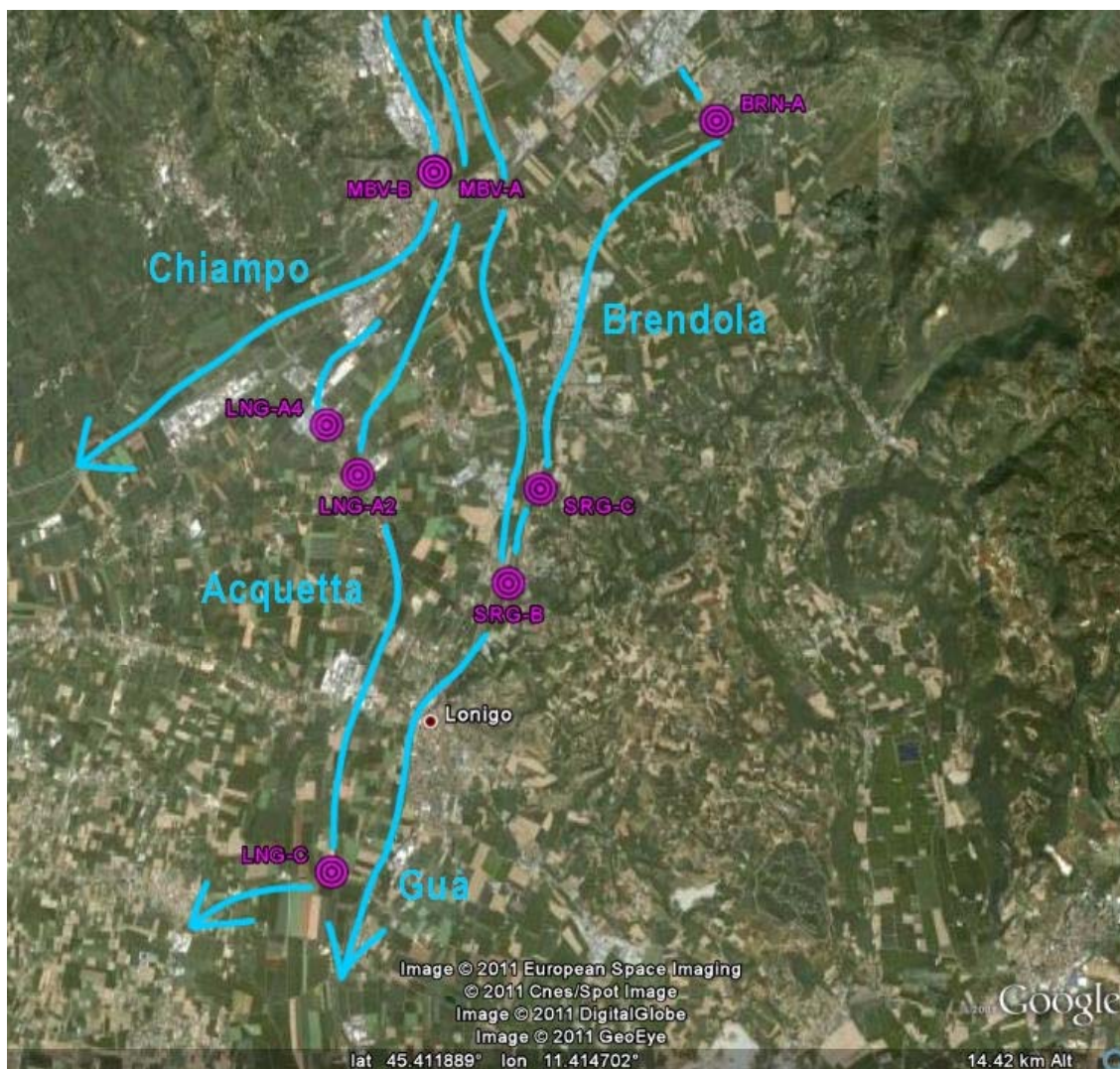
I risultati del biomonitoraggio, infatti, non devono essere considerati solo come dato finale di un lavoro, ma anche e soprattutto strumento mediante il quale calibrare azioni di miglioramento ambientale e verificarne l'efficacia.

5.2 Rete di monitoraggio permanente

Mappa 19 e Mappa 20 presentano i siti che proponiamo di includere nella rete di monitoraggio permanente, di seguito elencati:



Mappa 19 Rete di monitoraggio permanente nel medio-alto corso dei fiumi.



Mappa 20 Rete di monitoraggio permanente nel medio-basso corso dei fiumi.

- ◆ Torrente Chiampo a S. Pietro Mussolino (**SPM-A**), a Chiampo-Arzignano (**ARZ-B**, loc. Miniera), a Montorso V. (**MOV-B**) e a Montebello V. (**MBV-A**). Stazione *jolly* **MBV-B** lungo il Rodegotto.
- ◆ Roggia Grande e Rio Acquetta a Montorso V. (**MOV-A**) e a Lonigo (**LNG-A2**, loc. Almisano, **LNG-C**, Via Fattorelle). Stazione *jolly* **LNG-A4** lungo la Raguia.
- ◆ Torrente Agno - Fiume Guà a Cornedo V. (**COV-B**, loc. Spagnago) o alternativamente a Brogliano (**BRO-A**), ad Arzignano (**ARZ-A**, loc. Costo) e a Sarego centro (**SRG-B**).

CONCLUSIONI

- 💧 Fiumicello Brendola a Brendola (**BRN-A**, loc. Madonna dei Prati) e Sarego (**SRG-B**, poco prima del capoluogo)
- 💧 Torrente Poscola a Montecchio M. (**MOM-B**, loc. Ghisa).

La strategia d'intervento si baserà ancora su interventi consecutivi di 4 settimane perché, pur presentando qualche incognita sul successo dei recuperi e sul mantenimento di una corretta esposizione dei muschi, costituisce il miglior compromesso costi-benefici e consente un'interpretazione diretta del dato (mediante l'indice) senza ricorrere a confronti monte/valle.

Se vi saranno interventi di mitigazione sulle fonti di pressione, tali da ridurre l'intensità e la frequenza delle alterazioni, la frequenza del biomonitoraggio potrebbe diminuire e contemplare solo 3-4 interventi in determinati periodi dell'anno.

Si precisa che per taluni corsi d'acqua a carattere torrentizio - Chiampo, Agno, Guà e Poscola - gli interventi verrebbero necessariamente sospesi nei periodi di secca (4 mesi all'anno) e che bisogna mettere in conto un certo numero di perdite dei moss bags durante le piene, poiché la straordinaria compattezza dell'alveo sassoso ed il transito di materiale grossolano (grandi rami ed interi arbusti) impediscono spesso un ancoraggio efficace delle stazioni.

Le stazioni *jolly* rimarranno disponibili per interventi di approfondimento o d'indagine in altri siti, ma potranno essere anche impiegate per raccogliere dati utili alla calibrazione dell'Indice PALLADIO in questa area di studio. Anche gli interventi non effettuati presso le stazioni inattive nei periodi di secca (se ne stimano una ventina) potrebbero essere convertiti a tale scopo.

Si ringraziano sentitamente il dott. Andrea BALDISSERI ed il sig. Ilario VIERO (Provincia di Vicenza) per il contributo allo sviluppo dello studio ed il coordinamento in campo, il personale tecnico dei Comuni dell'Ovest Vicentino per il supporto logistico, i dott. Ezio DAINESE, Monia DAL COL, Ugo DALLA VECCHIA e Paolo MARCHESINI (A.R.P.A.V.) per il supporto analitico e di laboratorio.

Trieste, 21/06/2011

il ricercatore
Dott. Mattia Cesa

il responsabile scientifico
Prof. Pier Luigi Nimis

Bibliografia

Bertoni R., 2004. Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore. Aspetti limnologici. Programma quinquennale 1998-2002. Campagna 2002. Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (Ed.): 153 pp.

Cenci R.M., 1993. Muschi acquatici quali bioindicatori della contaminazione da elementi in tracce. *Cultura e Scuola* 126: 234-266.

Cesa M., 2008. I muschi acquatici come sentinelle dei fiumi. Biomonitoraggio dei metalli in traccia nella Provincia di Vicenza. Provincia di Vicenza, Assessorato alle Risorse Idriche (Ed.): 67 pp.

Cesa M., 2010. The use of aquatic mosses and spectrophotometry to monitor trace element pollution in Italy. *Spectroscopy Europe* 22: 6-8.

Cesa M., Azzalini G., De Toffol V., Fontanive M., Fumagalli F., Nimis P.L., Riva G., 2009. Moss bags as indicators of trace metal contamination in pre-alpine streams. *Plant Biosystems* 143 (1): 173-180.

Cesa M., Bizzotto A., Ferraro C., Fumagalli F., Nimis P.L., 2006. Assessment of intermittent trace element pollution by moss bags. *Environmental Pollution* 144 (3): 886-892.

Cesa M., Bizzotto A., Ferraro C., Fumagalli F., Nimis P.L., 2009. S.T.R.E.A.M., System for Trace Element Assessment with Mosses. An equation to estimate mercury concentration in freshwaters. *Chemosphere* 75 858-865.

Cesa M., Bizzotto A., Ferraro C., Fumagalli F., Nimis P.L., 2010. Palladio, an index of trace element alteration for the River Bacchiglione based on *Rhynchostegium riparioides* moss bags. *Water, Air and Soil Pollution* 208: 59-77.

Cesa M., Campisi., Bizzotto A., Ferraro C., Fumagalli F., Nimis P.L., 2008. A factor influence study of trace element bioaccumulation in moss bags. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 55 (3): 386-396.

Nimis P.L., Fumagalli F., Bizzotto A., Codogno M., Skert N., 2002. Bryophytes as indicators of trace metals pollution in the River Brenta (NE Italy). *The Science of the Total Environment* 286: 233-242.

Allegati: tabelle risultati

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori dell'indice Palladio di ogni metallo per ciascun intervento. Il codice "Moss bag" riporta la sigla della stazione (es. CRS-A^e), il numero d'intervento (es. 01^f) e - fra parentesi - i giorni di esposizione (Figura 15).

Qualora il periodo d'esposizione fosse superiore a 28+3 giorni (prolungamento per questioni logistiche o di sicurezza^g), <28 giorni (muschio rimasto scoperto dall'acqua^h), oppure caratterizzato da eventi che possono aver determinato risposte aberranti, il codice è affiancato da un asterisco ("*") ed i relativi dati non sono attendibili.

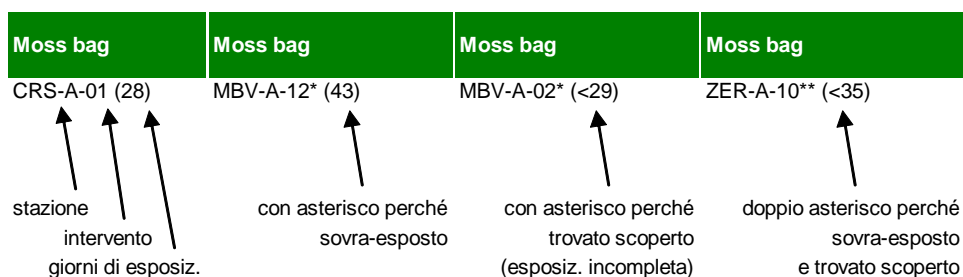


Figura 15 Esempi di codici "Moss bag" rinvenibili nelle tabelle seguenti e relativa spiegazione.

Le tabelle riportano inoltre il nome del corso d'acqua e del Comune interessato dall'intervento e le date di impianto e recupero del muschio. Per l'interpretazione dei cromatismi secondo la scala di naturalità-alterazione e dei dati mancanti si rimanda al Paragrafo 2.5.

Valori mancanti indicano dati non acquisiti o non convalidati dal laboratorio analisi, oppure concentrazioni inferiori al limite di misura strumentale.

Si presentano prima le tabelle relative alle stazioni ordinarie, poi quelle relative alle stazioni d'indagine.

^e Così come attribuito nel Paragrafo Area di Studio.

^f Due numeri affiancati, come ad es. 0607, indicano il rinvio del recupero all'intervento successivo, per l'inagibilità del sito durante le piene.

^g In questi casi è possibile/certa una sovrastima del grado di alterazione dovuta alla sovraesposizione (falsi positivi).

^h In questi casi il campione può essere inquinato da deposizioni atmosferiche. I risultati dei campioni rimasti a secco non vengono presentati, salvo il caso in cui siano utili alla discussione.

ALLEGATI: TABELLE RISULTATI

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
CRS-A-01 (28)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	16/06/2009	14/07/2009	1.9	5.5	3.0	1.0	2.7	1.0	3.7	2.3	1.7	1.1	1.0
CRS-A-02 (29)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	14/07/2009	12/08/2009	1.1	2.4	1.8	0.8	0.9	1.3	2.7	1.7	1.3	0.6	1.4
CRS-A-03 (28)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	12/08/2009	09/09/2009	0.5	1.4	0.8	0.8	0.6	0.8	2.7	0.8	0.8	0.4	1.6
CRS-A-04 (27)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	09/09/2009	06/10/2009	0.6	3.0	1.5	0.8	1.3		2.1	1.3	0.7	0.7	1.1
CRS-A-05 (28)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	06/10/2009	03/11/2009	1.2	2.9	3.5	1.0	1.5	0.4	2.1	1.6	1.6	0.9	1.7
CRS-A-06 (31)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	03/11/2009	04/12/2009	1.0	3.3	2.7	0.7	1.9	2.0	1.7	2.0	0.9	0.8	1.0
CRS-A-07 (31)	Chiampo	Crespadoro	(Ferrazza)	04/12/2009	04/01/2010	1.1	5.2	3.6	0.9	3.4	1.3	2.0	3.3	1.2	1.0	1.4
SPM-A-01 ()	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	16/06/2009	sparita											
SPM-A-02 (29)	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	14/07/2009	12/08/2009	1.0	4.3	2.0	1.3	1.9	1.2	3.7	2.2	1.5	0.6	1.0
SPM-A-03 (28)	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	12/08/2009	09/09/2009	0.6	1.9	0.9	1.1	0.9	0.6	2.4	1.3	1.0	0.5	1.6
SPM-A-04 ()	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	09/09/2009	sparita											
SPM-A-05 (28)	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	06/10/2009	03/11/2009	0.8	3.6	2.4	1.0	2.2	0.4	1.9	2.1	0.8	0.6	1.1
SPM-A-06 (31)	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	03/11/2009	04/12/2009	1.0	4.7	3.7	1.0	3.3		1.7	5.3	0.8	0.6	1.1
SPM-A-07 (31)	Chiampo	S. Pietro M.	(Via Lore)	04/12/2009	04/01/2010	1.1	2.5	2.4	0.9	1.8	0.4	1.5	1.7	0.8	0.7	1.2
CHM-A-01 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Lago di Garda)	16/06/2009	sparita											
CHM-A-02 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Lago di Garda)	14/07/2009	sparita											
CHM-A-03 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Lago di Garda)	non attivata	non attivata											
CHM-A-04 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Lago di Garda)	non attivata	non attivata											
CHM-A-05 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	06/10/2009	sparita											
CHM-A-06 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	03/11/2009	sparita											
CHM-A-07 ()	Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	non attivata	non attivata											
MBV-A-02* (<29)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	14/07/2009	12/08/2009	1.1	13.2	10.9	3.1	10.6	1.8	3.3	8.1	2.0	1.0	2.1
MBV-A-03* ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	12/08/2009	gettato											
MBV-A-04* ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	09/09/2009	sparita											
MBV-A-05* (<27)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	06/10/2009	03/11/2009	0.9	7.7	6.1	2.1	4.6	0.9	1.5	4.9	1.5	1.3	1.6
MBV-A-0607* (62)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	03/11/2009	04/01/2010	1.0	8.7	9.3	1.5	6.9	1.4	3.7	5.1	1.1	1.1	1.3
MBV-A-07 (31)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	04/12/2009	04/01/2010	0.8	10.2	9.7	1.7	6.6	2.0	4.9	5.0	1.2	1.3	1.5
MBV-A-08 (29)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	04/01/2010	02/02/2010	1.5	5.0	6.6	1.0	3.8	1.4	2.6	2.7	1.0	0.7	1.4
MBV-A-09 (30)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	02/02/2010	04/03/2010	1.5	5.9	5.9	1.3	5.9	0.9	2.3	3.2	1.4	1.0	1.2
MBV-A-10* (35)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	3.3	6.2	1.4	3.0		1.5	2.4	1.0	0.8	1.0
MBV-A-11* ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	08/04/2010	sparita											
MBV-A-12* (43)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	25/05/2010	07/07/2010	0.7	8.9	16.2	3.1	7.2		3.1	6.8	2.4	1.8	1.5
MBV-A-13* (<27)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	07/07/2010	03/08/2010	1.0	7.3	14.4	3.9	7.4		2.3	5.0	3.4	2.9	2.2
MBV-A-14* (<28)	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	03/08/2010	31/08/2010	0.4	4.1	4.0	2.2	4.0		2.2	3.4	0.9	0.6	1.0
MBV-A-15 ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	31/08/2010	strappata											
MBV-A-16* ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	28/09/2010	sparita											
MBV-A-17 ()	Chiampo	Montebello V.	(Via Borgo)	non attivata	non attivata											
GBL-A-01 ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	non attivata	non attivata											
GBL-A-02* (<29)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	14/07/2009	12/08/2009	1.1	8.5	6.5	2.6	8.7	2.4	2.5	5.2	2.9	1.4	1.7
GBL-A-03* ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	12/08/2009	sparita											
GBL-A-04* (<27)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	09/09/2009	06/10/2009	0.9	12.6	9.8	2.0	8.2	1.6	3.4	7.3	1.5	1.5	1.4
GBL-A-05* (<27)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	06/10/2009	03/11/2009	0.9	7.2	8.2	1.8	4.3	1.0	1.4	4.5	1.3	1.1	1.5
GBL-A-06 (31)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	03/11/2009	04/12/2009	1.0	8.5	8.6	1.4	5.4	1.3	3.0	4.8	1.4	1.2	1.1
GBL-A-0708* (60)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	04/12/2009	02/02/2010	0.8	8.5	13.4	1.3	5.2	2.0	4.6	4.6	1.2	1.3	1.4
GBL-A-08 (29)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	04/01/2010	02/02/2010	1.5	6.3	13.7	1.4	4.9	3.5	3.6	4.7	1.9	1.3	1.6
GBL-A-09 (30)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	02/02/2010	04/03/2010	1.7	8.5	19.7	1.7	6.9	1.5	3.3	4.7	2.2	1.7	1.4
GBL-A-10* (35)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	04/03/2010	08/04/2010	0.7	3.6	13.5	1.7	3.7		2.5	2.4	1.1	1.2	1.3
GBL-A-11* (47)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	08/04/2010	25/05/2010	0.9	12.7	13.4	1.6	7.0		4.4	5.9	1.8	1.5	0.8
GBL-A-12** (<43)	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	25/05/2010	07/07/2010	1.1	9.4	15.5	2.3	5.6		2.5	6.3	2.2	1.6	1.3
GBL-A-13 ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	07/07/2010	sparita											
GBL-A-14 ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	non attivata	non attivata											
GBL-A-15* ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	31/08/2010	sparita											
GBL-A-16* ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	28/09/2010	strappata											
GBL-A-17 ()	Chiampo	Gambellara	(Contrada Mason)	non attivata	non attivata											

Tabella 4 Indice Palladio lungo il Torrente Chiampo. Le stazioni sono ordinate da monte a valle.

ALLEGATI: TABELLE RISULTATI

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
ARZ-A-01 (28)	Guà	Arzignano	(Tezze)	16/06/2009	14/07/2009	1.7	7.0	2.4	1.7	4.1	1.9	3.2	3.1	1.4	1.1	1.7
ARZ-A-02 (29)	Guà	Arzignano	(Tezze)	14/07/2009	12/08/2009	0.8	4.6	2.2	1.2	3.5	1.5	1.4	2.4	3.5	0.9	0.5
ARZ-A-03* (<28)	Guà	Arzignano	(Tezze)	12/08/2009	09/09/2009	0.8	2.0	1.0	0.8	1.5	0.7	1.3	1.2	1.3	0.8	1.0
ARZ-A-04* (<27)	Guà	Arzignano	(Tezze)	09/09/2009	06/10/2009	0.9	8.8	4.4	1.3	6.1	2.0	3.2	4.7	2.0	2.8	0.9
ARZ-A-05 (28)	Guà	Arzignano	(Tezze)	06/10/2009	03/11/2009	1.0	3.9	1.8	1.2	2.2	0.7	1.8	2.2	1.2	1.0	1.0
ARZ-A-0607* (62)	Guà	Arzignano	(Tezze)	03/11/2009	04/01/2010	0.8	6.0	4.7	1.3	5.6	0.7	4.3	2.6	1.4	1.6	1.3
ARZ-A-07 ()	Guà	Arzignano	(Tezze)	04/12/2009	sparita											
LNG-B-01 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	16/06/2009	sparita											
LNG-B-02 (29)	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	14/07/2009	12/08/2009	1.0	5.9	6.9	1.5	3.7	2.1	5.0	4.8	2.2	0.8	1.8
LNG-B-03 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	12/08/2009	sparita											
LNG-B-04 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	09/09/2009	sparita											
LNG-B-05 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	06/10/2009	sparita											
LNG-B-06 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	03/11/2009	sparita											
LNG-B-07 ()	Guà	Lonigo	(Pass. delle Oche)	04/12/2009	sparita											

Tabella 5 Indice Palladio lungo il Fiume Guà. Le stazioni sono ordinate da monte a valle.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
CSG-A-01 (28)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	16/06/2009	14/07/2009	1.4	6.6	2.9	3.1	3.2	1.7	5.4	2.8	2.4	2.3	1.8
CSG-A-02 (29)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	14/07/2009	12/08/2009	1.2	8.7	2.0	2.1	2.5	2.2	22.5	2.1	3.1	1.5	1.6
CSG-A-03 (28)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	12/08/2009	09/09/2009	0.9	5.2	1.7	1.8	2.6	3.1	11.4	1.9	2.3	1.4	1.9
CSG-A-04 (27)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	09/09/2009	06/10/2009	0.7	5.0	2.0	1.5	1.7	1.2	6.3	2.0	1.4	1.1	1.0
CSG-A-05 (28)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	06/10/2009	03/11/2009	1.1	3.7	2.0	2.2	2.4	0.8	3.2	1.9	1.8	1.4	1.3
CSG-A-06 (31)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	03/11/2009	04/12/2009	1.6	4.4	2.8	1.9	2.5	3.6	3.9	2.6	2.2	1.2	1.3
CSG-A-07* (<31)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	04/12/2009	04/01/2010	1.5	4.6	5.2	1.8	4.9	0.9	4.7	2.5	1.7	1.4	1.1
CSG-A-08 (29)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	04/01/2010	02/02/2010	1.9	3.0	1.7	1.6	2.3		4.8	1.5	2.0	1.0	2.2
CSG-A-09 (30)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	02/02/2010	04/03/2010	1.8	4.7	3.5	1.9	4.2	1.7	4.2	2.6	3.2	1.2	1.3
CSG-A-10* (35)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	04/03/2010	08/04/2010	1.0	3.2	2.8	1.8	3.2		4.7	2.0	1.9	1.1	1.0
CSG-A-11* ()	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	08/04/2010	perso											
CSG-A-12* (43)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	25/05/2010	07/07/2010	1.3	7.4	4.6	2.6	3.7		5.7	6.1	3.0	1.8	1.4
CSG-A-13 (27)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	07/07/2010	03/08/2010	0.7	3.7	1.7	2.4	3.2		8.6	2.4	1.9	1.3	1.4
CSG-A-14 (28)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	03/08/2010	31/08/2010	0.6	3.7	2.0	2.2	2.7		6.2	2.5	1.8	1.1	1.2
CSG-A-15* (<28)	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	31/08/2010	28/09/2010	1.3	3.9	2.7	1.9	2.8		2.5	3.1	1.9	0.9	1.1
CSG-A-16* ()	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	28/09/2010	strappata											
CSG-A-17 ()	Poscola	Castelgomberto	(Via Cengelle)	non attivata	non attivata											

Tabella 6 Indice Palladio lungo il Torrente Poscola.

ALLEGATI: TABELLE RISULTATI

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
BRN-A-01 (28)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	16/06/2009	14/07/2009	1.6	9.8	4.4	2.7	4.9	3.5	9.7	4.7	5.9	4.8	2.3
BRN-A-02 (29)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	14/07/2009	12/08/2009	1.4	10.8	5.4	2.9	6.1	2.8	11.4	5.5	8.4	5.7	2.8
BRN-A-03 ()	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	12/08/2009	divorato											
BRN-A-04 (27)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	09/09/2009	06/10/2009	0.6	10.4	1.7	4.5	1.3		24.8	6.7	5.7	5.0	2.7
BRN-A-05 (28)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	06/10/2009	03/11/2009	1.4	8.5	6.7	3.7	3.8	2.3	7.0	10.0	7.1	7.8	3.0
BRN-A-0607* (62)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	03/11/2009	04/01/2010	1.6	15.5	7.7	4.7	2.9	3.0	20.5	6.8	8.5	11.4	4.1
BRN-A-07* (<31)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	04/12/2009	04/01/2010	1.2	3.3	5.7	4.1	3.0	3.9	1.7	4.9	3.6	3.9	3.2
BRN-A-08 (29)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	04/01/2010	02/02/2010	2.2	9.1	4.6	3.6	2.6	8.3	7.8	8.4	6.8	5.0	3.7
BRN-A-09* (<30)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	02/02/2010	04/03/2010	1.8	6.2	7.2	4.3	4.5	2.7	2.8	7.7	7.5	11.9	2.9
BRN-A-10* (35)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	04/03/2010	08/04/2010	1.1	4.7	4.2	3.4	2.2		5.1	3.8	4.7	4.9	2.4
BRN-A-11* (47)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	08/04/2010	25/05/2010	1.3	32.7	11.9	5.4	6.8		56.0	15.8	26.2	12.7	5.3
BRN-A-12* (43)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	25/05/2010	07/07/2010	1.7	13.4	7.0	4.7	4.5		17.8	9.8	10.6	6.0	3.7
BRN-A-13 (27)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	07/07/2010	03/08/2010	1.2	11.5	8.1	5.0	4.8		18.1	9.9	9.6	7.8	3.6
BRN-A-14* (<28)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	03/08/2010	31/08/2010	1.8	23.9	7.5	5.5	4.0		39.8	31.3	18.9	8.9	5.4
BRN-A-15 (28)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	31/08/2010	28/09/2010	0.8	4.1	4.6	3.4	3.6		3.9	15.5	8.9	3.9	2.7
BRN-A-16* (41)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	28/09/2010	08/11/2010	1.7	29.1	9.5	5.2	3.3		30.6	6.6	15.6	10.0	4.2
BRN-A-17* (<29)	Brendola	Brendola	(Mad. dei prati)	01/12/2010	30/12/2010	2.9	5.1	8.5	5.2	5.2		2.5	9.4	6.3	5.4	3.0
SRG-A-01 (28)	Brendola	Sarego	(Meledo)	16/06/2009	14/07/2009	1.9	12.2	11.8	3.2	6.2	4.5	15.0	6.8	4.9	2.2	3.3
SRG-A-02 (29)	Brendola	Sarego	(Meledo)	14/07/2009	12/08/2009	1.0	3.7	4.8	2.1	1.5	1.0	6.3	3.9	3.0	1.2	2.1
SRG-A-03 (28)	Brendola	Sarego	(Meledo)	12/08/2009	09/09/2009	1.4	18.6	8.3	2.3	3.9	3.2	11.9	6.0	4.6	1.4	3.3
SRG-A-04 (27)	Brendola	Sarego	(Meledo)	09/09/2009	06/10/2009	1.2	7.3	6.9	2.5	2.7	1.8	9.5	6.1	3.5	2.3	2.7
SRG-A-05 (28)	Brendola	Sarego	(Meledo)	06/10/2009	03/11/2009	1.4	8.4	7.2	2.2	2.9	1.3	14.1	6.6	4.0	2.3	2.5
SRG-A-06 (31)	Brendola	Sarego	(Meledo)	03/11/2009	04/12/2009	1.8	12.3	7.8	1.9	4.0	1.4	21.1	7.7	4.9	3.0	2.1
SRG-A-07 (31)	Brendola	Sarego	(Meledo)	04/12/2009	04/01/2010	1.5	7.3	6.0	2.2	3.2	3.4	13.2	3.7	3.4	1.9	2.3
SRG-A-08 (29)	Brendola	Sarego	(Meledo)	04/01/2010	02/02/2010	1.7	10.1	7.4	2.3	3.7	7.1	14.6	8.2	5.1	1.9	3.3
SRG-A-09 (30)	Brendola	Sarego	(Meledo)	02/02/2010	04/03/2010	1.6	14.2	11.3	1.6	5.2	1.6	16.5	6.1	11.1	2.2	2.4
SRG-A-10* (35)	Brendola	Sarego	(Meledo)	04/03/2010	08/04/2010	1.0	9.8	7.9	1.9	5.0		11.1	4.5	3.2	1.2	2.1
SRG-A-11* (47)	Brendola	Sarego	(Meledo)	08/04/2010	25/05/2010	1.5	17.1	8.8	2.9	4.2		21.5	7.2	1.8	2.3	2.9
SRG-A-12* ()	Brendola	Sarego	(Meledo)	25/05/2010	sparita											
SRG-A-13 (27)	Brendola	Sarego	(Meledo)	07/07/2010	03/08/2010	1.0	17.7	9.2	3.3	5.6		63.5	4.7	4.6	2.4	3.2
SRG-A-14 (28)	Brendola	Sarego	(Meledo)	03/08/2010	31/08/2010	1.1	6.1	9.6	3.3	4.1		12.6	5.1	4.7	2.5	2.5
SRG-A-15 ()	Brendola	Sarego	(Meledo)	31/08/2010	perso											
SRG-A-16* (41)	Brendola	Sarego	(Meledo)	28/09/2010	08/11/2010	0.9	6.8	2.6	2.6	3.4		20.1	3.1	3.1	1.3	2.3
SRG-A-17 ()	Brendola	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											

Tabella 7 Indice Palladio lungo il Fiumicello Brendola. Le stazioni sono ordinate da monte a valle.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
MOV-A-01 ()	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	16/06/2009	divelta											
MOV-A-02 (29)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	14/07/2009	12/08/2009	1.5	0.9	45.5	3.9	6.3	3.2	2.0	4.8	3.2	2.3	2.7
MOV-A-03* (<28)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	12/08/2009	09/09/2009	1.9	7.8	68.7	5.7	7.4	2.1	3.0	4.3	4.2	2.2	4.9
MOV-A-04 (27)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	09/09/2009	06/10/2009	2.4	5.9	70.2	4.3	5.1	6.6	0.8	4.6	3.4	3.5	4.5
MOV-A-05 (28)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	06/10/2009	03/11/2009	1.7	7.9	122.5	4.8	4.1	2.0	3.3	4.7	3.9	4.3	4.5
MOV-A-0607* (62)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	03/11/2009	04/01/2010	1.7	4.3	27.2	2.8	4.6	3.6	1.0	2.6	1.8	1.9	2.7
MOV-A-07 (31)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	04/12/2009	04/01/2010	1.2	6.0	78.9	4.4	5.9	6.0	1.3	3.2	2.5	3.9	3.1
MOV-A-08 (29)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	04/01/2010	02/02/2010	1.6	4.4	48.2	3.2	5.5	12.1	0.9	2.6	2.9	1.5	3.0
MOV-A-09 (30)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	02/02/2010	04/03/2010	2.8	7.1	49.8	5.2	6.7	3.8	1.4	3.6	3.1	3.7	2.8
MOV-A-10* (<35)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	04/03/2010	08/04/2010	1.3	5.1	65.4	5.7	8.1	1.6	3.7	4.3	4.6	4.4	
MOV-A-11* (47)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	08/04/2010	25/05/2010	2.1	17.1	114.3	6.3	10.5	3.0	9.1	4.4	4.7	4.2	
MOV-A-12* (43)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	25/05/2010	07/07/2010	1.1	8.6	82.5	5.2	6.9	2.6	4.8	4.7	2.8	3.4	
MOV-A-13 (27)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	07/07/2010	03/08/2010	1.1	8.7	60.5	4.6	6.2	6.2	4.5	3.8	2.3	3.6	
MOV-A-14 (28)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	03/08/2010	31/08/2010	1.0	7.7	39.3	4.8	4.8	3.9	3.8	3.2	1.8	2.7	
MOV-A-15 (28)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	31/08/2010	28/09/2010	0.7	4.0	38.9	3.1	5.7	1.5	2.8	2.4	1.3	2.1	
MOV-A-16* (41)	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	28/09/2010	08/11/2010	0.8	5.4	47.0	3.8	4.8	3.7	2.6	2.1	2.0	2.4	
MOV-A-17 ()	R. Grande	Montorso V.	(Via R. di mezzo)	non attivata	non attivata											

Tabella 8 Indice Palladio lungo la Roggia Grande di Arzignano.

ALLEGATI: TABELLE RISULTATI

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
ZER-A-01 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-02 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-03 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-04 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-05* (<28)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	06/10/2009	03/11/2009	1.3	7.2	100.1	4.0	5.4	2.7	2.8	4.2	4.0	5.2	3.9
ZER-A-06 (31)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	03/11/2009	04/12/2009	1.3	7.4	79.1	3.6	4.6	2.7	3.6	3.7	3.1	3.1	2.6
ZER-A-07 (31)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	04/12/2009	04/01/2010	1.2	3.9	31.8	2.2	4.1	2.8	1.4	2.2	1.8	3.7	2.0
ZER-A-0810* (94)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	04/01/2010	08/04/2010	1.4	7.4	36.4	2.5	6.1		25.9	3.2	3.9	1.3	1.4
ZER-A-09 (30)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	02/02/2010	04/03/2010	1.7	6.9	51.8	3.3	7.4	4.0	1.9	3.7	3.2	2.8	2.2
ZER-A-10** (<35)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	3.5	29.5	2.4	4.7		1.1	1.9	1.6	1.5	1.8
ZER-A-11* ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-12** (<43)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	25/05/2010	07/07/2010	1.2	20.8	92.8	4.7	7.8		19.9	6.2	5.8	2.6	3.8
ZER-A-13 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-14 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
ZER-A-15 (28)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	31/08/2010	28/09/2010	0.8	8.7	86.4	5.5	10.5		6.8	3.9	3.7	1.8	3.6
ZER-A-16* (41)	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	28/09/2010	08/11/2010	0.8	11.9	38.8	2.5	6.7		14.5	3.5	3.2	2.1	2.0
ZER-A-17 ()	Acquetta-Fratta	Zermeghedo	(Via Oltrechiampo)	non attivata	non attivata											
LNG-A-01 ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	16/06/2009	divelta											
LNG-A-02 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	14/07/2009	12/08/2009	1.0	4.0	10.3	1.4	2.7	1.9	2.6	3.5	41.8	5.4	2.8
LNG-A-03 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	12/08/2009	09/09/2009	2.3	25.4	10.9	2.1	3.5	3.1	17.0	7.5	52.4	3.5	4.2
LNG-A-04 (27)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	09/09/2009	06/10/2009	0.7	9.0	10.1	1.8	3.2	2.8	14.8	5.4	24.1	3.5	2.9
LNG-A-05 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	06/10/2009	03/11/2009	1.1	10.4	10.8	1.7	2.7	3.9	28.1	6.6	36.8	3.2	4.4
LNG-A-06 (31)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	03/11/2009	04/12/2009	1.3	8.5	12.1	1.4	2.8	3.2	14.1	6.5	17.5	2.4	1.2
LNG-A-07 (31)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	04/12/2009	04/01/2010	1.2	4.3	16.2	1.8	4.0	1.0	3.5	2.2	3.8	1.4	1.5
LNG-A-08 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	04/01/2010	02/02/2010	1.3	5.0	16.8	1.7	3.2	5.6	6.3	2.8	4.4	0.8	1.9
LNG-C-01 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	16/06/2009	14/07/2009	1.0	8.6	21.3	1.4	6.6	2.6	31.8	3.6	2.1	1.3	1.5
LNG-C-02 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	14/07/2009	12/08/2009	0.9	3.5	17.5	1.3	3.4	2.5	9.1	1.6	2.5	1.2	0.7
LNG-C-03 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	12/08/2009	09/09/2009	2.0	5.1	31.7	1.5	4.4	3.6	25.0	2.0	2.6	0.9	1.9
LNG-C-04 (27)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	09/09/2009	06/10/2009	0.7	6.4	21.5	1.5	3.9	1.7	10.2	2.6	2.2	1.4	0.9
LNG-C-05 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	06/10/2009	03/11/2009	1.0	3.2	13.1	1.2	1.9	1.6	8.7	1.8	1.5	1.1	0.7
LNG-C-06 (31)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	03/11/2009	04/12/2009	1.1	5.0	19.7	1.1	3.3	1.6	9.2	2.4	2.1	1.0	0.7
LNG-C-07 (31)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	04/12/2009	04/01/2010	1.3	6.5	36.6	1.6	4.2	1.4	7.1	2.4	2.0	1.4	1.1
LNG-C-08 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	04/01/2010	02/02/2010	1.2	6.1	23.9	1.9	4.6	3.5	8.1	2.4	2.6	1.1	1.3
LNG-C-09 (30)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	02/02/2010	04/03/2010	1.0	12.0	43.5	2.2	6.9	0.7	11.7	4.2	7.2	1.4	1.4
LNG-C-10* (35)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	3.3	14.5	1.4	2.8		9.0	1.8	1.8	0.8	0.7
LNG-C-11* (47)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	08/04/2010	25/05/2010	0.9	13.6	36.4	2.2	4.9		51.6	3.5	3.8	1.2	1.2
LNG-C-12* (43)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	25/05/2010	07/07/2010	0.9	11.0	62.1	2.0	7.6		49.8	5.0	5.0	1.3	1.2
LNG-C-13 (27)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	07/07/2010	03/08/2010	0.5	3.7	38.3	1.3	4.7		23.7	2.4	4.5	0.9	0.8
LNG-C-14 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	03/08/2010	31/08/2010	0.9	15.2	67.0	2.4	8.8		52.9	4.3	4.8	1.7	1.6
LNG-C-15 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	31/08/2010	28/09/2010	0.7	9.2	35.1	2.4	7.3		24.0	3.6	3.2	1.1	1.2
LNG-C-16* ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	28/09/2010	soppresso											
LNG-C-17 ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	non attivata	non attivata											
CLV-A-01 (28)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	16/06/2009	14/07/2009	0.9	11.0	42.7	1.4	4.8	1.4	35.2	3.6	2.3	2.4	1.5
CLV-A-02 (29)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	14/07/2009	12/08/2009	0.9	6.0	21.6	1.3	3.1	2.8	15.0	4.0	2.0	2.0	1.6
CLV-A-03 (28)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	12/08/2009	09/09/2009	0.6	9.5	19.6	1.4	3.2		2.1	5.6	2.4	3.5	2.0
CLV-A-04 (27)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	09/09/2009	06/10/2009	0.3	14.1	54.7	1.1	3.5	1.4	49.7	3.5	2.1	2.6	1.5
CLV-A-05 (28)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	06/10/2009	03/11/2009	0.7	10.5	51.7	0.9	2.4	1.2	33.1	2.9	1.5	2.1	1.2
CLV-A-06 (31)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	03/11/2009	04/12/2009	0.9	9.6	35.9	1.0	4.2	0.6	26.8	3.4	1.7	1.9	1.0
CLV-A-07 (31)	Acquetta-Fratta	Cologna V.	(Via Sule)	04/12/2009	04/01/2010	1.1	7.1	16.1	1.2	3.3	1.7	16.8	2.3	1.6	1.4	1.2

Tabella 9 Indice Palladio lungo il Rio Acquetta - Fiume Fratta. Le stazioni sono ordinate da monte a valle.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
MOM-A-14* (<28)	Rio Signoletto	Montecchio M.	(Viale Milano)	03/08/2010	31/08/2010	1.6	5.3	8.5	8.6	6.0		2.5	52.5	26.4	8.3	4.3
MOM-A-15 (28)	Rio Signoletto	Montecchio M.	(Viale Milano)	31/08/2010	28/09/2010	1.7	3.5	4.3	5.7	5.3		1.8	19.9	20.4	4.5	5.7
MOM-A-16** (<41)	Rio Signoletto	Montecchio M.	(Viale Milano)	28/09/2010	08/11/2010	0.8	3.1	4.9	5.9	3.8		1.9	12.6	20.4	3.8	4.6
MOM-A-17 (29)	Rio Signoletto	Montecchio M.	(Viale Milano)	01/12/2010	30/12/2010	4.2	2.9	3.5	4.1	3.9		1.6	14.4	11.1	2.6	3.4

Tabella 10 Indice Palladio nella stazione d'indagine in Rio Signoletto (MOM-A).

ALLEGATI: TABELLE RISULTATI

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
MOV-A1-09 (30)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	02/02/2010	04/03/2010	1.7	8.1	76.6	5.6	8.3	8.3	1.5	5.4	8.4	2.8	2.9
MOV-A1-10* (35)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	04/03/2010	08/04/2010	0.9	3.2	34.4	3.0	4.1		1.1	2.3	2.2	2.1	2.7
MOV-A1-11/12* (117)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	08/04/2010	03/08/2010	1.2	9.9	88.5	5.1	9.1		4.1	5.5	5.9	4.2	3.3
MOV-A1-12* (43)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	25/05/2010	07/07/2010	1.4	12.3	105.9	5.7	8.0		5.3	5.9	6.2	3.5	3.5
MOV-A1-13* (<27)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	07/07/2010	03/08/2010	1.2	9.0	78.2	5.9	7.4		7.9	4.4	5.0	3.3	3.8
MOV-A1-14 (28)	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	03/08/2010	31/08/2010	1.2	8.1	60.8	5.1	5.0		4.1	4.2	4.3	3.0	3.4
MOV-A1-15 ()	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	31/08/2010	rinvio											
MOV-A1-16* ()	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	non attivata	non attivata											
MOV-A1-17 ()	R. Grande	Montorso	(Via R. di mezzo)	non attivata	non attivata											
MOV-A2-09 ()	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	02/02/2010	sparita											
MOV-A2-10* (35)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	04/03/2010	08/04/2010	1.1	2.1	23.7	1.8	2.4		0.3	1.9	1.8	3.1	1.7
MOV-A2-11* ()	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	08/04/2010	strappata											
MOV-A2-12* (43)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	25/05/2010	07/07/2010	2.0	8.1	392.4	8.0	5.5		1.5	6.2	10.7	8.3	6.7
MOV-A2-13 (27)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	07/07/2010	03/08/2010	2.3	7.6	31.3	11.2	9.5		2.1	5.8	11.8	29.1	13.5
MOV-A2-14 (28)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	03/08/2010	31/08/2010	1.1	4.6	60.5	5.0	4.7		1.3	4.5	4.0	2.0	4.2
MOV-A2-15 (28)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	31/08/2010	28/09/2010	1.1	5.5	156.1	4.9	5.5		1.1	4.3	4.7	3.0	4.4
MOV-A2-16* (41)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	28/09/2010	08/11/2010	1.1	2.7	71.6	5.1	3.3		0.8	2.0	2.1	2.6	4.5
MOV-A2-17 (29)	R. Grande	Montorso	(Via Ca' Rossa)	01/12/2010	30/12/2010	3.3	6.0	54.4	4.7	6.3		1.3	4.6	3.2	2.2	3.1
MOV-A3-09 (30)	F. Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	02/02/2010	04/03/2010	1.6	2.6	3.8	1.3	4.0	13.6	0.4	2.5	2.5	3.8	2.1
MOV-A3-10* (35)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	04/03/2010	08/04/2010	0.9	1.4	92.8	1.4	3.2		0.3	1.6	1.4	6.1	1.9
MOV-A3-11* (47)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	08/04/2010	25/05/2010	2.2	4.4	166.2	1.5	6.5		0.4	3.2	6.1	10.1	2.7
MOV-A3-12* (43)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	25/05/2010	07/07/2010	1.3	3.7	105.8	1.7	8.3		0.9	3.5	1.6	5.0	2.6
MOV-A3-13 (<27)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	07/07/2010	03/08/2010	1.7	4.7	268.3	4.1	7.2		1.0	6.0	3.8	10.1	6.7
MOV-A3-14 (28)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	03/08/2010	31/08/2010	2.0	5.7	272.8	6.9	8.7		1.8	7.4	11.9	9.1	15.2
MOV-A3-15 (28)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	31/08/2010	28/09/2010	1.4	2.8	212.8	5.6	5.0		1.2	4.4	4.2	6.6	12.5
MOV-A3-16* (41)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	28/09/2010	08/11/2010	0.9	1.5	116.4	1.6	4.2		0.5	2.3	1.7	6.8	6.2
MOV-A3-17 (29)	Fiume Vecchio	Montorso	(Via V Strada)	01/12/2010	30/12/2010	3.9	2.3	180.1	2.4	4.1		1.1	2.7	1.8	3.4	5.2

Tabella 11 Indice Palladio nelle stazioni d'indagine collocate lungo Roggia Grande e Fiume Vecchio di Arzignano.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
LNG-A1-09 (30)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	02/02/2010	04/03/2010	1.6	8.1	32.9	2.3	5.0	4.2	5.6	3.3	2.4	1.7	1.7
LNG-A1-10* (35)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	04/03/2010	08/04/2010	1.3	3.7	63.2	5.0	6.3		1.3	2.8	3.3	3.5	3.5
LNG-A1-11* (47)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	08/04/2010	25/05/2010	1.5	12.9	22.6	2.5	3.4		18.3	4.4	7.8	1.6	1.3
LNG-A1-12* (43)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	25/05/2010	07/07/2010	1.0	4.0	37.0	2.5	4.6		3.1	3.5	1.9	1.6	1.3
LNG-A1-13 (27)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	07/07/2010	03/08/2010	0.5	5.1	18.5	1.4	3.0		14.1	3.3	1.4	0.9	1.2
LNG-A1-14 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	03/08/2010	31/08/2010	1.1	5.4	17.0	2.5	3.8		6.8	3.2	2.3	1.5	1.3
LNG-A1-16* (41)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	28/09/2010	08/11/2010	1.0	11.7	9.7	2.4	3.7		20.7	2.6	1.5	1.5	1.2
LNG-A1-17 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	01/12/2010	30/12/2010	2.6	8.4	24.0	1.7	5.8		8.1	3.7	1.9	2.0	1.4
LNG-A2-09 (30)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	02/02/2010	04/03/2010	1.6	8.2	35.4	1.8	5.5	4.3	4.0	3.6	3.0	2.3	1.5
LNG-A2-10* (35)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	04/03/2010	08/04/2010	0.7	3.0	18.5	1.7	2.5		5.7	1.5	1.4	0.8	1.1
LNG-A2-11* (47)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	08/04/2010	25/05/2010	1.9	20.2	34.0	3.0	3.9		34.6	5.0	2.7	1.8	2.1
LNG-A2-12* (43)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	25/05/2010	07/07/2010	1.1	5.7	35.7	2.7	3.0		8.3	4.5	3.2	1.0	1.3
LNG-A2-13 ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	07/07/2010	perso											
LNG-A2-14 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	03/08/2010	31/08/2010	1.2	7.2	24.0	2.7	3.7		8.4	4.4	3.1	1.7	1.2
LNG-A2-16** (64)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	28/09/2010	01/12/2010	1.2	25.7	20.4	2.8	4.1		27.8	3.8	2.4	1.9	1.7
LNG-A2-17 (29)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Almisano)	01/12/2010	30/12/2010	1.7	12.7	26.3	1.6	6.0		8.4	3.7	1.9	2.6	1.3
LNG-A3-09 (30)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	02/02/2010	04/03/2010	1.4	4.9	45.4	1.2	3.7	1.0	3.9	2.0	3.7	1.2	2.1
LNG-A3-10* (35)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	04/03/2010	08/04/2010	0.9	3.9	32.8	1.9	3.7		5.3	2.0	1.7	1.0	1.3
LNG-A3-11* ()	Raguia	Lonigo	(Almisano)	08/04/2010	sparita											
LNG-A3-12* (43)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	25/05/2010	07/07/2010	2.4	51.6	30.0	1.7	4.8		193.3	6.4	12.0	3.9	5.1
LNG-A3-13 (27)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	07/07/2010	03/08/2010	1.0	12.7	40.8	1.9	7.0		56.1	4.4	4.2	1.3	3.2
LNG-A3-14 (28)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	03/08/2010	31/08/2010	1.4	13.2	25.1	1.5	4.1		28.6	4.3	4.8	1.6	2.5
LNG-A3-15 (28)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	31/08/2010	28/09/2010	0.7	3.8	21.3	3.2	3.0		7.8	2.1	1.6	0.8	1.5
LNG-A3-16* (41)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	28/09/2010	08/11/2010	0.8	15.1	21.1	1.5	2.8		45.4	2.2	2.5	1.0	2.7
LNG-A3-17 (29)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	01/12/2010	30/12/2010	2.9	10.8	23.4	1.1	3.0		22.8	2.2	2.6	0.7	2.5
LNG-A4-09 (30)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	02/02/2010	04/03/2010	1.9	4.4	16.7	1.4	2.5	0.7	5.0	4.4	38.7	1.7	2.3
LNG-A4-10* (35)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	04/03/2010	08/04/2010	0.9	4.8	19.9	1.1	2.6		23.0	1.5	1.3	0.6	2.4
LNG-A4-11* (47)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	08/04/2010	25/05/2010	1.1	15.9	20.5	1.5	4.3		30.2	8.8	96.9	4.9	3.3
LNG-A4-12* (43)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	25/05/2010	07/07/2010	1.2	16.9	25.5	2.6	5.1		37.0	12.8	126.3	4.6	4.1
LNG-A4-13 (27)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	07/07/2010	03/08/2010	0.9	8.3	21.2	2.0	5.4		28.3	10.3	110.5	2.9	4.2
LNG-A4-14 (28)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	03/08/2010	31/08/2010	1.1	5.3	14.3	2.0	5.3		2.7	5.0	35.8	5.1	2.7
LNG-A4-15 (28)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	31/08/2010	28/09/2010	0.9	6.8	10.4	3.5	3.2		15.4	4.5	41.8	1.4	3.0
LNG-A4-16* (41)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	28/09/2010	08/11/2010	0.8	3.7	8.4	2.9	2.0		9.1	2.4	13.5	0.9	2.7
LNG-A4-17 (29)	Raguia	Lonigo	(Almisano)	01/12/2010	30/12/2010	2.5	5.1	12.3	1.5	2.7		8.9	3.0	10.5	0.9	2.6

Tabella 12 Indice Palladio nelle stazioni d'indagine collocate lungo i Rii Acquetta e Raguia ad Almisano di Lonigo. Il campione contrassegnato

come LNG-A1A2-15 è di incerta attribuzione all'una od all'altra stazione per un errore di scrittura.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
CHM-C-15 (28)	R. Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	31/08/2010	28/09/2010	0.5	6.5	386.6	2.6	7.8		2.4	4.3	1.5	3.4	2.2
CHM-C-16* (41)	R. Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	28/09/2010	08/11/2010	0.7	6.1	675.2	2.4	6.1		2.1	3.5	1.5	5.7	2.7
CHM-C-17 (29)	R. Chiampo	Chiampo	(Via Miniera)	01/12/2010	30/12/2010	2.3	5.2	189.2	1.8	4.8		1.5	4.7	1.0	5.1	2.1

Tabella 13 Indice Palladio nella stazione d'indagine a Chiampo.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
LNG-C1-09 (30)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	02/02/2010	04/03/2010	1.5	8.2	28.5	2.1	4.9	1.5	7.2	3.4	3.4	1.3	1.2
LNG-C1-10* (35)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	2.2	8.0	1.1	2.4		3.4	2.6	21.4	0.8	1.8
LNG-C1-11* (47)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	08/04/2010	25/05/2010	1.4	15.3	32.6	2.3	4.8		24.3	4.3	5.5	2.1	1.2
LNG-C1-12/14* (98)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	25/05/2010	31/08/2010		5.4	55.5	2.9	8.4		18.8	2.3	2.7	0.8	1.3
LNG-C1-13 ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	non attivata	non attivata											
LNG-C1-14* (<28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	03/08/2010	31/08/2010	1.1	5.5	31.3	2.4	6.4		3.9	3.8	3.4	1.6	1.1
LNG-C1-15 (28)	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	31/08/2010	28/09/2010	0.5	3.1	13.4	1.9	3.4		6.6	2.0	1.7	0.5	0.8
LNG-C1-16* ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	28/09/2010	sparita											
LNG-C1-17 ()	Acquetta-Fratta	Lonigo	(Via Fattorelle)	non attivata	non attivata											

Tabella 14 Indice Palladio nella stazione d'indagine (LNG-C1) nel Rio Acquetta lungo Via Fattorelle a Lonigo.

Moss bag	Corso d'acqua	Comune	Località	Impianto	Recupero	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Zn
SRG-A1-09 (30)	Occo	Sarego	(Meledo)	02/02/2010	04/03/2010	1.4	7.3	7.8	2.9	4.8		6.8	3.4	3.0	1.8	1.9
SRG-A1-10* (35)	Occo	Sarego	(Meledo)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	4.0	6.2	2.4	4.1		6.7	2.1	1.4	0.8	1.5
SRG-A1-11* (47)	Occo	Sarego	(Meledo)	08/04/2010	25/05/2010	2.1	23.1	8.3	4.3	4.8		76.7	5.0	6.7	2.7	4.5
SRG-A1-12* (43)	Occo	Sarego	(Meledo)	25/05/2010	07/07/2010	2.1	63.9	10.2	3.7	8.8		159.4	8.0	6.6	3.7	4.7
SRG-A1-13 (27)	Occo	Sarego	(Meledo)	07/07/2010	03/08/2010	1.2	5.1	9.1	2.7	4.0		8.1	6.1	4.1	1.6	2.3
SRG-A1-14 (28)	Occo	Sarego	(Meledo)	03/08/2010	31/08/2010	0.8	13.3	9.1	4.2	5.3		64.0	3.0	3.1	2.1	3.7
SRG-A1-15 (28)	Occo	Sarego	(Meledo)	31/08/2010	28/09/2010	2.1	37.1	8.1	0.9	7.0		90.3	6.1	4.7	3.4	3.7
SRG-A1-16* (41)	Occo	Sarego	(Meledo)	28/09/2010	08/11/2010	1.8	38.7	4.8	3.3	4.5		68.9	3.3	2.8	2.3	3.8
SRG-A1-17 ()	Occo	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											
SRG-A2-09 (30)	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	02/02/2010	04/03/2010	1.3	6.9	3.5	1.4	4.3		11.3	2.5	1.7	1.3	1.4
SRG-A2-10* (35)	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	04/03/2010	08/04/2010	0.8	10.6	4.1	1.6	6.0		23.7	2.7	1.1	0.8	1.7
SRG-A2-11* (47)	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	08/04/2010	25/05/2010	1.9	55.5	4.3	2.0	6.3		169.5	5.6	6.6	1.9	5.6
SRG-A2-12/16* ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	25/05/2010	soppresso											
SRG-A2-13 ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											
SRG-A2-14 ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											
SRG-A2-15 ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											
SRG-A2-16* ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											
SRG-A2-17 ()	Fosso S. Antonio	Sarego	(Meledo)	non attivata	non attivata											

Tabella 15 Indice Palladio nelle stazioni d'indagine lungo Fiumicello Occo (SRG-A1) e Fosso S. Antonio (SRG-A2) prima della loro confluenza in loc. Meledo di Sarego. Il secondo sito è rimasto inaccessibile nel periodo estivo per lo sviluppo di vegetazione infestante.