



**Comune di Pavia**

Assessorato Ecologia / Politiche agricole forestali ed energetiche  
Settore Tutela ambientale  
Servizio Ecologia



**C.R.E.A.**  
Centro Regionale di Educazione Ambientale



**Università di Pavia**

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente  
Sezione Ecologia del Territorio

**Centro di Monitoraggio Ambientale della roggia Vernavola**

responsabile scientifico: Renato Sconfiatti

comitato di coordinamento:

Fabrizio Fracassi, Guido Corsato, Bruno Iofrida, Pinuccia Spadaro, Italo Venzaghi

**2014: l'anno della svolta?**

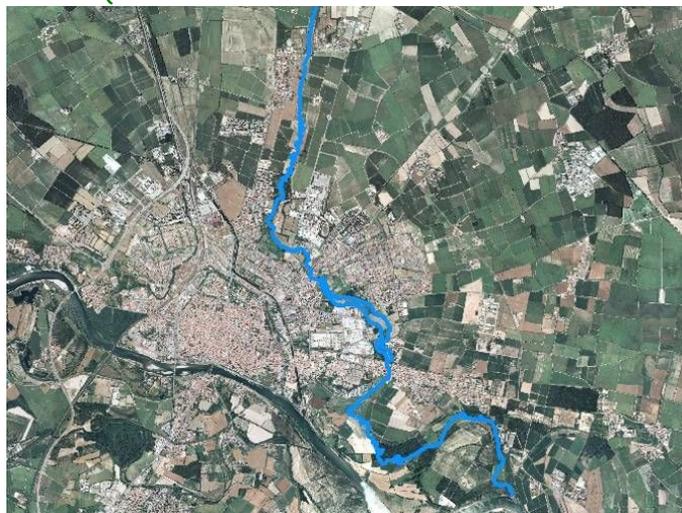
Dal 13 maggio scorso il Tavolo Tecnico non si è più riunito, ma l'ass. Fracassi ha nel frattempo avviato i contatti diretti con ASM, PaviaAcque e ATO, e già nella scorsa Newsletter di giugno si accennava a qualche riscontro positivo.

Adesso sappiamo da fonte diretta (lo stesso assessore) che manca solo il via libera dell'ATO per avviare i lavori nelle zone critiche di Pavia, previsti - se tutto va bene - nel periodo gennaio-marzo 2014.

Qualche segnale positivo c'è anche per la soluzione dei problemi a San Genesio, che si sono dimostrati ben più complessi di quanto sembrasse inizialmente.

L'esperienza ci insegna ad essere cauti e, purtroppo, a lasciar perdere gli approcci troppo ottimistici; tuttavia, non vogliamo perdere del tutto la speranza, senza la quale viene a mancare anche la motivazione del nostro Centro di Monitoraggio.

Per arrivare a questo punto c'è voluto tanto tempo, perseveranza, insistenza e, nell'ultima fase, un affondo quasi minaccioso da parte dei diversi soggetti partecipanti al Tavolo Tecnico e, soprattutto, dell'assessore: stavolta il risultato sembra essere a portata di mano.



A breve è prevista la convocazione del Tavolo Tecnico per aggiornare sulle diverse questioni: confidiamo che si possa avere il quadro della situazione nella sua versione finalmente definitiva.

Si coglie l'occasione per comunicare che è imminente la valutazione di fine anno dei progetti presentati alla Fondazione Cariplo, uno dei quali, fortemente voluto ed ispirato dall'ass. Fracassi, interessa proprio la Vernavola.

Il Parco del Ticino, in partenariato con il Comune di Pavia e l'Università di Pavia (Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente) ha presentato un progetto dal titolo "Consolidamento del corridoio ecologico di raccordo tra la zona del Parco Visconteo e la valle dei fiumi Ticino e Po (Pavia)". Fra i tanti interventi previsti, molti svolgeranno anche una funzione "tampone" rispetto agli eventi inquinanti che comunque interesseranno sempre la roggia, in relazione alla gestione degli scaricatori di piena.

E' prevista, inoltre, anche la riqualificazione del "laghetto", che potrebbe risolvere definitivamente il problema del prosciugamento estivo legato all'abbassamento della falda superficiale.

Sarebbe troppo sperare che vada bene anche questo?

*Renato Sconfiatti, responsabile scientifico*





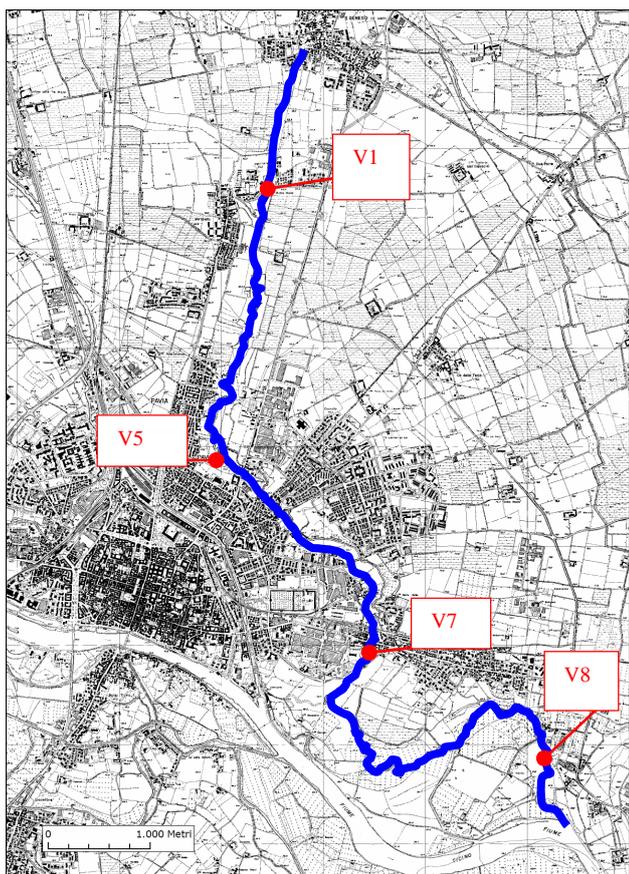
## METODI DI INDAGINE PER IL MONITORAGGIO

### SINTESI

#### Scelta delle stazioni

Alle tre stazioni sinora indagate, a partire dalla prima campagna 2010 il monitoraggio si è aggiunta una quarta stazione, st. 7, collocata circa a metà tra la st. 5 e la st. 8, mantenendo il riferimento alla numerazione utilizzata nel primo anno di indagine (2007).

La prima stazione di campionamento è all'ingresso del parco a Mirabello: st. 1; la seconda nel tratto rettilineo poco dopo l'ingresso nel parco dalla strada Vigentina: st. 5; la terza nel punto di attraversamento di viale Cremona: st. 7; la quarta al ponte di strada Scagliona, vicino all'omonima cascina, nel tratto a valle: st. 8.



#### Qualità biologica

Si utilizza il metodo IBE (Indice Biotico Esteso) seguendo il protocollo riportato nel manuale APAT del 2001; il metodo prevede l'utilizzo dei macroinvertebrati bentonici come bioindicatori.

Dal valore IBE si risale alla classe di qualità biologica (C.Q.) e al relativo giudizio di qualità

I.B.E.	≥ 10	8-9	6-7	4-5	≤ 3
C.Q.	I	II	III	IV	V
colore					

#### Livello Inquinamento da Macrodescrittori

È stato preso come riferimento il modello analitico suggerito dalla Tabella 7 del DLgs n. 152/1999, che consente di definire l'indice LIM utilizzando come "macrodescrittori" sette parametri chimici e microbiologici essenziali, riferiti al bilancio dell'ossigeno nell'acqua, ai nutrienti (azoto e fosforo) e alla presenza del colibatterio *Escherichia coli*, tracciate di inquinamento da reflui urbani.

I valori identificati in laboratorio per ciascun parametro portano all'assegnazione di un punteggio, la cui sommatoria consente di definire il Livello di Inquinamento.

Le analisi sono eseguite dal prof. Italo Venzaghi.

Parametro	liv. 1	liv. 2	liv. 3	liv. 4	liv. 5
100- OD (% sat)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	≤ 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo tot. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
<i>E. coli</i> UFC/ 100 mL	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 2*10 <sup>4</sup>	> 2*10 <sup>4</sup>
punteggio	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento (sommatoria)	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
colore					

Per i dettagli sui metodi analitici si rimanda alla Newsletter n. 0 del gennaio 2008.





**CAMPAGNA 8 LUGLIO 2013**

**LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)**

Parametro	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
100- OD  (% sat)	21	17	8	13
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	2,0	1,2	1,6	5,0
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	9,2	8,0	9,4	8,5
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	0,42	0,16	0,34	0,11
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	2,6	2,0	2,3	2,3
Fosforo tot. (P mg/L)	0,14	0,10	0,15	0,10
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	21400	8400	24000	290
<b>punteggio totale</b>	<b>225</b>	<b>250</b>	<b>285</b>	<b>220</b>
<b>livello</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>colore</b>				

**QUALITÀ BIOLOGICA (IBE)**

dati	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
U.S.	5	7	5	7
IBE	5-6	5	4-5	5
CQ	IV-III	IV	IV	IV
<b>colore</b>				

**STATO ECOLOGICO (SECA)**

	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
<b>classe qualità</b>	<b>IV-III</b>	<b>IV</b>	<b>IV</b>	<b>IV</b>
<b>colore</b>				



**CAMPAGNA 9 OTTOBRE 2013**

**LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)**

Parametro	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
100- OD  (% sat)	23	21	6	22
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/L)	1,8	1,4	2,6	1,9
COD (O <sub>2</sub> mg/L)	11,6	7,7	11,6	7,3
NH <sub>4</sub> (N mg/L)	0,23	0,10	0,41	0,08
NO <sub>3</sub> (N mg/L)	1,8	1,9	1,7	1,5
Fosforo tot. (P mg/L)	0,10	0,09	0,16	0,13
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	3500	4200	32400	3400
<b>punteggio totale</b>	<b>220</b>	<b>260</b>	<b>145</b>	<b>160</b>
<b>livello</b>	<b>III</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>III</b>
<b>colore</b>				

**QUALITÀ BIOLOGICA (IBE)**

dati	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
U.S.	6	8	8	7
IBE	6-5	6	6	6
CQ	III-IV	III	III	III
<b>colore</b>				

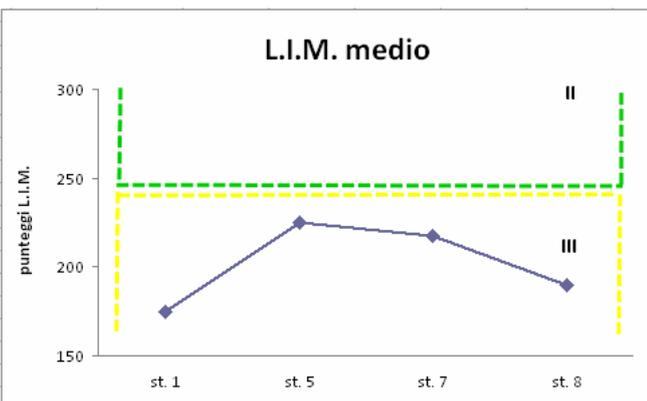
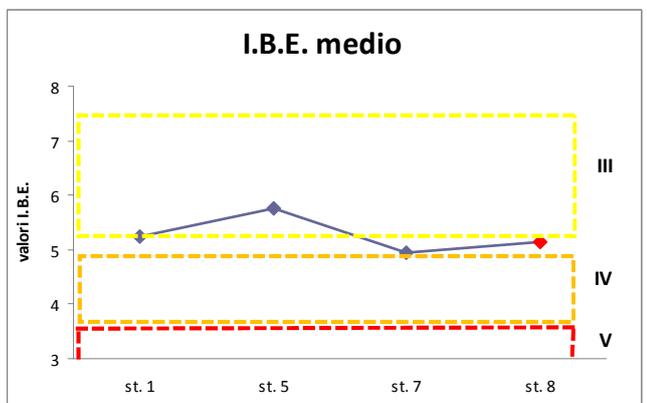
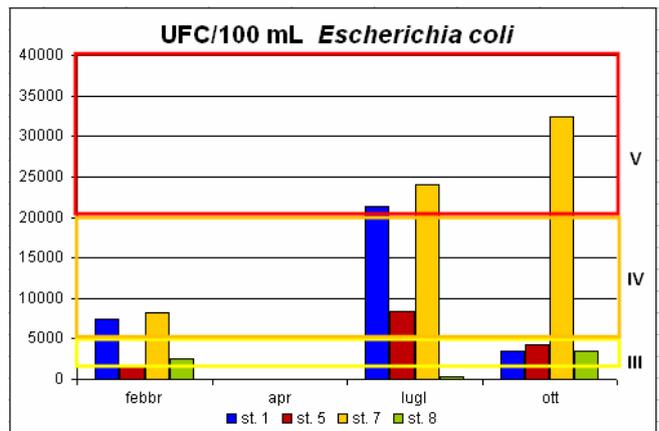
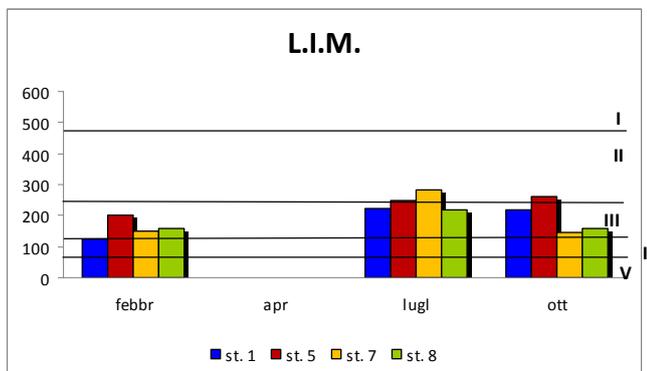
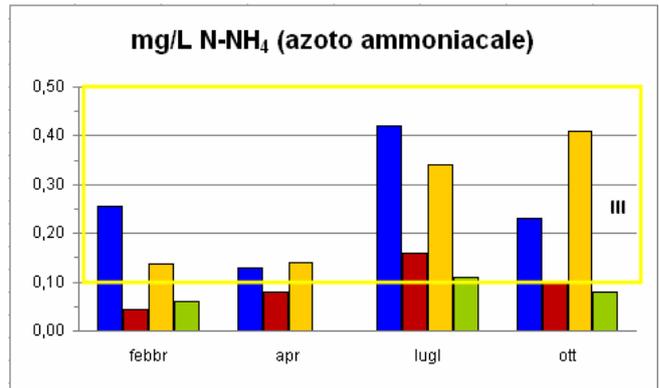
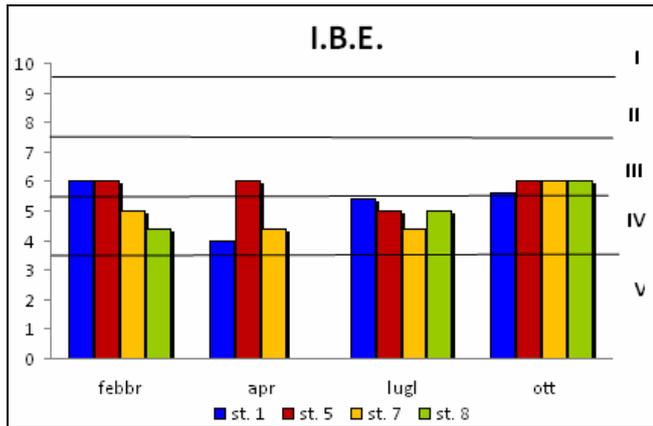
**STATO ECOLOGICO (SECA)**

	st. 1	st. 5	st.7	st. 8
<b>classe qualità</b>	<b>III-IV</b>	<b>III</b>	<b>III</b>	<b>III</b>
<b>colore</b>				





**STATO DELL'AMBIENTE 2013**



Nella campagna di aprile, che in realtà era stata posticipata al 3 maggio per la persistenza di cattive condizioni meteorologiche, per inconvenienti tecnici non è stato possibile rilevare la concentrazione di *E. coli*, quindi non si dispone del relativo dato del LIM. Il valore medio, quindi, è calcolato solamente sulle tre campagne disponibili.

Sempre nella II campagna stagionale non è stato possibile campionare nella st. 8 a causa dell'ondazione del fiume Ticino, quindi il valore medio dell'IBE in questa stazione è calcolato solo su tre campagne.

I dati di azoto ammoniacale e di *E. coli* sono particolarmente preoccupanti a luglio e ad ottobre; in ogni caso, nel complesso si ha una situazione stabile, decisamente alterata.

Ricordiamo che i valori nella st. 7 sono parzialmente diluiti da una maggiore portata rispetto alla st. 1, quindi il carico assoluto è ancora più critico di quanto appaia dal grafico.

*Renato Sconfiatti e Italo Venzaghi*





## L'ANALISI DEI METALLI (eseguita da ARPA Lombardia - sede di Pavia)

Nel corso delle riunioni del Tavolo tecnico sulla Vernavola la dott.ssa Alberici, direttrice della sede provinciale ARPA di Pavia, aveva dato la disponibilità ad eseguire analisi di metalli su campioni di acqua prelevati dal nostro gruppo di indagini. Pertanto nell'ultima campagna del 9 ottobre 2013 in tutte le stazioni monitorate sono stati prelevati i

campioni di acqua e consegnati poi alla Sede laboratoristica di Pavia di ARPA Lombardia per l'analisi dei metalli.

I risultati delle analisi effettuate sono riportati nella tabella seguente.

Parametro	Staz. 1	Staz. 5	Staz. 7	Staz. 8
Mercurio (g/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Piombo (g/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Zinco (g/L)	< 50	< 50	< 50	< 50
Rame (g/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Nichel (g/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico (g/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmio (g/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo (g/L)	< 5	< 5	< 5	< 5
Manganese (g/L)	241	55	50	107
Ferro (g/L)	< 50	< 50	50	< 50
Calcio (mg/L)	68	68	68	67
Magnesio (mg/L)	12	12	12	12

I parametri manganese, ferro, calcio, magnesio, i cui valori non devono sottostare a limiti di legge, possono essere considerati tra gli indicatori delle caratteristiche chimiche intrinseche delle acque analizzate, dipendenti cioè dalle condizioni specifiche del bacino idrogeologico.

Ulteriori analisi potrebbero mettere in evidenza se i valori riscontrati in questa campagna sono costanti nel tempo, oppure dovuti a condizioni particolari.

Tutti i valori degli altri parametri sono risultati inferiori ai limiti di rivelabilità strumentale e inferiori ai limiti imperativi della Tabella 1/B sulla qualità delle acque correnti idonee alla vita di pesci salmonidi e ciprinidi, secondo l'Allegato 2 del Decreto Le-

gislativo 152 del 2006.

Semplificando, possiamo concludere che queste analisi, anche se riferite ad un solo prelievo e quindi da riconfermare in futuro, non hanno messo in evidenza particolari criticità in relazione ai parametri presi in considerazione.

Ringraziamo per la preziosa collaborazione la Dr.ssa Angela Alberici, direttrice della sede ARPA di Pavia e la Dr.ssa Emma Marinone, dirigente della sede laboratoristica.

*Italo Venzaghi*





## APPROFONDIMENTI SUL BIVALVE ALIENO *CORBICULA FLUMINEA*

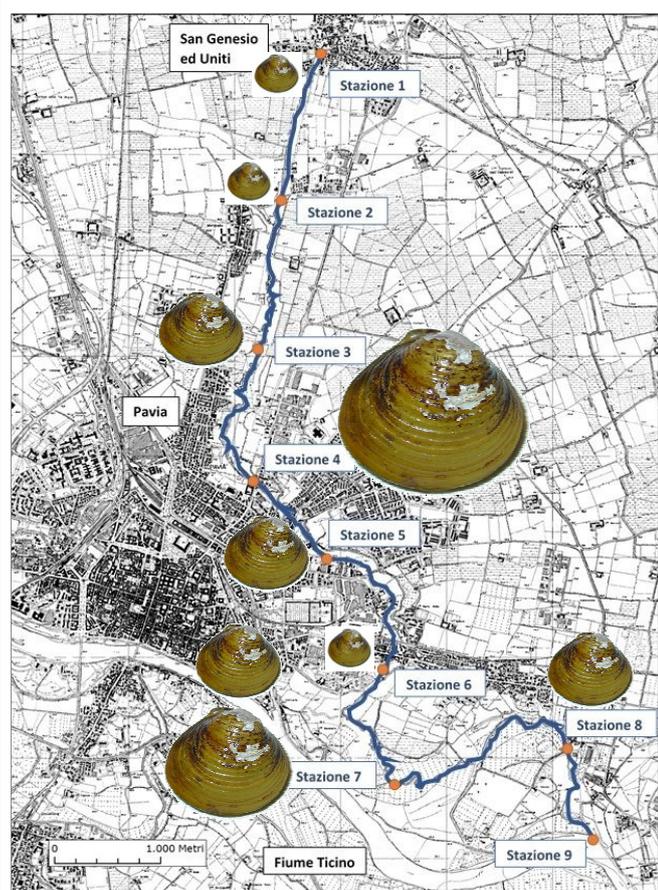
Già nella Newsletter n. 3/1 2008 veniva segnalata la presenza *Corbicula fluminea*, un mollusco bivalve di modeste dimensioni, mediamente 1,5-2 cm, noto in Italia da circa 15 anni e ormai ampiamente diffuso.

Nell'ambito di una tesi sperimentale di laurea triennale, discussa con risultati eccellenti nello scorso mese di ottobre, sono state eseguite indagini di approfondimento su questa specie, offrendoci lo spunto per un aggiornamento sul tema.

Nei giorni 27 e 28 febbraio 2013 sono stati eseguiti campionamenti quantitativi in 9 stazioni, 4 delle quali coincidenti con quelle del nostro monitoraggio, per valutare la distribuzione e l'abbondanza del bivalve.



Tranne per la stazione nei pressi della foce nel fiume Ticino, *C. fluminea* è presente lungo tutto il corso d'acqua e risulta particolarmente abbondante nei pressi dell'ingresso da via Torretta, in corrispondenza con la st. 5 del monitoraggio.



Qui il bivalve raggiunge densità medie di circa 1500

ind./m<sup>2</sup>, con picchi puntiformi fino a oltre 2000 ind./m<sup>2</sup>. Per maggiore chiarezza, si tratta di 15 conchiglie in 1 dm<sup>2</sup>.



La presenza dell'animale è visibile soprattutto per le valve degli individui morti, perché gli individui vivi sono infossati nel fondo, dal quale sporgono i sifoni filtranti.

Sebbene siano note anche per l'Italia densità superiori, per esempio in alcune parti del Lago Maggiore, si tratta comunque di densità ragguardevoli.

Le diverse abbondanze lungo la roggia sembrano essere legate alle differenze del substrato: *Corbicula*, infatti, preferisce substrati misti sabbio/ghiaiosi; verso la foce, dove prevale la ghiaia, la specie è assente.

La sua particolare abbondanza nel tratto centrale potrebbe essere favorita anche dalla vicinanza al laghetto, molto frequentato da uccelli acquatici, che sono importanti vettori di diffusione degli stadi di *Corbicula*.

Al momento non è chiaro se la presenza di questo bivalve possa essere considerata o meno di particolare danno all'ecosistema; in ogni caso, è certo che dimostra grande capacità di adattamento a condizioni ambientali diverse anche di scarsa qualità.

Renato Sconfiatti, Daniele Paganelli, Gaia Zampolini

dati estratti da:

Gaia Zampolini, ottobre 2013

tesi di laurea triennale in Scienze e Tecnologie per la Natura, Università di Pavia

"Analisi biometriche e distribuzione del bivalve alloctono invasivo *Corbicula fluminea* (Müller, 1974) nella roggia Vernavola a Pavia"

strumenti e metodi alla pagina successiva





### STRUMENTI E METODI DI CAMPIONAMENTO PER L'INDAGINE SU *CORBICULA FLUMINEA*



retino di campionamento



telaio per delimitare la superficie di campionamento



operazione di raccolta del campione



calibro centesimale per misurare le conchiglie



conchiglie ordinate per taglia



misure rilevate per ciascuna conchiglia



setacciatore per granulometria



forno inceneritore





### SEDE e CONTATTI

#### Centro Regionale Educazione Ambientale

via Case Basse Torretta 11/13

tel. n. 0382 439201 fax 0382 4392308

e-mail

creapv@comune.pv.it

renato.sconfietti@unipv.it



#### Responsabile scientifico:

*Renato Sconfietti*, professore aggregato di Ecologia, Dip. Scienze della Terra e dell'Ambiente, Univ. di Pavia

#### Comitato di coordinamento

*Fabrizio Fracassi*, Assessore all'Ecologia / Politiche Agricole Forestali ed Energetiche

*Guido Corsato*, Dirigente Servizio Ecologia

*Bruno Iofrida*, funzionario Ufficio Ecologia

*Pinuccia Spadaro*, responsabile CREA

*Italo Venzaghi*, formatore per l'area chimica dei progetti CREA, docente di Analisi chimica

*E' possibile richiedere copia elettronica del notiziario o essere inseriti nella mailing list.*

*Il notiziario è scaricabile dal sito <http://www.comune.pv.it/site/home/canali-tematici/ambiente-e-territorio/c.r.e.a./news-del-centro-monitoraggio-roggia-vernavola.html>*

