



Comune di Pavia



Assessorato
Sviluppo Sostenibile - Ambiente
Settore Ambiente e Territorio



Centro Regionale
Educazione Ambientale



Università di Pavia



Dipartimento di
Ecologia del Territorio
Sezione di Ecologia

Centro di Monitoraggio Ambientale della roggia Vernavola

responsabile scientifico: Renato Sconfiatti

comitato di coordinamento: Pinuccia Balzamo, Bruno Iofrida, Pinuccia Spadaro, Italo Venzaghi

LE ATTIVITÀ

- Come annunciato nella Newsletter n. 1-2, il monitoraggio della qualità delle acque della Vernavola è proseguito, risincronizzando le campagne sulla scansione temporale originaria.

La campagna è stata eseguita, quindi, il 4 luglio 2008.

- Sono state condotte due campagne di prelievi all'interno del progetto "Caratterizzazione idraulica, biologica, ecologica della roggia Vernavola e interventi di riqualificazione e valorizzazione ambientale", che vede coinvolti tre Dipartimenti dell'Università di Pavia (Ingegneria Idraulica e Ambientale, Ecologia del Territorio, Ingegneria Informatica e Sistemistica), in collaborazione con il Comune di Pavia e l'A.S.M., e cofinanziato dalla Fondazione Cariplo.



I campionamenti sono stati eseguiti in otto stazioni, di cui la prima collocata a San Genesisio, per verificare l'impatto degli scaricatori di piena che incidono sulla Vernavola: la prima campagna (27 giugno) è stata, quindi, condotta dopo alcuni giorni senza precipitazioni, la seconda (1 luglio) dopo un evento piovoso sufficientemente intenso da provocare l'attivazione degli scaricatori.

Il CeMAV ha collaborato alla definizione delle stazioni e alla raccolta dei campioni, e ha eseguito le analisi per l'*Escherichia coli*.

- Prosegue la ricerca sulle sorgenti di terrazzo a Montebolone, che prevede un campionamento mensile in due sorgenti costantemente attive.

- Sono stati eseguiti rilievi, osservazioni e campionamenti in una lanca da alveo abbandonato nelle vicinanze del ponte della Scagliona sulla Vernavola. Il materiale raccolto è in corso di determinazione.

L'indagine esplorativa costituirà materiale per una tesi di laurea in Scienze e Tecnologie per la Natura.

- Sono stati eseguiti i rilievi morfometrici in diverse sezioni di un lungo canneto isolato dalle acque superficiali, collocato tra il depuratore e il fiume Ticino e all'origine collegato con la Vernavola.

Il canneto occupa parte di un alveo abbandonato ancora ben evidente - con una larghezza media di circa 10 metri e una lunghezza totale di quasi 500 metri - che di norma è asciutto, anche se la falda è molto vicina alla superficie. Nella cartografia del PRG l'alveo è indicato come Roggia Canobbio, e funzionava da collettore quando l'area era gestita a marcite.

- Le attività del CeMAV vengono presentate alle scuole secondarie all'interno delle proposte didattiche del CREA per l'a.s. 2008-2009.





PROGETTO "CARIPLO"



CAMPAGNE DI MONITORAGGIO 27 GIUGNO 2008 - 1 LUGLIO 2008

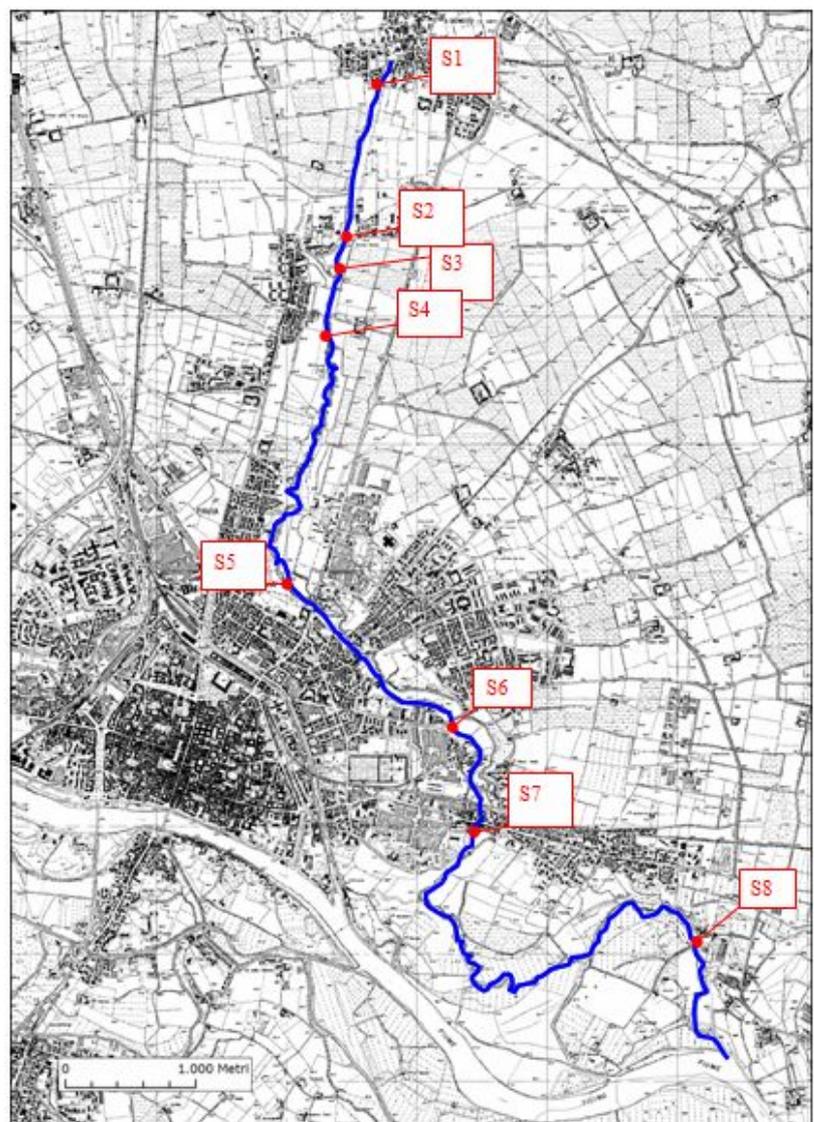
Tra giugno e luglio sono state condotte due campagne di monitoraggio a distanza di pochi giorni, al fine di valutare l'impatto esercitato dagli scaricatori di piena delle reti fognarie di San Genesio e Uniti e di Pavia che recapitano nella Roggia Vernavola. Le stazioni di prelievo dei campioni sono mostrate nella figura a lato.

La prima campagna di misura è stata condotta in data 27 giugno 2008 a seguito di un periodo di tempo secco di alcuni giorni, mentre la seconda è avvenuta in data 1 luglio 2008, poche ore dopo un evento meteorico piuttosto consistente che ha provocato l'attivazione degli scaricatori di piena che insistono sulla roggia Vernavola.

Con riferimento alle due campagne, le Tabelle 1 e 2 mostrano i valori dei parametri che concorrono a definire l'indice L.I.M. (Livello di Inquinamento da Macrodescriptors) per la classificazione qualitativa delle otto stazioni esaminate. A seguito di un periodo piuttosto prolungato di tempo asciutto lo stato ambientale della roggia Vernavola espresso mediante l'indice L.I.M. varia tra "sufficiente" e "buono". Lo stato "buono" è associato al tratto che scorre nel Parco urbano di Pavia (tra Mirabello e Viale Lodi), mentre la situazione peggiore si rileva nella stazione S1 immediatamente a valle dell'abitato di San Genesio e Uniti. In particolare, i valori piuttosto elevati di *E. coli* e ammoniaca riscontrati in questa stazione sono, con elevata probabilità, attribuibili ad apporti fognari diretti provenienti dall'abitato di San Genesio e Uniti.

L'indice L.I.M. relativo alla campagna eseguita immediatamente dopo un evento meteorico mostra che la qualità della roggia Vernavola subisce un consistente peggioramento in tutte le stazioni e-

saminate rispetto al caso di tempo asciutto: il L.I.M. passa dallo stato "sufficiente-buono" a quello "scadente-sufficiente" e, addirittura, allo stato "pessimo" per quanto riguarda la stazione S1. Particolarmente elevati risultano i valori di *E. coli*, BOD₅ e COD attribuibili all'attivazione degli scaricatori



di piena e al conseguente scarico degli inquinanti organici presenti nei sedimenti fognari ripresi in sospensione dal deflusso di pioggia. Il peggioramento delle caratteristiche chimico-fisiche dopo un evento meteorico è con elevata





probabilità connesso anche alla ripresa in sospensione del materiale organico presente sul fondo della roggia, che si deposita in occasione di eventi meteorici di intensità modesta tali da attivare gli scaricatori di piena, ma che generano incrementi di portata poco significativi nel corso d'acqua ricettore.

Le analisi sono state eseguite presso il Centro di Ricerca sulle Acque; l'analisi di *E. coli* presso il CeMAV, dal prof. Italo Venzaghi.

S. Papiri e S. Todeschini, Dip. Ing. idraulica e amb. R. Sconfiatti e I. Pesci, Dip. Ecologia del Territorio

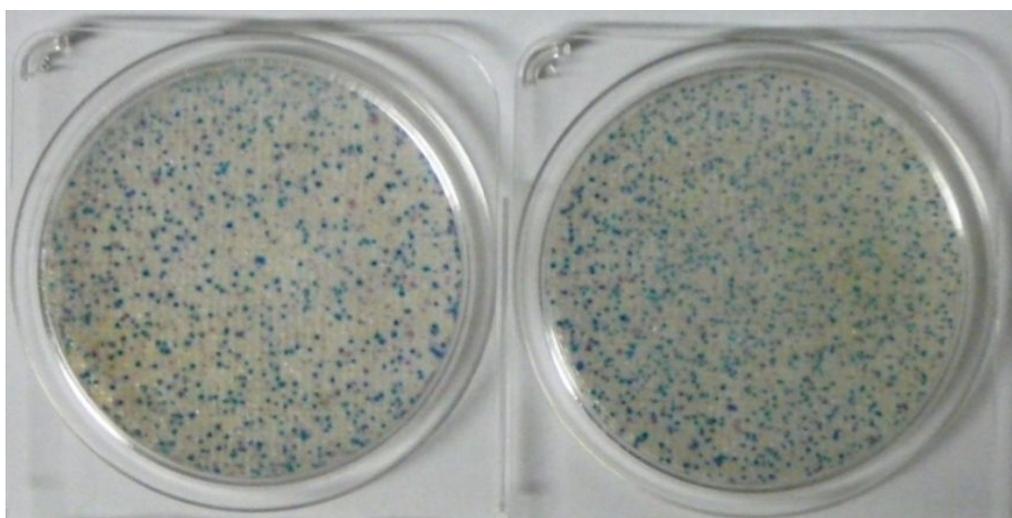
Tabella 1. Indice L.I.M. relativo alla campagna di monitoraggio 27/06/2008

Parametro	St. S1	St. S2	St. S3	St. S4	St. S5	St. S6	St. S7	St. S8
100-OD (% sat.)	39,7	44,2	29,5	24,5	17,5	18,6	14,5	23,4
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	5	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	4	≤ 2,5	4	≤ 2,5
COD (O ₂ mg/L)	9	< 5	< 5	< 5	7	< 5	8	< 5
NH ₄ (N mg/L)	1,09	0,11	0,09	0,19	0,09	0,19	0,36	0,13
NO ₃ (N mg/L)	1,13	2,14	2,98	1,93	1,93	1,99	1,94	1,75
Fosforo tot. (P mg/L)	0,39	0,28	0,28	0,37	0,29	0,28	0,32	0,32
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	> 40.000	1.400	1.100	5.600	4.900	12.000	22.000	25.000
Livello	III	II	II	II	III	II	III	III
Colore								

*i risultati per *E. coli* nelle st. 2 e 3 sono molto bassi rispetto al contesto; pertanto potrebbero essere dovuti a errori di campionamento.

Tabella 2. Indice L.I.M. relativo alla campagna di monitoraggio 1/07/2008

Parametro	St. S1	St. S2	St. S3	St. S4	St. S5	St. S6	St. S7	St. S8
100-OD (% sat.)	22	24,4	20,6	21,3	25,4	32,4	28	18,7
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	13	8	7	7	10	9	10	11
COD (O ₂ mg/L)	25	15	13	13	18	16	18	20
NH ₄ (N mg/L)	0,47	0,17	0,15	0,16	0,12	0,21	0,19	0,63
NO ₃ (N mg/L)	1,75	1,61	1,81	1,49	1,52	1,76	1,69	1,7
Fosforo tot. (P mg/L)	0,30	0,25	0,22	0,26	0,23	0,24	0,28	0,26
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	> 40.000	23.100	22.900	24.900	14.000	36.900	40.000	>40.000
Livello	V	III	III	III	IV	IV	IV	IV
Colore								



Numero di colonie di *Escherichia coli* nella st. 1 a San Genesio: a sinistra campione diluito 1:2; a destra campione senza diluizione.





METODI DI INDAGINE PER IL MONITORAGGIO

SINTESI

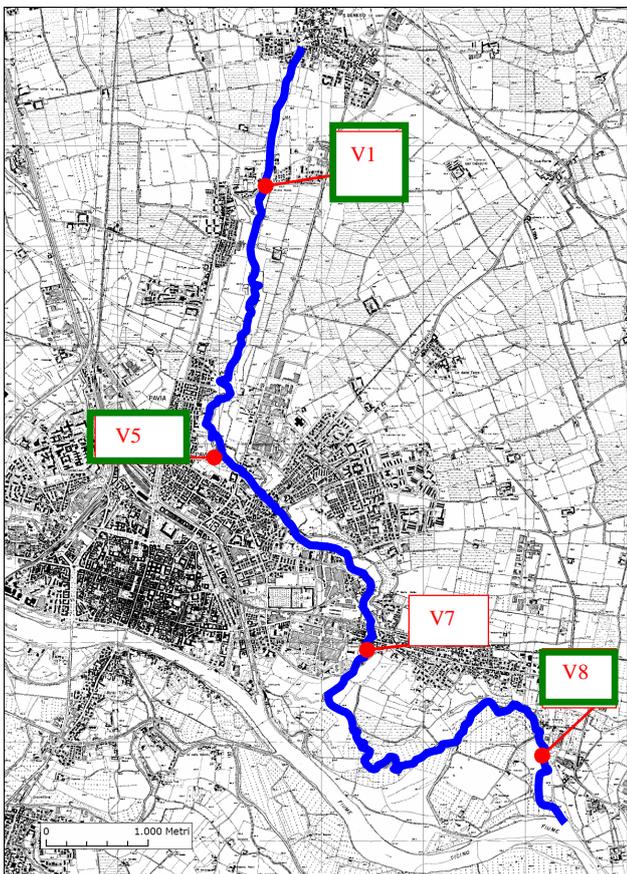
Scelta delle stazioni

Il monitoraggio viene eseguito in tre stazioni, scelte come rappresentative fra quelle utilizzate nel primo anno di indagine.

La prima è all'ingresso a monte del parco, a Mirabello: st. 1.

La seconda nel tratto rettilineo poco dopo l'ingresso nel parco dalla strada Vigentina: st. 5.

La terza 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 Macrodescriptors

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 "macrodescriptors" 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*, traccianti di inquinamento da reflui urbani.

I valori identificati in laboratorio per ciascun parametro consentono di assegnare la relativa classe di qualità.

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 ₅ (O ₂ mg/L)	≤ 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (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 ⁴	> 2*10 ⁴
colore					

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





CAMPAGNA 4 LUGLIO 2008

I campionamenti sono stati eseguiti dopo un periodo siccitoso, quindi i risultati delle analisi chimico-fisiche non sono influenzate dal funzionamento degli scaricatori di piena.

Il quadro della qualità ambientale si mantiene pressochè identico rispetto alle campagne precedenti: la qualità biologica (IBE) è "scadente" a monte, e diventa "sufficiente" subito a valle; il Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) segue uno schema analogo, ma risulta sfasato di un livello verso l'alto, con un giudizio equivalente addirittura di "buono" per quasi tutto il percorso.

Lo Stato Ecologico, quindi, risulta come al solito condizionato dal valore dell'IBE.

Oltre al risultato sintetico, è comunque doveroso rilevare alcuni indicatori specifici, in particolare il COD e, soprattutto, il colibatterio fecale *Escherichia coli*, che si può ritenere una sorta di "traccian-te" di apporti fognari.

Come risulta immediato dall'indicazione cromatica, i valori di *E. coli* sono addirittura a livello V, il peggiore, nella stazione a Mirabello; rimangono, comunque, abbastanza alti anche a valle, dove rientrano nel livello IV, contro un livello II sintetico.

Anche il COD risulta elevato rispetto al quadro complessivo.

La situazione insolita rispetto a quanto si riscontra frequentemente nei corsi d'acqua, che mostrano segni di alterazione crescente spostandosi verso valle, indica senza dubbi un impatto fognario di una

certa importanza - rispetto alla portata della Ver-navola - a monte.

QUALITÀ BIOLOGICA (IBE)

dati	st. 1	st. 5	st. 8
U.S.	6	9	9
IBE	5	6	6
CQ	IV	III	III
colore			

LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)

Parametro	st. 1	st. 5	st. 8
100- OD (% sat)	13	8	15
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	2,4	1,2	2,1
COD (O ₂ mg/L)	22,9	19,2	13,8
NH ₄ (N mg/L)	0,314	0,140	0,132
NO ₃ (N mg/L)	1,2	1,6	1,4
Fosforo tot. (P mg/L)	0,16	0,11	0,15
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	28000	5800	5800
livello	III	II	II
colore			

STATO ECOLOGICO

	st. 1	st. 5	st. 8
classe qualità	IV	III	III
colore			

UN PICCOLO "ALIENO" ARRIVATO ANCHE QUI

Nel corso della campagna del luglio 2008 nella stazione n. 5, nei pressi dell'ingresso al Parco urbano da via Vigentina, sono stati raccolti alcuni esemplari di un piccolo mollusco bivalve alloctono, *Corbicula fluminea*, segnalato per la prima volta in Italia nel fiume Po da FABBRI & LANDI (1999, *Quad. Studi Nat. Romagna*, 12: 9-20) e MALVASI *et al.* (1999, *Pianura*, 11:183-185). Questa specie, detta anche "vongola asiatica", è originaria del sud-est asiatico, e pare sia stata introdotta accidentalmente nel Nord Italia, dove è in netta fase di espansione.

Il notiziario n. 20/2007 del Parco del Ticino piemontese la segnala fra le recenti invasive, e nostre osservazioni (Sconfietti) ne rilevano l'abbondanza anche nel tratto pavese del fiume Ticino.

C. fluminea è inserita fra le 100 specie invasive più pericolose al mondo.



www.europe-aliens.org/speciesTheWorst.do





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.sconfiatti@unipv.it



Responsabile scientifico:

Renato Sconfiatti, professore aggregato di Ecologia, Univ. di Pavia, Dip. Ecologia del Territorio

Comitato di coordinamento

Pinuccia Balzamo, assessore Sviluppo Sostenibile -Ambiente

Bruno Iofrida, responsabile Servizio Ecologia

Pinuccia Spadaro, responsabile CREA

Italo Venzaghi, coordinatore e formatore per l'area chimica dei progetti CREA

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

Il notiziario è scaricabile dal sito <http://www.comune.pv.it/on/Home/Canalitematici/Ambienteeterritorio/C.R.E.A..html>

