



Comune di Pavia



Assessorato Ambiente,
Sviluppo Sostenibile, Sanità
Settore Ambiente e Territorio
Servizio Ecologia

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: Massimo Valdati, Bruno Iofrida, Pinuccia Spadaro, Italo Venzaghi

LE ATTIVITÀ

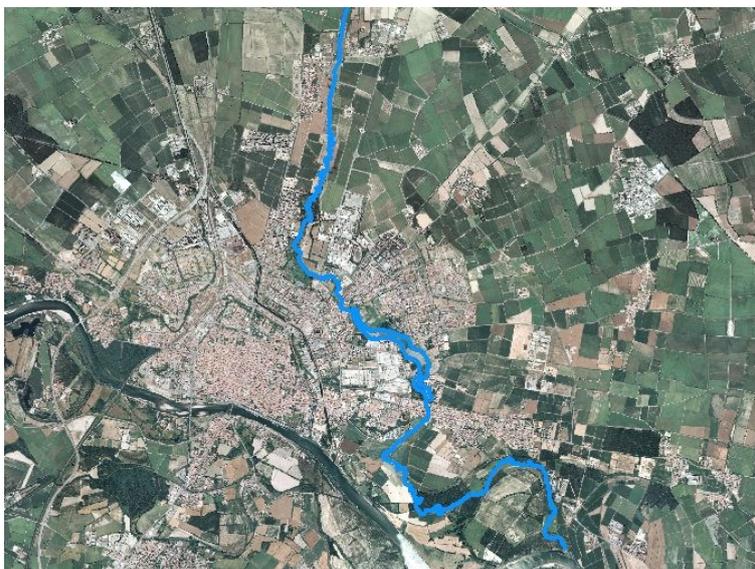
Oltre ai campionamenti di routine, nel mese di luglio si è provveduto a realizzare una campagna mirata alla misura della concentrazione del colibatterio *Escherichia coli* nella rete di canali che a San Genesio ed Uniti concorre a formare la roggia Vernavola.

In parallelo sono state eseguite accurate misure di velocità di corrente e di profondità in diverse sezioni lungo la Vernavola, allo scopo di eseguire quello che viene definito un "bilancio di massa"; si tratta, cioè, di stabilire non tanto la concentrazione di un dato parametro misurato, ma il suo contenuto assoluto, allo scopo di verificare eventuali effetti di diluizione o concentrazione da parte di acque a diverso livello di inquinamento.

I risultati, ancora in fase di elaborazione, saranno presentati nella *Newsletter* successiva.

Sono stati anche eseguite valutazioni della funzionalità ecologica, applicando l'indice di funzionalità fluviale IFF sul Vernavolino, derivato dalla Vernavola all'altezza di via Fasolo.

Una tesi di laurea in Scienze Naturali sulla qualità biologica è stata discussa in settembre da Matteo



Barzan, che in questi mesi ha eseguito campionamenti, analisi e misurazioni.

A ottobre, poi, la situazione della Vernavola sarà presentata con alcune comunicazioni scientifiche, nostre e dei colleghi del Dipartimento di Ingegneria idraulica e ambientale, al III Convegno Nazionale di Idraulica urbana "Acqua e Città" che si terrà a Milano.

La Vernavola sarà oggetto di comunicazioni scientifiche anche al convegno di novembre a Trento "L'Indice di Funzionalità Fluviale: strumento di gestione e pianificazione".

Nel prossimo mese, infine, verrà presentato il volume-guida "Alla foce della Vernavola ... tra natura, campagna e città",

curato dal sottoscritto e dalla dott.ssa India Pesci, finanziato dalla Fondazione Banca del Monte di Lombardia ed editato dal CREA.

Come si vede, c'è tanta carne al fuoco, che ci auguriamo possa davvero essere di stimolo anche per il nuovo assessore, dal quale ci aspettiamo la ripresa dei contatti con il Comune di San Genesio e una sollecitazione pressante per risolvere in tempi brevi i principali problemi di inquinamento.

Renato Sconfiatti, responsabile scientifico





METODI DI INDAGINE PER IL MONITORAGGIO

SINTESI

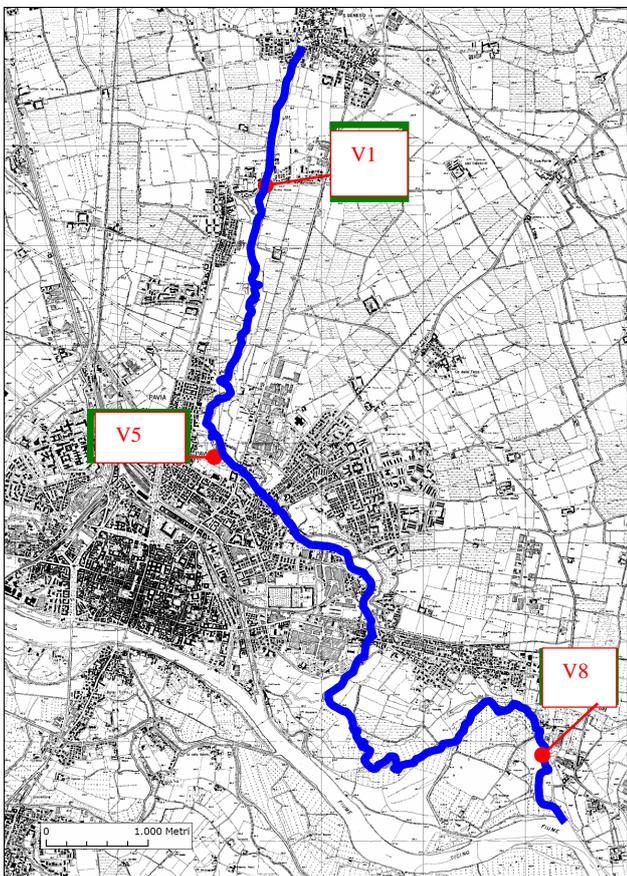
Scelta delle stazioni

Il monitoraggio viene eseguito in tre stazioni, scelte come rappresentative fra quelle utilizzate nel primo anno di indagine (2007).

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 Macroscrittori

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 "macroscrittori" 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 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 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
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 16 LUGLIO 2009

I campionamenti di luglio sono stati eseguiti con portate molto basse, in relazione al prolungato periodo secco precedente.

Con questa campagna è stata ripristinata la scansione ordinaria dei campionamenti, che nella prima parte dell'anno aveva subito qualche slittamento per motivi meteorologici.

LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)

Parametro	st. 1	st. 5	st. 8
100- OD (% sat)	12	8	4
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	1,8	1,6	1,6
COD (O ₂ mg/L)	6,5	5,8	5,7
NH ₄ (N mg/L)	0,31	0,10	0,09
NO ₃ (N mg/L)	1,9	1,8	2
Fosforo tot. (P mg/L)	0,17	0,24	0,21
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	24500	8600	8800
livello	III	II	II
colore	Yellow	Green	Green

Nessuna novità sostanziale dal modello descritto dall'indice LIM del macrodescrittore: il livello complessivo non è particolarmente negativo, ma persiste il segnale negativo dell'abbondanza del colibatterio *Escherichia coli* nella stazione a monte.

Per l'Indice Biotico Esteso (IBE) i valori rilevati mostrano una situazione insolita, con addirittura una V Classe di Qualità nella st. 5.

Seppure anche in ecologia, come in altri settori, è pericoloso avere idee troppo preconcepite, tuttavia l'esperienza ormai pluridecennale suggerisce che tali valori non debbano essere presi alla lettera, ma interpretati alla luce di una situazione critica dal

punto di vista idraulico. Poche, infatti, le unità sistematiche trovate, forse anche condizionate da un substrato quasi fangoso, poco adatto alla colonizzazione dei macroinvertebrati e favorito dal lento deflusso delle acque.

Lo stato ecologico è, come sempre, determinato dai valori di IBE, inferiori a quelli del LIM.

QUALITÀ BIOLOGICA (IBE)

dati	st. 1	st. 5	st. 8
U.S.	6	3	6
IBE	5	2	6-5
CQ	IV	V	III-IV
colore	Orange	Red	Yellow

STATO ECOLOGICO (SECA)

	st. 1	st. 5	st. 8
classe qualità	IV	V	III-IV
colore	Orange	Red	Yellow

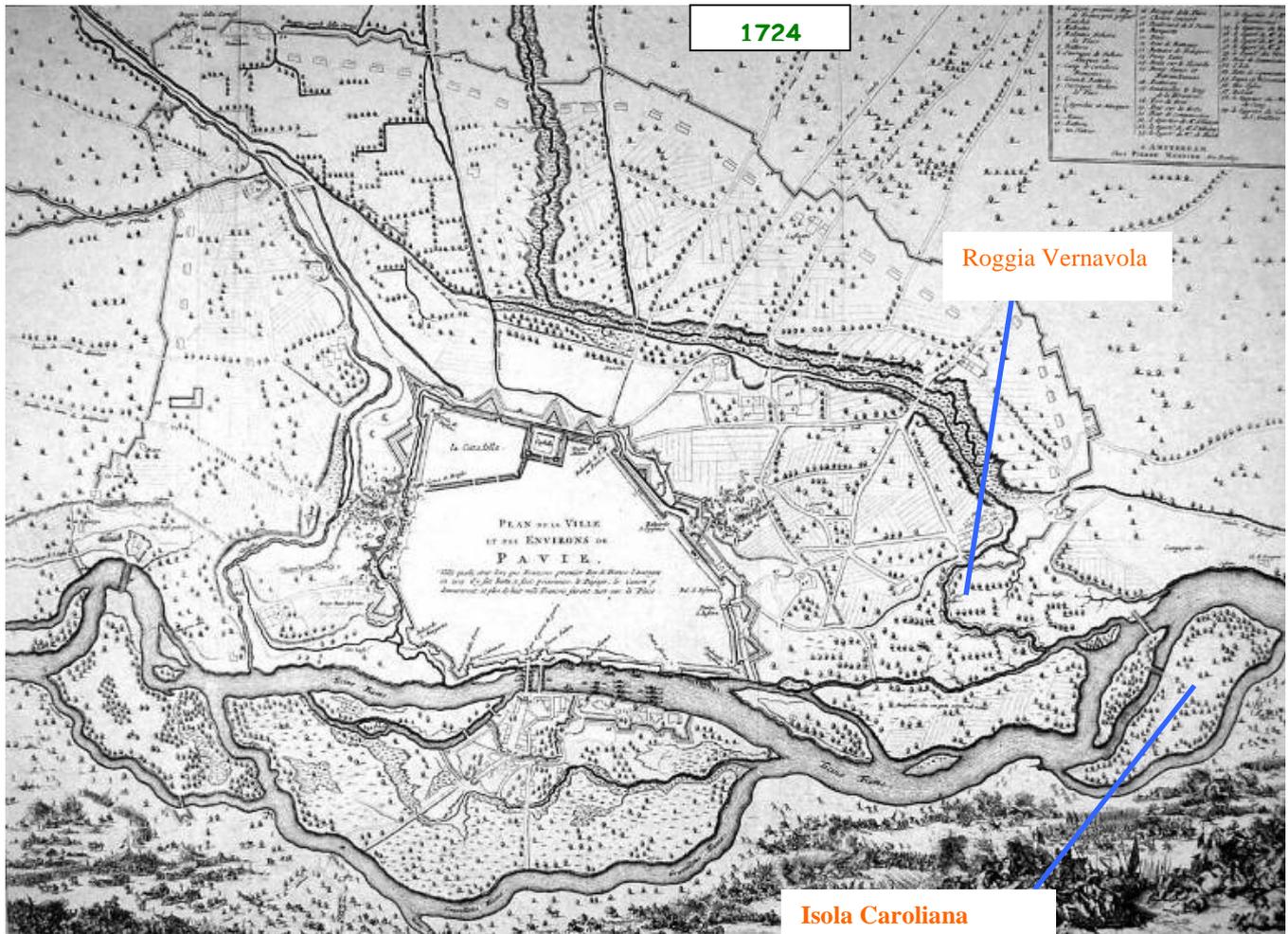
Purtroppo alcuni inconvenienti tecnici e la sovrapposizione di altri impegni non hanno ancora consentito di elaborare i dati di una campagna mirata a valutare le concentrazioni di *E. coli* nella rete di canali che a San Genesio concorre a formare la Vernavola e a misurare la portata in diverse sezioni.

Tuttavia qualche informazione aggiuntiva potrà essere desunta dalla mappa del reticolo minore, da poco messa a punto dal Comune di San Genesio.





DALLA CARTOGRAFIA STORICA AI NOSTRI GIORNI: VERNAVOLA E TICINO



Negli archivi dei musei civici del castello visconteo ed in quelli dell'Istituto Geografico Militare di Firenze sono custodite numerose mappe storiche della città di Pavia e dei suoi dintorni. Questi documenti storici nel loro insieme danno l'opportunità di cogliere i cambiamenti che nel corso dei secoli hanno portato il territorio circostante il centro urbano di Pavia ad essere come oggi lo si vede. Di particolare interesse sono gli spostamenti degli alvei dei corsi d'acqua Ticino, Po e roggia Vernavola.

Per mezzo dei processi di erosione, trasporto e sedimentazione, invariabilmente legati alle acque in movimento, si possono ottenere anche cospicue modifiche del tracciato di un fiume, modifiche che lasciano dietro di sé svariate tracce. Proprio la campagna pavese, nelle prossimità della foce della Vernavola, è ricca di testimonianze di questi avvenimenti legati alle dinamiche fluviali: basti sapere che fino agli ultimi anni dell '800 quest'area era un'isola fluviale detta "Isola Caroliana", che l'ultimo

tratto della roggia Vernavola è stato scavato dal Ticino, oppure che nell'attuale alveo di Ticino, fino a metà del IX secolo scorreva il fiume Po!

I passaggi più interessanti nell'evoluzione del territorio ad opera delle dinamiche fluviali sono visibili nella sequenza di carte storiche a seguire.

1724

Nella mappa di apertura il fiume Ticino, che scorre a sud di Pavia, presenta un alveo notevolmente anastomizzato che origina tre isole fluviali: a ovest l'isola del Rottone, al centro l'isola Gravellona e ad est l'isola Caroliana. Di queste, oggi, è in parte ancora presente solo la seconda (anche se il tracciato a sud è stato incanalato, non è più in comunicazione con il Ticino a monte ed è noto come "canale Gravellone"), sulla quale è edificato Borgo Ticino, mentre le altre due sono scomparse come conseguenza dell'abbandono da parte del fiume dei suoi bracci secondari.



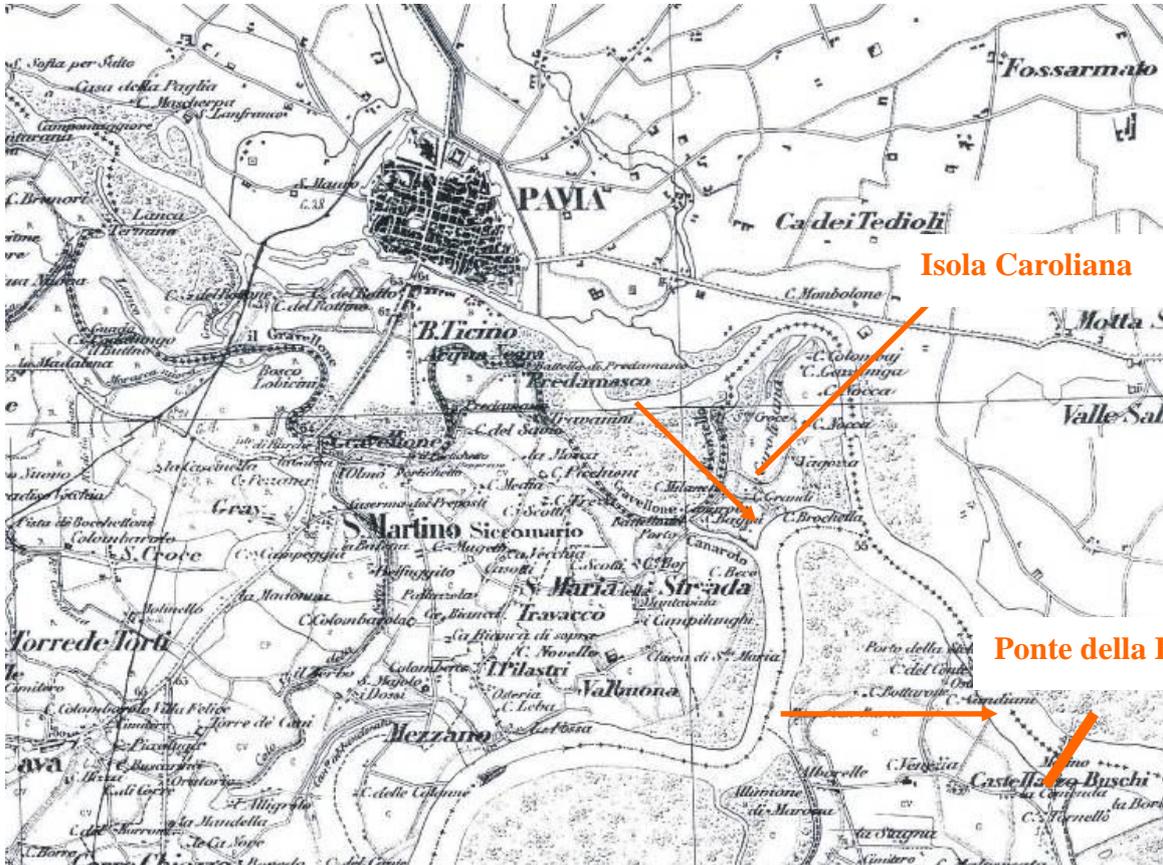


La Foce della roggia Vernavola è più a monte di dove la si trova oggi; se ne vedrà lo spostamento nelle prossime carte.

Paragonando questa carta con la prossima è possibile notare due importanti tagli di meandro operati dai fiumi Po e Ticino, segnati dalle due frecce: il primo sposterà la confluenza dei due fiumi di mezzo chilometro a valle, mentre il secondo andrà a creare l'attuale alveo di Ticino prima della foce della Vernavola.

1852

Il territorio nel 1852, mappato dai cartografi del regno di Sardegna, vede il recente incanalamento del Gravellone.



1875

Più di vent'anni più tardi, avvenuti i tagli di meandro sopra citati, il fiume Ticino prende a scorrere nell'alveo abbandonato dal Po.

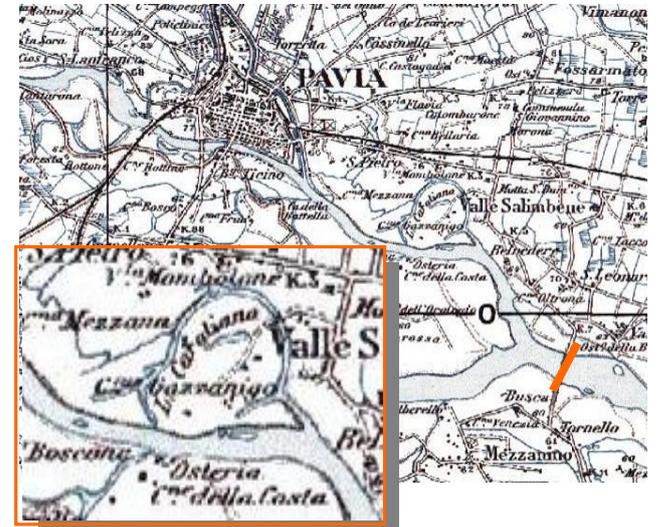
Oggi questo punto d'unione si situa più a valle di poche decine di metri, in relazione alla sedimentazione nell'area di primo contatto fra le acque dei due fiumi.



Isola Caroliana Ponte della Becca

Si noti come la confluenza fra i due fiumi venga a trovarsi appena prima del ponte della Becca.

1923





I tracciati dei fiumi ad inizio '900 appaiono semplificati rispetto a 50 anni prima; restano solo le vestigia dei bracci secondari che, abbandonati dalla corrente, sono destinati ad interrarsi progressivamente attraversando gli stadi di lanca e morta. L'ingrandimento evidenzia la foce della roggia Vernavola nel braccio abbandonato di Ticino; l'alveo di questo braccio diventa quindi l'ultimo tratto di Vernavola, mentre le sue ramificazioni, non inte-

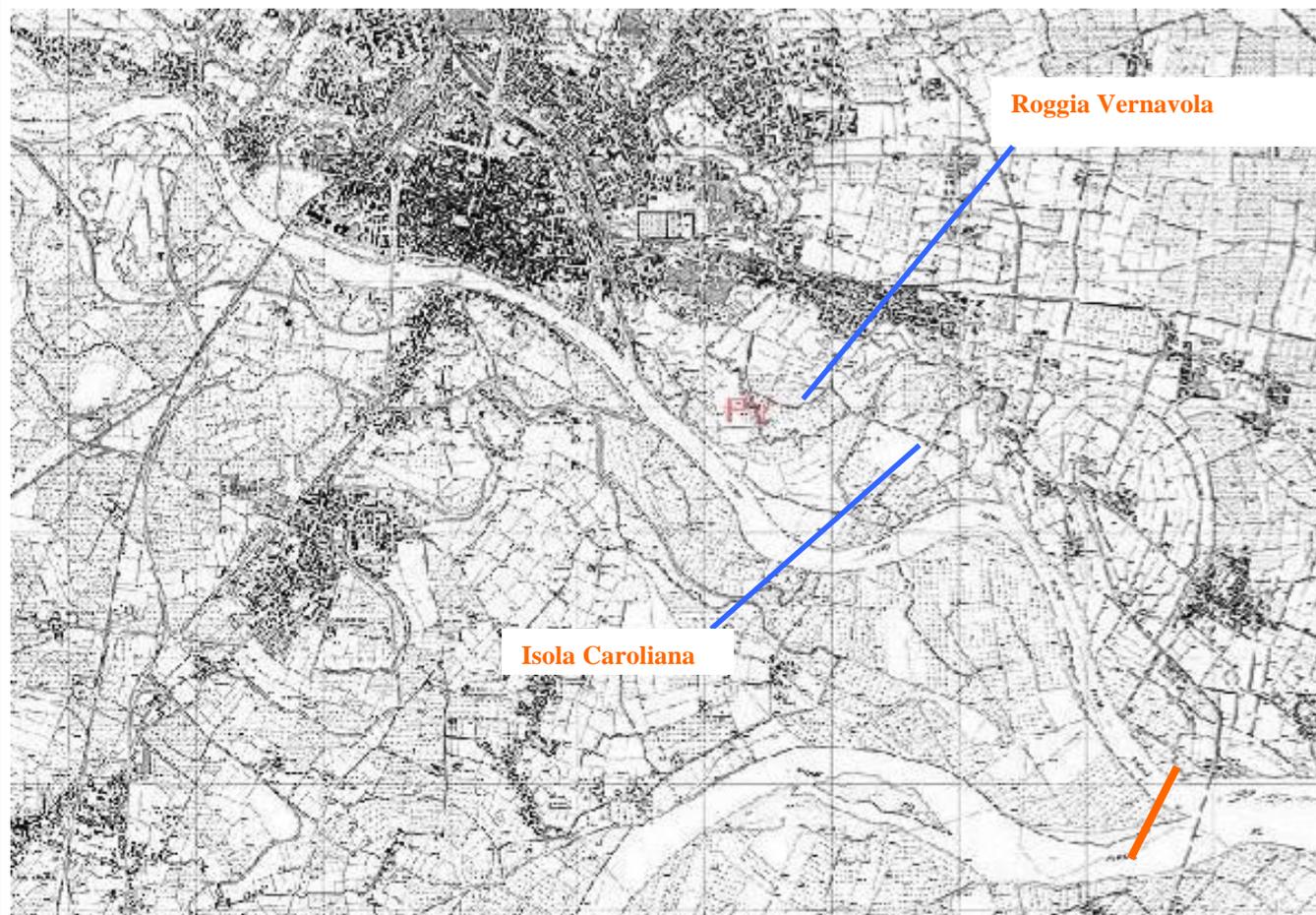
ressate dalla corrente della roggia, si sono trasformate nelle varie lanche oggi visibili sul territorio.

Questa è l'ultima mappa in cui è leggibile la dicitura "Isola Caroliana". Di fatto quest'area oggi non è più un'isola, ma nella toponomastica del quartiere di Montebolone esiste ancora la Strada Costa Caroliana..

1994

Ecco il territorio come appare nei giorni nostri: le aree urbane risultano notevolmente espanse e l'aspetto dei fiumi decisamente più banalizzato. È sparita la ricca anastomizzazione dei secoli precedenti e -da una semplice analisi ecologica condotta in un ambiente campione- risulta che le lanche che ne derivano sono ecologicamente compromesse dall'uso agricolo intensivo della campagna circostante.

Sono comunque individuabili sul territorio le tracce di tutti gli alvei creati dalle dinamiche appena descritte: testimonianza di processi non sempre facilmente intuibili dalla sola osservazione sul campo.



Luca Bütikofer





Comune di Pavia



Assessorato Ambiente,
Sviluppo Sostenibile, Sanità
Servizio Ecologia - C.R.E.A.



FONDAZIONE
BANCA DEL MONTE
DI LOMBARDIA

Università di Pavia



Dip. Ecologia del Territorio
Sezione Ecologia
DET

Renato Sconfietti - India Pesci

Ala foce della Vernavola ... tra natura, campagna e città



**copertina del volume-guida che sarà presentato
nel prossimo mese di ottobre ...**

Su finanziamento della Fondazione Banca del Monte di Lombardia è stato realizzato un volume-guida relativo all'area golenale di interfaccia tra la Vernavola e il Ticino. Il volume, di formato maneggevole 15x21 cm, accompagna il lettore dalla confluenza del Naviglio nel Ticino alla foce della Vernavola, attraverso numerosi habitat acquatici e umidi che segnano l'evoluzione geomorfologica e, in parte, antropica dell'intera area.

In appendice è riportato un estratto delle immagini riguardanti la golena ed esposte nella Rassegna fotografica organizzata all'Orto Botanico all'interno del Festival del Paesaggio 2009.

In una tasca interna è allegata una mappa della zona interessata, con la legenda dei luoghi di interesse e la percorribilità a piedi o in bicicletta.

Il volume, edito dal C.R.E.A., è da poco stato consegnato per la stampa e sarà in distribuzione gratuita.





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, Dip. Ecologia del Territorio, Univ. di Pavia

Comitato di coordinamento

Massimo Valdati, assessore all'Ambiente, Sviluppo sostenibile, Sanità

Bruno Iofrida, responsabile Servizio Ecologia

Pinuccia Spadaro, responsabile CREA

Italo Venzaghi, formatore per l'area chimica dei progetti CREA, professore a contratto di Analisi chimico-tossicologiche, Fac. di Farmacia, Univ. statale di Milano

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>

