



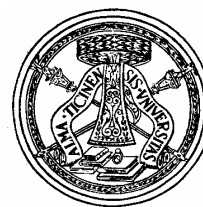
Comune di Pavia

Assessorato Istruzione-Ecologia
Settore Ambiente e Territorio
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: Rodolfo Faldini, Guido Corsato, Bruno Iofrida, Pinuccia Spadaro, Italo Venzaghi

Nell'ultima riunione del Comitato CeMAV del 24 febbraio 2012 si era deciso di dedicare un numero speciale della *Newsletter* alla Giornata Mondiale dell'Acqua.

Come per lo scorso anno abbiamo organizzato una iniziativa rivolta alle scuole secondarie di II grado, che vuole essere soprattutto un momento formativo; l'occasione, cioè, per avere gli strumenti anche conoscitivi per comprendere il problema dell'acqua su scala generale.

Presso la sede del CREA nella giornata del 22 marzo si terrà, quindi, il seminario "Ciclo dell'acqua e impatto antropico", che approfondirà alcuni aspetti del tema generale - *The World is Thirsty because We are Hungry* - Il mondo ha sete perché noi abbiamo fame, che quest'anno pone in particolare l'accento sull'enorme consumo di acqua nel settore agricolo.

All'iniziativa hanno aderito il Liceo scientifico "T. Taramelli", il CIOFS-FP e l'IPSIA "Cremona" di Pavia.

In questo numero speciale si è voluto anche riassumere il rapporto molto stretto che il CREA ha sempre avuto con il tema "ACQUA". Ne esce un lungo elenco brevemente commentato, che ad un'analisi superficiale rischia di apparire sterile; in realtà, dietro l'elenco sono passate alcune migliaia di persone, soprattutto studenti - ma non solo - e tante altre hanno collaborato alla buona riuscita delle iniziative.

Per mantenere alta l'attenzione anche sulla nostra realtà locale riportiamo anche due brevi articoli sulla roggia Vernavola: uno sulla qualità biologica, l'altro su recenti interventi di riqualificazione.

Renato Sconfiatti, responsabile scientifico



22 marzo 2012





IL CREA E L'ACQUA

Il CREA negli anni si è occupato di **ACQUA** con diverse attività di formazione, didattiche ed educative, quali:

- CORSI DI AGGIORNAMENTO per docenti -

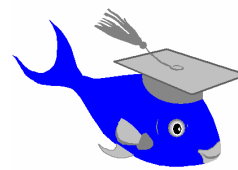
- a.s. 1996/1997 "La qualità delle acque superficiali correnti, attraverso l'analisi di indicatori biologici e chimici: una proposta di didattica sul campo";
- a.s. 1997/1998 "Adottiamo uno stagno";
- a.s. 1998/1999 "Indagine sui Macroinvertebrati";
- a.s. 2000/2001 "Analisi dei Macroinvertebrati d'acqua dolce";
- a.s. 2000/2001 "Gli strumenti tradizionali ed informatici per la rappresentazione e la conoscenza del territorio: il sistema fluviale";
- a.s. 2001/2002 Seminario a cura dell'A.R.P.A. di Pavia "La depurazione. Stato dell'arte e prospettive";
- a.s. 2001/2002 Seminario a cura dell'A.R.P.A. di Pavia "Un nuovo approccio alla valutazione della qualità dei corsi d'acqua: l' I. F. F. (Indice di Funzionalità Fluviale);
- a.s. 2002/2003 Corso di aggiornamento "Bioindicatori delle acque correnti";
- a.s. 2002/2003 "L'AcquaVita: percorso interdisciplinare di chimica, fisica e biologia"
- a.s. 2003/2004 "L'indice di funzionalità fluviale (IFF) e sue implicazioni didattiche"
- a.s. 2003/2004 Seminario dal titolo "Spunti didattici per una lettura critica della morfologia fluviale urbana ed extraurbana a Pavia"
- a.s. 2004/2005 Seminario dal titolo "Il Ticino e le sue genti: e poi...?" Cinque anni del progetto: analisi critica e prospettive.

- PROGETTI EDUCATIVI -

- a.s. 1996/1997 "Al di là del fiume e tra i borghi" progetto educativo del 2° Circolo Didattico di Pavia in collaborazione con il Settore Cultura comunale, finalizzato alla formazione di un'identità culturale in cui i valori correlati al

rapporto con l'ambiente vengono riconosciuti ed affermati. Utenza: scuole d'infanzia ed elementari con sede nei territori adiacenti al fiume Ticino (Pavia, San Martino Siccomario e Trava-cò Siccomario)

- dall'a.s. 1998/1999 al 2007 progetto interregionale "Un Po di cultura. Un progetto scuola-ambiente-società per il bacino del fiume Po", proponendo alle scuole il progetto locale " **Il Ticino e le sue genti**" e organizzando diverse attività insieme al Laboratorio Territoriale per l'Educazione ambientale LEA "Laura Conti" di Milano (Regione Lombardia e Università di Milano) e alla Sezione di Ecologia, Dipartimento di Genetica e Microbiologia dell'Università di Pavia. Ogni anno, i prodotti realizzati dalle scuole sono stati esposti dal CREA all'Expo Scuolambiente organizzata dalla Regione Lombardia
- dall'a.s. 2000/2001 al 2009 laboratorio " **Alla ricerca dell'acqua**" nell'ambito dei progetti sull'Impronta Ecologica
- dall'a.s. 2008/2009 a tutt'oggi progetto educativo " **La salute dell'Acqua**"
- dall'a.s. 2008/2009 a tutt'oggi progetto educativo " **La Biodiversità negli ambienti d'acqua dolce**"
- dall'a.s. 2008/2009 a tutt'oggi " **Su e giù per la pianura**" (su realtà locale del fiume Ticino, della roggia Vernavola e dei parchi urbani e periurbani)



- EVENTI -

- **1994:** percorsi in battello sul fiume, mostra, tavola rotonda, conferenze, visite guidate, percorsi vita, proiezioni e dibattiti, distribuzione manifesti e opuscoli sui temi ambientali, con l'iniziativa " **Vivere il fiume**".
- **Aprile 2003:** nell'ambito della XIII Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica, nell'aprile 2003 si è patrocinata la **Tavola Rotonda cittadina** intitolata " **Il fiume: amico o**





nemico sui dissesti idrogeologici ed i sistemi fluviali, organizzata dal Liceo Scientifico "Torquato Taramelli", in collaborazione con l'Università di Milano (Laboratorio di Ed. Ambientale "Laura Conti") e l'Università di Pavia. La Sala Annunciata, sede della tavola rotonda, è stata gremita di classi studentesche attente alle comunicazioni ed in aperto dibattito sulle tematiche affrontate

ne del CD "Un Po di vino", contenente i risultati delle analisi chimiche effettuate dalla quinta A di Chimica su campioni di vino prelevati durante il processo di fermentazione di un mosto d'uva da ottobre a marzo; generalità sul vino, la sua storia, curiosità; collegamenti INTERNET a siti di vini in provincia di Pavia, in Italia e nel mondo.



- GIORNATA MONDIALE DELL'ACQUA -

Nella Newsletter V, 1-2012 è stato presentato un report su queste iniziative, di cui si riporta un estratto.

"Pavia: una città...un fiume da scoprire"

23 marzo 2000: grande happening sulle rive del Ticino organizzato all'interno del progetto generale "Un Po di cultura".

"Un Giorno per i Fiumi"

22 Marzo 2002: il CREA di Pavia ha aderito alla manifestazione "Terre d'acqua tra Oglio e PO" nel parco dell'Oglio Sud.

22 Marzo 2001 - 21 Marzo 2003 - 22 Marzo 2004: all'Area Vul sul Ticino una giornata con grande coinvolgimento di studenti di scuole pavese e non, tutti impegnati contemporaneamente in diverse attività quali: monitoraggio chimico e batteriologico delle acque, escursioni guidate in bicicletta, percorsi in barca, giochi, costruzioni con materiali di recupero, laboratori vari, esperienze di ricerca dell'oro nel fiume, prove di pesca sportiva, ecc.

- **Giugno 2003:** il C.R.E.A. ha aderito all'evento europeo "Rivers of Life", progetto interattivo di comunicazione proposto da "Art at Work" in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, incentrato sull'acqua (e sull'intero sistema idrico) vista come "elisir" della vita stessa. Bambini, giovani e adulti di Milano, Pavia, Vienna, Parigi, Colonia hanno potuto partecipare a 2 giornate di lavoro per scoprire il percorso che segue l'acqua prima di arrivare ai rubinetti e per riflettere sull'uso responsabile della risorsa "acqua". Sono stati inoltre messi in luce i collegamenti ecologici ed economici tra le cinque città e i relativi fiumi, intesi come tradizionali arterie di vita del cittadino. Il CREA di Pavia ha offerto questa opportunità di ricerca e di azione a due classi che hanno poi coinvolto i cittadini passanti nel centro storico durante l'evento conclusivo del percorso con una performance interattiva.
- **Maggio 2004:** Happening e cd realizzati nell'ambito del progetto "Un Po di cultura" dalla classe 5^a D di Informatica dell'ITIS "Cardano" di Pavia, presentati all'Aula Magna della scuola con la proiezio-





"Il fiume va a scuola"

La proposta, in collaborazione con il Dipartimento di Ecologia del Territorio, ora Scienze della Terra e dell'Ambiente, dell'Università di Pavia, ha visto l'intervento nelle scuole di un team di tutor ed esperti di ambienti acquatici.

22 marzo 2005;

22 marzo 2006;

22 marzo 2007;

22 marzo 2008;

23-24 marzo 2009.

"Tre giorni per la Vernavola"

22-24 marzo 2010: tre giornate di interventi nelle scuole a presentare due pubblicazioni sulla roggia Vernavola, un volumetto e un CD (si veda oltre per i riferimenti), e le attività di monitoraggio ambientale del CeMAV.

"Le aree umide golenali a Pavia"

22 marzo 2011: workshop all'Aula A dell'Orto Botanico sulla riqualificazione delle lanche pavesi, all'interno di un progetto cofinanziato dalla Fondazione Cariplo, rivolto alle classi prime delle scuole secondarie di II grado di Pavia.

"Ciclo dell'acqua e impatto antropico"

22 marzo 2012: workshop presso la sala riunioni del CREA rivolto alle scuole secondarie di II grado di Pavia.



- PUBBLICAZIONI -

- "Boschi e Parchi di Pavia, secondo noi", 2002 edito dal C.R.E.A. in collaborazione con alcune scuole e associazioni pavesi, scaturito dal progetto "Il Ticino e le sue genti";
- "Dov'è l'acqua...?! fisica, chimica e biologia, cioè ... l'ECOLOGIA nell'acqua", 2004 (Scon-

fietti R., Venzaghi I., Colli A., Pistoni A.), pubblicato allo scopo di sintetizzare l'approccio seguito nei diversi interventi in classe, nelle uscite e durante le attività rivolte ai docenti. Le 30 schede di esperienze proposte sono raggruppate in 10 temi, che conducono, attraverso un percorso logico e progressivo ad approfondire le conoscenze sull'acqua;

- "Alla foce della Vernavola, tra natura, campagna e città", 2009 (Sconfietti R., Pesci I.) volume-guida, quasi tascabile e con mappa allegata, utilizzabile anche direttamente sul posto, rivolto a tutti quanti sono interessati agli ambienti acquatici e incuriositi dai fenomeni della natura;
- CD "SU E GIU' PER LA VERNAVOLA, A PAVIA...parchi, campi e ambienti d'acqua", 2010 (Sconfietti R., Pesci I., Storchi T.)

Sono, inoltre, innumerevoli i lavori di varia tipologia (ipertesti, cartellonistica, plastici, racconti, cd, spettacoli, canzoni, CD ...) realizzati negli anni sul tema **ACQUA** dalle scuole aderenti ai vari progetti del CREA e che sono stati, negli anni, presentati in allestimento alle varie edizioni di EXPOSCUOLAMBIENTE della Regione Lombardia in diverse sedi.



Nel 2007 il CREA si attiva per costituire il **Centro di Monitoraggio Ambientale della roggia Vernavola (CeMAV)**, stipulando una convenzione fra il Comune di Pavia e il Dipartimento di Ecologia del Territorio, ora Scienze della Terra e dell'Ambiente. Da allora si svolgono campagne stagionali di monitoraggio della qualità dell'acqua della Vernavola, a cui segue la pubblicazione di una *Newsletter*, diffusa agli enti del territorio, ai portatori di interessi e a chiunque ne faccia richiesta, per la divulgazione dei risultati e delle iniziative correlate.

**La Responsabile del
Centro Regionale Educazione Ambientale
del Comune di Pavia
Giuseppina Spadaro**



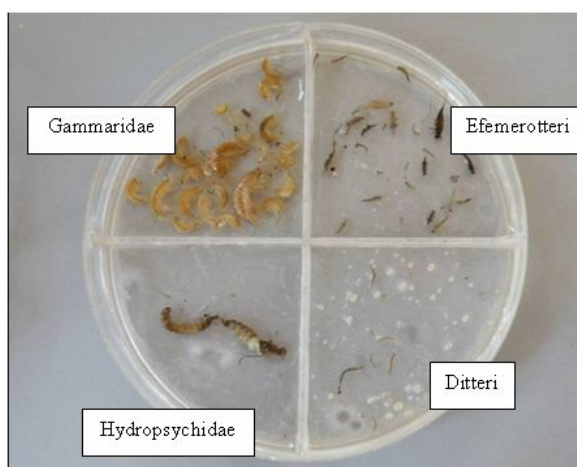


I MACROINVERTEBRATI BENTONICI DELLA ROGGIA VERNAVOLA

I macroinvertebrati bentonici sono organismi animali di piccola dimensione, visibili però ad occhio nudo, che vivono sul fondo in ambiente acquatico.

Comprendono numerosi tipi di insetti, soprattutto allo stadio larvale, molluschi, crostacei, sanguisughe, vermi ecc.

Per le loro caratteristiche sono utilizzati come indicatori biologici, ad indicare il grado di alterazione degli ecosistemi acquatici rispetto alle condizioni di naturalità.

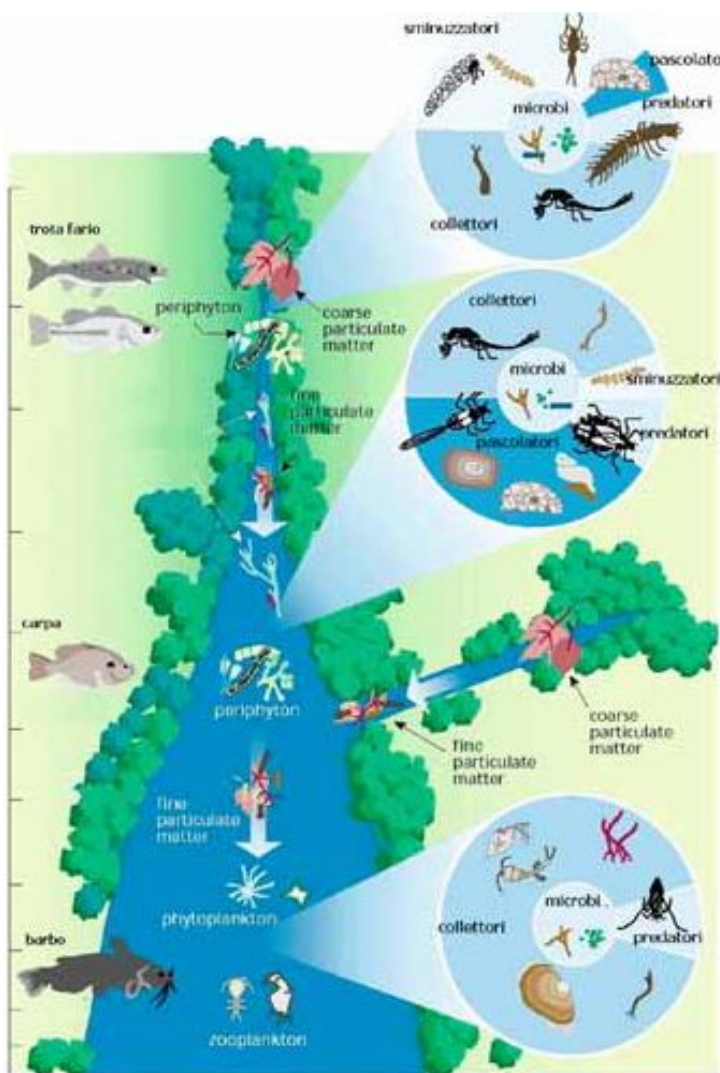


Macroinvertebrati campionati nella Vernavola.

Secondo una classica ripartizione, un corso d'acqua si può ripartire in tre segmenti principali: il *crenon*, che comprende i vari tipi di sorgente; il *ritron*, che comprende il tratto in pendenza a corrente vivace (ruscelli e torrenti); il *potamon*, il tratto di pianura dove, al diminuire della corrente, il particolato in sospensione tende a depositarsi sul fondo.

Ad ognuna di queste tre zone corrispondono comunità macrobentoniche diverse tra loro, in risposta all'intensità della corrente, all'arricchimento in sali e sostanza organica, al grado di ossigenazione dell'acqua e alla temperatura. Tali comunità si distribuiscono lungo il gradiente longitudinale senza soluzioni di continuità, secondo quello che viene definito *River Continuum Concept*.

La roggia Vernavola scorre completamente in pianura con debole pendenza ed ha, quindi, carattere tipicamente potamale, con fondo prevalentemente sabbioso e a tratti limoso. Occasionalmente compare ghiaia minuta.



Schema del River Continuum Concept

Il manuale per l'applicazione dell'IBE, l'indice utilizzato dal CeMAV per la valutazione della qualità biologica, riporta alcune comunità di riferimento in situazioni non inquinate, ripartite in 4 categorie di substrato:

- Tip. 1= roccia-massi (Epirhithron);
- Tip. 2= massi-ciottoli (Metarhithron);
- Tip. 3= ciottoli-ghiaia (Hyporhithron);
- Tip. 4= sabbia-limo-argilla (Epipotamon, Metapotamon).

La roggia Vernavola rientra nella tipologia 4, di cui si riporta la tabella di riferimento in caso di corsi d'acqua non inquinati o non alterati in modo sensibile, riferita quindi alla comunità "attesa".





TIP. 4 (sabbia-limo-argilla) 24 Unità Sistematiche (I.B.E.=11; C.Q. I)	%
Limnephilidae	74
Hydropsychidae	61
Polycentropodidae	48
Odontoceridae	35
Baetis	96
Ephemerella	78
Paraleptophlebia	61
Ephemerella	48
Elmidae	100
Gyrinidae	48
Dytiscidae	26
Calopteryx	52
Platycnemis	18
Chironomidae	96
Simuliidae	78
Ceratopogonidae	74
Asellidae	96
Gammaridae	91
Hydrobioidea	44
Physidae	39
Lymnaeidae	30
Pisidiidae	70
Polycelis	57
Dina	52
Glossiphonia	44
Tubificidae	78
Lumbricidae	70
Lumbriculidae	70

Nel caso della Vernavola, la situazione di forte alterazione dovuta soprattutto ai ben noti impatti fognari di diverso tipo (sversamenti diretti, potenzialmente eliminabili, e scaricatori di piena, atte-

nuabili ma inevitabili) riduce molto la varietà dei taxa presenti; si ricorda, a questo proposito, che per ecosistemi analoghi la riduzione della biodiversità è un segnale di alterazione.

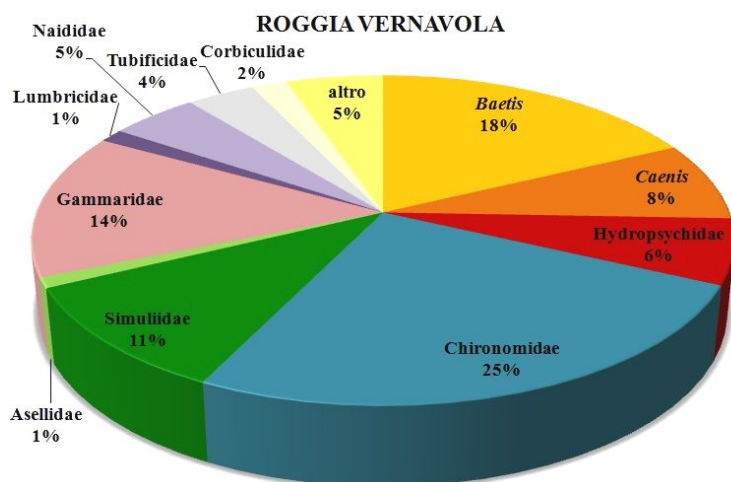
Si riporta un confronto fra i taxa più frequenti rinvenuti in otto campioni stagionali prelevati negli anni 2010-2011 nella Vernavola e la comunità di riferimento per corsi d'acqua inquinati.

	taxa
frequenza 5 - 8 campioni	Baetis
	Caenis
	Hydropsychidae
	Chironomidae
	Simuliidae
	Gammaridae
frequenza 3 - 4 campioni	Asellidae
	Lumbricidae
	Naididae
	Tubificidae

Taxa più frequenti nella Vernavola 2010-2011

TIP. 4 (sabbia - limo - argilla) 9 unità sistematiche (IBE=6; C.Q. III)	%
Baetis	91
Ephemerella	32
Hydropsychidae	59
Chironomidae	100
Simuliidae	54
Gammaridae	68
Lumbricidae	41
Tubificidae	64
Dina	45

Comunità di riferimento per corsi d'acqua inquinati



Come si vede dai taxa evidenziati in giallo, c'è una buona sovrapposizione fra le due tabelle.

Il diagramma a torta riporta la composizione media del popolamento a macroinvertebrati della roggia Vernavola.

India Pesci, Francesca Torelli*

* tratto da tesi di laurea magistrale in Biologia sperimentale ed applicata

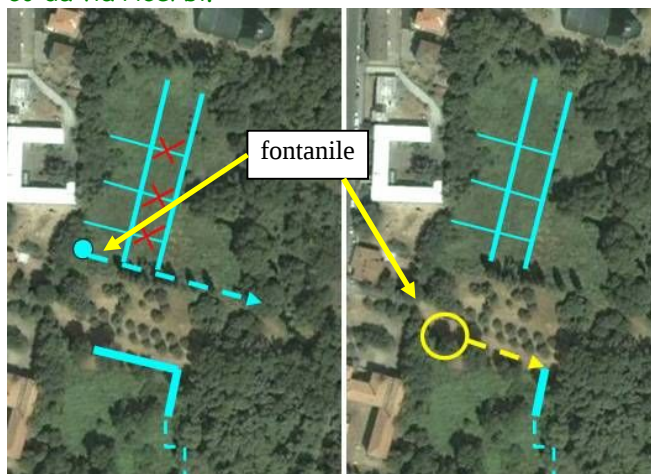




INTERVENTI DI RECUPERO E DI RIQUALIFICAZIONE AL "LAGHETTO" E NEI PRESSI DI VIA ACERBI

Nella scorsa Newsletter V, 1-2012 erano stati segnalati alcuni lavori eseguiti dal Consorzio Forestale - Unione Agricoltori di Pavia all'interno del bando regionale PSR 2007/20113, misura 216, che mostravano alcune criticità.

I problemi emersi erano stati discussi nella riunione del Comitato di Coordinamento del CeMAV, allargata ad esterni, del 24 febbraio 2012, a cui ha fatto immediatamente seguito un sopralluogo congiunto il 27 febbraio, che ha consentito di: 1) verificare la presenza di un cavo colatore, tracciato sulle carte ma non visibile ordinariamente, posto in un'area umida fra il Vernavolino Mettica e la soglia di terrazzo a sud, verso la sede del CREA e la Piscina Comunale; 2) verificare una migliore collocazione del fontanile costruito verso l'accesso al Parco da via Acerbi.



Ubicazione dei lavori da Via Acerbi: a sinistra prima esecuzione; a destra ripristino e miglioramento.

Ne era uscita una nota tecnica, concordata con il Consorzio Forestale, con le linee guida per correggere quanto eseguito e realizzare interventi migliorativi.

Già in data 27 febbraio era stato ripristinato il corso del Vernavolino, risolvendo la criticità di maggiore rilevanza pratica; fra le tante controindicazioni di questa scelta, il Vernavolino riceve anche le acque di uno scaricatore di piena del collettore fognario e, quindi, può portare allo stagno un carico organico e batterico molto elevato, come di fatto successo dopo circa una settimana dal ripristino, durante una giornata piovosa.

In data 12 marzo 2012 sono stati eseguiti gli altri lavori previsti, di cui si riporta una breve descri-

zione corredata da documentazione fotografica.

Nell'area "laghetto" è stato spurgato e riattivato il colatore identificato nel sopralluogo e sversante nel laghetto (foto 1-2), andando anche a riprendere le acque di un piccolo cavo in uscita dagli orti (foto 3). La zona si è confermata ricca di acqua, che drena e si convoglia nel canale di spurgo, apportando allo stagno solo acque di emergenze superficiali, senza apporti indesiderati.

Nella zona di via Acerbi sono stati: chiuso il fontanile di prima escavazione (foto 4); ripristinata la sponda della Vernavola (foto 5) richiudendo un breve tratto terminale del collo del fontanile; riaperti tre canali di scolo (foto 6) nell'area che era stata spianata andando a ripristinare la morfologia agricola originaria (marcite).

A sud del terrapieno è stata approfondita e ampliata con forma circa circolare la testa del canale di spurgo verso la scuola (foto 7) ed escavato uno stretto canale all'interno di quello già precedentemente scavato, con funzione di collo di fontanile; questo dovrebbe consentire la permanenza dell'acqua anche durante i periodi di livelli di falda bassi. Il giorno successivo, dopo la stabilizzazione dei livelli idrici, è stata verificata la piena funzionalità degli interventi eseguiti (foto 8).

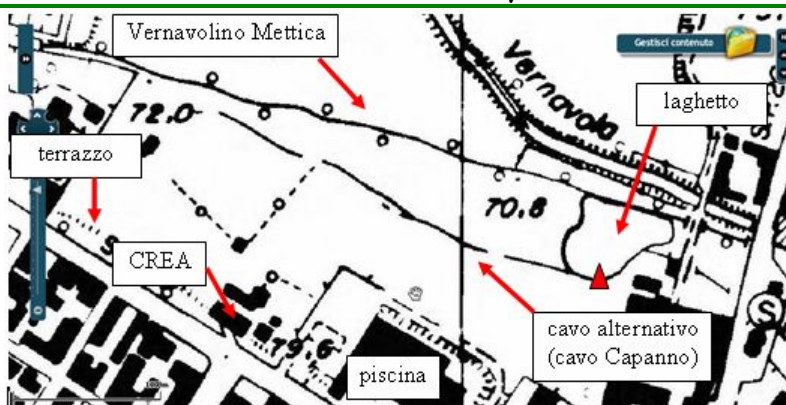
Per completare la riqualificazione dovrà essere eseguito, come previsto nelle Linee guida concordate con il Consorzio Forestale, anche il consolidamento spondale della testa del fontanile, indispensabile per garantirne la funzionalità nel tempo.

Si riporta il relativo estratto dalle Linee guida:

- consolidare le sponde con palificate/fascinate opportune, meglio con geotessuto di contenimento secondo le note tecniche di ingegneria naturalistica, per evitare il franamento delle rive e il conseguente progressivo interrimento del fontanile, che richiederebbe frequenti interventi di manutenzione.

R. Sconfietti





1 - Lavori di spurgo ed ampliamento del cavo "Capanno"



2 - Ingresso del cavo spurgato e ampliato: a sinistra, prima dei lavori; a destra, dopo.



3 - Intercettazione del colatore in uscita dagli orti e sversante, adesso, nel cavo Capanno





4 - Chiusura della testa del fontanile a nord del terrapieno.



5 - Ripristino della sponda della Vernavola.



6 - Ripristino della struttura delle vecchie marcite.



7 - Ampliamento ed escavazione della nuova testa di fontanile a sud del terrapieno



8 - Livelli idrici nell'asta del fontanile:



Appena dopo l'escavazione della nuova testa



Il giorno dopo, a drenaggio completato





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

Rodolfo Faldini, Assessore all'Istruzione e all'Ecologia

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>

