

# Terre d'Acqua

*da/per Primiero*  
fonti e contributi per un orizzonte culturale condiviso

2/2015

Comunità di Primiero  
ISBN 978-88-941099-1-7



# Terre d'Acqua

## Zone umide a Primiero

da/per Primiero  
Fonti e contributi  
per un orizzonte condiviso  
2/2015  
ISBN 978-88-941099-1-7

Coordinamento editoriale:  
Gianfranco Bettega  
Si ringraziano: Milena Anesi, Daniele Corona, Sara Dorigatti e Angelo Longo.  
Progetto grafico: Gianfranco Bettega  
Redazione: Comunità di Primiero  
La versione digitale della presente pubblicazione è disponibile all'indirizzo web: [www.cultura.primiero.tn.it](http://www.cultura.primiero.tn.it)



© 2015 Comunità di Primiero  
via Roma, 19 – Tonadico (TN)  
Tel. 0439 64641  
E-mail: [affarigenerali@primiero.tn.it](mailto:affarigenerali@primiero.tn.it)

Tutti i diritti riservati. Testi, fotografie, materiale grafico appartengono ai legittimi proprietari. La riproduzione totale o parziale, in qualunque forma (compresa la fotocopia e la scannerizzazione), su qualsiasi supporto o con qualunque mezzo, è proibita senza autorizzazione dei titolari stessi del copyright.

L'immagine di copertina, di Daniele Corona, offre una delle più note visioni delle Pale di San Martino: il Cimon della Pala. La cima si specchia nelle acque di un bacino artificiale nei pressi della piasta Rolle che però ha anche alcuni caratteri delle terre d'acqua. La cartolina della contesa icona dolomitica è però disturbata da due sottili striature in alto a destra: segni quasi impercettibili della presenza dell'uomo.

### SOMMARIO

- 3 *Prefazione*
- 5 Vittorio Ducoli *Introduzione*
- 9 Daniele Corona, *Le zone umide in Primiero. Indagine e caratterizzazione fisica*
- 69 Alessio Bertolli e Filippo Prosser, *Importanza delle zone umide per la flora (piante superiori) in Primiero*
- 115 Piergiovanni Partel, *La fauna vertebrata delle zone umide di Primiero*
- 139 *Anfibi, rettili e ... Gamberi di fiume*
- 140 *Un'autostrada, un autogrill ed un motel per il Popolo migratore?*
- 141 Angelo Longo, *Pestolàr te l palù. Le zone umide di Primiero tra storia e antropologia*
- 174 *Pagine terracquee: un'antologia on line per uno sguardo aperto sulle Terre d'Acqua*
- 175 Elena Luise, Federica De Luca, *Esperienze didattiche del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino. Le zone umide*
- 189 Marialuisa Dal Cortivo, *Interventi di gestione e ripristino di un'area umida di interesse internazionale. La Riserva Naturale Vincheto di Celarda (BL)*
- 207 Nadia Breda, *Infinite anfibie antropologie per umani e non*  
Con immagini di Antonio Cordenons
- 221 *Il turismo ai tempi delle terre d'acqua*

## Interventi di gestione e ripristino di un'area umida di interesse internazionale

### La Riserva Naturale Vincheto di Celarda (BL)

Marialuisa Dal Cortivo\*

\* Corpo Forestale dello Stato. Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Belluno

#### ABSTRACT

The wetland Vincheto di Celarda Nature Reserve (Belluno province) is a Ramsar site also included in the Nature 2000 network, managed by the State Forestry Service, Local Office for Biodiversity of Belluno. This protected area stretches along the Piave River right bank, downstream its confluence with Caorame Stream, and is consequently strictly characterized by water as one the main abiotic factor determining habitat structure and morphology.

In this work are reported four restoration actions managed according to a LIFE Project (LIFE04/NAT/IT/000190) between 2005 and 2008: 1. A straight portion of Rio Caoramello was remeandered by the creation of a new streambed, then colonization of inorganic substrates was investigated over a ten week period to assess the success of rehabilitation; 2. Rio Cervi was restored after the fish farming activity had been abandoned; 3. Creation of Lago degli Olmi, about 8000 square meters, a new wetland fed by surface water; 4. Restoration of Lago Verde dell'Isola, a lake fed by ground water that had dried up due to the lowering of the Piave River groundwater level.

#### 1. INTRODUZIONE

La Riserva Naturale Vincheto di Celarda è un'area protetta del Corpo Forestale dello Stato gestita dall'Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Belluno. La riserva è fortemente caratterizzata sotto il profilo ecosistemico dalla componente dulciacquicola, tanto da essere stata inclusa nell'elenco delle Zone Umide di Interesse Internazionale in base alla Convenzione di Ramsar, ratificata dall'Italia con il D.P.R. del 13.03.76. Il Vincheto di Celarda fa parte della Rete Natura 2000, essendo un Sito di Interesse Comunitario (SIC) ed una Zona di Protezione Speciale (ZPS), rispettivamente ai

Fig. 1. Carta della Riserva Naturale Vincheto di Celarda.



sensi delle Direttive Habitat (92/43/CEE) ed Uccelli (79/409/CEE).

Uno dei maggiori elementi di pregio della riserva naturale, che ne ha determinato la classificazione di Zona Umida di Interesse Internazionale, è costituito dalla presenza di numerosi rivoli, canali e specchi d'acqua che hanno favorito l'insediamento di specie animali e vegetali legate all'ambiente acquatico.

Con il loro percorso, i corsi d'acqua Piave, Caorame, Celarda e Caoramello delineano il confine dell'intera riserva, mentre numerosi rii e superfici lacustri arricchiscono di biotopi e microambienti acquatici la superficie interna. Dal punto di vista strutturale e morfologico, i corsi d'acqua della riserva si collocano in una zona di transizione tra la tipologia "rhithrale" (del torrente montano) e quella "potamale" (del fiume di fondovalle). La compresenza e l'interazione di entrambe queste tipologie determinano lo sviluppo di ambienti di transizione, strutturalmente diversificati, in grado di sostenere gli elevati livelli di biodiversità riscontrati in una superficie di così modesta estensione.

Il Corpo Forestale dello Stato, occupandosi della gestione delle riserve naturali, ha condotto tra il 2005 ed il 2008 il progetto LIFE-Natura 04/NAT/IT/000190 all'interno della Riserva Naturale Vinchetto di Celarda con finalità di tutela e miglioramento di particolari habitat e delle specie che li popolano. Una delle azioni principali del progetto era rivolta proprio alla rinaturalizzazione delle aree umide che avevano subito un processo di degrado e di parziale o totale prosciugamento negli ultimi decenni. Questa riduzione delle aree umide all'interno della R.N. Vinchetto di Celarda è stato un fenomeno dipeso in parte dalla naturale evoluzione degli ecosistemi torrentizi su scala più ampia, in parte dagli interventi antropici che condizionano e limitano le risorse dei corsi d'acqua (minori portate, maggiori emungimenti, arginature e sistemazioni spondali pregresse e recenti, variazioni climatiche nel breve termine, ecc.). Nello specifico, questa parte del progetto prevedeva la rinaturalizzazione di ambienti sia lentiche che lotici, la creazione di nuove aree lacustri ed il ripristino della naturalità degli ambienti acquatici dismessi dall'attività di piscicoltura.

Nel complesso, alla fine del progetto LIFE sono state create nuove aree lacustri per un totale di oltre 12.000 m<sup>2</sup>, mentre sono state rinaturalizzate e ripristinate diverse porzioni dei corsi d'acqua interni alla riserva, nonché l'intera superficie del Lago Verde dell'Isola, che era ormai quasi completamente prosciugato.

Tra le varie opere condotte con gli obiettivi sopra indicati, si riportano in questo lavoro, come casi studio, i seguenti interventi:

1. Rinaturalizzazione di un tratto rettilineo del Rio Caoramello: creazione di un alveo ad anse e meandri.
2. Rinaturalizzazione del Rio Cervi, un canale dismesso dall'attività di piscicoltura.
3. Creazione del Lago degli Olmi (alimentato da acque a scorrimento superficiale).
4. Rinaturalizzazione del Lago Verde dell'Isola (alimentato da acque di falda del Fiume Piave).

## 2. RINATURALIZZAZIONE DI UN TRATTO RETTILINEO DEL RIO

### CAORMELLO: CREAZIONE DI UN ALVEO AD ANSE E MEANDRI

L'intervento di rimeandrificazione cui è stato sottoposto il Rio Caoramello costituisce un esempio di attività di ripristino dei sistemi fluviali. Su scala locale, tali attività hanno lo scopo di migliorare le caratteristiche dei corsi d'acqua aumentando l'eterogeneità dell'ambiente acquatico (HARPER ET AL. 1998; NAKANO AND NAKAMURA 2006). Il Rio Caoramello è un piccolo corso d'acqua che fluisce lungo il margine occidentale della riserva ed è alimentato dalle acque del Torrente Caorame, del quale il Caoramello è una derivazione, come suggerisce il nome. Questo piccolo rivolo era stato creato artificialmente diversi decenni fa allo scopo di far giungere le acque fresche e ben ossigenate del Torrente Caorame fino al cuore della riserva. Il tratto sul quale intervenire, lungo circa 200 m, è stato scelto in quanto si presentava rettilineo, parallelo alla strada e completamente ombreggiato da un doppio filare di abeti: questa porzione è stata dunque rinaturalizzata mediante la creazione di anse e meandri per una superficie complessiva di 360 m<sup>2</sup>.

Il tratto in questione era stato monitorato prima dell'intervento per valutarne la qualità biologica mediante l'analisi della comunità di macroinvertebrati bentonici: i risultati dell'indagine avevano fatto osservare dei livelli di qualità biologica già elevati, quindi si è proceduto allo scopo di aumentare le tipologie di microambienti presenti, diversificando la velocità di corrente, per indurre una conseguente differenziazione granulometrica del substrato. Infatti, la messa a dimora di ciottoli con dimensioni maggiori ed il dislivello, sia pur contenuto, hanno permesso di creare microambienti quali i riffles. Queste strutture sono zone in cui l'alveo cambia rapidamente la propria pendenza, determinando un incremento della velocità con cui l'acqua fluisce sui ciottoli affioranti, con la conseguente creazione di increspature, piccoli vortici e turbolenze. Queste caratteristiche rendono i riffles il microambiente ideale per la gran parte dei macroinvertebrati acquatici.

L'efficacia dell'intervento di rinaturalizzazione è stata valutata mediante l'analisi della colonizzazione dei substrati inorganici artificiali da parte dei macroinvertebrati bentonici in tre momenti: immediatamente dopo l'ultimazione dell'intervento (DAL CORTIVO 2008) e dopo uno e cinque anni di distanza dal termine dei lavori (DAL ZOTTO 2013).

#### Modalità di intervento

Nella fase progettuale sono state esaminate le strette relazioni che intercorrono tra gli elementi geometrici dei meandri e le altre caratteristiche di un corso d'acqua di pianura. È noto infatti che la lunghezza media del meandro ed il raggio di curvatura medio sono direttamente proporzionali alla larghezza media dell'alveo. Tenendo in considerazione questi

| Ampiezza media dell'alveo (B) | Raggio di curvatura (Rc)<br>Rc = 2÷3 B | Lunghezza meandro (L)<br>L = 10÷12 B |
|-------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1.5 m                         | 3÷4.5 m                                | 15÷18 m                              |

Tab. 1. Parametri idromorfologici di riferimento impiegati per la rinaturalizzazione del Rio Caoramello.



elementi, sono stati dunque definiti i parametri idromorfologici di riferimento, dipendenti dall'ampiezza del Rio Caoramello, che sono stati impiegati per la realizzazione dell'intervento (tab. 1).

Per disporre del maggior numero di informazioni in fase progettuale, è stata fatta un'uscita di sopralluogo per valutare l'attinenza alla reale situazione del Caoramello dei parametri sopra indicati, esaminando un tratto di canale in secca (ora rinaturalizzato), il cui alveo presentava andamento submeandriforme, pressoché naturale. Tenuto conto della vicinanza del Rio Caoramello alla strada e della presenza di specie arboree di pregio lungo alcuni tratti della riva, è stato tracciato con picchetti e nastro segnalatore il percorso del nuovo alveo, delimitando anche una piccola isola fluviale. Si è deciso di procedere con la realizzazione del nuovo alveo e di portare a termine i lavori, prima di deviarvi la portata del Caoramello e quindi di ostruirne il corso precedente, in modo da limitare eventuali disagi alla fauna dei tratti situati a valle della zona di intervento. Parte degli abeti che in doppio filare costeggiava la strada e quindi il corso del Rio Caoramello è stata eliminata per diminuire l'ombreggiamento sul corso d'acqua.

I lavori hanno avuto inizio nel maggio 2006, con la fase di asportazione del cotico erboso che è stato conservato a parte, per un suo eventuale riutilizzo sulle ripe danneggiate dalle varie fasi operative. Lo strato superficiale del suolo, caratterizzato da sedimenti fini, è stato asportato ed accumulato a lato della zona di scavo, mentre il nuovo alveo è stato ulteriormente approfondito, rimuovendo gli strati successivi di depositi alluvionali grossolani, anch'essi accumulati in zone di deposito lungo il corso d'acqua. Ultimata la prima fase di scavo, realizzata mediante l'impiego di un mini escavatore, è stata inserita sul fondo una parte del sedimento argilloso superficiale, che è stata compattata mediante l'impiego di pale ed attrezzi manuali: quest'operazione si è resa necessaria per aumentare l'impermeabilità del nuovo alveo, in modo che la portata del Caoramello non andasse disperdendosi tra i sedimenti grossolani del fondo (fig. 2).

Con un livello laser è stato quindi misurato il dislivello totale tra monte e valle del tratto in esame, dopodiché, partendo da monte, sono stati fissati sul fondo dei riferimenti quotati a distanza di circa 2 m uno dall'altro (fig. 3). Trattandosi di un tratto pianeggiante, il dislivello presente tra monte e valle è risultato molto contenuto, quindi i punti quotati sono serviti da

*Fig. 2. Tratto di monte durante i lavori; a sinistra le radici della vegetazione asportate dalle ripe; oltre la vegetazione si intravede il corso del Rio Caoramello precedente all'intervento.*



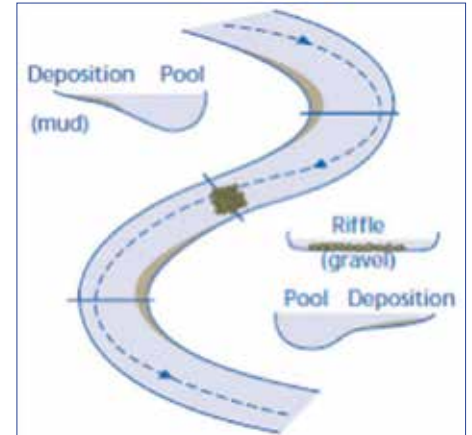


Fig. 3. Alcuni punti quotati lungo l'alveo del Rio Caoramello.

Fig. 4. Rappresentazione schematica di meandro, con sezioni relative ai tratti di curva interna, curva esterna e ai tratti di riffle (tratto da Hansen, 1996).

indispensabile riferimento nelle fasi di sistemazione e modellamento del fondo, per poter creare variazioni di pendenza, sia pur minime, ma fondamentali per la differenziazione della velocità di corrente, della granulometria dei substrati e quindi per la creazione di nuovi microambienti. Ultimato il fondo dell'alveo, si è proceduto con il modellamento delle rive, che sono state realizzate a mano dal personale dell'UTB ed hanno richiesto un considerevole impegno per il taglio e l'asportazione delle radici della vegetazione. La fase di modellamento è stata fondamentale soprattutto in corrispondenza dei meandri. Si è cercato infatti di riprodurre le condizioni naturali secondo cui i tratti di curva interna presentano ripe dolcemente aggradanti, mentre quelli in curva esterna costituiscono aree di erosione, con ripe verticali (fig. 4).

In seguito sono state realizzate le strutture morfologiche per la diversificazione della velocità di corrente: la messa a dimora di ciottoli di dimensioni più grandi in brevi tratti dove è stata ricavata appositamente una pendenza maggiore tra due porzioni d'alveo semi pianeggianti ha permesso di creare microhabitat quali i riffles. Queste strutture sono zone in cui l'alveo cambia rapidamente la propria pendenza, determinando un incremento della velocità con cui l'acqua fluisce sui ciottoli affioranti, con la conseguente creazione di increspature, piccoli vortici e turbolenze, caratteristiche che rendono i riffles il microambiente ideale per la gran parte dei macroinvertebrati acquatici (fig. 5).

Ultimate tutte le fasi di modellamento del fondo e delle ripe, è stato ostruito a monte e a valle il tratto del corso preesistente del Caoramello, deviando l'acqua nell'alveo di nuova formazione. Con l'ausilio di un retino da pesca è stato setacciato il tratto ostruito, alla ricerca dei pesci rimasti intrappolati che sono stati rilasciati più a valle. Solo una porzione di circa 20 m del vecchio alveo è rimasta ancora attiva, in quanto costituisce uno dei rami laterali che delimitano l'isola fluviale ottenuta. L'altro ramo laterale è stato realizzato con pendenza quasi costante, in modo che l'acqua

Fig. 5. Microambiente di riffle realizzato nel tratto corrispondente a quello di fig. 2.







Fig. 6. Parte del tratto rinaturalizzato in cui è visibile anche l'isola fluviale alberata.

Fig. 7. Fasi della preparazione dei substrati artificiali: 1. Raschiatura dei ciottoli; 2. Substrato artificiale composto di ciottoli e ghiaia grossolana puliti; 3. Substrati pronti per l'inserimento in alveo; 4. Alcuni substrati posizionati in alveo ed assicurati mediante picchetti in ferro (tratto da DAL CORTIVO, 2008).

vi fluisca a velocità molto bassa, creando un'ulteriore diversificazione dei microambienti. In fig. 6 è riportata una foto scattata dall'elicottero della porzione superiore del tratto rinaturalizzato, immediatamente dopo l'ultimazione dell'intervento.

#### *Valutazione dell'efficacia dell'intervento*

Poiché lo stato della comunità biotica di un corso d'acqua è strettamente connesso alle caratteristiche dell'ecosistema acquatico in cui si trova (ILLESOVA ET AL., 2008), e considerato che gli adattamenti della comunità





bentonica lungo il corso del fiume, sia a livello biologico che trofico funzionale, riflettono le modificazioni strutturali, geomorfologiche ed idrologiche che si verificano lungo il continuum fluviale, è stato impiegato un metodo di monitoraggio funzionale per valutare l'efficacia dell'intervento eseguito: la colonizzazione dei substrati inorganici da parte dei macroinvertebrati bentonici (SHAW AND MINSHALL, 1980; BRAIONI ET AL. 2002). In sintesi, il metodo consiste nel posizionare in alveo, simultaneamente, un certo numero di substrati inorganici: cassette in plastica aperte su tutte le direzioni, riempite di ciottoli preventivamente raschiati e puliti (in questo caso i ciottoli provenivano dal materiale di risulta dello scavo effettuato per realizzare il tracciato del nuovo alveo) (fig. 7). Ogni settimana, per 10 settimane consecutive, sono stati prelevati tre substrati con l'impiego di un retino da macrobentos per permettere di raccogliere tutti gli organismi colonizzatori di ciascun substrato, che sono stati conservati in alcol e poi smistati e determinati in laboratorio.

Nel complesso, la colonizzazione può essere vista come una sequenza di eventi che porta allo stabilirsi di una comunità stabile (SHELDON, 1984) all'interno di un corso d'acqua che abbia subito un qualsiasi fenomeno di inquinamento, disturbo od alterazione. Questo processo richiede mediamente un intervallo di tempo lungo (1-3 anni) affinché siano raggiunti i valori massimi di densità, biomassa e ricchezza di specie. In realtà alcuni autori hanno osservato che una prima colonizzazione avviene entro le prime 24 ore (LAKE AND DOEG 1985); altri indicano che per il raggiungimento di una situazione di equilibrio della comunità siano sufficienti 10-25 giorni (PECKARSKY 1986).

Normalmente gli studi sui processi di colonizzazione sono condotti su corsi d'acqua naturali (GORE, 1982; DAL CORTIVO AND BRAIONI 2005), alterati (GORE 1979) o su fiumi andati in secca (MINSHALL ET AL. 1983), mentre il monitoraggio condotto dall'UTB di Belluno, mediante la realizzazione di due tesi di laurea, ha costituito un'occasione unica per indagare il processo di colonizzazione su un tratto di alveo creato ex-novo (DAL CORTIVO AND DAL CORTIVO 2008; DAL CORTIVO 2008), situazione di cui in letteratura si conosce ancora molto poco (MOUTKA AND SYRIANEN 2007), e ad uno e cinque anni di distanza dall'intervento (DAL ZOTTO 2013). Nel 2006, anno dell'intervento, il processo di colonizzazione è stato valutato come buono (II classe di qualità) (DAL CORTIVO AND DAL CORTIVO 2008; DAL CORTIVO 2008) e quindi la rapida risposta dei macroinvertebrati bentonici nel colonizzare i substrati inorganici subito dopo l'intervento di rimeandrificazione testimonia l'efficacia dell'azione di ripristino (DAL CORTIVO AND DAL CORTIVO 2008; DAL CORTIVO 2008).

Nel 2007, anno successivo alla realizzazione dell'intervento, è stato raggiunto un giudizio ottimo (I classe), risultato molto buono che indica un miglioramento dell'ambiente lotico in cui è stato esaminato il processo (DAL ZOTTO 2013). A cinque anni di distanza dall'ultimazione dei lavori, nel 2011, si è osservato un lieve peggioramento (II classe), dovuto ad una minor presenza degli organismi più sensibili, noti come EPT taxa (DAL ZOTTO 2013).

Nel complesso, il considerevole numero di taxa, molti dei quali sensibili (fig. 8), che nei tre anni monitorati ha partecipato al processo permette di rilevare che l'intervento è stato condotto con successo, consentendo anche di incrementare i livelli di biodiversità precedenti alla sua realiz-

*Fig. 8. Ninfa matura del Plecottero Dinocras cephalotes uno tra i macroinvertebrati bentonici più sensibili all'inquinamento ed alle alterazioni ambientali che ha preso parte al processo di colonizzazione.*



zazione. Subito dopo l'esecuzione della rimeandrificazione, nel 2006, i substrati sono stati posizionati in un alveo di nuova creazione, quindi completamente privo di organismi, i quali sono giunti a colonizzare i substrati provenendo esclusivamente da monte. Nel 2007, ad un anno dall'ultimazione dei lavori, la struttura dell'alveo si è evoluta in modo da offrire habitat e risorse alimentari idonei a sostenere un maggior equilibrio all'interno della comunità, sia in termini di densità che di biomassa degli individui. Si può dunque supporre che la comunità bentonica esaminata ad un anno di distanza dai lavori sia quella che rappresenta per struttura, composizione e rapporti trofici la situazione più prossima a quella ideale di equilibrio dinamico. Il lieve peggioramento relativo alla struttura delle biocenosi esaminate nel 2011 può essere imputato ad un eccessivo accumulo di sostanza organica e di sedimenti fini sui substrati e sugli habitat dell'alveo, che hanno favorito alcuni gruppi di organismi a scapito di altri.

Il corso d'acqua, creato artificialmente derivando una modesta parte della portata del Torrente Caorame, è soggetto ad elevato trasporto solido di sedimenti fini, poiché il Caorame stesso presenta uno spiccato carattere torrentizio. La portata del Rio Caoramello, inoltre, è soggetta a consistenti variazioni giornaliere determinate principalmente dalla presenza di una derivazione idroelettrica situata nell'alto corso del Torrente Caorame. Questi fattori, sul lungo termine, contribuiscono ad alterare significativamente le dinamiche di trasporto, sedimentazione e ritenzione della sostanza organica da parte dell'alveo, influenzando conseguentemente la struttura delle comunità bentoniche. Nella situazione di scarsa naturalità cui il Rio Caoramello è soggetto, è evidente che risulta indispensabile compensare, con mirati interventi di manutenzione, gli effetti della mancata azione dei naturali fattori idrogeologici che normalmente determinano la struttura di un ambiente lotico, anche alla scala del microhabitat (HARRISON ET AL. 2004; DAL ZOTTO 2013).

Benché negli ultimi anni siano aumentati gli interventi di ripristino dei corsi d'acqua che in passato hanno subito alterazioni di diversa natura, occorre evidenziare che a pochi di questi interventi sono seguite idonee azioni di monitoraggio mirate a valutarne l'efficacia (HARRISON ET AL., 2004). In questo senso, i monitoraggi effettuati dall'UTB di Belluno dimostrano che l'analisi del processo di colonizzazione dei substrati inorganici può costituire un valido metodo di valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino, sottolineando il ruolo dei macroinvertebrati bentonici come indicatori dello stato di qualità dell'ambiente acquatico. Questo metodo ha permesso anche di evidenziare come gli effetti dell'alterazione dei naturali processi di trasporto solido, sedimentazione e ritenzione della sostanza organica possano compromettere la funzionalità del processo di colonizzazione.

Nel complesso, si può sostenere che l'incremento della diversità degli habitat ed il ripristino del rapporto del corso d'acqua con le sue aree riparie hanno favorito l'incremento ed il successivo mantenimento di elevati livelli di biodiversità. Tuttavia, nel caso di un corso d'acqua regolato come il Rio Caoramello, i risultati ottenuti consentono ragionevolmente di sostenere che, affinché un intervento di rinaturalizzazione risulti davvero efficace, è necessario che ad esso seguano mirati e costanti interventi di manutenzione (DAL ZOTTO 2013).



## 2. RINATURALIZZAZIONE DEL RIO CERVI, UN CANALE DISMESSO DALL'ATTIVITÀ DI PISCICOLTURA

Il Rio Cervi, omonimo emissario del laghetto situato all'interno del recinto dei cervi, era un modesto rivolo che un tempo veniva impiegato per l'attività di piscicoltura. Un tratto di questo corso d'acqua della lunghezza di 260 m è stato ripristinato onde rinaturalizzare un ambiente ormai degradato, che si presentava come un canale a sezione pressoché rettangolare, quasi completamente ostruito da depositi limosi, in cui l'acqua fluiva a velocità talmente impercettibile da sembrare stagnante. Il rivolo era suddiviso in sezioni da opere trasversali in cemento, con griglie di metallo, che servivano per la delimitazione delle vasche dove venivano allevate le trote.

### *Modalità di intervento*

L'intervento ha visto una prima fase di rimozione delle opere trasversali di calcestruzzo e delle relative griglie esistenti. Il canale originario, rettilineo, largo circa 2-3 m, a sezione rettangolare e ormai quasi completamente in secca, è stato rinaturalizzato mediante impiego di un escavatore, il quale è servito per rimodellare le rive che erano quasi verticali. Lo scopo è stato quello di incrementare la superficie riparia, la cui vegetazione assume oltretutto un ruolo fondamentale nel processo di autodepurazione di un corso d'acqua, come fascia filtro-tampone, in quanto è in grado di filtrare e bioaccumulare i nutrienti e parte degli eventuali inquinanti veicolati dalla corrente. Parte del materiale presente sulle sponde è stato quindi impiegato per rimodellare e ridurre la sezione dell'alveo, ottenendo un aumento della profondità media dell'acqua sulla sezione, nonché un lieve, seppur indispensabile, aumento della velocità di corrente. Il nuovo tratto

*Fig. 9. Rio Cervi prima e dopo l'intervento: a sinistra la situazione precedente l'intervento, a destra è riportato lo stesso tratto dopo l'ultimazione dei lavori.*





del corso d'acqua presenta dunque ripe meno pendenti e ad inclinazione variabile nei vari tratti, un'ampiezza media di circa 1,5 m ed un alveo diversificato per la presenza di anse, piccoli meandri ed anche di un'isoletta fluviale (figg. 9 e 10).

### **3. CREAZIONE DEL LAGO DEGLI OLMI, ALIMENTATO DA ACQUE A SCORRIMENTO SUPERFICIALE**

Preventivamente alla conduzione di ognuno degli interventi relativi alle aree umide, era stata predisposta in riserva una rete di 15 piezometri distribuiti su tutta la superficie dell'area protetta (fig. 11), per l'osservazione delle oscillazioni della falda freatica, in funzione della creazione di nuove aree umide, che è stata monitorata per oltre un anno, fornendo utili indicazioni per la pianificazione e la progettazione degli interventi da effettuare. Il posizionamento degli stessi piezometri, mediante lo scavo verticale di profondità variabile tra 1,5 e 5 m, ha permesso una prima osservazione della stratigrafia dei sedimenti (fig. 12). I dati ottenuti sono risultati indispensabili per la comprensione dei fenomeni idrogeologici che derivano dalla stretta relazione che il Fiume Piave, il Torrente Caorame ed il Rio Celarda hanno con la riserva. Le misurazioni effettuate hanno permesso di elaborare una carta delle isofreatiche e di chiarire, almeno nelle linee essenziali, i rapporti di interdipendenza tra l'alveo del Fiume Piave e la falda idrica (TOFFOLET, 2008).

L'area scelta per la creazione di questo lago si trova immediatamente a nord di un argine artificiale che era stato costruito per impedire che durante imponenti fenomeni di piena l'acqua potesse giungere a minacciare gli edifici situati all'ingresso della riserva, come era avvenuto in occasione della piena del 1966.

Questa zona, nei periodi particolarmente piovosi, veniva sovente som-

*Fig. 10. Rio Cervi prima e dopo l'intervento: a sinistra la situazione precedente l'intervento, a destra è riportato lo stesso tratto dopo l'ultimazione dei lavori.*







mersa dall'acqua che evidentemente vi si accumulava anche grazie alla natura poco permeabile del suolo, tanto da aver dato origine anche ad un canneto che cresceva frammisto ai salici. L'analisi dei dati piezometrici è stata condotta anche per capire se il modesto velo d'acqua che ricopriva quest'area nei periodi piovosi provenisse o meno dalla falda.

Purtroppo, dall'analisi dei dati derivati da queste osservazioni, si è potuto appurare che in quella zona, in alcuni periodi dell'anno, la falda risultava troppo profonda per poter creare un lago alimentato dalla falda stessa. Il lieve ristagno d'acqua in superficie aveva tuttavia fornito utili indicazioni sulle caratteristiche di discreta impermeabilità del terreno superficiale. Si è dunque deciso di creare una superficie lacustre alimentata non dall'acqua di falda, bensì da quella a scorrimento superficiale che sarebbe stata immessa nel lago attraverso una modesta derivazione di portata del Rio Caoramello. Questa scelta obbligata in primo luogo ha comportato alcuni problemi relativi all'impermeabilizzazione del fondo; secondariamente ha posto una netta limitazione alla profondità massima del nuovo lago, il cui fondo non avrebbe dovuto intersecare la falda sottostante.

#### Modalità di intervento

Nella primavera del 2007 hanno avuto inizio i lavori: in fase iniziale è stato tracciato il perimetro del lago, di forma irregolare e pressoché naturale, con la formazione di isole che potessero permettere di preservare alcune piante arboree di salice di notevole pregio. Si è poi proceduto alla rimozione ed accumulazione a latere della porzione di suolo superficiale, caratterizzato da sedimenti fini limoso argillosi, che è stata in seguito impiegata per parte dell'impermeabilizzazione del fondo. Rimossa la porzione superficiale a granulometria fine, dello spessore medio di circa 30 cm, lo scavo ha intercettato i depositi grossolani di natura alluvionale (fig. 13). Questa porzione grossolana è stata asportata, fino ad una profondità massima di circa 1,50 - 1,70 m, cercando di non scendere sotto il livello della falda per evitare che, a lavori ultimati, l'eventuale pressione della fal-



Fig. 11. Distribuzione della rete piezometrica all'interno della riserva (i punti rossi rappresentano i singoli piezometri).

Fig. 12. Fase di posizionamento di un piezometro; alla base dello scavo è visibile l'acqua di falda.



Fig. 13. Panoramica del lago da Est ad Ovest nella fase di asportazione del materiale grossolano; sullo sfondo è visibile il viale degli Olmi, oltre il quale è stata realizzata l'altra porzione del lago.

Fig. 14. Panoramica della porzione più occidentale del lago, situata oltre il viale degli Olmi, nella fase di modellamento dello strato impermeabile.

Fig. 15. Due fasi del riempimento del lago alimentato da una deviazione di portata del Rio Caoramello.



da stessa potesse danneggiare il fondo. Sono state volutamente realizzate zone a profondità variabile, compatibili alle esigenze ecologiche delle diverse specie vegetali ed animali potenziali colonizzatrici della nuova area umida, benché questa scelta abbia implicato un maggiore sforzo in fase esecutiva. Sul fondo e sulle pareti laterali dello scavo è stato poi riposizionato il sedimento limoso argilloso che era stato rimosso in fase iniziale dagli strati superficiali del terreno ed accumulato nei pressi dello scavo, creando uno strato dello spessore omogeneo di circa 25 – 30 cm. Ultimata questa fase, al fine di garantire una maggiore impermeabilità al fondo, è stato posizionato sul fondo stesso e sulle ripe un ulteriore strato di sedimento argilloso di circa 10 cm, più impermeabile (fig. 14). Il materiale argilloso è stato distribuito sulla superficie, avendo cura di eliminare gli elementi lapidei grossolani che avrebbero potuto interrompere lo strato impermeabile realizzato, prima di procedere alla successiva compattazione mediante la benna di un grosso escavatore.

Ultimate la modellazione e l'impermeabilizzazione del fondo e delle rive, è stata realizzata una modesta derivazione della portata del Rio Caoramello, che rappresenta quindi l'immissario del nuovo lago (fig. 15).

È stata inoltre prevista l'eventualità che il livello del lago potesse superare la soglia di guardia e quindi è stato realizzato anche un piccolo canale scolmatore che raccoglie le acque in eccesso e le convoglia nuovamente al corso del Rio Caoramello.

Per la realizzazione dell'intervento è risultato indispensabile seguire i passaggi successivi con una puntuale direzione dei lavori, che ha permesso di calibrare passo per passo le modalità esecutive. Si sono seguiti particolari accorgimenti per garantire all'area umida di nuova creazione una buona potenzialità a sostenere elevati livelli di biodiversità. Nello specifico si è cercato di porre particolare attenzione nel determinare l'inclinazione delle rive: in alcuni tratti esse sono state modellate in modo da avere una pendenza contenuta che consentisse di ottenere il maggior incremento di superficie bagnata con il minimo aumento del livello idrico. In altre zone invece, in particolare vicino alla vegetazione arborea delle isole, si sono realizzate sponde ad inclinazione maggiore, che potessero consentire alla





fauna di ricavare zone di rifugio e siti di alimentazione tra le radici della vegetazione. Parimenti sono state realizzate ampie superfici a profondità estremamente variabile: zone più profonde, per favorire gli Anatidi, e zone poco profonde, adatte alla fauna bentonica, ma anche all'insediamento di diverse specie vegetali.

Al termine dei lavori si è ottenuta un'area umida della superficie di oltre 8000 m<sup>2</sup> (fig. 16), le cui rive sono state rapidamente colonizzate da parte di specie vegetali igrofile, la cui presenza è fondamentale, ad esempio, per lo sfarfallamento degli adulti di Odonati. Questi insetti sono stati avvistati nella fase di deposizione delle uova all'interno del corpo idrico, già dopo pochi giorni dal riempimento dell'invaso. Risultano oltremodo significativi i dati dei monitoraggi relativi agli Odonati: nei tre mesi successivi all'ultimazione dell'intervento, durante le fasi di monitoraggio, presso il Lago degli Olmi sono state trovate 4 specie di libellule (*Orthetrum brunneum*, *Orthetrum albistylum*, *Enallagma cyathigerum* e *Sympetrum fonscolombii*, fig. 17) mai rinvenute in precedenza all'interno della riserva (HARDERSEN AND DAL CORTIVO 2008).



Figura 16. Panoramica della porzione orientale del Lago degli Olmi a tre mesi dall'ultimazione dei lavori; sullo parte destra dello sfondo si può apprezzare il filare degli Olmi che dà il nome al Lago.

Fig. 17. Maschio di *Sympetrum fonscolombii* sulla riva del Lago degli Olmi.

#### 4. RINATURALIZZAZIONE DEL LAGO VERDE DELL'ISOLA, ALIMENTATO DA ACQUE DI FALDA DEL FIUME PIAVE

Il Lago Verde dell'Isola fu realizzato artificialmente dal Corpo Forestale dello Stato in un luogo in cui già naturalmente vi era un affioramento della falda freatica del Fiume Piave. Le piene del fiume ed altri fattori, non ben conosciuti, hanno tuttavia portato negli anni ad una progressiva erosione della barra ghiaiosa e vegetata che separava il lago dal Fiume Piave, determinando un abbassamento del livello della falda, che ha comportato la pressoché totale scomparsa della raccolta d'acqua (fig. 18). In relazione all'andamento delle piogge, ed al conseguente dinamismo della falda, si conservavano solo due piccole zone umide alle estremità del lago.

I piezometri posizionati all'interno del bacino, al fine di monitorare l'andamento della falda, hanno fornito informazioni sufficienti per calibrare l'intervento nel migliore dei modi. La rinaturalizzazione di questa superficie lacustre è risultata funzionale al mantenimento della relativa area umida, che si era ormai parzialmente trasformata in un greto asciutto colonizzato da vegetazione pioniera, ed al miglioramento morfo - strutturale del fondo e delle ripe che, essendo pressoché verticali, si presentavano poco adatte al mantenimento di elevati livelli di biodiversità floristica e faunistica.

Fig. 18. Sopra: panoramica della parte centrale del Lago Verde dell'Isola prima dell'intervento di ripristino: è visibile un piezometro e, sulla destra, una porzione dell'isola situata al centro del lago. Sotto: ramo laterale del lago perennemente in secca, completamente invaso dalla vegetazione.



#### *Modalità di intervento*

Inizialmente è stata condotta una fase di disboscamento delle aree di accesso al lago, mediante il taglio della vegetazione arborea – arbustiva che ha colonizzato negli anni la riva occidentale, prospiciente l'interno della riserva. Nella fase preliminare dell'intervento è stato poi asportato il materiale che fu accumulato sulla medesima riva durante la fase di realizzazione del lago stesso. Tale materiale costituiva una sorta di argine ripariale sopraelevato che costeggiava la strada interna parallela al lago e conferiva alla riva un assetto pressoché verticale, precludendo ai visitatori la visione dell'area umida. In seguito alla rimozione del materiale sopra indicato si è proceduto al modellamento delle zone riparie, ponendo particolare attenzione all'inclinazione da conferire alla riva di nuova formazione. Sono state create aree a pendenza contenuta, in modo da ottenere il maggior incremento di superficie bagnata, con il minimo aumento del livello della



falda, situazione ideale per molte specie, sia animali che vegetali. In altre zone invece, anche in base alla conformazione naturale della zona, sono stati realizzati tratti ripari a pendenza maggiore, che potessero consentire alla fauna di ricavare zone di rifugio e siti di alimentazione tra le radici della vegetazione.

La riva orientale del lago, rivolta verso il Fiume Piave, non necessitava invece di alcun intervento, in quanto presentava già caratteristiche morfo – strutturali e vegetazionali adeguate.

Terminate le operazioni iniziali, si è proceduto mediante impiego di un grosso escavatore all'approfondimento del fondo del lago (fig. 19), asportando strati di spessore diverso e variabile da circa 100 – 400 cm, nelle aree centrali asciutte, a circa 15 – 50 cm, nelle zone prossime alla riva, favorendo la creazione di ambienti ad acque basse, idonei allo sviluppo del canneto o della vegetazione riparia a *Juncus*, *Carex*, *Sparganium*, ecc. Nelle aree in cui erano già presenti nuclei di vegetazione a *Juncus* e *Carex*, è stata preventivamente asportata la porzione superiore del fondo, accumulata a latere e riposizionata sul fondo ad ultimazione dei lavori.

Prima dell'intervento, l'isola presente al centro del lago presentava ripe pressoché verticali ed una porzione rilevata sul lato orientale: è stata dunque rimodellata, asportando parte del materiale che formava il rilevato e plasmando le rive seguendo i criteri sopra riportati. Al termine dell'asportazione del materiale, si è proceduto con la fase finale di modellamento del fondo e delle ripe, mediante messa a dimora di specie vegetali idonee

Fig. 19. Panoramica della parte centrale del Lago Verde dell'Isola durante l'esecuzione dei lavori di ripristino; a destra dell'escavatore è visibile l'isola situata al centro del lago.



(ontano nero, ontano bianco, salici, ecc.) e, in alcune zone, procedendo al riporto di terreno tra i ciottoli delle rive, onde favorire la nidificazione dell'avifauna e l'insediamento di nuove specie. Queste piante rappresentano un importante contributo alla protezione di altre specie, soprattutto animali, che pur non essendo rare in assoluto, sono oggi in regresso, anche a causa dell'urbanizzazione e/o delle trasformazioni indotte dall'agricoltura intensiva negli ambiti di fondovalle.

Terminate le operazioni di scavo, la falda del Fiume Piave ha progressivamente invaso l'area ripristinata (fig. 20), conferendo nuovamente alle acque Lago Verde dell'Isola il colore singolare da cui l'area umida prende il nome (fig. 21).

*Fig. 20. Panoramica della riva del Lago Verde dell'Isola durante l'esecuzione dei lavori di ripristino: sulla destra sono visibili le piante messe a dimora lungo le rive rinaturalizzate.*



*Fig. 21. Panoramica del Lago Verde dell'Isola a fine lavori, nel settore nord dell'isola.*





**BIBLIOGRAFIA**

- BRAIONI M.G., SALMOIRAGHI G., BRACCO F., VILLANI M.C., BRAIONI A. AND GIRELLI L. 2002, *Functional Evaluations in the Monitoring of the River Ecosystem Processes: The River Adige as a Case Study*, in *Selected Papers on River Ecology and Ecosystem Communities and Function from the 2001 Symposium of European Freshwater Science*, «The Scientific World Journal», 2, pp. 660-683.
- DAL CORTIVO D. 2008, *Colonizzazione bentonica del Rio Caoramello, nella Riserva Naturale Vincheto di Celarda, dopo un intervento di ripristino (remeandering)*, tesi di Laurea in Tutela e Riassetto del Territorio. Università degli Studi di Padova.
- DAL CORTIVO M. AND BRAIONI M.G. 2005, *Monitoraggio della Rete Idrografica Minore del Parco Naturale di Paneveggio Pale di San Martino, Relazione finale*.
- DAL CORTIVO M. AND DAL CORTIVO D. 2008, *Benthic colonization of artificial inorganic substrates after remeandering of Rio Caoramello* in HARDERSEN S., MASON F., VIOLA F., CAMPEDEL D., LASEN C. & CASSOL M. (eds.), *Research on the natural heritage of the reserves Vincheto di Celarda and Val Tovanella (Belluno province, Italy). Conservation of two protected areas in the context of a Life Project*, «Quaderni Conservazione Habitat», 5, pp. 275-290.
- DAL ZOTTO E. 2013, *Colonizzazione bentonica dei substrati del Rio Caoramello nella R.N. Vincheto di Celarda (BL): valutazione dell'efficacia del ripristino a distanza di uno e cinque anni dall'intervento di rimeandrificazione*. Tesi di Laurea in Scienze della Natura. Università degli Studi di Padova.
- GORE J.A. 1979, *Patterns of initial benthic recolonization of a reclaimed coal strip-mined river channel*. «Canadian Journal of Zoology», 57, pp. 2429-2439.
- GORE J.A. 1982, *Benthic invertebrate colonization: source distance effects on community composition*. «Hydrobiologia», 94, pp. 183-193.
- HANSEN H.O. 1996, *River restoration. Danish experience and examples*. National Environmental Research Institute. Denmark.
- HARDERSEN S. AND DAL CORTIVO M. 2008, *Dragonflies (Odonata) of Vincheto di Celarda Nature Reserve, with special reference to conservation actions*, in HARDERSEN S., MASON F., VIOLA F., CAMPEDEL D., LASEN C. & CASSOL M. (eds.), *Research on the natural heritage of the reserves Vincheto di Celarda and Val Tovanella (Belluno province, Italy). Conservation of two protected areas in the context of a Life Project*, «Quaderni Conservazione Habitat», 5.
- HARPER D., EBRAHIMNEZHAD M. AND COT F.C.I. 1998, *Artificial riffles in river rehabilitation: setting the goals and measuring the successes*, «Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem», 8, pp. 5-16.
- HARRISON S.C.C., PRETTY J.L., SHEPHERD D., HILDREW A.G., SMITH C. AND HEY RD. 2004, *The effect of instream rehabilitation structures on macroinvertebrates in lowland rivers*, «Journal of Applied Ecology», 41, pp. 1140-1154.
- ILLESOVA D., HALGOS J. AND KRNO I. 2008, *Blackfly assemblages (Diptera, Simuliidae) of the Carpathian river: habitat characteristics, longitudinal zonation and eutrophication*, «Hydrobiologia», 598, pp. 163-174.
- LAKE P.S. AND DOEG T.J. 1985, *Macroinvertebrate colonization in two upland southern Australian streams*, «Hydrobiologia», 126, pp. 199-212.
- MINSHALL G.W., ANDREWS D.A. AND MANUEL-FALER C.Y. 1983, *Application of island biogeographic theory to streams: macroinvertebrate recolonization of the Teton River, Idaho*, in: J.R. BARNES, G.W. MINSHALL (ed.), *Stream Ecology: application and testing of general ecological theory*, New York.
- MUOTKA T. AND SYRJANEN J. 2007, *Changes in habitat structure, benthic invertebrate diversity, trout populations and ecosystem processes in restored forest streams: a boreal perspective*, «Freshwater Biology», 26, pp. 307-324.
- NAKANO D. AND NAKAMURA F. 2006, *Responses of macroinvertebrate communities to river restoration in a channelized segment of the Shibetsu River, Northern Japan*, «River Research and Applications», 22, p. 681-689.

PECKARSKY B. 1986, *Colonization of natural substrates by stream benthos*, «Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences», 43, pp. 700-709.

SHAW D.W. AND MINSHALL G.W. 1980, *Colonization of an introduced substrate by stream macroinvertebrates*, «Oikos», 34, pp. 259-271.

SHELDON A.L. 1984, *Colonization dynamics of aquatic insects. The Ecology of Aquatic Insects* (eds. V.H. RESH, D.M. ROSEMBERG), New York, pp. 401-429.

TOFFOLET L. 2008, *Hydrogeological and Hydrodynamic features of the alluvial aquifer of Vincheto di Celarda Nature Reserve*, in HARDERSEN S., MASON F., VIOLA F., CAMPEDEL D., LASEN C. AND CASSOL M. (eds.), *Research on the natural heritage of the reserves Vincheto di Celarda and Val Tovanella (Belluno province, Italy). Conservation of two protected areas in the context of a Life Project*, «Quaderni Conservazione Habitat», 5, pp. 27-33.