

FORUM BERGAMO ACQUA  
email: [fba@bergamoblog.it](mailto:fba@bergamoblog.it)  
web: [www.bergamoblog.it/fba](http://www.bergamoblog.it/fba)

## Convegno "Chiare, fresche e dolci acque" 28 febbraio 2004

### Workshop

---

#### *Competizione e convivenza nell'uso plurimo delle acque. Il caso Serio.*

Coordinatore: **Fulvio Adobati**, Centro Studi sul Territorio dell'Università di Bergamo  
Contributi di: **Francesco Mapelli**, Presidente ERSAF Lombardia  
**Nicola Stolfi**, Confederazione Italiana Agricoltori  
**Alberto Marchesi**, presidente FIPSAS  
**Alberto Testa**, Ufficio Pesca della Provincia di Bergamo  
**Bruno Pirola**, Coldiretti di Bergamo

Elementi di riflessione:

1. Necessità di indagare nuovi processi produttivi nell'agricoltura; cambia il ruolo dell'agricoltura in diversi contesti e diverso può e deve essere il ruolo dell'agricoltore, che non si limita a produrre beni, ma offre servizi di cura e manutenzione dei tessuti agricoli.

La Lombardia è la prima regione agricola italiana per la buona disponibilità di acqua, e, dato il rapporto conflittuale tra industria e agricoltura nella occupazione di territorio e nell'utilizzo dell'acqua, il modello che stiamo perseguendo per quanto tempo terrà nella nostra regione?

Per quanto attiene all'utilizzo dell'acqua dentro l'agricoltura, le diverse opzioni praticabili, introducono opportunità e limiti diversi e vanno collocate entro una strategia complessiva di pianificazione territoriale e paesaggistica, nello specifico:

- a. L'irrigazione tradizionale a scorrimento, che ha profondamente modellato i tessuti agricoli, introduce una parcellizzazione che spesso, accompagnata da siepi o filari, rappresenta la caratterizzazione qualificante degli spazi aperti e agricoli; la conservazione di questa forma di irrigazione in alcuni contesti salvaguarda il paesaggio tradizionale e contribuisce all'equilibrio complessivo del ciclo delle acque superficiali.
- b. L'irrigazione a pioggia presenta evidentemente caratteri di maggiore "resa" rispetto a quella a scorrimento, introduce però l'indifferenza alla scansione dei tessuti agricoli dettata dai fossi, dai canali di distribuzione e di rotta, e quindi muove nella direzione della composizione fondiaria che, negli effetti paesaggistici, porta all'appiattimento del paesaggio agrario (grandi appezzamenti dal volto desertico).
- c. L'irrigazione a goccia, praticata da noi in via sperimentale, dati i costi impiantistici, ha una resa molto superiore a quella a pioggia e infinitamente superiore a quella a scorrimento; la sua introduzione è però limitata dai costi economici che la rendono per ora praticabile solo per colture pregiate (con alto ricavo per unità di superficie coltivata) in contesti particolarmente poveri d'acqua.

Le tre tecniche di irrigazione delineate presentano, a tre diversi livelli, opzioni di utilizzo attento della risorsa acqua, da riferire ai diversi contesti: dobbiamo capire se rappresenta un valore condiviso conservare in alcuni contesti l'irrigazione a scorrimento, con il suo reticolo di fossi e canali accompagnato da siepi e filari alberati. Non va dimenticato che nel contesto di riferimento, il caso Serio, il reticolo superficiale, insieme al fiume, alimentano la falda sotterranea superficiale che dà origine a fontanili e risorgive, presenze di elevato valore naturalistico e appartenenti alla storia dei luoghi.

2. Si rileva che il discorso in senso complessivo, ma anche nello specifico del caso Serio, va allargato a due soggetti importanti: il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca e l'ENEL GreenPower.

Il mondo delle concessioni dell'acqua e delle sue regole (di lunga durata) fa spesso riferimento a un patrimonio d'acqua che non c'è più: le concessioni riferiscono di diritti d'acqua che non possono essere garantiti nel bacino idrografico (nel Serio come da altre parti). Anche le derivazioni per usi industriali impoveriscono oltre misura tratti di fiume; le acque reimmesse a volte presentano alcuni elementi problematici: se funziona il controllo dei carichi inquinanti chimici, aspetti estetici (il colore) e inquinamento termico sono ancora presenti in modo significativo.

Si pone anche la questione della depurazione della porzione inferiore della Valle Seriana, con il depuratore di Ranica che collette il bacino di competenza in modo ormai completo, però, essendo utilizzato al di sopra delle capacità di trattamento, rilascia nel fiume acqua di qualità non sempre adeguata, e in una quantità ben superiore a quanto stabilito dalla normativa specifica: nella stagione estiva spesso a valle del punto di reimmissione la quota maggioritaria di acqua presente nel fiume è quella rilasciata dal depuratore. Il Presidente del Consorzio di depurazione comunica comunque che gli interventi di potenziamento sono in previsione per la Primavera 2004 (finanziamenti già erogati).

Un tema che trova larga condivisione è l'opportunità di rivedere gli usi dell'acqua per gli impianti di produzione energetica: va verificata e meglio razionalizzato l'uso dell'acqua nella stagione secca secondo un criterio di economia complessiva che tiene in conto i diritti di ENEL (sanciti molto tempo fa in condizioni di fabbisogni idrico e climatiche differenti), ma che, quando serve, li ridimensiona a favore della tenuta del flusso minimo capace di garantire la funzionalità fluviale del fiume, ameno per larga parte del suo corso; il tratto oltre Seriate fino a Mozzanica infatti, con basse portate, per i caratteri geologici dell'alveo scorre ipogeo e, per alcuni periodi, non è possibile garantire una

portata minima vitale. Sempre con riferimento ai prelievi per uso idroelettrico, si rileva come alcuni impianti siano obsoleti e come esempi di rinnovamento tecnologico (turbine) abbia garantito rese energetiche molto migliori.

3. Il tema della flora e della fauna del fiume. Nella parte superiore se il patrimonio verde, nello stretto ambito fluviale, è spesso risicato dall'avanzata del costruito, spesso dei capannoni, il problema della fauna –ittica- è da ricondursi all'assenza di continuità del sistema di risalite per pesci; si interviene, in modo non sempre sistematico, con semine e spostamenti. L'obbligo di impianti di risalita riguarda le derivazioni che si rimettono in discussione (rinnovi) o le nuove derivazioni, molto rimane da fare su quelle che vivono su tempi lunghi e lontani dal termine.

Evidente che, dal punto di vista FIPSAS, il tema dei pesci è una strada di un percorso più complessivo di conservazione della naturalità del fiume. Sulla porzione di fiume di pianura, il problema è lo scorrimento ipogeo e l'assenza di condizioni di vita per una parte della fauna. Si rileva come le escavazioni in alveo fatte nei decenni passati abbiano avuto come esito un abbassamento del letto del fiume che si è incassato, dando luogo a fenomeni molto problematici; ad esempio nel tratto di fiume tra Urgnano-Ghisalba e Cologno-Martinengo, il letto del fiume si è abbassato anche di due metri, dando luogo a erosioni spondali, alla pericolosa scopertura delle fondazioni delle pile del ponte di Ghisalba; per questioni storiche si è avuta anche la parziale scomparsa dei guadi storici che vedono i tracciati ancora riconoscibili (Malpaga-Basella, Muratella-Ghisalba, Fornasette-Martinengo) avvicinarsi al fiume e trovarsi una scarpata di tre metri. Nella porzione valliva inferiore, il problema della forte pressione antropica e della eccessiva edificazione delle sponde (meglio, nel fiume) introduce la necessità di aprirsi anche a forme di rinnovamento delle tecniche costruttive. Ad esempio l'introduzione dei "tetti verdi", cioè di coperture con strato di terreno di coltura e specie vegetali ad hoc, consente di ottenere notevoli vantaggi:

- a. Riduce la quota di superficie impermeabile perché rappresenta un elemento volante, che, assorbendo in parte e comunque riducendo sensibilmente i tempi di corrivazione delle acque meteoriche, contribuisce a spalmare nel tempo il deflusso di precipitazioni molto forti in breve lasso di tempo (fenomeno sempre più frequente);
- b. Rappresenta un elemento di coibentazione dell'edificio molto più efficace delle coperture degli edifici produttivi normalmente utilizzate, quindi contribuisce al contenimento energetico;
- c. Rappresenta un elemento di ricucitura del mosaico ecosistemico, garantendo appoggio alla rete ecologica specie nella sua componente più debole, che è la relazione tra i due versanti vallivi principali e, specie nel versante in sponda destra, tra il fiume e le masse boscate poste sopra la "città lineare del Serio".
- d. Sarebbe interessante sperimentare forme di accordo tra Amministrazione Comunale e proprietari di capannoni, ad esempio ipotizzando riduzione della tariffa di smaltimento delle acque come compensazione alla realizzazione di tetto verde degli impianti produttivi.

---

### **Contributo a cura di Francesco Mapelli**

#### **Il bosco ha un ruolo determinante nel ciclo dell'acqua, condizionando sia gli aspetti quantitativi che qualitativi.**

In montagna i fenomeni erosivi sono fortemente ridotti dalla copertura forestale, con diversi benefici, quali la ridotta perdita di suolo ed il minor trasporto solido nei corsi d'acqua, che si riscontra in aree fortemente boscate.

Ciò favorisce un deflusso più agevole dell'acqua in quanto, come noto, il trasporto solido può aumentare anche di molto il volume delle masse d'acqua corrente.

Le conseguenze di un forte trasporto solido sono un maggior rischio di esondazioni (con conseguenti allagamenti di aree abitate e/o insediamenti produttivi), e una maggiore capacità erosiva dell'acqua carica di materiale sospeso.

#### **Il bosco favorisce l'assorbimento dell'acqua nel sottosuolo e quindi contribuisce a ridurre lo scorrimento superficiale (e la conseguente erosione del suolo)**

E' stato accertato che mediamente la velocità di scorrimento su un terreno coperto di vegetazione è appena 1/4 di quella che si verifica su suolo nudo. Dato che l'energia erosiva dell'acqua varia con il quadrato della velocità, ne deriva che a questa diminuzione di velocità corrisponde una riduzione dell'energia a 1/16 del suo valore fuori copertura. Ancora più elevata è la riduzione della capacità di trasporto, che varia con la sesta potenza della velocità ed è quindi 4.096 volte inferiore.

L'azione regimante sui fenomeni di piena non è determinata dai processi di evapotraspirazione, ma si esplica attraverso l'impedimento dei deflussi superficiali, il rallentamento di quelli sottosuperficiali e profondi, la ritenzione ad opera della lettiera e del suolo. La conseguenza di queste azioni mitigatrici consiste nella riduzione dei volumi di deflusso nei corsi d'acqua e nell'allungamento dei tempi di corrivazione del bacino. (Il tempo di corrivazione è il tempo che impiega una particella di pioggia nel percorrere la distanza tra il punto ove è caduta e la sezione di chiusura del bacino idrografico).

#### **Il bosco favorisce pertanto l'accumulo di riserve idriche nel sottosuolo, che vengono restituite lentamente attraverso le sorgenti.**

E' vero che per piogge brevi una parte consistente delle precipitazioni viene intercettata dalle chiome e restituita all'atmosfera per evaporazione; tuttavia la quota d'acqua sottratta complessivamente al bilancio idrico è insignificante nelle regioni alpine, mentre può avere un significato nelle zone semiaride.

Nel ciclo complessivo dell'acqua, non si può dimenticare il ruolo del bosco della difesa dalle valanghe, nonché la più lunga permanenza della neve in bosco rispetto alle aree circostanti, fattori che favoriscono una più equilibrata disponibilità delle risorse nel tempo.

#### **La copertura a fianco dei torrenti riduce fenomeni di surriscaldamento dell'acqua.**

Le spoglie morte degli animali, deiezioni, parti di piante, semi, frutti, bacche, prodotti da ecosistemi complessi come

quelli forestali, caduti in acqua dai versanti circostanti, determinano la vita dell'ecosistema torrente, nel quale a causa della velocità della corrente la componente di microrganismi fotosintetizzanti è ridotta e dove pertanto l'apporto di nutrienti è prevalentemente di provenienza esterna.

#### **La foresta e gli effetti sulla qualità delle acque:**

Il ruolo della foresta sulla qualità dell'acqua è dovuto a diverse azioni:

- a livello delle chiome si svolge attraverso l'intercettazione degli agenti inquinanti, l'azione tampone della chioma, l'assorbimento di elementi da parte dei tessuti vegetali e degli organismi epifiti;
- a livello di suolo si svolge attraverso l'assorbimento colloidale, la ritenzione del sedimento e degli inquinanti ad esso adsorbiti, l'assorbimento, la trasformazione e l'immagazzinamento dei nutrienti nei cicli biologici, la creazione di un ambiente favorevole all'attività metabolica della pedoflora e della pedofauna e in particolare dei batteri denitrificanti.

Molti autori hanno dimostrato che la presenza della vegetazione arborea lungo le vie d'acqua consente la ritenzione e la rimozione di percentuali molto elevate (85-99 %) di inquinanti di origine agricola.

#### **Le fasce tampone boscate rilasciate o create in vicinanza dei corsi d'acqua svolgono un'efficace funzione di protezione delle acque superficiali e indirettamente di quelle sotterranee.**

Alcune funzioni:

- impediscono che l'acqua presente nelle zone ripariali contribuisca alla formazione dei picchi di piena;
- svolgono un'efficace funzione di ritenzione degli elementi nutritivi trasportati dai deflussi superficiali e sottosuperficiali,
- favoriscono l'infiltrazione dell'acqua e la deposizione dei sedimenti.

ERSAF sta predisponendo uno studio sul ruolo svolto dalla copertura forestale nell'ambito del bacino idrografico della sorgente Nossana, che alimenta una delle principali sorgenti ad uso potabile gestite dalla SII Spa (ex BAS Spa). Per la predisposizione del progetto ERSAF si avvale della collaborazione dell'Università di Padova in particolare su tre importanti punti:

1. lo studio del bilancio idrologico del bacino e sul chimismo delle acque.
2. l'applicazione di principi di contabilità ambientale per la valutazione della risorsa forestale;
3. lo studio di fattibilità della certificazione delle proprietà forestale della BAS: si tratta di valutare l'applicabilità delle procedure e degli standard proposti da **Forest Stewardship Council (FSC)** per boschi di ridotta superficie o a bassa intensità di utilizzazione. Se, come sembra, si procederà alla certificazione, le proprietà della BAS risulterebbero finora il primo e unico caso al mondo ai fini della certificazione FSC di boschi gestiti per la tutela della qualità delle acque.

#### **IDEE PER PROPOSTA INTERVENTI ERSAF**

Rete irrigua minore: fontanili, rogge, cavi, colatori, acque di risorgive; derivazione da corsi d'acqua naturali e da canali artificiali.

Formata da corsi d'acqua caratterizzati da una grande variabilità delle condizioni ecologiche, benché pesantemente influenzata dalle alterazioni ambientali, mostra comunque una potenzialità ittiogenica notevole.

##### 1. Finalità principali relative alla gestione e al governo della pesca.

La tutela dell'ittiofauna fluviale non è riconducibile alla sola tutela delle acque, ma richiede misure di *protezione e promozione della naturalità* dell'intero alveo bagnato e *delle fasce terrestri adiacenti*.

Oggetto delle misure di tutela e di ripristino deve essere l'intero ecosistema fluviale: non solo il contenuto (l'acqua), ma anche il contenitore fisico (l'alveo bagnato), i popolamenti animali e vegetali (acquatici e terrestri) e i processi fisici e biologici lungo il gradiente longitudinale (dalla sorgente alla foce), laterale (dall'ambiente acquatico a quello terrestre), verticale (interscambi idrici e biologici tra acque superficiali e sotterranee) e temporale (che mantengono nel tempo la caratteristica mutevolezza degli ambienti fluviali).

- depurazione degli scarichi urbani ed industriali per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ecologica ed ambientale fissati dall'attuale normativa in materia di acqua (D.Lgs 152/99, modificato dal D.Lgs 258/00).
- DMV: deflusso minimo vitale.
- IFF: Indice di Funzionalità Fluviale.
- Valorizzazione delle superfici demaniali sia per l'uso alleatico (con gestioni particolari di pesca), sia per tutti gli altri usi

- *Un aspetto importante che non deve essere trascurato per il recupero delle acque ai fini ittiogenici riguarda le interazioni con il mondo agricolo. L'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi nelle aree agricole in prossimità dei corpi idrici deve essere limitato, al fine di minimizzare l'impatto di queste sostanze sugli ecosistemi acquatici.*

Un ruolo importante è quello delle fasce tampone boscate (FTB), le siepi arboree o arbustive che occupano lo spazio compreso tra gli appezzamenti coltivati ed i corpi idrici superficiali (fossi, canali, fiumi e laghi). In questa posizione esse si vengono trovare lungo il percorso dei flussi idrici sub-superficiali (l'acqua piovana o di irrigazione che defluisce lungo le linee di pendenza).

A seguito di fenomeni di natura fisica, chimica e microbiologica, l'acqua intercettata dalle FTB viene privata di alcuni nutrienti, tra cui in particolare i nitrati, e di alcune molecole di sintesi, tra cui i fitofarmaci, impedendo il loro deflusso diretto nei corpi idrici e contrastando eventuali fenomeni di inquinamento e di eutrofizzazione. Le FTB riducono i quantitativi di inquinanti presenti nelle acque che defluiscono dagli appezzamenti coltivati verso i corpi idrici superficiali e verso le falde freatiche.

*La diffusione delle siepi a margine della rete idrografica minore che si sviluppa all'interno degli appezzamenti coltivati rappresenta quindi il presupposto ottimale per sfruttare la loro capacità depurante.*

## 2. Indirizzi per la tutela delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

In Lombardia il Piano di Tutela e tuttora in corso di elaborazione, per cui, in attesa della sua approvazione, per l'adozione di misure di tutela possono essere utilizzate le indicazioni fornite dal D.Lgs 152/99 (descritte soprattutto ai capi II, III e IV).

11 D.Lgs 152/99 stabilisce altresì che *i Consorzi di bonifica e di irrigazione, anche attraverso appositi accordi di programma con le competenti autorità, concorrono alla realizzazione di azioni di salvaguardia ambientale e di risanamento delle acque, anche al fine della loro utilizzazione irrigua, della rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione.*

Gli indirizzi per la tutela e la gestione dell'ittiofauna nell'ambito delle derivazioni idriche sono precisati nell'Allegato 1 alla D.G.R.

## 3. Gli interventi per il recupero ambientale dei corsi d'acqua a fini ittologici.

La struttura e la funzionalità degli ecosistemi fluviali risulta quindi fortemente condizionato dalla presenza e dalla struttura della vegetazione di sponda, sia essa idrofila che acquatica; la sua presenza è infatti in grado di fornire

- supporto energetico,
- habitat per gli invertebrati acquatici e l'ittiocenosi,
- consolidamento delle rive, e protezione dal riscaldamento solare .

La struttura vegetazionale riparia può ancora svolgere una funzione protettiva del corso d'acqua riducendo il dilavamento superficiale ed il percolamento; queste azioni possono risultare benefiche per il contenimento della torbidità e dell'eutrofizzazione, quest'ultima particolarmente importante nelle aree agricole. Una ulteriore funzione svolta dalla vegetazione ripariale è quella di costituire importanti habitat di rifugio per la fauna terrestre collegata all'ambiente acquatico, la cui presenza costituisce un'ulteriore forma di controllo sulle biocenosi acquatiche.

## 4. Interventi sugli ecosistemi acquatici.

Obiettivo fondamentale è quello di realizzare, attraverso la gestione integrata degli habitat, una più diffusa qualità ambientale ricercandone la compatibilità con le presenti attività economiche e l'attività alienica.

Sotto questo aspetto l'ERSAF, avvalendosi anche delle tecniche dell'ingegneria naturalistica, è in grado di effettuare e si propone con la propria esperienza operativa a partecipare ai seguenti interventi d'ordine generale, come:

- Ricostruzione o potenziamento di fasce riparali di vegetazione igrofila e mesoigrofila al fine di ricreare habitat di rifugio per la fauna acquatica e di filtro al dilavamento e percolamento delle acque agricole
- Interventi di protezione spondale che favoriscono la presenza di idrofite o piante igrofile per assicurare habitat riproduttivi e di accrescimento per buona parte della fauna acquatica
- Recupero dei fontanili ed azioni di protezione dall'inquinamento idrico e da altri impatti antropici
- Interventi di miglioramento dell'abitabilità delle sponde dei canali artificiali
- Mantenimento, recupero e/o ricostruzione di lanche ed ambienti laterali dei fiumi del piano per l'importanza funzionale che questi svolgono
- Realizzazione di ecosistemi-filtro a valle di impianti di depurazione per una migliore compatibilizzazione dei reflui coi ricettori.

## 5. Tecniche di intervento

- . controllo dell'ombreggiamento dei corsi d'acqua
- . manutenzione naturalistica degli argini
- . stabilizzazione degli argini con fascinate
- . accesso tra gli alberi per l'esecuzione di interventi idraulici
- . creazione di meandri modellando la vegetazione a festoni
- . bordura vegetale su un solo lato
- . doppia bordura di piante emergenti.

---

**FORUM BERGAMO ACQUA**  
**email: [fba@bergamoblog.it](mailto:fba@bergamoblog.it)**  
**web: [www.bergamoblog.it/fba](http://www.bergamoblog.it/fba)**