



**EMPOLI, 28 OTTOBRE 2004**

---

**GIORNATA DI STUDIO SU:  
LA MANUTENZIONE DI FIUMI E CANALI**

**PROBLEMI PER UNA CORRETTA GESTIONE  
DEI CORSI D'ACQUA NATURALI**

Si affronta la questione della manutenzione dei corsi d'acqua: in particolare ci si sofferma al caso dei corsi d'acqua naturali (ovvero non canalizzati e interessati dalle tipiche dinamiche fluviali). Si vuole introdurre un argomento di discussione relativamente al concetto di *opera idraulica*, che riteniamo essere decisivo per la gestione e l'attività da svolgere per la tutela dei corsi d'acqua.

---

**MANUTENZIONE DEI CORSI D'ACQUA**

**INTRODUZIONE**

La conservazione di un corso d'acqua [1], come gli altri temi che riguardano la difesa del suolo, richiede tempi lunghi, pazienza e prudenza.

La gestione, e quindi la manutenzione, del corso d'acqua, così come di seguito inteso, è a pieno titolo uno strumento per la conservazione dello stesso.

Definiamo per prima cosa l'attività di manutenzione, in senso generale [2] [3] [4].

Per manutenzione si può intendere la combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire le funzioni richieste (in tale accezione la manutenzione ha quasi valenza di gestione).

Più precisamente, questa comporta:

- il ripristino: recupero da parte dell'entità della propria attitudine ad eseguire una funzione richiesta;
- la riparazione: intervento, rinnovo o sostituzione di uno o più componenti

danneggiati mirato a riportare un'entità alle condizioni stabilite;

- il miglioramento: insieme di azioni di miglioramento o di piccola modifica che non incrementano il valore patrimoniale dell'entità.

Per corsi d'acqua intenderemo fiumi, torrenti, canali, fossetti, etc., ovvero i componenti di scorrimento superficiale lineare del reticolo idrografico. La definizione fisica del corso d'acqua sul territorio non è rigida, né ovunque netta; per tenerne conto si può anche far riferimento alle pertinenze o corridoi fluviali (*river corridors*) [5], che ne allargano e sfumano i contorni.

I corsi d'acqua possono essere più o meno artificializzati, gradandosi dal torrente montano naturale, in aree impervie, al canale cittadino completamente artificializzato. La variazione tra gli estremi può avvenire in modo graduale, ovvero mediante cambiamenti senza particolari soluzioni di continuità, per un singolo corso d'acqua.

La manutenzione dei corsi d'acqua deve ottimizzare la funzionalità generale degli stessi, valutando complessivamente gli aspetti idraulici e ambientali (piene, deflusso minimo vitale, qualità delle acque, stabilità morfologica, immagazzinamento della risorsa idrica.....), sociali e ricreativi (fruibilità, paesaggio, utilizzazioni, .....), naturalistici (habitat, ecosistema, funzioni biologiche,....); l'obiettivo della manutenzione sarà il raggiungimento della funzionalità auspicata e condivisa per ciascuno dei suddetti aspetti, ferma restando l'impossibilità del raggiungimento dell'optimum di ciascun aspetto, visto che si tratta di aspetti che talvolta possono produrre tecniche di manutenzione antitetiche.

Nel seguito si indicheranno le tecniche di manutenzione degli alvei naturali piuttosto che delle opere idrauliche (intese come manufatti), caso per il quale è più semplice la scelta sia dei criteri manutentori di base, che della tecnica; infatti è evidente che la manutenzione di un argine, per esempio, consiste in attività intese a mantenere nel tempo la funzionalità dell'opera così come progettata e realizzata e quindi consisterà in sfalci e tagli della vegetazione sulle scarpate e sulle eventuali banche e pista al piede, sulla sommità arginale, in riprese di scoscendimenti, in ricariche della sommità arginale e nel ripristino dei paramenti.



Saranno affrontate precipuamente questioni di natura idraulica, ma sempre tenendo conto, anche solamente in modo implicito, degli altri aspetti coinvolti in un'attività di manutenzione di un corso d'acqua. Peraltro la funzionalità idraulica, nell'accezione più comune, viene considerata l'obiettivo precipuo dell'attività di manutenzione di un corso d'acqua.

## ASPETTI IDRAULICI DELLA MANUTENZIONE DEGLI ALVEI

### LE PIENE

La capacità di portare acqua di una sezione del corso d'acqua deve essere commisurata alla vulnerabilità agli allagamenti delle aree limitrofe. Pertanto, in relazione proprio a questa componente di rischio, si deve provvedere al mantenimento della opportuna officiosità idraulica mediante:

- **eliminazione** degli **accumuli di materiale** di varia provenienza;
- **taglio selettivo di alberi** (privilegiando quelli a fine ciclo vitale e/o pericolanti e/o in posizione particolare e/o di specie non idonee);
- **verifica** attenta della piena **funzionalità idraulica** in corrispondenza dei manufatti di attraversamento (**ponti, tombini, ....**) e ripristino della stessa mediante **rimozione degli ingombranti**.

Discorso a parte, che peraltro esula in qualche modo dalla semplice manutenzione, è la **ricalibratura** ed il **rimodellamento** del corso d'acqua; tale tecnica, in relazione agli effetti che può indurre, è da ritenersi complessa e delicata.

Le piene producono nell'alveo e sulle sponde forti tensioni tangenziali, che spesso sono causa erosioni di fondo e/o di sponda; il materiale eroso viene poi trasportato dalla corrente e lasciato depositare laddove le condizioni spazio-temporali della corrente stessa lo consentano; anche in questo caso può non essere necessario e/o opportuno intervenire (per esempio corsi d'acqua con deficit di trasporto). Nel caso invece si debba intervenire (siamo comunque al limite della manutenzione ordinaria), si possono adottare tecniche di difesa a maggior o minor impatto (dove impatto non va inteso in senso strettamente negativo). Tipiche difese dirette di sponda vanno dai **muri** (preferibilmente rivestiti), dalle **gabbionate**, dalle **scogliere**, alle tecniche che utilizzano totalmente o anche

parzialmente specie vegetali vive come le **coperture diffuse**, le **palificate spondali**, le stesse **scogliere e gabbionate rinverdate**. Vanno intesi anche come interventi di protezione di sponda, in questo caso indiretta, i **pennelli**.

L'erosione al fondo, trascurando i cunettoni o le canalizzazioni con protezioni al fondo (cls, materassi, .....), viene di norma controllata con opere trasversali quali **briglie, soglie di fondo, rampe in scogliera**.

### LA RISORSA IDRICA (LE MAGRE E LA QUALITÀ DELLE ACQUE)

L'approccio che tenga conto delle problematiche legate alle magre, deve indurre a proteggere il più possibile l'interfacciamento del corso d'acqua con le falde, per ricaricare queste ultime durante i periodi di portata abbondante, e viceversa per far sì che il corso d'acqua sia alimentato durante le stagioni secche e senza sostanziali altri afflussi. In relazione alla possibile morfologia d'equilibrio del corso d'acqua, si deve cercare di evitare quelle operazioni, se inutili e non indotte dalla ricerca di miglioramento di altre funzionalità, che incrementino la velocità di allontanamento delle acque, che diminuiscano l'ombreggiamento del corso d'acqua, che impermeabilizzino il fondo o le sponde, eliminando le interfacce con la falda. In definitiva la manutenzione deve tendere a incrementare azioni che producano, sempre se utili e non inaccettabili in termini di altre funzionalità, direttamente ed indirettamente, ritardi nell'allontanamento delle acque, che creino interfacce con la falda. Nella pratica, però, non si ha quasi mai a che fare con una manutenzione del corso d'acqua volta a mantenere e curare questa funzione. Tranquillamente si può comunque considerare come importante il ruolo che gioca la vegetazione sia d'alveo che di ripa. Allora, proprio nell'ottica di un incremento della qualità della fascia riparia, la manutenzione consisterà in **tagli selettivi** che incrementino lo **sviluppo** delle **specie autoctone**, eliminando le infestanti e inidonee. Va inoltre evitato l'impoverimento dell'habitat, che potrebbe creare condizioni per una diminuzione delle specie animali e vegetali presenti; pertanto si devono favorire operazioni che varino l'andamento della corrente e ne alimentino l'ossigenazione.



## LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE ANCHE ATTRAVERSO LA MANUTENZIONE DEGLI ALVEI

La riqualificazione fluviale [6] può essere considerata un obiettivo dello stato (comunque dinamico) di un corso d'acqua che permette di ottimizzare una serie di funzionalità (che possiamo indicare in senso ampio ambientali) dello stesso; si persegue mediante l'utilizzo di tecniche e indirizzi di intervento e/o non-intervento. In particolare l'intervento diretto pone o rimuove vegetazione e/o strutture per perseguire il raggiungimento dello stato obiettivo, mentre viceversa il non-intervento (o intervento della natura) si riferisce alla capacità di alcuni sistemi fluviali di riportarsi, attraverso processi erosivi, di deposito, di variazioni biologiche, ecc., alla configurazione che produce stabilità (attraverso autoregolazione) geomorfologica ed ecologica.

La riqualificazione, che può appunto essere indotta anche attraverso l'opportuna manutenzione, produce sistemi che necessitano poi di manutenzione molto ridotta in quanto continuano nel tempo a generare riqualificazione (auto-regolazione di funzioni spontanee come il deposito di sedimenti, la colonizzazione e successione di specie vegetali, etc.); in tal senso si può immaginare di aver raggiunto uno stato *sostenibile*.

Non possono comunque essere trascurati gli impatti che una *river restoration* può avere. Per esempio i benefici che possono ricavare la falda e l'habitat possono non esser tali per lo standard relativo alla difesa dalle piene, a seguito dell'inevitabile aumento delle scabrezze localizzate; da studiare anche le questioni legate agli impatti sulla salute, dovuti all'incremento della popolazione di insetti e zanzare a causa della formazione di aree umide ed all'estensione delle *floodplain*, alla possibile contaminazione dei campi pozzi, limitrofi spesso al corso d'acqua. La questione è quindi da esaminare con attenzione, cercando di attuare quel tipo di manutenzione che, nell'ambito di intervento, poco confligge con la *restoration*, a cui tenderebbe naturalmente il corso d'acqua in assenza di attività antropiche intorno allo stesso.

## CONSIDERAZIONI AMBIENTALI E OPERE DI DIFESA IDRAULICA

La riqualificazione ambientale può essere ragionevolmente considerata un obiettivo da perseguire nelle varie fasi (pianificazione, progettazione, realizzazione, manutenzione) di vita di un'opera idraulica [7]. Pertanto risulta necessario considerare quali possono essere gli effetti sull'ambiente dovuti alla realizzazione di opere idrauliche che modificano il corso d'acqua; tali effetti spesso coinvolgono varie funzionalità (paesaggio, attività ricreative, qualità delle acque, habitat terrestre e acquatico, etc.) e possono essere difficilmente quantificabili.

Per esempio consideriamo le tipiche modificazioni di parametri fisici e gli attesi impatti ambientali in un intervento di modificazione di un alveo di un corso d'acqua, che non abbia tenuto conto delle valutazioni ambientali. L'alveo naturale è caratterizzato da temperature dell'acqua adatte alle varie funzionalità e con minimi sbalzi, dovute ad un adeguato ombreggiamento, ad una buona copertura per la vita dei pesci, ad abbondante rilascio di materiale vegetale; l'alveo canalizzato di solito non è ombreggiato e non presenta ricoveri per i pesci, e presenta ampi sbalzi nelle temperature giornaliere e stagionali. L'alveo naturale con la sua classica sequenza di pool-riffle e substrato a granulometria variata permette habitat diversificati per molti organismi viventi nel fiume; viceversa il canale con le sue forme semplificate (principalmente strutturato a riffle) riduce le specie viventi presenti.

Esaminiamo alcune delle tipiche manutenzioni focalizzate alla funzionalità idraulica.

L'**eliminazione** dei cosiddetti **ostacoli** in un alveo produce effetti diretti, negativi, sugli invertebrati e sui pesci; la rimozione dell'ostacolo fa sì che gli accumuli di foglie e rami, come i depositi di materiali fini (che costituiscono elemento chiave dell'habitat anche in relazione ai nutrienti che mettono a disposizione dei pesci) vengono trasportati verso valle dalla corrente.

La ripulitura intesa come intervento di **taglio e/o sfalcio sulla vegetazione ripariale** può impoverire la qualità della stessa fascia riparia; ma anche avere effetti sulla qualità delle acque, laddove il minore ombreggiamento produce incrementi della temperatura delle acque, con i suoi effetti secondari (fotosintesi,



ossigeno disciolto, pH, .....). La qualità della fascia riparia può essere impoverita in termini di habitat terrestre, con effetti anche sull'habitat acquatico. La vegetazione di sponda è estremamente produttiva in termini di habitat, umidità e nutrienti per il fatto proprio di trovarsi alla frontiera tra terre asciutte, a campagna, e acqua, in alveo, con evidenti differenziazioni di condizioni fisiche nello spazio e nel tempo. Da non trascurare, poi, l'importanza che ha la fascia riparia come corridoio ecosistemico. Fondamentale quindi risulta una attenta pianificazione e progettazione di tale intervento manutentivo, valutando la scelta più opportuna tra la ceduzione ed il diradamento. Lo sfalcio, invece, deve in qualche modo favorire lo sviluppo delle specie erbacee. Tali operazioni di taglio selettivo e sfalcio, essendo onerose, possono indurre a scegliere tecniche drastiche che ne allunghino i turni. Per non incorrere in tale errore è auspicabile ricorrere alla cosiddetta *manutenzione gentile* (Danimarca), consistente in metodi *diretti* e *indiretti* che si accontentano di ottenere risultati quasi identici in termini di funzionalità idraulica, non intervenendo però in modo massiccio e radicale. Il taglio diretto della vegetazione su un canale di pianura, per esempio, può non essere esteso all'intera superficie liquida, ma sola su parte di essa, costruendo anche percorsi sinuosi della corrente; in tal modo possono ugualmente raggiungersi buoni risultati in termini di officiosità idraulica; oppure, si può in modo indiretto far sì che, tramite ombreggiamento con opportune alberature riparie, sia inibito quanto necessario (luce solare) allo sviluppo rigoglioso di un certo tipo di vegetazione d'alveo. In ogni caso non trascurabile è l'individuazione del periodo giusto, nell'anno, per attuare la manutenzione, minimizzando gli impatti sulla flora e fauna.

## LA NORMA PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Le normative per la manutenzione dei corsi d'acqua sembrano enfatizzare la funzionalità idraulica degli stessi (seguendo anche quella che è la *richiesta sociale*), ma sempre di più vengono considerate le necessità ambientali. Riferimento importante è il DPR 14.3.1993, dove si indica che la scelta della corretta tecnica di intervento di manutenzione in alveo deve tendere al mantenimento ed al ripristino

del buon regime idraulico delle acque, al recupero della funzionalità delle opere idrauliche ed alla conservazione dell'alveo del corso d'acqua; tali obiettivi devono essere perseguiti riducendo, per quanto possibile, l'uso dei mezzi meccanici. Il suddetto Decreto individua le tipologie di intervento da effettuarsi nei corsi d'acqua non regimati e quelle da effettuarsi nei corsi regimati.

Altri riferimenti sono direttive varie emesse dalle Autorità pubbliche competenti, come per esempio quella dell'Autorità di bacino del fiume Po (DIRETTIVA PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI E LA FORMULAZIONE DI PROGRAMMI DI MANUTENZIONE - 1998) oppure quella dell'Autorità di Bacino del Reno (NORME DI INDIRIZZO PER LA GESTIONE E MANUTENZIONE DEI CORSI D'ACQUA NEI TRATTI ARGINATI DEL BACINO RENO - 1996).

Problema forte può essere la prassi che vede i soggetti istituzionali deputati alle manutenzioni dei corsi d'acqua chiamati in causa da coloro che subiscono danni a seguito di esondazioni. In tal caso si valuta se la tracimazione e l'esondazione di fiumi o torrenti è causata per esempio dall'omessa rimozione dei materiali accumulatisi in alveo e che abbiano ostacolato il libero deflusso delle acque, piuttosto che dall'eccezionalità, imprevedibilità e fortuità dell'evento meteorico (che comunque per essere ritenuto tale deve essere associato a tempi di ritorno almeno secolari); peraltro si rileva come in alcuni casi anche strutture illegittime possono produrre risarcimenti "*non potendo ammettersi conseguenze riduttive dei relativi diritti di risarcimento per i danni subiti poiché questi non sono riferiti al valore delle strutture come entità risultante dalla combinazione dei vari elementi costruttivi di impianto, bensì unicamente ai componenti strutturali in sé considerati, che non sono soggetti ad autorizzazione al possesso*". Dunque considerando il corso d'acqua come opera idraulica (secondo comunque una corrente dottrinale minoritaria), piuttosto che i veri e propri manufatti, opportunamente inventariati, si corre il rischio di imporre praticamente una manutenzione del corso d'acqua finalizzata esclusivamente all'officiosità idraulica, in termini di portata smaltibile nel tronco, proprio per evitare, come appunto molto spesso accade, di essere chiamati in causa come soggetti che omettendo operazioni di normale



manutenzione hanno prodotto esondazioni ed allagamenti e causato danni da risarcire. Peraltro che spetti all'autorità amministrativa provvedere al mantenimento delle condizioni di regolarità dei ripari e degli argini o di qualunque altra opera fatta entro gli alvei e contro le sponde si evince chiaramente dall'art.2 RD523/1904, ma sembra altrettanto evidente che il legislatore fa nello stesso articolo riferimento a manufatti e non alvei naturali. Ciononostante, si può leggere in giurisprudenza che il soggetto "responsabile della manutenzione per le opere idrauliche non classificate lungo il torrente ....., ha l'onere di dare la prova che le esondazioni avvenute in corrispondenza di tali opere, sono imputabili, in qualche misura, ad eventi meteorologici eccezionali, e non alla riconosciuta mancata manutenzione degli argini e degli alvei interessati", ammettendo quindi di nuovo la confusione tra il concetto di corsi d'acqua (naturali) e quello di opere idrauliche (di qual si voglia categoria).

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] Lotti C. – Un discorso di metodo nella conservazione dei corsi d'acqua naturali – *L'acqua* 3/2000
- [2] UNI 9910 – UNI 10147
- [3] Puma F. – Il concetto di manutenzione dei corsi d'acqua – *L'acqua* 3/2000
- [4] Maione U. – La sistemazione dei corsi d'acqua – BIOS (1998)
- [5] Gardiner J.L. – River projects and conservation – Wiley (1990)
- [6] Brookes A., Shields F.Douglas jr – River channel restoration – Wiley (1996)
- [7] USACOE – Environmental engineering for flood control channels (1989)

IL DIRETTORE  
ing. Francesco Piragino