

PROTEGGERE

CAMBIAMENTI CLIMATICI E MITIGAZIONE DEL RISCHIO

Le buone pratiche
gestionali per
la tutela delle
risorse fluviali



**Città
metropolitana
di Milano**



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO

SOMMARIO

FINALITÀ	7
LE BUONE PRATICHE	10
TAB. A - INTERVENTI ED EFFETTI	12
TAB. B - SUGGERIMENTI	18
GLOSSARIO	20

A cura di:

Graziano Cireddu e Valentina Catenazzo

Con il contributo di:

Prof. Giovanni Menduni, Docente di “Rischio idrogeologico e protezione civile” – DICA Politecnico di Milano

19/04/2024



La gestione dei fiumi, dei corsi d'acqua e degli habitat fluviali è una questione che riguarda tutti, dai cittadini, ai pescatori, agli agricoltori, agli operatori dei servizi, del commercio e delle attività produttive ma comporta soprattutto una grande attenzione da parte di coloro che sono chiamati alla gestione della cosa pubblica.

Non ci si deve e non ci si può occupare della gestione dei fiumi e dei corsi d'acqua solo in occasione di eventi tragici che sempre più frequentemente si abbattano sul nostro territorio; occorre pianificare gli interventi e occuparsene nel quotidiano, in una logica di gestione partecipata e lungimirante delle risorse naturali spesso limitate e non riproducibili.

Obiettivi principali del presente opuscolo, senza la pretesa di essere esaustivi, sono:

1. rispondere alle esigenze di tutela che sono imposte dalle normative vigenti ;
2. la sensibilizzazione delle popolazioni locali e il coinvolgimento delle associazioni di pesca ed altre organizzazioni volontarie nelle attività di sorveglianza;
3. la sensibilizzazione delle amministrazioni locali alle attività che generano impatti diretti ed indiretti sull'ecosistema fluviale e sulla regimazione idraulica.

Questo opuscolo ha lo scopo di far comprendere che la buona regimazione idraulica rappresenta un aspetto fondamentale

di quelle buone pratiche gestionali che dovrebbero essere adottate per preservare nel tempo le risorse idriche e ambientali necessarie anche alla qualità della vita umana.

Il tutto con il coinvolgimento della Protezione Civile nel monitoraggio di fiumi e dei corsi d'acqua con funzioni preventive

Sara Bettinelli

consigliere delegato alla Protezione civile della Città metropolitana di Milano

FINALITÀ

L'opuscolo intende anche rappresentare una guida utile ai tecnici delle amministrazioni locali che talvolta trovano oggettive difficoltà nel pianificare interventi sul territorio conformi alle normative in essere. Resta inteso che per programmare qualsivoglia attività nel merito occorre affrontare una fase progettuale che non può essere semplificata dal presente strumento.

L'azione dell'uomo, è purtroppo una delle cause all'origine degli eventi catastrofici che hanno gravemente segnato il territorio in tempi recenti ed è quindi necessaria una particolare attenzione nella predisposizione degli interventi volti alla sua conservazione e gestione ottimale.

Il fiume e i corsi d'acqua hanno sempre costituito per l'uomo una fonte di ricchezza e di risorse naturali ma sono anche un sistema estremamente complesso. Adottare buone pratiche gestionali significa assicurare uno sviluppo sostenibile, una durevole protezione delle acque ed un ambiente sano.

Al contrario una gestione errata del sistema fluviale produce una serie di gravi effetti negativi sull'ambiente e anche sulle risorse disponibili per l'uomo. È per questo che gli interventi sul fiume e sui corsi d'acqua devono essere eseguiti con grande attenzione, valutando in maniera approfondita e con l'ausilio di esperti, i vantaggi e gli svantaggi, gli effetti positivi e gli eventuali effetti negativi che magari si manifestano in tempi successivi creando problemi talora peggiori di quelli che si desideravano risolvere.





LE BUONE PRATICHE

Qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo e semplificato delle buone pratiche di gestione fluviale. Tale schema ha lo scopo di rappresentare un documento di rapida consultazione che porti ad avviare se necessario attività progettuali più complesse. Tutto ciò va fatto di concerto con gli Enti sovracomunali deputati alla gestione idraulica dei corsi d'acqua, es AIPO e consorzi idraulici.

In particolare nella tabella A si riassumono i principali effetti noti per gli interventi più frequenti, mentre nella tabella B si evidenziano, per ciascuna tipologia d'intervento, suggerimenti per l'adozione di buone pratiche gestionali. Per meglio comprendere le terminologie utilizzate nelle tabelle si fornisce anche un glossario in grado di illustrare i più importanti concetti utilizzati nelle pratiche di gestione fluviale.

La regola fondamentale.

“Lasciare spazio
al fiume e ai
corsi d'acqua”

Il fiume e i corsi d'acqua nel tempo modifica il suo percorso, forma isolette, spiagge e rimodella incessantemente la sua morfologia formando piane alluvionali in cui si possono espandere le piene eccezionali.

Chiuderlo in percorsi obbligati è pericoloso soprattutto in tempi di cambiamenti climatici come quelli attuali ed è anche molto oneroso. Lasciare spazio al fiume significa certamente sottrarre terreni a varie attività, ma in cambio riceviamo:

1. una **maggiore sicurezza**;
2. un **minor costo**, sia in termini di vite umane che di manutenzione e costruzione di opere idrauliche di contenimento;
3. **maggiori riserve idriche**;
4. migliori **capacità auto depuranti**;
5. **ripascimenti naturali** e gratuiti delle **spiagge marine**;
6. una **maggiore produttività ittica**;
7. un **paesaggio più bello** e maggiori ritorni economici dovuti all'attrattiva turistica ed alieutica

TAB. A – INTERVENTI ED EFFETTI

Intervento	Effetti positivi	Effetti negativi
Disalveo	Aumenta la sezione dell'alveo e la capacità di portata del fiume riducendo la frequenza delle inondazioni nel tratto interessato ai lavori.	Produce a valle un aumento delle portate di piena ed uno scorrimento più veloce delle acque che incrementano nelle zone sottostanti le probabilità di inondazione; produce un abbassamento dell'alveo, del pelo libero dell'acqua e delle falde associate con danni agli aspetti ambientali ed una riduzione delle risorse idriche sotterranee; altera le zone iporreiche diminuendo anche il potere auto depurante dell'ecosistema fluviale e la biodiversità; Aumenta i fenomeni di erosione spondale e del fondo del fiume con effetti negativi sulla stabilità di ponti e infrastrutture
Difese spondali	Diminuiscono l'erosione spondale	Aumentano la velocità dell'acqua; provocano la perdita di svariati habitat necessari all'ittiofauna ed una conseguente diminuzione della produttività ittica

Arginature	Tarate sulla base di un determinato "tempo di ritorno", consentono di contenere le piene diminuendo localmente la probabilità di esondazione	Trasferiscono i rischi idraulici a valle; alterano il paesaggio fluviale con ripercussioni negative sull'attrattività turistica e alieutica; l'apparente messa in sicurezza induce a incrementare gli insediamenti in vicinanza del fiume aumentando i danni potenziali dovuti a esondazioni non prevedibili a causa del fatto che il "tempo di ritorno" è inaffidabile anche per i cambiamenti climatici in atto. Interrompono la continuità ecologica tra rive e alveo limitando la capacità autodepurante del fiume
-------------------	--	--

<p>Briglie, soglie</p>	<p>Stabilizzano il fondo dell'alveo, riducono i fenomeni erosivi stabilizzando le sponde.</p>	<p>Trattengono i sedimenti a monte delle opere provocando a valle una maggiore erosione del fondo con un conseguente aumento dell'incisione dell'alveo con tutti gli effetti negativi di questo fenomeno descritti nella tabella 1 del capitolo 4; rendono meno diversificati gli ambienti e la granulosità del fondo dell'alveo riducendo fortemente la biodiversità; impediscono le risalite effettuate ai fini riproduttivi dei pesci, con conseguente diminuzione della produttività ittica.</p>
<p>Canalizzazioni</p>	<p>Consentono il passaggio dell'acqua e del materiale trasportato limitando possibili danni a strutture e infrastrutture.</p>	<p>Impediscono la continuità dell'acqua del fiume con la falda diminuendo il potere di auto depurazione della zona iporreica; l'impermeabilizzazione del fondo determina aridità nelle aree circostanti, un forte impatto sulla biodiversità e un aumento della velocità delle acque che a sua volta provoca a valle l'aggravarsi dei fenomeni erosivi e delle probabilità di esondazioni.</p>

<p>Risagomature dell'alveo: riprofilatura, rettifica, spianamento</p>	<p>Le nuove risagomature tendono generalmente a consentire un maggiore scorrimento delle acque e/o all'utilizzazione di terreni periferuali.</p>	<p>Gli effetti negativi sono gli stessi di quelli causati dal disalveo. Spesso gli interventi conducono a un abbassamento dell'alveo e ad un'incisione accelerata (vedi tabella 1, capitolo 4). Si sottolinea che l'abbassamento dell'alveo porta altri effetti negativi sulla disponibilità d'acqua per i pozzi e le sorgenti situate a valle dell'intervento.</p>
<p>Rimozione di sedimenti di sovralluvionamento</p>	<p>Consente di estrarre sabbia e altro materiale d'interesse economico; facilita lo scorrimento dell'acqua con un aumento della sezione dell'alveo</p>	<p>Il sedimento potrebbe far parte della dinamica naturale fluviale o essere il risultato di un abbassamento dell'alveo. In questo caso la rimozione impedisce o limita fortemente i fenomeni di recupero funzionale del corso d'acqua e può interferire nel fenomeno della divagazione del fiume con conseguente riduzione delle zone di espansione in caso di piene; incrementa il rischio idraulico a valle anche a causa dell'aumento della velocità dell'acqua nella zona di rimozione.</p>

**Rimozione della
vegetazione
riparia**

Localmente la rimozione può aiutare il deflusso delle acque e abbassare il livello idrico durante le piene.

Una rimozione estesa a gran parte del reticolo idrografico accentua il rischio idraulico in quanto la vegetazione

- riparia svolge un ruolo fondamentale come strumento di difesa del territorio poiché rallenta la velocità della corrente e, in caso di piena
- trattiene grandi quantità di acqua attenuando i danni alluvionali; trattiene i detriti trasportati dalle piogge, nonché gli inquinanti legati ai vari materiali trascinati;
- riduce i fenomeni erosivi e consolida le sponde.

Si tenga presente che buona parte dei tronchi che in caso di piene vanno a occludere i ponti derivano da eventi franosi che avvengono lontano dalla vegetazione riparia e che anzi quest'ultima contribuisce ad intercettare e trattenere il materiale vegetale trasportato dall'acqua. Una rimozione estesa della vegetazione riparia porta anche a una forte diminuzione della capacità di auto depurazione

		del fiume con un peggioramento della qualità delle acque, un aumento della temperatura e una diminuzione dell'ossigenazione, un marcato declino della biodiversità ed una perdita di produttività ittica.
Hydropeaking	La regolazione delle portate, utile per ragioni di gestione idroelettrica, può essere sfruttata nel caso di piogge intense e rischi di alluvione.	Provoca modificazioni nella biodiversità e la diminuzione del potere auto depurante dell'ecosistema fluviale.

TAB. B – SUGGERIMENTI

Disalveo	Evitare la distruzione delle zone di margine (zone di transizione fra ambiente acquatico e terrestre con graduale variazione di profondità, granulometria dei fondali e velocità delle acque). In caso di alterazione di queste zone, attuare un ripristino eventualmente con l'introduzione di letti di frega artificiali e di dispositivi per la diversificazione del substrato.
Difese spondali	Realizzare solo gli interventi idraulici strettamente necessari (rischio idraulico di abitazioni e infrastrutture di notevole importanza), preferibilmente con tecniche d'ingegneria naturalistica, limitando quando possibile l'intervento ad una sponda sola corrispondente al lato in cui il corso d'acqua tenderebbe ad uscire dal corridoio assegnatogli. Evitare comunque strutture uniformi con pendenze e linee geometriche regolari. Particolarmente consigliati sono i pennelli deflettori che assicurano un'azione antiersiva efficace, il mantenimento della funzionalità ecologica, degli habitat e della biodiversità fluviale.
Briglie, soglie	Realizzare solo gli interventi strettamente necessari generando salti più bassi possibili (è auspicabile che non superino i 30 cm). Utilizzare sempre tecniche di ingegneria naturalistica. Tutti gli interventi devono essere accompagnati da passaggi per l'ittiofauna.
Arginature	Quando possibile, gli argini e le relative scarpate devono avere una forma irregolare, non rettilinea. È comunque sconsigliabile l'edificazione di nuovi edifici nell'area precedentemente alluvionata e successivamente messa in sicurezza. Naturalizzare sempre le nuove arginature mediante l'impiego di piante arbustive radicate. Vanno rinaturalizzati anche i tratti in cui sono state realizzate precedenti arginature con una migliore ricollocazione dei massi e con la piantumazione di talee di salici arbustivi

<p>Rimozione della vegetazione riparia</p>	<p>Il taglio spondale deve essere selettivo con tutela delle essenze autoctone non pericolose al deflusso. In caso di piena; privilegiare la potatura al taglio a raso; tutelare gli esemplari di salice arbustivo (es. Salix purpurea, Salix eleagnos, ecc.). Il taglio della vegetazione arborea sulle sponde deve comunque riguardare solo gli alberi pericolanti o che originano effettivi problemi di sicurezza. Il taglio deve avvenire su tratti continui lunghi al massimo 2 km, intervallati da tratti integri. Il taglio della vegetazione in alveo deve essere effettuato a periodicità annuale alternata (es. a sponde alterne, a settori alterni lungo la medesima sponda, ecc.) e deve essere limitato alla sola vegetazione che costituisce reale ostacolo al libero deflusso delle acque</p>
<p>Risagomature dell'alveo: riprofilatura, rettifica, spianamento</p>	<p>Limitare gli interventi solo ai casi di dimostrata necessità ai fini della sicurezza. Nei tratti che risultano maggiormente rettilinei, posare in alveo massi ciclopici quale rifugio per i pesci e comunque costruire ricoveri sottospondali e siti perifluviali per pesci</p>
<p>Hydropeaking</p>	<p>Ad eccezione delle situazioni di emergenza, il rilascio dell'acqua dalla diga dovrebbe avvenire preferibilmente di giorno, soprattutto durante il periodo di migrazione riproduttiva dell'ittiofauna. Durante i mesi estivi, per il fiume Magra, questa misura di mitigazione appare superflua a causa delle condizioni climatiche che presuppongono, al contrario, la necessità di un rilascio continuo per il mantenimento delle portate idonee al rispetto del MDV.</p>

GLOSSARIO

BRIGLIA

È una sorta di piccola diga costituita da un muro trasversale il cui margine superiore presenta una parte centrale ribassata di forma generalmente trapezoidale attraverso cui è convogliato il deflusso.

SOGLIE

Sono muri trasversali al fiume che non sporgono (o che sporgono di poco) rispetto al fondo dell'alveo. Solitamente vengono realizzate più soglie in serie al fine di stabilizzare il fondo dell'alveo.

CANALIZZAZIONE

Consiste nella pavimentazione del fondo e/o delle sponde di un corso d'acqua.

ABBASSAMENTO DELL'ALVEO E INCISIONE ACCELERATA

L'incisione dell'alveo consiste in un eccezionale abbassamento dell'alveo rispetto ad una situazione precedente misurata lungo un tratto di corso d'acqua omogeneo e significativamente lungo.

DIVAGAZIONE

Cambiamento del percorso del fiume, tendenza alla ramificazione e alla costruzione di nuove tortuosità.

SPIANAMENTO, RIPROFILATURA, RETTIFICA

Interventi tesi a ridurre le sinuosità naturali del fiume, sia laterali di superficie, sia quelle verticali di profondità.

SOVRALLUVIONAMENTO

S'intende un accumulo di sedimenti anomalo che potrebbe essere rimosso senza danneggiare la funzionalità fluviale.

FALDA ACQUIFERA, ACQUE SOTTERRANEE

L'acqua del fiume o della pioggia penetra nel terreno finché non giunge ad uno strato impermeabile. Si formano in questo modo gli accumuli di acque sotterranee e le falde acquifere che rappresentano un'importantissima riserva idrica in grado di alimentare pozzi e sorgenti.

ZONE IPORREICHE

Zone di transizione fra le acque di scorrimento superficiale e le acque sotterranee. Sono zone di rifugio per la fauna acquatica e svolgono un'importante funzione biologica di depurazione delle acque.

HYDROPEAKING

Variazioni repentine di portata provocate da immissioni intermittenti di acqua a valle delle turbine delle centrali idroelettriche.







www.ccv-mi.org



**Città
metropolitana
di Milano**



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA,
INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI
E AMBIENTE COSTRUITO