

INGEGNERIA NATURALISTICA FLUVIALE: STRUMENTO PER LA GESTIONE IDRAULICO- NATURALISTICA DEL TERRITORIO O COSMESI AMBIENTALE?

Giuseppe Sansoni¹

RIASSUNTO

Gran parte delle tradizionali opere fluviali è dannosa non solo per l'impatto biologico conseguente alle rigide modalità tecniche adottate, ma anche perché è culturalmente subalterna alla valorizzazione economica dei terreni perfluviali, alla quale vengono sacrificate la sicurezza idraulica e la qualità ecologica. Non è dunque sufficiente sostituire le tradizionali opere idrauliche con le più rispettose tecniche di ingegneria naturalistica; è necessario, invece, che l'opportunità di ogni intervento venga sottoposta ad una stringente analisi di verifica della correttezza degli obiettivi e delle inevitabili ripercussioni ambientali.

L'ingegneria naturalistica può evitare il rischio di ridursi al mistificante ruolo di cosmesi ambientale solo se compie esplicitamente la scelta di inserirsi in una strategia coerente di buongoverno dei fiumi e del territorio.

PAROLE CHIAVE :fiumi, ingegneria naturalistica, sicurezza idraulica, qualità ecologica

INTRODUZIONE

Scopo di questo intervento non è fornire una rassegna delle indubbe opportunità offerte dall'ingegneria naturalistica per il miglioramento ecologico dei nostri fiumi, ma svolgere una impietosa riflessione critica sull'attuale gestione dei fiumi e sul ruolo strategico che in questo campo può svolgere l'ingegneria naturalistica.

Questa disciplina, infatti, volente o nolente, si trova oggi di fronte ad una scelta di fondo: svolgere una azione di-

rompente per favorire una radicale inversione di tendenza nelle modalità di gestione dei fiumi o limitarsi a mascherare – a guisa di un “cosmetico ambientale” – gli aspetti più vistosamente inaccettabili delle tradizionali opere fluviali.

Soffermarsi a riflettere su alcune prassi talmente consolidate da apparire “naturali” può aiutare a portare allo scoperto quei valori, convinzioni, concezioni così profondamente radicati che guidano, spesso in maniera inconsapevole, il nostro operare.

Nessuno, ad esempio, se si verificasse una crepa alla volta della Cappella Sistina, oserebbe affidare i lavori di consolidamento ad un ingegnere civile, senza

¹ ARPAT, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Toscana, dipartimento di Massa-Carrara. Via del Patriota n. 2 - 54100 Massa.

richiedere anche la supervisione di esperti restauratori per salvaguardare gli affreschi michelangioteschi. È invece del tutto usuale –e stupisce che non desti scalpore– affidare gli interventi fluviali ad ingegneri idraulici e persino a semplici geometri, senza alcuna supervisione biologico-naturalistica volta a salvaguardare la funzionalità ecologica.

Questo confronto fa emergere che, mentre la consapevolezza dei valori artistici è diffusa e ben consolidata nel paese, quella dei valori ecologici è del tutto assente negli enti di gestione dei fiumi. Non sorprende quindi che nel nostro paese, devastato da decenni di imperante “cultura del cemento”, gli ecosistemi fluviali siano stati così intensamente violentati dalle tradizionali opere di regimazione idraulica.

In questo quadro sconcertante, la riscoperta nell’ultimo decennio delle tecniche di ingegneria naturalistica –caratterizzate dal ricorso a vegetali vivi in sostituzione del rigido calcestruzzo– e le loro prime applicazioni ai corsi d’acqua rappresentano una vera rivoluzione culturale che va salutata con grande soddisfazione.

In effetti, almeno a livello culturale, l’ingegneria naturalistica ha riscosso apprezzamenti superiori ad ogni aspettativa, segno della raggiunta consapevolezza dell’impatto ambientale dei metodi dell’ingegneria tradizionale e della rapida maturazione (se non negli enti idraulici, almeno nella società) di una nuova sensibilità alla tutela dell’ambiente.

Tuttavia, per non cadere in facili illusioni e per evitare di screditare questa giovane e promettente disciplina, è quanto mai opportuno avere chiaro l’ambito della sua corretta applicazione e mettere in guardia i professionisti e il pubblico sui rischi, incombenti, di un suo uso distorto.

Se da parte del pubblico, infatti, l’ingegneria naturalistica viene addirittura considerata sinonimo di rinaturalizzazione e l’entusiasmo per il nuovo approccio tecnico-culturale è tale da offuscare il più elementare spirito critico, da parte dei progettisti sussiste l’eterno rischio della “deformazione professionale”, cioè di una concezione un po’ pervasiva della propria professionalità. In altre parole, vi è il rischio di una applicazione indiscriminata dell’ingegneria naturalistica e di concentrare l’attenzione sul singolo progetto di intervento senza porsi l’interrogativo fondamentale se, in quel contesto, l’intervento prescelto rappresenta veramente la risposta più adeguata al problema da affrontare.

Per delineare le potenzialità e i limiti dell’ingegneria naturalistica e delimitare il suo campo applicativo occorre innanzitutto prendere atto che, in fin dei conti, essa non è altro che un insieme di tecniche costruttive più rispettose dell’ambiente per realizzare determinate opere: il fine è per lo più un obiettivo di consolidamento (di una frana, del piede di un versante, di una sponda, ecc.) e i materiali utilizzati sono i più disparati, pur con una spiccata predilezione per le piante vive.

Per i fiumi italiani, i vantaggi ecologici che deriverebbero dall’applicazione generalizzata dell’ingegneria naturalistica in sostituzione delle tradizionali opere idrauliche sono talmente evidenti che appare superfluo dilungarsi su di essi.

Tuttavia, come la scelta della realizzazione di un nuovo insediamento residenziale non si giudica sulla base dei materiali costruttivi impiegati, ma innanzitutto dal contesto in cui esso va ad inserirsi e dalla correttezza del piano territoriale, così sarebbe fuorviante giudicare un intervento fluviale sulla base delle tecniche costruttive adottate anziché del

piano di bacino complessivo.

Come spesso accade, la precondizione per ottenere la risposta giusta è essere capaci di formulare la domanda giusta. Siamo così giunti al cuore del problema: la vera domanda da porsi cioè non è a quali tecniche ricorrere, ma quale strategia di gestione dei fiumi e del territorio scegliere.

Il vero salto da compiere è quindi il superamento della propria ristretta visione professionale in modo da apportare il proprio contributo ad una gestione dei fiumi sistemica, interdisciplinare e coerente con la L. 183/89 che, giustamente, individua una serie di obiettivi da conseguire contestualmente: sicurezza idraulica, razionale utilizzo delle risorse idriche, ripascimento solido del litorale, protezione delle falde dall'inquinamento e dall'intrusione salina, qualità ecologica degli ambienti fluviali.

IL MALGOVERNO DEI FIUMI E DEL TERRITORIO

Non si tratta dunque né di sconfinare dalla propria professionalità né di rinunciare, ma di avere, da un lato, una chiara visione delle scelte strategiche e del complesso di obiettivi da raggiungere, per inserirvi con piena coerenza e sinergia la propria specifica progettualità e, dall'altro, la consapevolezza dell'inevitabile conflitto con una consolidata pratica fallimentare che non ha saputo garantire né la qualità ecologica né la sicurezza idraulica.

La Fig. 1 fornisce spunti di riflessione di grande interesse ai fini dell'individuazione della corretta scelta strategica. Essa mostra eloquentemente come l'impermeabilizzazione del territorio produca due effetti negativi: aumenta la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi (per riduzione dell'infiltrazione e

dell'evapotraspirazione) e riduce i tempi di corrivazione favorendo il concentrazione delle acque provenienti dai vari affluenti. Questi due effetti interagiscono sinergicamente determinando onde di piena più elevate (maggiori rischi alluvionali), più veloci e più anticipate (minor tempo a disposizione per gli interventi di protezione civile).

Tenendo conto che l'area sottostante alla curva dell'idrogramma di piena rappresenta il volume totale d'acqua transitato nella sezione fluviale in esame, appare evidente che per abbassare il picco di piena bisogna ampliarne la base (il tempo); una corretta strategia di sicurezza idraulica deve dunque tendere a "diluire" nel tempo l'onda di piena, in altre parole a rallentare il deflusso delle acque in tutto il bacino e in tutte le fasi del ciclo idrologico.

È sufficiente il semplice buonsenso per comprendere che la causa principale dell'accresciuta frequenza e violenza delle piene è l'impermeabilizzazione del territorio conseguente alla sregolata crescita urbanistica degli ultimi decenni e che la logica misura compensativa dovrebbe essere un ampliamento degli alvei che consenta loro di veicolare le maggiori portate.

Purtroppo, invece, spesso si è lavorato e si lavora tutt'oggi in direzione opposta: buona parte degli interventi idraulici (rettifiche, arginature, risagomature, canalizzazioni) è finalizzata infatti a consolidare la sottrazione di spazio agli ambienti fluviali e ad accelerare il deflusso delle acque una volta che queste hanno raggiunto i fiumi.

È ora quindi di sfatare il luogo comune che attribuisce le inondazioni all'insufficienza di argini e di altre opere fluviali e di chiamare le cose col loro nome: le cause delle alluvioni vanno ricercate nel malgoverno del territorio (ur-

banizzazione priva di misure compensative dell'impermeabilizzazione del suolo, localizzazione irresponsabile degli insediamenti, insufficiente copertura forestale e/o sua cattiva conduzione, ecc.) e nel malgoverno dei fiumi (sottrazione di spazi agli ambiti fluviali, accelerazione dei

deflussi).

Non ci vuole molto per cogliere il retroterra "ideologico" delle soluzioni tecniche di regimazione abitualmente adottate: una profonda subalternità culturale agli interessi della "valorizzazione" economica dei suoli, anteposta senza esita-

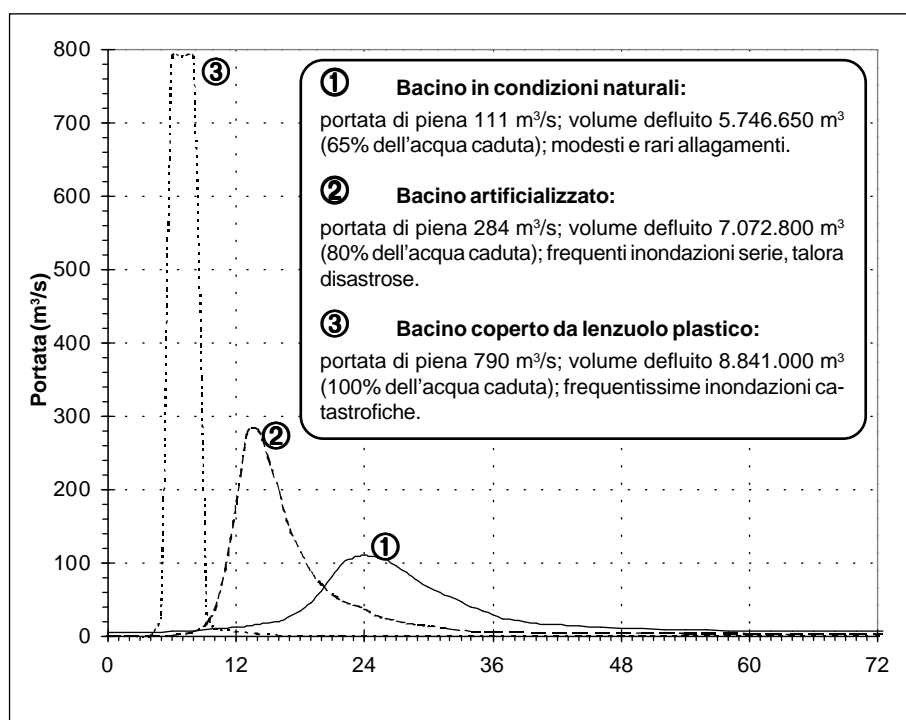


Fig. 1. Andamento di un'onda di piena in bacini naturali, artificializzati e totalmente impermeabilizzati.

La figura mostra come si evolve un'onda di piena conseguente ad una pioggia (nell'esempio 8.841.000 m³ caduti nel bacino) in: ① un bacino idrografico in condizioni naturali; ② nello stesso bacino dopo la sua artificializzazione; ③ nello stesso bacino, ipoteticamente rivestito da un lenzuolo plastico impermeabile.

Le conseguenze dell'impermeabilizzazione del territorio sono: si riduce la frazione di acqua piovana che evapora o che viene assorbita dal suolo e aumenta quella che scorre nei corsi d'acqua; l'onda di piena diviene anticipata, più repentina, più elevata e si esaurisce più rapidamente (lasciando i fiumi in secca).

Se la sezione del corso d'acqua è capace di veicolare 100 m³/s, in condizioni naturali si verificano modesti allagamenti (di norma una volta all'anno); nel bacino artificializzato si verificano più volte all'anno inondazioni serie e ogni qualche anno inondazioni disastrose; nell'ipotetico bacino coperto dal lenzuolo plastico si verificano o frequentissime inondazioni catastrofiche (praticamente ad ogni evento piovoso di rilievo).

zione all'interesse collettivo della sicurezza idraulica.

Ecco perché, anziché realizzare alvei ampi, fasce golenali di tutta sicurezza e casse di laminazione delle piene, si preferisce imprigionare i fiumi in alvei ristretti e diventano necessari alti argini, fiumi rettificati, alvei stretti a sezione geometrica e privi di asperità (da cui la necessità delle periodiche "pulizie" dalla vegetazione). L'assoluta inopportunità di questa strategia appare evidente non appena se ne esaminino alcune implicazioni:

- la scelta di aumentare la capacità dell'alveo in altezza anziché in larghezza comporta livelli idraulici più elevati e implica quindi l'accettazione di inondazioni più rovinose in caso di mancata tenuta degli argini;
- analoga implicazione comporta la scelta di accelerare i deflussi;
- gli argini, anche se con golene anguste, forniscono un'impressione di sicurezza (che la realtà dimostra ampiamente illusoria) e diventano un potente attrattore di nuovi insediamenti, facendo così salire alle stelle l'entità dei danni in caso di esondazione;
- l'edificazione dei terreni periferuali induce un irrigidimento idraulico che rischia di pregiudicare per sempre la possibilità di una gestione idraulica meno critica (ad es. basata su alvei più ampi);
- data la ristrettezza degli alvei, gli attraversamenti vengono realizzati con ponti corti creando strozzature idrauliche nelle quali si incastrano facilmente, provocando esondazioni, gli alberi divelti dalle piene; così, proprio come diretta conseguenza della scelta di restringere i fiumi, gli alberi, da fattori di sicurezza (in quanto rallentano la corrente), diventano un pericolo da rimuovere.

Le ragioni di questa pratica fallimentare che distrugge la funzionalità ecologica dei fiumi e mette a repentaglio la vita e i beni di intere comunità non vanno ricercate in una particolare perfidia dei progettisti, ma in una tradizione di malgoverno del territorio (accettata supinamente e considerata, chissà perché, intoccabile) e nella pessima consuetudine di procedere con una miriade di singoli interventi volti a risolvere altrettanti problemi locali, anziché secondo un coerente piano di bacino.

In effetti le arginature, le rettifiche, i dragaggi, le canalizzazioni, le "pulizie" degli alvei e molte altre opere fluviali rappresentano spesso una soluzione reale al problema locale; il guaio sta nel fatto che il rischio non viene eliminato, ma semplicemente scaricato sui centri abitati situati più a valle, esponendoli così ad un rischio accresciuto ed innescando la necessità di nuovi interventi "difensivi", in una catena senza fine che divora risorse e accentua ulteriormente il rischio idraulico complessivo.

Occorre dunque mettere allo scoperto le dannose conseguenze della logica autogiustificativa che tende a porre l'enfasi sull'«emergenza» locale ed a considerare irrilevanti i riflessi controproducenti sull'intero bacino. È infatti ora di capire che il crescente rischio alluvionale deriva proprio dal cumulo di decine di "piccoli" interventi controproducenti. È necessario perciò che gli obiettivi territoriali ed ambientali vengano preventivamente dichiarati e che ogni intervento venga sottoposto ad una stringente verifica di coerenza con tali obiettivi (Fig. 2).

Solo dopo essersi accertati che l'intervento è corretto e che rappresenta la migliore alternativa si può procedere alla redazione del progetto facendo il massimo ricorso possibile alle tecniche di inge-

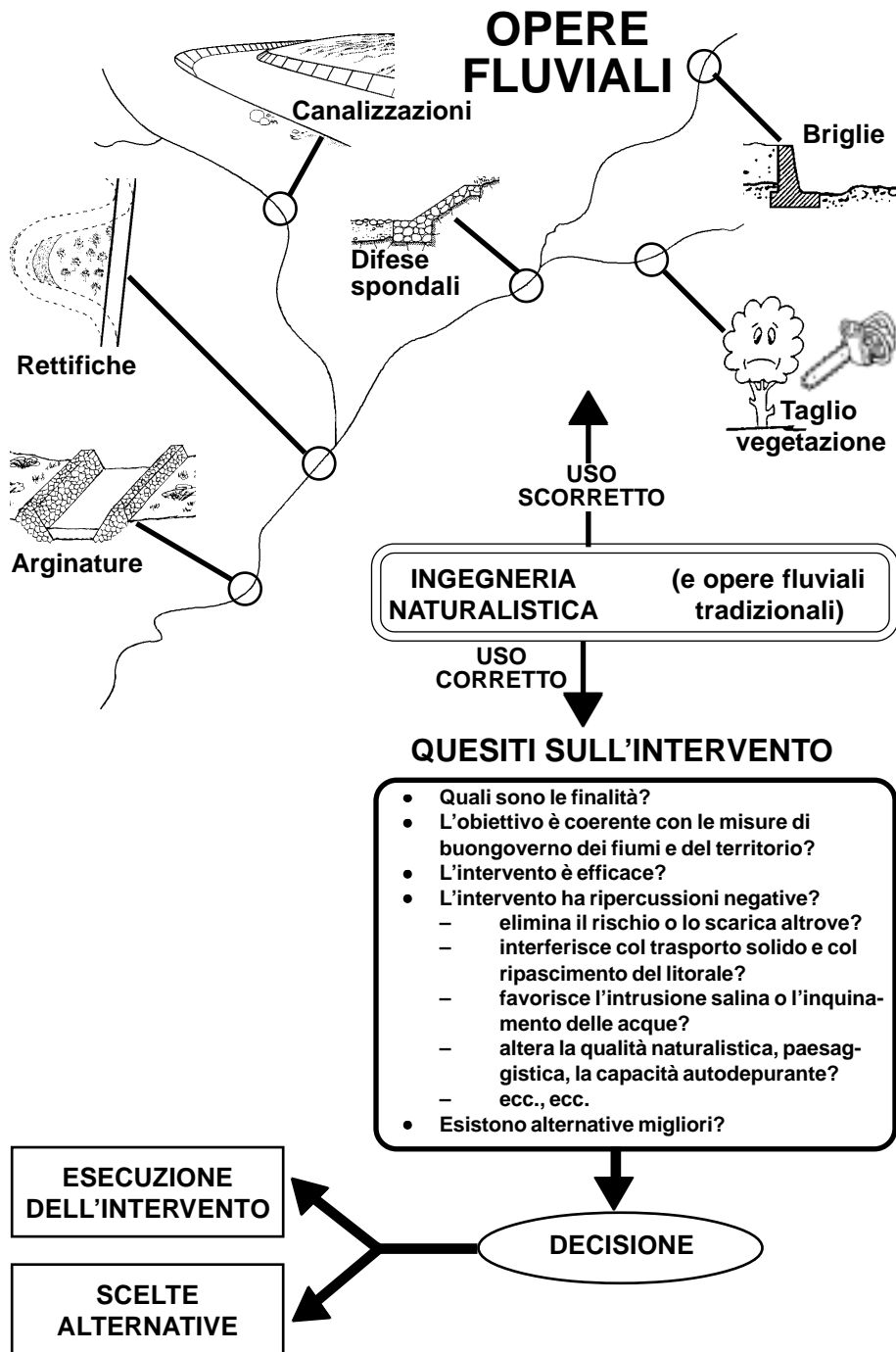


Fig. 2. Percorso logico da seguire per valutare l'opportunità di un intervento fluviale e il corretto inserimento delle tecniche di ingegneria naturalistica.

gneria naturalistica. Al di fuori di questo percorso, in assenza di questa verifica, qualunque intervento è scorretto, sia esso di ingegneria tradizionale o naturalistica.

INDICAZIONI PER UNA GESTIONE IDRAULICO-NATURALISTICA

Potrà sembrare strano, ma il principale ostacolo da superare per l'adozione di un approccio innovativo che miri realmente alla sicurezza idraulica è di natura essenzialmente ideologica; occorre cioè rovesciare la scala di valori posta a fondamento della progettazione, anteponendo finalmente gli interessi della comunità (sicurezza e ambiente) a quelli di pochi privati.

Se vi è realmente la volontà di superare questo ostacolo, tutto il resto diviene relativamente semplice; si tratta di adottare a tutti i livelli un approccio unitario che:

- superi l'attuale frammentazione della progettazione (una miriade di interventi tra loro contraddittori) attraverso una progettazione unitaria a livello di bacino;
- superi la separazione tra governo del territorio (delegato agli amministratori) e governo dei fiumi (delegato agli enti idraulici) attraverso l'adozione di una corretta destinazione d'uso dei suoli (come metodo di gestione del futuro) e di interventi idraulici correttivi (come rimedio agli errori del passato);
- superi la artificiosa contrapposizione tra ambiente e sicurezza attraverso una progettazione integrata idraulico-naturalistica che persegua entrambi gli obiettivi.

Le principali linee-guida di tale approccio innovativo, coerentemente basato sul generalizzato rallentamento dei deflussi, sono indicate nella tab. I, sud-

divise per maggiore chiarezza in misure di governo del territorio e misure di governo dei fiumi.

Merita soffermarsi brevemente su alcune importanti differenze tra i due tipi di misure. Le misure di governo del territorio sono fondate essenzialmente sulla progettazione territoriale, con particolare riguardo alla destinazione d'uso dei suoli: sono cioè misure di gestione amministrativa e non richiedono, se non marginalmente, l'esecuzione di opere. Il governo del territorio può essere paragonato alla prevenzione ambientale ed assume quindi un'importanza cruciale in quanto, da solo, sarebbe sufficiente a garantire sia la sicurezza idraulica che la qualità ecologica.

Al contrario, il governo dei fiumi può essere paragonato alla cura delle patologie territoriali: esso si fonda essenzialmente sull'esecuzione di opere "riparatrici" che si rendono oggi necessarie per rimediare ai guasti prodotti dalla passata gestione territoriale (soprattutto dal restringimento degli alvei e dall'urbanizzazione delle aree perfluviali).

Un aspetto paradossale sta nel fatto che, mentre sul piano del confronto culturale l'approccio idraulico-naturalistico basato sull'abbinamento delle misure di governo del territorio e dei fiumi risulta vincente in maniera schiacciante, nella pratica quotidiana predomina ovunque il devastante abbinamento tra malgoverno del territorio e malgoverno dei fiumi.

Anche i peggiori cementificatori, infatti, riconoscono senza alcuna difficoltà che l'approccio sintetizzato nella tab. I "sarebbe" quello ideale, ma si affrettano a sfoderare il loro alibi: a loro parere, ormai le aree perfluviali sarebbero purtroppo tutte urbanizzate; non sarebbe più possibile ampliare gli alvei e si sarebbe quindi costretti ad una rigida regimazione dei

Tab. I. Linee-guida per un approccio integrato idraulico-naturalistico, basato sul rallentamento dei deflussi e sulla rinaturalizzazione.

Misure di governo del territorio	
Misure	Scopo
Stop alla impermeabilizzazione del suolo	evitare un ulteriore incremento delle punte di piena riducendo la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardandone la corrivazione. (Puntare sul recupero del patrimonio edilizio esistente anziché estendere l'urbanizzazione; per nuove edificazioni costruire "in verticale")
Fasce perifluviali inedificabili	ridurre i danni in caso di esondazioni (da applicare perciò anche ad aree già parzialmente edificate)
Forestazione bacino	aumentare l'infiltrazione e l'evapotraspirazione; ridurre la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardarne la corrivazione
Superfici urbane drenanti (parcheggi, piazze, marciapiedi, strade)	ridurre la frazione di acque meteoriche che raggiunge i fiumi e ritardarne la corrivazione. (In Giappone ogni edificio è dotato di una vasca che raccoglie tutte le acque cadute su di esso).
Misure di governo dei fiumi	
Misure	Scopo
Ampliamento degli alvei e delle golene	aumentare il volume di volano idraulico e la portata veicolabile; ridurre la velocità della corrente
Casse di espansione plurifunzionali	laminare le punte di piena immagazzinando le acque eccedenti una data soglia di portata; ricaricare le falde; creare habitat per flora e fauna ed aree ricreative
Bacini di ritenzione delle acque meteoriche urbane	intercettare le acque di dilavamento urbano prima che raggiungano i fiumi e immagazzinarle temporaneamente, rilasciandole dopo il passaggio della piena; depurare le acque; creare habitat per flora e fauna ed aree ricreative
Rimozione delle strozzature idrauliche	eliminazione dei fattori locali di esondazione; consentire il mantenimento della vegetazione alveale e riparia lungo le intere aste fluviali
Restituzione della sinuosità al tracciato	allungare il percorso e ridurre la pendenza e la velocità, innescare sequenze buche-raschi
Mantenimento della vegetazione alveale e golenale	rallentare la velocità, ridurre l'erosione, migliorare la limpidezza e la capacità autodepurante; funzioni ecologiche plurime e paesaggistiche
Rinaturalizzazione e ingegneria naturalistica	funzioni ecologiche plurime e paesaggistiche; ridurre l'impatto ambientale delle opere idrauliche

fiumi (eventualmente affiancata da qualche bella diga, magari “ad uso plurimo”) per difendere il “bene supremo” della vita umana; infine, visto che le aree perifluviai urbanizzate vanno comunque messe in sicurezza, nulla vieterebbe di intensificare l’edificazione.

La preconditione per introdurre finalmente il buongoverno dei fiumi e del territorio è dunque mostrare l’inconsistenza e la pretestuosità di questo comodo alibi, versione ammodernata della vecchia concezione che antepone interessi economici a breve termine a quelli a lungo termine e al diritto alla sicurezza e all’ambiente delle generazioni attuali e future.

La corretta applicazione o la sudditanza di ogni disciplina coinvolta si misurano dall’atteggiamento tenuto di fronte a questa scelta.

Sull’ingegneria naturalistica, proprio in quanto disciplina-ponte tra due culture fino ad ieri contrapposte, grava perciò la grande responsabilità di rifiutare di piegarsi al ruolo di abbellimento di opere tradizionali che perseguono la vec-

chia politica territoriale e di rappresentare, al contrario, la punta di diamante di una battaglia culturale di grande respiro per la piena affermazione delle misure di buongoverno del territorio.

Il campo d’elezione dell’ingegneria naturalistica si colloca proprio nell’ambito degli interventi “riparatori” agli errori del passato, per evitare il rischio che una loro impostazione esclusivamente idraulica sacrifichi gli aspetti naturalistici. Si tratta dunque di interventi oggi grandemente necessari ma che, tendenzialmente, dovrebbero divenire superflui con la futura adozione di una corretta pianificazione territoriale.

Appare chiaro dunque che l’adozione generalizzata delle tecniche di ingegneria naturalistica è necessaria, ma non sufficiente, essendo assolutamente prioritarie le misure di governo del territorio: piegarsi ad intervenire in assenza di queste ultime finirebbe per confinare l’ingegneria naturalistica a svolgere un mistificante ruolo di cosmesi ambientale e di copertura di una politica territoriale gravida di pesanti conseguenze.