



Internationales Symposion INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

LE FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE NELLA PIANIFICAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI: ASPETTI METODOLOGICI ED APPLICAZIONI

IDENTIFICATION OF RIVER CORRIDORS AS A TOOL IN DRAINAGE BASIN PLANNING: METHODS AND APPLICATIONS

Francesco Baruffi¹, Antonio Rusconi¹ e Nicola Surian^{1*}

RIASSUNTO

La fascia di pertinenza fluviale (FPF) può essere definita come quell'area che da un punto di vista idraulico, geomorfologico ed ambientale risulta strettamente legata e condizionata da un corso d'acqua. La FPF assume un ruolo fondamentale nella pianificazione a scala di bacino idrografico sia per quanto riguarda la difesa idraulica del territorio (attenuazione delle piene) che per la gestione e la salvaguardia delle risorse naturali (ricarica degli acquiferi, processi geomorfologici, biodiversità dell'ambiente ripariale, corridoio ecologico, processi di autodepurazione). Lo scopo di un Piano delle fasce fluviali è quello di pianificare l'uso degli "ambiti fluviali" per garantirne un corretto "funzionamento" (idraulico, geomorfologico ed ecologico) in riferimento alle esigenze dell'uomo di utilizzare questa particolare parte del territorio. Nel presente lavoro si illustra l'approccio metodologico, tuttora in fase di definizione, utilizzato per predisporre i Piani delle fasce di pertinenza fluviale nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico. In particolare viene presentata l'applicazione del criterio geomorfologico al Fiume Tagliamento, un corso d'acqua caratterizzato da una notevole mobilità laterale dell'alveo.

Parole chiave: Fasce fluviali, Piani di bacino, Idrodinamica, Geomorfologia, Ecologia

ABSTRACT

River corridor can be defined as an area which is strongly linked to a river from hydraulic, geomorphological and ecological points of view. Identification of river corridors may represent a key issue in planning of river basins both for flood mitigation and for managing and preservation of natural resources (recharge of aquifers, geomorphological processes, biodiversity of the riparian environment, ecological corridors). The aim of a "Plan of river corridors" is planning uses within the fluvial region to preserve a "correct" operation of fluvial processes (hydraulic, geomorphological and ecological processes) in connection with human needs and existing uses. This paper deals with the methodological approach (still under revision) which is used to develop the Plans of river corridors for the streams of the Autorità di bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico. In particular an application of the

¹ Autorità di Bacino dei fiumi dell'Alto Adriatico, Dorsoduro 3593, 30123 Venezia

* Indirizzo attuale: Dipartimento di Geografia, Università di Padova, Via del Santo 26, 35123 Padova
e-mail: francesco.baruffi@adbve.it; antonio.rusconi@adbve.it; surian@dmp.unipd.it

geomorphological approach to the Tagliamento, a river characterised by a very high degree of lateral mobility, is described.

Key words: River corridors, Drainage basin Plan, Hydrodynamics, Geomorphology, Ecology

INTRODUZIONE

Il concetto di fascia di pertinenza fluviale (FPF) è piuttosto recente ed è stato approfondito in questi ultimi anni, da un punto di vista metodologico ed applicativo, sia in Italia (ad esempio Dutto, 1994; Govi e Turitto, 1994; Autorità di Bacino del Fiume Po, 1997) che in altri paesi (Malavoi et al., 1998; FISRWG, 1998). Nella letteratura anglosassone si utilizzano generalmente i termini “river corridor”, “stream corridor” o “streamway” per indicare la FPF. La FPF può essere definita come quell’area che da un punto di vista idraulico, geomorfologico ed ambientale risulta strettamente legata e condizionata da un corso d’acqua. La FPF comprende pertanto l’alveo attivo di un corso d’acqua e le aree ad esso adiacenti, aree che possono essere occupate dall’acqua durante gli eventi di piena (aree inondabili), che possono essere interessate dalla dinamica del corso d’acqua (variazioni planimetriche dell’alveo) e che sono ecologicamente legate al corso d’acqua.

La FPF assume un ruolo fondamentale nella pianificazione a scala di bacino idrografico sia per quanto riguarda la difesa idraulica del territorio (attenuazione delle piene) che per la gestione e la salvaguardia delle risorse naturali (ricarica degli acquiferi, processi geomorfologici, biodiversità dell’ambiente ripariale, corridoio ecologico, processi di autodepurazione). Lo scopo di un Piano delle fasce fluviali è quello di pianificare l’uso degli “ambiti fluviali” per garantirne un corretto “funzionamento” (idraulico, geomorfologico ed ecologico) in riferimento alle esigenze dell’uomo di utilizzare questa particolare parte del territorio.

L’individuazione della FPF risulta quanto mai opportuna e significativa per corsi d’acqua, o tratti di questi, in cui l’alveo non è canalizzato oppure in cui, seppur in presenza di difese idrauliche, l’alveo è tuttora soggetto ad una certa dinamica. Le condizioni sopra citate sono piuttosto frequenti nell’ambito del territorio di competenza dell’Autorità di Bacino dei fiumi dell’Alto Adriatico, in quanto i corsi d’acqua sono decisamente canalizzati solo nei loro tratti terminali (zone di bassa pianura) e presentano invece per lunghi tratti del loro percorso alvei a canali intrecciati (“braided”), ossia alvei caratterizzati da una notevole larghezza e da una considerevole mobilità laterale (Fig. 1).

Nel presente lavoro viene presentato l’approccio metodologico messo a punto per la definizione delle fasce di pertinenza fluviale dei corsi d’acqua di competenza dell’Autorità di Bacino dei fiumi dell’Alto Adriatico. Tale approccio è stato adottato per predisporre il Piano delle fasce fluviali del Fiume Tagliamento, Piano che è tuttora in fase di elaborazione.

APPROCCIO METODOLOGICO PER LA DEFINIZIONE DELLE FASCE DI PERTINENZA FLUVIALE

L’approccio metodologico utilizzato per l’individuazione della FPF prevede l’impiego di tre criteri, idrodinamico, geomorfologico ed ecologico, al fine di individuare tre fasce di differente ampiezza (fasce A, B e C). In una prima fase queste differenti fasce vengono individuate utilizzando separatamente i tre criteri, ottenendo quindi differenti fasce (3 fasce A, 3 fasce B, ecc.). Quindi queste fasce, che non necessariamente coincidono fra loro, vengono confrontate, considerando la massima estensione che le fasce hanno sulla base dei diversi

criteri. Di seguito vengono illustrati gli aspetti più significativi di questa metodologia, con particolare enfasi al criterio geomorfologico che allo stato attuale è stato utilizzato e testato più estesamente rispetto a quello idrodinamico e a quello ecologico.



Fig.1: L'alveo a canali intrecciati ("braided") del Torrente Cellina.

Fig.1: The braided morphology of the Cellina Torrent.

Criterio geomorfologico

Il criterio geomorfologico si basa principalmente su un'analisi storica della dinamica fluviale attraverso l'impiego di cartografia storica, fotografie aeree e rilievi topografici (sezioni trasversali e profili longitudinali dell'alveo). Tale criterio prevede l'individuazione della "fascia di mobilità funzionale" ("spazio di mobilità funzionale" secondo Malavoi et al., 1998) e l'analisi di vari aspetti/elementi antropici quali aree urbanizzate, principali infrastrutture ed opere idrauliche. La fascia di mobilità funzionale viene determinata sia sulla base della dinamica passata del corso d'acqua (ricostruzione dell'evoluzione dell'alveo negli ultimi 200 anni) sia sulla base della sua potenziale dinamica futura (individuazione delle zone d'erosione probabile nel medio periodo).

Fascia A. Questa fascia comprende l'attuale alveo attivo dei corsi d'acqua, le zone che sono state attive nel corso degli ultimi 200 anni e le zone con elevata probabilità di riattivazione nel medio periodo (50 anni). Nella definizione della fascia sono stati considerati inoltre i principali elementi antropici, come centri abitati, ponti, opere idrauliche (argini e pennelli).

Metodologia. La procedura utilizzata per la definizione della fascia A fa riferimento a quella proposta recentemente in Francia da Malavoi et al. (1998). Si tratta di una procedura che richiede un'approfondita analisi geomorfologica e si sviluppa attraverso più fasi. Il pregio di questa procedura è di non essere eccessivamente complessa e, soprattutto, di basarsi in buona parte su analisi ed operazioni poco soggettive. Da ciò né deriva che i risultati della procedura possono essere facilmente verificati. Le fasi per definire la fascia A sono quelle di seguito descritte.

1. Ricostruzione dell'evoluzione storica dell'alveo: individuazione e delimitazione delle zone interessate dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni. Questa fase si basa principalmente sull'analisi della cartografia storica e delle fotografie aeree.

2. Zone d'erosione probabile a medio termine (50 anni). Per l'individuazione di queste zone è necessario innanzitutto stimare il tasso d'erosione laterale del corso d'acqua (metri/anno), quindi, sulla base di tale tasso, definire la larghezza delle due fasce al contorno dell'alveo attuale nelle quali è più probabile che si verifichino processi d'erosione nei prossimi 50 anni. Per quanto possa trattarsi di un approccio semplificato alla problematica, e cioè alla previsione della dinamica laterale di un alveo, l'individuazione di queste fasce è certamente necessaria per alvei caratterizzati da elevate variazioni planimetriche.

3. Fascia A o "Fascia di mobilità funzionale": la somma delle aree individuate nelle due fasi precedenti (evoluzione storica dell'alveo e zone d'erosione probabile a medio termine) individua la fascia di mobilità funzionale del corso d'acqua, fascia che viene quindi determinata sulla base della dinamica sia passata (documentata) che futura (potenziale) dell'alveo. Nel definire questa fascia sono comunque considerati i vari aspetti/elementi antropici che condizionano attualmente in modo significativo la dinamica fluviale (ad esempio le principali opere idrauliche e le principali infrastrutture).

Fascia B. Questa fascia, più ampia della fascia A sopra descritta, comprende quelle zone che in base alle condizioni morfologiche, ed in particolare all'altimetria del terreno, e alla presenza di opere idrauliche o scarpate naturali, sono potenzialmente riattivabili in futuro (anche se con probabilità minore rispetto alle zone della fascia A).

Metodologia. Integrando l'analisi eseguita per la definizione della fascia A con un'analisi morfologica di dettaglio, viene definita la "fascia di mobilità potenziale a lungo termine". La fascia viene quindi definita sulla base dell'altimetria del terreno e degli elementi naturali (scarpate fluviali o versanti in roccia) ed antropici (opere idrauliche principali, ad esempio quelle a difesa di centri abitati o zone industriali/commerciali di un certo rilievo) che condizionano o potranno condizionare la mobilità laterale dell'alveo nel lungo periodo. Ad esempio, nei tratti di pianura in cui i corsi d'acqua sono arginati con continuità, i limiti della fascia B coincidono con gli argini maestri.

Fascia C. Questa fascia comprende zone che nel passato erano state sede di processi fluviali, ma che in seguito alla costruzione di opere idrauliche non sono più potenzialmente riattivabili dal corso d'acqua.

Metodologia. In questa fascia vengono incluse le zone interessate dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni che non sono state incluse nelle fasce A e B.

Criterio idrodinamico

Le caratteristiche idrodinamiche dei corsi d'acqua vengono valutate sulla base dei risultati forniti da modelli bidimensionali e della documentazione storica relativa ad eventi di piena verificatisi in passato. In particolare i modelli idrodinamici bidimensionali consentono di valutare, per differenti eventi di piena, l'estensione delle aree inondate e (a) altezze idrometriche e (b) velocità della corrente all'interno di tali aree.

Fascia A. Aree intra-arginali inondabili da eventi di piena relativamente frequenti (Tr di 10-15 anni) o aree in cui si verificano altezze idrometriche $>$ di 0,5 m e/o velocità della corrente $>$ 0,4 m/s nel corso di eventi di piena con tempo di ritorno (Tr) di 100 anni.

Fascia B. Questa fascia comprende le aree intra-arginali, non comprese nella fascia A, inondabili da eventi di piena con Tr = 100 anni.

Fascia C. Aree, soprattutto extra-arginali che sono state soggette ad inondazione. La delimitazione di queste aree, a differenza di quelle precedenti individuate sulla base della modellazione, richiede anche l'impiego di documentazione storica relativa ad eventi di piena verificatisi nel passato.

Criterio ecologico

Il criterio ecologico, a differenza degli altri due criteri, viene utilizzato solo per l'individuazione delle fasce A e B, e si basa sul riconoscimento delle associazioni ripariali.

Fascia A. Fascia all'interno della quale sono presenti associazioni ripariali.

Fascia B. Fascia all'interno della quale sono presenti associazioni retro-riparie.

ESEMPIO DI APPLICAZIONE: IL FIUME TAGLIAMENTO

L'approccio sopra esposto è stato adottato per la predisposizione del Piano delle fasce di pertinenza fluviale del Fiume Tagliamento, Piano tuttora in fase di elaborazione. In particolare sono stati considerati l'intero corso di pianura del Tagliamento ed estesi tratti montani, caratterizzati da fondovalle relativamente ampi, sia del Tagliamento che dei suoi principali affluenti (Fella, But e Degano), per una lunghezza complessiva di 186 km (Fig. 2). L'applicazione di seguito illustrata riguarda il solo criterio geomorfologico che, a differenza di quello idrodinamico e di quello ecologico, è già stato testato su tutti i tratti in questione.

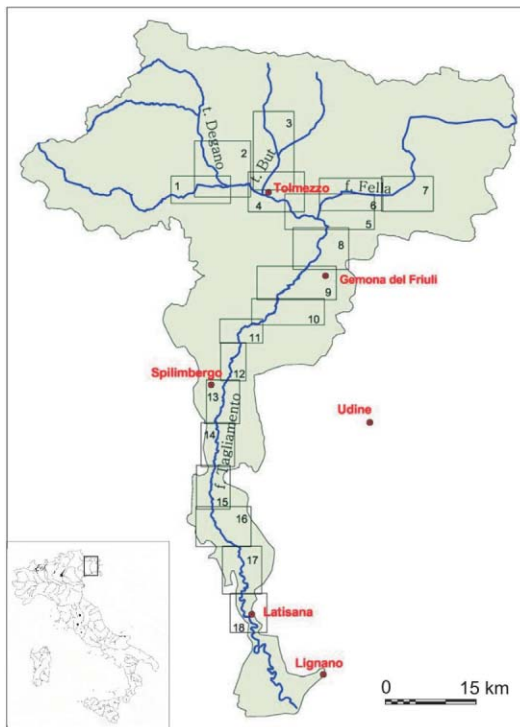


Fig.2: Il bacino idrografico del Fiume Tagliamento: sono indicati i tratti del Tagliamento e dei suoi affluenti (Fella, But e Degano) nei quali sono state definite le fasce di pertinenza fluviale con il criterio geomorfologico.

Fig.2: The basin of the Tagliamento River: the map shows the reaches of the Tagliamento and of its main tributaries (Fella, But and Degano) where the river corridors were identified through the geomorphological approach.

Il Tagliamento è il più importante corso d'acqua della Regione Friuli – Venezia Giulia, con un bacino idrografico di 2433 km² e una lunghezza dell'asta principale di 178 km. Le precipitazioni medie annue nel bacino sono all'incirca 2000 mm/anno, mentre il massimo picco di piena verificatosi (novembre 1966) è stato valutato pari a 4650 m³/s. Nei tratti esaminati del Tagliamento e dei suoi affluenti sono riconoscibili tre tipologie d'alveo, ossia a canali intrecciati, sinuoso e rettilineo (canalizzato), con una netta prevalenza della prima tipologia rispetto alle altre due. Da un punto di vista ecologico il Tagliamento è sicuramente un fiume molto particolare nel contesto italiano, ma anche europeo. Numerosi studi hanno messo in evidenza che il Tagliamento è uno dei pochi fiumi delle Alpi che attualmente presenta un elevato grado di naturalità (Ward et al., 1999). Questo fiume infatti, che rappresenta un importante corridoio ecologico tra la regione alpina ed il Mar Adriatico, è tuttora caratterizzato da un'elevata biodiversità sia longitudinale che trasversale.

Per un'analisi delle variazioni morfologiche degli alvei e l'elaborazione di una "Carta delle modificazioni dell'alveo del fiume Tagliamento nel corso degli ultimi due secoli e dei principali elementi morfologici" si è fatto uso di cartografia storica, fotografie aeree e sezioni topografiche. In particolare è stato utilizzato il seguente materiale.

Cartografia:

- Carta topografica-geometrica militare del Ducato di Venezia (scala 1:26.000), del 1801-1805;
- Carta del Regno Lombardo-Veneto (scala 1:86.400), del 1833;
- varie edizioni delle Tavole I.G.M.I. (scala 1:25.000), ed in particolare quelle del 1891 e del 1927;
- Carta Tecnica Regionale del Friuli-Venezia Giulia (scala 1:10.000), del 1983-1986.

Fotografie aeree:

- volo GAI del 1954;
- voli effettuati per conto dell'Autorità di Bacino, del 1997, 1999, 2001 e 2002.

Sezioni topografiche:

- sezioni rilevate nel 1969-71, 1982, 1988, 2001 e 2003 dal Magistrato alle Acque e dall'Autorità di Bacino.

L'impiego congiunto di questo materiale ha quindi consentito di estendere l'analisi geomorfologica, almeno per quanto riguarda gli aspetti planimetrici, ad un periodo di tempo sufficientemente lungo, e cioè agli ultimi 200 anni. Questa analisi storica ha messo in evidenza innanzitutto che si tratta di corsi d'acqua caratterizzati da un'elevatissima mobilità laterale, tipica fra l'altro di fiumi ghiaiosi a canali intrecciati. L'erosione media annua (erosione laterale) è stata stimata, sia nei tratti a canali intrecciati che in quelli a canale singolo (sinuoso-meandriiformi), pari a 7 m/anno. Nel complesso, per quanto riguarda il Tagliamento, si è osservato inoltre un restringimento (documentato sull'intero periodo) ed un'incisione (documentata solo a partire dalla fine degli anni '60) dell'alveo. Queste tendenze evolutive dell'alveo (restringimento ed incisione), comuni fra l'altro alla maggior parte dei fiumi italiani (Surian e Rinaldi, 2003), sono da attribuirsi principalmente a due fattori: la costruzione di opere idrauliche (e di altre strutture quali ponti e rilevati) e l'estrazione di inerti in alveo. Il primo fattore, che ha un effetto diretto sulla morfologia d'alveo, ha influito soprattutto nel XIX sec. e nella prima metà del XX sec., mentre il secondo, che influisce sul trasporto solido del fiume, ha avuto un ruolo rilevante solo negli ultimi decenni.

Sulla base dell'analisi storica svolta è stato quindi possibile definire le differenti fasce (A, B e C) secondo il criterio geomorfologico. Come illustrato in precedenza la definizione delle fasce ha comportato innanzitutto la "ricostruzione dell'evoluzione storica dell'alveo", e cioè l'individuazione e la delimitazione delle zone interessate dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni (Fig. 3A). Quindi, sulla base del tasso medio d'erosione (7 m/anno),

sono state definite due fasce della larghezza di 350 m al contorno dell'alveo attuale, fasce che rappresentano quindi le "zone d'erosione probabile a medio termine (50 anni)" (Fig. 3B). A questo punto è stato possibile definire la fascia A dalla sovrapposizione delle due aree valutate in precedenza, quindi sommando le zone interessate dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni e le zone di erosione probabile a medio termine, tenendo però conto degli elementi antropici che condizionano attualmente in modo significativo la mobilità del corso d'acqua (Fig. 3C). Nel tratto specifico qui riportato si osserva ad esempio come la fascia A sia contenuta all'interno dagli argini maestri, assumendo l'ipotesi che queste opere siano mantenute in efficienza nel tempo impedendo quindi la mobilità laterale dell'alveo. La fascia B, che comprende quelle zone che in base a condizioni morfologiche sono riattivabili sul lungo termine (indicativamente per tempi maggiori di 50 anni), corrisponde nel tratto in esame alle aree intra-arginali che non ricadono nella fascia A. Non essendosi invece verificata, negli ultimi 200 anni, alcuna dinamica d'alveo esternamente agli attuali argini, non esiste una fascia C in questo tratto del Tagliamento.

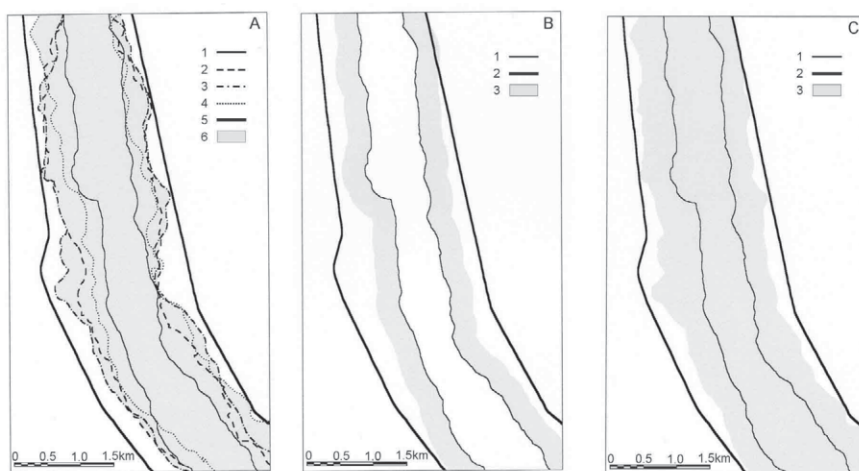


Fig.3: Definizione delle fasce di pertinenza fluviale secondo il criterio geomorfologico: esempio di applicazione ad un tratto del Fiume Tagliamento. A) Delimitazione delle zone interessate dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni. 1: limite dell'alveo nel 2001; 2: limite dell'alveo nel 1954; 3: limite dell'alveo nel 1891; 4: limite dell'alveo nel 1805; 5: argine; 6: area interessata dalla dinamica fluviale nel corso degli ultimi 200 anni. B) Zone d'erosione probabile a medio termine (50 anni). 1: limite alveo nel 2001; 2: argine; 3: area di erosione probabile nei prossimi 50 anni. C) Definizione delle fasce di pertinenza fluviale. 1: limite alveo nel 2001; 2: argine; 3: fascia A; la fascia B corrisponde alle aree comprese tra gli argini ed i limiti della fascia A.

Fig.3: Identification of the river corridors through the geomorphological approach: application to a reach of the Tagliamento River. A) Mapping of channel shifting during the last 200 years. 1: river bank in 2001; 2: river bank in 1954; 3: river bank in 1891; 4: river bank in 1805; 5: levee; 6: zone of channel shifting during the last 200 years. B) Possible zones of erosion in the next 50 years. 1: river bank in 2001; 2: levee; 3: possible zone of erosion in the next 50 years. C) Identification of the river corridors. 1: river bank in 2001; 2: levee; 3: river corridor "A"; the river corridor "B" is the area between the levees and the borders of river corridor "A".

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base delle esperienze maturate per la definizione delle fasce di pertinenza fluviale è possibile trarre le seguenti conclusioni.

1. La definizione delle FPF necessita di un approccio multidisciplinare ed in particolare sono stati qui adottati congiuntamente tre criteri, quello idrodinamico, quello geomorfologico e quello ecologico. Questi tre criteri fondamentali devono comunque essere integrati con altri elementi conoscitivi, ad esempio riguardanti l'uso del suolo, i vincoli ambientali e, non ultimo, la proprietà dei terreni (demaniale o privata). Questi ulteriori elementi di conoscenza sono infatti importanti non tanto per la definizione in senso stretto delle FPF (perimetrazione delle fasce), quanto per la definizione delle azioni che vanno intraprese per la gestione di queste fasce.

2. La metodologia sopra esposta (anche se in parte questa metodologia richiede ancora degli affinamenti) consente di individuare tre fasce fluviali con differenti caratteristiche da un punto di vista idrodinamico, geomorfologico ed ecologico e quindi con un differente grado di "connessione" al sistema fluviale (decescente dalla fascia A a quella C). Più precisamente la fascia A è quella dove attualmente e nel medio periodo hanno o avranno sede con maggiore frequenza ed intensità i processi fluviali; la fascia B può essere sede di processi geomorfologici nel lungo periodo ed è inondata solo da eventi di piena con bassa frequenza; infine la fascia C comprende aree extra-arginali che possono essere interessate da processi fluviali solo in occasione di eventi di piena particolarmente importanti o nel caso di mancata efficienza delle opere di difesa idraulica.

3. Risulta opportuno precisare che l'estensione delle FPF dipende dalle scale temporali considerate, ossia dai differenti intervalli temporali e/o differenti eventi di piena che possono essere utilizzati. Ad esempio per quanto riguarda il criterio geomorfologico potrebbero essere considerati sia intervalli più brevi (ad esempio 100 anni) che più lunghi (ad esempio 500-1000 anni) di quelli qui proposti (200 anni), e così il criterio idrodinamico potrebbe far riferimento ad eventi di piena con tempi di ritorno superiori a 100 anni. Ciò significa che l'approccio metodologico qui presentato potrebbe essere adattato qualora si ritenesse che 200 anni e $T_r = 100$ anni non siano grandezze significative per caratterizzare rispettivamente la dinamica recente e gli eventi di piena di un determinato corso d'acqua.

4. L'efficacia di un Piano delle FPF deriva non solo da un'accurata individuazione delle fasce (aspetto affrontato nella presente memoria) ma, ovviamente, anche dal quadro di azioni previste per gestire, tutelare e riqualificare le fasce. Piuttosto che interventi strutturali, il tipo di Piano che si sta elaborando prevede una serie di norme, vincoli ed approcci gestionali finalizzati a migliorare il sistema fluviale sotto l'aspetto idraulico, geomorfologico ed ecologico, in funzione delle esigenze socio-economiche del territorio in questione. Nel caso specifico del Fiume Tagliamento numerose sono le problematiche che si intende affrontare con il Piano delle FPF. Le principali problematiche riguardano: a) gli aspetti forestali, in particolare la presenza di vegetazione arborea; b) l'agricoltura (tipologia di colture); c) gli aspetti urbanistici; d) gli utilizzi ricreativi-turistici; e) l'utilizzo delle risorse, e cioè della risorsa idrica e dei sedimenti fluviali; f) gli interventi di manutenzione del corso d'acqua. Un Piano delle FPF dovrà infine prevedere dei monitoraggi (idrologico, morfologico ed ecologico) che consentano di valutare l'efficacia delle azioni adottate in modo tale che queste ultime possano essere eventualmente corrette od integrate nel corso del tempo in considerazione sia di mutate condizioni fisico-biologiche del sistema fluviale che socio-economiche.

BIBLIOGRAFIA

- Autorità di Bacino del fiume Po (1997): “Piano stralcio delle fasce fluviali”. Relazione, 145 pp.
- Dutto F. (1994): “Proposta metodologica per la definizione della fascia di pertinenza fluviale (FPF) lungo il tratto piemontese del Po. Approccio geomorfologico”. In: *IV Convegno Internazionale di Geoingegneria "Difesa e valorizzazione del suolo e degli acquiferi"*, Torino, 10-11 marzo 1994, 243-248.
- Federal Interagency Stream Restoration Working Group (1998): “Stream Corridor Restoration: Principles, Processes and Practices”. National Technical Information Service.
- Govi M., Turitto O. (1994): “Problemi di riconoscimento delle fasce di pertinenza fluviale”. In: *IV Convegno Internazionale di Geoingegneria "Difesa e valorizzazione del suolo e degli acquiferi"*, Torino, 10-11 marzo 1994, 161-172.
- Malavoi J.R., Bravard J.P., Piegay H., Héroin E., Ramez P. (1998): “Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau”. Bassin Rhone Mediterranee Corse, Guide Technique n° 2, 39 pp.
- Surian N., Rinaldi M. (2003): “Morphological response to river engineering and management in alluvial channels in Italy”. *Geomorphology*, 50, 307-326.
- Ward J.V., Tockner K., Edwards P.J., Kollmann J., Bretschko G., Gurnell A.M., Petts G.E., Rossaro B. (1999): “A reference river system for the Alps: the Fiume Tagliamento”. *Regulated Rivers: Research & Management*, 15, 63-75.