

## **ANNESSO N.1: Strumenti conoscitivi e progettuali per la definizione del Programma generale di gestione dei sedimenti**

### La mappatura delle aree esondabili per gli eventi di piena di riferimento

La mappatura delle aree esondabili e la definizione delle modalità di allagamento rappresenta in generale uno degli strumenti conoscitivi principali nella gestione dei corsi d'acqua. La disponibilità di tale strumento conoscitivo risulta indispensabile per la definizione delle attuali condizioni di officiosità del corso d'acqua e dell'assetto di riferimento dello stesso.

L'estensione delle aree esondabili e le modalità di allagamento risultanti dai modelli di simulazione numerica a fondo fisso devono essere attentamente valutate ed interpretate alla luce del fatto che la maggior parte dei corsi d'acqua naturali risulta a fondo mobile.

A tal riguardo ad esempio si evidenzia come in alcuni tratti del reticolo idrografico principale le modalità di esondazione nelle aree golenali sono fortemente influenzate dai fenomeni di incisione dell'alveo che approfondendosi e allargandosi convogliano gran parte della portata di piena e non consente un pieno coinvolgimento delle aree golenali ai processi di laminazione. Viceversa risulta possibile che in alcuni tratti del reticolo idrografico montano fenomeni di deposito locale in corrispondenza di centri abitati possano concorrere a modificare in modo sostanziale le modalità di deflusso della piena e ad incrementare le conseguenti condizioni di rischio.

Per quanto sopra evidenziato risulta evidente che un modello di simulazione idraulica a scala di intera asta fluviale, aggiornato in funzione della disponibilità di nuovi dati topografici e in seguito a significativi eventi di piena, costituisca uno strumento utile e necessario anche in relazione alla manutenzione dei sedimenti del corso d'acqua e alla verifica del raggiungimento degli obiettivi sottesi dall'assetto di riferimento delle fasce fluviali.

Riferimenti tecnici di dettaglio in merito alla delimitazione delle aree esondabili sono inoltre presenti nella *"Direttiva tecnica contenente criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"* allegata al PAI.

### Le valutazioni sul trasporto solido

L'applicazione lungo il reticolo idrografico di modelli numerici di valutazione e/o bilancio del trasporto solido costituisce strumento conoscitivo utile per la previsione delle tendenze evolutive in relazione:

- dinamiche di erosione/trasporto/deposito e i relativi effetti sulle condizioni di deflusso in piena del corso d'acqua;
- alla previsione quantitativa di massima dei volumi;
- alle condizioni di stabilità plano-altimetrica dell'alveo inciso del tronco considerato, in rapporto ai fenomeni di erosione e trasporto del materiale e all'influenza delle opere idrauliche presenti.

Elementi fondamentali per le valutazioni del trasporto solido e in particolare per la taratura dei modelli di simulazione numerica sono la disponibilità nel tempo di rilievi topografici di sezioni trasversali e la conoscenza dei quantitativi di materiale inerte estratto dagli alvei.

A tal riguardo oltre al monitoraggio morfologico di cui si dirà in seguito appare strategica la messa a punto, nell'ambito del Programma generale di gestione dei



sedimenti, di una modalità di archivio dei dati relativi agli interventi di movimentazione e/o eventualmente asportazione di materiale litoide realizzati nell'ambito del programma di interventi di cui al capitolo successivo.

In linea generale le grandezze fornite dall'applicazione del modello di trasporto solido devono comprendere:

- la valutazione dell'andamento temporale dei volumi di erosione/trasporto/deposito per tratti elementari dei tronchi oggetto di studio;
- l'andamento temporale delle modificazioni geometriche delle sezioni trasversali;
- l'evoluzione temporale del profilo di fondo.

#### La fascia di mobilità massima compatibile ("fascia A geomorfologica")

Secondo quanto specificato nel documento del Piano Stralcio delle fasce fluviali, "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali", la fascia A è definita come involuppo fra le aree sede di deflusso della piena di riferimento (criterio idraulico) e le forme fluviali potenzialmente riattivabili durante gli stati di piena (criterio geomorfologico).

Il criterio geomorfologico che nel documento sopracitato è descritto in termini molto generali, può essere meglio specificato mediante l'introduzione della fascia di divagazione massima compatibile cioè di quella porzione di regione fluviale all'interno della quale l'alveo di un corso d'acqua può divagare o meglio deve essere lasciato libero di divagare anche al fine del conseguimento di configurazioni morfologiche meno vincolate e più stabili.

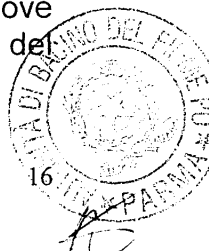
La delimitazione di tale fascia deve essere effettuata a partire dalla fascia di mobilità massima storica individuata come involuppo delle aree dove l'alveo attivo (compresi i rami secondari) era presente in epoca storica o potrebbe essere presente nella futura evoluzione a medio termine. Il confronto fra tale fascia massima storica e i vincoli antropici connessi all'uso del suolo in atto e programmato consentono la definizione della fascia di divagazione massima compatibile.

In particolare per il tracciamento della fascia di mobilità massima compatibile si deve tenere conto dei seguenti elementi presenti sul territorio:

- fascia di mobilità massima storica;
- opere di difesa dai fenomeni di instabilità planimetrica;
- uso del suolo in atto e programmato;
- sviluppo della fascia B;
- manufatti di attraversamento;
- tratti spondali instabili caratterizzati da evidenti tracce di erosione recente;
- zone contraddistinte dal passaggio di correnti veloci durante gli ultimi eventi di piena;
- paleoalvei riattivabili per tempi di ritorno inferiori o uguali a 200 anni.

Tale delimitazione deriva dall'obiettivo generale di promuovere un'inversione di tendenza rispetto alla progressiva canalizzazione dei corsi d'acqua avvenuta in passato, in funzione anche del raggiungimento di assetti che consentano una maggiore dissipazione dell'energia di corrente.

In particolare per i corsi d'acqua caratterizzati storicamente da alvei pluricursali nel tempo evoluti verso morfologie monocursali più semplificate, la delimitazione della fascia di mobilità deve comprendere tutti i settori ex-ramificati, dove ovviamente ciò sia ancora possibile in relazione all'attuale antropizzazione del territorio.



La delimitazione di tale fascia sottende inoltre l'importante individuazione delle opere di difesa spondale individuate come strategiche in quanto concorrono alla difesa di porzioni di territorio giudicate oramai incompatibili in relazione ai fenomeni di instabilità planimetrica caratteristici dell'alveo.

### Il profilo di fondo medio di progetto

La quota di fondo medio di una sezione trasversale dell'alveo risulta definita come rapporto fra l'area sottesa dal livello idrico dell'alveo a bordi pieni (bank full) e la larghezza dell'alveo stesso. Il profilo idrico corrispondente alla quota di fondo medio è considerato rappresentativo dell'alveo in quanto non risente o risente in modo minore rispetto al profilo di fondo minimo, di fenomeni locali di variazioni di fondo.

Come nel caso dell'assetto planimetrico (fascia di mobilità), è possibile individuare secondo un criterio idraulico e morfologico l'assetto di progetto del profilo di fondo medio.

Dal punto di vista idraulico l'assetto di progetto del profilo di fondo medio è quell'assetto che consente da un lato il convogliamento in sicurezza delle portate di piena all'interno della fascia B e dall'altro l'utilizzo ottimale della stessa fascia fluviale nei processi di laminazione delle piene (concetto di officiosità idraulica).

Dal punto di vista morfologico l'assetto di progetto del profilo di fondo medio è quell'assetto a cui sono associate condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo del corso d'acqua (concetto di officiosità morfologica).

La definizione di tale profilo di progetto è particolarmente importante nel caso di corsi d'acqua incisi in cui il forte approfondimento delle quote di fondo oltre a generare situazioni di squilibrio nell'assetto morfologico dell'alveo ha disconnesso le aree golenali presenti in fascia B dai fenomeni di laminazione delle piene. In tal caso il profilo di progetto rappresenta quell'assetto ottimale da conseguire nel tempo sia mediante corrette modalità di gestione dei sedimenti che eventualmente mediante interventi di carattere strutturale.

Rispetto al profilo di fondo medio di progetto e in corrispondenza di sezioni di controllo rappresentative di un tratto di corso d'acqua morfologicamente omogeneo, è possibile inoltre definire un limite superiore tale da non pregiudicare la sicurezza idraulica del tronco stesso in relazione ai fenomeni di convogliamento delle portate di piena. In tal caso è possibile ammettere fenomeni di deposizione dei sedimenti fino a che il fondo medio non supera tale limite. L'individuazione di interventi di manutenzione dell'alveo deve essere subordinata al monitoraggio delle sezioni di controllo e alla verifica del superamento del limite suddetto.

### Il monitoraggio morfologico dell'alveo

Per ciascun tronco omogeneo in cui è suddiviso il reticolo principale e secondario montano devono essere definite le sezioni trasversali dell'alveo necessarie per il controllo morfologico, che dovranno essere oggetto di periodici rilevamenti topografici con frequenza da determinarsi nell'ambito del Programma generale di gestione medesimo in funzione delle condizioni morfologiche ed idrauliche del tronco stesso e delle necessità di intervento.

In particolare per il reticolo idrografico principale le sezioni di controllo morfologico devono essere definite da una rete di caposaldi di sezione (almeno due per sezione) agganciati a loro volta ad una rete di raffittimento da materializzare con passo pari a circa 5 km finalizzata alla definizione del modello di geoida locale del corso d'acqua.

Il monitoraggio morfologico dell'alveo deve inoltre riguardare:



- le modificazioni planimetriche dell'alveo e delle proprie forme di fondo;
- le caratteristiche granulometriche dell'alveo;
- le misure delle portate liquide formative e del trasporto solido in sospensione e al fondo .

Per tutti e tre i casi nell'ambito del Programma generale di gestione dei sedimenti devono essere definite le caratteristiche e la frequenza delle operazioni di rilevamento e di misura da effettuare (rilievi topografici, riprese aerofotogrammetriche, rilievi laserscanner, misure di velocità e di portata, misure di torbidità, campionamenti granulometrici, ...).

Con riferimento alle specifiche tecniche necessarie alla realizzazione delle campagne di rilevamento topografico, aerofotogrammetrico e granulometrico si rimanda alla documentazione messa a punto dall'Autorità di bacino nell'ambito degli Studi di fattibilità della sistemazione idraulica.

#### Il catasto delle opere di difesa idraulica

La definizione di un aggiornato catasto delle opere di sistemazione idraulica presenti lungo i corsi d'acqua oltre a essere elemento indispensabile per la valutazione delle necessità di manutenzione delle opere stesse rappresenta un utile strumento conoscitivo per la definizione e la gestione del programma generale di gestione dei sedimenti.

Nell'ambito dei suddetti Studi di fattibilità è stato messo a punto un modello di data base per la gestione e l'aggiornamento del catasto opere.

