

Metodo di delimitazione delle fasce fluviali

1. Articolazione in fasce degli alvei fluviali

L'alveo fluviale e la parte di territorio limitrofo, costituente nel complesso la regione fluviale, sono oggetto della seguente articolazione in fasce:

- **Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- **Fascia di esondazione (Fascia B)**, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo.

Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.

- **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)**, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

La delimitazione delle fasce, in particolare A e B, sottende l'assunzione di uno specifico progetto per l'assetto di un corso d'acqua, comprendente l'individuazione delle caratteristiche e della localizzazione delle nuove opere idrauliche per il contenimento dei livelli idrici di piena e per la regimazione dell'alveo. I limiti della fascia A e della fascia B vengono evidenziati nella cartografia del Piano con la dicitura "di progetto" nei casi in cui essi si identifichino con il perimetro di nuove opere idrauliche (ad esempio arginature).

2. Assunzioni per la delimitazione delle fasce fluviali

- **Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**. Si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti:
 - fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali);

- limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR di 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati);
- **Fascia di esondazione (Fascia B).** Si assume come portata di riferimento la piena con TR di 200 anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.

La delimitazione sulla base dei livelli idrici va integrata con:

- le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
- le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale.
- **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C).** Si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni.

Per i corsi d'acqua non arginati la delimitazione dell'area soggetta ad inondazione viene eseguita con gli stessi criteri adottati per la fascia B, tenendo conto delle aree con presenza di forme fluviali fossili.

Per i corsi d'acqua arginati l'area è delimitata unicamente nei tratti in cui lo rendano possibile gli elementi morfologici disponibili; in tali casi la delimitazione è definita in funzione della più gravosa delle seguenti due ipotesi (se entrambe applicabili) in relazione alle altezze idriche corrispondenti alla piena :

- altezze idriche corrispondenti alla quota di tracimazione degli argini,
- altezze idriche ottenute calcolando il profilo idrico senza tenere conto degli argini.

3. Procedure di studio per la delimitazione delle fasce fluviali

3.1 Elementi conoscitivi necessari alla delimitazione delle fasce fluviali sul corso d'acqua

Per la delimitazione delle fasce fluviali è necessario acquisire:

- le caratteristiche geomorfologiche dell'alveo inciso,

- le caratteristiche idrologiche, geometriche e idrauliche del corso d'acqua,
- le caratteristiche ambientali e naturalistiche della regione fluviale,
- le caratteristiche delle opere idrauliche e delle infrastrutture significative,
- le caratteristiche delle aree e dei manufatti sottoposti a tutela paesaggistica ai sensi delle leggi n. 1497/39 e 431/85

3.1.1. *Caratteristiche geomorfologiche dell'alveo.*

L'alveo attivo e le forme fluviali abbandonate e/o riattivabili in piena vengono individuate tramite i seguenti elementi principali:

- andamento planimetrico dell'alveo e modificazioni recenti (ultimi 30-40 anni),
- evidenze morfologiche di antichi alvei abbandonati,
- estensione e caratteristiche delle aree allagate in occasione di eventi di piena recenti e delle modalità di allagamento,
- tendenze evolutive dell'alveo.

Le informazioni sopra elencate costituiscono le basi per la costruzione delle seguenti carte tematiche:

- carta delle forme fluviali: tramite il confronto di rilievi multi-temporali, preferibilmente fotorestituiti, a scala adeguata vengono riconosciute le evidenze morfologiche dell'attività fluviale attuale e pregressa; in particolare le forme fluviali ancora chiaramente riconoscibili, attive in epoca recente ed interessate dall'azione morfogenetica del corso d'acqua durante gli eventi di piena più gravosi;
- carta dell'alveo di piena: dove sono disponibili rilievi aerei relativi a eventi di piena gravosi, possono essere delimitate la fascia inondata e le forme fluviali abbandonate non più attive in regime di magra ma riattivate nel corso di eventi di piena significativi; in mancanza di rilievi aerei, indicazioni al riguardo possono essere tratte da carte delle aree inondabili eventualmente disponibili nell'ambito di studi conoscitivi diversi.

3.1.2. *Caratteristiche idrologiche geometriche e idrauliche del corso d'acqua.*

Riguardano i seguenti elementi:

- portate di piena di elevato tempo di ritorno (20, 50, 100, 200, 500 anni) ricavate tramite l'impiego di modelli probabilistici, di trasformazione afflussi-deflussi e di regionalizzazione dell'informazione idrologica;
- profili liquidi in condizioni di piena. Tali profili vengono individuati con modelli di calcolo opportunamente scelti tenendo conto del livello di dettaglio dei dati geometrici

(sezioni trasversali e planimetrie) e idraulici (scabrezza) dell'alveo disponibili, nonché delle caratteristiche di opere e manufatti presenti nel corso d'acqua;

3.1.3 Caratteristiche ambientali e naturalistiche.

Vengono individuate, nell'ambito della regione fluviale, le aree naturali (vegetazione spontanea arborea, erbacea, superfici di acque lentiche, aree prive di copertura vegetale, con particolare riferimento all'assetto ecosistemico tipico delle fasce fluviali), e le aree non naturali (aree agricole, infrastrutture, aree edificate). Vanno inoltre individuate le aree con caratteristiche di elevato pregio ambientale e in generale le emergenze naturali connesse al sistema fluviale. L'attività va condotta normalmente mediante foto interpretazione di riprese pancromatiche recenti in scala adeguata, con taratura in campo delle osservazioni. Viene infine svolta una valutazione, attraverso indici sintetici di qualità ambientale, del grado di naturalità dell'alveo e delle capacità autodepurative dell'ecosistema.

3.1.4 Caratteristiche delle opere idrauliche e delle infrastrutture significative.

La caratterizzazione va svolta attraverso i seguenti elementi principali:

- definizione dell'assetto delle opere idrauliche esistenti: argini, difese di sponda, soglie o traverse di fondo, opere di sponda con funzioni di regimazione idraulica;
- analisi della funzionalità delle opere in relazione al contenimento delle piene e al controllo delle modificazioni morfologiche dell'alveo;
- individuazione delle infrastrutture e degli insediamenti condizionanti l'assetto del corso d'acqua: cave in golena, attraversamenti, viabilità, insediamenti.

L'acquisizione dei dati va normalmente condotta tramite fotointerpretazione di rilievi aerei a scala di dettaglio e successiva taratura e integrazione con sopralluoghi in campo. Ove disponibili possono essere utilizzati i catasti delle opere idrauliche.

3.2. Definizione dell'assetto fisico di progetto del corso d'acqua

Riguarda le seguenti componenti rispetto alle quali il progetto dell'assetto fisico del corso d'acqua definisce le linee di intervento:

- assetto dell'alveo inciso e relative opere idrauliche di controllo dei fenomeni di divagazione;
- limite delle aree inondabili per la piena con TR di 200 anni e insieme delle opere idrauliche di contenimento dei livelli idrici;
- forme fluviali abbandonate recenti ed ancora strettamente connesse al corso d'acqua dal punto di vista geomorfologico e idraulico;

- aree strettamente collegate al corso d'acqua dal punto di vista naturalistico-ambientale (ambienti lentici, palustri, vegetazione spontanea idromorfa, boschi ripariali, ecc) da mantenere o recuperare;
- elementi di pregio per gli aspetti paesaggistici, storici, artistici e culturali da proteggere e valorizzare.

3.3. Delimitazione delle fasce fluviali

In funzione delle caratteristiche fisiche e di progetto del corso d'acqua si hanno le seguenti situazioni tipiche.

- Corsi d'acqua arginati:
 - la fascia di esondazione (Fascia B) è generalmente delimitata dagli argini maestri (coincide con il piede esterno dell'argine) anche nelle situazioni in cui l'argine sia inadeguato al contenimento della piena di riferimento (tempo di ritorno 200 anni);
 - la delimitazione della Fascia di piena (Fascia A) coincide frequentemente con quella della fascia di esondazione (Fascia B), ad eccezione dei casi in cui si hanno golene chiuse ovvero, pur trattandosi di golene aperte, l'estensione golenale è molto ampia e di conseguenza la porzione contribuente al moto non arriva al limite degli argini. La stessa situazione si verifica nei tratti di attraversamento urbano, in cui frequentemente il corso d'acqua è vincolato da opere di sponda e/o da argini;
 - per i corsi d'acqua del bacino con arginature continue (Po e affluenti nella parte di media e bassa pianura), gli elementi conoscitivi disponibili, soprattutto quelli relativi alle quote del terreno e agli aspetti morfologici del territorio, non hanno il dettaglio sufficiente, anche in ragione della rilevante estensione del territorio coinvolto, a permettere la delimitazione della fascia C, tramite l'applicazione del metodo indicato.
- Corsi d'acqua non arginati:
 - la fascia di deflusso della piena (fascia A) coincide prevalentemente con l'alveo di piena per i corsi d'acqua monocursali e pluricursali ed è delimitata dal confine esterno delle forme fluviali potenzialmente attive nei corsi d'acqua ramificati;
 - la fascia di esondazione (fascia B) è normalmente molto più ampia della precedente, fino al limite naturale di contenimento dei livelli idrici;

- la fascia C è normalmente delimitabile con il metodo indicato, compresi i tratti in cui si ha la presenza di arginature discontinue ovvero è in programma la realizzazione di nuovi argini.

Per la rappresentazione grafica delle fasce, è opportuno per uniformità adottare la seguente convenzione:

- nei casi in cui le linee di delimitazione della fascia A e della fascia B coincidono, viene rappresentata solamente la fascia B,
- nei casi in cui le linee di delimitazione della fascia B e della fascia C coincidono, viene rappresentata convenzionalmente solamente la fascia B.

4. Definizioni

Regione fluviale. Porzione del territorio comprendente un corso d'acqua e le aree confinanti sede dei fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua stesso.

Golena o area golenale. Porzione di territorio compresa tra l'alveo inciso del corso d'acqua e gli argini maestri, costituente parte dell'alveo di piena, soggetta a inondazione per portate di piena con ricorrenza superiore a quella della piena ordinaria.

Golena chiusa. Porzione dell'area golenale compresa tra un argine golenale e l'argine maestro.

Golena aperta. Porzione dell'area golenale compresa tra un argine golenale o un argine maestro e l'alveo inciso.

Grandezze idrologiche del corso d'acqua

Piena di un corso d'acqua. Condizione di deflusso caratterizzata dal repentino e notevole innalzamento del livello idrico. Il livello o la portata a partire dal quale viene considerato l'inizio dello stato di piena è del tutto convenzionale.

Piena ordinaria. Livello o portata di piena in una sezione di un corso d'acqua che, rispetto alla serie storica dei massimi livelli o delle massime portate annuali verificatisi nella stessa sezione, è uguagliata o superata nel 75% dei casi (da "Memorie e studi idrografici", Ministero LL.PP., Consiglio Superiore LL.PP., Servizio Idrografico, 1928).

Portata di progetto. Valore di portata, normalmente correlato a un tempo di ritorno, assunto per il dimensionamento di un'opera idraulica o di un intervento di sistemazione idraulica di un corso d'acqua.

Opere idrauliche sul corso d'acqua

Argine maestro. Opera idraulica in rilevato a diversa tipologia costruttiva, con funzioni di contenimento del livello idrico corrispondente alla portata di piena di progetto, a protezione del territorio circostante.

Argine golenale. Opera idraulica in rilevato a diversa tipologia costruttiva, con funzioni di contenimento del livello idrico corrispondente alla portata di piena di progetto, a protezione di una porzione dell'area golenale. La quota della sommità dell'argine è sempre inferiore a quella del corrispondente argine maestro.

Difesa di sponda (difese longitudinali). Opera idraulica a diversa tipologia costruttiva, con andamento parallelo alla sponda incisa dell'alveo o addossata alla stessa, con funzioni di protezione della sponda dall'azione erosiva esercitata della corrente.

Pennello. Opera idraulica a diversa tipologia costruttiva, con andamento ortogonale all'asse della corrente, che si estende dalla sponda verso l'asse dell'alveo inciso occupandone solo parzialmente la sezione. Ha la funzione di allontanare la corrente dalla sponda dell'alveo.

Soglia di fondo. Opera idraulica a diversa tipologia costruttiva, disposta trasversalmente all'alveo inciso per l'intera ampiezza dello stesso. Ha funzioni di stabilizzazione del fondo alveo.

a. corsi d'acqua non arginati

Alveo inciso o alveo attivo. Porzione della regione fluviale associata a un corso d'acqua compresa tra le sponde dello stesso, sede normalmente del deflusso di portate inferiori alle piene più gravose. In conformità alla circolare n. 780 del 28.2.1907 del Ministero LL.PP., il limite dell'alveo appartenente al demanio pubblico ai sensi dell'art. 822 del Codice Civile viene determinato in base al livello corrispondente alla portata di piena ordinaria.

Ciglio di sponda. Si intende il punto della sponda dell'alveo inciso (o alveo attivo) a quota più elevata.

Porzione non attiva dell'alveo inciso (o alveo attivo). Si intendono quelle aree altimetricamente più elevate del livello della piena ordinaria.

Alveo di piena. Porzione della regione fluviale del corso d'acqua comprendente l'alveo inciso e una parte delle aree inondabili ad esso adiacenti, che contribuiscono al deflusso di portate superiori a quelle di piena ordinaria, a piene cioè di elevato tempo di ritorno.

Area inondabile. Porzione della regione fluviale compresa tra le linee spondali dell'alveo di piena e il limite più esterno dell'area inondabile da piena straordinaria di assegnato tempo di ritorno. Tale area non contribuisce al deflusso della portata, ma

attraverso l'invaso temporaneo dei volumi di piena esplica un'azione di riduzione dei colmi del fenomeno (laminazione della portata).

b. corsi d'acqua arginati

Alveo inciso o alveo attivo. Vale la definizione riportata per i corsi d'acqua non arginati.

Ciglio di sponda. Vale la definizione riportata per i corsi d'acqua non arginati.

Porzione non attiva dell'alveo inciso (o alveo attivo). Vale la definizione riportata per i corsi d'acqua non arginati.

Alveo di piena. Porzione dell'alveo di esondazione del corso d'acqua comprendente l'alveo inciso e una parte delle adiacenti aree golenali, contribuenti al deflusso di piene straordinarie di assegnato tempo di ritorno. E' normalmente delimitato dagli argini maestri o da quelli golenali.

Area inondabile all'interno degli argini maestri. Porzione della regione fluviale compresa tra l'alveo di piena e il limite dell'area inondabile al verificarsi di una piena straordinaria di assegnato tempo di ritorno. E' delimitata dagli argini maestri o da quelli golenali o da eventuali rilevati presenti in golena. Tale area non contribuisce al deflusso della portata, ma attraverso l'invaso temporaneo dei volumi di piena esplica un'azione di riduzione dei colmi del fenomeno (laminazione della portata).

Area inondabile per tracimazione o rottura degli argini maestri. Porzione di territorio inondabile per cedimento delle opere di ritenuta. E' delimitata da rilievi morfologici naturali o da elementi artificiali presenti sul territorio (rilevati, insediamenti).