



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po

Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po

Analisi delle pressioni e
degli impatti significativi e
individuazione delle misure
di mitigazione

Elaborato 2.3
Parte II – Stato morfologico



Versione del
24 febbraio 2010



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale




Piano di Gestione

Stato idromorfologico della rete idrografica naturale principale nel bacino del fiume Po

Analisi delle pressioni e degli impatti
significativi e individuazione delle misure
di mitigazione

Elaborato 2.3
Parte II – Stato morfologico

ai sensi dei punti 2 e 7 dell'Allegato VII
della Dir. 2000/60/CE

Versione	3
Data	Creazione: 29 giugno 2009 Modifica: 15 marzo 2010
Tipo	
Formato	Microsoft Word – dimensione: pagine 29
Identificatore	PdG_Po_Elaborato_2_3_Parte2_morfologia15_03_10.doc
Lingua	it-IT
Gestione dei diritti	 CC-by-nc-sa

Metadata estratto da Dublin Core Standard ISO 15836





Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po

Indice

Premessa	1	
1.	L'idromorfologia nella pianificazione di bacino	2
1.1.	Ambiti geografici omogenei per processi fluviali naturali e pressioni sulla morfologia del bacino del fiume Po	3
1.2.	Dati disponibili per la definizione dello stato idromorfologico	7
2.	Caratterizzazione dello stato morfologico in attuazione della Direttiva 2000/60/CE	8
2.1.	Metodologia per la caratterizzazione dello stato morfologico	10
2.2.	Indicatori di stato morfologico	12
2.2.1.	Indicatori di Pressione antropica (Opere)	12
2.2.2.	Indicatori di variazione della forma e della geometria	14
2.2.3.	Indicatori di funzionalità del corso d'acqua	15
3.	Risultati conseguiti e sintesi dello stato morfologico	17
4.	Misure per mitigare gli impatti sullo stato morfologico	21
4.1.	Salvaguardare o ripristinare la funzionalità idromorfologica naturale del corso d'acqua	23
4.2.	Restaurare forme e assetti morfologici sui corsi d'acqua fortemente impattati (qualità morfologica scadente o pessima)	23
4.3.	Dismettere, adeguare e gestire le opere per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali	23
4.4.	Promuovere un uso del suolo compatibile con i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale	24
4.5.	Conoscere e divulgare le forme e processi idromorfologici dei corsi d'acqua	24

Allegati:

Allegato 2.3.1 - Repertorio degli Studi utilizzati per la definizione dello stato morfologico dei corpi idrici

Allegato 2.3.2 - Schede di caratterizzazione dello stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali, in attuazione della Direttiva 2000/60/CE ai sensi dell'Art. 5 della Direttiva "Caratteristiche del distretto idrografico"

Elaborati cartografici:

Fasce Fluviali A e B del PAI rappresentate negli ambiti omogenei per processi fluviali naturali e per pressioni sulla morfologia del bacino del fiume Po

Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI: impatto delle opere sulla continuità laterale

Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI: impatto delle opere sulla continuità longitudinale

Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI: restringimento e approfondimento dell'alveo valutato dal 1885

Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI: alveotipi attuali



Stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI:
scostamento della funzionalità fluviale attuale dalle condizioni di riferimento

Stato morfologico complessivo dei corsi d'acqua naturali principali delimitati dalle fasce fluviali del PAI



Premessa

Buone condizioni idromorfologiche in un corso d'acqua assicurano lo svolgimento di processi quali l'espansione delle piene, il trasporto solido, la dissipazione dell'energia della corrente, il mantenimento e il rinnovamento delle forme e dei processi fluviali, gli scambi di acqua, materia ed energia con la piana inondabile e con la zona iporreica. Tali processi sono di importanza fondamentale per il mantenimento delle comunità biotiche e la conservazione di elevati livelli di biodiversità, nonché per la sicurezza idraulica. Per impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri, come disposto all'art 1 lettera a della Direttiva 2000/60 è necessario conoscere le alterazioni morfologiche in atto e i loro possibili effetti sul raggiungimento dello stato ecologico prescritto e sul buon potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati.

La Direttiva prevede che nelle diverse fasi di implementazione del Piano di Gestione Distrettuale si valutino le informazioni relative alle caratteristiche idromorfologiche dei corsi d'acqua per:

- la tipizzazione,
- l'individuazione dei corpi idrici e l'analisi degli impatti antropici sullo stato delle acque,
- l'identificazione e la scelta dei corpi idrici altamente modificati,
- la classificazione dello stato ecologico,
- la definizione degli obiettivi ambientali,
- la definizione delle misure,
- la definizione delle mappe delle reti di monitoraggio.

Poiché il Piano di Gestione rappresenterà lo strumento unitario in relazione al quale dovrà essere conformata la politica sulle acque e sulla sicurezza, risulta importante che nell'ambito della sua costruzione siano avviati adeguati processi utili ad integrare e coordinare le conoscenze in materia di assetto idrogeologico e mitigazione del rischio presenti nella pianificazione di bacino vigente con gli obiettivi strategici della Direttiva 2000/60.

1. L'idromorfologia nella pianificazione di bacino

Nell'ordinamento italiano, a seguito dell'approvazione della L. n° 183 del 18 maggio 1989, è prevista l'adozione di piani di bacino idrografico "per le finalità di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la gestione e la fruizione del patrimonio idrico, per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali".

Nel bacino idrografico del fiume Po sono stati approvati a partire dal 1995 alcuni piani stralcio del piano di bacino, PS45 e PSFF (DPCM 24/7/1998), poi confluiti nel PAI (DPCM 24/5/2001).

Il PAI attraverso le sue disposizioni persegue l'obiettivo di garantire al territorio un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, non solo attraverso la realizzazione di interventi di difesa passiva, ma soprattutto attraverso la regolamentazione degli usi del suolo e il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali.

In particolare, lungo il reticolo idrografico naturale principale sono state delimitate le Fasce Fluviali suddivise in:

- fascia A ovvero la fascia di deflusso della piena di riferimento, generalmente $T_r=200$ anni, e di inviluppo delle forme fluviali riattivabili;
- fascia B ovvero la fascia di esondazione della piena di riferimento, generalmente $T_r=200$ anni;
- fascia C ovvero la fascia di inondazione per la piena catastrofica ($T_r=500$ anni).

Ai sensi dell'Articolo 29 delle Norme di attuazione del PAI nelle aree comprese nella fascia A deve essere perseguito "l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume..".

Ai sensi dell'Articolo 30 delle Norme di attuazione del PAI nelle aree comprese nella fascia B deve essere perseguito "l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali".

Per il raggiungimento di tali obiettivi il PAI definisce norme immediatamente vincolanti relative alla regolamentazione dell'uso del suolo e limiti alla rimozione dei sedimenti dagli alvei.

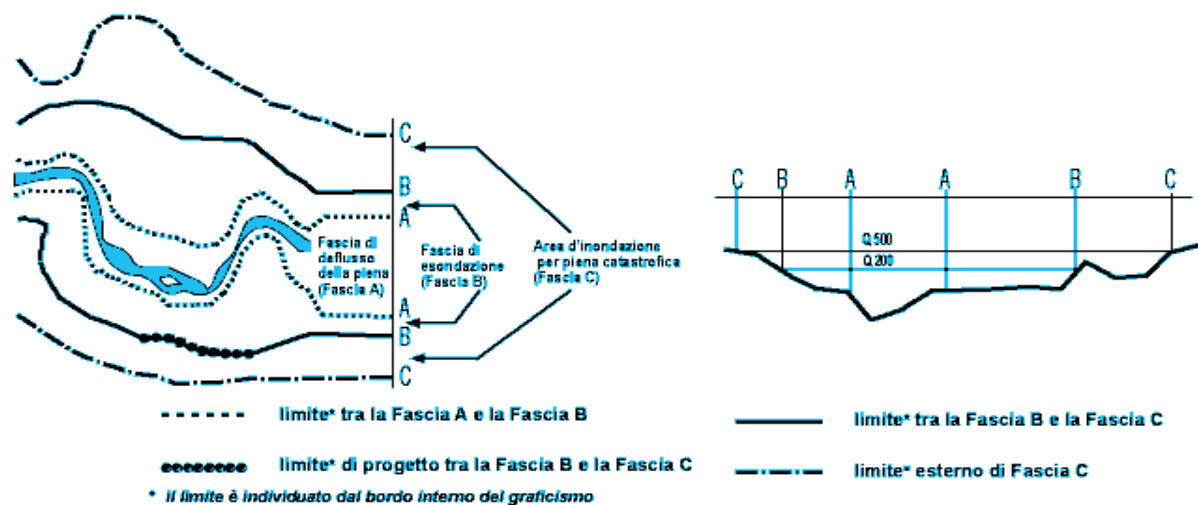


Figura 1- Schema descrittivo delle Fasce fluviali del PAI

Tale azione di tutela ha impedito un ulteriore degrado ma non è stata tuttavia in grado di promuovere un recupero attivo della qualità idromorfologica dei corsi d'acqua e soprattutto non è stato in grado di contrastare in modo efficace le pressioni di maggiori impatto.

Con la *“Direttiva tecnica per la programmazione della gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua”* (in breve *Direttiva sedimenti*), approvata con Delibera del CI n° 9/2006, perciò sono definiti gli schemi interpretativi, i metodi, gli strumenti tecnici e operativi necessari per conseguire un buono stato morfologico del corso d'acqua compatibilmente con le esigenze di sicurezza e con gli usi sostenibili delle risorse fluviali.

In particolare la *Direttiva sedimenti* individua, quale strumento tecnico operativo il Programma generale di gestione di sedimenti, da realizzarsi per sottobacino, diretto a definire lo stato del corso rispetto ai processi sedimentologici, le misure strutturali e non strutturali utili a mantenerli e/o ripristinarli e il relativo fabbisogno finanziario.

In sede di prima applicazione della *Direttiva sedimenti* è emerso chiaramente che un'efficace definizione dei programmi di misure può avvenire solamente a seguito dell'attivazione di processi partecipati capaci di fare emergere i conflitti e le sinergie.

L'ambito prevalente di applicazione della *Direttiva sedimenti* è la fascia A, mentre per le aree comprese in fascia B opera prevalentemente la *“Direttiva per la definizione degli interventi di rinaturazione di cui all'Art. 36 delle norme del PAI”* (in breve *Direttiva rinaturazione*), adottata con Del. CI n° 8/2006, *“ per promuovere gli interventi che contribuiscono al recupero della funzionalità dei sistemi naturali delle morfologie caratteristiche...., alla riattivazione di ambienti umidi e al ripristino e ampliamento delle aree a vegetazione spontanea autoctona”*.

Per quanto sopra considerato si può concludere che l'idromorfologia ha un ruolo centrale nella pianificazione vigente nel Distretto idrografico del fiume Po, anche se utilizzata prevalentemente per le finalità di difesa dalle piene e dai dissesti idromorfologici.

La rilevanza dei quadri conoscitivi, periodicamente aggiornati, approfonditi e reinterpretati, ha reso possibile riconoscere e valutare gli elementi di qualità idromorfologica, ai sensi della *Direttiva 2000/60/CE* per tutto il reticolo idrografico principale delimitato dalle fasce fluviali, e ha consentito di definire le relative misure di mitigazione degli impatti.

La definizione di tali misure è stata ottenuta attraverso un processo di messa a sistema e sintesi degli obiettivi idromorfologici della pianificazione di bacino già vigenti e dei nuovi obiettivi di qualità ecologica introdotti dalla *Direttiva 2000/60/CE*, sfruttando le numerose sinergie e promuovendo l'integrazione tra i due strumenti di pianificazione (*PAI* e *PdG Po*).

1.1. Ambiti geografici omogenei per processi fluviali naturali e pressioni sulla morfologia del bacino del fiume Po

Il reticolo idrografico principale del bacino del Po ha subito notevoli alterazioni delle forme fluviali in conseguenza principalmente alla forte pressione antropica manifestatasi a partire dagli anni cinquanta, che vengono di seguito sinteticamente illustrate raggruppandole per ambiti geografici omogenei.

1. **Corsi d'acqua nelle principali valli montane alpine**, caratterizzati da portate solide e liquide elevate e da un forte dinamismo naturale, sono generalmente sottoposte a elevate pressioni di origine antropica quali: presenza di invasi e opere trasversali connesse all'uso idroelettrico, rettificazioni, stabilizzazioni del fondo a opera di briglie, opere longitudinali per la difesa dalle piene e trasversali per la mitigazione del trasporto solido necessarie per contrastare l'elevata energia dei fenomeni alluvionali, quasi mai compatibili con l'intensa urbanizzazione e infrastrutturazione dei fondovalle e delle aree di conoide.

2. **Corsi d'acqua nelle principali valli montane appenniniche** caratterizzate da portate solide e liquide medie sono sottoposte a pressioni di origine antropica non elevate, spesso connesse alla presenza di opere di difesa delle sponde a servizio di infrastrutture viarie, localmente sono presenti opere trasversali di stabilizzazione del profilo di fondo, in corrispondenza di versanti franosi.
3. **Corsi d'acqua di pianura alimentati dai grandi laghi di origine alpina**, caratterizzati, in relazione a condizioni naturali, pressioni e impatti, dai seguenti tratti omogenei, descritti dall'uscita del lago alla confluenza in Po:
 - tratti iniziali fortemente modificati dalla presenza di opere trasversali per uso idroelettrico e/o irriguo;
 - tratti centrali più naturali, ove è riconoscibile una maggiore dinamicità nei processi e nelle forme fluviali, grazie alla diminuita presenza di opere trasversali e di derivazione e al concomitante apporto di acqua e trasporto solido da parte dei corsi d'acqua alpini non alimentati dai laghi (come il caso del fiume Adda, a valle delle confluenze dei fiumi Serio e Brembo o del fiume Oglio a valle del fiume Mella). Gli alveotipi vanno dal meandriforme al monocorsuale sinuoso, localmente la residua dinamicità consentirebbe la riattivazione di forme fluviali abbandonate (fiume Adda a Casellario);
 - tratti finali in corrispondenza della confluenza in Po, caratterizzati da una stabilità morfologica naturale, a cui si aggiunge la presenza di opere longitudinali di difesa spondale e di difesa dalle piene del fiume Po continui fino alla confluenza.
4. **Corsi d'acqua di pianura di origine alpina**, caratterizzati, in relazione a condizioni naturali, pressioni e impatti dai seguenti tratti omogenei descritti dal margine alpino alla confluenza in Po:
 - tratti a elevate condizioni di naturalità, dove le portate solide e liquide elevate e il forte dinamismo naturale originano corridoi fluviali particolarmente estesi, riconoscibili immediatamente a valle di eventi alluvionali anche di media entità, capaci di dissipare e contenere l'energia del deflusso di piena. La pressione antropica principale è costituita dallo sfruttamento e estrazione dei sedimenti d'alveo, con conseguenze spesso drammatiche sulla obliterazione delle forme e della struttura del corridoio ecologico;
 - tratti caratterizzati da medie condizioni di naturalità, dove le portate solide modeste, e la bassa pendenza dell'alveo, portano alla presenza di alvei meandriformi piuttosto stabili.
5. **Corsi d'acqua di pianura di origine appenninica**, caratterizzati, in relazione a condizioni naturali, pressioni e impatti, dai seguenti tratti omogenei, descritti dal margine appenninico alla confluenza in Po:
 - tratti caratterizzati da *portate solide e liquide modeste e da un medio dinamismo naturale*, scorrono in corridoi fluviali generalmente ampi, caratterizzati da alveotipi a canali intrecciati. La pressione antropica principale è costituita dallo sfruttamento e estrazione dei sedimenti d'alveo, con conseguenze spesso irreparabili sulla obliterazione delle forme e della struttura del corridoio ecologico, oltre che sulle variazioni planimetriche e altimetriche dell'alveo che negli ultimi 60 anni ha notevolmente ridotto la sua ampiezza oltre ad abbassare il suo profilo di fondo;
 - tratti caratterizzati da *portate solide basse e da un conseguente basso dinamismo naturale*, originano alveotipi monocorsuali sinuoso o meandriformi. La pressione antropica principale è costituita dalla presenza di opere longitudinali per la protezione dalle esondazioni che riducono notevolmente lo spazio del corridoio fluviale, bloccando la dinamica dei processi naturali e innescando tendenze all'approfondimento del fondo alveo, con tendenze regressive e forti impatti sulle strutture che occupano il corridoio fluviale come le pile dei ponti o le traverse.
6. **Fiume Po nel tratto di pianura**, caratterizzato, in relazione a pressioni e impatti da due tratti omogenei:
 - da *Torino a confluenza Ticino* presenta complessivamente buone condizioni potenziali di naturalità: l'alveo ha, o aveva fino a non troppo tempo fa, un assetto a canali intrecciati caratterizzato da una buona diversità ambientale. Le pressioni antropiche sono legate alla presenza di argini, che tuttavia non sono ancora continui su entrambe le sponde, e che sottendono una regione fluviale (fascia B) abbastanza ampia non pregiudicando pertanto un adeguato miglioramento dell'assetto morfologico e ambientale. I condizionamenti più forti, se si esclude il tratto in corrispondenza della città di Torino, sono imputabili alle



- difese di sponda, realizzate negli anni '60 e '70, per sottrarre al fiume spazio per l'agricoltura e valutate spesso non utili per la difesa dalle esondazioni oltre che, in alcuni casi, addirittura dannose;
- da *confluenza Ticino al Delta* il fiume è sottoposto a maggiori pressioni di origine antropica quali: la presenza di arginature continue, a difesa della sicurezza idraulica degli insediamenti e delle infrastrutture della pianura padana (per tutto il tratto, con un particolare restringimento del corridoio fluviale a valle della confluenza del fiume Mincio), la presenza di uno sbarramento per uso idroelettrico (Isola serafini a monte di Cremona), di rettificazioni dell'alveo e consolidamento delle sponde a opera di pennelli per consentire la navigazione commerciale (da Isola Serafini a confluenza Mincio). In particolare in questo tratto il fiume ha a disposizione un corridoio fluviale molto ampio, compreso all'interno delle arginature maestre che sono distanti dall'alveo principale. Purtroppo tale corridoio fluviale non viene inondato con sufficiente frequenza, infatti l'alveo sistemato con pennelli per la navigazione progettati in origine (negli anni '20 del secolo scorso) per contenere solo le portate di magra pari a 400 m³/s, oggi è incapace di portare l'acqua nel corridoio fluviale se non si supera la portata di 5.000 m³/s, ovvero ogni circa 2 anni. Anche a causa di ciò l'alveo di Po continua nel tempo ad abbassarsi.
7. **Delta del fiume Po** sottoposto a pressioni quali la rettificazione e la presenza di opere longitudinali per la difesa dalle piene, canalizzazioni e derivazioni per la piscicoltura, in un ambiente dove il rapporto tra natura e uomo ha costruito un paesaggio tra i più suggestivi del bacino padano.

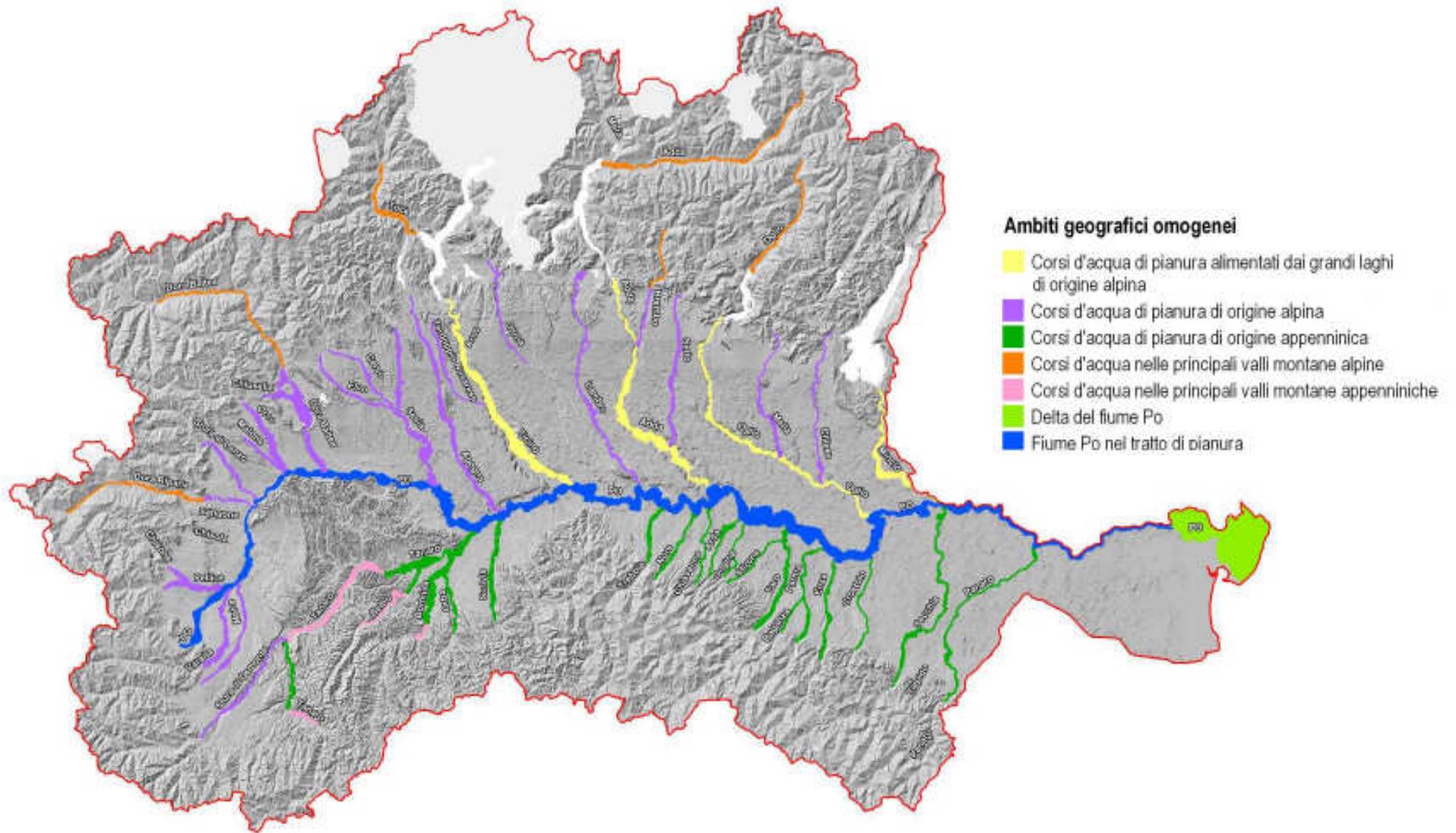


Figura 2 - Fasce Fluviali A e B del PAI rappresentate negli ambiti omogenei per processi fluviali naturali e per pressioni sulla morfologia del bacino del fiume Po

1.2. Dati disponibili per la definizione dello stato idromorfologico

I dati disponibili per caratterizzare lo stato idromorfologico dei corsi d'acqua principali del bacino del fiume Po sono stati raccolti nell'ambito delle attività di studio propedeutiche alla redazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e della successiva fase di attuazione per il suo aggiornamento e approfondimento. In relazione ai diversi momenti di realizzazione degli Studi si hanno differenti livelli di approfondimento e una diversa estensione dei temi trattati.

In particolare nei primi Studi, Sottoprogetti e Progetti Speciali propedeutici alla redazione del Piano di bacino (datati 1995-1999), si è proceduto ad una prima raccolta e sistematizzazione delle conoscenze al momento disponibili che ha consentito di predisporre un quadro conoscitivo omogeneo a scala di bacino limitatamente a un set di informazioni fondamentali.

La fase successiva, che ha visto la redazione di Studi di fattibilità per la sistemazione idraulica dei corsi d'acqua delimitati dalle fasce del PAI, è stata caratterizzata da attività di rilievo in campagna che hanno consentito, per i corsi d'acqua interessati, di approfondire ed aggiornare le conoscenze disponibili ed avviare il monitoraggio di elementi caratterizzanti l'assetto morfologico dell'alveo e della regione fluviale (anni 2002-2005).

Negli ultimi anni (2005 ad oggi), in attuazione della Direttiva sedimenti sono infine stati avviati gli Studi per la redazione del Programmi generali di gestione dei sedimenti che contengono specifiche analisi di criticità e pressioni e la definizione delle misure necessarie per il ripristino di un assetto morfologico in equilibrio dinamico.

L'Allegato 2.3.1 alla presente relazione è composto da:

1. una relazione descrittiva degli Studi e dei contenuti specifici di carattere idromorfologico;
2. un Elenco dei corsi d'acqua principali e secondari del bacino del fiume Po studiati dall'AdbPo o da altri Enti, suddivisi tra principali e secondari;
3. una descrizione degli elaborati significativi per ogni Studio e i relativi contenuti specifici di carattere idromorfologico.

2. Caratterizzazione dello stato morfologico in attuazione della Direttiva 2000/60/CE

La Direttiva 2000/60/CE chiede di determinare lo stato idromorfologico solo per i corsi d'acqua con uno stato "elevato", mentre gli stati qualitativamente inferiori sono determinati a partire dalla valutazione dei *relativi elementi di qualità biologica*.

Ai fini dell'attuazione della Direttiva si è aperto in Italia un ampio dibattito scientifico e sono stati avviati dei progetti di ricerca finalizzati alla definizione di una metodologia operativa di indagine e classificazione idromorfologica.

L'Autorità di bacino del fiume Po, anche in relazione alle competenze acquisite in sede di attuazione della pianificazione di bacino ha partecipato attivamente a tali iniziative ed ha condiviso, fin dall'inizio alcuni concetti base.

E' necessario valutare lo stato morfologico, quale componente dello stato ecologico, anche per le classi buono, moderato, scadente e pessimo, in quanto il deterioramento di tale stato morfologico potrebbe pregiudicare il raggiungimento dello stato buono al 2015 o consentire il deterioramento delle buone condizioni attuali.

Lo stato delle conoscenze permette altresì di valutare lo stato morfologico nelle cinque classi a partire da valutazioni sulle pressioni e sullo scostamento da date condizioni di riferimento.

La valutazione discreta dello stato morfologico permette di adottare le adeguate misure utili per mitigare gli impatti morfologici più significativi, consentendo di modulare in modo adeguato l'intensità delle misure nello spazio (in modo diverso nei sottobacini e nei corpi idrici) e nel tempo (graduatoria di priorità).

In attuazione della Direttiva occorre valutare da un lato le pressioni (attività antropiche) e dall'altro ricostruire uno stato indisturbato a cui riferire le variazioni ad oggi rilevate e ritenute significative.

Tuttavia è assai complesso determinare lo stato di riferimento indisturbato dei corsi d'acqua, essi infatti sono sistemi naturali che assumono forme diverse in relazione alle condizioni al contorno, quali il *regime delle portate liquide*, connesso al regime delle precipitazioni, il *trasporto solido*, connesso all'entità del sedimento disponibile nei bacini di monte ad al sedimento mobilizzabile dalle sponde lungo il suo corso e connesso alla *pendenza* dei territori attraversati (vedi Figura 3).

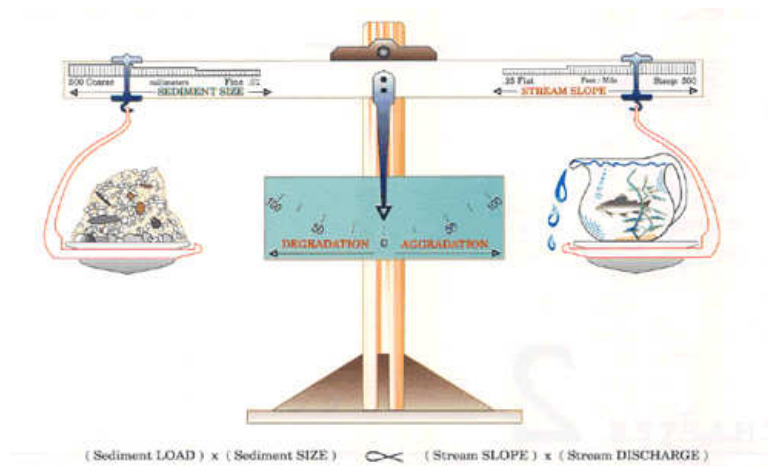


Figura 3 - Modello concettuale delle risposte di un alveo fluviale ad alterazioni dell'equilibrio dinamico (da LANE, 1955)

Ne consegue che i corsi d'acqua naturali, in assenza di pressioni antropiche, non sono mai fermi. Essi raggiungono però condizioni di *equilibrio dinamico*, poiché se indisturbati mantengono invariati la forma e le dimensioni, all'interno di una scala temporale di medio termine, pur modificando il loro tracciato in maniera graduale.

Raccogliendo le osservazioni degli esperti in materia nell'ambito delle attività di informazione e consultazione pubblica, propedeutiche alla redazione del Piano di gestione, si è fatto riferimento al concetto di "traiettoria evolutiva" recentemente proposto in letteratura internazionale (vedi Rinaldi M. 2009, Piegay H. 2009).

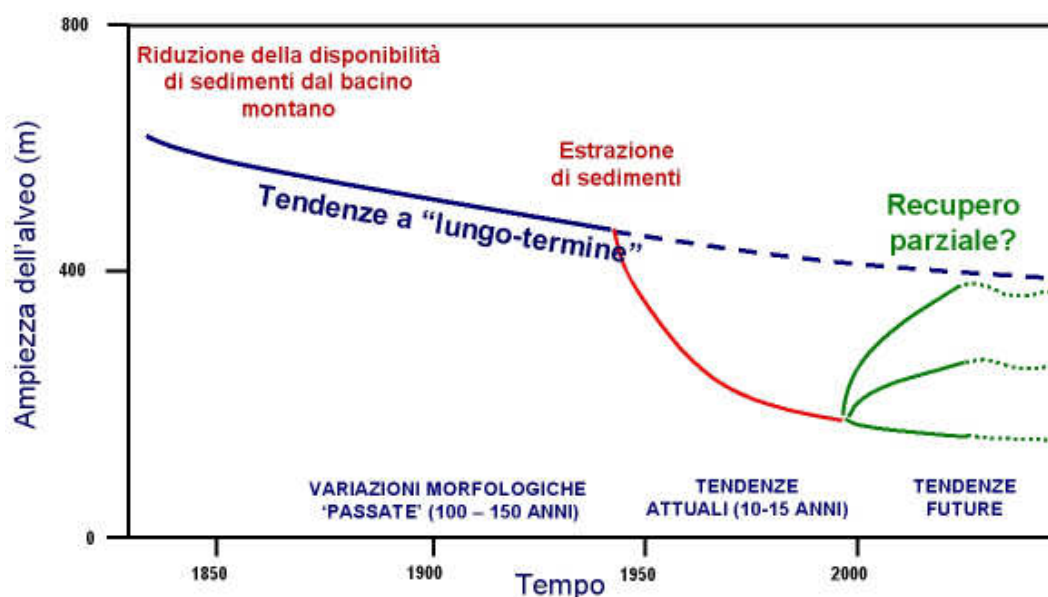


Figura 4 - Traiettoria evolutiva di un corso d'acqua. Modello concettuale (Rinaldi M. 2009, modificato)

Un corso d'acqua, nelle sue attuali condizioni, è il risultato di una traiettoria più o meno complessa di variazioni morfologiche che rispondono sia a modificazioni delle condizioni al contorno (vedi Figura 3) sia, in modo più rapido, a pressioni antropiche (es. opere di difesa e di utilizzo della risorsa idrica, estrazioni in alveo, ecc.).

Tale traiettoria si compone, per i corsi d'acqua del bacino del fiume Po, delle seguenti porzioni:

- **tendenze a lungo termine**, considerate coerenti con un corso d'acqua in equilibrio dinamico;
- **tendenze attuali**, considerate rivelatrici di impatti, connessi a pressioni operanti in passato e oggi;
- **tendenze future**, che si possono prevedere per i corsi d'acqua oggetto di valutazione.

Risulta fondamentale comprendere a pieno quali possono essere le tendenze future del corso d'acqua, in assenza del Piano di Gestione, non già nell'ottica di tendere verso un recupero di una condizione passata, non più realizzabile in quanto troppo sono cambiate le condizioni socio – economiche e demografiche dei territori attraversati da questi corsi d'acqua, quanto piuttosto per prevenire gli squilibri maggiori che altrimenti condurrebbero il corso d'acqua verso uno stato morfologico, ma anche ecologico, non più recuperabile.

Tale modello concettuale è stato il riferimento nella scelta degli indicatori e delle procedure di valutazione e più appropriate da sviluppare ai fini dei piani di gestione per la WFD.

Secondo tale schema concettuale **è in uno stato morfologico elevato un corso d'acqua in equilibrio dinamico, che non ha modificato in modo significativo¹ negli ultimi 50 anni le caratteristiche di forma e dimensione, e che mostra di non avere alcuna tendenza a modificare le sue caratteristiche in futuro.**

Riferimenti bibliografici specifici:

Progetto di PdG Po - Sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica (2009):

Rinaldi M., Università di Firenze - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale - L'importanza degli aspetti geomorfologici per la direttiva quadro Acque - Definizione di una metodologia operativa di indagine e classificazione idromorfologica

Chiara Audisio e Ornella Turitto CNR-IRPI - L'importanza del monitoraggio degli aspetti geomorfologici per la direttiva quadro Acque

Dufour S., Piegay H. (2009) - From the Myth of a lost paradise to targeted river restoration: forget natural references and focus on human benefits. *River Research and Application*: 25: 568-581

Nardini, A. et Alii (2008) - Problemi e limiti della Direttiva Quadro sulle Acque. Una proposta integrativa: FLEA (Fluvial Ecosystem Assessment). *Biologia Ambientale*, 22 (2): 3-18

Brierley G.J. & fryirs K.A. (2005) – *Geomorphology and River Management. Applications of the River Styles Framework.* Blackwell Publishing, 398 pp.

Lane E.W. (1955) - Design of stable channels. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 120, 1-34.

Progetto PRIN 2005 "Dinamica recente ed attuale di alvei fluviali in Italia centro-settentrionale: tendenze evolutive, cause ed implicazioni applicative"

Progetto PRIN 2007 "Tendenza evolutiva attuale e possibile dinamica futura degli alvei fluviali in Italia centro-settentrionale", in corso

2.1. Metodologia per la caratterizzazione dello stato morfologico

La metodologia per la caratterizzazione dello stato morfologico è derivata da una stretta collaborazione tra l'Autorità di bacino del Po ed il gruppo di ricerca, costituito da Università di Firenze – ISPRA², che ha sviluppato nel 2009-2010 il metodo di valutazione IQM (Indice di Qualità Morfologica), del quale il metodo di seguito proposto e applicato nel Piano, ha rappresentato una versione preliminare e più speditiva, funzionale agli obiettivi ed ai tempi disponibili per questa prima fase di valutazione.

Lo stato morfologico di un tratto di corso d'acqua può essere valutato o a partire dal riconoscimento delle pressioni che insistono su tale corso d'acqua e che hanno un impatto sull'equilibrio morfologico, o a partire dalle evidenze di alterazioni presenti, rispetto ad una data condizione di riferimento che si presuppone indisturbata.

La metodologia utilizzata per valutare lo stato morfologico di tratti omogenei dei corsi d'acqua principali del bacino del fiume Po ha considerato entrambi gli aspetti che sono stati ordinati nei seguenti 3 temi:

¹ per valutare la significatività si deve leggere la traiettoria, se è in linea non è significativo, se si discosta in modo repentino dalla traiettoria è significativo

² tale progetto ha visto il coinvolgimento di altri ricercatori ben riconosciuti nel campo della Geomorfologia Fluviale (N.Surian, Università di Padova e F.Comiti, Università di Bolzano) oltre che un ampio gruppo di collaboratori a scala nazionale (in particolare L.Pellegrini, Università di Pavia) i quali hanno contribuito durante la fase di verifica e di test del metodo.

1. pressioni antropiche (**opere e interventi in alveo**): si valutano la presenza, densità delle opere o frequenza e intensità degli interventi antropici che hanno un impatto sulla configurazione morfologica della regione fluviale e sulla continuità longitudinale e trasversale dell'alveo;
2. entità e repentinità delle **variazioni** delle caratteristiche di geometria e di forma dell'alveo nel tempo: ovvero il riconoscimento dell'entità delle variazioni che il corso d'acqua ha subito negli ultimi 160 anni (si assume a riferimento la situazione testimoniata dalle cartografie del Primo Impianto IGMI, datate tra il 1877 e il 1895) in termini di modificazioni dell'ampiezza planimetrica dell'alveo e di modifica della configurazione dell'alveo (alveotipo). Vengono inoltre valutate le variazioni morfologiche rispetto ad una situazione più recente (scala temporale degli ultimi 50-60 anni, testimoniata dai voli realizzati dagli alleati negli anni dopo la 2° guerra mondiale – denominato Volo GAI) in modo da verificare se il corso d'acqua abbia subito alterazioni fisiche (ad es. incisione, restringimento) e stia ancora modificandosi a causa di perturbazioni antropiche non necessariamente attuali;
3. **funzionalità** del corso d'acqua: si basa sull'osservazione delle forme e dei processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali e sul confronto con le forme ed i processi attesi per la tipologia fluviale presente nel tratto in esame. In altri termini si valuta la funzionalità del corso d'acqua relativamente ai processi geomorfologici (l'assenza di determinate forme e processi tipici per una data tipologia può essere sintomo di condizioni morfologiche alterate).

La valutazione è stata effettuata su **tratti morfologici** (di seguito tratti) omogenei per caratteristiche morfologiche (alveotipo) e pressioni significative.

All'interno di ogni tema sono stati individuati gli indicatori significativi per il tema trattato, e compilati i relativi descrittori, a partire dalla lettura dei voli aerei e delle ortofotocarte, delle carte topografiche recenti e storiche, e dagli Studi a disposizione descritti al Capitolo 1.2 (archivio della Segreteria tecnica dell'Autorità di bacino del fiume Po e Google earth ®).

La lettura congiunta degli indicatori, all'interno di ogni tema, consente di esprimere un giudizio sullo stato morfologico del tratto, valutato in relazione al tema considerato (opere, variazioni e funzionalità), espresso in termini qualitativi (nullo, basso o alto).

La somma delle valutazioni espresse nell'ambito di ogni tema consente di classificare lo stato morfologico complessivo del tratto, espresso secondo il sistema delle classi proposte dalla Direttiva (elevato, buono, moderato, scadente e pessimo) ed individuare gli elementi di qualità critici (continuità fluviale e condizioni morfologiche) in relazione al raggiungimento del buono stato ecologico.

Il giudizio sullo stato morfologico è pertanto formulato con riferimento ai tratti.

Tuttavia i tratti omogenei per caratteristiche morfologiche (alveotipo) e pressioni significative non sempre coincidono con i corpi idrici, che generalmente comprendono più tratti.

Poiché il corpo idrico costituisce l'unità di riferimento per la valutazione dello stato di qualità, si è ritenuto necessario attribuire a ciascun corpo idrico uno stato morfologico, utilizzando un criterio omogeneo e cautelativo valido per tutto il bacino. In particolare è stato associato al corpo idrico lo stato del tratto in esso ricompreso che presenta la qualità peggiore tra quelli in esso compresi e caratterizza per una significativa lunghezza il corpo idrico medesimo.

Secondo tale classificazione è in stato morfologico elevato il tratto di corso d'acqua che non ha mutato nel tempo la forma e le dimensioni planimetriche e di profondità, che non ha opere o che non ha subito interventi lungo il suo corso, e che mantiene una elevata funzionalità, ovvero sono attivi i naturali processi erosivi e deposizionali, sono presenti forme sedimentarie tipiche dell'alveotipo considerato e il corso d'acqua tende ad evolversi verso configurazioni coerenti con il tipo di riferimento (ad esempio: per l'alveotipo meandriforme i meandri migrano verso valle, per il tipo a canali intrecciati l'alveo è libero di allargarsi e di innalzare il profilo di fondo a scapito delle sponde, all'interno di una fascia di mobilità nota).

E' invece in uno stato morfologico pessimo il corso d'acqua che ha subito variazioni repentine e ingenti (segno di un disequilibrio del corso d'acqua che deve essere sanato), che è impattato da opere che agiscono in modo negativo sia sulla configurazione morfologica che sulla continuità laterale e longitudinale e infine la funzionalità del corso d'acqua nel tratto risulta assente. Non sono ovvero presenti processi erosivi delle sponde, le forme fluviali deposizionali tipiche sono assenti, e il corso d'acqua tende ad evolvere verso condizioni di disequilibrio sempre maggiore (per un corso d'acqua meandriforme i meandri non si evolvono più verso valle o per un corso d'acqua sinuoso tende a diminuire la sinuosità, non erode più le sponde ma il fondo alveo e tende ad approfondirsi, intaccando in alcuni casi il substrato sedimentario sottostante il materasso alluvionale).

2.2. Indicatori di stato morfologico

Gli indicatori di seguito riportati sono stati utilizzati per una caratterizzazione di primo livello dello stato morfologico dei corsi d'acqua, utili ad orientare la definizione degli obiettivi e delle misure.

Sono allo studio indicatori utili a valutare l'efficacia delle misure.

2.2.1. Indicatori di Pressione antropica (Opere)

Pressioni con impatto sulla *continuità laterale* (valutate complessivamente sul tratto nulle, basse o alte)

- Presenza di argini ovvero di opere che contengono i livelli di piena. Tale presenza viene qualificata in relazione alla:
 - distribuzione e relativa capacità di impatto sulla naturale evoluzione morfologica del tratto:
 - C = continui, opere senza interruzioni
 - D = diffusi, opere che costituiscono un sistema difensivo con influenza di tratto
 - S = sporadici, opere con efficacia su problemi locali, non impattano sul tratto
 - N = nulli, assenza di opere o presenza limitata
 - coerenza con le indicazioni del PAI, ovvero la posizione degli argini rispetto alla Fascia B PAI. Si usa per esprimere un giudizio di strategicità sugli argini presenti nel tratto. Generalmente quando questi risultano interni alla fascia B, sono già stati giudicati dal PAI non strategici per la sicurezza delle persone e delle abitazioni (fanno eccezione gli argini golenali di Po). I valori sono:
 - I = interni
 - C = coincidenti
 - - = sistema arginale assente o sporadico
 - relazione topologica argine alveo. Serve per identificare la presenza di aree golenali di sufficiente ampiezza perché si esplichino i naturali processi erosivi e deposizionali. I valori sono:
 - P = argine prossimo all'alveo
 - D = argine distante dall'alveo
 - - = non significativo

- Presenza di difese di sponda ovvero di opere che bloccano la naturale divagazione planimetrica del corso d'acqua. Tale presenza viene qualificata in relazione alla:
 - distribuzione e relativa capacità di impatto sulla naturale evoluzione morfologica del tratto:
 - C = continue, opere senza interruzioni
 - D = diffuse, opere che costituiscono un sistema difensivo con influenza di tratto
 - S = sporadiche, opere con efficacia su problemi locali, non impattano sul tratto
 - N = nulle, assenza di opere o presenza limitata
 - uso del suolo a tergo delle difese di sponda. Si usa per valutare la strategicità delle difese di sponda, che è tale solo quando queste difendono aree urbanizzate o infrastrutture (argini, ponti, aree urbane etc..). I valori sono:
 - A = agricolo
 - N = naturale
 - U = urbanizzato (residenziale e produttivo)
 - I = infrastruttura o sistema difensivo strategico (argini)
 - - = non significativo
- Evidenza o conoscenza di alterazioni fisica dell'alveo inciso, passata o in corso, operata a seguito di attività di manutenzione straordinaria degli alvei negli ultimi 20 anni legate al ripristino dell'officiosità idraulica o di attività estrattive intense in alveo prima degli anni '90, con impatti documentati. I valori sono:
 - SI
 - NO
- Presenza di infrastrutture continue lineari adiacenti l'alveo, che possono limitare la naturale evoluzione planimetrica del corso d'acqua. I valori sono:
 - SI
 - NO
- Presenza, nel tratto, di una cassa d'espansione per la laminazione dell'onda di piena, che può limitare la naturale evoluzione planimetrica del corso d'acqua. I valori sono:
 - SL = presenza di cassa di espansione in linea
 - SF = presenza di cassa di espansione fuori linea
 - NO = non esiste cassa d'espansione
- Evidenza, o conoscenza, che il tratto risulta essere stato intensamente regimato o inalveato artificialmente. Il tratto che risulta altamente regimato scade di una classe nella valutazione complessiva dello stato morfologico (es: se moderato passa a scadente). I valori sono:
 - SI
 - NO

Pressioni con impatto sulla *continuità longitudinale* (valutate complessivamente sul tratto nulle, basse o alte)

- Presenza di diversivi o scolmatori che deviano le portate liquide di piena del corso d'acqua, interrompendone la continuità. I valori sono:

- SI
 - NO
- Presenza di opere trasversali (briglie, traverse) che interrompono la continuità del trasporto solido, fissano il profilo di fondo del corso d'acqua, innescando a monte e a valle dell'opera processi di adattamento non sempre auspicabili (erosione a valle e sedimentazione a monte) e spesso limitano la naturale divagazione planimetrica dell'alveo. I valori sono, in relazione ai possibili impatti:
 - D = diffuse o con impatti significativi
 - S = sporadiche o con impatti locali
 - N = assenti
 - Presenza ponti con manufatti di accesso interferenti con le fasce A e B del PAI. L'informazione è acquisita dal PAI e aggiornata con le informazioni raccolte dalla Segreteria tecnica. I valori sono:
 - SI
 - NO

2.2.2. Indicatori di variazione della forma e della geometria

Restringimento e abbassamento dell'alveo (valutati complessivamente sul tratto nullo, basso o alto)

Le variazioni di ampiezza e profondità si verificano, per i corsi d'acqua naturali, in modo graduale, al variare delle condizioni di portata liquida, solida e di pendenza. La variazione repentina di ampiezza e profondità è indicatrice di uno squilibrio morfologico in atto.

- Per il restringimento si considerano i seguenti indicatori:
 - variazione della larghezza bankfull media tra le sponde (fonte Studio SP1.1 propedeutico al PAI) espressa in % riferita ad un intervallo temporale specificato;
 - variazione della larghezza bankfull media tra le sponde (fonte Studio di fattibilità, quando presente) espressa in % riferita ad un intervallo temporale specificato;
 - variazione osservabile dall'esame visivo della cartografia del Primo impianto IGMI e delle immagini satellitari di Google earth ®.
- per l'abbassamento si considerano i seguenti indicatori:
 - incisione massima del talweg (fonte Studio SP1.1 propedeutico al PAI) espressa in m riferita ad un intervallo temporale specificato;
 - incisione massima del talweg (fonte Studio di fattibilità, quando presente) espressa in m riferita ad un intervallo temporale specificato;
 - variazione media della sezione incisa (fonte Studio SP1.1 propedeutico al PAI) espressa in % riferita ad un intervallo temporale specificato;
 - evidenze indirette dell'abbassamento, quali ad esempio, lo scalzamento delle fondazioni dei ponti, l'abbassamento dei livelli di magra e la conseguente difficoltà a derivare delle prese irrigue/idroelettriche.

Variazione dell'alveotipo (valutata complessivamente sul tratto nulla, bassa o alta)

Si considera l'entità dell'allontanamento dell'alveotipo attuale da quello storico. Gli alveotipi considerati sono quelli riportati in Figura 5. La variazione di alveotipo si verifica, per i corsi d'acqua naturali, in

modo graduale nel tempo, al variare delle condizioni di portata liquida, solida e di pendenza. La variazione repentina di alveotipo, spesso verso la banalizzazione e semplificazione, è indicatrice di uno squilibrio morfologico in atto (valutata complessivamente sul tratto nullo, bassa o alta).

- Per le variazioni di alveotipo si considerano i seguenti indicatori:
 - alveotipo attuale (da Google earth ®)
 - alveotipo storico (da cartografia IGMI primo Impianto, datata circa 1885)

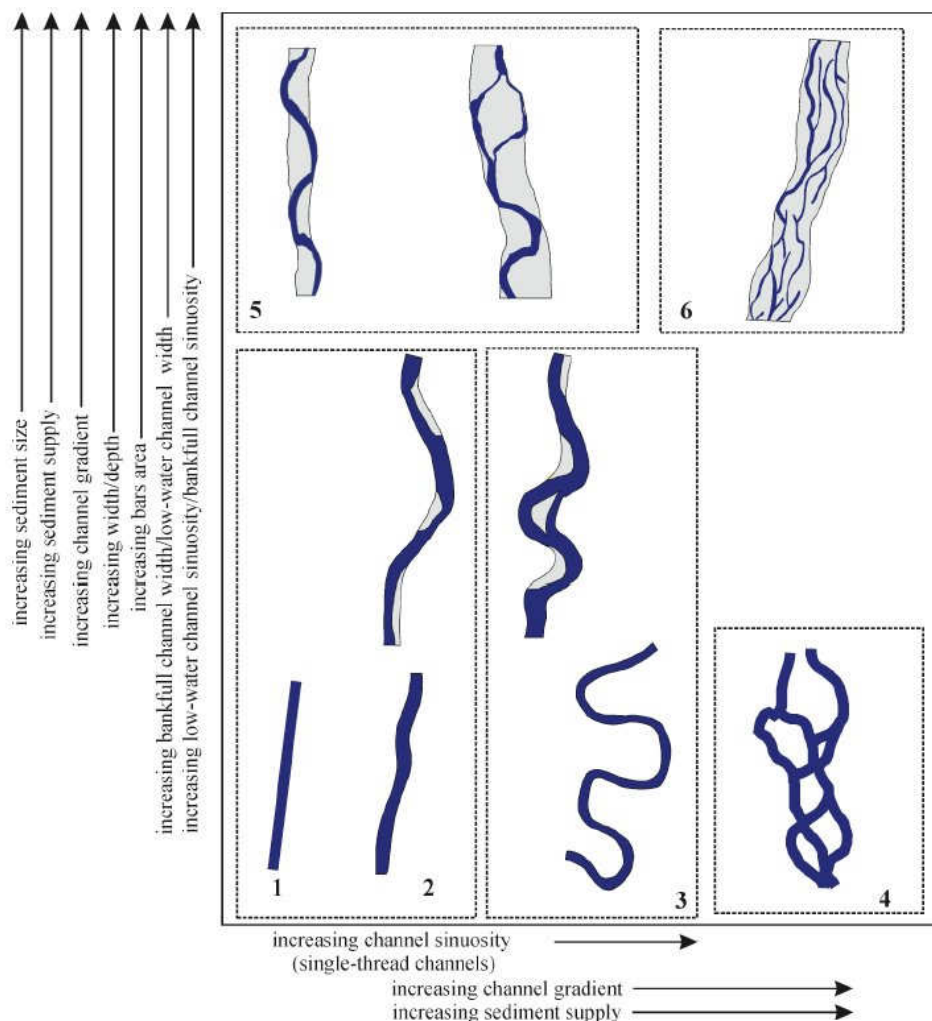


Figura 5 - Morfologie fluviali e relazioni con i principali parametri di controllo (da RINALDI, 2003, modificato). 1. Rettilinei; 2. Sinuosi; 3. Meandriformi; 4. Anastomizzati; 5. Transizionali; 6. Canali intrecciati

2.2.3. Indicatori di funzionalità del corso d'acqua

Si valuta la funzionalità che il corso d'acqua esprime nel regime ordinario e di piena. I corsi d'acqua naturali, ad elevata funzionalità hanno generalmente presenza diffusa di sponde in erosione e elevata presenza di forme fluviali coerenti con l'alveotipo. Si valuta complessivamente, sul tratto, lo scostamento della funzionalità attuale del corso d'acqua da quella attesa in condizioni naturali, che è nullo, basso o alto, in regione dei seguenti indicatori:

- densità delle di erosioni di sponda. I valori sono:

- A = presenza diffusa di sponde in erosione
- B = presenza sporadica di sponde in erosione
- N = assenza di sponde in erosione
- densità di forme fluviali in alveo coerenti con l'alveotipo. I valori sono:
 - A = elevata presenza di forme fluviali
 - B = bassa presenza di forme fluviali
 - N = assenza di forme fluviali
- possibilità di mobilità laterale per condizioni topografiche, assenza di opere strategiche o presenza di un ampio corridoio fluviale non occupato da usi del suolo conflittuali. I valori sono:
 - A = alta
 - B = bassa
 - N = assente
- tendenze evolutive del corso d'acqua manifestate a breve termine, ovvero negli ultimi anni 10-15 anni, in particolare in seguito a eventi alluvionali che hanno mobilitato energie capaci di modificare l'assetto morfologico (Qtr100) (Fonte bibliografia o studi specifici). I valori sono:
 - - l'alveo continua a incidere e a restringersi
 - + l'alveo tende a recuperare spazio planimetrico e quota del fondo alveo
 - = l'alveo è stabile
 - ? non si hanno sufficienti elementi di analisi, è necessario studiare e monitorare il corso d'acqua.

3. Risultati conseguiti e sintesi dello stato morfologico

Complessivamente sono stati caratterizzati 46 corsi d'acqua, limitatamente alla porzione di asta oggetto di delimitazione delle fasce fluviali, come risulta dalla seguente tabella nella quale sono riportati la sezione di inizio e di fine, la sua lunghezza complessiva, la superficie racchiusa nelle fasce A e B e il rapporto di quest'ultima in relazione all'intera superficie del sottobacino.

Tabella 1 - Corsi d'acqua delimitati dalle fasce fluviali del PAI oggetto di caratterizzazione dello stato morfologico

N	Reticolo idrografico principale PAI	sezione di inizio	sezione di fine	Lunghezza del corso d'acqua in fascia A e B Km	Superficie fascia A e B Km ²	Percentuale della superficie del sottobacino in fascia A e B %
1	Adda sopralacuale	ponte SS38 del Diavolo (Crosio)	lago di Como	132,0	35,8	1,37
2	Adda sottolacuale	lago di Olginate	confluenza in Po	96,7	127,2	11,49
3	Agogna	ponte stradale Gozzano	confluenza in Po	123,0	71,2	7,15
4	Arda	ponte stradale Castell'Arquato	confluenza in Po	37,0	13,0	5,91
5	Baganza	località San Michele dei Gatti	confluenza in Parma	17,3	5,8	2,56
6	Belbo	Santo Stefano Belbo	confluenza in Tanaro	51,3	19,2	4,06
7	Bormida	Aqui Terme	confluenza in Tanaro	58,1	56,2	3,23
8	Brembo	Lenna	confluenza in Adda	50,6	9,8	1,03
9	Cervo	confluenza Oropa (Cossila - Biella)	confluenza in Sesia	42,8	13,6	2,00
10	Chiavenna	ponte stradale Madonna del Piano - Confluenza Ottesola	confluenza in Po	41,9	7,3	2,15
11	Chiese	ponte stradale Vobarno	confluenza in Oglio	71,6	13,4	0,88
12	Chisone	ponte stradale di Porte	confluenza in Pellice	12,3	9,8	1,61
13	Crostolo	ponte stradale Puianello	confluenza in Po	40,6	5,5	0,99
14	Dora Baltea	confluenza Grand Eyvia	confluenza in Po	129,6	110,3	2,81
15	Dora Riparia	Oulx	confluenza in Po	89,7	24,8	1,82
16	Elvo	ponte stradale 338 (Ochieppo inferiore)	confluenza in Cervo	41,3	14,7	4,19
17	Enza	località Ciano d'Enza - SS n. 9	confluenza in Po	55,0	21,7	2,44
18	Lambro	Lagho di Pusiano	confluenza in Po	118,9	34,8	2,57
19	Maira	Busca	confluenza in Po	49,2	25,6	2,12
20	Mella	ponte stradale Concesio	confluenza in Oglio	65,7	21,4	2,10

N	Reticolo idrografico principale PAI	sezione di inizio	sezione di fine	Lunghezza del corso d'acqua in fascia A e B Km	Superficie fascia A e B Km ²	Percentuale della superficie del sottobacino in fascia A e B %
21	Mincio	incile lago Garda	confluenza in Po	73,2	48,6	5,90
22	Nure	Ponte dell'Olio	confluenza in Po	37,2	13,4	3,11
23	Oglio sopralacuale	Sonico	lago	54,9	13,9	0,96
24	Oglio sottolacuale	incile lago d'Iseo	confluenza in Po	155,7	69,1	3,41
25	Olona	Bregazzana	Rho	48,5	6,4	2,67
26	Ongina	ponte stradale Bacedasco - località il Santinasso	confluenza in Arda	30,9	3,4	1,57
27	Orba	confluenza Piota	confluenza in Bormida	27,6	14,4	1,86
28	Orco	ponte stradale Cuornè	confluenza in Po	35,8	43,3	4,75
29	Panaro	ponte stradale SS n. 9 - Marano sul Panaro	confluenza in Po	92,0	24,5	1,38
30	Parma	Torrechiara	confluenza in Po	61,0	19,3	3,29
31	Pellice	Bibiana	confluenza in Po	26,4	30,0	8,13
32	Po	ponte stradale Martiniana Po (Revello)	incile Po di Goro	578,4	988,7	16,65
33	Scivia	ponte stradale A7 (Serravalle)	confluenza in Po	50,7	36,7	3,63
34	Secchia	località Castellarano	confluenza in Po	107,2	40,0	1,91
35	Serio	ponte stradale Alzano Lombardo	confluenza in Adda	71,1	36,1	3,50
36	Sesia	ponte stradale SS142 (Romagnano Sesia)	confluenza in Po	77,2	78,0	3,82
37	Stirone	ponte stradale SP Salsediana - Scipione	confluenza in Taro	35,3	4,8	0,61
38	Stura di Demonte	ponte stradale Vignolo (Borgo san Dalmazzo)	confluenza in Tanaro	56,8	22,6	1,54
39	Stura di Lanzo	confluenza Tesso (Lanzo Torinese)	confluenza in Po	34,1	17,9	2,09
40	Tanaro	ponte stradale di Ceva	confluenza in Po	190,5	146,5	4,02
41	Taro	località Fornovo di Taro	confluenza in Po	55,9	38,2	3,06
42	Terdoppio	Conturbia	confluenza in Po	57,6	13,2	2,56
43	Ticino	incile lago Maggiore	confluenza in Po	111,8	153,0	12,20
44	Toce	confluenza Isorno	lago	40,1	23,9	1,34
45	Trebbia	ponte stradale Rivergaro	confluenza in Po	27,2	19,1	1,79
46	Varaita	ponte stradale di Costigliole Saluzzo	confluenza in Po	39,1	35,4	5,92

I risultati completi della caratterizzazione morfologica dei corsi d'acqua sono riportati, suddivisi per i 308 tratti, nell'Allegato 2.3.2 – Schede di caratterizzazione dello stato morfologico dei corsi d'acqua naturali principali.

Nella tabella e nel diagramma seguenti è riportata la sintesi degli esiti della caratterizzazione.

Stato morfologico tratti	N°	%
elevato	0	0
buono	66	21
moderato	129	42
scadente	96	31
pessimo	17	6
Totale	308	100

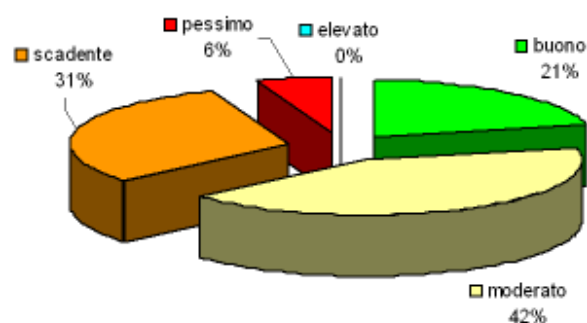


Figura 6 - Stato morfologico dei tratti dei corsi d'acqua principali del bacino del fiume Po nei tratti delimitati dalle fasce fluviali del PAI (46 corsi d'acqua, 308 tratti morfologici)

La maggior parte dei tratti caratterizzati si trova in uno stato morfologico moderato (42%), il 79% dei tratti è in uno stato morfologico inferiore al buono e solo il 21% è in buone condizioni.

Nessun tratto dei corsi d'acqua principali nelle aree di pianura e nei principali fondovalle montani presenta uno stato morfologico elevato, e pertanto non sono presenti condizioni tratti (o corpi idrici) utilizzabili per evincere condizioni di riferimento per quanto attiene gli elementi di qualità morfologica.

Poiché una buona funzionalità morfologica è condizione necessaria per il raggiungimento del buono stato ecologico, tale conclusione significa che il diffuso degrado degli elementi di qualità morfologica potrebbe costituire una delle cause principali del mancato raggiungimento degli obiettivi al 2015.

Come già evidenziato nel paragrafo 2.1 - Metodologia per la caratterizzazione dello stato morfologico, la caratterizzazione non valuta esclusivamente gli impatti ma indaga anche le pressioni che hanno contribuito a generare quello stato.

Sulla base degli esiti di tale diagnosi si può concludere che le modificazioni fisiche derivano soprattutto da:

- presenza di opere interferenti;
- usi del suolo antropici.

Nei tratti che si trovano in uno stato morfologico scadente o pessimo il condizionamento esercitato dalle opere sulla mobilità laterale è determinante: argini continui o diffusi sono presenti nel 76% dei tratti, difese di sponda continue o diffuse sono presenti nel 79% dei tratti. Laddove le arginature sono nulle o sporadiche sono comunque presenti difese di sponda diffuse e viceversa. Analoghi risultati fornisce l'analisi sulle opere trasversali.

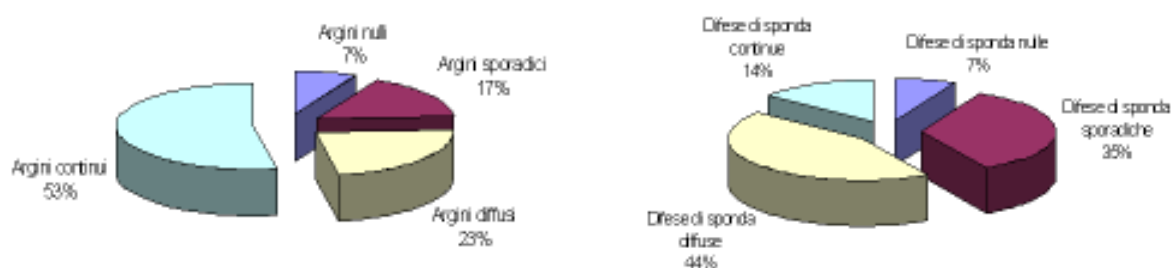


Figura 7 – Distribuzione della densità delle opere arginali e spondali nei tratti in stato morfologico scadente o pessimo

Al fine di valutare la fattibilità di una politica di dismissione e adeguamento delle opere di difesa spondale non strategiche ovvero non destinate alla difesa dei centri abitati ed infrastrutture strategiche, si sono analizzati gli usi del suolo a tergo delle opere di difesa. L'analisi è stata ristretta ai tratti in stato moderato per i quali è ipotizzabile che a seguito della dismissione di tali opere il corso d'acqua possa recuperare naturalmente condizioni di buono stato morfologico. Tale categoria come sopra illustrato risulta percentualmente molto significativa riguardando il 42% dei tratti.

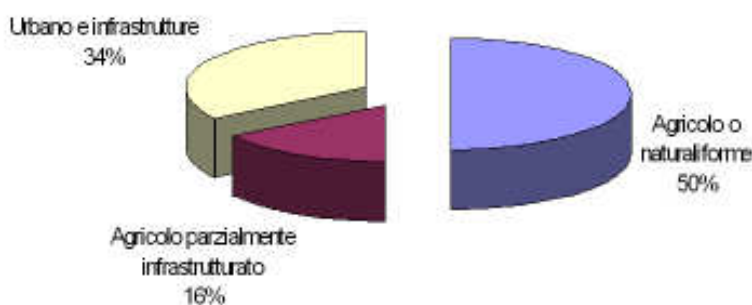


Figura 8 – Uso del suolo a tergo delle difese di sponda diffuse o continue nei tratti in stato morfologico moderato

Tali conclusioni sono importanti per definire le strategie di intervento e le misure operative necessarie per mitigare le pressioni e gli impatti.

4. Misure per mitigare gli impatti sullo stato morfologico

La strategia per la mitigazione degli impatti sullo stato morfologico è fondata sulla convinzione che un corso d'acqua più naturale è anche un corso d'acqua più sicuro, più sostenibile e più fruibile.

Non bisogna però ricadere nell'errore di restaurare una condizione mitologica dei corsi d'acqua da riprodurre "ora come allora", poiché ciò non è sostenibile economicamente né auspicabile, se non per poche situazioni locali specifiche, ma di conseguire, in un traguardo temporale di medio lungo periodo, il maggior numero possibile di corsi d'acqua in equilibrio dinamico, dotati di processi morfologici e forme, che si mantengano in modo autonomo, esplicando i naturali processi sedimentari e deposizionali, all'interno di una fascia di mobilità morfologica lasciata libera da occupazioni antropiche conflittuali.

Essa si basa su cinque azioni chiave:

1. Salvaguardare o ripristinare la funzionalità idromorfologica naturale del corso d'acqua.
2. Restaurare forme e assetti morfologici sui corsi d'acqua fortemente impattati (qualità morfologica scadente o pessima).
3. Dismettere, adeguare e gestire le opere per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali.
4. Promuovere un uso del suolo compatibile con i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale.
5. Conoscere e divulgare le forme e processi idromorfologici dei corsi d'acqua.

I due aspetti fondamentali sui quali si è scelto di agire sono pertanto la funzionalità fluviale e le pressioni sul corso d'acqua, che possono essere ricondotte principalmente ad opere e usi del suolo.

La prima azione è rivolta a preservare i processi fluviali in atto e le forme ad essi conseguenti, anche per evitare ogni ulteriore deterioramento. Tale azione di riequilibrio morfologico ha indubbi benefici anche ai fini della difesa dalle piene, essa infatti consente di recuperare capacità di espansione e laminazione nelle aree perfluviali e riduce le velocità di deflusso in fascia A. Ciò consente, anche dal punto di vista economico, l'attivazione di importanti sinergie e di economie di scala. In tal modo i costi molto elevati della difesa dalle piene possono essere più accettabili in quanto concorrono ad interessi pubblici più estesi e generalizzati quali sono quelli della tutela dell'ambiente e delle risorse naturali del territorio.

È stato necessario, in relazione allo stato di degrado, graduare le misure secondo una scala di intensità che va dalla protezione fino al ripristino delle forme e dei processi fluviali naturali.

Quando il corso d'acqua non manifesta alcuna funzionalità, e si ritiene che le azioni di ripristino dei processi e delle forme non possano essere condotte con efficacia, si è ritenuto necessario prevedere una categoria di intervento completamente assistita da opere, dedicata al restauro di forme della regione fluviali o dell'alveo artificiali, in quanto non coerenti con le condizioni al contorno, ma utili per migliorare la qualità ambientale e paesaggistica.

In numerosi casi le modificazioni indotte dalle opere sono tali da non lasciare ai corsi d'acqua alcuna possibilità di recupero. In tali caso occorre prevedere la dismissione o l'adeguamento di quelle opere che non hanno più alcun motivo di essere mantenute (azione chiave 3.), o di delocalizzare le attività non compatibili (azione chiave 4.).

Se si vogliono raggiungere risultati duraturi nel campo del recupero morfologico e di difesa dalle piene, è necessario intervenire sugli usi di suolo in atto lungo i corsi d'acqua al fine di ridurre la vulnerabilità del territorio e favorire lo sviluppo di usi più compatibili con il deflusso delle piene e i processi morfologici naturali.

Per far ciò è necessario trovare il miglior compromesso possibile tra gli usi produttivi ed economici e le finalità naturali ed ambientali, anche attraverso forme di concertazione e incentivazione.

Le misure specifiche debbono essere valutate in ogni singolo caso e graduate secondo scale temporali da definire sulla base di concertazioni e valutazioni condivise con tutti i portatori di interesse; dove lo stato delle conoscenze è già adeguato tali azioni sono già state localizzate e allocate nel breve periodo, come risulta dalle monografie di sottobacino, nelle situazioni dove le opere sono particolarmente numerose, o dove le conoscenze, soprattutto i bilanci sedimentari e idrologici non sono ancora sufficienti, la definizione delle misure è rimandata agli strumenti operativi individuati nella pianificazione di bacino vigente, il "Programma di gestione dei sedimenti" o accordi e contratti negoziali già in essere.

In coerenza con lo schema metodologico proposto dalla Direttiva 2000/60/CE, che vede nel corpo idrico l'unità di riferimento per la definizione gli obiettivi di qualità, sono state definite, a scala di tratto, le valutazioni sullo stato morfologico e le misure da adottare per mitigare gli impatti.

Si è ritenuto necessario avere un inquadramento delle misure a scala di bacino, in quanto si ritiene che sia la sola scala efficace per una proposta globale di recupero morfologico, in quanto è la sola che consente di valutare le relazioni monte – valle e le relazioni tra bacino e asta fluviale, in particolare per quanto attiene la continuità nei flussi idrici, sedimentari e biologici.

La lettura contestuale di ciò che è successo negli ultimi 100 anni e la proiezione degli effetti attesi dalle misure consente di valutare alla scala temporale più adeguata per i processi in esame l'efficacia delle misure di recupero morfologico.

Gli ambiti di applicazione delle misure morfologiche è il seguente:

- alveo inciso o alveo attivo (rif. NA PAI) *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;*
- fasce di mobilità morfologiche:
 - fascia di mobilità massima storica (involuppo delle forme fluviali storiche con riferimento almeno alla situazione cartografata nelle mappe del Primo impianto IGMI del 1885);
 - fascia di mobilità morfologica compatibile (= fascia di mobilità morfologica storica ad esclusione delle aree strategiche) (rif. Direttiva sedimenti Del. CI n°9/2006);
 - fascia di mobilità attiva compatibile = fascia di mobilità potenzialmente coinvolta dai processi attivi ricostruita sulla base della proiezione del tasso di erosione di sponda rilevato negli ultimi 30 anni nell'orizzonte temporale del piano di gestione (altri 20 anni);
- fascia A del PAI;
- fascia B del PAI;
- bacino montano;
- bacino.

Ciascuna delle cinque azioni chiave è stata declinata, in 19 misure specifiche, come illustrato nella Tabella 2. Di seguito è contenuta una descrizione sintetica di ciascuna azione chiave.

4.1. Salvaguardare o ripristinare la funzionalità idromorfologica naturale del corso d'acqua

E' l'azione principale e prioritaria, in scala gerarchica, poiché persegue l'obiettivo di salvaguardare e ripristinare le forme fluviali attive (barre, isole, sponde erose, rami laterali, etc..) ed i processi mediante i quali le forme medesime sono modellate al variare della successione naturale delle portate liquide.

Si parla di salvaguardia per i corsi d'acqua che conservano un'adeguata funzionalità (generalmente in stato morfologico buono o moderato) e che pertanto è necessario tutelare affinché tale funzionalità non si degradi.

Si parla di ripristino per i corsi d'acqua che hanno perso funzionalità ma che mostrano segni di possibile ripresa (ad esempio: processi erosivi ancora localmente attivi, che si manifestano durante gli eventi alluvionali più intensi). In questi casi non è sufficiente lasciare evolvere il corso d'acqua in modo naturale, bensì occorre favorire il ripristino dei processi agendo da un lato a scala di bacino, sulle condizioni al contorno di trasporto solido e liquido, dall'altro a scala di tratto riconnettendo, con interventi attivi di modellamento, le forme fluviali abbandonate all'alveo, e lasciando poi al fiume la possibilità di modellarle, mantenendo attive le forme acquisite.

A tale misura è spesso strettamente connesso l'adeguamento o la dismissione delle opere non più strategiche per la sicurezza, che contribuiscono al degrado della funzionalità impedendo la riattivazione dei processi morfologici.

Per garantire il conseguimento delle finalità di tale azione è necessario anche intervenire sugli usi del suolo in atto o programmati al fine di ridurre la vulnerabilità nei territori della fascia di mobilità fluviale e promuovere usi del suolo di tipo naturaliforme.

4.2. Restaurare forme e assetti morfologici sui corsi d'acqua fortemente impattati (qualità morfologica scadente o pessima)

E' l'azione di restauro, completamente assistita da interventi (rimodellamenti e opere strutturali), di assetti morfologici non più conseguibili mediante l'evoluzione naturale dei processi di dinamica fluviale. E' da attuare su tratti di corso d'acqua fortemente modificati dalle opere, molto variati nelle caratteristiche di geometria e di forma dell'alveo e caratterizzati da una bassa funzionalità (generalmente in stato morfologico scadente o moderato).

4.3. Dismettere, adeguare e gestire le opere per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali

Per esposto nel Capitolo 3, la presenza di opere lungo i corsi d'acqua è fra le cause principali responsabili del degrado dello stato morfologico. In numerosi casi le opere di difesa idraulica non rispondono più alle finalità per le quali sono state costruite o non sono più necessarie perché il corso d'acqua nel tempo si è modificato. La definizione dell'assetto di progetto dei corsi d'acqua, ai sensi della pianificazione di bacino vigente, consente di individuare quali di queste opere possono essere ritenute strategiche e quindi debbano essere conservate per le finalità della sicurezza del territorio e di conseguenza quali possano essere dismesse o non più mantenute.

Per i manufatti di attraversamento e per le opere di derivazione in alveo è necessario, ai sensi delle Norme di Attuazione del PAI, valutare la compatibilità con i fenomeni di deflusso ed espansione delle piene e con i processi morfologici e, se necessario, proporre interventi di adeguamento o definire regole di gestione delle opere stesse per minimizzare le interferenze e gli impatti sul corso d'acqua.

4.4. Promuovere un uso del suolo compatibile con i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale

La presenza di abitazioni ed infrastrutture esposte a rischio nella fascia di mobilità fluviale induce una pressante richiesta di opere di difesa per il controllo dei fenomeni di divagazione planimetrica dell'alveo.

Con l'introduzione delle fasce fluviali sono stati introdotti divieti alle nuove edificazioni e limiti agli usi del suolo consentiti per contrastare l'ulteriore urbanizzazione delle aree perifluviali e la conseguente necessità di opere di difesa dai processi di erosione spondale.

Il PAI ha anche introdotto il principio di differenziare gli obiettivi di protezione, per cui per i terreni agricoli il Piano non prevede la necessità di specifiche protezioni né nei confronti delle piene più ricorrenti né rispetto ai fenomeni di erosione spondale e divagazione planimetrica dell'alveo.

Occorre pertanto promuovere una efficace politica di indirizzamento dell'uso del suolo agricolo, oggi prevalente in fascia, verso usi maggiormente naturaliformi per ridurre la vulnerabilità del territorio e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica in modo compatibile con la prevedibile evoluzione dei processi di mobilità del corso d'acqua. A tal fine è necessaria una concertazione che consenta di contemperare le aspettative dell'agricoltura con le esigenze di mobilità dei corsi d'acqua.

Vi sono poi attività, quali ad esempio le attività estrattive in fascia, fortemente impattanti sia per le modificazioni indotte sulla qualità dell'ambiente sia per la pressione antropica derivante dallo svolgimento delle attività stesse, che devono trovare nuove modalità di svolgimento e per le quali devono essere promosse le azioni di recupero morfologico oltre che ambientale come già oggi richiesto.

La fascia di vegetazione ripariale è un elemento strategico sia per il conseguimento degli obiettivi di qualità delle acque sia per le finalità di recupero morfologico.

4.5. Conoscere e divulgare le forme e processi idromorfologici dei corsi d'acqua

Ai fini di dare piena attuazione alla Direttiva 2000/60/CE appare necessario approfondire le conoscenze relative alle forme e ai processi morfologici e alle loro connessioni con i processi biologici.

Dal punto di vista strettamente conoscitivo gli approfondimenti devono riguardare i rilievi topografici con le più moderne tecniche laserscanner adeguate a fornire informazioni continue di elevato dettaglio, la definizione dei bilanci del trasporto solido, le misure in campo di trasporto solido, l'aggiornamento dei catasti delle opere e le variazioni dell'uso del suolo.

Per garantire la continuità laterale dei processi morfologici è necessario delimitare la fascia di mobilità del corso d'acqua cioè quella porzione di regione fluviale all'interno della quale l'alveo può divagare o meglio deve essere lasciato libero di divagare al fine del conseguimento di configurazioni morfologiche meno vincolate e di maggior equilibrio dinamico.

Al fine di promuovere un'inversione dell'attuale tendenza che porta a canalizzare i corsi d'acqua con opere continue e a marginizzarli rispetto al territorio è opportuno divulgare presso le popolazioni rivierasche la funzione e l'importanza della fascia di mobilità. Tale azione di divulgazione dovrebbe consentire di indirizzare su tale fascia anche molti progetti locali di recupero ambientale e paesaggistico e progetti per una fruizione più sostenibile del territorio.

In questo contesto occorrerà promuovere infine un'attività di aggiornamento della delimitazione del demanio fluviale, che consideri nuovi criteri tecnici di delimitazioni coerenti con le nuove necessità di salvaguardia di tale bene pubblico.



Tabella 2 - Tabella delle misure morfologiche

		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
1 Salvaguardare o ripristinare la funzionalità idromorfologica naturale del corso d'acqua						
1.1	Salvaguardare o ripristinare l'equilibrio del bilancio sedimentologico nel bacino mediante la tutela delle aree di alimentazione dei sedimenti (frane) nella porzione montana del bacino	PAI - Piano di manutenzione dei bacini montani PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	bacino	salvaguardia ripristino	soggetti istituzionali pianificatori	non strutturale
1.2	Salvaguardare i processi di erosione spondale	PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	fascia di mobilità morfologica	salvaguardia ripristino	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi	non strutturale
1.3	Salvaguardare le forme dell'alveo e della piana inondabile, coinvolte dai processi idromorfologici fluviali attivi	PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti PAI - Fasce fluviali	fascia di mobilità morfologica fasce A e B alveo inciso	salvaguardia	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi	non strutturale
1.4	Riconnettere le forme fluviali abbandonate e prossime all'alveo ai processi idromorfologici fluviali attivi	PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti PAI - Progetti di rinaturazione Piani attività estrattive Contratti di fiume	fascia di mobilità morfologica fasce A e B	ripristino	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privati produttivo	strutturale
1.5	Ripristinare un profilo di fondo alveo in equilibrio per i corsi d'acqua fortemente incisi	PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	alveo inciso	ripristino mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori	strutturale non strutturale
2 Restaurare forme e assetti morfologici sui corsi d'acqua fortemente impattati (qualità morfologica scadente o pessima)						



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
2.1	Restaurare un assetto planimetrico dell'alveo che garantisca una migliore funzionalità ecologica e una migliore qualità paesaggistica sui corsi d'acqua fortemente impattati	Pianificazione territoriale e urbanistica Contratti di fiume Accordo di programma per l'attuazione degli interventi Piani attività estrattive	fascia di mobilità morfologica fasce A e B	mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privati produttivo collettività	strutturale
2.2	Restaurare la configurazione dell'alveo di magra per garantire la funzionalità ecologica e una migliore qualità paesaggistica sui corsi d'acqua fortemente impattati	Pianificazione territoriale e urbanistica Contratti di fiume Accordo di programma per l'attuazione degli interventi	alveo inciso	mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privati produttivo collettività	strutturale
3 Dismettere, adeguare e gestire le opere per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali						
3.1	Adeguare, dismettere e gestire i manufatti di attraversamento e le infrastrutture lineari interferenti per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali	PAI - Fasce fluviali PAI - Direttiva infrastrutture PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	alveo inciso fascia di mobilità morfologica fasce A e B	ripristino mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privato produttivo (proprietari infrastrutture)	strutturale
3.2	Adeguare, dismettere e gestire le opere di difesa dalle alluvioni interferenti e non strategiche per la sicurezza per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali	PAI - Fasce fluviali PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	alveo inciso fascia di mobilità morfologica fasce A e B	ripristino mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi	strutturale non strutturale



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
3.3	Dismettere, adeguare e gestire le opere per l'uso della risorsa idrica interferenti per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali	PAI - Fasce fluviali PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti PTA PAI - Piano di manutenzione dei bacino montani	alveo inciso fascia di mobilità morfologica fasce A e B	ripristino mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privato produttivo (idroelettrico) privato produttivo (irriguo) privato produttivo (industriale) collettività (potabile e ricreativo)	strutturale non strutturale
4 Promuovere un uso del suolo compatibile con i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale						
4.1	Mantenere e ripristinare la fascia di vegetazione ripariale per garantire i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale	PTA PAI - Piano di manutenzione dei bacino montani PAI - Fasce fluviali PAI - Progetti di rinaturazione PSR - Asse 2 Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica Accordo di programma per l'attuazione degli interventi Piani delle aree protette Piani di gestione delle aree SIC e ZPS (Rete natura 2000)	fascia A	ripristino salvaguardia	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privati produttivo collettività	strutturale non strutturale



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
4.2	Promuovere la riconversione dei terreni agricoli marginali verso assetti naturali per consentire la mobilità del corso d'acqua	PTA PAI - Piano di manutenzione dei bacini montani PAI - Fasce fluviali PAI - Progetti di rinaturazione PSR - Asse 2 Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica Piani delle aree protette Piani di gestione delle aree SIC e ZPS (Rete natura 2000) Strumenti di incentivazione e compensazione	fascia di mobilità morfologica fasce A e B	ripristino	soggetti istituzionali pianificatori privati produttivo (agricoltori)	strutturale non strutturale
4.3	Conservare, ampliare e gestire le aree del demanio fluviale in modo compatibile con i processi idromorfologici fluviali naturali	PAI - Fasce fluviali PAI - Progetti di rinaturazione PSR - Asse 2 Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica Piani delle aree protette Piani di gestione delle aree SIC e ZPS (Rete natura 2000) Strumenti di incentivazione e compensazione Esproprio per pubblica utilità	fascia di mobilità morfologica	ripristino salvaguardia	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi privati produttivo collettività	non strutturale
4.4	Riconvertire le aree di cava e gli impianti di lavorazione degli inerti nella fascia di mobilità fluviale verso assetti maggiormente compatibili con i processi idromorfologici fluviali naturali	Piani attività estrattive PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti PAI - Fasce fluviali PAI - Progetti di rinaturazione Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica	fascia di mobilità morfologica fascia A e B	ripristino mitigazione	soggetti istituzionali pianificatori privati produttivo collettività	strutturale non strutturale



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
4.5	Consentire nuove attività estrattive nella fascia di mobilità morfologica solo se concorrono al mantenimento e miglioramento della qualità idromorfologica	Piani attività estrattive PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti PAI - Fasce fluviali PAI - Progetti di rinaturazione Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica	fascia di mobilità morfologica fascia A e B	salvaguardia	soggetti istituzionali pianificatori privati produttivo collettività	non strutturale
4.6	Promuovere la delocalizzazione degli insediamenti non compatibili con la naturale mobilità del corso d'acqua	PAI - Fasce fluviali Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica Strumenti di perequazione urbanistica e territoriale Ordinanze di protezione civile	fascia di mobilità morfologica fascia A	ripristino mitigazione salvaguardia	soggetti istituzionali pianificatori privati produttivo collettività	non strutturale
5 Conoscere e divulgare le forme e processi idromorfologici dei corsi d'acqua						
5.1	Aggiornare e approfondire i quadri conoscitivi relativi alle forme e ai processi idromorfologici dei corsi d'acqua	PTA PdG - Aggiornamento PdG - Monitoraggio PAI - Fasce Fluviali PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	bacino	-	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali controllo ambientale	non strutturale strutturale
5.1.1	Censire la consistenza delle opere e delle infrastrutture presenti nella regione fluviale (catasto opere)					
5.1.2	Delimitare le fasce di mobilità fluviale					
5.1.3	Censire e aggiornare le delimitazioni del demanio fluviale in considerazione dell'evoluzione recenti dei corsi d'acqua					
5.1.4	Rilevare la topografia della regione fluviale e dell'alveo bagnato dei corsi d'acqua principali e secondari in modo sistematico e con frequenze predefinite					



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
5.1.5	Rilevare gli effetti degli eventi di piena (remote sensing, foto aeree, rilievi di campagna, etc.)					
5.1.6	Stimare le portate formative e le alterazioni locali prodotte dalle opere					
5.1.7	Stimare il bilancio del trasporto solido, sulla base di misure effettuate in campo					
5.1.8	Valutare l'impatto economico a lungo termine delle modificazioni idromorfologiche nelle fasce fluviali					
5.2	Sperimentare nuovi approcci interdisciplinari per approfondire le conoscenze in campo idromorfologico	PRIN Progetti INTERREG	alveo inciso fascia di mobilità morfologica fascia A fascia B fasce A e B bacino montano bacino opera	-	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi soggetti istituzionali controllo ambientale soggetti istituzionali ricerca e formazione	non strutturale
5.3	Formare, sensibilizzare e buone pratiche relative all'idromorfologia	PdG - Partecipazione PTA Contratto di fiume Pianificazione territoriale e urbanistica PRIN Progetti INTERREG	bacino	-	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali attuatori degli interventi soggetti istituzionali controllo ambientale soggetti istituzionali ricerca e formazione privati produttivo collettività	non strutturale



		Strumenti necessari per l'attuazione	Ambito di applicazione	Gerarchia intensità interventi	Responsabili attuazione della misura	Natura delle misure
5.4	Applicazione dell'indice di qualità morfologica (IQM) per i corsi d'acqua principali (delimitati da fasce fluviali del bacino del fiume Po) per la definizione dello statomorfologico	PTA PdG - Aggiornamento PdG - Monitoraggio PAI - Fasce Fluviali PAI - Programma generale di gestione dei sedimenti	bacino tratto morfologico	-	soggetti istituzionali pianificatori soggetti istituzionali controllo ambientale	non strutturale



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po



Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di rilievo nazionale

via Garibaldi, 75 - 43100 Parma - tel. 0521 2761 - www.adbpo.it - parteciPO@adbpo.it