



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Implementazione della direttiva 2000/60/CE

Proposta metodologica per l'analisi e la valutazione degli aspetti idromorfologici

2a. CONDIZIONI MORFOLOGICHE Valutazione

Roma, 22 GIUGNO 2009

SISTEMA DI VALUTAZIONE IDROMORFOLOGICA DEI CORSI D'ACQUA - Fase di valutazione

La valutazione idromorfologica dei corsi d'acqua si sviluppa per livelli successivi. Si possono distinguere due livelli di approfondimento diversi:

- (1) **VALUTAZIONE DI PRIMO LIVELLO: Classificazione dello stato idromorfologico attuale.** Si basa sulle condizioni attuali di funzionalità ed artificialità e tiene conto delle variazioni morfologiche subite dal corso d'acqua in tempi relativamente recenti (ultimi 50 anni) come risultato di alterazioni antropiche passate. Tale valutazione può essere effettuata su singoli tratti del reticolo idrografico con limitate informazioni delle condizioni a scala di bacino e consente quindi una prima classificazione dello stato idromorfologico tale da permettere di individuare i tratti con maggiori criticità o pregi.
- (2) **VALUTAZIONE DI SECONDO LIVELLO: Analisi degli impatti e delle cause.** Esaurita la prima fase su tutti i tratti di un sistema idrografico, è possibile approfondire, anche con l'integrazione di altre informazioni a scala di bacino, la comprensione degli impatti, delle cause e dei rapporti tra tratti o porzioni diverse del bacino. Tale analisi è quindi funzionale alla definizione di azioni e misure per il miglioramento o la preservazione dell'attuale stato idromorfologico nei vari tratti.

1. VALUTAZIONE DI PRIMO LIVELLO: Classificazione dello stato idromorfologico attuale

La fase di classificazione dello stato attuale viene suddivisa nei seguenti step:

- (1) **Funzionalità geomorfologica.** Si valutano le forme e la funzionalità dei processi.
- (2) **Artificialità.** Si valuta in base alla presenza di opere ed interventi.
- (3) **Variazioni morfologiche.** Si valutano le variazioni avvenute negli ultimi decenni (con particolare riferimento agli ultimi 50 anni).
- (4) **Valutazione.** Vengono assegnati i punteggi ai vari indicatori definiti negli step precedenti e si giunge ad una valutazione complessiva dello stato attuale del corso d'acqua.

Le fasi di analisi della funzionalità, artificialità e variazioni morfologiche vengono effettuate attraverso l'ausilio di apposite schede di valutazione, che consentono un'analisi guidata delle varie componenti di valutazione, attraverso l'impiego integrato di analisi GIS da immagini telerilevate e rilevamenti sul terreno.

Le schede e la procedura di analisi si differenziano per tipologie fluviali e per dimensioni, in modo da consentire una valutazione relativa alle caratteristiche morfologiche della tipologia d'alveo alla quale il tratto analizzato appartiene.

La **funzionalità** e l'**artificialità** si differenziano in funzione delle seguenti tipologie fluviali:

- (1) *Alvei confinati a canale singolo.*
- (2) *Alvei semiconfinati/non confinati a canale singolo.*
- (3) *Alvei a canali intrecciati e wandering.*

Le **variazioni morfologiche** vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (**G**) (larghezza > 30 m), sia per quelli semiconfinati/ non confinati che per quelli confinati con indice di confinamento (**Ic**) superiore ad 1.1. Si noti che l'analisi delle variazioni è applicabile anche nel caso in cui la larghezza attuale è < 30 m, ma la larghezza degli anni $\phi 0$ è > 30 m, laddove si ritiene che le differenze di larghezza tra le due situazioni siano superiori al margine di errore e laddove, pur non essendo possibile misurare con esattezza la larghezza attuale, è possibile l'attribuzione certa alla classe di variazione.

Nella Tabella 1.1 è riportata una lista di indicatori relativi ai tre aspetti (funzionalità, artificialità, variazioni), alcuni dei quali specifici per particolari tipologie e campi di applicazione. In essa come nelle successive si è adottata la seguente simbologia:

CONFINAMENTO	MORFOLOGIA	DIMENSIONI
C: confinati	CS: canale singolo	P: piccole
SC/NC: semi/non confinati	CI/W: canali intrecciati wandering	M: medie
Ic: indice di confinamento		G: grandi

Tabella 1.1 6 Lista degli indicatori e relativi campi di applicazione.

SIGLA	INDICATORE	CAMPO DI APPLICAZIONE
Funzionalità		
<i>F1</i>	<i>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso</i>	Tutti
<i>F2</i>	<i>Presenza di piana inondabile</i>	<i>SC/NC: tutti; C: solo per $Ic > 1.1$</i>
<i>F3</i>	<i>Connessione tra versanti e corso d'acqua</i>	Solo <i>C</i>
<i>F4</i>	<i>Processi di arretramento delle sponde</i>	Solo <i>SC/NC</i>
<i>F5</i>	<i>Presenza di una fascia potenzialmente erodibile</i>	Solo <i>SC/NC</i>
<i>F6</i>	<i>Morfologia del fondo e pendenza della valle</i>	Solo <i>C</i>
<i>F7</i>	<i>Forme e processi tipici della configurazione morfologica</i>	Solo <i>SC/NC CS</i>
<i>F8</i>	<i>Presenza di forme tipiche di pianura</i>	Solo <i>SC/NC CS</i>
<i>F9</i>	<i>Variabilità di larghezza e profondità</i>	Tutti
<i>F10</i>	<i>Struttura del substrato</i>	Tutti
<i>F11</i>	<i>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)</i>	Tutti
<i>F12</i>	<i>Vegetazione presente nella fascia perifluviale</i>	<i>SC/NC: tutti; C: solo per $Ic > 1.1$</i>
<i>F13</i>	<i>Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</i>	<i>SC/NC: tutti; C: solo per $Ic > 1.1$</i>
<i>F14</i>	<i>Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</i>	Solo <i>C</i> per $Ic > 1.1$
Artificialità		
<i>A1</i>	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative</i>	Tutti
<i>A2</i>	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide</i>	Tutti
<i>A3</i>	<i>Dighe</i>	Tutti
<i>A4</i>	<i>Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide</i>	Tutti
<i>A5</i>	<i>Opere trasversali di trattenuta</i>	Tutti
<i>A6</i>	<i>Opere trasversali di consolidamento</i>	Tutti
<i>A7</i>	<i>Difese di sponda e pennelli</i>	Tutti
<i>A8</i>	<i>Arginature</i>	<i>SC/NC: tutti; C: solo per $Ic > 1.1$</i>
<i>A9</i>	<i>Variazioni di tracciato</i>	<i>SC/NC CS, CI/W</i>
<i>A10</i>	<i>Rivestimenti del fondo</i>	Solo <i>C CS</i> (negli altri casi è incluso in <i>A6</i>)
<i>A11</i>	<i>Rimozione di sedimenti</i>	Tutti
<i>A12</i>	<i>Rimozione di materiale legnoso in alveo</i>	Tutti
<i>A13</i>	<i>Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale</i>	Tutti
Variazioni morfologiche		
<i>V1</i>	<i>Variazione della configurazione morfologica</i>	Solo <i>G</i> , nel caso dei <i>C</i> : solo per $Ic > 1.1$
<i>V2</i>	<i>Variazioni di larghezza</i>	Solo <i>G</i> , nel caso dei <i>C</i> : solo per $Ic > 1.1$
<i>V3</i>	<i>Variazioni altimetriche</i>	Solo <i>G SC/NC</i>

1.1 ALVEI CONFINATI A CANALE SINGOLO

Questa categoria comprende gli alvei confinati (di qualsiasi dimensione) a canale singolo (sono quindi esclusi i confinati a canali multipli o transizionali, per i quali si rimanda alle relative schede per alvei semiconfinati/non confinati).

La **funzionalità geomorfologica** viene analizzata considerando gli indicatori riportati nella Tabella 1.1.1, suddivisi per le cinque categorie degli aspetti morfologici considerati.

Tabella 1.1.1 - Funzionalità geomorfologica: indicatori per alvei C CS.

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		CLASSI		
Continuità	F1	<i>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso</i>	A	B	C
	F2	<i>Presenza di piana inondabile</i>	A	B	C
	F3	<i>Connessione tra versanti e corso d'acqua</i>	A	B	C
Configurazione morfologica	F6	<i>Morfologia del fondo e pendenza della valle</i>	A	B	C
Configurazione sezione	F9	<i>Variabilità di larghezza e profondità</i>	A	B	C
Struttura e substrato alveo	F10	<i>Struttura del substrato</i>	A	B	C
	F11	<i>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)</i>	A	B	C
Vegetazione fascia perifluviale	F12	<i>Vegetazione presente nella fascia perifluviale</i>	A	B	C
	F13	<i>Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</i>	A	B	C
	F14	<i>Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</i>	A	B	C

L'**artificialità** viene analizzata considerando la presenza di opere/interventi suddivisi per gruppi, come riportato nella Tabella 1.1.2. Esse non vengono suddivise nelle cinque categorie precedenti in quanto alcune opere possono avere effetti molteplici su più categorie (di ciò viene tenuto conto nella fase di valutazione).

Tabella 1.1.2 - Artificialità: indicatori per alvei C CS.

ARTIFICIALITÀ		CLASSI		
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative</i>	A	B	C
A2	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide</i>	A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	<i>Dighe</i>	A	B	C
A4	<i>Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide</i>	A	B	C
A5	<i>Opere trasversali di trattenuta</i>	A	B	C
A6	<i>Opere trasversali di consolidamento</i>	A	B	C
Opere di alterazione della continuità laterale				
A7	<i>Difese di sponda e pennelli</i>	A	B	C
A8	<i>Arginature</i>	A	B	C
Opere di alterazione del substrato				
A10	<i>Rivestimenti del fondo</i>	A	B	C
Interventi di manutenzione e prelievo				
A11	<i>Rimozione di sedimenti</i>	A	B	C
A12	<i>Rimozione di materiale legnoso in alveo</i>	A	B	C
A13	<i>Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale</i>	A	B	C

Per questa tipologia di alvei l'analisi delle **variazioni morfologiche** viene effettuata solo nel caso di corsi d'acqua grandi (G : larghezza > 30 m) e per un indice di confinamento $Ic > 1.1$ (Tab. 1.1.3). Un valore inferiore presuppone che l'alveo non abbia potuto subire variazioni significative, mentre per valori superiori è possibile che si siano verificate variazioni significative (ad esempio alveo che occupava tutta la pianura). Per tali casi si ritiene tuttavia significativo considerare le sole variazioni planimetriche, essendo le evidenze ed informazioni relative a variazioni altimetriche in genere molto carenti per tali tipologie di corsi d'acqua.

Tabella 1.1.3 - Variazioni morfologiche: indicatori per alvei C CS ($Ic > 1.1; G$).

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		CLASSI		
Configurazione morfologica	<i>V1</i>	<i>Variazione della configurazione morfologica</i>	A	B	C
Configurazione sezione	<i>V2</i>	<i>Variazioni di larghezza</i>	A	B	C

1.2 ALVEI SEMICONFINATI/NON CONFINATI A CANALE SINGOLO

La lista degli indicatori considerati è riportata nelle tabelle 1.2.1-1.2.3. L'analisi delle variazioni morfologiche si effettua solo per i corsi d'acqua grandi (G).

Tabella 1.2.1 - Funzionalità geomorfologica: indicatori per alvei SC/NC CS.

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		CLASSI		
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti	A	B	C
	F2	Presenza di piana inondabile	A	B	C
	F4	Processi di arretramento delle sponde	A	B	C
	F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	A	B	C
Configurazione morfologica	F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	B	C
	F8	Presenza di forme tipiche di pianura	A	B	C
Configurazione sezione	F9	Variabilità di larghezza e profondità	A	B	C
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	A	B	C
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	A	B	C
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Vegetazione presente nella fascia perifluviale	A	B	C
	F13	Continuità della fascia perifluviale	A	B	C

Tabella 1.2.2 - Artificialità: indicatori per alvei SC/NC CS.

ARTIFICIALITÀ		CLASSI			
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte					
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative		A	B	C
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto					
A3	Dighe		A	B	C
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide		A	B	C
A5	Opere trasversali di trattenuta		A	B	C
A6	Opere trasversali di consolidamento		A	B	C
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia					
A7	Difese di sponda e pennelli		A	B	C
A8	Arginature		A	B	C
A9	Variazioni di tracciato		A	B	C
Interventi di manutenzione e prelievo					
A11	Rimozione di sedimenti		A	B	C
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo		A	B	C
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale		A	B	C

Tabella 1.2.3 - Variazioni morfologiche: indicatori per alvei SC/NC CS G.

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		CLASSI		
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	A	B	C
Configurazione sezione	V2	Variazioni di larghezza	A	B	C
	V3	Variazioni altimetriche	A	B	C

1.3 ALVEI A CANALI INTRECCIATI E WANDERING

La lista degli indicatori considerati, riportata nelle tabelle 1.3.1-1.3.3, presenta qualche differenza rispetto alla categoria precedente (alcuni indicatori non sono applicabili), così come esistono varie differenze nella definizione delle singole classi (sezione successiva). L'analisi delle variazioni morfologiche si effettua solo per i corsi d'acqua grandi (G). Nel caso di alvei confinati si analizzano solo i corsi d'acqua grandi e con indice di confinamento $Ic > 1.1$ per i quali, analogamente alla categoria C CS, si ritiene significativo analizzare solo le variazioni di tipo planimetrico.

Tabella 1.3.1 - Funzionalità geomorfologica: indicatori per alvei CI/W.

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		CLASSI		
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti	A	B	C
	F2	Presenza di piana inondabile	A	B	C
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua (solo C)	A	B	C
	F4	Processi di arretramento delle sponde (solo SC/NC)	A	B	C
	F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile (solo SC/NC)	A	B	C
Configurazione sezione	F9	Variabilità di larghezza e profondità	A	B	C
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	A	B	C
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	A	B	C
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Vegetazione presente nella fascia perifluviale	A	B	C
	F13	Continuità della fascia perifluviale	A	B	C
	F14	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale (solo C)	A	B	C

Tabella 1.3.2 - Artificialità: indicatori per alvei CI/W.

ARTIFICIALITÀ		CLASSI			
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte					
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative		A	B	C
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto					
A3	Dighe		A	B	C
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide		A	B	C
A5	Opere trasversali di trattenuta		A	B	C
A6	Opere trasversali di consolidamento		A	B	C
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia					
A7	Difese di sponda e pennelli		A	B	C
A8	Arginature		A	B	C
A9	Variazioni di tracciato		A	B	C
Interventi di manutenzione e prelievo					
A11	Rimozione di sedimenti		A	B	C
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo		A	B	C
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale		A	B	C

Tabella 1.3.3 - Variazioni morfologiche: indicatori per alvei CI/W G.

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		CLASSI		
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	A	B	C
Configurazione sezione	V2	Variazioni di larghezza	A	B	C
	V3	Variazioni altimetriche (solo SC/NC)	A	B	C

2. DEFINIZIONE DELLE CLASSI

In questa sezione vengono definite le classi (A, B e C) di tutti gli aspetti considerati nelle valutazioni di funzionalità, artificialità e variazioni, riportando indicazioni su:

- campo di applicazione (nel caso l'indicatore debba essere applicato solo in determinati casi),
- scala spaziale
- tipo di misura (terreno o immagini telerilevate).

Per quanto riguarda la scala spaziale, si possono fornire le seguenti indicazioni generali. Nel caso di indicatori osservati o misurati da immagini telerilevate, la scala spaziale è di norma l'intero tratto (indicato di seguito come *Tratto*). Nel caso di indicatori morfologici osservati/misurati sul terreno, il sito (scelto con criteri di rappresentatività del tratto relativamente a più aspetti possibili) è l'unità spaziale di riferimento (indicato di seguito come *Sito*). Tuttavia per alcuni indicatori per i quali è richiesta la definizione della estensione/continuità nel tratto (ad esempio la piana inondabile o la vegetazione della fascia perfluviale) è necessario estendere il più possibile le informazioni del *Sito* al *Tratto* con l'ausilio, quando possibile, di immagini telerilevate ed attraverso ricognizioni sul terreno più speditive in altri punti del *Tratto* (indicato di seguito come *Sito/Tratto*). Nel caso di tratti di lunghezze rilevanti (*Ltr* dell'ordine di 5 km), è possibile in prima approssimazione definire un sottotratto di lunghezza superiore alla metà del tratto (di norma almeno 3 km) sul quale effettuare la valutazione di alcuni indicatori (indicato di seguito come *sottotratto se Ltr > 3 km*). Per quanto riguarda gli elementi di artificialità, è necessario conoscere le opere/interventi relativamente a tutto il *Tratto*. In caso di mancata disponibilità di tali informazioni da parte degli enti preposti, sono necessari controlli sul terreno: se il censimento delle opere esistenti si limita ad una parte del *Tratto*, la valutazione finale deve essere riferita a rigore solo a quella porzione del *Tratto*.

2.1 ALVEI CONFINATI A CANALE SINGOLO

2.1.1 STEP 1: FUNZIONALITÀ

F1: Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso

SCALA: <i>Sito/Tratto</i>	TIPO DI MISURA: <i>Rilievo terreno e/o Immagini telerilevate</i>
A	Non esistono forme deposizionali (sedimenti e legname) in alveo associabili alla presenza di opere trasversali
B	Esistono forme deposizionali associabili all'intercettazione di parte (frazione più grossolana) del trasporto solido al fondo da parte di opere trasversali; il materiale legnoso di dimensioni maggiori viene trattenuto da opere trasversali
C	Il trasporto di fondo e di materiale legnoso è completamente intercettato da opere trasversali

F2: Presenza di piana inondabile

CAMPO DI APPLICAZIONE: <i>solo se 1.1 Ö1c Ö1.5</i>	
SCALA: <i>Sito/Tratto (o sottotratto se Ltr > 3 km)</i>	TIPO DI MISURA: <i>Rilievo terreno e Immagini telerilevate</i>
A	Sono presenti superfici di piana inondabile con buona continuità (> 50 % del <i>Tratto</i>)
B	Sono presenti superfici di piana inondabile con media continuità (10 ó 50 %)
C	Assenza di superfici inondabili o loro presenza trascurabile (<10%)

F3: Connessione tra versanti e corso d'acqua

SCALA: Sito/Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate e/o Rilievo terreno
A	Esiste un pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (alveo attivo o piana inondabile) che si estende per quasi tutto il <i>Tratto</i> (> 75%)	
B	Il collegamento tra versanti e corridoio fluviale si estende per una parte significativa del <i>Tratto</i> (25÷75%)	
C	Il collegamento tra versanti e corridoio fluviale è presente solo localmente (<25%)	

F6: Morfologia del fondo e pendenza della valle

SCALA: Sito/Tratto		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	La morfologia attuale (forme di fondo) corrisponde a quella attesa in base alla pendenza media della valle lungo il <i>Tratto</i>	
B	La morfologia attuale corrisponde a quella attesa in base alla pendenza della valle, ma con differenze in termini dimensionali (p.e. altezza step, lunghezza e profondità pool)	
C	La morfologia attuale sicuramente non corrisponde a quella attesa in base alla pendenza della valle	

F9: Variabilità di larghezza e profondità

SCALA: Sito/Tratto		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Esiste una variabilità della larghezza ó in relazione alla presenza di barre, vegetazione, massi, condizionamenti di versante ó per quasi tutto il <i>Tratto</i> (> 75%), o presenza di frequenti zone di separazione della corrente adiacenti alle sponde	
B	Esiste una variabilità della larghezza per il 25÷75% di lunghezza del <i>Tratto</i> , o presenza saltuaria di zone di separazione della corrente	
C	La larghezza è pressoché omogenea lungo buona parte del <i>Tratto</i> (> 75%), o assenza di zone di separazione della corrente adiacenti alle sponde	

F10: Struttura del substrato

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Naturale eterogeneità delle granulometrie dei sedimenti e <i>clogging</i> poco significativo (<30%)	
B	Eterogeneità delle granulometrie dei sedimenti ma con presenza di <i>clogging</i> intermedio (30÷60%)	
C	Evidente riduzione dell'eterogeneità granulometrica per alterazione del trasporto di fondo oppure <i>clogging</i> diffuso (>60%)	

F11: Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Presenza di abbondante materiale legnoso di grandi dimensioni (LW). Tale materiale comporta effetti rilevanti sull'assortimento granulometrico, sulla formazione di unità morfologiche (barre, pozze), e/o sulla dinamica delle erosioni delle sponde	
B	Presenza sporadica di materiale legnoso di grandi dimensioni, il quale nel complesso non comporta effetti rilevanti	
C	Completa assenza di materiale legnoso	

Nel caso di larghezza alveo pieno > altezza media alberi presenti sui versanti/piana e profondità media alveo pieno > ½ diametro medio alberi si assegna A (tratto di trasporto di legname: naturale assenza)

Vegetazione nella fascia perfluviale

CAMPO DI APPLICAZIONE: nel caso di alvei con sponde in roccia e $I_c < 1.1$, si assegna A per tutte le domande della categoria, così come nel caso di alvei a quote superiori al limite del bosco.

F12: Vegetazione presente nella fascia perfluviale (primaria o secondaria)

SCALA: Tratto (o sottotratto se $L_{tr} > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	
B	Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	
C	Assenza di formazioni a funzionalità significativa	

F13: Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno integrato da Immagini telerilevate
A	Ampiezza delle formazioni funzionali > 75 % della larghezza massima disponibile (o contatto con vegetazione versanti)	
B	Ampiezza delle formazioni funzionali pari a $25 \div 75$ % di quella massima disponibile	
C	Ampiezza limitata di formazioni funzionali (< 25 % della larghezza disponibile)	

F14: Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno integrato da Immagini telerilevate
A	Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	
B	Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni (escluse quelle dovute ad affioramenti rocciosi o dissesti)	
C	Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza esotiche e infestanti, o suolo nudo	

2.1.2 STEP 2: ARTIFICIALITÀ**Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte****A1: Opere di alterazione delle portate liquide formative**

A	Assenza di opere che possano alterare le portate liquide formative
B	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) ma tali da non alterare significativamente le portate formative (riduzione < 10 % della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni)
C	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) tali da alterare significativamente le portate formative (riduzione > 10 % della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con tempo di ritorno $TR < 30$ anni)

A2. Opere di alterazione delle portate solide

A	Assenza di opere che possano alterare il normale transito di sedimenti lungo il reticolo idrografico
B	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte pieno) non sono tali da alterare significativamente le portate solide
C	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (nessun rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte non pieno) sono tali da alterare significativamente le portate solide

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto**A3: Dighe**

A	Assenza di dighe nel <i>Tratto</i>
B	Presenza di dighe, ma senza effetti significativi sulle portate di picco e dove sono previsti dispositivi e/o operazioni di gestione che periodicamente restituiscono a valle parte del sedimento intercettato
C	Presenza di dighe con effetti significativi sulle portate di picco e/o senza alcun rilascio di sedimenti a valle

A4: Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide (derivazioni, scolmatori, casse in derivazione)

A	Assenza di altre opere di alterazione delle portate liquide oppure derivazioni di portate liquide ma senza effetti sulle portate formative
B	Derivazioni di portate liquide tali da non alterare significativamente le portate formative ed il regime del trasporto solido e di materiale legnoso (derivazioni con riduzione < 10% della portata ad alveo pieno o scolmatori di piena per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni). Rientrano in questa categoria le casse di espansione esterne all'alveo.
C	Derivazioni importanti che possono alterare le portate formative ed i processi di trasporto solido (derivazioni > 10% portate ad alveo pieno o scolmatori per portate con tempo di ritorno $TR < 30$ anni)

A5: Opere trasversali di trattenuta (briglie di trattenuta a corpo pieno o aperte)

A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di trattenuta (briglie) del sedimento/legname
B	Presenza di briglie di trattenuta, ma di tipologia filtrante (briglie aperte). Rientrano in questa categoria anche le casse di espansione in linea.
C	Presenza di briglie di trattenuta a paramento pieno, con vasca di deposito non colmata

A6: Opere trasversali di consolidamento (briglie/soglie di consolidamento, rampe)

A	Assenza di opere di consolidamento
B	Presenza di alcune opere di consolidamento (<1 ogni 500 m in media lungo il Tratto)
C	Presenza diffusa di opere di consolidamento (>1 ogni 500 m in media lungo il Tratto)

Opere di alterazione della continuità laterale

A7: Difese di sponda (muri, scogliere, difese con opere di ingegneria naturalistica (I.N.), pennelli)

A	oppure solo difese localizzate (<5% della lunghezza totale delle sponde)
B	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per <30% della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)
C	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per >30% della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)

A8: Arginature

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo se 1.1 ÖIc ÖI.5	
A	Assenza di argini nel Tratto oppure presenza limitata a < 5% della lunghezza del Tratto
B	Presenza di argini per una lunghezza < 50% di lunghezza delle sponde (ovvero somma di entrambe)
C	Presenza di argini per una lunghezza >50% di lunghezza delle sponde (ovvero somma di entrambe)

Opere di alterazione del substrato

A10: Rivestimenti del fondo

A	Assenza di rivestimento del fondo o rivestimenti localizzati tali da non alterare significativamente la continuità verticale e la struttura del fondo (<10% rivestimenti permeabili e/o <5% impermeabili)
B	Il fondo si presenta rivestito per >10% del Tratto con massi (permeabili a flusso idrico e sedimenti fini) e/o per <50% con materiale impermeabile
C	Il fondo si presenta rivestito per >50% del Tratto con materiale impermeabile (cunettoni in massi cementati o completamente in cemento armato)

Interventi di manutenzione e prelievo

A11: Rimozione di sedimenti

A	Sicuramente non ci sono stati interventi di rimozione di sedimenti negli ultimi <i>10 anni</i>
B	Non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di rimozione di sedimenti

A12: Rimozione di materiale legnoso in alveo

A	Sicuramente non ci sono stati interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo negli ultimi <i>10 anni</i>
B	Non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo

A13: Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale

A	La vegetazione perifluviale sicuramente non è stata oggetto di interventi negli ultimi <i>10 anni</i>
B	Ci sono evidenze di interventi di taglio selettivo lungo il <i>Tratto</i> e/o taglio raso su < 50% della lunghezza del <i>Tratto</i> , oppure non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di taglio raso su >50% della lunghezza del <i>Tratto</i>

2.1.3 STEP 3: VARIAZIONI MORFOLOGICHE

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di alvei **G** (larghezza > 30 m) e con **Ic** > 1.1

V1: Variazioni della configurazione morfologica

SCALA: <i>Tratto</i>		TIPO DI MISURA: <i>Immagini telerilevate</i>
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) della morfologia d'alveo rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue (da canali intrecciati a wandering, da wandering a barre alternate, da barre alternate a canale singolo, ecc. o viceversa) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
C	Variazioni di morfologia tra tipologie non contigue (da canali intrecciati a canale singolo o viceversa) rispetto agli <i>anni 0-50</i> , oppure assenza di variazioni nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli <i>anni 0-50</i>	

V2: Variazioni di larghezza

SCALA: <i>Tratto</i>		TIPO DI MISURA: <i>Immagini telerilevate</i>
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) (fino al 15%) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
B	Variazioni moderate (15÷35 %) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
C	Variazioni intense (> 35 %) rispetto agli <i>anni 0-50</i> , oppure variazioni nulle o limitate nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli <i>anni 0-50</i>	

2.2 ALVEI SEMICONFINATI / NON CONFINATI A CANALE SINGOLO

Questa categoria comprende gli alvei semiconfinati e non confinati con morfologie a canale singolo (rettilineo, sinuoso, meandriforme) ed include i transizionali di tipo sinuoso a barre alternate. Nel seguito si indica con *Ltr* la lunghezza del *Tratto*, con *Lv* la lunghezza misurata lungo l'asse della valle e con *La* la lunghezza misurata lungo l'asse dell'alveo.

2.2.1 STEP 1: FUNZIONALITÀ

F1: Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso

<i>SCALA: Tratto</i>		<i>TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate</i>
A	Non esistono discontinuità di forme deposizionali (sedimenti e legname) in alveo associabili alla presenza di opere trasversali e/o escavazioni (distribuzione di forme deposizionali completamente indipendente da opere)	
B	Esistono discontinuità di forme deposizionali in alveo associabili alla presenza di opere trasversali e/o escavazioni (distribuzione di forme deposizionali parzialmente legata ad opere)	
C	Il trasporto di fondo è completamente (o in gran parte) intercettato da opere trasversali e/o escavazioni (presenza di forme deposizionali solo a monte di opere)	

F2: Presenza di piana inondabile

<i>SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)</i>		<i>TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate e controlli terreno</i>
A	È presente piana inondabile attiva con continuità (> 90 % del <i>Tratto</i>)	
B	È presente piana inondabile attiva non in maniera continua ($10 \div 90$ %)	
C	Assenza di piana inondabile o presenza trascurabile (< 10 %)	

F4: Processi di arretramento delle sponde

<i>SCALA: Tratto</i>		<i>TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate</i>
A	Sono presenti numerose sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	
B	Sono presenti sporadiche situazioni di sponde in arretramento, in quanto prevalentemente impedito da opere di protezione o da scarsa dinamica dell'alveo	
C	Completa assenza di sponde in arretramento a causa di scarsa dinamica dell'alveo e/o protezione delle sponde, oppure presenza di sponde instabili per movimenti di massa (a causa di eccessiva altezza) diffuse lungo una parte prevalente del <i>Tratto</i>	

F5: Presenza di una fascia potenzialmente erodibile

<i>SCALA: Tratto</i>		<i>TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate</i>
A	Presenti aree potenzialmente erodibili sufficientemente estese (larghezza mediamente $> La$ oppure $= Lv$, se $Lv < La$) e con buona continuità (> 50 % del <i>Tratto</i>)	
B	Presenti aree potenzialmente erodibili non estese (larghezza mediamente $< La$) oppure con media continuità ($10 \div 50$ %)	
C	Assenza di aree potenzialmente erodibili o loro presenza trascurabile (< 10 %)	

F7: Forme e processi tipici della configurazione morfologica

SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Accentuata diversità morfologica con frequenti barre di meandro ed erosione delle sponde esterne; possibili canali di taglio <i>chute cut off</i> ; tipico susseguirsi di alternanze <i>riffles</i> e <i>pools</i> (alvei a fondo ghiaioso); tipica alternanza di barre laterali, canali di taglio, erosioni di sponda, con canale di magra fortemente sinuoso all'interno di alveo di piena a bassa sinuosità (alvei transizionali sinuosi a barre alternate)	
B	Barre laterali o di meandro ed erosione delle sponde esterne sporadiche; canali di taglio <i>chute cut off</i> rari o assenti; sequenze <i>riffles</i> e <i>pools</i> (alvei a fondo ghiaioso) talora discontinue	
C	Bassa diversità morfologica dovuta a quasi totale assenza di barre ed altre tipiche forme (in relazione a forte degradazione fisica o pressione antropica)	
<i>Nel caso di alvei rettilinei, sinuosi e meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze, basso trasporto al fondo) si assegna A.</i>		

F8: Presenza di forme tipiche di pianura

SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Sono presenti nella pianura forme fluviali attuali o riattivabili di origine naturale (laghi di meandro abbandonato, canali secondari, tracce di meandro abbandonato riattivabili, zone stagnanti, ecc.)	
B	Sono presenti solo tracce di forme fluviali, attualmente inattive (abbandonate negli ultimi 50 anni circa) ma riattivabili	
C	Completa assenza nella pianura di forme fluviali attuali o riattivabili	

F9: Variabilità di larghezza e profondità

SCALA: Sito/Tratto		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno/Immagini telerilevate
A	Esiste una naturale variabilità della larghezza, in relazione alla presenza di barre e curvature (tipicamente alveo più largo agli apici delle curve e più stretto nei tratti di flesso o rettilinei), per quasi tutto il <i>Tratto</i> (> 75%) abbinata ad una naturale variabilità altimetrica dell'alveo attivo in sezione trasversale, in relazione alla presenza di barre laterali o di meandro, eventuali barre alte, isole e canali secondari.	
B	Esiste una variabilità della larghezza per il 25÷75% di lunghezza del <i>Tratto</i> e/o una scarsa variabilità dell'alveo attivo in sezione altimetrica	
C	La larghezza è pressoché omogenea lungo buona parte del <i>Tratto</i> (> 75%) e/o la configurazione della sezione trasversale è uniforme e riconducibile ad una forma trapezia	
<i>Per i corsi d'acqua privi di barre (di bassa pianura o basse pendenze e/o trasporto al fondo) si assegna A (naturale uniformità di larghezza e sezione).</i>		

F10: Struttura del substrato

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Naturale eterogeneità delle granulometrie dei sedimenti in relazione alle diverse unità sedimentarie (barre, canale, <i>riffle</i> , <i>pool</i>) ed anche all'interno di una stessa unità, con situazioni di <i>clogging</i> poco significativo (<30%)	
B	Presenza di <i>clogging</i> intermedio (30÷60%), oppure situazioni localizzate di affioramento di un substrato per incisione del materasso alluvionale	
C	Diffusa presenza di corazzamento accentuato o <i>clogging</i> diffuso (>60%), oppure diffusa presenza di un substrato per incisione del materasso alluvionale	

F11: Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Presenza di abbondante materiale legnoso di grandi dimensioni (LW), il quale induce effetti rilevanti sull'assortimento granulometrico, sulla formazione di unità morfologiche (barre, pozze, isole), e/o sulla dinamica delle erosioni delle sponde.	
B	Presenza sporadica di materiale legnoso di grandi dimensioni, i quali nel complesso non comportano effetti rilevanti	
C	Completa assenza di materiale legnoso	
<i>Nel caso di alvei privi di barre (bassa pianura) la relativa abbondanza di materiale legnoso è da valutare in prossimità delle sponde.</i>		

F12: Vegetazione presente nella fascia perifluviale (primaria o secondaria)

SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	
B	Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	
C	Assenza di formazioni a funzionalità significativa	

F13: Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno integrato da Immagini telerilevate
A	Presenza pressoché continua di una fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali)	
B	Presenza di una fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali) frammentaria (con interruzioni, escluse quelle dovute ad affioramenti rocciosi o dissesti)	
C	Fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali) assente o sporadica	

2.2.2 STEP 2: ARTIFICIALITÀ**Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte****A1: Opere di alterazione delle portate liquide formative**

A	Assenza di opere che possano alterare le portate liquide formative
B	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) ma tali da non alterare significativamente le portate formative (riduzione $< 10\%$ della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni)
C	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) tali da alterare significativamente le portate formative (riduzione $> 10\%$ della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con $TR < 30$ anni)

A2: Opere di alterazione delle portate solide

A	Assenza di opere che possano alterare il normale transito di sedimenti lungo il reticolo idrografico
B	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte pieno) non sono tali da alterare significativamente le portate solide
C	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (nessun rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte non pieno) sono tali da alterare significativamente le portate solide

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto**A3: Dighe**

A	Assenza di dighe nel <i>Tratto</i>
B	Presenza di dighe, ma sono previsti dispositivi e/o operazioni di gestione che periodicamente restituiscono a valle parte del sedimento intercettato
C	Presenza di dighe, senza alcun rilascio di sedimenti a valle

A4: Altre opere di alterazione delle portate liquide (derivazioni, scolmatori, casse in derivazione)

A	Assenza di altre opere di alterazione delle portate liquide oppure derivazioni di portate liquide ma senza effetti sulle portate formative
B	Derivazioni di portate liquide tali da non alterare significativamente le portate formative ed il regime del trasporto solido e di materiale legnoso (derivazioni $< 10\%$ portate ad alveo pieno o scolmatori di piena per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni). Rientrano in questa categoria le casse di espansione esterne all'alveo.
C	Derivazioni importanti che possono alterare le portate formative ed i processi di trasporto solido (derivazioni $> 10\%$ portate ad alveo pieno o scolmatori per portate con $TR < 30$ anni)

A5: Opere trasversali (briglie, traverse)

A	Assenza di opere trasversali
B	Presenza di briglie o traverse in numero <1 ogni 2 km in media lungo il <i>Tratto</i> , oppure in numero maggiore ma di tipologia filtrante (briglie aperte). Rientrano in questa categoria anche le casse di espansione in linea
C	Presenza di briglie o traverse in numero >1 ogni 2 km in media lungo il <i>Tratto</i>

A6: Opere trasversali di consolidamento (soglie, rampe, rivestimenti del fondo)

A	Assenza di opere di consolidamento
B	Presenza di alcune opere di consolidamento (<1 ogni 500 m in media lungo il <i>Tratto</i>) e/o rivestimenti del fondo per lunghezza $< 5\%$ del <i>Tratto</i>
C	Presenza diffusa di opere di consolidamento (>1 ogni 500 m in media lungo il <i>Tratto</i>) e/o rivestimenti del fondo per lunghezza $> 5\%$ del <i>Tratto</i>

Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia**A7: Difese di sponda**

A	Assenza di difese di sponda oppure solo difese localizzate ($<5\%$ della lunghezza totale delle sponde)
B	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per $<30\%$ della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)
C	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per $>30\%$ della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)

A8: Arginature

A	Assenza di argini nel <i>Tratto</i> oppure presenza limitata a $< 5\%$ della lunghezza del <i>Tratto</i>
B	Presenza di argini discontinui e posti a distanza dalle sponde oppure a contatto con le sponde per una lunghezza $<50\%$ di lunghezza del <i>Tratto</i>
C	Presenza di argini pressoché continui lungo il <i>Tratto</i> ma a distanza dalle sponde oppure per una lunghezza $>50\%$ di lunghezza del <i>Tratto</i> posti a contatto con le sponde

A9: Variazioni di tracciato (quando note, negli ultimi 50 anni circa)

A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato
B	Presenza di variazioni artificiali di tracciato per una lunghezza $< 20\%$ del <i>Tratto</i>
C	Presenza di variazioni artificiali di tracciato per una lunghezza $> 20\%$ del <i>Tratto</i>

Interventi di manutenzione e prelievo**A11: Rimozione di sedimenti**

A	<i>Tratto</i> non soggetto a significativa attività di rimozione né in passato (<i>ultimi 50 anni</i>) che in tempi recenti
B	<i>Tratto</i> soggetto a moderata attività di rimozione in passato (<i>ultimi 50 anni</i>) ma non in tempi recenti (<i>ultimi 10 anni</i>), oppure non ci sono notizie (mancanza di informazione)
C	<i>Tratto</i> soggetto ad intensa attività di rimozione in passato (<i>ultimi 50 anni</i>), oppure moderata in passato ed in tempi recenti (<i>ultimi 10 anni</i>)

A12: Rimozione di materiale legnoso in alveo

A	Sicuramente non ci sono stati interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo negli <i>ultimi 10 anni</i>
B	Non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo

A13: Taglio di vegetazione nella fascia perfluviale

A	La vegetazione perfluviale sicuramente non è stata oggetto di interventi negli <i>ultimi 10 anni</i>
B	Ci sono evidenze di interventi di taglio selettivo lungo il <i>Tratto</i> e/o taglio raso su < 50% della lunghezza del <i>Tratto</i> , oppure non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di taglio raso su >50% della lunghezza del <i>Tratto</i>

2.2.3 STEP 3: VARIAZIONI MORFOLOGICHE

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di alvei **G** (larghezza > 30 m)

VI: Variazioni della configurazione morfologica

SCALA: <i>Tratto</i>		TIPO DI MISURA: <i>Immagini telerilevate</i>
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) della morfologia d'alveo rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue (da canali intrecciati a wandering, da wandering a barre alternate, da barre alternate a canale singolo, ecc. o viceversa) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
C	Variazioni di morfologia tra tipologie non contigue (da canali intrecciati a canale singolo o viceversa) rispetto agli <i>anni 0-50</i> , oppure assenza di variazioni nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli <i>anni 0-50</i>	

V2: Variazioni di larghezza

SCALA: <i>Tratto</i>		TIPO DI MISURA: <i>Immagini telerilevate</i>
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) (fino al 15%) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
B	Variazioni moderate (15÷35%) rispetto agli <i>anni 0-50</i>	
C	Variazioni intense (<i>superiori al 35%</i>) rispetto agli <i>anni 0-50</i> , oppure variazioni nulle o limitate nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli <i>anni 0-50</i>	

V3: Variazioni altimetriche

SCALA: <i>Tratto / Sito</i>		TIPO DI MISURA: <i>Dati topografici/Evidenze terreno</i>
A	Variazioni nulle o limitate della quota del fondo (<i>fino a 1 m</i>)	
B	Variazioni della quota del fondo < 3 m, oppure assenza evidenze/notizie	
C	Variazioni della quota del fondo > 3 m	

Nel caso di assenza dati/evidenze (mancanza di informazione), si assume la stessa classe delle Variazioni di larghezza.

2.3 ALVEI A CANALI INTRECCIATI E WANDERING

2.3.1 STEP 1: FUNZIONALITÀ

F1: Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso

SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Non esistono discontinuità di forme deposizionali (sedimenti e legname) in alveo associabili alla presenza di opere trasversali e/o escavazioni (distribuzione di forme deposizionali completamente indipendente da opere)	
B	Esistono discontinuità di forme deposizionali in alveo associabili alla presenza di opere trasversali e/o escavazioni (distribuzione di forme deposizionali parzialmente legata ad opere)	
C	Il trasporto di fondo è completamente (o in gran parte) intercettato da opere trasversali e/o escavazioni (presenza di forme deposizionali solo a monte di opere)	

F2: Presenza di piana inondabile

Campo di applicazione: nel caso di confinati, solo se indice di confinamento 1.1÷1.5		
SCALA: Tratto (o sottotratto se $Ltr > 3$ km)		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate e controlli terreno
A	È presente piana inondabile attiva con continuità (> 90 % del Tratto)	
B	È presente piana inondabile attiva non in maniera continua ($10 \div 90$ %)	
C	Assenza di piana inondabile o presenza trascurabile (< 10 %)	

F3: Connessione tra versanti e corso d'acqua

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di alvei confinati C		
SCALA: Sito/Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate e/o Rilievo terreno
A	Esiste un pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (alveo attivo o piana inondabile) che si estende per quasi tutto il Tratto (> 75 %)	
B	Il collegamento tra versanti e corridoio fluviale si estende per una parte significativa del Tratto ($25\% \div 75\%$)	
C	Il collegamento tra versanti e corridoio fluviale è presente solo localmente (< 25 %)	

F4: Processi di arretramento delle sponde

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di semi/non confinati SC/NC		
SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Sono presenti numerose sponde in arretramento soprattutto nelle zone di allargamento (<i>islands</i>) associate a barre longitudinali o isole	
B	Sono presenti sporadiche situazioni di sponde in arretramento, in quanto prevalentemente impedito da opere di protezione o da scarsa dinamica dell'alveo	
C	Completa assenza di sponde in arretramento a causa di scarsa dinamica dell'alveo e/o protezione delle sponde, oppure presenza di sponde instabili per movimenti di massa (a causa di eccessiva altezza) diffuse lungo una parte prevalente del Tratto	

F5: Presenza di una fascia potenzialmente erodibile

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di semi/non confinati SC/NC		
SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Presenti aree potenzialmente erodibili sufficientemente estese (<i>larghezza mediamente</i> $> La/2$ oppure $= Lv$, se $Lv < La$) e con buona continuità (> 50 % del Tratto)	
B	Presenti aree potenzialmente erodibili non estese (<i>larghezza mediamente</i> $< La/2$) oppure con media continuità ($10 \div 50$ %)	
C	Assenza di aree potenzialmente erodibili o loro presenza trascurabile (< 10 %)	

F9: Variabilità di larghezza e profondità

SCALA: Sito / Tratto		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno / Immagini telerilevate
A	Esiste una naturale variabilità della larghezza, in relazione alla presenza di barre, biforcazioni e successioni nodi-isole, per quasi tutto il <i>Tratto</i> (> 75%) abbinata ad una naturale variabilità altimetrica dell'alveo attivo in sezione trasversale, in relazione alla presenza di barre laterali e longitudinali, barre alte, isole e canali secondari.	
B	Esiste una variabilità della larghezza per il 25÷75% di lunghezza del <i>Tratto</i> e/o una scarsa variabilità dell'alveo attivo in sezione altimetrica	
C	La larghezza è pressoché omogenea lungo buona parte del <i>Tratto</i> (> 75%) e/o la configurazione della sezione trasversale è uniforme e riconducibile ad una forma trapezia	

F10: Struttura del substrato

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Naturale eterogeneità delle granulometrie dei sedimenti in relazione alle diverse unità sedimentarie (barre, canale, <i>riffle</i> , <i>pool</i>) ed anche all'interno di una stessa unità, con situazioni di <i>clogging</i> poco significativo (<30%)	
B	Presenza di <i>clogging</i> intermedio (30÷60%), oppure situazioni localizzate di affioramento di un substrato per incisione del materasso alluvionale	
C	Diffusa presenza di corazzamento accentuato o <i>clogging</i> diffuso (>60 %), oppure diffusa presenza di un substrato per incisione del materasso alluvionale	

F11: Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)

SCALA: Sito		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Presenza di abbondante materiale legnoso di grandi dimensioni (LW), il quale induce effetti rilevanti sull'assortimento granulometrico, sulla formazione di unità morfologiche (barre, pozze, isole), e/o sulla dinamica delle erosioni delle sponde.	
B	Presenza sporadica di materiale legnoso di grandi dimensioni, i quali nel complesso non comportano effetti rilevanti	
C	Completa assenza di materiale legnoso	

F12: Vegetazione presente nella fascia perifluviale (primaria o secondaria)

SCALA: Tratto (o sottotratto se Ltr>3 km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno
A	Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	
B	Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	
C	Assenza di formazioni a funzionalità significativa	

F13: Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

SCALA: Tratto (o sottotratto se Ltr>3 km)		TIPO DI MISURA: Rilievo terreno integrato da Immagini telerilevate
A	Presenza pressoché continua di una fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali)	
B	Presenza di una fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali) frammentaria (con interruzioni, escluse quelle dovute ad affioramenti rocciosi o dissesti)	
C	Fascia perifluviale di forma complessa (mosaico dinamico legato a variazioni fluviali) assente o sporadica	

2.3.2 STEP 2: ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1: Opere di alterazione delle portate liquide formative

A	Assenza di opere che possano alterare le portate liquide formative
B	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) ma tali da non alterare significativamente le portate formative (riduzione < 10% della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni)
C	Presenza di opere (dighe, derivazioni, scolmatori, casse di espansione) tali da alterare significativamente le portate formative (riduzione > 10% della portata ad alveo pieno o laminazione di piene per portate con $TR < 30$ anni)

A2: Opere di alterazione delle portate solide

A	Assenza di opere che possano alterare il normale transito di sedimenti lungo il reticolo idrografico
B	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte pieno) non sono tali da alterare significativamente le portate solide
C	Presenza di opere (dighe, briglie di trattenuta) che per la loro distanza dal <i>Tratto</i> e/o funzionamento (nessun rilascio di sedimenti a valle e/o briglie di trattenuta con paramento a monte non pieno) sono tali da alterare significativamente le portate solide

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3: Dighe

A	Assenza di dighe nel <i>Tratto</i>
B	Presenza di dighe, ma sono previsti dispositivi e/o operazioni di gestione che periodicamente restituiscono a valle parte del sedimento intercettato
C	Presenza di dighe, senza alcun rilascio di sedimenti a valle

A4: Altre opere di alterazione delle portate liquide (derivazioni, scolmatori, casse in derivazione)

A	Assenza di altre opere di alterazione delle portate liquide oppure derivazioni di portate liquide ma senza effetti sulle portate formative
B	Derivazioni di portate liquide tali da non alterare significativamente le portate formative ed il regime del trasporto solido e di materiale legnoso (derivazioni < 10% portate ad alveo pieno o scolmatori di piena per portate con tempo di ritorno $TR > 30$ anni). Rientrano in questa categoria le casse di espansione esterne all'alveo.
C	Derivazioni importanti che possono alterare le portate formative ed i processi di trasporto solido (derivazioni > 10% portate ad alveo pieno o scolmatori per portate con $TR < 30$ anni)

A5: Opere trasversali (briglie, traverse)

A	Assenza di opere trasversali
B	Presenza di briglie o traverse in numero < 1 ogni 2 km in media lungo il <i>Tratto</i> , oppure in numero maggiore ma di tipologia filtrante (briglie aperte). Rientrano in questa categoria anche le casse di espansione in linea.
C	Presenza di briglie o traverse in numero > 1 ogni 2 km in media lungo il <i>Tratto</i> oppure di briglie di trattenuta a paramento pieno, con vasca di deposito non colmata

A6: Opere trasversali di consolidamento (soglie, rampe, rivestimenti del fondo)

A	Assenza di opere di consolidamento
B	Presenza di alcune opere di consolidamento (< 1 ogni 500 m in media lungo il <i>Tratto</i>) e/o rivestimenti del fondo per lunghezza < 5% del <i>Tratto</i>
C	Presenza diffusa di opere di consolidamento (> 1 ogni 500 m in media lungo il <i>Tratto</i>) e/o rivestimenti del fondo per lunghezza > 5% del <i>Tratto</i>

Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia

A7: Difese di sponda

A	Assenza di difese di sponda oppure solo difese localizzate (<5% della lunghezza totale delle sponde)
B	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per <30% della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)
C	Presenza di difese di sponda che complessivamente impediscono l'erosione per >30% della lunghezza totale delle sponde (ovvero somma di entrambe)

A8: Arginature

CAMPO DI APPLICAZIONE: nel caso di confinati, solo se $1.1 < I_c < 1.5$	
A	Assenza di argini nel <i>Tratto</i> oppure presenza limitata a < 5% della lunghezza del <i>Tratto</i>
B	Presenza di argini discontinui e posti a distanza dalle sponde oppure a contatto con le sponde per una lunghezza <50% di lunghezza del <i>Tratto</i>
C	Presenza di argini pressoché continui lungo il <i>Tratto</i> ma a distanza dalle sponde oppure per una lunghezza >50% di lunghezza del <i>Tratto</i> posti a contatto con le sponde

A9: Variazioni di tracciato (quando note, negli ultimi 50 anni circa)

A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato
B	Presenza di variazioni artificiali di tracciato per una lunghezza < 20% del <i>Tratto</i>
C	Presenza di variazioni artificiali di tracciato per una lunghezza > 20% del <i>Tratto</i>

Interventi di manutenzione e prelievo

A11: Rimozione di sedimenti

A	<i>Tratto</i> non soggetto a significativa attività di rimozione né in passato (<i>ultimi 50 anni</i>) che in tempi recenti
B	<i>Tratto</i> soggetto a moderata attività di rimozione in passato (<i>ultimi 50 anni</i>) ma non in tempi recenti (<i>ultimi 10 anni</i>), oppure non ci sono notizie (mancanza di informazione)
C	<i>Tratto</i> soggetto ad intensa attività di rimozione in passato (<i>ultimi 50 anni</i>), oppure moderata in passato ed in tempi recenti (<i>ultimi 10 anni</i>)

A12: Rimozione di materiale legnoso in alveo

A	Sicuramente non ci sono stati interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo negli <i>ultimi 10 anni</i>
B	Non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di rimozione di materiale legnoso in alveo

A13: Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale

A	La vegetazione perifluviale sicuramente non è stata oggetto di interventi negli <i>ultimi 10 anni</i>
B	Ci sono evidenze di interventi di taglio selettivo lungo il <i>Tratto</i> e/o taglio raso su < 50% della lunghezza del <i>Tratto</i> , oppure non ci sono evidenze/notizie (mancanza di informazione)
C	Ci sono evidenze/notizie certe di interventi di taglio raso su >50% della lunghezza del <i>Tratto</i>

2.3.3 STEP 3: VARIAZIONI MORFOLOGICHE

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di alvei G (larghezza > 30 m) e con $I_c > 1.1$

V1: Variazioni della configurazione morfologica

SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) della morfologia d'alveo rispetto agli anni $\phi 0$	
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue (da canali intrecciati a wandering, da wandering a barre alternate, da barre alternate a canale singolo, ecc. o viceversa) rispetto agli anni $\phi 0$	
C	Variazioni di morfologia tra tipologie non contigue (da canali intrecciati a canale singolo o viceversa) rispetto agli anni $\phi 0$, oppure assenza di variazioni nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli anni $\phi 0$	

V2: Variazioni di larghezza

SCALA: Tratto		TIPO DI MISURA: Immagini telerilevate
A	Variazioni nulle o limitate (nel caso di alveo libero di modificarsi) (fino al 15%) rispetto agli anni $\phi 0$	
B	Variazioni moderate (15÷35 %) rispetto agli anni $\phi 0$	
C	Variazioni intense (superiori al 35 %) rispetto agli anni $\phi 0$, oppure variazioni nulle o limitate nel caso di alveo già artificializzato planimetricamente negli anni $\phi 0$	

V3: Variazioni altimetriche

CAMPO DI APPLICAZIONE: solo nel caso di alvei semi/non confinati SC/NC

SCALA: Tratto/ Sito		TIPO DI MISURA: Dati topografici/Evidenze terreno
A	Variazioni nulle o limitate della quota del fondo (fino a 1 m)	
B	Variazioni della quota del fondo < 3 m, oppure assenza evidenze/notizie	
C	Variazioni della quota del fondo > 3 m	
Nel caso di assenza dati/evidenze (mancanza di informazione), si assume la stessa classe delle Variazioni di larghezza.		

3. ATTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI

I punteggi sono attribuiti in maniera differenziata a seconda della tipologia ed a seconda dei casi in cui viene effettuata o meno l'analisi delle variazioni morfologiche. Combinando le tre tipologie fluviali (**C-CS**; **SC/NC-CS**; **CI/W**) con le dimensioni (**P,M,G**) ed il confinamento (**Ic** ≤ 1 ; **Ic** > 1.1) del corso d'acqua, si definiscono le seguenti 6 situazioni che sono differenziate per i valori attribuiti ai vari indici e sub-indici:

- (1) Confinato a canale singolo **C-CS P/M** oppure **G** con **Ic** ≤ 1
 - (2) Confinato a canale singolo **C-CS G** con **Ic** > 1.1
 - (3) Semi/non confinato a canale singolo **SC/NC-CS P/M**
 - (4) Semi/non confinato a canale singolo **SC/NC-CS G**
 - (5) Canali intrecciati/wandering **CI/W P/M** oppure **G** con **Ic** ≤ 1
 - (6) Canali intrecciati/wandering **CI/W G** con **Ic** > 1.1
- (avendo indicato con **P/M**: corsi d'acqua piccoli/medi (*larghezza* < 30 m); **G**: corsi d'acqua grandi (*larghezza* > 30 m); **Ic**: indice di confinamento).

Il sistema generale di valutazione è riportato nella Tabella 3.1: a seconda delle tipologie fluviali definite nella precedente sezione, alcuni degli indicatori possono essere assenti (valore nullo).

Tabella 3.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Variazioni morfologiche	Parziali
Continuità (C)	$F1+F2+F3+F4+F5$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$		$C=F1+i +F5 +A1+i +A8$
Configurazione morfologica (CM)	$F6+F7+F8$	$A5+A6+A9$	V1	$CM=F6+i +F8+A5+A6+A9 +V1$
Configurazione sezione (CS)	F9	$A5+A6+A7$	V2+V3	$CS=F9+A5+A6+A7+V2+V3$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A8+A11+A12$		$S=F10+F11+A8+A11+A12$
Vegetazione (VE)	$F12+F13+F14$	A13		$VE=F12+i +F14+A13$
Parziali	$F=F1+i +F14$	$A=A1+i +A13$	$V=V1+i +V3$	
Indice IdroMorfologico (IIM)	$IIM=F+A+V$			

Per passare all'attribuzione degli indici ad ogni singolo indicatore, il procedimento è descritto come segue (tab. 3.2):

- (1) Gli indici complessivi massimi parziali che si possono assegnare a funzionalità, artificialità e variazioni si differenziano a seconda che le variazioni siano o meno incluse (n.v. nessuna variazione), e la loro somma è sempre pari ad 1 (massimo valore attribuibile all'indice complessivo finale).
- (2) I sub-indici attribuiti agli indicatori F_i, A_i, V_i di ogni categoria sono tali che la loro somma (F, A, V) possa raggiungere il valore \hat{U}_{max} , eccedendo così il valore massimo consentito all'indice ($F_{max}, A_{max}, V_{max}$). In tal caso, per evitare di assegnare all'indice stesso un eccessivo peso ai fini della valutazione della qualità dello stato idromorfologico attuale, gli si attribuisce il suo valore massimo consentito. Per meglio

illustrare la procedura si supponga di essere nel caso di alveo confinato a canale singolo di piccole dimensioni ($C/CS/P$) e che ciascuno degli F_i sia pari a 0.06. Ne conseguirebbe che la somma degli F_i ossia:

$$\Sigma F_i = F_1 + F_2 + F_3 + F_6 + F_9 + F_{10} + F_{11} + F_{12} + F_{13} + F_{14}$$

raggiungerebbe il valore massimo $\Sigma \max = 0.6$. Dato che il punteggio massimo attribuibile ad F ($F \max$) è pari a 0.4 si dovrà porre $F = 0.4$.

Si noti che, nel caso di alvei confinati (con $Ic > 1.1$), l'indice assegnato alle variazioni è più basso rispetto al caso di alvei semi/non confinati, essendo tale aspetto normalmente meno rilevante per tali tipi di alvei.

Tabella 3.2 Valori massimi attribuibili agli indici delle tre tipologie di analisi (funzionalità, artificialità, variazioni) a seconda della tipologia di corso d'acqua.

Caso	Tipologie	Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
		$F \max$	$\hat{U} \max$	$A \max$	$\hat{U} \max$	$V \max$	$\hat{U} \max$
(1)	C CS P/M oppure G con $Ic \leq 1.1$	0.4	0.6	0.6	0.9	n.v.	n.v.
(2)	C CS G con $Ic > 1.1$	0.4	0.6	0.5	0.75	0.1	0.15
(3)	NC/SC CS P/M	0.4	0.6	0.6	0.9	n.v.	n.v.
(4)	NC/SC CS G	0.3	0.45	0.4	0.6	0.3	0.45
(5)	CI/W P/M oppure G con $Ic \leq 1.1$	0.4	0.6	0.6	0.9	n.v.	n.v.
(6)	CI/W G con $Ic > 1.1$	0.3	0.45	0.4	0.6	0.3	0.45

(3) Infine, si attribuiscono valori positivi ai sub-indici di funzionalità e valori negativi per i sub-indici di artificialità e variazioni, in modo da visualizzare con più immediatezza il fatto che la funzionalità migliora la valutazione complessiva mentre la presenza di artificialità e di variazioni morfologiche la peggiora. I valori dei sub-indici ed indici sono definiti in modo tale che il valore complessivo di 1 corrisponde a massima funzionalità e valori nulli dell'artificialità e variazioni, viceversa il valore 0 dell'indice idromorfologico corrisponderà al minimo valore di funzionalità ed ai massimi valori (come valore assoluto) di artificialità e variazioni.

Seguendo tale procedura, di seguito si dettagliano i valori di tutti i sub-indici ed indici relativamente ai vari casi possibili.

3.1 ALVEI CONFINATI A CANALE SINGOLO P/M OPPURE G CON $I_c < 1.1$

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	0.06	0.03	0
	F2	Presenza di piana inondabile	0.06	0.03	0
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	0.06	0.03	0
Configurazione morfologica	F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	0.06	0.03	0
Configurazione sezione	F9	Variabilità di larghezza e profondità	0.06	0.03	0
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	0.06	0.03	0
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	0.06	0.03	0
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Vegetazione presente nella fascia perifluviale	0.06	0.03	0
	F13	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	0.06	0.03	0
	F14	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	0.06	0.03	0

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative	0	-0.025	-0.05
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	Dighe	0	-0.1	-0.2
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide	0	-0.025	-0.05
A5	Opere trasversali di trattenuta	0	-0.05	-0.1
A6	Opere trasversali di consolidamento	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità laterale				
A7	Difese di sponda e pennelli	0	-0.05	-0.1
A8	Arginature	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione del substrato				
A10	Rivestimenti del fondo	0	-0.05	-0.1
Interventi di manutenzione e prelievo				
A11	Rimozione di sedimenti	0	-0.025	-0.05
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo	0	-0.025	-0.05
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale	0	-0.025	-0.05

Tabella 3.1.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Campi variabilità
Continuità (C)	$F1+F2+F3$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$	$C = -0.65 \div 0.18$
Configurazione morfologica (CM)	F6	$A5+A6$	$CM = -0.15 \div 0.06$
Configurazione sezione (CS)	F9	$A5+A6+A7$	$CS = -0.25 \div 0.06$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A10+A11+A12$	$S = -0.2 \div 0.12$
Vegetazione (VE)	$F12+F13+F14$	A13	$VE = -0.05 \div 0.18$
Campi variabilità	$F = 0 \div 0.4$	$A = 0 \div -0.6$	
Indice IIM	$IIM = 0.6 + F + A$		

Si noti: se $F1 + F2 + F3 > 0.4$, si assume $F=0.4$ (valore massimo), così come se $A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6 + A7 + A8 < -0.6$ si assume $A=-0.6$ (valore minimo). Si noti invece che le somme dei parziali per le varie categorie (ultima colonna) supera 1.

I valori relativi alle varie categorie sono utilizzabili per valutare quali sono gli aspetti che presentano maggiori criticità o pregi.

Per IIM: il punteggio di partenza è 0.6, in modo che gli indici di funzionalità aumentano il valore fino ad un massimo di 1 (corso d'acqua con massima funzionalità) e gli indici di artificialità lo riducono. In tal modo, il valore 1 (massimo) si raggiunge quando il corso d'acqua ha massima funzionalità e minima artificialità, mentre il valore 0 si raggiunge quando il corso d'acqua ha minima funzionalità e massima artificialità.

3.2 ALVEI CONFINATI A CANALE SINGOLO G CON $I_c > 1.1$

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	0.06	0.03	0
	F2	Presenza di piana inondabile	0.06	0.03	0
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	0.06	0.03	0
Configurazione morfologica	F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	0.06	0.03	0
Configurazione sezione	F9	Variabilità di larghezza e profondità	0.06	0.03	0
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	0.06	0.03	0
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	0.06	0.03	0
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Vegetazione presente nella fascia perifluviale	0.06	0.03	0
	F13	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	0.06	0.03	0
	F14	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	0.06	0.03	0

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative	0	-0.02	-0.04
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide	0	-0.02	-0.04
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	Dighe	0	-0.095	-0.19
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide	0	-0.02	-0.04
A5	Opere trasversali di trattenuta	0	-0.04	-0.08
A6	Opere trasversali di consolidamento	0	-0.02	-0.04
Opere di alterazione della continuità laterale				
A7	Difese di sponda e pennelli	0	-0.04	-0.08
A8	Arginature	0	-0.02	-0.04
Opere di alterazione del substrato				
A10	Rivestimenti del fondo	0	-0.04	-0.08
Interventi di manutenzione e prelievo				
A11	Rimozione di sedimenti	0	-0.02	-0.04
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo	0	-0.02	-0.04
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale	0	-0.02	-0.04

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		A	B	C
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	0	-0.0375	-0.075
Configurazione sezione	V2	Variazioni di larghezza	0	-0.0375	-0.075

Tabella 3.2.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Variazioni morfologiche	Campi variabilità
Continuità (C)	$F1+F2+F3$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$		$C= -0.55 \div 0.18$
Configurazione morfologica (CM)	$F6$	$A5+A6$	$V1$	$CM= -0.12 \div 0.06$
Configurazione sezione (CS)	$F9$	$A5+A6+A7$	$V2$	$CS= -0.2 \div 0.06$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A10+A11+A12$		$S= -0.16 \div 0.12$
Vegetazione (VE)	$F12+F13+F14$	$A13$		$VE= -0.04 \div 0.18$
Campi variabilità	$F= 0 \div 0.4$	$A= -0.5 \div 0$	$VM= -0.1 \div 0$	
Indice IIM	$IIM = 0.6 + F + A + V$			

3.3 ALVEI SEMI CONFINATI /NON CONFINATI A CANALE SINGOLO P/M

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	$F1$	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti	0.055	0.0252	0
	$F2$	Presenza di piana inondabile	0.055	0.0252	0
	$F4$	Processi di arretramento delle sponde	0.055	0.0252	0
	$F5$	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	0.055	0.0252	0
Configurazione morfologica	$F7$	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	0.055	0.0252	0
	$F8$	Presenza di forme tipiche di pianura	0.055	0.0252	0
Configurazione sezione	$F9$	Variabilità di larghezza e profondità	0.055	0.0252	0
Struttura e substrato alveo	$F10$	Struttura del substrato	0.055	0.0252	0
	$F11$	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	0.055	0.0252	0
Vegetazione fascia perfluviale	$F12$	Vegetazione presente nella fascia perfluviale	0.055	0.0252	0
	$F13$	Continuità della fascia perfluviale	0.055	0.0252	0

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
$A1$	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative	0	-0.025	-0.05
$A2$	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
$A3$	Dighe	0	-0.1	-0.2
$A4$	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide	0	-0.05	-0.1
$A5$	Opere trasversali di trattenuta	0	-0.05	-0.1
$A6$	Opere trasversali di consolidamento	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia				
$A7$	Difese di sponda e pennelli	0	-0.05	-0.1
$A8$	Arginature	0	-0.025	-0.05
$A9$	Variazioni di tracciato	0	-0.025	-0.05
Interventi di manutenzione e prelievo				
$A11$	Rimozione di sedimenti	0	-0.025	-0.05
$A12$	Rimozione di materiale legnoso in alveo	0	-0.025	-0.05
$A13$	Taglio di vegetazione nella fascia perfluviale	0	-0.025	-0.05

Tabella 3.3.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Campi variabilità
Continuità (C)	$F1+F2+F4+F5$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$	$C= -0.70 \div 0.22$
Configurazione morfologica (CM)	$F7+F8$	$A5+A6+A9$	$CM= -0.20 \div 0.11$
Configurazione sezione (CS)	$F9$	$A5+A6+A7$	$CS= -0.25 \div 0.055$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A11+A12$	$S= -0.1 \div 0.11$
Vegetazione (VE)	$F12+F13$	$A13$	$VE= -0.05 \div 0.11$
Campi variabilità	$F= 0 \div 0.4$	$A= 0 \div -0.6$	
Indice IIM	$IIM=0.6 + F + A$		

3.4 ALVEI SEMICONFINATI/NON CONFINATI A CANALE SINGOLO G

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	<i>F1</i>	<i>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti</i>	0.041	0.02	0
	<i>F2</i>	<i>Presenza di piana inondabile</i>	0.041	0.02	0
	<i>F4</i>	<i>Processi di arretramento delle sponde</i>	0.041	0.02	0
	<i>F5</i>	<i>Presenza di una fascia potenzialmente erodibile</i>	0.041	0.02	0
Configurazione morfologica	<i>F7</i>	<i>Forme e processi tipici della configurazione morfologica</i>	0.041	0.02	0
	<i>F8</i>	<i>Presenza di forme tipiche di pianura</i>	0.041	0.02	0
Configurazione sezione	<i>F9</i>	<i>Variabilità di larghezza e profondità</i>	0.041	0.02	0
Struttura e substrato alveo	<i>F10</i>	<i>Struttura del substrato</i>	0.041	0.02	0
	<i>F11</i>	<i>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)</i>	0.041	0.02	0
Vegetazione fascia perfluviale	<i>F12</i>	<i>Vegetazione presente nella fascia perfluviale</i>	0.041	0.02	0
	<i>F13</i>	<i>Continuità della fascia perfluviale</i>	0.041	0.02	0

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
<i>A1</i>	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative</i>	0	-0.015	-0.03
<i>A2</i>	<i>Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide</i>	0	-0.015	-0.03
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
<i>A3</i>	<i>Dighe</i>	0	-0.075	-0.15
<i>A4</i>	<i>Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide</i>	0	-0.035	-0.07
<i>A5</i>	<i>Opere trasversali di trattenuta</i>	0	-0.035	-0.07
<i>A6</i>	<i>Opere trasversali di consolidamento</i>	0	-0.015	-0.03
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia				
<i>A7</i>	<i>Difese di sponda e pennelli</i>	0	-0.035	-0.07
<i>A8</i>	<i>Arginature</i>	0	-0.015	-0.03
<i>A9</i>	<i>Variazioni di tracciato</i>	0	-0.015	-0.03
Interventi di manutenzione e prelievo				
<i>A11</i>	<i>Rimozione di sedimenti</i>	0	-0.015	-0.03
<i>A12</i>	<i>Rimozione di materiale legnoso in alveo</i>	0	-0.015	-0.03
<i>A13</i>	<i>Taglio di vegetazione nella fascia perfluviale</i>	0	-0.015	-0.03

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		A	B	C
Configurazione morfologica	<i>V1</i>	<i>Variazione della configurazione morfologica</i>	0	-0.075	-0.15
Configurazione sezione	<i>V2</i>	<i>Variazioni di larghezza</i>	0	-0.075	-0.15
	<i>V3</i>	<i>Variazioni altimetriche</i>	0	-0.075	-0.15

Tabella 3.4.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Variazioni morfologiche	Campi variabilità
Continuità (C)	<i>F1+F2+F4+F5</i>	<i>A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8</i>		<i>C= -0.48 ÷ 0.164</i>
Configurazione morfologica (CM)	<i>F7+F8</i>	<i>A5+A6+A9</i>	<i>V1</i>	<i>CM= -0.28 ÷ 0.082</i>
Configurazione sezione (CS)	<i>F9</i>	<i>A5+A6+A7</i>	<i>V2+V3</i>	<i>CS= -0.47 ÷ 0.041</i>
Substrato (S)	<i>F10+F11</i>	<i>A11+A12</i>		<i>S= -0.06 ÷ 0.082</i>
Vegetazione (VE)	<i>F12+F13+F14</i>	<i>A13</i>		<i>VE= -0.03 ÷ 0.123</i>
Campi variabilità	<i>F = 0 ÷ 0.4</i>	<i>A = -0.5 ÷ 0</i>	<i>VM = -0.1 ÷ 0</i>	
Indice IIM	<i>IIM = 0.6 + F + A + V</i>			

3.5 ALVEI A CANALI INTRECCIATI/WANDERING P/M OPPURE G CON $I_c < 1.1$

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	<i>F1</i>	<i>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F2</i>	<i>Presenza di piana inondabile</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F3</i>	<i>Connessione tra versanti e corso d'acqua (solo C)</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F4</i>	<i>Processi di arretramento delle sponde (solo SC/NC)</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F5</i>	<i>Presenza di una fascia potenzialmente erodibile (solo SC/NC)</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
Configurazione sezione	<i>F9</i>	<i>Variabilità di larghezza e profondità</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
Struttura e substrato alveo	<i>F10</i>	<i>Struttura del substrato</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F11</i>	<i>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
Vegetazione fascia perfluviale	<i>F12</i>	<i>Vegetazione presente nella fascia perfluviale</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F13</i>	<i>Continuità della fascia perfluviale</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>
	<i>F14</i>	<i>Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale (solo C)</i>	<i>0.044</i>	<i>0.022</i>	<i>0</i>

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative	0	-0.025	-0.05
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	Dighe	0	-0.1	-0.2
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide	0	-0.05	-0.1
A5	Opere trasversali di trattenuta	0	-0.05	-0.1
A6	Opere trasversali di consolidamento	0	-0.025	-0.05
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia				
A7	Difese di sponda e pennelli	0	-0.05	-0.1
A8	Arginature	0	-0.025	-0.05
A9	Variazioni di tracciato	0	-0.025	-0.05
Interventi di manutenzione e prelievo				
A11	Rimozione di sedimenti		-0.025	-0.05
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo		-0.025	-0.05
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale		-0.025	-0.05

Tabella 3.5.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Campi variabilità
Continuità (C) (confinati)	$F1+F2+F3$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$	$C= -0.70 \div 0.176$
Continuità (C) (semi/non confinati)	$F1+F2+F4+F5$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$	$C= -0.70 \div 0.22$
Configurazione morfologica (CM)		$A5+A6$	$CM= -0.15 \div 0.00$
Configurazione sezione (CS)	$F9$	$A5+A6+A7$	$CS= -0.25 \div 0.044$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A11+A12$	$S= -0.10 \div 0.088$
Vegetazione (VE) (confinati)	$F12+F13+F14$	$A13$	$VE= -0.05 \div 0.176$
Vegetazione (VE) (semi/non confinati)	$F12+F13$	$A13$	$VE= -0.05 \div 0.088$
Campi variabilità	$F= 0 \div 0.4$	$A= -0.6 \div 0$	
Indice IIM	$IIM=0.6 + F + A$		

3.6 ALVEI A CANALI INTRECCIATI/WANDERING G CON $I_c > 1.1$

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti	0.045	0.0225	0
	F2	Presenza di piana inondabile	0.045	0.0225	0
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua (solo C)	0.045	0.0225	0
	F4	Processi di arretramento delle sponde (solo SC/NC)	0.045	0.0225	0
	F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile (solo SC/NC)	0.045	0.0225	0
Configurazione sezione	F9	Variabilità di larghezza e profondità	0.045	0.0225	0
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	0.045	0.0225	0
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni (LW)	0.045	0.0225	0
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Vegetazione presente nella fascia perifluviale	0.045	0.0225	0
	F13	Continuità della fascia perifluviale	0.045	0.0225	0
	F14	Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale (solo C)	0.045	0.0225	0

ARTIFICIALITÀ		A	B	C
Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate liquide formative	0	-0.015	-0.03
A2	Presenza di opere a monte che causano alterazione delle portate solide	0	-0.015	-0.03
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	Dighe	0	-0.075	-0.15
A4	Altre opere di alterazione delle portate liquide e/o solide	0	-0.035	-0.07
A5	Opere trasversali di trattenuta	0	-0.035	-0.07
A6	Opere trasversali di consolidamento	0	-0.015	-0.03
Opere di alterazione della continuità laterale e/o di morfologia				
A7	Difese di sponda e pennelli	0	-0.035	-0.07
A8	Arginature	0	-0.015	-0.03
A9	Variazioni di tracciato	0	-0.015	-0.03
Interventi di manutenzione e prelievo				
A11	Rimozione di sedimenti	0	-0.015	-0.03
A12	Rimozione di materiale legnoso in alveo	0	-0.015	-0.03
A13	Taglio di vegetazione nella fascia perifluviale	0	-0.015	-0.03

CATEGORIE	VARIAZIONI MORFOLOGICHE		A	B	C
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	0	-0.075	-0.15
Configurazione sezione	V2	Variazioni di larghezza	0	-0.075	-0.15
	V3	Variazioni altimetriche (solo SC/NC)	0	-0.075	-0.15

Tabella 3.6.1 ó Sistema complessivo di valutazione.

Categoria	Funzionalità	Artificialità	Variazioni morfologiche	Campi variabilità
Continuità (C) (confinati)	$F1+F2+F3$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$		$C= -0.48 \div 0.135$
Continuità (C) (semi/non confinati)	$F1+F2+F4+F5$	$A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8$		$C= -0.48 \div 0.18$
Configurazione morfologica (CM)		$A5+A6+A9$	V1	$CM= -0.28 \div 0.00$
Configurazione sezione (CS)	$F9$	$A5+A6+A7$	V2	$CS= -0.47 \div 0.045$
Substrato (S)	$F10+F11$	$A11+A12$		$S= -0.06 \div 0.09$
Vegetazione (VE) (confinati)	$F12+F13+F14$	$A13$		$VE= -0.03 \div 0.135$
Vegetazione (VE) (semi/non conf.)	$F12+F13$	$A13$		$VE= -0.03 \div 0.09$
Campi variabilità	$F= 0 \div 0.3$	$A= -0.4 \div 0$	$VM= -0.3 \div 0$	
Indice IIM	$IIM=0.7 + F + A + V$			

Il valore finale dell'Indice IdroMorfologico (IIM) varia sempre tra 0 ed 1, con il valore 0 corrispondente a funzionalità nulla e artificialità / variazioni massime, ed il valore 1 corrispondente a massima funzionalità e artificialità / variazioni nulle. In base al valore finale dell'Indice IdroMorfologico, si definiscono le seguenti 5 classi:

INDICE IDROMORFOLOGICO (IIM)	CLASSE DI QUALITÀ
$0.0 \div 0.2$	<i>Pessimo</i>
$0.2 \div 0.4$	<i>Scadente</i>
$0.4 \div 0.6$	<i>Sufficiente</i>
$0.6 \div 0.8$	<i>Buono</i>
$0.8 \div 1.0$	<i>Ottimo</i>