

## **IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE**

### **ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORF-OLOGICI**

**ATTIVITA' 2019-2020**

**FIUME PO**  
**06SS5T387PI**

*A cura del Dipartimento Rischi Naturali e Ambientali  
Struttura Idrologia e Qualità delle Acque*

**TRATTO**  
**06SS5T387PI\_1**

**Da C. Arlassina**  
**A Monte**

Lunghezza (m) 5016  
Larghezza (m) 428.7  
Confinamento SC  
Pendenza (%) 0.08  
Tipologia SBA

Confinamento

NC: non confinato

C: confinato

Tipologia alveo

R= Rettilineo

S= Sinuoso

M= meandriforme

SBA= Sinuoso barre alternate

W= Wandering

CI= Canali intrecciati

A= Anabanching

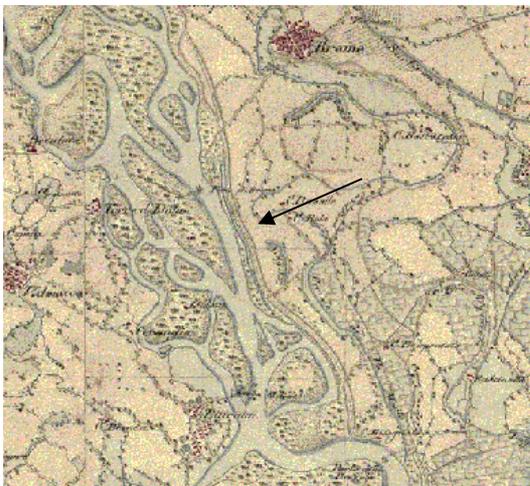
Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
<b>F1</b>	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	<b>A1</b>	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	<b>V1</b>	Variazione della configurazione morfologica	C
<b>F2</b>	Presenza di piana inondabile	B	<b>A2</b>	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	<b>V2</b>	Variazioni di larghezza	C
<b>F3</b>	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	<b>A3</b>	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	<b>V3</b>	Variazioni altimetriche	B
<b>F4</b>	Processi di arretramento delle sponde	B	<b>A4</b>	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
<b>F5</b>	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	A	<b>A5</b>	Opere di attraversamento	A			
<b>F6</b>	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	<b>A6</b>	Difese di sponda	B			
<b>F7</b>	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	<b>A7</b>	Arginature	B			
<b>F8</b>	Presenza di forme tipiche di pianura	-	<b>A8</b>	Variazioni artificiali di tracciato	A			
<b>F9</b>	Variabilità della sezione	A	<b>A9</b>	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
<b>F10</b>	Struttura del substrato	-	<b>A10</b>	Rimozione di sedimenti	A			
<b>F11</b>	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	<b>A11</b>	Rimozione di materiale legnoso	A			
<b>F12</b>	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	B	<b>A12</b>	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
<b>F13</b>	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	B						
IQM <sub>F</sub>			IQM <sub>A</sub>			IQM <sub>V</sub>		
0.20			0.41			0.06		
<b>IQM</b>			CLASSE					
<b>0.68</b>			Moderato o Sufficiente					



Il tratto si presenta attualmente ad alveotipo sinuoso a barre alternate con bassa pendenza e sinuosità 1,1. Lo studio dell'indice IQM evidenzia la trasformazione dell'alveo che si presentava wandering nel 1954 (V1 variazione della configurazione morfologica in classe C) con larghezza pari a 850 metri (V2 variazioni di larghezza in classe C per riduzione dell'alveo del 50%). Si registra anche un approfondimento dell'alveo di circa 2 m rispetto al 1954 (V3 in classe B).

E' presente un sistema di arginature e difese spondali che rivestono le sponde per un totale di 2764 metri. Documenti storici riportano che già nel 1600 era presente un argine in sponda sinistra a proteggere dalle alluvioni gli abitati di Breme e Sartirana.

Le opere di alterazione delle portate liquide a monte (traversa di Palestro sul fiume Sesia e traversa del canale Cavour sul Po) alterano le portate con tempi di ritorno di 10 anni, A1 in classe C. Il bacino sotteso al tratto risente della presenza di dighe a monte che limitano moderatamente l'apporto di sedimenti (A2 in B1).



Carta degli Stati Sardi del 1800 con evidenziato l'argine in sponda sinistra.



Sistema di arginature attuali a lato di entrambe le sponde.

**TRATTO**  
**06SS5T387PI\_2**

**Da Monte**  
**A limite comune Bozzole**

Lunghezza (m) 3453  
Larghezza (m) 570  
Confinamento NC  
Pendenza (%) 0.1  
Tipologia W

Confinamento

NC: non confinato

C: confinato

Tipologia alveo

R= Rettilineo

S= Sinuoso

M= meandriforme

SBA= Sinuoso barre alternate

W= Wandering

CI= Canali intrecciati

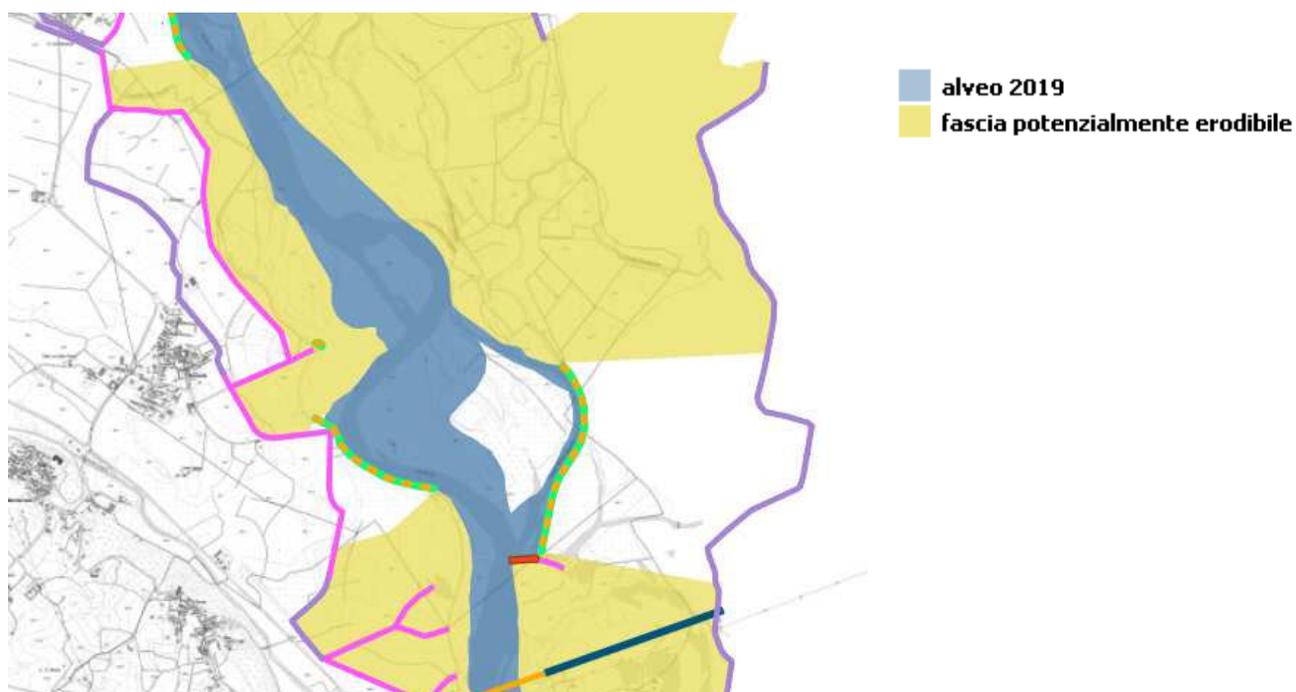
A= Anabranching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
<b>F1</b>	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	<b>A1</b>	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	<b>V1</b>	Variazione della configurazione morfologica	C
<b>F2</b>	Presenza di piana inondabile	B	<b>A2</b>	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	<b>V2</b>	Variazioni di larghezza	A
<b>F3</b>	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	<b>A3</b>	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	<b>V3</b>	Variazioni altimetriche	A
<b>F4</b>	Processi di arretramento delle sponde	B	<b>A4</b>	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
<b>F5</b>	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	B	<b>A5</b>	Opere di attraversamento	A			
<b>F6</b>	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	<b>A6</b>	Difese di sponda	B			
<b>F7</b>	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	<b>A7</b>	Arginature	B			
<b>F8</b>	Presenza di forme tipiche di pianura	-	<b>A8</b>	Variazioni artificiali di tracciato	A			
<b>F9</b>	Variabilità della sezione	A	<b>A9</b>	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
<b>F10</b>	Struttura del substrato	-	<b>A10</b>	Rimozione di sedimenti	A			
<b>F11</b>	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	<b>A11</b>	Rimozione di materiale legnoso	A			
<b>F12</b>	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	B	<b>A12</b>	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
<b>F13</b>	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	B						
IQM <sub>F</sub>			IQM <sub>A</sub>			IQM <sub>V</sub>		
0.19			0.41			0.14		
<b>IQM</b>			<b>CLASSE</b>					
<b>0.74</b>			<b>Buono</b>					



Il secondo tratto presenta tipologia wandering mentre nel 1954 l'alveotipo era anastomizzato con una diminuzione di larghezza dell'11 %.

Gli argini continuano su entrambe le sponde, e i tratti difesi incidono sull'estensione e ampiezza della fascia erodibile (F5 in classe B). Gli indicatori relativi ai prelievi ricalcano quelli del tratto precedente, A1 in classe C e A2 in classe B.



**TRATTO**  
**06SS5T387PI\_3**

**Da Confine comune di Bozzole**  
**A La Pallavicina**

Lunghezza (m) 7321  
Larghezza (m) 440  
Confinamento NC  
Pendenza (%) 0.08  
Tipologia W

*Confinamento*

NC: non confinato

C: confinato

*Tipologia alveo*

R= Rettilineo

S= Sinuoso

M= meandriforme

SBA= Sinuoso barre alternate

W= Wandering

CI= Canali intrecciati

A= Anabranching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
<b>F1</b>	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	<b>A1</b>	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	<b>V1</b>	Variazione della configurazione morfologica	A
<b>F2</b>	Presenza di piana inondabile	B	<b>A2</b>	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	<b>V2</b>	Variazioni di larghezza	A
<b>F3</b>	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	<b>A3</b>	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	<b>V3</b>	Variazioni altimetriche	B
<b>F4</b>	Processi di arretramento delle sponde	B	<b>A4</b>	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
<b>F5</b>	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	A	<b>A5</b>	Opere di attraversamento	B			
<b>F6</b>	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	<b>A6</b>	Difese di sponda	B			
<b>F7</b>	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	<b>A7</b>	Arginature	B			
<b>F8</b>	Presenza di forme tipiche di pianura	-	<b>A8</b>	Variazioni artificiali di tracciato	A			
<b>F9</b>	Variabilità della sezione	A	<b>A9</b>	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
<b>F10</b>	Struttura del substrato	-	<b>A10</b>	Rimozione di sedimenti	A			
<b>F11</b>	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	<b>A11</b>	Rimozione di materiale legnoso	A			
<b>F12</b>	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	C	<b>A12</b>	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
<b>F13</b>	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	B						
IQM <sub>F</sub>			IQM <sub>A</sub>			IQM <sub>V</sub>		
0.20			0.40			0.15		
<b>IQM</b>			<b>CLASSE</b>					
<b>0.74</b>			<b>Buono</b>					



Il terzo tratto non vede mutata la sua morfologia dal 1954 ad oggi presentando un alveotipo wandering di transizione. Le criticità maggiori, presentando una classe C, sono relative alla scarsa vegetazione nella fascia perifluviale (indicatore F12) e alle alterazioni delle portate liquide dovute alle prese a monte del tratto (A1 in classe C e A2 in B).



Affioramento del basamento marino pliocenico a monte del ponte ferroviario.

**TRATTO**  
**06SS5T387PI\_4**

**Da La Pallavicina**  
**A Fine CI conf. Tanaro**

Lunghezza (m) 8372  
Larghezza (m) 335  
Confinamento NC  
Pendenza (%) 0.08  
Tipologia M

*Confinamento*

NC: non confinato

C: confinato

*Tipologia alveo*

R= Rettilineo

S= Sinuoso

M= meandriforme

SBA= Sinuoso barre alternate

W= Wandering

CI= Canali intrecciati

A= Anabranching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
<b>F1</b>	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	<b>A1</b>	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	<b>V1</b>	Variazione della configurazione morfologica	B
<b>F2</b>	Presenza di piana inondabile	B	<b>A2</b>	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	<b>V2</b>	Variazioni di larghezza	B
<b>F3</b>	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	<b>A3</b>	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	<b>V3</b>	Variazioni altimetriche	B
<b>F4</b>	Processi di arretramento delle sponde	B	<b>A4</b>	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
<b>F5</b>	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	A	<b>A5</b>	Opere di attraversamento	A			
<b>F6</b>	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	<b>A6</b>	Difese di sponda	B			
<b>F7</b>	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	<b>A7</b>	Arginature	B			
<b>F8</b>	Presenza di forme tipiche di pianura	B	<b>A8</b>	Variazioni artificiali di tracciato	A			
<b>F9</b>	Variabilità della sezione	A	<b>A9</b>	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
<b>F10</b>	Struttura del substrato	-	<b>A10</b>	Rimozione di sedimenti	A			
<b>F11</b>	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	<b>A11</b>	Rimozione di materiale legnoso	A			
<b>F12</b>	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	B	<b>A12</b>	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
<b>F13</b>	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	B						
IQM <sub>F</sub>			IQM <sub>A</sub>			IQM <sub>V</sub>		
0.21			0.40			0.10		
<b>IQM</b>			<b>CLASSE</b>					
<b>0.71</b>			<b>Buono</b>					



L'alveo sinuoso dell'ultimo tratto ha visto una trasformazione della configurazione morfologica che si presentava meandriforme nel 1954 con una variazione di larghezza del 27%. Persiste anche in questo tratto, come per quelli precedenti, l'influenza delle opere di alterazione delle portate liquide a monte (traversa di Palestro sul fiume Sesia e traversa del canale Cavour sul Po) che alterano le portate con tempi di ritorno di 10 anni (classe A1 in C). Il 36% delle sponde è rivestito da difese mentre per il 12% della lunghezza sono presenti arginature. La vegetazione nella fascia perfluviale per più di metà è rappresentata da essenze parzialmente funzionali.



Difese a ridosso della sponda sinistra in prossimità di Cascina Fasolona.  
Immagine tratta dal video Youtube [MoliCb01](#) Confluenza Tanato-Po, da Rivarone a Valenza, traccia Gps

## Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Di seguito sono riportati i valori degli indicatori di funzionalità, artificialità e variazione dei tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico, ed il valore medio pesato dell'IQM relativo all'intero corpo idrico.

Tratto	Classe confinamento	Lunghezza tratto (m)	Pendenza media fondo (%)	Tipologia	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	V1	V2	V3
06SS5T387PI_1	Non confinato	5016	0.08	Transizionale sinuoso a barre alternate	A	B		B	A		A		A		A	B	B	C	B1	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	C	C	B
06SS5T387PI_2	Non confinato	3453	0.1	Anastomizzato	A	B		B	B		A		A		A	B	B	C	B1	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	C	A	A
06SS5T387PI_3	Non confinato	7321	0.08	Wandering	A	B		B	A		A		A		A	C	B	C	B1	A	A	B	B	B	A	A	A	A	B	A	A	B
06SS5T387PI_4	Non confinato	8372	0.08	Sinuoso	A	B		B	A		A	B	A		A	B	B	C	B1	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	B	B	B

<b>Funzionalità (IFM Tot)</b>	F1-Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	F2-Presenza di piana inondabile	F3-Conneessione tra versanti e corso acqua
	F4-Processi di arretramento delle sponde	F5-Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	F6-Morfologia del fondo e pendenza della valle
	F7-Forme e processi tipici della configurazione morfologica	F8-Presenza di forme tipiche di pianura	F9-Variabilità della sezione
	F10-Struttura del substrato	F11-Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	F12-Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perfluviale
	F13-Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde		
<b>Artificialità (IA Tot)</b>	A1-Opere di alterazione delle portate liquide formative a monte	A2-Opere di alterazione delle portate solide a monte	A3-Opere di alterazione delle portate liquide formative nel tratto
	A4-Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A5-Opere di attraversamento	A6-Difese di sponda
	A7-Arginature	A8-Variazioni artificiali di tracciato	A9-Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato
	A10-Rimozione di sedimenti	A11-Rimozione di materiale legnoso	A12-Taglio della vegetazione in fascia perfluviale
<b>Variazioni morfologiche (VM Tot)</b>	V1-Variazione della configurazione morfologica	V2-Variazioni di larghezza	V3-Variazioni altimetriche

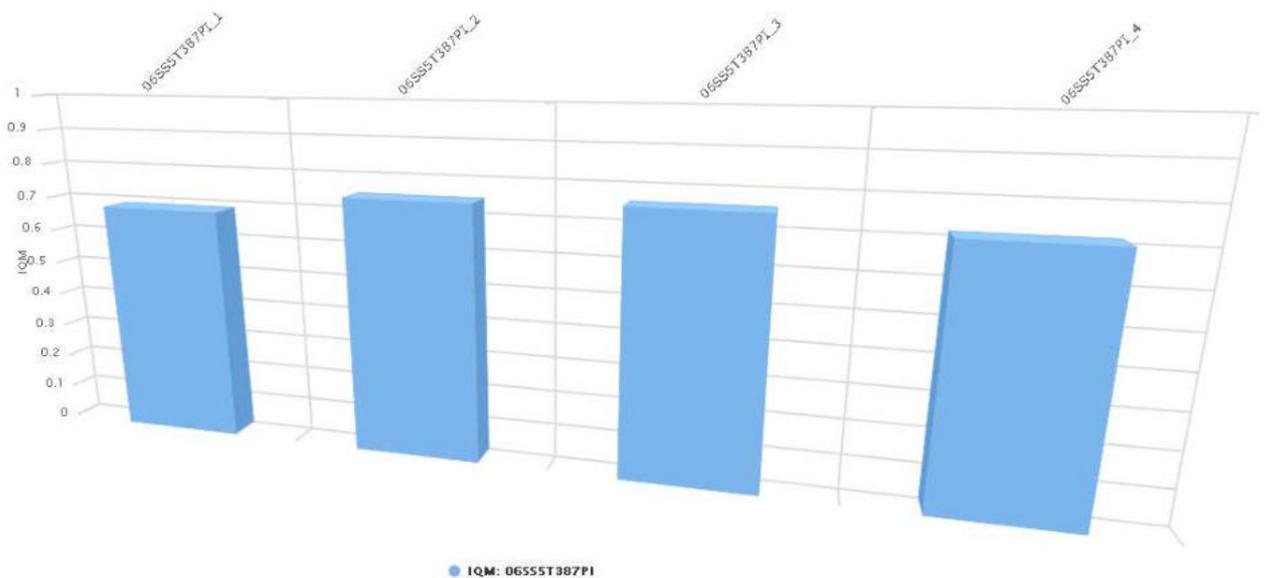
Elaborazione tratta dal [servizio webgis GEMMA](#)

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.72 corrispondente alla classe "BUONO".

Tratto	Nome	Tipologia	IFM Tot	IA Tot	VM Tot	IQM	Lunghezza tratto (m)	Classe
06SS5T387PI_1	Po	Non confinato	0.28	0.54	0.18	0.68	5016	Moderato o Sufficiente
06SS5T387PI_2	Po	Non confinato	0.28	0.54	0.18	0.74	3453	Buono
06SS5T387PI_3	Po	Non confinato	0.29	0.53	0.18	0.74	7321	Buono
06SS5T387PI_4	Po	Non confinato	0.29	0.53	0.18	0.71	8372	Buono
						<b>Media pesata</b>	<b>Lunghezza complessiva (m)</b>	<b>Giudizio totale</b>
						0.72	24162	Buono

Andamento IQM lungo il corpo idrico

Fonte: GEmMA



Elaborazione tratta dal [servizio webgis GEmMA](#)

Di seguito si evidenziano gli effetti dell'artificialità sulle componenti che costituiscono l'indice IQM (Continuità, Morfologia, Vegetazione).

Tratto	Tipo	Nome	Continuità longitudinale	Continuità laterale	Configurazione morfologica	Configurazione sezione	Substrato	Vegetazione perfluviale
06SS5T387PI_1	Non confinato	Po						
06SS5T387PI_2	Non confinato	Po						
06SS5T387PI_3	Non confinato	Po						
06SS5T387PI_4	Non confinato	Po						



Aspetti morfologici	Fattore antropico possibile causa dell'alterazione
<b>Continuità longitudinale</b>	Dighe-Briglie-Traverse-Ponti-Guadi che influenzano la continuità del flusso.
<b>Continuità laterale</b>	Difese spondali-Argini che limitano la mobilità laterale dell'alveo.
<b>Configurazione morfologica</b>	Opere longitudinali-Opere Trasversali-Variazioni di tracciato che alterano la morfologia dell'alveo.
<b>Configurazione sezione</b>	Opere trasversali che alterano la portata solida o il substrato di fondo-Rimozione di sedimenti- Rimodellazione sezione.
<b>Substrato</b>	Variazioni uso del suolo nel bacino-Dighe-Rivestimenti del fondo-Rimozione di sedimenti-Rimozione di materiale legnoso.
<b>Vegetazione perfluviale</b>	Argini-Strade-Taglio della vegetazione-Usò del suolo nella fascia perfluviale.

Elaborazione tratta dal [servizio webgis GEMMA](#)

Il corpo idrico presenta problematiche moderate per quanto riguarda la vegetazione perfluviale perlopiù parzialmente funzionale e la continuità laterale a causa delle difese spondali e dagli argini presenti.

Nella tabella le trasformazioni dell'alveo dal 1954 al 2019.

	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
<b>Tipologia 2019</b>	SBA	W	W	S
<b>Tipologia 1954</b>	A	A	W	M
<b>% variazioni larghezza 1954-2019</b>	40	11	3	27
<b>Variazioni altimetriche (m)</b>	1	0	2	2.5