

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2018-2019

**FIUME PO
06SS4T386PI**

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



Il profilo longitudinale del corpo idrico mostra variazioni di pendenza del fondo alveo variabili per i cinque tratti. La pendenza non è costante ma vede un primo tratto fino alla traversa Lanza a bassa inclinazione 0.1%; seguono due tratti più ripidi. Nel quarto tratto invece, subito a monte della confluenza del fiume Sesia, si riduce drasticamente il dislivello (pendenza 0.01%).

Tratto	Pendenza
06SS4T386PI_1	0.117147
06SS4T386PI_2	0.202393
06SS4T386PI_3	0.260105
06SS4T386PI_4	0.011073
06SS4T386PI_5	0.257882

TRATTO
06SS4T386PI_1

Da C.na Castellano
A C. Civarola

Lunghezza (m) 6829
Larghezza (m) 211
Confinamento SC
Pendenza (%) 0.117
Tipologia S

Confinamento

NC: non confinato
C: confinato

Tipologia alveo

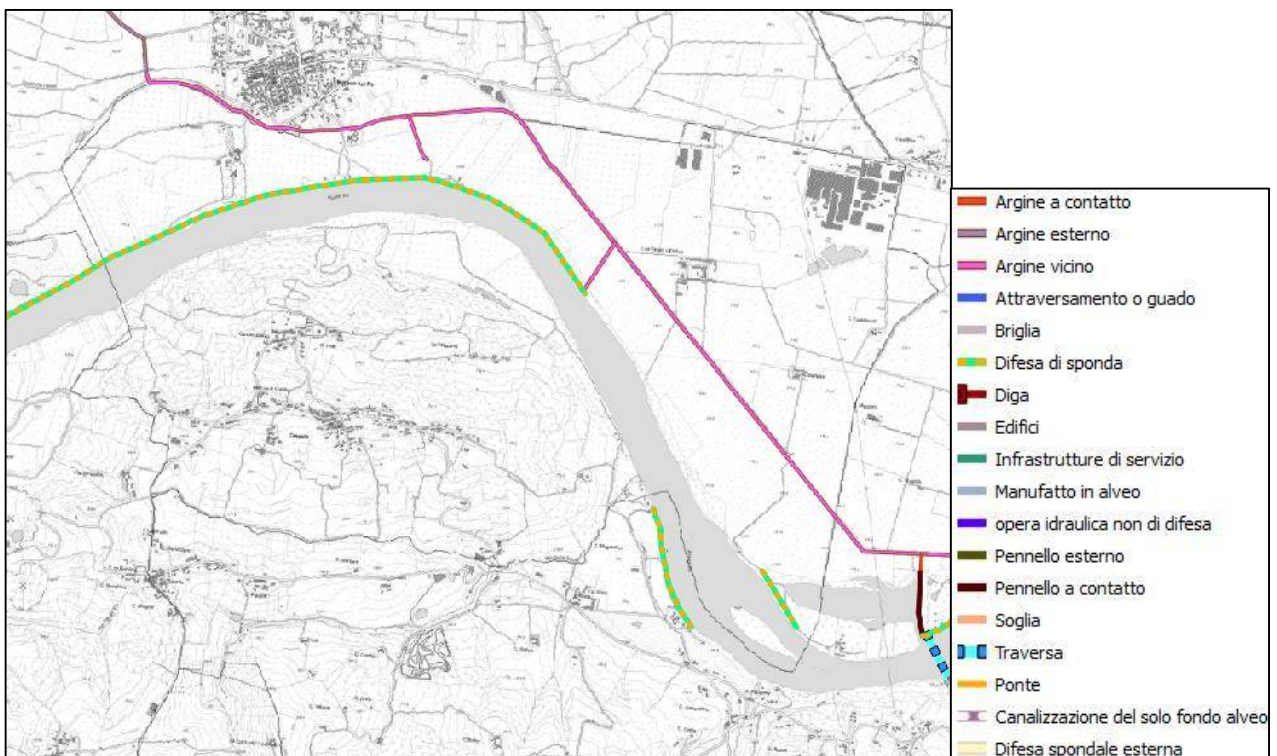
R= Rettilineo
S= Sinuoso
M= meandriforme
SBA= Sinuoso barre alternate
W= Wandering
CI= Canali intrecciati
A= Anabanching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	V1	Variazione della configurazione morfologica	A
F2	Presenza di piana inondabile	C	A2	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	V2	Variazioni di larghezza	B
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	V3	Variazioni altimetriche	B
F4	Processi di arretramento delle sponde	C	A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	B			
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	B	A5	Opere di attraversamento	A			
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	A6	Difese di sponda	B			
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	A7	Arginature	B			
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	A8	Variazioni artificiali di tracciato	A			
F9	Variabilità della sezione	A	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
F10	Struttura del substrato	-	A10	Rimozione di sedimenti	A			
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	A11	Rimozione di materiale legnoso	B			
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	C	A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	A						
IQM _F			IQM _A			IQM _V		
0.18			0.37			0.13		
IQM			CLASSE					
0.68			Moderato o Sufficiente					



Il primo tratto ad andamento sinuoso vede in destra il confinamento da parte delle colline del Po. In sinistra un argine continuo è a difesa dell'abitato di Morano e barriera da possibili allagamenti della frazione Popolo di Casale Monferrato. Gli argini vicini sono presenti per il 41%, le difese spondali per il 33%. La fascia di vegetazione limitrofa al corso d'acqua è molto ristretta e costituita da vegetazione parzialmente funzionale.

Le variazioni morfologiche dal 1954 registrano un restringimento del 17% dell'alveo e un approfondimento di circa 1 m. La traversa di derivazione del canale Cavour altera la portata formativa con tempi di ritorno di 10 anni che risulta essere pari a 4500 l/s (A1 in classe C).



TRATTO
06SS4T386PI_2

Da C. Civarola
A Ponte A26

Lunghezza (m) 5929
Larghezza (m) 185
Confinamento NC
Pendenza (%) 0.2
Tipologia S

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		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	V1	Variazione della configurazione morfologica	A
F2	Presenza di piana inondabile	C	A2	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	V2	Variazioni di larghezza	A
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	V3	Variazioni altimetriche	B
F4	Processi di arretramento delle sponde	C	A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	B	A5	Opere di attraversamento	B			
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	A6	Difese di sponda	B			
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	B	A7	Arginature	B			
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	A8	Variazioni artificiali di tracciato	A			
F9	Variabilità della sezione	B	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	B			
F10	Struttura del substrato	A	A10	Rimozione di sedimenti	A			
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	A	A11	Rimozione di materiale legnoso	B			
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perfluviale	B	A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	B			
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	A						
IQM _F			IQM _A			IQM _V		
0.18			0.35			0.14		
IQM			CLASSE					
0.67			Moderato o Sufficiente					



Il secondo tratto non confinato attraversa l'abitato di Casale Monferrato, ha inizio alla traversa Lanza che deriva una portata massima annua di 3500 l/s maggiore di quella con tempo di ritorno di 2 anni di 2300 l/s (calco effettuato con il Metodo Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani), pertanto l'indice A1 risulta in classe C e A2 in B. Le difese sono presenti sul 56% delle sponde, argini sono presenti sia in destra che in sinistra per tutta la lunghezza del tratto. Le variazioni morfologiche hanno riguardato approfondimenti dell'alveo di circa 1 m (V3 in classe B). la tipologia dell'alveo risulta uguale a quella del 1954, sinuosa. Nelle cartografie del 1800 invece l'alveo assumeva un aspetto anastomizzato.



Il tratto nella cartografia degli Stati sardi di Terraferma dell'800.

TRATTO
06SS4T386PI_3

Da Ponte A26
A C.na Gozzano

Lunghezza (m) 4998
Larghezza (m) 188
Confinamento NC
Pendenza (%) 0.26
Tipologia S

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		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	V1	Variazione della configurazione morfologica	A
F2	Presenza di piana inondabile	C	A2	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	V2	Variazioni di larghezza	C
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	V3	Variazioni altimetriche	C1
F4	Processi di arretramento delle sponde	C	A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	B	A5	Opere di attraversamento	B			
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	A6	Difese di sponda	C			
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	C	A7	Arginature	B			
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	A8	Variazioni artificiali di tracciato	A			
F9	Variabilità della sezione	A	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
F10	Struttura del substrato	A	A10	Rimozione di sedimenti	B			
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	C	A11	Rimozione di materiale legnoso	B			
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	B	A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	B						
IQM _F			IQM _A			IQM _V		
0.14			0.32			0.07		
IQM			CLASSE					
0.54			Moderato o Sufficiente					



Il tratto presenta sinuosità pari a 1.37 derivato da un alveo del 1954 a sinuosità più accentuata pari a 1.47. La variazione di larghezza media dal '54 è del 44% con un approfondimento notevole medio di 4 m. La presenza di una zona di escavazione di inerti negli anni '50, ancora presente ma la cui estrazione attualmente avviene nella fascia perifluviale, porta l'indicatore A10 in classe B. La traversa Lanza incide anche per questo tratto sugli indicatori A1 e A2. L'approfondimento notevole registrato ha portato all'assenza di piana inondabile e all'assenza di sponde in erosione (F2 e F4 in classe C).

TRATTO
06SS4T386PI_4

Da C.na Gozzano
A Confluenza Fiume Sesia

Lunghezza (m) 3613
Larghezza (m) 255
Confinamento NC
Pendenza (%) 0.01
Tipologia S

Confinamento

NC: non confinato

C: confinato

Tipologia alveo

R= Rettilineo

S= Sinuoso

M= meandriforme

SBA= Sinuoso barre alternate

W= Wandering

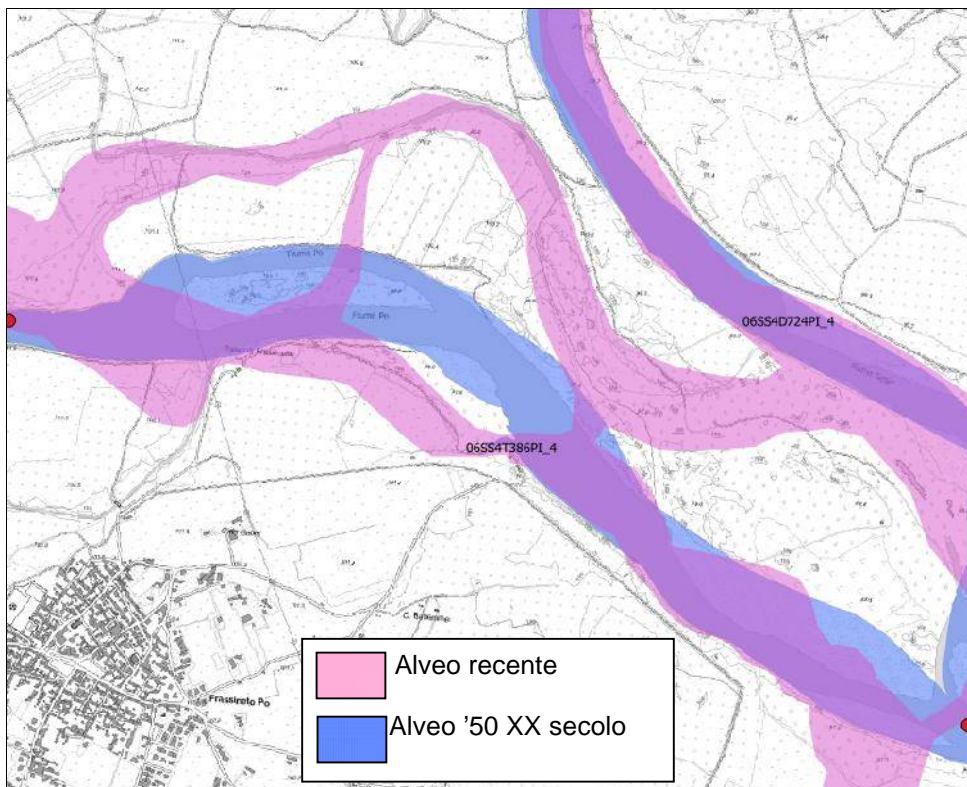
CI= Canali intrecciati

A= Anabranching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	V1	Variazione della configurazione morfologica	B
F2	Presenza di piana inondabile	B	A2	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	V2	Variazioni di larghezza	C
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	V3	Variazioni altimetriche	B
F4	Processi di arretramento delle sponde	B	A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	A	A5	Opere di attraversamento	A			
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	A6	Difese di sponda	C			
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	A	A7	Arginature	B			
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	A8	Variazioni artificiali di tracciato	A			
F9	Variabilità della sezione	A	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
F10	Struttura del substrato	A	A10	Rimozione di sedimenti	A			
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	C	A11	Rimozione di materiale legnoso	B			
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	A	A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	A						
IQM _F			IQM _A			IQM _V		
0.25			0.36			0.08		
IQM			CLASSE					
0.69			Moderato o Sufficiente					



Il corso d'acqua nel tratto ha subito una trasformazione da alveo tipo anastomizzato a sinuoso con un restringimento del 64% e un approfondimento medio di circa 2 metri. Fino al 1954 l'alveo ha mantenuto la tipologia già presente nel 1800, a fine anni '60 la trasformazione in canale unicursale era già quasi completamente avvenuta. Le difese spondali rivestono il 40% delle sponde.



TRATTO
06SS4T386PI_5

Da Confluenza Fiume Sesia
A C. Arlasso

Lunghezza (m) 1939
Larghezza (m) 419
Confinamento NC
Pendenza (%) 0.26
Tipologia SBA

Confinamento

NC: non confinato
C: confinato

Tipologia alveo

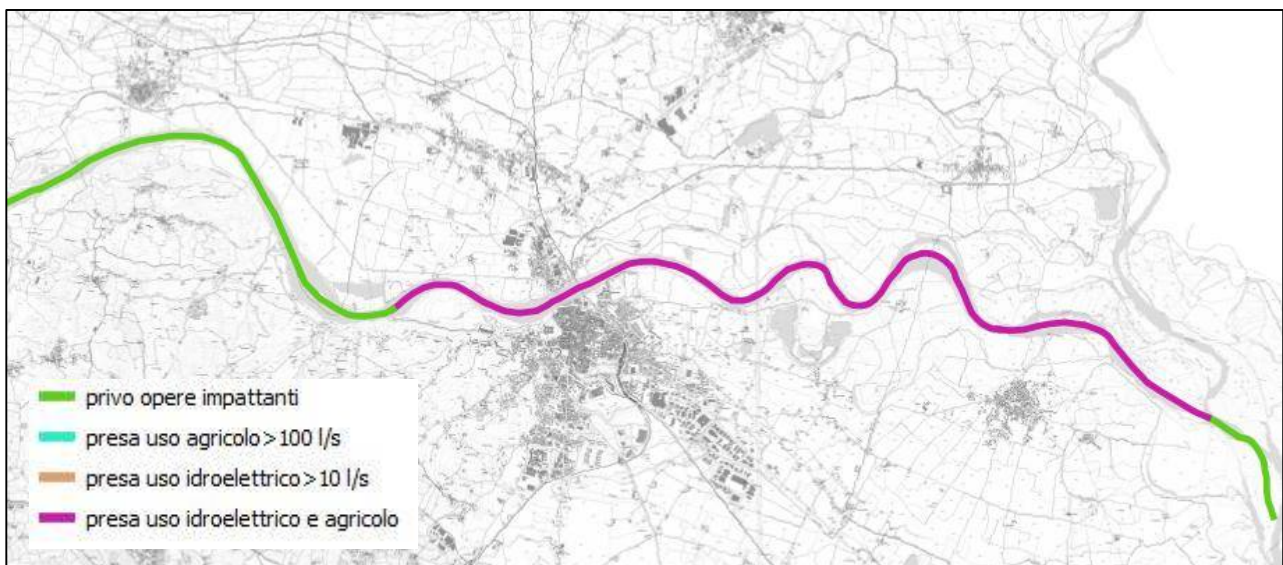
R= Rettilineo
S= Sinuoso
M= meandriforme
SBA= Sinuoso barre alternate
W= Wandering
CI= Canali intrecciati
A= Anabanching

Sintesi degli indici del tratto								
Funzionalità			Artificialità			Variazioni		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	A	A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	C	V1	Variazione della configurazione morfologica	C
F2	Presenza di piana inondabile	C	A2	Opere di alterazione delle solide a monte	B1	V2	Variazioni di larghezza	B
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	-	A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	A	V3	Variazioni altimetriche	B
F4	Processi di arretramento delle sponde	C	A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	A			
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	B	A5	Opere di attraversamento	A			
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	-	A6	Difese di sponda	B			
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	C	A7	Arginature	A			
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	A8	Variazioni artificiali di tracciato	A			
F9	Variabilità della sezione	A	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	A			
F10	Struttura del substrato	A	A10	Rimozione di sedimenti	A			
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	C	A11	Rimozione di materiale legnoso	B			
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale	B	A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	B			
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	C						
IQM _F			IQM _A			IQM _V		
0.13			0.40			0.08		
IQM			CLASSE					
0.61			Moderato o Sufficiente					



L'ultimo tratto a valle del confluenza del fiume Sesia presenta un alveo sinuoso a barre alternate derivato da uno anastomizzato (V1 in classe C) con abbassamenti medi del fondo alveo. La piana inondabile risulta scarsa così come gli arretramenti delle sponde. La fascia di vegetazione all'intorno del corso d'acqua è modesta, F12 in B e scarsa lungo le sponde F13 in classe C.

Carta dei tratti sotsesi da derivazioni



In figura vengono evidenziati i tratti del corpo idrico sotsesi da derivazioni di tipo agricolo (38%) e agricolo/idroelettrico (62%).

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
06SS4T386PI_1	Non confinato	6829	0.117	Sinuoso	A	C		C	B		A		A		A	C	A	C	B1	A	B	A	B	B	A	A	A	B	B	A	B	B
06SS4T386PI_2	Non confinato	5929	0.2	Sinuoso	A	C		C	B		B		B	A	A	B	A	C	B1	A	A	B	B	B	A	B	A	B	B	A	A	B
06SS4T386PI_3	Non confinato	4998	0.26	Sinuoso	A	C		C	B		C		A	A	C	B	B	C	B1	A	A	B	C	B	A	A	B	B	A	C	C1	
06SS4T386PI_4	Non confinato	3613	0.01	Sinuoso	A	B		B	A		A		A	A	C	A	A	C	B1	A	A	A	C	B	A	A	A	B	B	B	C	B
06SS4T386PI_5	Non confinato	1939	0.26	Transizionale sinuoso a barre alternate	A	C		C	B		C		A	A	C	B	C	C	B1	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	C	B	B

Funzionalità (IFM Tot)	F1-Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	F2-Presenza di piana inondabile	F3-Connessione 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		
Artificialità (IA Tot)	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
Variazioni morfologiche (VM Tot)	V1-Variazione della configurazione morfologica	V2-Variazioni di larghezza	V3-Variazioni altimetriche

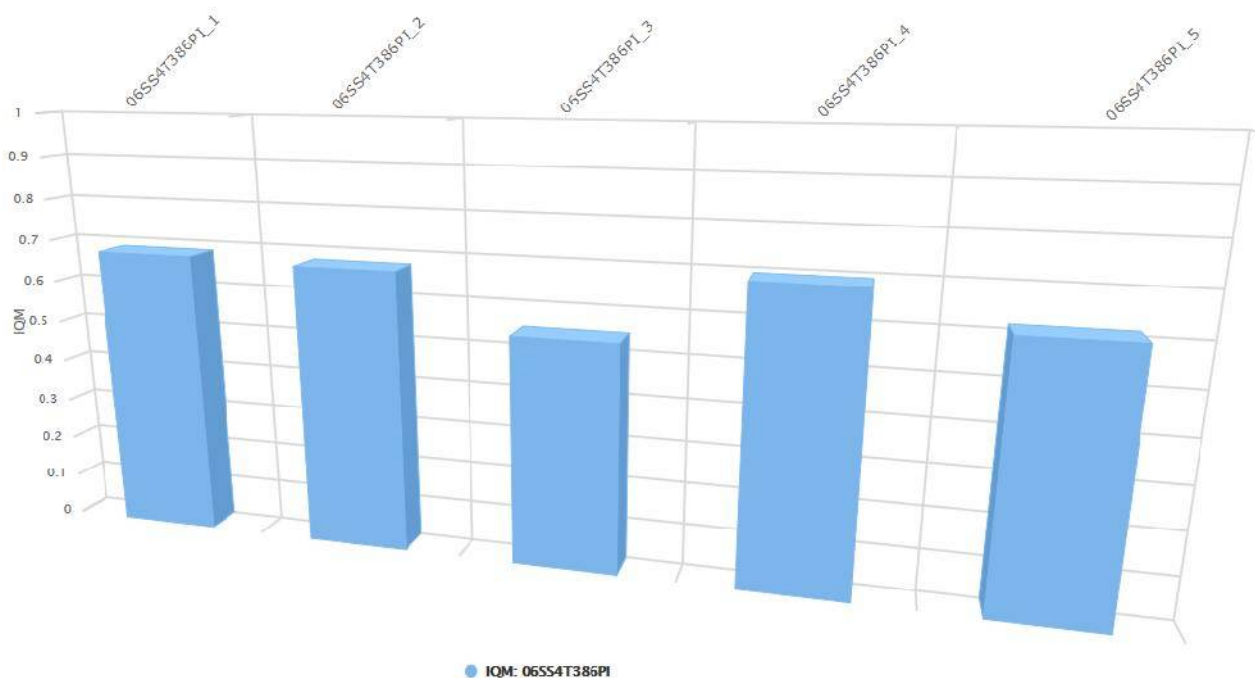
Elaborazione tratta dal [servizio webgis GEMMA](#)

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.64 corrispondente alla classe "SUFFICIENTE".

Tratto	Nome	Tipologia	IFM Tot	IA Tot	VM Tot	IQM	Lunghezza tratto (m)	Classe
06SS4T386PI_1	Po	Non confinato	0.28	0.54	0.18	0.68	6829	Moderato o Sufficiente
06SS4T386PI_2	Po	Non confinato	0.31	0.52	0.17	0.67	5929	Moderato o Sufficiente
06SS4T386PI_3	Po	Non confinato	0.31	0.52	0.17	0.54	4998	Moderato o Sufficiente
06SS4T386PI_4	Po	Non confinato	0.31	0.52	0.17	0.69	3613	Moderato o Sufficiente
06SS4T386PI_5	Po	Non confinato	0.31	0.52	0.17	0.61	1939	Moderato o Sufficiente
Media pesata						IQM	Lunghezza complessiva (m)	Giudizio totale
						0.64	23308	Moderato o sufficiente

Andamento IQM lungo il corpo idrico

Fonte: GEmMA



ARSA Piemonte

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
06SS4T386PI_1	Non confinato	Po						
06SS4T386PI_2	Non confinato	Po						
06SS4T386PI_3	Non confinato	Po						
06SS4T386PI_4	Non confinato	Po						
06SS4T386PI_5	Non confinato	Po						



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

Elaborazione tratta dal [servizio webgis GEMMA](#)

	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
Tipologia 2016	S	S	S	S	SBA
Tipologia 1954	S	S	S	A	A
% variazioni larghezza 1954-2016	17	2.7	44	65	-28
Variazioni altimetriche (m)	1	1	4	2	2

Tipologia alveo: R= Rettilineo, S= Sinuoso, M= meandriforme, SBA= Sinuoso barre alternate, W= Wandering, CI= Canali intrecciati, A= Anabranching.