
IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

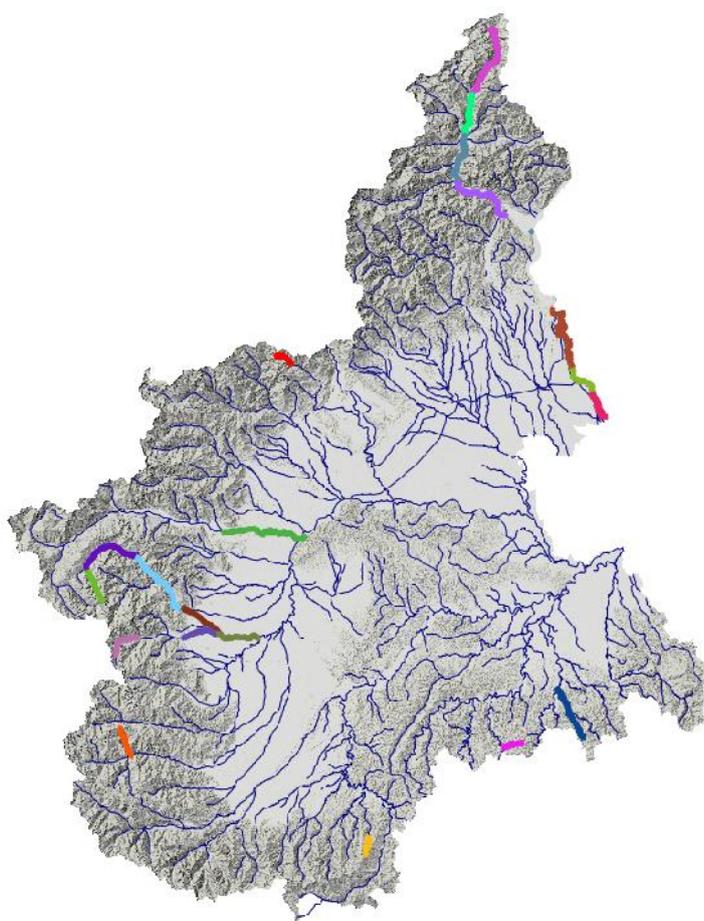
Premessa

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

L'attività di implementazione dell'indice di qualità morfologico IQM ha visto per l'anno 2014-2015 l'utilizzo della versione aggiornata del manuale IDRAIM (Sistema di valutazione Idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua, giugno 2014) predisposto da ISPRA in collaborazione con l'Università di Firenze, Padova e Bolzano. Nel corso degli anni la metodologia è stata implementata e migliorata, anche a seguito del confronto tra gli operatori che utilizzano il metodo e gli autori del testo. Nel nuovo documento alcuni casi particolari sono stati puntualizzati meglio rispetto alla versione del manuale 0 del marzo 2010, che Arpa Piemonte ha utilizzato per il calcolo degli indici dei corpi idrici del 2011 e versione 1 del 2011, base per gli studi dei corpi idrici del 2012 e 2013. Ne consegue che rispetto ai corpi idrici studiati in passato alcuni indicatori sono stati valutati in modo differente.

L'attività di studio è stata supportata dalla Banca Dati di Arpa Piemonte appositamente creata per l'archiviazione dei layer necessari al calcolo dei subindici. La strutturazione dei dati in un geodatabase Postgresql/Postgis ha permesso il calcolo in automatico di molti indicatori e ha consentito di avere sull'intero territorio piemontese dati omogenei e precisi.

La procedura di valutazione delle condizioni morfologiche dei corsi d'acqua, coerentemente con quanto richiesto dalla WFD, ha visto per l'anno di monitoraggio 2014-2015 l'esame di 21 corpi idrici per una lunghezza totale di 354 chilometri.



Codice corpo idrico	Corso d'acqua
04SS1N118PI	CHISONE
04SS2N119PI	CHISONE
04SS3N120PI	CHISONE
06SS3F121PI	CHISONE
01SS1N122PI	CHIUSELLA
06SS4F173PI	DORA RIPARIA
04SS1N320PI	MONGIA
04SS2N362PI	PELLICE
06SS3F363PI	PELLICE
06SS3F363PI	PELLICE
06SS3F364PI	PELLICE
10SS2N376PI	PIOTA
10SS2N457PI	R. MISERIA
N0080982ir	TICINO
N0080983ir	TICINO
N0080984ir	TICINO
01SS2N827PI	TOCE
01SS3N828PI	TOCE
01SS4N829PI	TOCE
01SS4N830PI	TOCE
04SS2N902PI	VALLONE D'ELVA

Elenco e descrizione degli indicatori valutati per il calcolo dell'indice IQM:

Funzionalità	Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso
		F2	Presenza di piana inondabile
		F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua
		F4	Processi di arretramento delle sponde
		F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile
	Morfologia	F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle
		F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica
		F8	Presenza di forme tipiche di pianura
	Configurazione morfologica	F9	Variabilità della sezione
	Configurazione sezione	F10	Struttura del substrato
	Struttura e substrato alveo	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni
		F12	Ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale
	Vegetazione fascia perifluviale	F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde
A1		Opere di alterazione delle portate liquide formative	
Artificialità	Alterazione della continuità longitudinale a monte	A2	Opere di alterazione delle solide
		A3	Opere di alterazione delle portate liquide formative
	Alterazione della continuità longitudinale nel tratto	A4	Opere di alterazione delle portate solide
		A5	Opere di attraversamento
		A6	Difese di sponda
	Alterazione della continuità laterale	A7	Arginature
		A8	Variazioni artificiali di tracciato
	Alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato
		A10	Rimozione di sedimenti
	Interventi di manutenzione e prelievo	A11	Rimozione di materiale legnoso
		A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale
	Variazioni morfologiche	Configurazione morfologica	V1
Configurazione sezione		V2	Variazioni di larghezza
		V3	Variazioni altimetriche

Classificazione IDRAIM	
IQM	CLASSE QUALITA' MORFOLOGICA
0.0 < IQM < 0.3	PESSIMO
0.3 < IQM < 0.5	SCARSO
0.5 < IQM < 0.7	SUFFICIENTE
0.7 < IQM < 0.85	BUONO
0.85 < IQM < 1.0	ELEVATO

Basi dati utilizzate

Come base conoscitiva di riferimento dei fattori di pressione antropica (prelievi a scopo idroelettrico o agricolo, restituzioni) è stato utilizzato il SIRI della Regione Piemonte (Sistema Informativo Risorse Idriche) che integra e razionalizza le informazioni contenute in diversi database e costituisce una base dati unica e centralizzata a livello regionale.

La portata liquida alla chiusura di ciascun tratto per tempo di ritorno di 1,5 e 10 anni è stata calcolata con il Metodo denominato Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani dal Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte.

Le ortofoto digitali a colori degli anni 2010 e 2012 sono state fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare attraverso il Geoportale nazionale BLOM CGR S.P.A.

Le ortofoto digitali del 1988 di proprietà del MATTM.

Le ortofoto digitali del 1994 di proprietà dell'AIMA.

Le foto aeree Regione Piemonte Servizio Geologico 1971.

Le foto aeree del 1978 Compagnia Generale Riprese S.P.A.

Il volo IGM - Gai del 1954.

I dati DTM, prodotti con tecnologia LiDAR, acquisiti nell'ambito del PST-A (2008/2009) sono stati forniti da Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

La cartografia dell'Atlante De Agostini di proprietà dell'Istituto Geografico De Agostini.

La Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816-1830.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

TORRENTE CHISONE CI 04SS1N118PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il Torrente Chisone, per la porzione corrispondente al CI 04SS1N118PI, ricade in buona parte nel territorio del Parco Naturale della Val Troncea.

La Val Troncea costituisce la testata del bacino imbrifero del Torrente Chisone, le cui sorgenti prendono origine dai Monti Barifreddo e Appenna.

La valle, modellata dall'azione dei ghiacciai e da fenomeni erosivi ancora in atto, risente, per quanto riguarda l'assetto geomorfologico, del controllo strutturale da parte del substrato roccioso, in buona parte appartenente all'Unità tettonostratigrafica dell'Albergian della Zona Piemontese dei Calcescisti con Pietre verdi, costituita da calcescisti, micascisti, intercalazioni di serpentiniti e metabasiti e corpi di metagabbri.

La direzione e l'andamento rettilineo dell'asse vallivo sono determinati da sistemi di fratture e faglie con direzione media NW-SE e NNW-SSE

Il controllo morfologico del substrato si manifesta inoltre nel paesaggio a "pseudocuesta" contraddistinto da un versante destro regolare, a bassa acclività, con superfici di scistosità a franapoggio, che ospita pascoli e insediamenti antropici e da un versante sinistro dominato da alte e impervie pareti, con giacitura delle superfici di scistosità a reggipoggio.

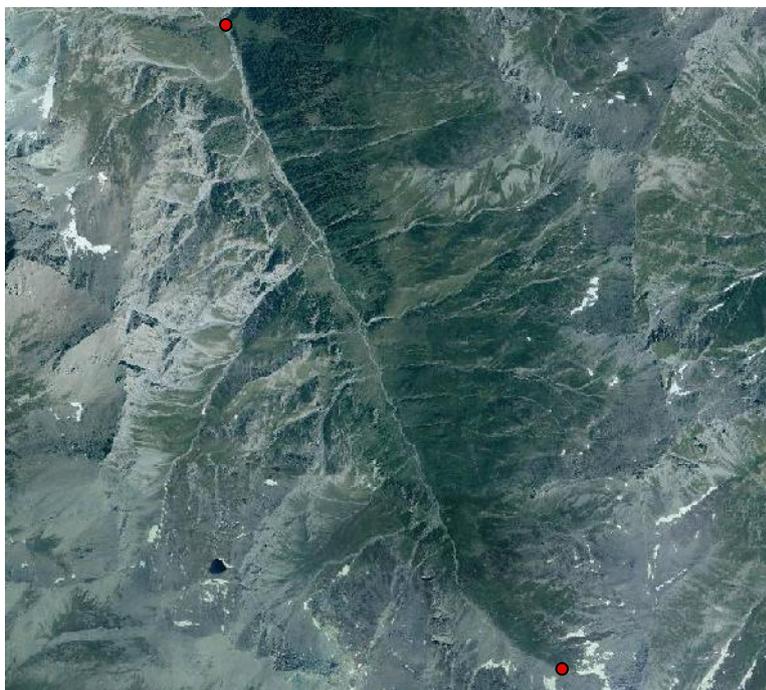
Nel corso dell'LGM la Val Troncea ha ospitato il maggiore apparato glaciale del T. Chisone che ha favorito un forte approfondimento dell'asse vallivo del T.Chisone.

Successivamente allo scioglimento delle masse glaciali, la sovraescavazione dell'originario fondovalle ha favorito lo sviluppo di diffusi fenomeni di instabilità gravitativa di notevole estensione.

Lungo l'alveo del Torrente Chisone l'attività è prevalentemente di tipo torrentizio, mentre lungo il reticolo affluente assumono maggiore importanza le colate detritiche.

La Val Troncea è stata storicamente interessata da frequenti e talvolta violenti eventi alluvionali con danni alla viabilità di fondovalle, agli edifici e alle opere di difesa. Tra questi si ricordano gli eventi di giugno 1957, maggio 1977, giugno 2000, ottobre 2000, e per finire l'evento del maggio 2008, quando in alta valle (comune di Pragelato), nel tratto tra le frazioni Plan e Pattemouche, la piena del Torrente Chisone ha danneggiato la pista di fondo.

TRATTO 04SS1N118PI_1
Testata bacino - B. Lendeniere



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5160
Larghezza media (m)	8,7
Pendenza (%)	12.6
Tipologia	CS

C: *confinato*
 CS: *canale singolo*

Il tratto di testata del T. Chisone, interamente ricadente nel Parco Naturale della Val Troncea, si presenta confinato e con una pendenza media assai elevata.

Il materiale d'alveo si caratterizza per la presenza di massi di notevoli dimensioni.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	-		
F12	-	A12	A		
F13	-				
IFM		IA		IV	
0,00		0,07		0,00	
IQM		CLASSE			
0,93		Elevato			

La funzionalità geomorfologica del tratto è elevata per l'assenza di alterazioni della continuità di flusso di sedimenti e materiale legnoso; la presenza di vegetazione funzionale in fascia perifluviale è limitata a una porzione del tratto in quanto la parte più elevata si trova al di sopra del limite del bosco.

Considerando l'artificialità, sono presenti solo un attraversamento e due briglie, realizzate per limitare la tendenza del corso d'acqua all'erosione e per stabilizzarne il profilo altimetrico.

Le portate calcolate per un tempo di ritorno di 2 anni sono di circa 4.4 m³/s.

Nel complesso l'IAM l'IQM è pari a **0.93**, il tratto presenta una qualità morfologica **elevata**.



Vista verso monte del tratto



Briglia distrutta



Attraversamento della strada forestale



Briglia

TRATTO 04SS1N118PI_2

B. Lendeniere - Pattemouche, confluenza T. Chisonetto

Il tratto inizia a in corrispondenza di B. Lendeniere e termina, insieme al CI alla confluenza con il T. Chisonetto, dove sorge la Borgata Pattemouche.



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	6270
Larghezza media (m)	21
Pendenza (%)	5.0
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	B1	V2	-
F3	B	A3	-	V3	-
F4	-	A4	C		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA		IV		
0,03	0,15		0,00		
IQM	CLASSE				
0,82	Buono				

La valle è ancora stretta e priva di una pianura alluvionale continua, della quale si osservano lembi sviluppati solo localmente. La pendenza si riduce, ma è ancora elevata (5.0%).

Numerosi rii confluiscono dai versanti nel tratto in esame.

La funzionalità geomorfologica risente parzialmente della presenza delle due strade sterrate, una su ciascuna sponda, che percorrono l'intero tratto (F3).

Il T. Chisone, nel tratto in esame è soggetto a frequenti eventi alluvionali a carattere assai intenso. Per mitigare tale caratteristica, sono state realizzate diverse opere volte soprattutto a stabilizzare il fondovalle: i principali elementi di artificialità sono infatti rappresentati da numerose briglie di trattenuta in sequenza (A4) e dalla relativamente recente risagomatura (2010) della sezione a monte di Laval (A10).

A Pattemouche, all'estremità di valle del tratto, è stato realizzato per i Giochi olimpici invernali del 2006, un bacino di accumulo per l'innevamento artificiale con captazione in falda delle acque di subalveo del T. Chisone. Non si dispone di dati che consentano di verificare un eventuale impatto sulle portate formative. L'alveo a monte non mostra modificazioni morfologiche che possano essere state indotte dalla presenza dell'opera. A valle invece sono stati realizzati alcuni interventi di sistemazione idraulica nell'ambito dei lavori per le suddette Olimpiadi.

Il tratto in esame, che per la porzione a monte della frazione Laval, rientra nel territorio del Parco Naturale della Val Troncea, presenta una naturalità nel complesso abbastanza elevata. L'IAM è pari a 0.15 e l'IQM a **0.82**, che equivale a una qualità morfologica BUONA.



Briglie di trattenuta in calcestruzzo all'inizio del tratto



Porzione del tratto a monte di Troncea



Vista verso monte in corrispondenza di Troncea, visibile una briglia di trattenuta in calcestruzzo



Alveo del Chisone in località La Tuccia



Risagomatura dell'alveo a monte di Laval



Bacino di accumulo per innevamento artificiale di Pattermouche



Alveo a valle del bacino di Pattermouche, briglia filtrante.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Gli indici di funzionalità dei due tratti analizzati non evidenziano alcuna criticità.

Sintesi dei valori IFM		
	Tratto 1	Tratto 2
F1	A	A
F2	-	-
F3	A	B
F4	-	-
F5	-	-
F6	A	A
F7	-	-
F8	-	-
F9	A	A
F10	A	A
F11	A	A
F12	-	A
F13	-	A
IFM_{tot}	0	0,03

Entrambi i tratti presentano alterazione della continuità longitudinale a causa della presenza di briglie di trattenuta, numerose specialmente nel secondo. Proprio questo risulta perciò più penalizzato.

Inoltre i lavori di risagomatura della sezione, comportando la rimozione di sedimenti, provocano un peggioramento dell'indice A10.

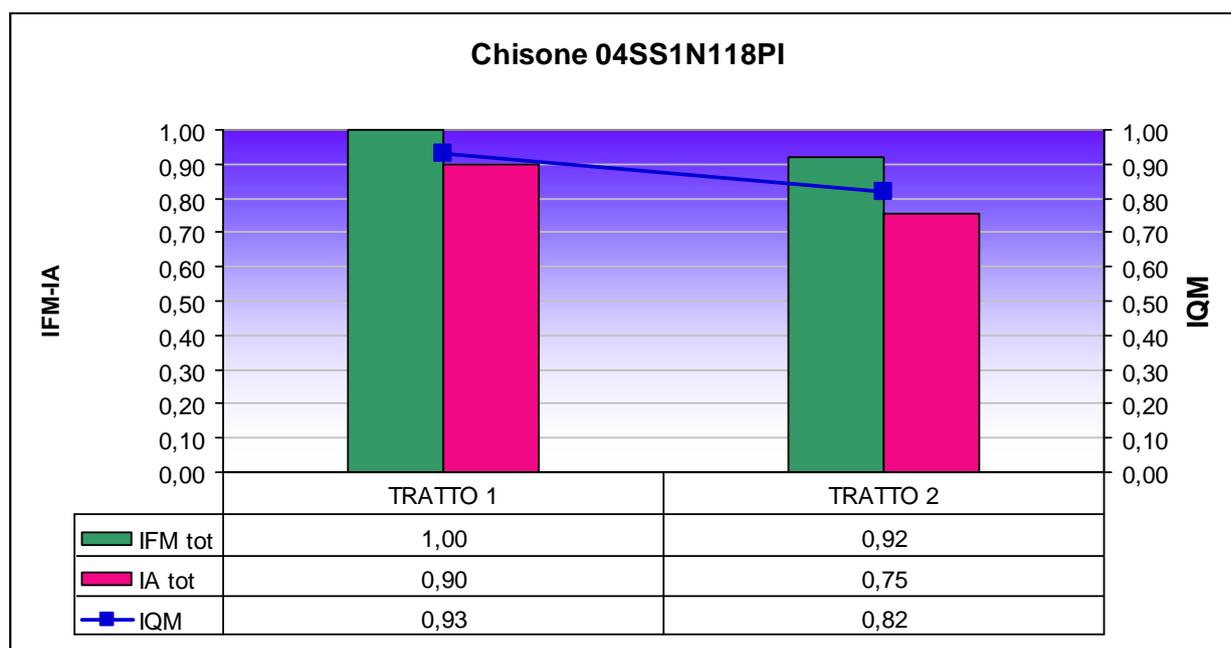
Sintesi dei valori IA		
	Tratto 1	Tratto 2
A1	A	A
A2	A	B1
A3	A	-
A4	B	C
A5	B	B
A6	A	A
A7	-	-
A8	-	-
A9	A	A
A10	A	B
A11	-	A
A12	A	A
IA_{tot}	0,07	0,15

Le variazioni morfologiche, di larghezza e altimetriche rispetto alla situazione del 1954 non sono state valutate perchè la larghezza dell'alveo è inferiore a 30 m.

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.87, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "ELEVATA".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
04SS1N118PI_1	5160	0,93	Elevato
04SS1N118PI_2	6270	0,82	Elevato
Tot.	11430	0.87 (media pesata)	Elevato

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



I due tratti hanno indice di qualità morfologica elevata a causa della elevata funzionalità. Il secondo tratto vede una diminuzione del valore IQM: a parità di funzionalità esso presenta infatti una maggiore artificialità a causa delle numerose opere e interventi volti alla stabilizzazione del fondo.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

TORRENTE CHISONE CI 04SS2N119PI

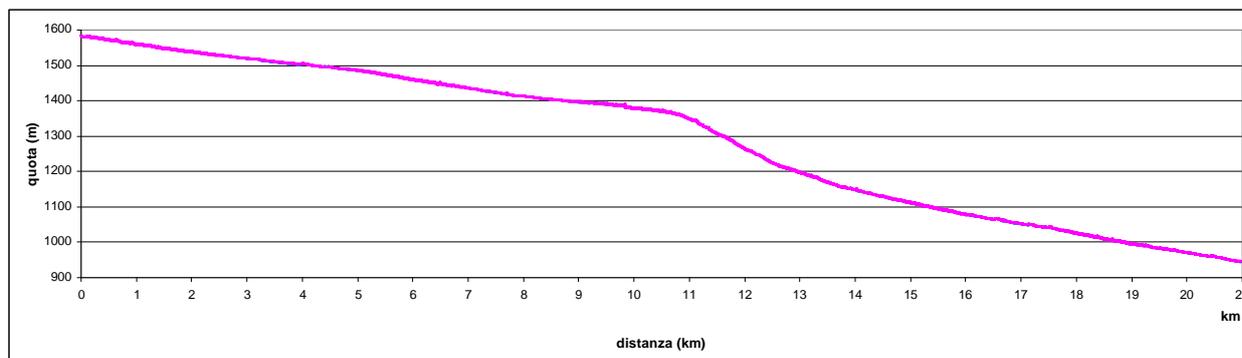
A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il CI 04SS2N119PI Torrente Chisone, percorre l'alta Val Chisone da Pragelato a Villaretto.

Il profilo longitudinale del CI mostra un forte cambio di pendenza in corrispondenza del Lago di Pourrieres. Si tratta dell'espressione morfologica attuale dello sbarramento del Chisone operato dalla *rock avalanche* della Cima Ciantiplagna.

L'accumulo di frana presumibilmente provocò una interruzione del deflusso del T. Chisone, con conseguente sviluppo di un lago. Le acque, raggiunto il livello di tracimazione, diedero poi inizio alla dissezione dell'accumulo di frana. Il graduale colmamento del bacino, testimoniato dalla presenza di una successione lacustre e fluvio-lacustre potente 120 m, generò un fondovalle ampio, contraddistinto da debole pendenza e tendenza al sovralluvionamento, dove la granulometria dei depositi torrentizi è dominata da ghiaie sabbioso-ciottolose con blocchi pluridecimetrici.

In corrispondenza dello sbarramento di frana, il Chisone ha scavato un alveo incassato, stretto e con pendenza elevata. Il fondo è rivestito con grossi blocchi che limitano l'attività erosiva. Il substrato roccioso non affiora né a monte, né a valle dello sbarramento.



TRATTO 04SS2N119PI_1

Inizio CI, confluenza T. Chisonetto - Confluenza Rio Veja



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4615
Larghezza media (m)	25.5
Pendenza (%)	1.97
Tipologia	S

SC: *semi confinato*

S: *sinuoso*

Dopo la confluenza del T. Chisonetto, il fondovalle della Val Chisone si allarga, pur presentandosi ancora con caratteristiche tipiche di fondovalle intramontano alpino, e si arricchisce di insediamenti antropici. In questo tratto sorge infatti l'abitato di Pragelato, frequentata località turistica.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	<30 m
F2	C	A2	B1	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	A	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	-		
F13	B				
IFM	IA		IV		
0,12	0,15		0,00		
IQM	CLASSE				
0,73	Buono				

La funzionalità geomorfologica del tratto è condizionata dall'assenza di piana inondabile e da una ridotta fascia potenzialmente erodibile. Inoltre la vegetazione funzionale in fascia perifluviale presenta ampiezza ed estensione lineare di classe intermedia.

L'artificialità risente della presenza nel tratto a monte di numerose briglie di trattenuta. Inoltre, Pragelato e le sue frazioni sono state oggetto di espansione edilizia legata al turismo invernale, quindi anche l'estensione lineare delle difese di sponda e delle arginature poste a difesa delle aree antropizzate influenza l'indice di artificialità. Contestualmente alla realizzazione delle opere connesse alle Olimpiadi Invernali del 2006, furono eseguiti, a Pragelato, lavori di disalveo e riprofilatura della sezione del T. Chisone, con rimozione di sedimenti.

Nel complesso l'IAM assume il valore 0.15 e l'IQM è pari a **0.73**. Il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Argine a Plan



Nuovo ponte in corrispondenza di Traverses



Guado a valle di Traverses



Difese spondali a monte di Pragelato



Ponte e difese in corrispondenza dei trampolini a Pragelato



Alveo con difesa in sponda sinistra, al termine del tratto

TRATTO 04SS2N119PI_2 Pragelato, Rio Veja - Soucheres Basses

Il tratto si differenzia da quello a monte e da quello a valle per la condizione di confinamento e per la limitata larghezza dell'alveo. Presenta inoltre un leggero aumento della pendenza. Questo breve tratto corrisponde essenzialmente a una strettoia naturale, con il versante destro coinvolto in un dissesto gravitativo di tipo complesso.



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1490
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	2.6
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,08		0,05		0,00	
IQM		CLASSE			
0,87		Elevato			

La funzionalità geomorfologica è parzialmente ridotta dalla presenza della strada statale che preclude la connessione con il versante sinistro (F3).

La tendenza all'erosione del T. Chisone è sottolineata dalla lunghezza dell'opera di difesa della sponda sinistra, a tutela dell'infrastruttura stradale (A6).

L'IAM è pari a 0.05 e l'IQM a **0.87**, il tratto presenta una qualità morfologica **elevata**.



Sponda destra erosa vista dalla statale



Sponda sinistra con difesa di sponda



Ponte di Soucheres Basses

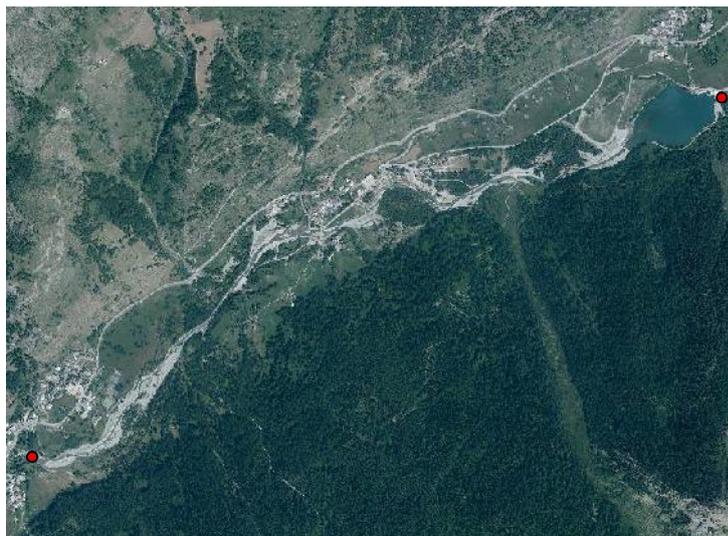


Alveo del Chisone visto verso monte da Soucheres Basses

TRATTO 04SS2N119PI_3 Soucheres Basses - Lago di Pourrieres

Il tratto in esame presenta un alveo semiconfinato. Le condizioni di confinamento si riscontrano prevalentemente in sponda destra, dove il versante è coinvolto in una DGPV, oppure in corrispondenza dei numerosi conoidi sviluppati ai piedi di entrambi i versanti. La larghezza dell'alveo è più ampia rispetto ai tratti precedenti e la pendenza si abbassa all'1%.

Nel corso dell'evento alluvionale del maggio 2008 nel comune di Usseaux, in particolare nelle frazioni Fraisse e Pourrieres, si sono verificate diffuse erosioni spondali e allagamenti.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3705
Larghezza media (m)	40
Pendenza (%)	1.05
Tipologia	S

SC: *semi confinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	C		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,08		0,17		0,02	
IQM		CLASSE			
0,73		Buono			

La funzionalità geomorfologica è in parte limitata dalla ridotta e discontinua piana inondabile (F2) e dalla presenza di una fascia potenzialmente erodibile discontinua (F5).

Anche ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13) sono attribuibili alle classi intermedie.

L'artificialità è il fattore che più penalizza la qualità morfologica del tratto per la presenza della diga di Pourrieres all'estremità a valle del tratto (A4), di opere di difesa (A6) e di variazioni artificiali del tracciato (A8) finalizzate alla risagomatura dell'alveo all'inizio del tratto.

La diga di Pourrieres, il cui invaso originario aveva una capienza di 310.000 m³, ha richiesto almeno fino al 2008, interventi di svasso per la rimozione dei sedimenti. Ammettendo, per quanto incerto, che a seguito di alcune sperimentazioni condotte negli anni successivi, siano state recentemente introdotte nuove tecnologie per una migliore gestione dei

sedimenti, l'indicatore relativo alla rimozione di sedimenti (A10) assume il valore B.

Lo stesso valore deve essere attribuito agli indicatori relativi alla rimozione di materiale legnoso e di taglio della vegetazione in fascia perifluviale (A10 e A11).

Dal confronto con le foto del Volo GAI del '54 si rilevano anche variazioni di larghezza dell'alveo piuttosto consistenti (25%)

In definitiva, l'IAM è pari a 0.17 e l'IQM a **0.73**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



T. Chisone a monte di Fraise



Alveo e briglia a monte del ponte di Fraise



Alveo del T. Chisone a monte di Pourrieres



Guado a monte di Pourrieres



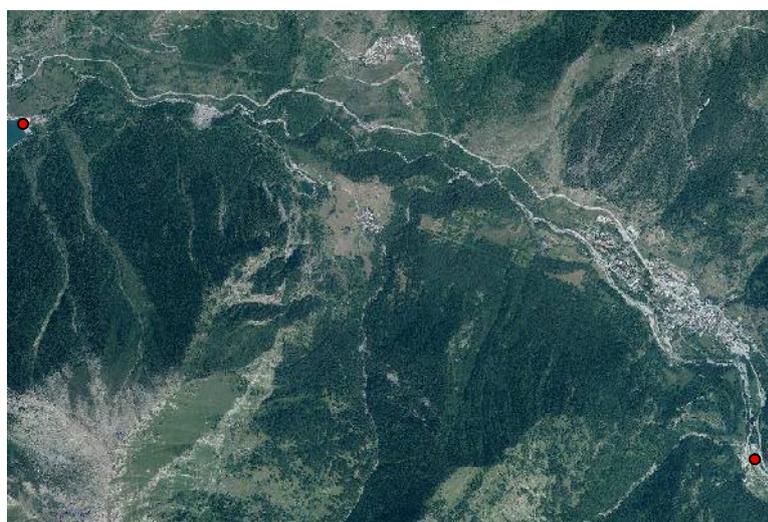
Diga di Pourrieres

TRATTO 04SS2N119PI_4 Diga di Pourrieres - Fenestrelle

Elemento di separazione tra questo tratto e il precedente è la diga di Pourrieres. Esso però si differenzia anche per altri aspetti fondamentali: l'alveo è di tipo confinato, si restringe di oltre la metà e la pendenza aumenta fino al 5%.

Per la prima metà del tratto il T. Chisone scorre incassato nell'accumulo della grande *rock avalanche* della Cima Ciantiplagna, costituito da blocchi plurimetrici in matrice siltoso-sabbioso-ghiaiosa, per la seconda parte esso risulta comunque confinato tra i versanti. Anche in corrispondenza di Fenestrelle, dove il fondovalle si allarga un poco, i conoidi che scendono dal versante sinistro tendono a confinare il corso del torrente.

Nel corso dell'evento alluvionale del maggio 2008 in comune di Fenestrelle, il ponte sul Torrente Chisone posto poco a valle del campeggio è stato aggirato in destra idrografica.



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5996
Larghezza media (m)	16.3
Pendenza (%)	5.10
Tipologia	CS

C: confinato
S: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	C	V1	-
F2	-	A2	C1	V2	-
F3	B	A3	C	V3	-
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	-		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0,09		0,39		0,00	
IQM		CLASSE			
0,52		Moderato o Sufficiente			

La funzionalità geomorfologica è condizionata dalla presenza a monte del tratto della diga che impedisce la naturale continuità nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso (F1).

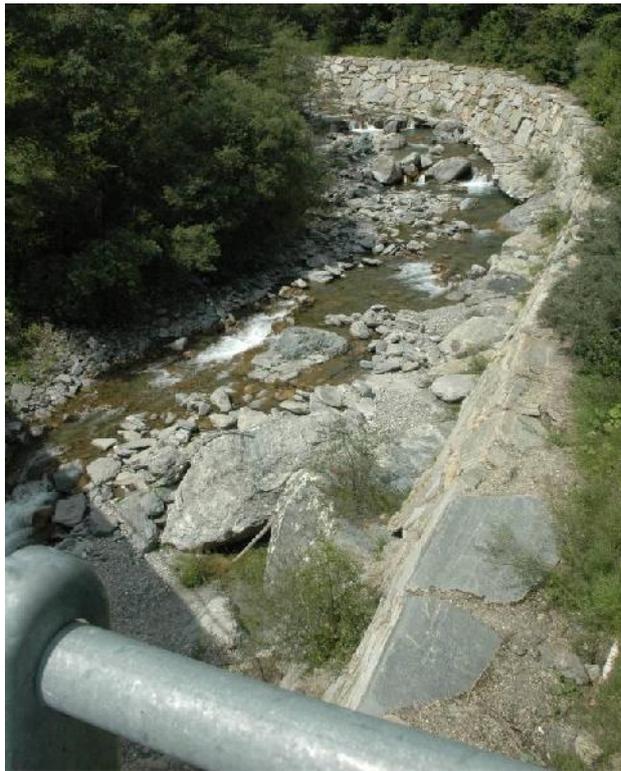
La connessione con i versanti è talvolta ostacolata dalla presenza di infrastrutture stradali (F3).

Ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13) sono invece elevate.

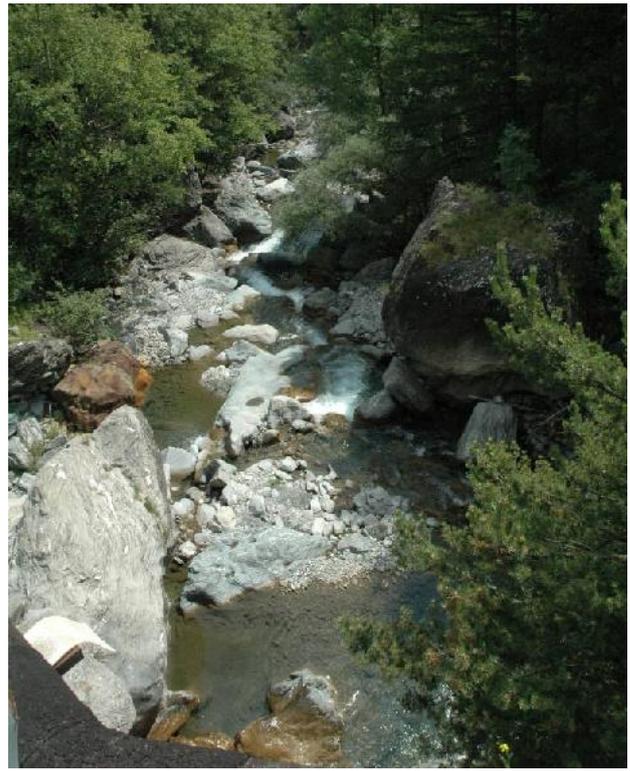
Il tratto presenta elementi di alterazione della continuità longitudinale molto penalizzanti per la presenza della diga all'estremità a monte (A1 e A2) e per la presenza di una presa in località Gorge (A3).

Sono infine presenti attraversamenti e opere di difesa per l'abitato di Fenestrelle.

In definitiva, l'IAM è pari a 0.39 e l'IQM a **0.52**, il tratto presenta una qualità morfologica **moderata o sufficiente**.



Dal ponte strada per località Laux, vista verso monte



Dal ponte strada per località Laux, vista verso valle



Dal ponte a monte di Fenestrelle, vista verso monte



Dal ponte a monte di Fenestrelle, vista verso valle



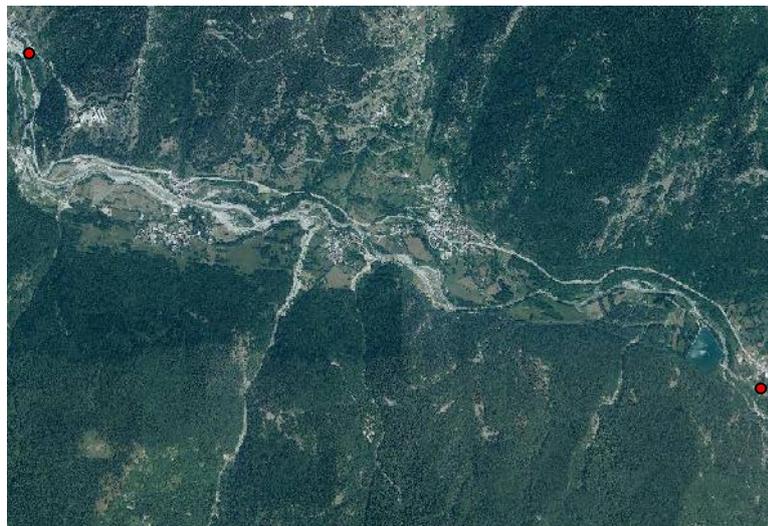
Dal ponte a valle di Fenestrelle, vista verso valle



Vista dalla statale a monte della centrale di Fenestrelle

TRATTO 04SS2N119PI_5 Fenestrelle - Villaretto

Il tratto finale del CI 04SS2N119PI è caratterizzato da un alveo di tipo semi confinato, nonostante il fondovalle tenda ad ampliarsi, per l'azione di confinamento esercitata dai numerosi conoidi; la pendenza diminuisce rispetto al tratto precedente, assumendo un valore di 2.7%. I sedimenti del fondo sono prevalentemente ciottolosi-ghiaiosi.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5244
Larghezza media (m)	19.9
Pendenza (%)	2.7
Tipologia	CS

C: semi confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	B	V1	<30 m
F2	B	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	A	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,09		0,18		0,00	
IQM		CLASSE			
0,73		Buono			

Gli indici della funzionalità geomorfologica non evidenziano particolari criticità. A penalizzare il tratto sono più che altro la scarsa presenza di piana inondabile e la limitata disponibilità di fascia potenzialmente erodibile, quest'ultima a causa delle difese volte a proteggere la strada statale e gli abitati di Chambons, Depot, Granges e Villaretto.

Ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13) sono di classe intermedia.

Per quanto riguarda l'artificialità la continuità longitudinale risente ancora degli effetti della diga di Pourrieres a monte (A1 e A2). All'estremità a valle del tratto si trova una traversa di derivazione che convoglia le acque al bacino di Villaretto, che riceve anche la condotta dalla centrale di Fenestrelle che viene valutata come elemento di alterazione delle portate solide nel tratto (A4). L'opera non è censita nel catasto delle prese, pertanto non è

possibile verificare se sia in grado di produrre anche alterazioni nelle portate liquide. Altri elementi di artificialità nel tratto sono attraversamenti, difese di sponda e soglie.

Per questo tratto, l'IAM è pari a 0.18 e l'IQM a **0.73**, equivalente a una qualità morfologica **buona**.



Ponte per località Chambons, vista verso valle



Guado a valle di Chambons



Dal ponte di Granges, vista verso monte



Dal ponte a valle di Mentoulles, vista verso valle



Traversa e canale di derivazione del bacino di Villaretto



T. Chisone a valle del bacino di Villaretto

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra gli indici di funzionalità dei cinque tratti analizzati evidenzia come i problemi maggiori riguardino la capacità del corso d'acqua di garantire la continuità delle portate solide e l'espletarsi dei processi fisici di esondazione e di erosione. Anche l'ampiezza e l'estensione lineare della vegetazione sono compromessi in quasi tutti i tratti.

Sintesi dei valori IFM					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
F1	A	A	A	C	A
F2	C	-	B	-	B
F3	-	B	-	B	-
F4	A	-	A	-	A
F5	C	-	B	-	B
F6	-	A	-	-	-
F7	A	-	A	-	A
F8	-	-	-	-	-
F9	A	A	A	A	A
F10	A	A	A	A	A
F11	A	A	A	A	A
F12	B	B	B	A	B
F13	B	B	B	A	B
IFM_{tot}	0,12	0,08	0,08	0,09	0,09

I tratti che presentano le maggiori alterazioni della continuità longitudinale sono quelli dal 3 al 5, a causa della presenza della Diga di Pourrieres che costituisce un ostacolo al flusso di sedimenti e legname e che preleva a scopo energetico una quantità significativa d'acqua.

La presenza di attraversamenti e difese spondali ha un modesto impatto sulla qualità morfologica di tutti i tratti.

Gli indici di alterazione della morfologia dell'alveo e del substrato e quelli relativi al prelievo in alveo sono talvolta in classe B. Il tratto con maggior scostamento rispetto alle condizioni di riferimento risulta essere il tratto 4, a valle della diga.

Sintesi dei valori IA					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
A1	A	A	A	C	B
A2	B1	A	A	C1	B2
A3	A	A	A	C	A
A4	A	A	C	B	B
A5	B	B	B	B	B
A6	B	B	B	B	B
A7	B	-	A	-	A
A8	A	-	B	-	A
A9	B	A	A	B	B
A10	B	A	B	A	A
A11	A	A	B	B	A
A12	-	A	B	-	A
IA_{tot}	0,15	0,05	0,17	0,39	0,18

Le variazioni morfologiche rispetto agli anni '50 non sono state valutate per molti tratti per la ridotta larghezza dell'alveo, un certo restringimento dell'alveo è stato riscontrato nella parte

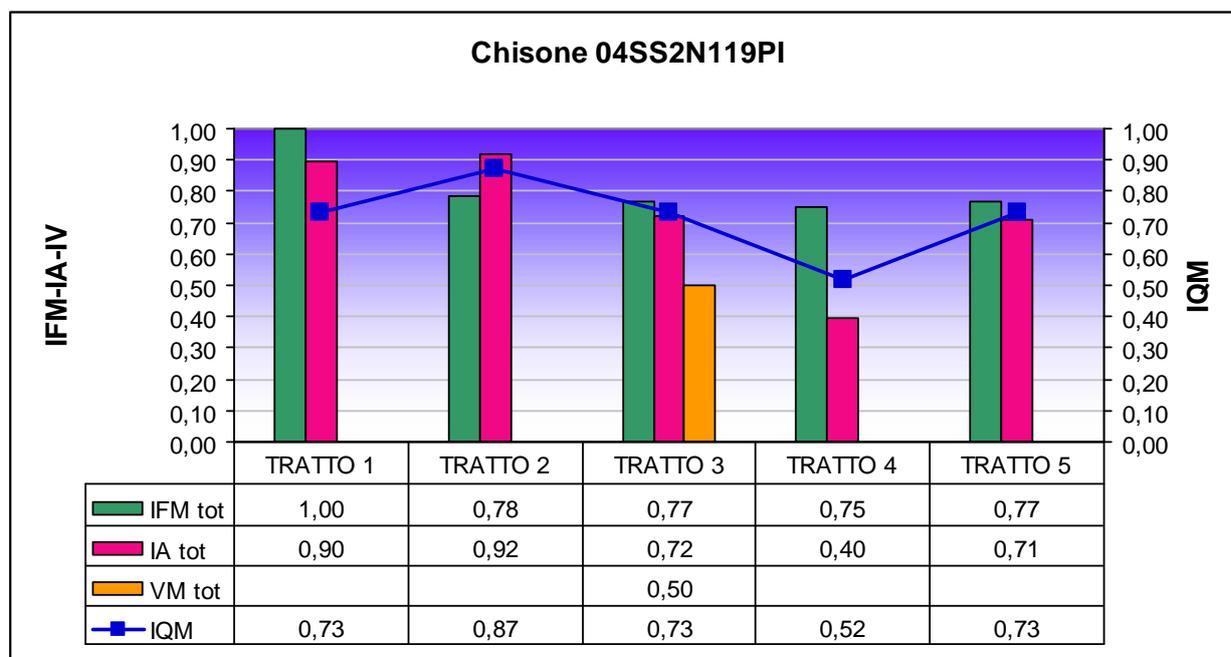
media del corpo idrico, mentre la variazione altimetrica non è stata valutata a causa della mancanza di dati.

Sintesi dei valori VM					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
V1	<30 m	-	-	-	<30 m
V2	<30 m	-	B	-	<30 m
V3	<30 m	-	-	-	<30 m
VM _{tot}			0,02		

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.68, valore che, per quanto vicino al limite con la classe buona, attribuisce il CI alla classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
04SS2N119PI_1	4615	0,73	Buono
04SS2N119PI_2	1490	0,87	Elevato
04SS2N119PI_3	3705	0,73	Buono
04SS2N119PI_4	5996	0,52	Sufficiente
04SS2N119PI_5	5244	0,73	Buono
Tot.	21050	0.68 (media pesata)	Sufficiente

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



A parte il tratto 4, tutti gli altri tratti hanno un indice di qualità morfologica buono o anche elevato, tuttavia il tratto 4 abbassa il valore medio pesato a sufficiente.

Gli indici di funzionalità sono abbastanza buoni in tutti i tratti.
Le maggiori criticità sono quindi attribuibili all'artificialità e sono in gran parte rappresentate dalle alterazioni delle portate liquide e solide a causa della presenza di una diga nel bacino.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

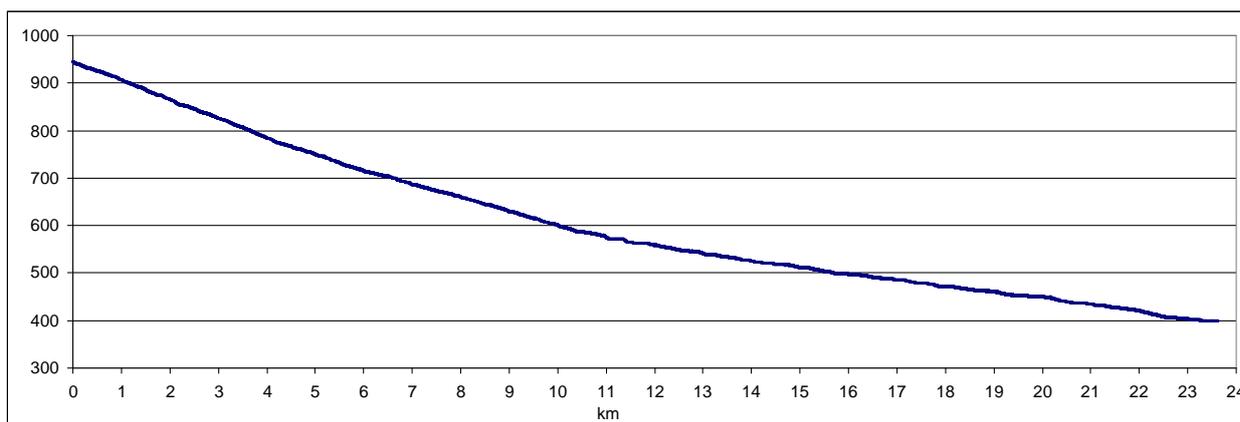
TORRENTE CHISONE CI 04SS3N120PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

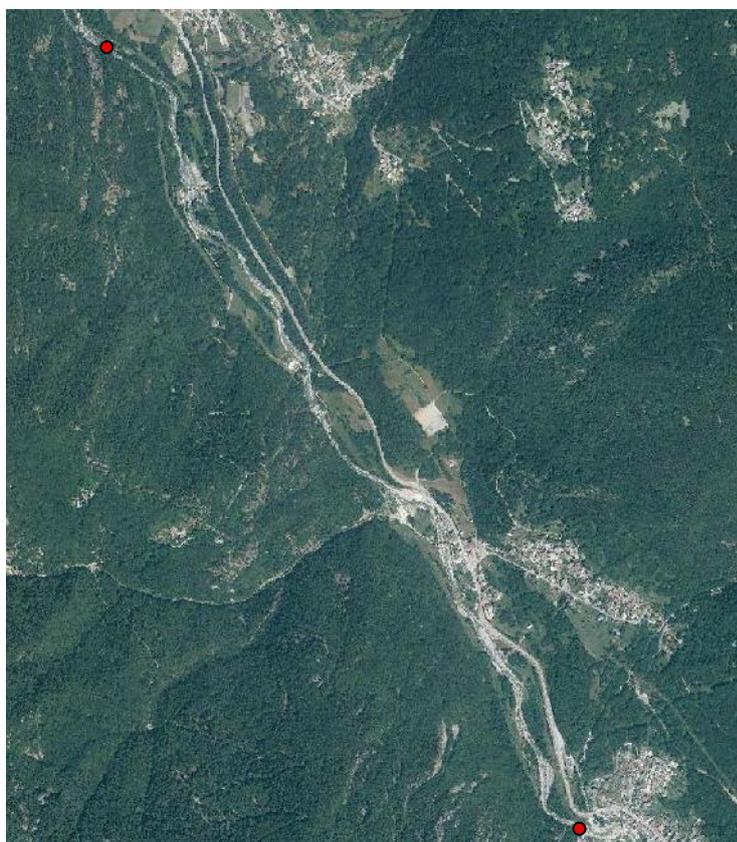
Il CI 04SS3N120PI Torrente Chisone, inizia a valle di Villaretto e termina a Porte.
In esso confluiscono il T. Germanasca (04SS2N222PI) e il Torrente Gran Dubbione (04SS2N239PI).

Il Chisone, nella parte qui considerata, ha un alveo sempre semi-confinato, coerente con la collocazione fisiografica ancora montana e con l' ambiente di tipico fondovalle alpino.

Nel profilo longitudinale del CI non si evidenziano bruschi cambi di pendenza, tuttavia è possibile identificare una prima parte a pendenza più elevata, tra il 4 e il 3%, e una seconda parte a pendenza inferiore, tra l'1,7 e l'1,2%.



TRATTO 04SS3N120PI_1
Inizio CI, Villaretto - Roreto (fraz. di Roure)



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3064
Larghezza media (m)	20.8
Pendenza (%)	3.95
Tipologia	S

SC: *semi confinato*
 S: *sinuoso*

Torrente Chisone, in questo presenta un alveo a canale singolo con andamento sinuoso. Il fondo è costituito prevalentemente da sedimenti ciottolosi, sebbene non manchino blocchi di dimensioni metriche.

Sintesi degli indici del tratto				
Funzionalità	Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	-	V1 <30 m
F2	C	A2	B2	V2 <30 m
F3	-	A3	-	V3 <30 m
F4	A	A4	A	
F5	B	A5	B	
F6	-	A6	B	
F7	B	A7	A	
F8	-	A8	A	
F9	A	A9	A	
F10	A	A10	A	
F11	A	A11	A	
F12	B	A12	A	
F13	-			
IFM		IA		IV
0,15		0,11		0,00
IOM		CLASSE		
0,73		Buono		

La funzionalità geomorfologica del tratto risente dell'alterazione alla continuità di flusso di sedimenti e materiale legnoso determinata dalla derivazione del bacino di Villaretto, posta all'estremo a valle del CI 04SS2N119PI.

La piana inondabile, molto ridotta, porta l'indicatore F2 nella classe col punteggio più penalizzante.

All'indicatore F5 è stata attribuita una classe intermedia; la fascia potenzialmente erodibile, infatti, limitata da opere di difesa o comunque da elementi antropici che verrebbero protetti (la strada statale, principalmente), risulta discontinua sebbene ampia in alcuni punti.

Per quanto riguarda gli indicatori di artificialità, la traversa del bacino di Villaretto costituisce una criticità per alterazione delle portate solide a monte (A2). La derivazione non compare però nel catasto delle prese; non disponendo di informazioni circa la portata prelevata, non è

possibile valutare una eventuale alterazione delle portate liquide.

Altri elementi di artificialità presenti nel tratto sono opere di attraversamento e difese di sponda. Nel complesso l'IAM assume il valore 0.11 e l'IQM è pari a **0.73**. Il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Ponte di loc. Gleisolle (Villaretto)



Opera di presa a valle della restituzione della condotta forzata in loc. Lombrese



Loc. Balma, alveo visto verso monte
entrambe le sponde sono difese



Sponda destra in erosione, difesa in sponda sinistra
in fondo il ponte di Balma



Dal ponte di Balma, vista verso valle
Sponda destra in erosione

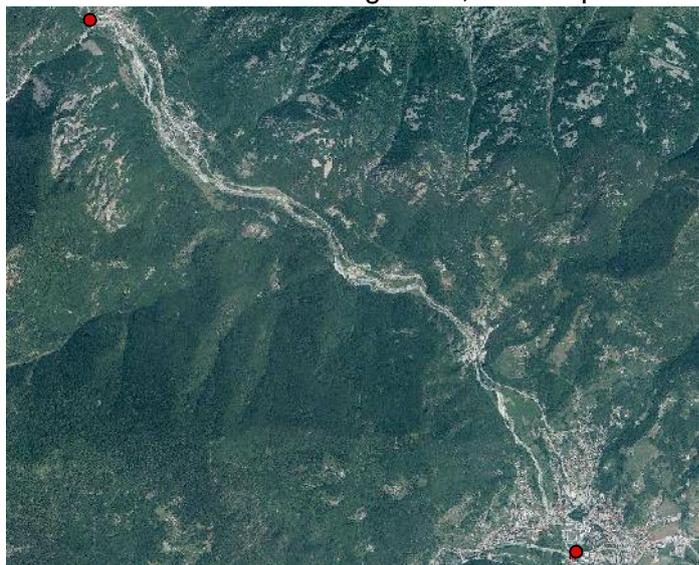


Balma, vista dall'argine a difesa della strada

TRATTO 04SS3N120PI_2 Roreto - Perosa Argentina

Il tratto in esame presenta una pendenza leggermente più bassa del precedente. Dal punto di vista della tipologia morfologica non ci sono invece differenze sostanziali: l'alveo è semiconfinato a canale singolo, con andamento blandamente sinuoso. Il fondovalle in questo tratto è moderatamente ampio, anche se frequentemente limitato dall'interferenza con i numerosi conoidi. Inoltre presso località Brandoneugna il Chisone si trova localmente in condizioni di confinamento poichè scorre per qualche centinaio di metri in una strettoia, dopo di che il fondovalle torna nuovamente ad aprirsi.

Il tratto termina a Perosa Argentina, in corrispondenza della confluenza del T. Germanasca.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	7215
Larghezza media (m)	31.4
Pendenza (%)	3.2
Tipologia	S

C: semi confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	-
F2	C	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	-		
F9	B	A9	B		
F10	A	A10	-		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,15		0,14		0,03	
IQM		CLASSE			
0,69		Moderato o Sufficiente			

All'estremità a monte del tratto, in località Roreto, è presente una traversa di derivazione preceduta da alcune soglie. Un'altra traversa si trova in località Meano. Entrambe sono in grado di provocare alterazioni nel flusso di sedimenti, pur non intercettandolo completamente (F1 in B).

La piana inondabile è presente in piccoli lembi discontinui (F2 in C).

L'ampiezza e l'estensione lineare delle formazioni funzionali (F12 e F13) risultano di classe intermedia.

Per quanto riguarda l'artificialità, gli indicatori A1 e A3, che valutano l'alterazione delle portate liquide, non ricadono nel caso di effetti rilevanti sulle portate formative o su portate di piena con TR=10 anni perchè alle prese, con portate anche rilevanti, corrispondono equivalenti restituzioni all'interno del tratto stesso. Gli indicatori A2 e A4 che tengono conto degli effetti di alterazione delle portate solide,

assumono i valori B1 e B a causa delle già citate opere di sbarramento presenti nel tratto a monte e all'interno del tratto in esame: su quest'ultimo insistono infatti due traverse di derivazione, una delle quali alimenta il bacino idroelettrico di Meano.

Non mancano ulteriori elementi di artificialità quali attraversamenti, soglie e difese di sponda. L'IAM è pari a 0.14 e l'IQM, con un valore di **0.69**, corrisponde a una qualità morfologica sufficiente.



Traversa di derivazione a Roreto



Ponte in loc. Castel del Bosco



Alveo con difese di sponda
Vista verso monte dalla statale a valle di Castel del Bosco



Ponte per loc. Selvaggio



Alveo inciso tra versanti stretti nei pressi di
Brandoneugna



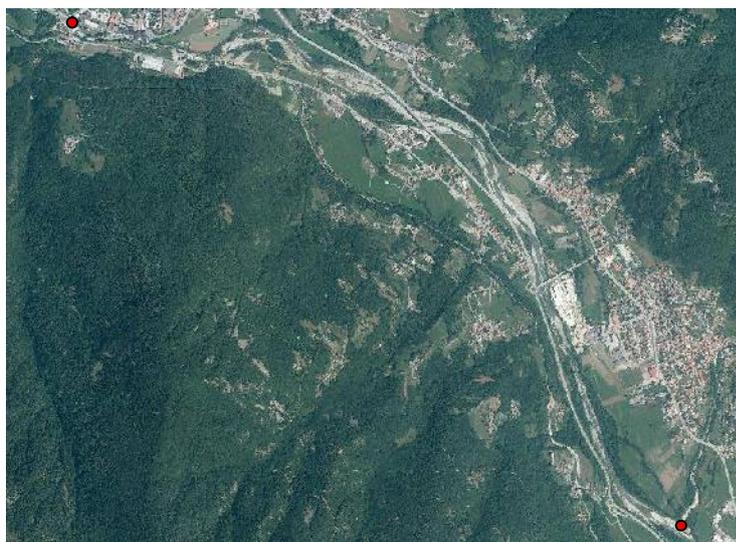
Perosa Argentina, alveo visto verso monte

TRATTO 04SS3N120PI_3 Perosa Argentina - Pinasca

Dopo la confluenza del T. Germanasca, la valle del Chisone, prima orientata all'incirca NO-SE, almeno dall'inizio del CI presso Villaretto, forma un gomito orientato da O verso E, poi, superata la stretta naturale con alveo in roccia, riprende la direzione NO-SE. Contemporaneamente la pianura valliva si amplia, ma in alcuni punti è ancora limitata dai conoidi sviluppati prevalentemente sul versante sinistro. La pendenza media si aggira intorno all'1,7%.

Il tratto termina alla confluenza con il T. Gran Dubbione.

Tra Pinasca e Inverso Pinasca, durante l'evento dell'ottobre 2000, il Chisone ha rioccupato aree già alluvionate nel 1977, distruggendo capannoni e impianti lungo la sponda destra, un insediamento industriale in sponda sinistra e anche l'attraversamento della provinciale.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4622
Larghezza media (m)	43
Pendenza (%)	1.7
Tipologia	S

SC: *semi confinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,14		0,13		0,05	
IQM		CLASSE			
0,69		Moderato o Sufficiente			

All'inizio del tratto, subito dopo la confluenza con il T. Germanasca, il Chisone scorre localmente su fondo in roccia.

La piana inondabile è ridotta e discontinua.

Anche la fascia potenzialmente erodibile non risulta ampia, sia perchè le sponde sono in parte difese, sia perchè in questo tratto il fondovalle è più intensamente antropizzato.

Lo sfruttamento antropico del territorio è responsabile anche valori intermedi attribuiti ad ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13).

Dall'analisi del catasto delle opere di presa non risultano effetti rilevanti sulle portate formative né a monte, né nel tratto in esame, perciò gli indicatori A1 e A3 sono entrambi in A, mentre la presenza di numerose traverse di derivazione viene registrata dagli indicatori A2 e A4, in B.

Il tracciato della Strada Provinciale 166 corre molto vicino alle sponde del Chisone e lo attraversa poco a valle di località Combalere,

ma in questo tratto è quasi totalmente in viadotto e non è difeso, se non a valle di località

fleccia, dove non è più in viadotto. Altre difese di sponda sono poste a protezione della località Chianavasso e dell'area industriale di Pinasca.

Dal confronto con le foto del Volo GAI del '54 si rilevano alcune variazioni morfologiche non tali però da portare a una diversa tipologia, la variazione più evidente riguarda la larghezza dell'alveo, attualmente ridotta del 36 % in rapporto al '54, mentre non si hanno informazioni circa le variazioni di quota altimetrica.

Nel complesso l'**IQM** pari a **0.69**, indica una qualità morfologica **sufficiente**.



T. Chisone dal ponte di Perosa Argentina



Vista verso monte dal ponte per Pinasca. Il viadotto della provinciale 166 poggia sulla sponda destra



Sponde in erosione a monte di Pinasca



Difese di sponda al ponte per Pinasca

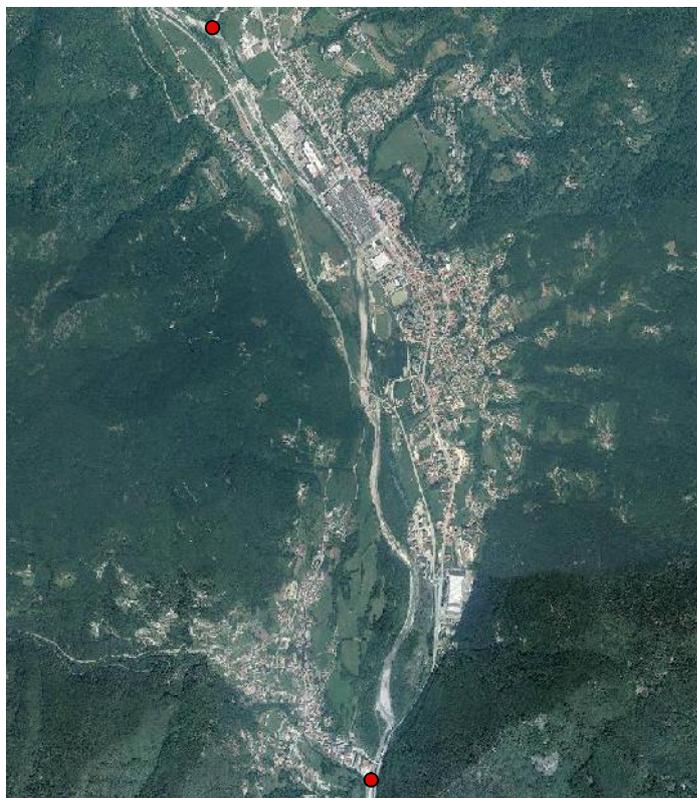
TRATTO 04SS3N120PI_4 **Villar Perosa - San Germano Chisone**

Dal punto di vista della classificazione morfologica la prima parte del tratto pare quasi rettilinea, mentre la seconda parte ha un andamento più sinuoso.

Opere di difesa di vario tipo (pennelli, difese di sponda, argini) sono stati realizzati nel tempo a protezione di edifici e infrastrutture.

Questo tratto è stato infatti scenario di fenomeni di esondazione in molti eventi alluvionali, a partire da punti di tracimazione preferenziali, come a monte di località Grange.

Nel corso dell'evento dell'ottobre 2000, il Chisone ha eroso la sponda destra del ponte della circonvallazione di Villar Perosa, distruggendo il rilevato di accesso allo stesso. Tra Villar Perosa e il ponte di San Germano, l'alveo di piena ha raggiunto l'estensione della piena del 1977, occupando l'intero fondovalle.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4595
Larghezza media (m)	45.7
Pendenza (%)	1.3
Tipologia	S

C: semi confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	B
F2	C	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,13		0,18		0,07	
IQM		CLASSE			
0,61		Moderato o Sufficiente			

La naturale continuità nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso è parzialmente ridotta dalle traverse del tratto a monte, alle quali se ne aggiunge una all'inizio del tratto in esame.

I processi di arretramento delle sponde sono frequenti, ma la fascia erodibile è limitata da molteplici opere di difesa.

L'ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifluviale è elevata, mentre l'estensione lineare è media.

Le traverse di derivazione, sia a monte che nel tratto, costituiscono elementi di artificialità di peso intermedio

Le opere di difesa corrispondono a circa il 35% della lunghezza delle sponde, l'indicatore A6 va quindi in C. Gli argini, invece sono di poco sotto la soglia del 10% della lunghezza delle sponde: l'indicatore A6 resta in A.

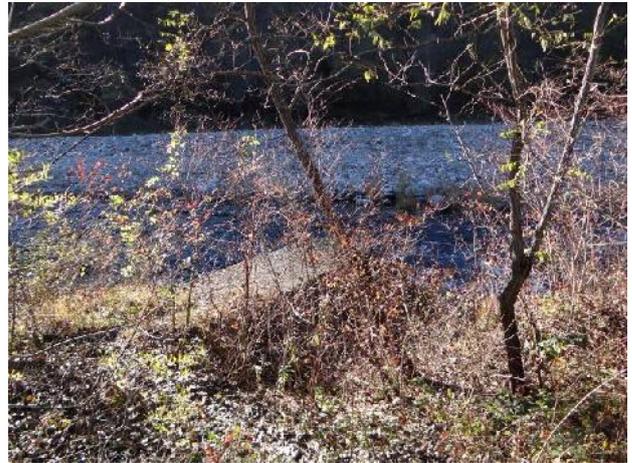
Gran parte della sponda sinistra, di fronte a Villar Perosa, è infatti protetta da difese di sponda, argini e pennelli.

La Provinciale in questo tratto attraversa il Chisone a monte di San Germano con un lungo ponte con pile in alveo.

Nel complesso, si constata un aumento dell'artificialità rispetto ai tratti a monte. L'IAM è pari a 0.18 e l'IQM a **0.61**, corrispondente a una qualità morfologica **moderata o sufficiente**.



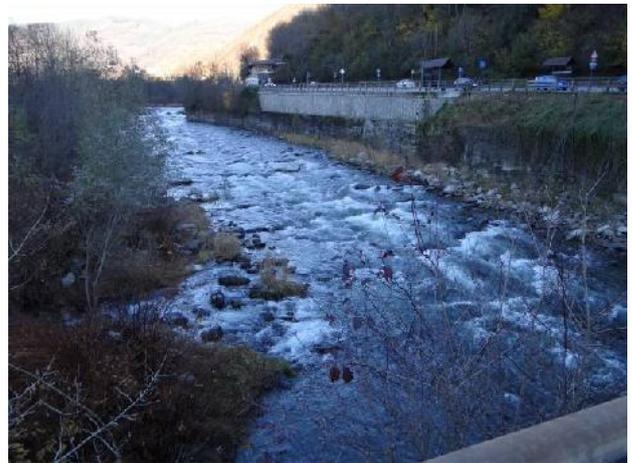
Argine di fronte al centro sportivo di Villar Perosa



Pennello di fronte al centro sportivo di Villar Perosa



Attraversamento della Strada Provinciale 166



Dal ponte di San Germano Chisone

TRATTO 04SS3N120PI_5 **S. Germano Chisone - Porte**

Il tratto in esame coincide con l'ampio gomito che il CI disegna a valle di San Germano Chisone, inizia alla confluenza del T. Risagliardo e si chiude a Porte, per un cambio di condizioni di confinamento e del fondo.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2404
Larghezza media (m)	48
Pendenza (%)	1.2
Tipologia	S

C: semi confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,13		0,18		0,00	
IQM		CLASSE			
0,69		Moderato o Sufficiente			

Gli indici di funzionalità geomorfologica del tratto che risultano più critici sono F5, per la scarsa disponibilità di fascia potenzialmente erodibile, F2 per l'unico lembo di piana inondabile presente, F7 per la locale alterazione della morfologia dovuta alle pile in alveo del largo ponte della Strada Statale 23.

Ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13) sono di classe intermedia.

Quanto agli elementi di artificialità, non si ravvisano effetti sulle portate formative, né su quelle con tempi di ritorno a 10 anni (A1 e A2 in A). L'indicatore A2 tiene conto delle opere a monte mentre A4 è in B per la presenza di una traversa di derivazione nella porzione a valle tratto.

Altri elementi di artificialità nel tratto sono attraversamenti, difese di sponda e argini, a protezione delle infrastrutture stradali e degli insediamenti industriali..

Per questo tratto, l'IAM è pari a 0.18 e l'IQM a **0.69**, equivalente a una qualità morfologica **sufficiente**.



Dal ponte di S. Germano Chisone, inizio del tratto



Ponte della Statale



Difese di sponda presso area industriale di Malanaggio



Ponte Palestro visto da monte



Traversa e opera di presa a monte di Porte



La stessa traversa vista da valle

TRATTO 04SS3N120PI_6

Porte - fine CI

L'ultimo tratto del CI, da Porte al Ponte della statale a monte di Abbadia Alpina, si distingue dal precedente per le diverse condizioni di confinamento e del fondo. Infatti, per un breve tragitto, il Chisone si viene a trovare in una strettoia naturale dove scorre su fondo in roccia tra sponde alte fino a 10 metri.



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1701
Larghezza media (m)	23
Pendenza (%)	1.41
Tipologia	CS

C: *confinato*
S: *canale singolo*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	A	V1	-
F2	-	A2	B2	V2	-
F3	C	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA		IV		
0,17	0,17		0,00		
IQM	CLASSE				
0,66	Moderato o Sufficiente				

Alcuni indicatori di funzionalità geomorfologica non possono essere valutati nel tratto a causa del fondo in roccia.

La traversa di derivazione posta vicino all'estremità a monte del tratto è in grado di intercettare sedimenti e materiale legnoso provocando un'alterazione nella continuità longitudinale del flusso.

La connessione tra versanti e corso d'acqua è scarsamente preservata a causa della presenza di strade e infrastrutture

Ampiezza ed estensione lineare delle formazioni funzionali in fascia perifluviale (F12 e F13) sono di classe intermedia.

Per quanto riguarda le opere di alterazione delle portate solide, si evidenzia ancora l'effetto della traversa di derivazione all'estremità del tratto precedente (A2 in B2), mentre non emergono alterazioni a carico delle portate liquide.

Nel calcolo dell'artificialità sono inclusi due ponti e difese di sponda.

Le variazioni non sono state valutate perchè la larghezza del tratto è inferiore a 30 metri, tuttavia non paiono esserci differenze sostanziali tra l'alveo del '54 e quello del 2012.

Per questo tratto, l'IAM è pari a 0.17 e l'IQM a **0.66**, equivalente a una qualità morfologica **sufficiente**.



Alveo con fondo in roccia a Porte



Ponte tra la Provinciale 166 e Via Nazionale



Il ponte della Provinciale 166 visto dal precedente

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra gli indici di funzionalità dei sei tratti analizzati evidenzia come la maggior parte degli indicatori in classe C riguardino la continuità delle portate solide e l'espletarsi dei processi fisici di esondazione e di erosione. Molti tratti risentono infatti dell'assenza di piana inondabile e alterazioni sono riscontrabili anche nella configurazione dell'alveo in questi tratti.

Non ottimali appaiono anche ampiezza ed estensione lineare della vegetazione.

Sintesi dei valori IFM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
F1	B	B	A	B	A	C
F2	C	C	B	C	B	-
F3	-	-	-	-	-	C
F4	A	A	B	A	B	-
F5	B	-	B	B	C	-
F6	-	-	-	-	-	-
F7	B	A	B	B	B	-
F8	-	-	-	-	-	-
F9	A	B	B	-	-	A
F10	A	A	A	A	A	-
F11	A	A	A	A	A	A
F12	B	B	B	A	B	B
F13	-	B	B	B	B	B
IFM_{tot}	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,17

Tutti i tratti presentano alterazione della continuità longitudinale a causa della presenza sia a monte che nel tratto di opere di sbarramento a scopo irriguo o energetico. Gli indicatori che valutano le portate liquide tuttavia sono in A perchè, nonostante le portate delle prese, al netto delle restituzioni nel tratto, non risultano significative.

La presenza diffusa di difese spondali ha impatto sulla qualità morfologica di tutti i tratti, con più rilievo nel quarto e nel quinto per la maggiore antropizzazione del territorio, dovuta alla conformazione della valle, nella parte inferiore del CI.

Gli indici di alterazione della morfologia dell'alveo e del substrato e quelli relativi al prelievo in alveo non mostrano criticità particolari.

Sintesi dei valori IA						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
A1	-	A	A	A	A	A
A2	B2	B1	B1	B1	B1	B2
A3	-	A	A	A	A	A
A4	A	B	B	B	B	A
A5	B	B	B	B	B	B
A6	B	B	B	C	C	B
A7	A	A	A	A	B	-
A8	A	-	A	A	A	-
A9	A	B	A	B	A	A
A10	A	-	A	A	A	A
A11	A	A	B	B	B	B
A12	A	A	B	B	B	B
IA_{tot}	0,11	0,14	0,13	0,18	0,18	0,17

Alcuni tratti non sono stati analizzati per quanto riguarda le variazioni morfologiche rispetto agli anni '50. Tuttavia quando è stato possibile fare il confronto, si è evidenziato quasi sempre un restringimento anche importante dell'alveo. La configurazione morfologica è mantenuta tranne nel quarto tratto che vede l'alveotipo passare da wandering a sinuoso. Le variazioni altimetriche non sono state valutate a causa della mancanza di dati.

Sintesi dei valori VM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
V1	< 30 m	-	A	B	A	-
V2	< 30 m	B	C	C	A	-
V3	< 30 m	-	-	-	-	-
VM_{tot}		0,03	0,05	0,07	0	

Tratto	Morfologia 1954	Morfologia 2012
3	Sinuoso	Sinuoso
4	Wandering	Sinuoso
5	Sinuoso	Sinuoso

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.68, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "SUFFICIENTE".

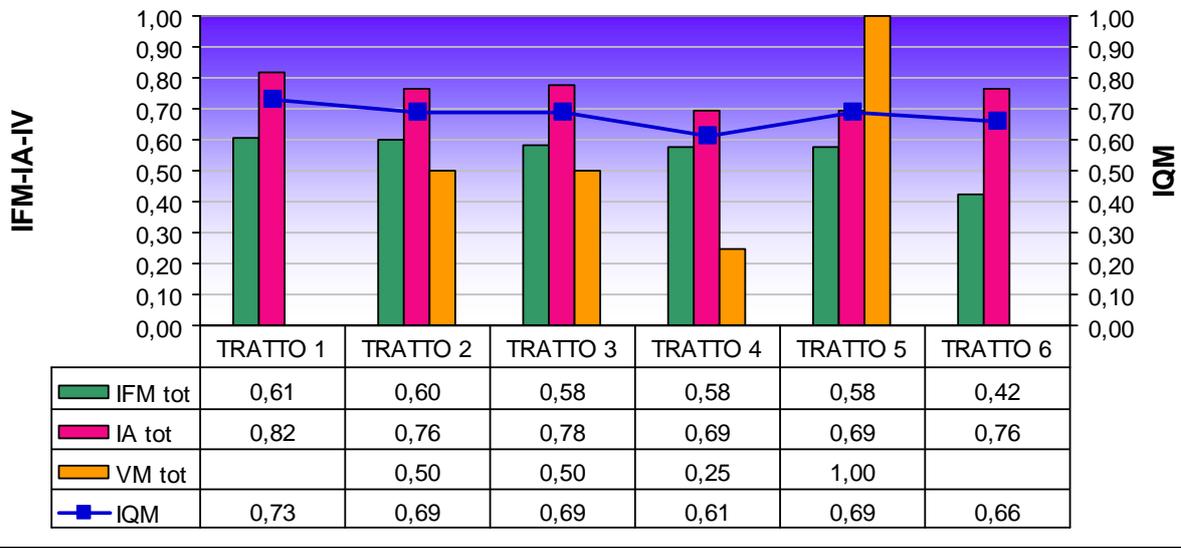
Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
04SS3N120PI_1	3064	0,73	Buono
04SS3N120PI_2	7215	0,69	Sufficiente
04SS3N120PI_3	4622	0,69	Sufficiente
04SS3N120PI_4	4595	0,61	Sufficiente
04SS3N120PI_5	2404	0,69	Sufficiente
04SS3N120PI_6	1701	0,66	Sufficiente
Tot.	23601	0.68 (media pesata)	Sufficiente

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.

I sei tratti hanno indice di qualità morfologica molto vicino tra loro, buono il primo e sufficiente i seguenti, a causa della funzionalità non ottimale.

L'artificializzazione non varia molto da un tratto all'altro, ma nella parte centrale del CI il valore di IQM è influenzato anche dai valori dei subindici VM poiché si sono rilevate variazioni morfologiche o di ampiezza dagli anni '50.

Chisone 04SS3N120PI



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

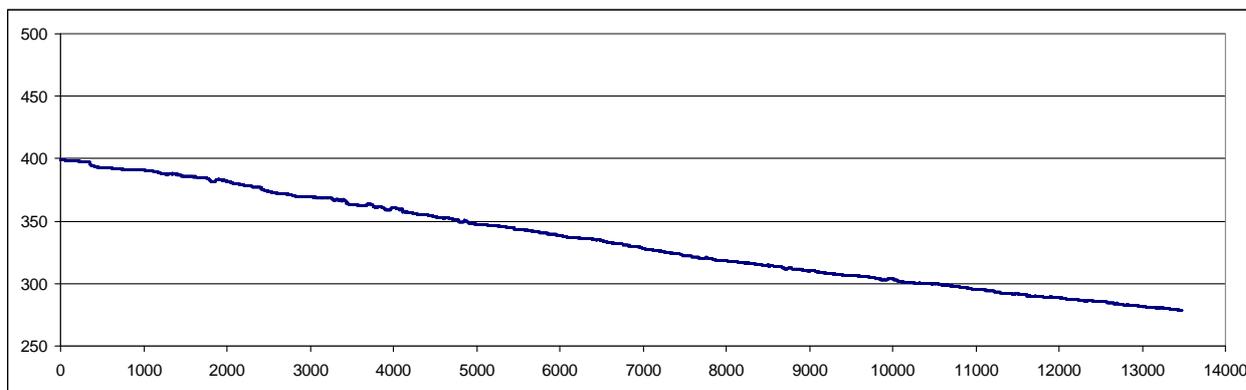
ATTIVITA' 2014-2015

TORRENTE CHISONE CI 06SS3F121PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il CI 06SS3F121PI Torrente Chisone si identifica con la porzione di corso d'acqua in ambito fisiografico di pianura. Infatti l'estremo superiore del CI corrisponde allo sbocco vallivo a monte di Abbadia Alpina e quello inferiore coincide con la confluenza del Chisone nel Pellice.

Il profilo longitudinale nella prima parte, dallo sbocco vallivo fino a valle di Pinerolo, appare leggermente convesso, mentre più a valle risulta lineare.



TRATTO 06SS3F121PI_1

Inizio CI, Pinerolo pressi discarica

Trattandosi di ambito di pianura, il tratto risulta non confinato.

La prima parte dell'alveo mostra un andamento rettilineo con tendenza a diventare prima sinuoso per poi assumere un assetto pluricursale di tipo *wandering*. Si rileva una tendenza all'approfondimento del corso d'acqua, con stabilizzazione delle barre laterali.



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5356
Larghezza media (m)	59.6
Pendenza (%)	1.01
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	C	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,16		0,15		0,05	
IQM		CLASSE			
0,65		Moderato o Sufficiente			

Una traversa all'estremità a monte del tratto ostacola la continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (F1 in B). Altri indici di funzionalità sono penalizzati e attribuiti alla classe C: la piana inondabile è presente in proporzione molto modesta, non si osservano settori interessati da processi di erosione di sponda, la fascia potenzialmente erodibile è limitata per la presenza di opere di difesa o edifici e infrastrutture.

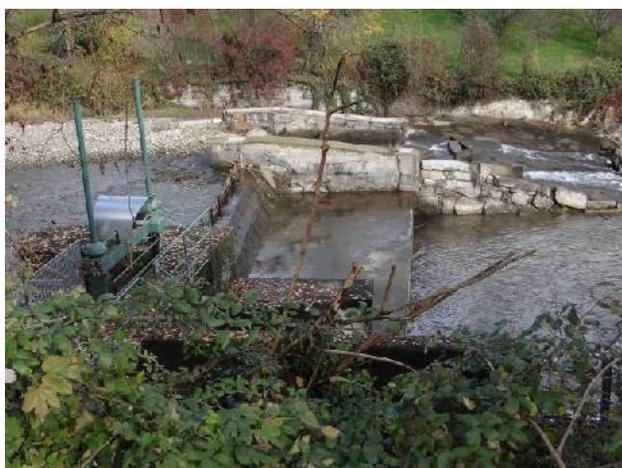
I processi e le forme tipiche della configurazione morfologica sono alterati per una porzione limitata del tratto con tendenza a una maggior canalizzazione del corso d'acqua (F7 in B).

Le formazioni funzionali sono ampie ma discontinue (F13 in B)

Le opere di derivazione a monte e la traversa nel tratto non hanno effetti significativi sulle portate formative e gli indici A1 e A3 sono in A, mentre per il trasporto solido di fondo A2 va in B1 e A4 in B

Nel tratto ricadono gli attraversamenti della SS 23 di Sestriere, della SP164, di Via Saluzzo e della linea ferroviaria Pinerolo-Torino. Le opere sono protette da arginature e difese spondali (A6 e A7 in B) e la SP da una soglia. Altre difese e arginature sono poste a protezione di aree edificate.

Rispetto all'alveo del 1954 si sono avuti restringimenti dell'alveo superiori al 42%, V2 in C. L'indice di Qualità morfologica ricade nella classe **sufficiente**.



Traversa all'estremità a monte del tratto



Alveo visto verso monte dal ponte di Miradolo



Alveo visto verso valle dal ponte di Miradolo



Sponda destra presso località Cardonata



Sponda destra con difese a monte del doppio attraversamento ferroviario e stradale



Doppio attraversamento stradale e ferroviario



Ponte della SS del Sestriere a poca distanza dal ponte ferroviario



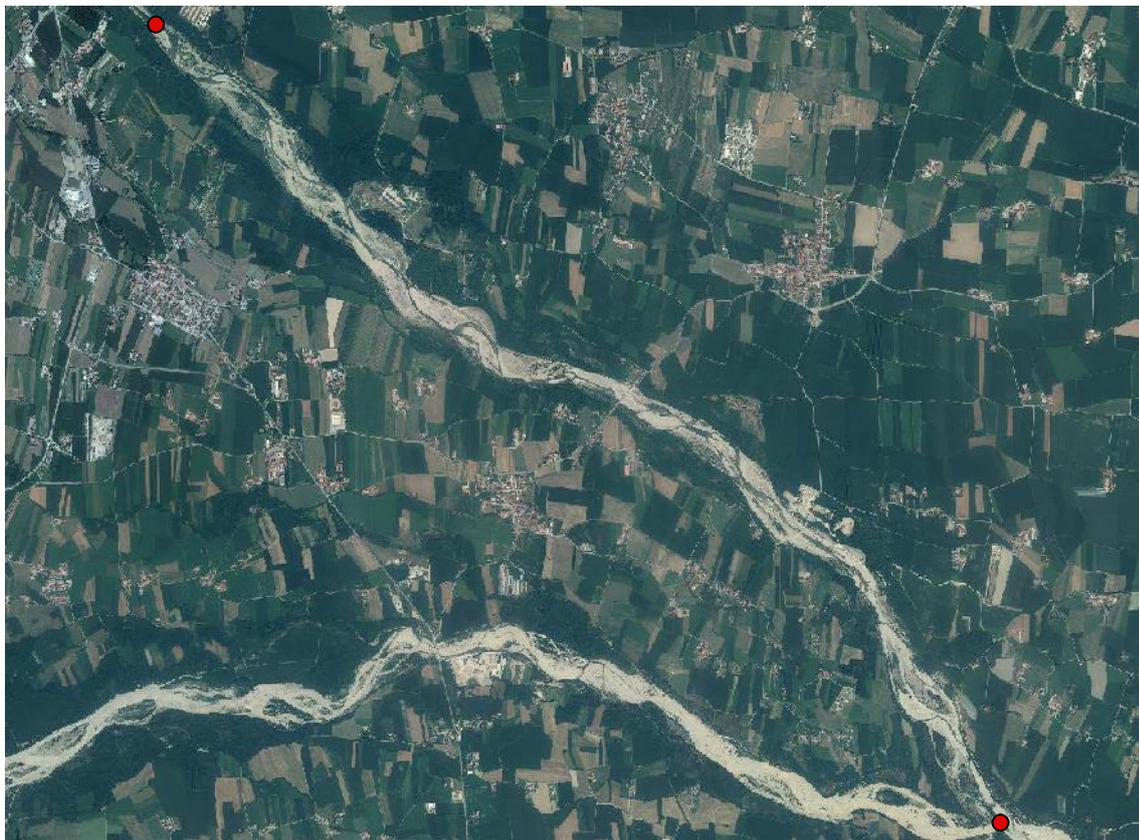
Alveo del Chisone in loc. C. Gili

TRATTO 06SS3F121PI_2

Pinerolo pressi discarica - Fine CI, confluenza con T. Pellice

Il tratto 2 ha una lunghezza elevata, in quanto presenta caratteri sia morfologici che relativi agli impatti antropici omogenei.

L'alveo, non confinato, ha un assetto morfologico pluricursale di tipo *wandering*. Presso la confluenza con il Pellice, nel 1964 esso era tipicamente pluricursale e molto ampio, mentre ora risulta monocursale e notevolmente ristretto.



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	8337
Larghezza media (m)	150
Pendenza (%)	0.8
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,08		0,17		0,02	
IQM		CLASSE			
0,73		Buono			

La funzionalità risente della modesta presenza di piana inondabile e della difficoltà per il corso d'acqua di espletare i naturali processi erosivi tipici di una mobilità laterale non contrastata. La fascia potenzialmente erodibile è limitata dalla presenza di frequenti opere longitudinali (difese e argini).

Gli indicatori di artificialità evidenziano una situazione non particolarmente compromessa dagli effetti di opere trasversali nel tratto a monte, dalla presenza di opere di difesa e dall'intensa attività di escavazione in alveo in passato. Sul tratto insistono due soli attraversamenti: il ponte tra Macello e Garzigliana e il guado presso C. Fraira.

Tuttavia le variazioni morfologiche rispetto alla situazione degli anni '50 sono evidenti: il corso d'acqua tende attualmente a una maggiore canalizzazione con diminuzione dell'indice di intrecciamento.

La larghezza dell'alveo è diminuita e contestualmente il fondo si è approfondito di valori comunque compresi entro i 3 metri.

L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.75 e corrisponde alla classe BUONO.



Alveo nei pressi di C.se Bagognetto (Osasco)



Piana inondabile nei pressi di C.se Bagognetto (Osasco)



Alveo visto verso monte dal ponte di Garzigliana



Alveo visto verso valle dal ponte di Garzigliana



Alveo del Chisone nei pressi di C. Fraira, visibile in lontananza il guado.

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM		
	Tratto 1	Tratto 2
F1	B	A
F2	C	B
F3	-	-
F4	C	B
F5	C	B
F6	-	-
F7	B	A
F8	-	-
F9	A	A
F10	A	A
F11	A	A
F12	A	A
F13	B	B
IFM_{tot}	0,16	0,08

Nella tabella a fianco vengono messi a confronto gli indici di funzionalità morfologica.

Si rileva come gli indici di continuità longitudinale migliorino spostandosi da monte, dove il Chisone attraversa il territorio più intensamente antropizzato del Comune di Pinerolo, verso valle, dove prevale la destinazione d'uso prettamente agricola.

La piana inondabile è assente o presente in lembi isolati.

Le sponde sono generalmente poco in erosione.

La fascia potenzialmente erodibile aumenta verso valle.

La vegetazione perifluviale risulta sufficientemente estesa, e di discreta continuità longitudinale.

Sintesi dei valori IA		
	Tratto 1	Tratto 2
A1	A	A
A2	B1	B1
A3	A	A
A4	B	A
A5	B	B
A6	B	B
A7	A	A
A8	A	A
A9	B	B
A10	A	C
A11	B	B
A12	B	B
IA_{tot}	0,15	0,17

L'artificialità mostra i tipici elementi di criticità di una zona di pianura: frequenti opere di difesa longitudinali, di attraversamenti e di opere di consolidamento del fondo.

Il tratto finale ha subito in passato l'asportazione di sedimenti per attività estrattiva mentre entrambi soffrono della presenza a monte di traverse di derivazioni che ostacolano in parte il transito longitudinale del materiale.

Gli indici A11 e A12 in assenza di dati certi sono sempre stati valutati con il valore intermedio, che comunque sembra essere un valore verosimile.

Sintesi dei valori VM		
	Tratto 1	Tratto 2
V1	A	A
V2	C	B
V3	-	-
VM _{tot}	0,05	0,02

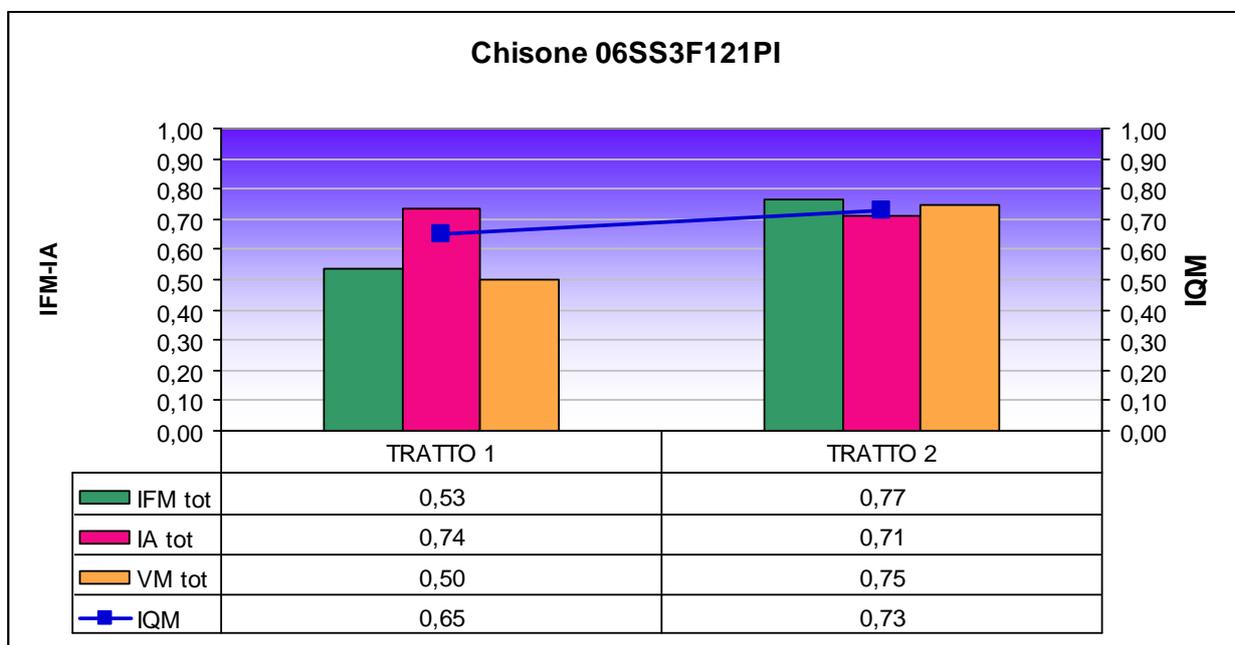
Dall'analisi dei valori di variazioni morfologiche rispetto alla situazione degli anni '50 emerge come lungo il corpo idrico non vi siano state in generale variazioni di tipologia morfologica, solo localmente si è verificata una trasformazione da wandering a monocursale quasi rettilineo nella porzione terminale del CI prima della confluenza nel Pellice.

In generale, invece si osservano variazioni di larghezza nel verso di un restringimento anche consistente. Non è stato possibile risalire a una quantificazione dell'approfondimento dell'alveo.

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.70, corrispondente al valore di entrata per la classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
06SS3F121PI_1	5356	0,65	Moderato o Sufficiente
06SS3F121PI_2	8337	0,73	Buono
Tot.	13693	0.70 (media pesata)	Buono

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Il valore di IQM è leggermente più elevato nel secondo tratto, caratterizzato da una migliore funzionalità.

L'artificialità è pressochè costante nei due tratti, mentre le variazioni morfologiche tendono ad essere più marcate a monte.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

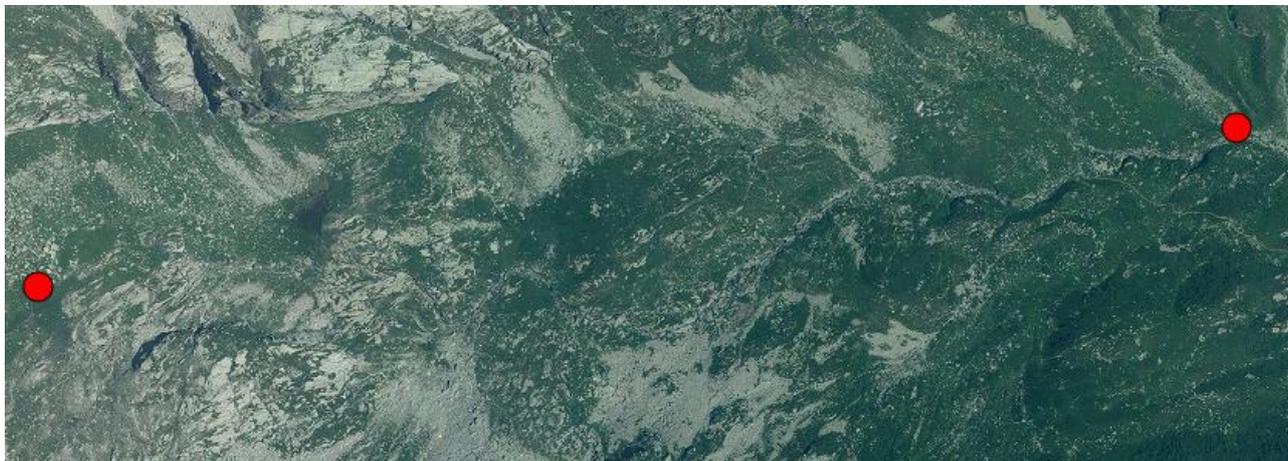
ATTIVITA' 2014-2015

Torrente CHIUSELLA CI 01SS1N122PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS1N122_1

Inizio CI Alpe Oche sup.- confluenza (1769 s.l.m)



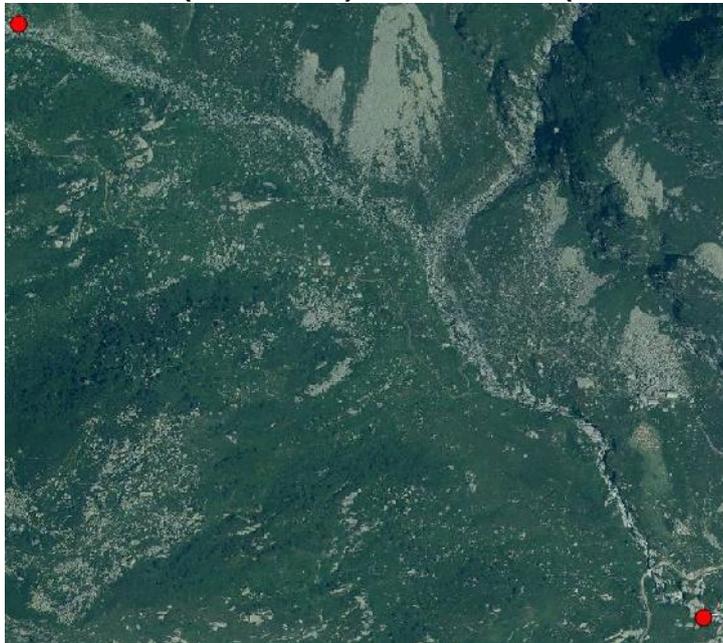
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	*	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	*	A11	A		
F12	*	A12	A		
F13	*				
IFM		IA		IV	
0.25		0.75		0.00	
IQM		CLASSE			
1.00		Elevato			

Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1845
Larghezza media (m)	11
Pendenza (%)	28
Tipologia	CS

C: *confinato*
CS: *canale singolo*

Il tratto corrisponde alla parte iniziale del corpo idrico che scorre qui su un versante a forte pendenza, 28% su fondo in roccia (*F6 non si valuta). Essendo al di sopra del limite del bosco gli indicatori relativi alla vegetazione F11, F12 e F13 (*) non si valutano. Nella parte terminale è attraversato dal sentiero che porta al Rifugio Gheia che non incide sulla morfologia del corso d'acqua. Presenta tutti gli indici in classe A pertanto IQM risulta ELEVATO. Gli indicatori di variazione non si valutano poichè l'alveo è minore di 30 m.

TRATTO 01SS1N122_2
confluenza (1769 s.l.m)- confluenza (1545.s.l.m)



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1235
Larghezza media (m)	13
Pendenza (%)	0.0045
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	C	A12	A		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0.37		0.63		0.00	
IQM		CLASSE			
0.87		Elevato			

Il torrente in questo tratto, con pendenza minore del precedente (18%), scorre nella prima parte su fondo tipo cascade mentre negli ultimi 400 metri, fino alla confluenza con il Rio Spartore, su fondo roccioso. Nella parte terminale è attraversato dalla strada di servizio agli alpeggi pertanto l'indicatore A,5 relativo alle opere di attraversamento, è in B. La vegetazione nella fascia laterale è scarsa poichè adibita a pascolo, F11, F12, F13 in C. Gli indici di variazione non si valutano poichè l'alveo è minore di 30 m. Nel complesso IQM è ELEVATO.

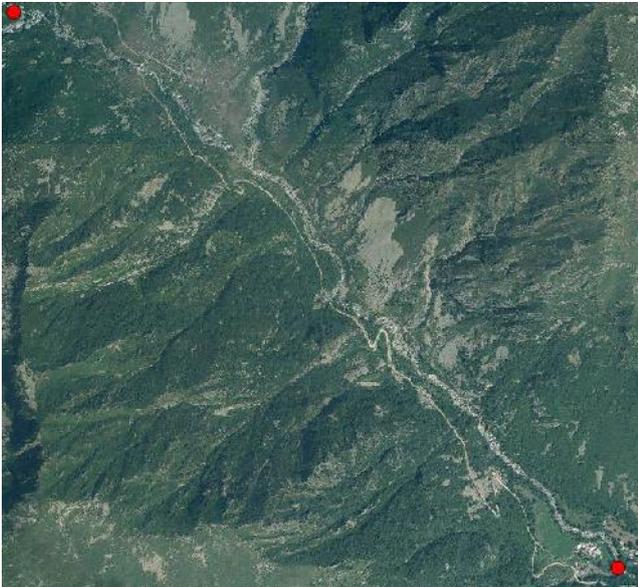


Veduta tridimensionale del tratto (Sistema GIS 3D del GeoPortale Web Transfrontaliero RiskNat).



Attraversamento nei pressi dell'alpe Spartirolo.

TRATTO 01SS1N122_3
confluenza (1545.s.l.m)- confluenza (1201 s.l.m)



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1235
Larghezza media (m)	13
Pendenza (%)	0.0045
Tipologia	CS

CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	C	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.37		0.63		0.00	
IQM		CLASSE			
0.86		Elevato			

Il tratto vede la presenza di un guado che intercetta lievemente il materiale alluvionale (F1 e A9 in B) e due ponti, uno dei quali però non influisce con i processi del torrente.

La vegetazione, seppur presente, è costituita per il 75% da cespugli pertanto gli indicatori F11 e F12 ricadono nella classe C. Gli indici di variazione non si valutano poichè l'alveo è minore di 30 m.

Il corpo idrico che raggiunge un punteggio di 0.86 ha qualità morfologica ELEVATA.



Guado sul torrente.



Il ponte a monte del guado.



Il ponte di Tallorno.



Parte finale del corpo idrico.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto degli indici di funzionalità dei tre tratti mostra come la continuità longitudinale del flusso di sedimenti e materiale legnoso e gli indicatori relativi alla vegetazione vadano peggiorando da monte a valle. Si parte infatti da un primo tratto pressoché naturale per passare al secondo in cui incidono nel punteggio l'assenza di vegetazione sia arborea che arbustiva, poiché zona di pascolo estivo, e ad un terzo in cui sono presenti anche alcune opere di attraversamento che limitano lievemente la continuità longitudinale dei sedimenti.

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	A	A	B
F2	-	-	-
F3	A	A	A
F4	-	-	-
F5	-	-	-
F6	-	A	A
F7	-	-	-
F8	-	-	-
F9	A	A	A
F10	A	A	A
F11	-	C	C
F12	-	C	C
F13	-	C	A
IFM_{tot}	0.25	0.37	0.37

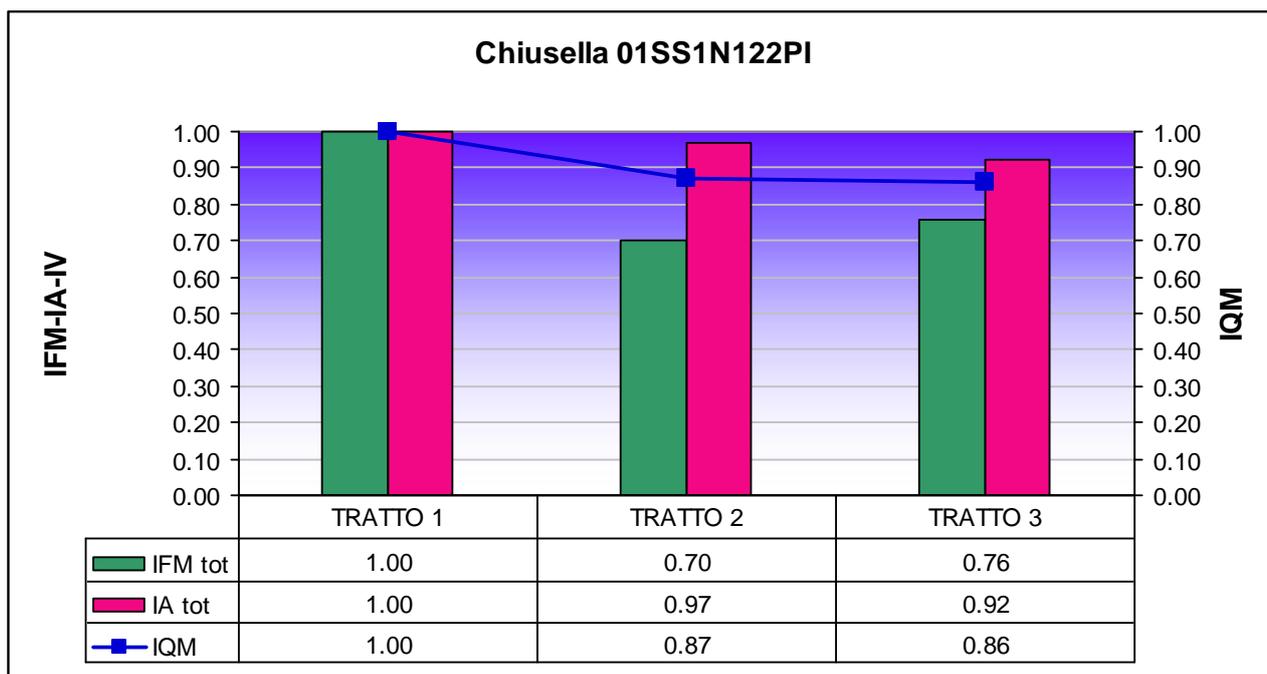
Per quanto riguarda gli indici di artificialità seguono il medesimo trend partendo da un punteggio elevato per il primo per diminuire negli ultimi due.

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	A	A
A2	A	A	A
A3	A	A	A
A4	A	A	A
A5	A	B	B
A6	A	A	A
A7	-	-	-
A8	-	-	-
A9	A	A	B
A10	A	A	A
A11	A	A	A
A12	A	A	A
IA_{tot}	0.75	0.63	0.63

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.91, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "ELEVATO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	1845	1	Elevato
2	1235	0.87	Elevato
3	2565	0.86	Elevato
Tot.	5645	0.91 (media pesata)	ELEVATO

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



I tre tratti in cui il corpo idrico è stato suddiviso presentano caratteristiche elevate. Il primo non presenta alcuna opera antropica, pertanto tutti i valori dei subindici sono nella classe maggiore. Il secondo vede una flessione degli indici di funzionalità dovuta all'assenza di vegetazione in quanto la fascia di pertinenza è adibita a pascolo. Il terzo presenta un'ampia vegetazione, ma costituita da cespugli che fanno abbassare l'indice di funzionalità; inoltre la presenza di un attraversamento e di un guado assimilabile ad una soglia, abbassano anche il punteggio degli indicatori di artificialità. In definitiva il corpo idrico presenta indice di qualità morfologica elevato.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

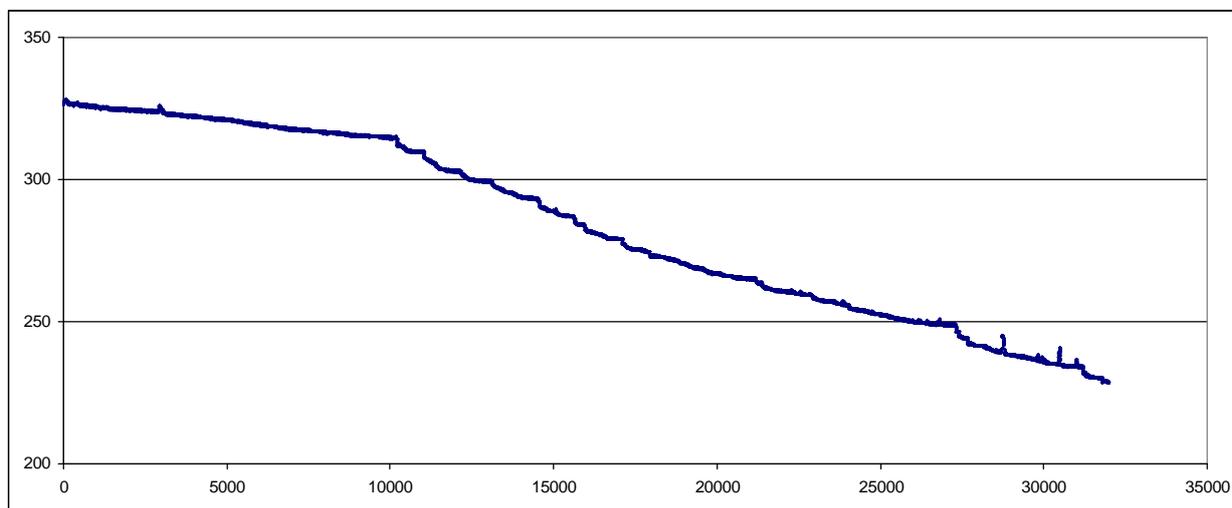
ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

TORRENTE DORA RIPARIA CI 06SS4F173PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il CI 06SS4F173PI Torrente Dora Riparia ha inizio a valle di Avigliana, alla confluenza del 04SS2N781PI Torrente Messa, dove scorre, con blanda pendenza, nel fondovalle alluvionale della bassa Valle di Susa. In corrispondenza di Alpignano la Dora incide i depositi fluvioglaciali dell'Anfiteatro morenico di Rivoli, fino allo sbocco nella pianura torinese, costruita dal suo antico conoide di deiezione.



TRATTO 06SS4F173PI_1
Inizio CI, Alpignano



Classe confinamento	NC	Il tratto scorre in ambito di pianura e risulta non confinato.
Lunghezza tratto (m)	8884	
Larghezza media (m)	24	L'alveo mostra un andamento sinuoso, nella prima parte con sinuosità bassa, poi più marcata fino a diventare meandriforme nella porzione terminale. La larghezza dell'alveo si mantiene abbastanza costante.
Pendenza (%)	0.13	
Tipologia	S - M	

NC: non confinato

S-M: sinuoso - meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B1	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	-		
F8	C	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA		IV		
0,20	0,18		0,00		
IQM	CLASSE				
0,62	Moderato o Sufficiente				

Nel tratto in esame la continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso non è compromessa, tuttavia altri indici di funzionalità mettono in evidenza segni di alterazione. La piana inondabile è quasi assente, le sponde sono raramente interessate da processi di erosione, la disponibilità di una fascia potenzialmente erodibile, è parzialmente limitata dalla presenza dell'autostrada e di insediamenti industriali.

I processi e le forme tipiche della configurazione morfologica risultano alterati a causa della disattivazione delle barre laterali effettuata per la realizzazione dell'autostrada. A seguito di tali interventi il corso d'acqua ha sviluppato la tendenza a una maggiore canalizzazione mantenendo l'andamento planimetrico meandriforme osservabile nelle foto del '54.

Forme tipiche, come meandri abbandonati, paiono già aver perso la connessione con l'alveo nelle foto del '54.

Le formazioni funzionali sono ampie ma discontinue.

Per quanto riguarda l'artificialità, si risentono gli effetti sulle portate e sul trasporto solido delle opere trasversali presenti nel tratto a monte. All'estremo inferiore del tratto si trova una traversa di derivazione che porta A4 in B. Da segnalare la reimmissione del Canale della Ferriera, con una portata prossima al 10% della $Q_{1,5}$ calcolata per l'inizio del tratto.

Pochi altri elementi antropici si sommano ai precedenti: l'attraversamento dell'autostrada e discontinue difese spondali.

Rispetto all'alveo del 1954 non si osservano variazioni morfologiche e i restringimenti dell'alveo risultano contenuti.

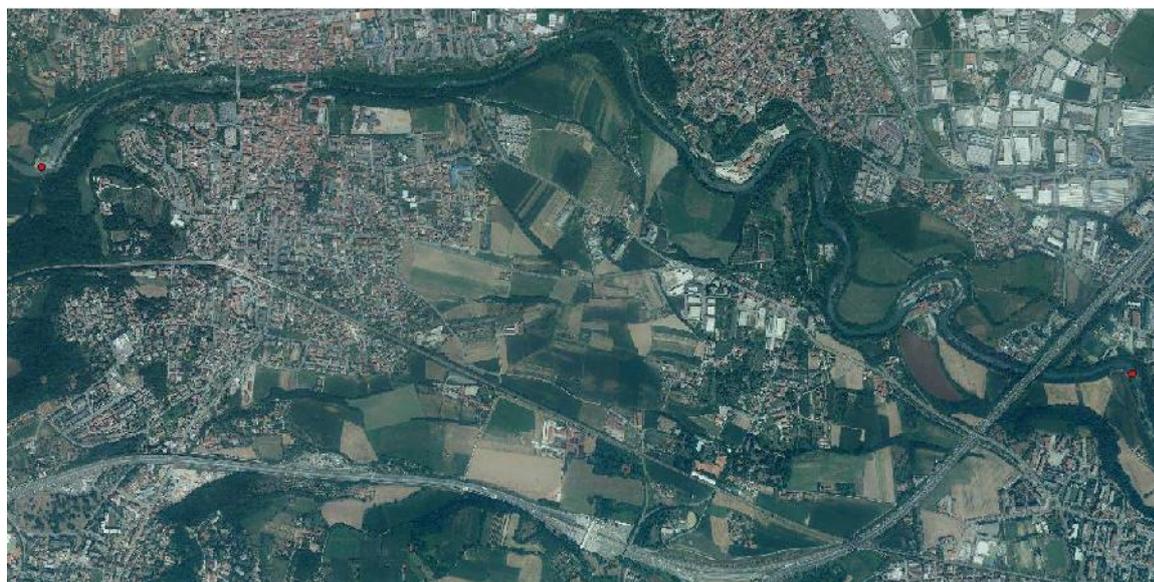
L'indice di Qualità morfologica assume il valore di 0.62, che attribuisce il tratto alla classe **sufficiente**.



Traversa di derivazione all'estremo inferiore del tratto e relativa opera di presa

TRATTO 06SS4F173PI_2 Alpignano - Collegno

Il tracciato del secondo tratto del CI è stato classificato come meandriforme in considerazione del fatto che, sebbene nella prima parte, dove la Dora Riparia incide i depositi fluvioglaciali, appaia quasi rettilineo, per la parte rimanente ha un andamento francamente meandriforme. L'alveo monocursale risulta semi-confinato: le sponde sono in alcuni punti incassate e fiancheggiate da scarpate di erosione alte fino a 20 metri. Altrove le scarpate, che nel tratto delimitano più ordini di superfici terrazzate, si abbassano a pochi metri e mettono le sponde a contatto con la ristretta fascia di pianura alluvionale sviluppatasi sul tezzazzo più recente.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	6079
Larghezza media (m)	27.6
Pendenza (%)	0.59
Tipologia	M

SC: semi confinato
M: meandriforme

La funzionalità geomorfologica del tratto risente degli effetti delle numerose traverse che inducono un'alterazione nel flusso longitudinale, senza tuttavia costituire veri e propri ostacoli.

Non è presente piana inondabile, così come le sponde non sono interessate da fenomeni erosivi.

Gli indicatori di artificialità tengono conto

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	C		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	-		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,13		0,16		0,00	
IQM		CLASSE			
0,71		Buono			

della presenza di numerose traverse di derivazione, le cui opere di presa non determinano impatti sulle portate.

Lungo il tratto sorgono gli abitati di Alpignano, Pianezza e Collegno e il territorio è caratterizzato da urbanizzazione diffusa; non sorprende pertanto che gli attraversamenti siano numerosi, tra ponti carrabili, passerelle pedonali e, per ultimo, il ponte della tangenziale di Torino.

Non si riscontrano variazioni morfologiche importanti rispetto alla situazione degli anni '50.

In conclusione si ottiene per **IQM** il valore di **0.71** che determina l'attribuzione alla classe **buona**.



Traversa di derivazione a monte del ponte della SP 177 ad Alpignano



Alpignano, centrale con presa per uso energetico



Ansa dell'alveo vista dall'alto terrazzo di Pianezza



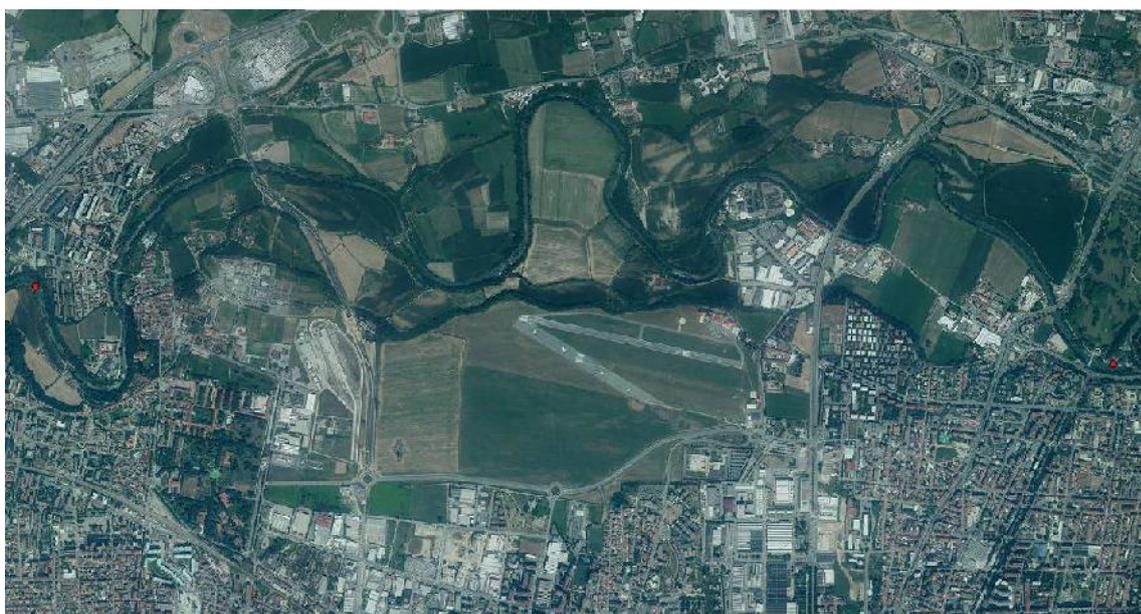
Traversa di derivazione a Fraz. Bruere

TRATTO 06SS4F173PI_3
Collegno - Torino zona Pellerina

Il terzo tratto ha una lunghezza elevata, in quanto presenta caratteri morfologici e di artificialità piuttosto omogenei.

Esso coincide con l'ingresso della Dora Riparia nella pianura torinese, oltrepassata la soglia rappresentata dai rilievi morenici dell'anfiteatro di Rivoli-Avigliana. La pendenza diminuisce rispetto al tratto precedente attestandosi allo 0,35%. Scarpate di erosione fluviale delimitano più ordini di superfici terrazzate, perciò le sponde sono talvolta libere, altre volte confinate.

L'alveo pertanto risulta semi confinato e dal punto di vista morfologico è di tipo monocursale meandriforme.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	9148
Larghezza media (m)	22.5
Pendenza (%)	0.35
Tipologia	M

SC: semi confinato
M: meandriforme

La funzionalità geomorfologica del tratto presenta alcuni elementi critici e altri che indicano il mantenimento di un certo livello di naturalità.

La continuità longitudinale nel flusso di sedimenti viene parzialmente alterata dalla presenza di numerose traverse di derivazione.

Non si osservano meandri abbandonati o

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	<30 m
F2	C	A2	B1	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	C	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0,19		0,11		0,00	
IQM		CLASSE			
0,70		Buono			

altre forme in connessione con l'alveo, che peraltro già nel '54 aveva assunto la configurazione attuale.

Le formazioni funzionali sono estremamente ridotte e constano ad oggi, come nel '54, di una stretta fascia perfluviale limitata, con poche e poco significative eccezioni, al solo bordo del corso d'acqua. Tale situazione è sicuramente da imputarsi all'intenso sfruttamento agricolo del territorio.

La naturale tendenza all'erosione delle sponde non viene però contrastata da opere di difesa, infatti si osservano localizzati fenomeni di erosione in corrispondenza di alcune anse dei meandri. La fascia erodibile è ampia in ragione della relativamente limitata urbanizzazione del territorio.

Gli indicatori di artificialità riflettono la scarsa urbanizzazione dell'area, nella quale gli unici elementi di impatto sono le traverse di derivazione per uso irriguo, con effetti sulle portate non significativi in rapporto alle portate formative calcolate per il tratto e alcuni attraversamenti.

IQM assume il valore di **0.70** che corrisponde alla classe **buona**.



Alveo a valle di località il Molino (Collegno)



Ponte della bretella SS24-Viale Certosa (Collegno)



Ponte C.so Sacco e Vanzetti (Collegno)

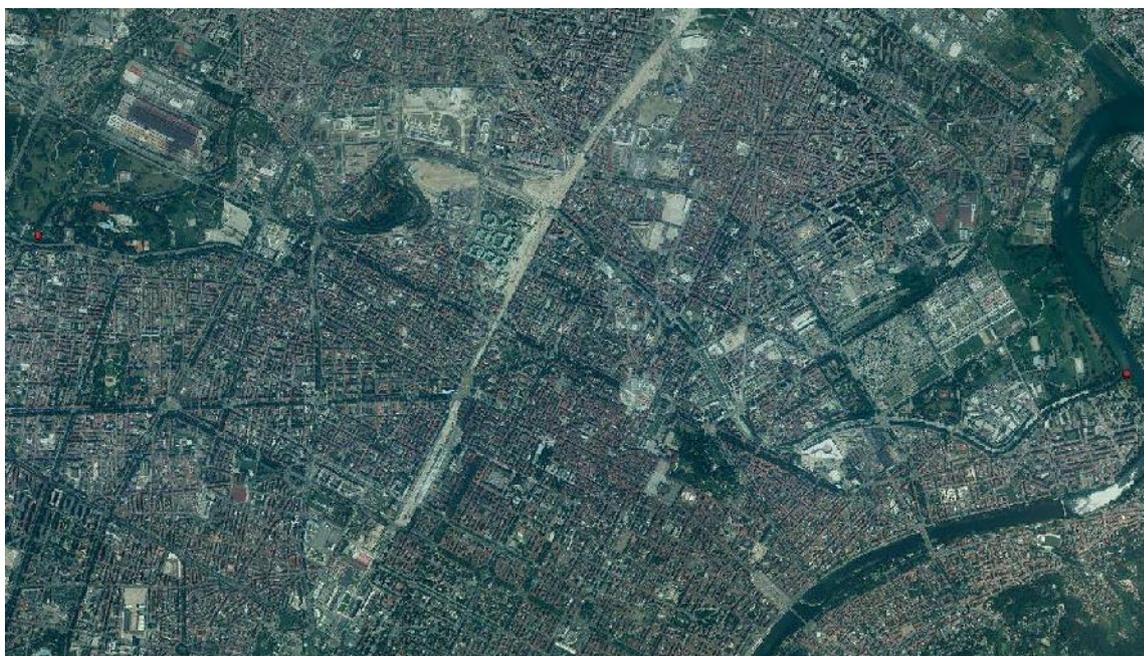


Grossa traversa all'estremità del tratto

TRATTO 06SS4F173PI_4 Torino zona Pellerina - Confluenza in Po

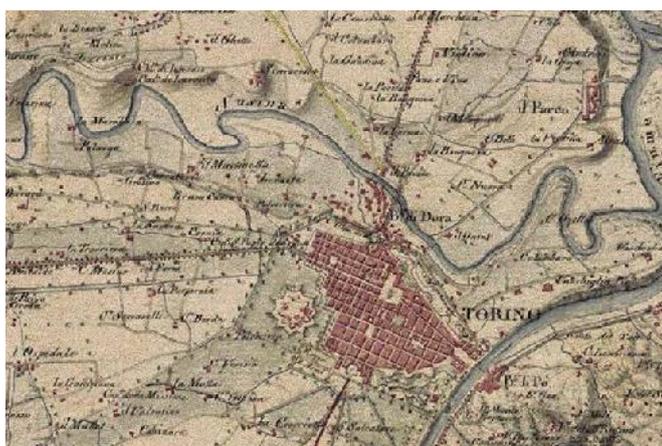
Anche l'ultimo tratto della Dora Riparia ha una lunghezza elevata, in quanto il suo tracciato è completamente racchiuso nel tessuto urbano di Torino.

L'alveo, non confinato, monocursale, è fissato artificialmente nella sua forma a grandi linee sinuosa, ma nella quale si riconoscono alcune anse nella porzione iniziale, una porzione centrale marcatamente rettilinea e una finale sinuosa rimodellata dall'intervento antropico. Infatti la cartografia degli Stati Sardi mostra come la Dora confluisse nel Po dopo aver disegnato due anse. Il tracciato attuale pare corrispondere al risultato di due tagli di meandro. Analogamente nella porzione iniziale il primo meandro riportato dalla Carta degli Stati Sardi è ancora riconoscibile, sebbene non più attivo, nelle foto del '54, mentre ora non è neppure più individuabile.



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	10008
Larghezza media (m)	34
Pendenza (%)	0.35
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso



Stralcio di cartografia degli Stati Sardi

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	C	V3	-
F4	C	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	B		
F8	C	A8	B		
F9	C	A9	B		
F10	-	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0,31		0,27		0,00	
IQM		CLASSE			
0,42		Scadente o Scarso			

La funzionalità geomorfologica risulta particolarmente compromessa.

In effetti il corso d'acqua appare totalmente artificializzato.

Non esiste piana inondabile, l'erosione delle sponde è quasi ovunque impedita da opere di difesa e non vi è alcuna disponibilità di fascia potenzialmente erodibile.

Quanto agli indicatori di morfologia, si rileva una mancata conservazione di forme e processi tipici della configurazione morfologica. Non sono presenti forme di pianura attuali o riattivabili perchè il territorio è totalmente occupato da edifici e infrastrutture.

La conformazione della Dora nel tratto torinese assume le caratteristiche di un corso d'acqua canalizzato, pertanto la sezione si presenta piuttosto omogenea e priva di variazioni. Il fondo limoso non è però rivestito fatta eccezione per le soglie a protezione dei ponti.

Gli indicatori di artificialità penalizzano

ulteriormente il punteggio IQM. Le opere trasversali nel tratto a monte fanno ancora sentire i loro effetti, mentre nel tratto sono presenti poche traverse ma con portata prelevata piuttosto elevata. Le sponde sono sempre difese da muri di calcestruzzo. Attraversamenti e soglie sono molto numerose.

La situazione attuale è pressapoco la stessa degli anni '50 poichè la struttura della città era già consolidata. Qualche cambiamento è riscontrabile nella zona del passante ferroviario dove la Dora era tombata per una porzione molto più lunga di quanto lo sia ora, infatti durante i lavori di riqualificazione urbana connessi alla realizzazione del passante essa è stata in parte riportata allo scoperto. Nella valutazione delle variazioni, però non è possibile individuare modificazioni significative dal '54 ad oggi, perchè il tratto in esame ha cominciato ad allontanarsi da condizioni naturali inalterate in un tempi più remoti.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.42** che determina l'attribuzione alla classe **scadente**.



Alveo nel parco della Pellerina (Torino)



Ponte di C.so Regina Margherita (Torino)



Sponde difese, dal ponte di C.so Svizzera



Inizio tratto tombato dal ponte di via Livorno

Considerazioni conclusive

Nel complesso il corpo idrico 06SS4F173PI Dora Riparia ha caratteristiche morfologiche sufficienti.

Dal punto di vista della funzionalità sono critiche l'assenza di piana inondabile, la limitata tendenza all'erosione di sponda e la presenza di opere di fissazione e di elementi artificiali che impediscono la potenziale mobilità laterale del corso d'acqua (F5). La vegetazione in fascia perfluviale nei due tratti terminali è poco o nulla rappresentata (F12, F13).

L'ultimo tratto, imprigionato nel tessuto urbano torinese, ha perso anche altre caratteristiche dei corsi d'acqua in condizioni naturali, non mostra di mantenere forme e processi tipici della sua conformazione morfologica, non sono riconoscibili forme di pianura attuali o riattivabili, la sezione è priva della variabilità naturale.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	A	B	B	B
F2	C	C	C	C
F3	-	-	-	-
F4	B	B	B	C
F5	B	B	A	C
F6	-	-	-	-
F7	C	A	A	C
F8	C	-	C	C
F9	-	A	A	C
F10	-	-	A	-
F11	A	A	C	C
F12	A	A	C	C
F13	B	B	B	C
IFM_{tot}	0,2	0,13	0,19	0,31

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate dalle alterazioni delle portate liquide e solide a causa della presenza di traverse di derivazione a scopo spesso irriguo, talvolta energetico, dalle infrastrutture viarie che attraversano il tratto, dalle difese spondali discontinue in quasi tutti i tratti, fatta eccezione per l'ultimo, le cui sponde sono difese per quasi tutta la loro lunghezza.

Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	C	A	A	A
A2	B1	B1	B1	B1
A3	A	A	A	C
A4	A	C	B	B
A5	B	B	B	C
A6	B	B	A	C
A7	-	-	A	B
A8	A	A	A	B
A9	A	A	A	B
A10	A	A	A	A
A11	B	B	B	B
A12	B	B	B	B
IA_{tot}	0,18	0,16	0,11	0,27

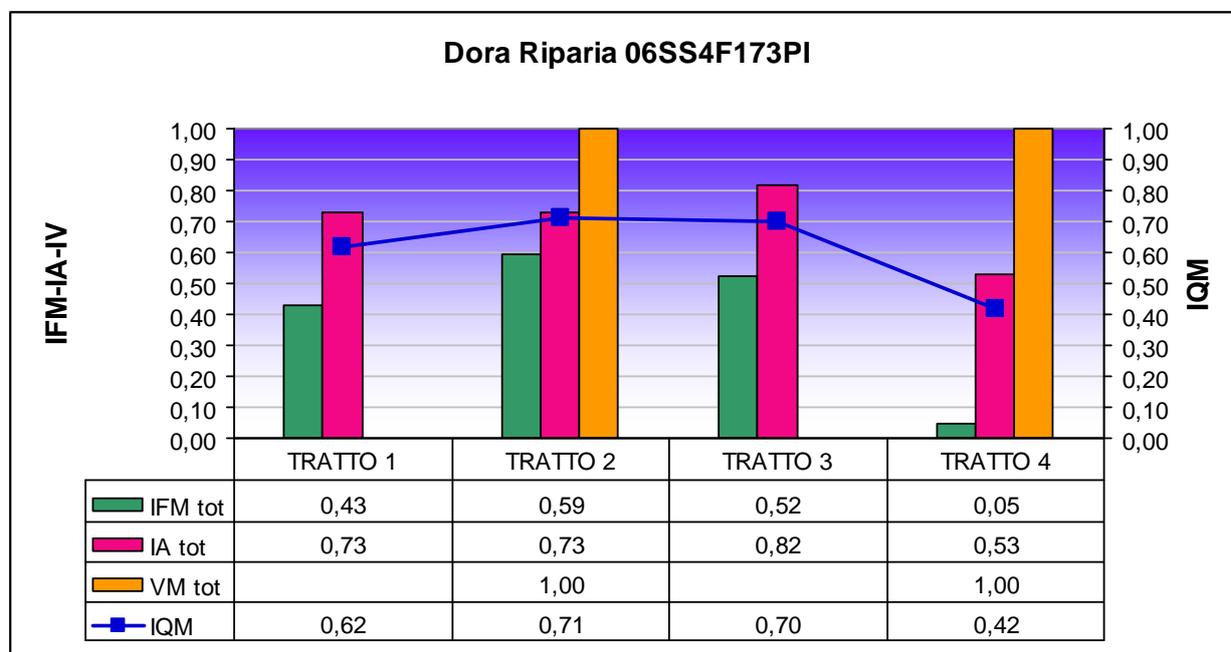
Gli indici di variazione morfologica, per i tratti con larghezza dell'alveo superiore ai 30 metri, non indicano né variazioni planimetriche, né di larghezza, mentre non si hanno informazioni circa le variazioni altimetriche. La mancanza di variazioni in realtà non è indice di non alterazione, poichè le eventuali variazioni morfologiche sono antecedenti al '54.

Sintesi dei valori VM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	< 30 m	A	< 30 m	A
V2	< 30 m	A	< 30 m	A
V3	< 30 m	-	< 30 m	-
VM_{tot}	0,00	0,00	0,00	0,00

Calcolando infine la media pesata del valore IQM del CI 06SS4F173PI, il valore pesato ottenuto è 0.60 (Tabella sottostante), corrispondente alla classe di qualità morfologica SUFFICIENTE .

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
06SS4F173PI_1	8884	0,62	Moderato o Sufficiente
06SS4F173PI_2	6079	0,71	Buono
06SS4F173PI_3	9148	0,7	Buono
06SS4F173PI_4	10008	0,42	Scadente o Scarso
Tot.	34119	0.60 (media pesata)	Sufficiente

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM, IA e IV nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Come evidenziato dal grafico, i tratti intermedi, che attraversano aree meno urbanizzate, hanno una funzionalità più elevata, mentre molto bassa è quella del tratto cittadino torinese. L'artificialità migliora leggermente nel terzo tratto, a vocazione agricola, per peggiorare nuovamente nell'ultimo tratto.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

TORRENTE ELVA

CI 04SS2N902PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TORRENTE ELVA C.I. 04SS2N902PI

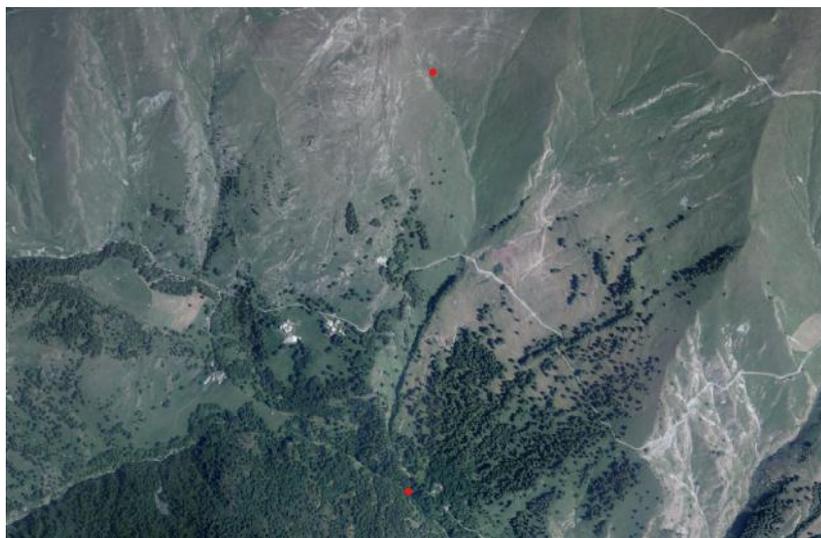
Il corpo idrico 04SS2N902PI corrisponde all'intero corso del torrente Elva che si sviluppa dalla zona di origine, in prossimità dello spartiacque tra la valle Maira e la valle Varaita, in comune di Elva, alla confluenza nel torrente Maira in comune di Stroppo.

L'alveo sempre confinato, per buona parte del proprio corso risulta profondamente incassato nel "Vallone di Elva". Attualmente la strada che si sviluppa lungo il vallone è chiusa a causa di una frana di crollo che ha interessato le pareti soprastanti e per il pericolo di caduta massi.

Il c.i. è stato diviso in tre tratti principalmente in base ai cambi di pendenza.

TORRENTE ELVA – TRATTO 04SS2N902PI_1

Origine – Località Castes



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1332
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	38
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	-	A11	-		
F12	-	A12	-		
F13	-				
IFM		IA		IV	
0.00		0.03		0.00	
IQM		CLASSE			
0.97		Elevato			

Tratto iniziale del corso d'acqua con caratteristiche montane ed elevata pendenza.

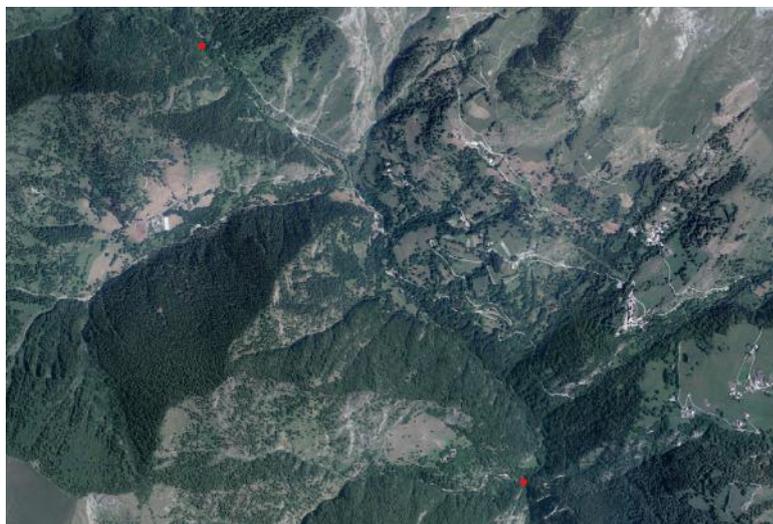
Non vi sono interferenze significative con il naturale sviluppo del rio, vi è solo l'attraversamento di una piccola strada nella parte alta del tratto.

La vegetazione è praticamente assente in accordo con le quote elevate.

L'indice IQM complessivamente raggiunge quindi un valore molto elevato pari a 0.97, che corrisponde alla classe ELEVATO.

TORRENTE ELVA – TRATTO 04SS2N902PI_2

Località Castes – Confluenza Valle delle Coste



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	3103
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	11.3
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

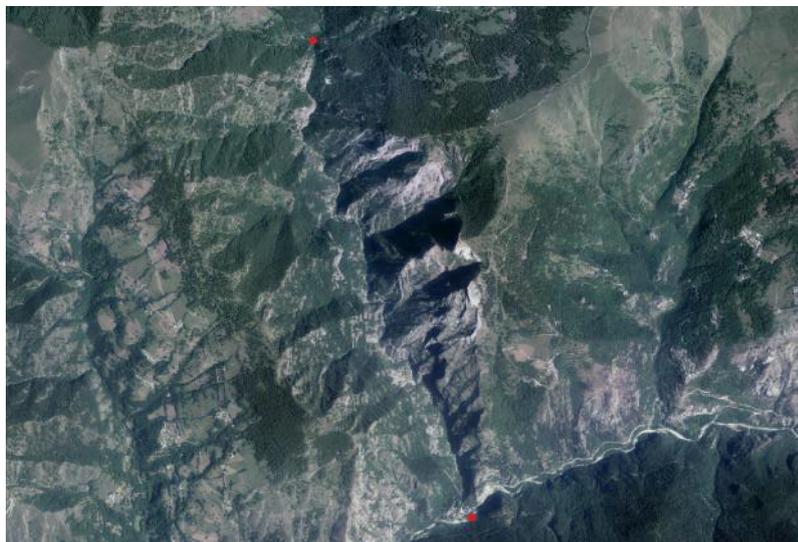
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	-		
F12	A	A12	-		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.03		0.02		0.00	
IQM		CLASSE			
0.94		Elevato			

Il tratto 2, anch'esso in ambito montano, è caratterizzato da una pendenza minore rispetto al precedente; le uniche interferenze antropiche sono la presenza della strada in sinistra idrografica che interrompe la continuità longitudinale del versante (F3) e la presenza di un piccolo attraversamento stradale (A5).

L'indice IQM complessivo è pari a 0.94, pertanto anche questo tratto rientra pienamente nella classe ELEVATO.

TORRENTE ELVA – TRATTO 04SS2N902PI_3

Confluenza Valle delle Coste – Confluenza Maira



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5474
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	6.00
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	-		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.03		0.00		0.00	
IQM		CLASSE			
0.97		Elevato			

L'ultimo tratto scorre al fondo del profondo, roccioso ed inaccessibile Vallone di Elva; l'unica influenza antropica, analogamente al tratto precedente, è data dalla presenza della strada in sinistra idrografica. Circa 100 m a monte della confluenza nel t. Maira è attraversato dalla S.P. 422: essendo tale attraversamento praticamente in corrispondenza del punto finale del c.i. si considera nulla la sua influenza. L'indice IQM complessivo è pari a 0.97, pertanto anche il tratto finale rientra pienamente nella classe ELEVATO.

Considerazioni conclusive

Il confronto tra i valori degli indicatori di Funzionalità Morfologica e Artificialità valutati sui tre tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico mostra la qualità elevata di tutti i tratti.

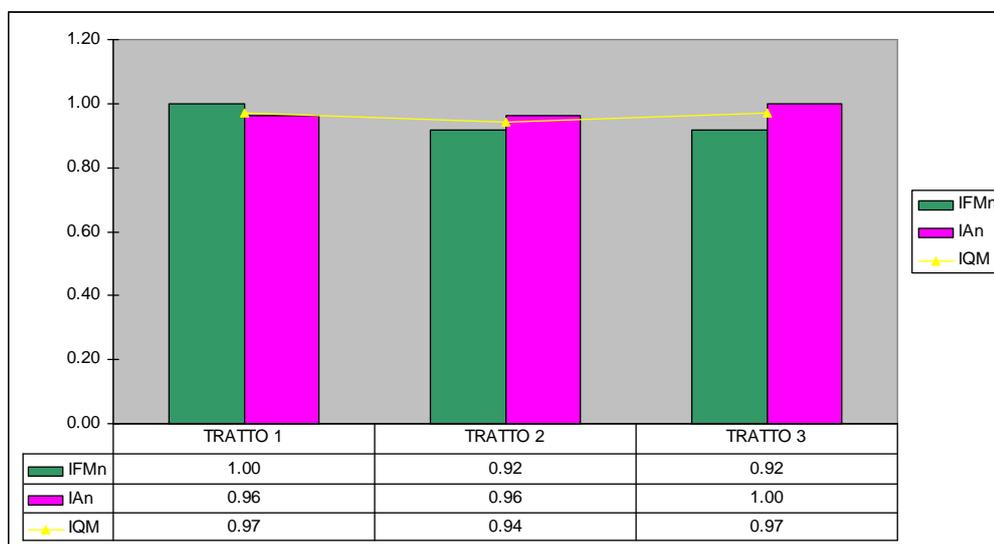
Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	A	A	A
F2	-	-	-
F3	A	B	B
F4	-	-	-
F5	-	-	-
F6	A	A	A
F7	-	-	-
F8	-	-	-
F9	A	A	A
F10	-	A	A
F11	-	A	A
F12	-	A	A
F13	-	A	A
IFM_{tot}	0	0.03	0.03

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	A	A
A2	A	A	A
A3	A	A	A
A4	A	A	-
A5	B	B	A
A6	A	A	A
A7	-	-	-
A8	-	-	-
A9	A	A	A
A10	A	A	A
A11	-	-	A
A12	-	-	A
IA_{tot}	0.03	0.02	0

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.95, corrispondente alla classe "ELEVATO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
04SS2N902PI_1	1332	0.97	Elevato
04SS2N362PI_2	3103	0.94	Elevato
04SS2N362PI_3	5474	0.97	Elevato
Tot	9909	0.95 (media pesata)	Elevato

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Dal confronto dei sub-indici riportati nel grafico emerge che il valore di IQM si mantiene costante e che c'è una buona correlazione tra gli indici da monte verso valle.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

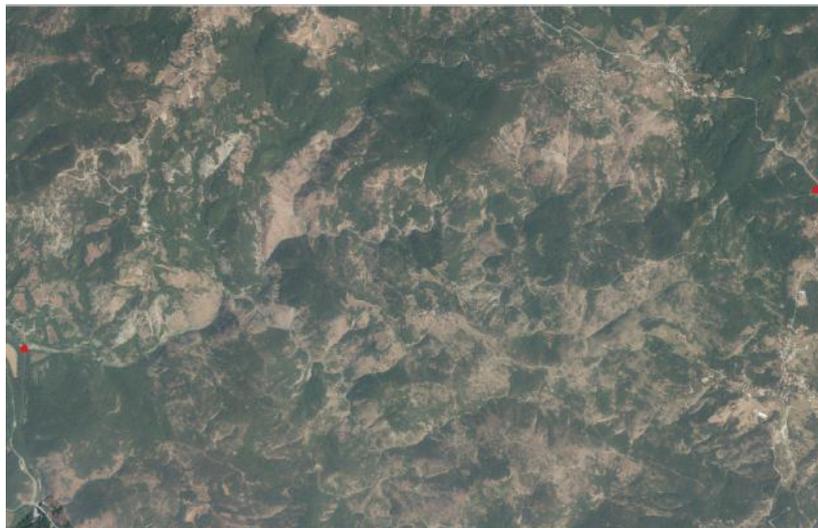
ATTIVITA' 2014 - 2015

RIO MISERIA
CI 10SS2N457PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

RIO MISERIA C.I. 10SS2N457PI

Origine – Confluenza T. Erro



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	7007
Larghezza media (m)	14
Pendenza (%)	6
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.00		0.00		0.00	
IQM		CLASSE			
1.00		Elevato			

Il corpo idrico 10SS2N457PI corrisponde all'intero corso del Rio Miseria che si sviluppa dalla zona di origine, in prossimità dello spartiacque tra i comuni di Cassinelle e Ponzzone, al quale appartiene tutto il corso d'acqua, alla confluenza nel torrente Erro.

L'alveo, sinuoso, è sempre confinato e non sono presenti vie d'accesso al vallone. Per tale ragione non si riscontrano influenze antropiche e tutti gli indici ottengono il massimo punteggio. L'indice IQM complessivamente raggiunge quindi il valore massimo pari a 1.00 che corrisponde alla classe ELEVATO.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

TORRENTE MONGIA

CI 04SS1N320PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

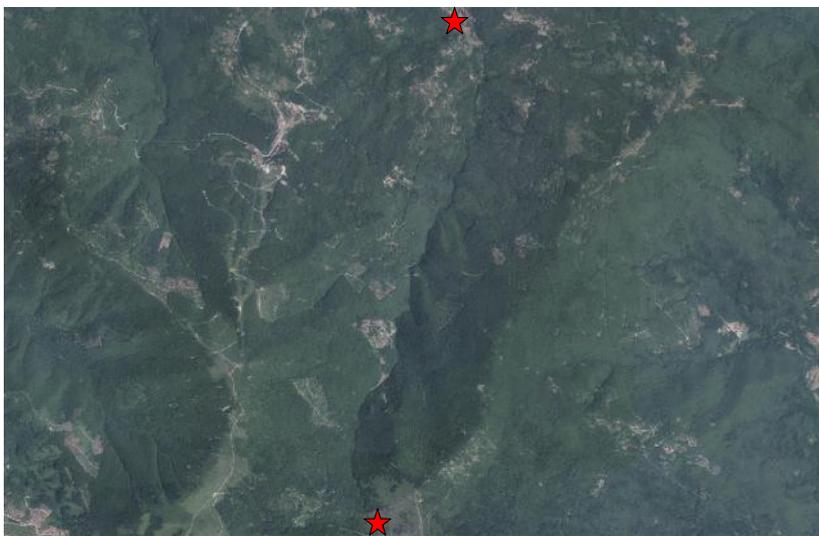
Colla di Prato Rotondo (Garessio) – Riviera (Viola)

Il breve corpo idrico oggetto di studio nasce dalla Colla di Prato Rotondo alle falde del Bric Mindino nel comune di Garessio (CN), al confine con la Liguria. Scorre in ambiente montano a diretto contatto con i versanti nella forra profondamente incisa verso l'abitato di Riviera. Si sviluppa da quota 1480 a 630 metri con una considerevole pendenza.

L'alveo di piccole dimensioni è a canale unico, la configurazione del fondo è del tipo a gradinata.

TORRENTE MONGIA – TRATTO 04SS1N320PI

Colla di Prato Rotondo (Garessio) – Riviera (Viola)



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5740
Larghezza media (m)	4,5
Pendenza (%)	14,82
Tipologia	CS

C: Confinato; CS: Canale Singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	<30m
F2	-	A2	A	V2	<30m
F3	A	A3	A	V3	<30m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM 0.0		IA 0.00		IV 0.0	
IQM 1.00 – Elevato					

Il tratto è totalmente confinato e a canale unico.

L'alveo, è di dimensioni ridotte, scorre su un fondovalle fortemente incassato fra versanti ricoperti da una fitta vegetazione.

Tutti gli indici di funzionalità e artificialità risultano elevati.

Le variazioni non sono state considerate data l'esiguità della larghezza.

L'indice IQM assume il valore 1.00, che corrisponde alla classe ELEVATO.



Figura 2 – Il greto nei pressi dell'inizio del ratto



Figura 2 - L'alveo in forra

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

TORRENTE PELLICE

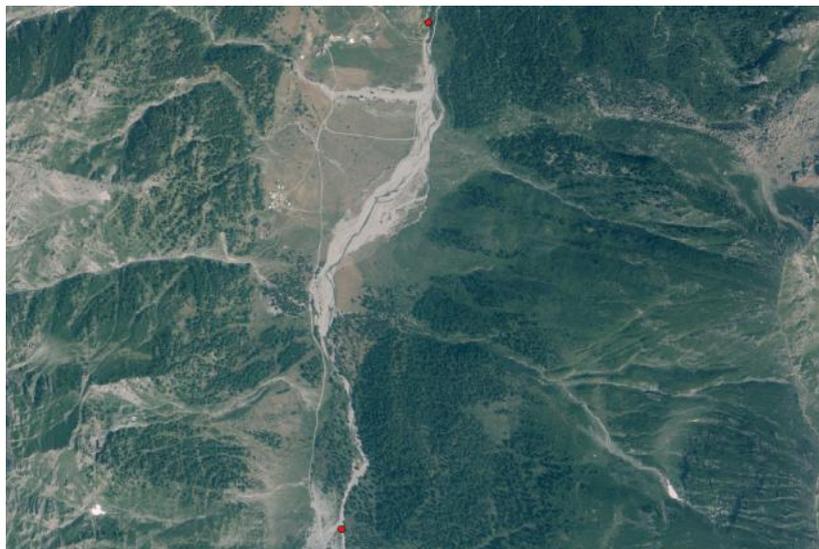
CI 04SS2N362PI

**Da Borgata Partia fino alla Confluenza Vallone Giulan Cruello
(Bobbio Pellice)**

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TORRENTE PELLICE – TRATTO 04SS2N362PI_1

Borgata Partia – Borgata Ciabot



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1998
Larghezza media (m)	60
Pendenza (%)	1.65
Tipologia	CI

C: confinato; CI: canali intrecciati

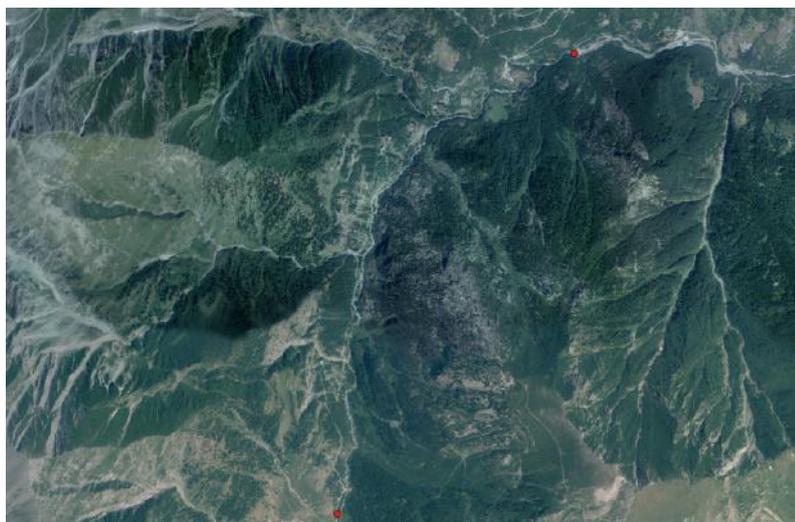
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	-		
F12	-	A12	-		
F13	-				
IFM		IA		IV	
0.04		0.00		0.00	
IQM		CLASSE			
0.96		Elevato			

Tratto montano che scorre sulla soglia glaciale denominata Conca del Prà con pendenze quindi modeste. Risulta confinato a causa della presenza di numerosi ed estesi conoidi, anche se nel tratto più pianeggiante tende ad espandersi lateralmente e ad assumere un andamento a canali intrecciati. Gli indici sia di funzionalità sia di artificialità sono molto elevati, ad esclusione dell'F3 (connessione tra versanti e corso d'acqua) che viene parzialmente penalizzato dalla presenza della strada di fondovalle.

L'indice IQM complessivamente raggiunge quindi un valore elevato pari a di 0.96, che corrisponde alla classe ELEVATO.

TORRENTE PELLICE – TRATTO 04SS2N362PI_2

Borgata Ciabot - Villanova



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	3809
Larghezza media (m)	16
Pendenza (%)	14.8
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.03		0.04		0.00	
IQM		CLASSE			
0.93		Elevato			

Il tratto 2, anch'esso in ambito montano, è caratterizzato da un maggior grado di confinamento rispetto al precedente; il corso d'acqua è di tipologia a canale singolo con un'elevata pendenza. Lungo tutto il tratto non sono presenti infrastrutture antropiche ad esclusione della strada di fondovalle che interrompe a tratti la continuità della connessione tra versanti e corso d'acqua (F3). Gli indicatori relativi al taglio e alla rimozione della vegetazione sono stati valutati con indice intermedio per assenza di dati certi. L'indice IQM complessivo è pari a 0.93, pertanto anche questo tratto rientra pienamente nella classe ELEVATO.

TORRENTE PELLICE – TRATTO 04SS2N362PI_3

Villanova – Confluenza Vallone Giulan Cruello (Bobbio Pellice)



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5128
Larghezza media (m)	24
Pendenza (%)	7.58
Tipologia	CS

C: confinato; CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.12		0.13		0.00	
IQM		CLASSE			
0.75		Buono			

Tratto con caratteristiche morfologiche montane e torrentizie, ma interessato da un carico antropico più consistente rispetto ai tratti precedenti.

Sono presenti numerose derivazioni a scopo irriguo ed energetico che seppur non influiscano in modo sensibile sulle portate liquide, tuttavia a causa degli sbarramenti ostacolano parzialmente il flusso longitudinale, andando quindi a condizionare gli indicatori relativi (F1, F9, A4).

Sono presenti anche alcuni attraversamenti e la strada di fondovalle che interrompe, in sinistra idrografica, la continuità della connessione tra versanti e corso d'acqua. Gli indicatori A10, A11 e A12, in assenza di dati certi sono stati valutati con il valore intermedio.

L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.75 e corrisponde alla classe BUONO.



Figura 1 – Sbarramento per centralina idroelettrica



Figura 2 – Vista dell'alveo a monte dello sbarramento



Figura 3 – Opera di captazione



Figura 4 – Guado a sbarramento dell'alveo



Figura 5 – Vista dell'alveo a monte del ponte di borgata Malbec



Figura 6 – Confluenza Vallone Giulian Cruello (termine tratto)

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	A	A	B
F2	-	-	-
F3	B	B	B
F4	-	-	-
F5	-	-	-
F6	-	A	A
F7	A	-	-
F8	-	-	-
F9	A	A	B
F10	A	A	A
F11	A	A	C
F12	-	A	A
F13	-	A	A
IFM_{tot}	0.04	0.03	0.12

Osservando la tabella precedente, nella quale vengono messi a confronto gli indici di funzionalità morfologica si rileva come ci sia una sostanziale omogeneità tra i primi 2 tratti del c.i. 04SS2N362PI fino alla Confluenza Vallone Giulian Cruello, entrambi con caratteristiche montane. Il primo tratto, scorrendo sulla soglia glaciale, pur essendo confinato per la presenza di importanti conoidi alluvionali, presenta una pendenza ridotta ed una morfologia in parte a canali multipli. Il secondo tratto inizia in corrispondenza del salto morfologico al limite della soglia glaciale e presenta una pendenza maggiore e caratteristiche più marcatamente torrentizie. In entrambi i casi, a parte la presenza della strada di valle che corre in sponda sinistra interrompendo la continuità della connessione tra versanti e corso d'acqua (F3) gli indici morfologici sono tutti elevati. Il terzo tratto scorre in un ambito leggermente più antropizzato caratterizzato dalla presenza della strada di fondovalle (F3) asfaltata e di alcune borgate; inoltre sono presenti derivazioni idriche, che in alcuni casi con i loro sbarramenti interrompono parzialmente la continuità longitudinale del flusso (F1) e alterano la normale sezione dell'alveo (F9).

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	A	A
A2	A	A	A
A3	A	A	A
A4	A	A	B
A5	A	A	B
A6	A	A	A
A7	-	-	-
A8	-	-	-
A9	A	A	A
A10	A	A	B
A11	-	B	B
A12	-	B	B
IA_{tot}	0	0.04	0.13

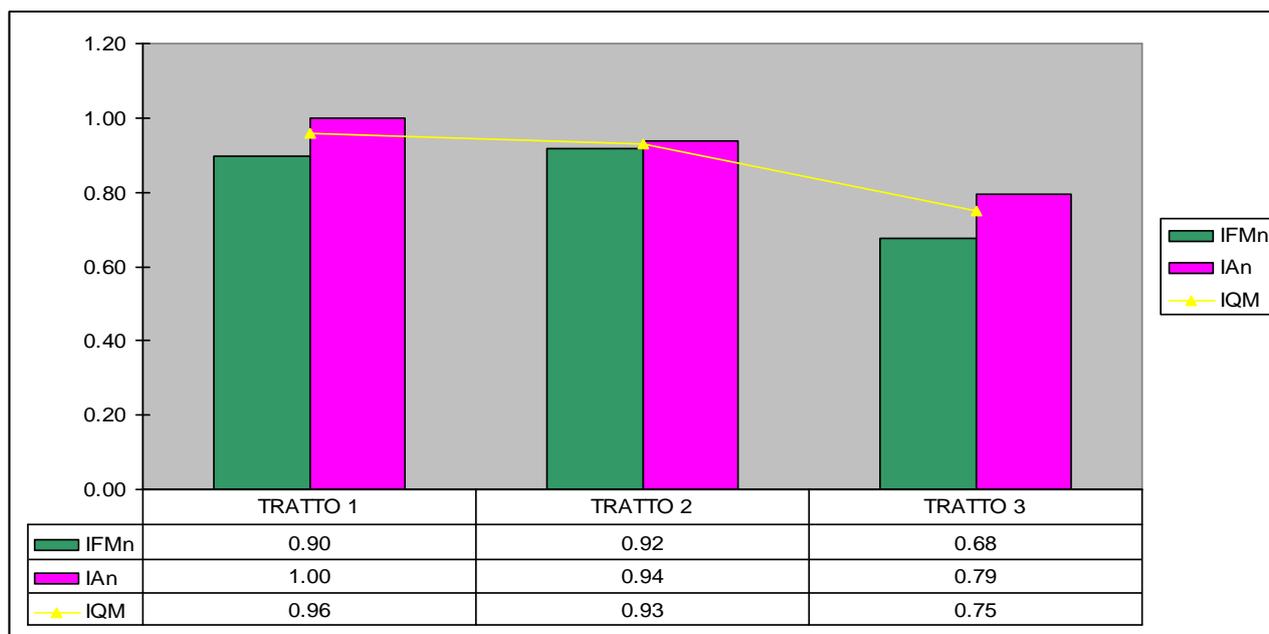
L'impatto dell'artificialità risulta praticamente assente per i primi 2 tratti, mentre il terzo tratto è caratterizzato dalla presenza di alcuni piccoli sbarramenti che alterano in parte le portate solide (A4) e alcuni attraversamenti (A5).

Gli indici A10, A11 e A12 in assenza di dati certi sono sempre stati valutati con il valore intermedio, che comunque sembra essere un valore verosimile.

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.85, corrispondente al valore di entrata per la classe "ELEVATO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
04SS2N362PI_1	1998.48	0.96	Elevato
04SS2N362PI_2	3808.3	0.93	Elevato
04SS2N362PI_3	5128	0.75	Buono
Tot	10934.78	0.85 (media pesata)	Elevato

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Dal confronto dei sub-indici riportati nel grafico emergono valori molto elevati per i primi 2 tratti ed una leggera flessione nel terzo tratto dove il valore complessivo dell'IQM passa dalla classe Elevato alla classe Buono. Nel complesso comunque il corpo idrico, fino alla Confluenza Vallone Giulian Cruello (Bobbio Pellice), raggiunge una valore complessivo di Indice di Qualità Morfologica ELEVATO.

TORRENTE PELLICE

CI 04SS2N362PI

calcolo IQM complessivo

Il corpo idrico, dalla Confluenza Vallone Giulan Cruello (Bobbio Pellice) fino alla confluenza con il torrente Luserna, è stato oggetto di studio nell'ambito del progetto denominato "PelliDrac – Pellice e Drac si parlano histoire d'eau", quarto programma di cooperazione transfrontaliera lungo la frontiera continentale tra Italia e Francia relativo al periodo 2007 – 2013 (Misura 2.1 – Risorse del Territorio) per iniziativa del Politecnico di Torino, della Provincia di Torino e del Conseil Général des Hautes-Alpes.

Di seguito viene riportata la tabella con il valore IQM calcolato per i tratti omogenei da parte del Politecnico di Torino:

Tratto	Lunghezza	IQM
2	1017	0.71
3	1936	0.64
4a	3252	0.81
4b	709	0.77
5	1875	0.79
6	2002	0.64
7	1352	0.61

e la tabella complessiva con il calcolo di IQM per l'intero corpo idrico:

Sintesi dei valori IQM				
Autore	Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
Arpa Piemonte	04SS2N362PI_1	1998	0.96	Elevato
Arpa Piemonte	04SS2N362PI_2	3808	0.93	Elevato
Arpa Piemonte	04SS2N362PI_3	5128	0.75	Buono
Politecnico di Torino	7	1352	0.61	Sufficiente
Politecnico di Torino	6	2002	0.64	Sufficiente
Politecnico di Torino	5	1875	0.79	Buono
Politecnico di Torino	4b	709	0.77	Buono
Politecnico di Torino	4a	3252	0.81	Buono
Politecnico di Torino	3	1936	0.64	Sufficiente
Politecnico di Torino	2 *	1017	0.71	Buono
	Tot.	22061	0.78 (media pesata)	Buono

* mediato sulla lunghezza

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

TORRENTE PELLICE

CI 06SS3F363PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F363PI_1

Confluenza T. Luserna – Ponte di Bibiana



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2596
Larghezza media (m)	105
Pendenza (%)	1.54
Tipologia	W

SC: semi confinato; W: transazionale wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.13		0.05		0.03	
IQM		CLASSE			
0.79		Buono			

Tratto compreso tra gli abitati di Luserna San Giovanni e Bibiana, parzialmente confinato in sponda destra nella parte iniziale e comunque inciso per tutto il tratto. La tipologia morfologica prevalente è wandering ma presenta un tratto intermedio a canale unico leggermente sinuoso (F7). La funzionalità risulta alterata per la quasi totale assenza di piana inondabile (F2) e sponde erose (F4), per la ristrettezza della fascia potenzialmente erodibile condizionata dalla presenza di strade ed edifici e dalla presenza molto limitata di vegetazione perifluviale funzionale. L'artificialità invece non impatta sulla qualità morfologica, a parte per gli indici A10, A11 e A12 che in assenza di dati certi sono stati

valutati con l'indice intermedio. Per quanto riguarda le variazioni rispetto alla situazione degli anni '50 comporta un impatto solo l'approfondimento dell'alveo, comunque contenuto entro i 3 m. L'indice IQM complessivamente raggiunge quindi un valore pari a di 0.79, che corrisponde alla classe BUONO.



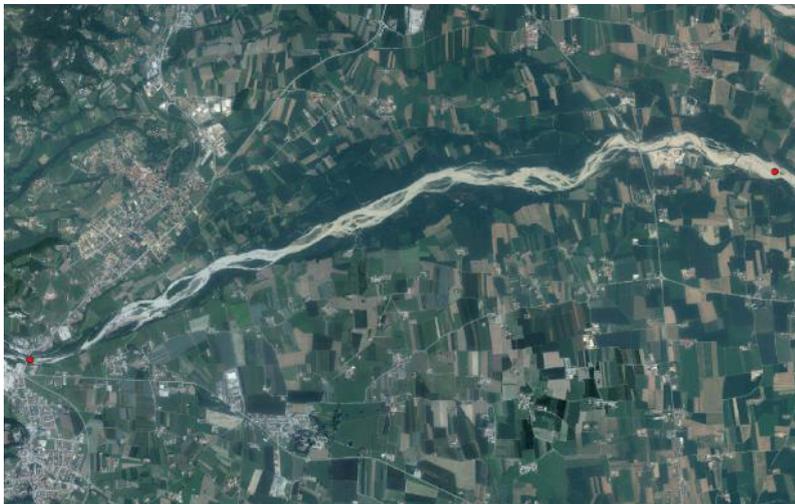
Figura 1 – Vista dell'alveo a monte del ponte di Bibiana



Figura 2 – Vista dell'alveo a valle del ponte di Bibiana

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F363PI_2

Ponte di Bibiana – Confluenza T. Chiamogna



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	8702
Larghezza media (m)	157
Pendenza (%)	1.26
Tipologia	CI

NC: non confinato; CI: canali intrecciati

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.13		0.14		0.05	
IQM		CLASSE			
0.68		Moderato o Sufficiente			

Il tratto 2 ha una lunghezza elevata, in quanto presenta caratteri morfologici e impatti antropici omogenei. Il tratto scorre in ambito di pianura e pertanto risulta essere non confinato; la tipologia morfologica è a canali intrecciati con presenza anche di isole vegetate. La funzionalità risente della quasi totale assenza di piana inondabile, della lieve alterazione del flusso longitudinale dovuto alla presenza di attraversamenti con le pile in alveo, della scarsa presenza di sponde erose e di una fascia potenzialmente erodibile limitata dalla presenza di frequenti opere longitudinali (difese e argini). Tali elementi naturalmente influiscono in modo negativo anche sull'indicatore di artificialità. Per quanto riguarda le variazioni rispetto

alla situazione degli anni '50 la morfologia non sembra essere variata mentre è leggermente diminuita la larghezza dell'alveo che si è anche approfondito di valori comunque compresi entro i 3 m.

L'indice IQM complessivo è pari a 0.68, corrispondente alla parte alta della classe MODERATO, prossimo alla classe Buono.



Figura 3 – Alveo in corrispondenza del ponte della ferrovia nei pressi dell'abitato di Bricherasio



Figura 4 – Alveo in corrispondenza del confine tra i comuni di Bricherasio e Garzigliana



Figura 5 – Alveo a monte del ponte di Garzigliana, in località Madonna di Monte Bruno



Figura 6 – Lavori in alveo a valle del ponte di Garzigliana, in località Madonna di Monte Bruno

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F363PI_3

Confluenza T. Chiamogna – Confluenza T. Chisone



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2834
Larghezza media (m)	318
Pendenza (%)	0.60
Tipologia	CI

NC: non confinato; CI: canali intrecciati

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.09		0.09		0.07	
IQM		CLASSE			
0.74		Buono			

L'ultimo tratto, anch'esso non confinato e con morfologia a canali intrecciati presenta una funzionalità morfologica migliore rispetto al tratto precedente, penalizzata solo dalla quasi totale assenza di piana inondabile e da sponde erose poco frequenti. La vegetazione perfluviale arealmente è poco estesa, ma presenta una buona continuità lineare. L'artificialità è data principalmente dalla presenza di alcune difese spondali. E' presente anche un guado che interferisce con il flusso longitudinale senza però alterare la morfologia fluviale.

Le variazioni rispetto agli anni '50 riguardano la larghezza dell'alveo, sensibilmente diminuita e l'approfondimento, contenuto entro i 3 m.

L'indice IQM complessivo ha valore

pari a 0.74 e corrisponde alla classe BUONO.



Figura 7 – Alveo a valle del guado (interrotto) in comune di Garzigliana, località Cavour



Figura 8 – Alveo a monte del guado (interrotto) in comune di Garzigliana, località Cavour

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	A	B	A
F2	C	C	C
F3	-	-	-
F4	B	B	B
F5	B	C	A
F6	-	-	-
F7	B	A	A
F8	-	-	-
F9	A	A	A
F10	A	A	A
F11	C	C	C
F12	C	B	C
F13	A	A	A
IFM_{tot}	0.13	0.13	0.09

Osservando la tabella precedente, nella quale vengono messi a confronto gli indici di funzionalità morfologica si rileva come alcuni indici si mantengano sostanzialmente omogenei lungo il c.i. 06SS3F363PI. In particolare la continuità longitudinale generalmente buona, risulta lievemente alterata solo dalla presenza di due attraversamenti. La piana inondabile è praticamente assente per tutto il c.i., tranne lembi isolati e di dimensioni molto ridotte. Le sponde sono generalmente poco in erosione, mentre la fascia potenzialmente erodibile aumenta man mano che ci si sposta da monte verso valle, in accordo con il fatto che nella prima parte il c.i. attraversa una zona più antropizzata per poi defluire in aree a destinazione agricola. La vegetazione perifluviale pur non essendo realmente molto estesa, presenta comunque una buona continuità longitudinale.

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	A	A
A2	A	A	A
A3	A	A	A
A4	A	B	A
A5	A	B	A
A6	A	B	C
A7	A	B	A
A8	A	A	A
A9	A	A	A
A10	B	B	B
A11	B	B	B
A12	B	B	B
IA_{tot}	0.05	0.14	0.09

L'artificialità non mostra elementi particolarmente critici e persistenti; il primo ed il terzo tratto sostanzialmente non soffrono impatti particolarmente significativi, ad esclusione delle frequenti opere di difesa longitudinali nell'ultimo tratto. Il tratto intermedio subisce qualche impatto in più dovuto alla presenza di attraversamenti che ostacolano in parte il transito longitudinale del materiale e alla presenza di opere di difesa

Gli indici A10, A11 e A12 in assenza di dati certi sono sempre stati valutati con il valore intermedio, che comunque sembra essere un valore verosimile.

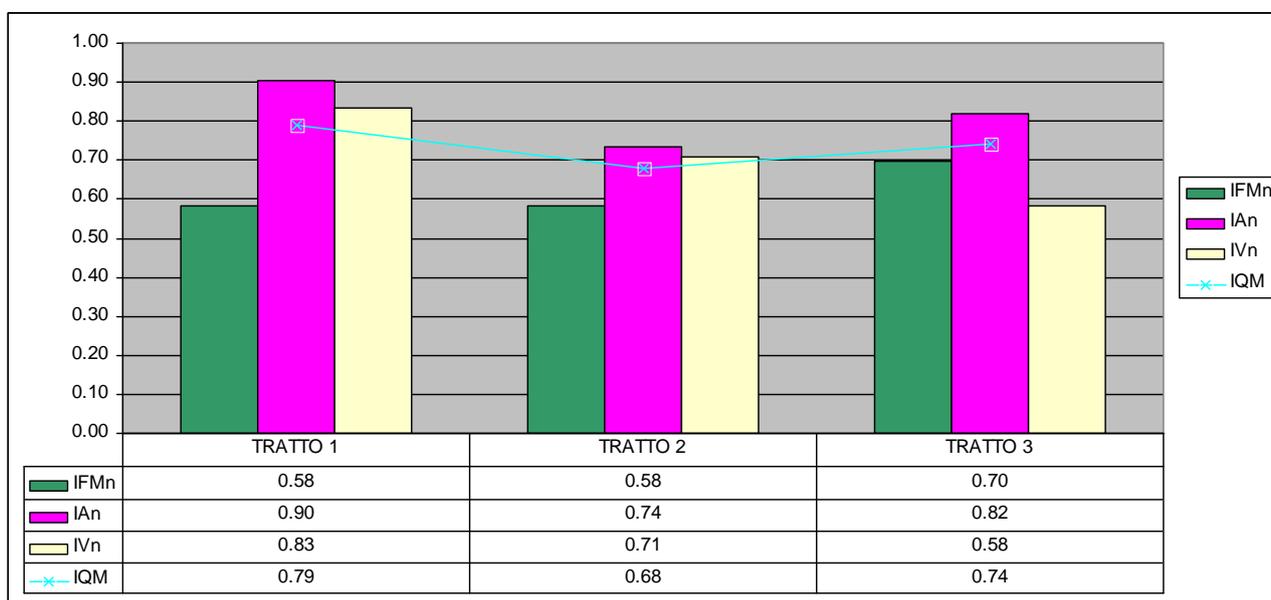
Sintesi dei valori VM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
V1	A	A	A
V2	A	B	C
V3	B	B	B
VM_{tot}	0.03	0.05	0.07

Dall'analisi dei valori di variazioni morfologiche rispetto alla situazione degli anni '50 si osserva come lungo il corpo idrico non vi sono state variazioni di tipologia morfologica, ma solo di larghezza che da monte verso valle risulta sempre più diminuita. L'approfondimento dell'alveo per tutti i tratti è stato contenuto entro i 3 m.

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.71, corrispondente al valore di entrata per la classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
06SS3F363PI_1	2596	0.79	Buono
06SS3F363PI_2	8702	0.68	Moderato
06SS3F363PI_3	2834	0.74	Buono
Tot	14132	0.71 (media pesata)	Buono

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Dal confronto dei sub-indici riportati nel grafico emerge che il valore di IQM è leggermente più elevato nel primo tratto e segna una flessione nel tratto intermedio (classo Moderato). Per quanto riguarda i sub indici si nota come la funzionalità sia costante nei primi due tratti per poi migliorare nell'ultimo, l'artificialità mostri il valore peggiore nel tratto intermedio e le variazioni morfologiche tendano ad essere più marcate da monte verso valle.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

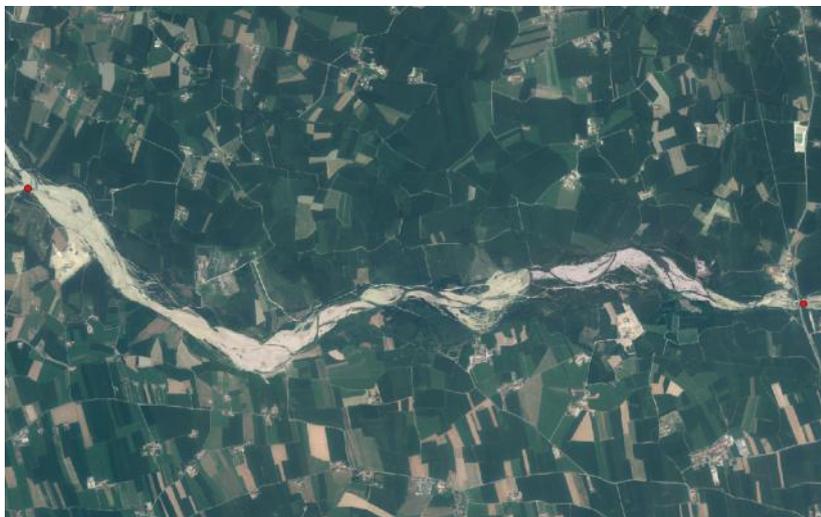
TORRENTE PELLICE

CI 06SS3F364PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F364PI_1

Confluenza T. Chisone – Ponte di Vigone



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	7305
Larghezza media (m)	188
Pendenza (%)	0.44
Tipologia	CI

NC: non confinato; CI: canali intrecciati

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.14		0.11		0.05	
IQM		CLASSE			
0.71		Buono			

Il tratto scorre in ambito di pianura e pertanto risulta essere non confinato; la tipologia morfologica è a canali intrecciati. La funzionalità risente della scarsa presenza di piana inondabile, della lieve alterazione del flusso longitudinale dovuto alla presenza di attraversamenti e guadi, della scarsa presenza di sponde erose e di una fascia potenzialmente erodibile limitata dalla presenza di frequenti opere longitudinali (difese e argini). Tali elementi naturalmente influiscono in modo negativo anche sull'indicatore di artificialità. Inoltre l'estensione areale della vegetazione funzionale è compromessa dalla presenza di estese aree agricole. Per quanto riguarda le variazioni rispetto alla

situazione degli anni '50 la morfologia non sembra essere variata mentre è leggermente diminuita la larghezza dell'alveo che si è anche approfondito di valori comunque compresi entro i 3 m. L'indice IQM complessivo è pari a 0.71, corrispondente al valore iniziale della classe BUONO.



Figura 1 – Alveo a monte del guado in prossimità della confluenza con il torrente Chisone



Figura 2 – Alveo a valle del guado in prossimità della confluenza con il torrente Chisone



Figura 3 – Scogliera in sponda destra (comune di Villafranca Piemonte)



Figura 4 – Scogliera in sponda sinistra (comune di Villafranca Piemonte, nei pressi di località Airaudi)

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F364PI_2

Ponte di Vigone – Ruata Pellice



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2613
Larghezza media (m)	138
Pendenza (%)	1.22
Tipologia	SBA

NC: non confinato; SBA: sinuoso a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.07		0.07		0.03	
IQM		CLASSE			
0.83		Buono			

Il tratto 2, anch'esso in ambito di pianura, è caratterizzato da una pendenza maggiore rispetto al precedente, la tipologia morfologica diventa quindi sinuosa a barre alternate. Migliora la funzionalità, che risulta compromessa solo a causa della scarsa presenza di piana inondabile, di sponde in erosione e di vegetazione perfluviale. L'artificialità risente della presenza di opere di protezione longitudinali. Per quanto riguarda le variazioni rispetto alla situazione degli anni '50 la morfologia e la larghezza dell'alveo non sembrano essere variate significativamente, mentre l'approfondimento è compreso entro i 3 m.

L'indice IQM complessivo è pari a 0.83, corrispondente alla fascia alta della classe BUONO.



Figura 5 – Alveo a monte del ponte Villafranca Piemonte – Vigone



Figura 6 – Alveo a valle del ponte Villafranca Piemonte – Vigone (Inizio tratto); in primo piano la soglia a valle del ponte

TORRENTE PELLICE – TRATTO 06SS3F364PI_3

Ruata Pellice – Confluenza F. Po



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3786
Larghezza media (m)	65
Pendenza (%)	0.20
Tipologia	SBA

NC: non confinato; SBA: sinuoso a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.07		0.07		0.05	
IQM		CLASSE			
0.81		Buono			

L'alveo ha pendenza inferiore rispetto al tratto precedente. Morfologicamente ha ancora tipologia sinuosa a barre alternate, ma l'alveo è più stretto ed inciso. Gli indici di funzionalità e artificialità hanno valori del tutto analoghi a quelli del tratto precedente. Per quanto riguarda le variazioni rispetto alla situazione degli anni '50 la morfologia è leggermente variata dal momento che in precedenza era più evidentemente meandriforme, la larghezza dell'alveo non sembra essere variata significativamente e l'approfondimento è contenuto entro i 3 m.

L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.81 e corrisponde alla classe BUONO.



Figura 7 – Alveo in corrispondenza di un'ansa (parte iniziale di tratto)



Figura 8 – Alveo con barra laterale in destra idrografica (parte terminale del tratto)

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	B	A	A
F2	B	B	B
F3	-	-	-
F4	B	B	B
F5	B	A	A
F6	-	-	-
F7	A	A	A
F8	-	-	-
F9	B	A	A
F10	A	A	A
F11	C	C	C
F12	B	B	B
F13	A	A	A
IFM_{tot}	0.14	0.07	0.07

Osservando la tabella, nella quale vengono messi a confronto gli indici di funzionalità morfologica, risulta evidente che lungo i tratti 2 e 3 le condizioni sono praticamente analoghe con valori di interferenza dovuti alla limitata estensione areale della vegetazione funzionale perfluviale a causa delle estese pratiche colturali (conseguentemente anche il materiale legnoso in alveo è poco presente), e alla limitata presenza di piana inondabile e di sponde in erosione. Il primo tratto oltre a tali impatti risulta poi alterato anche a causa della presenza di guadi e attraversamenti (compresa la soglia del ponte tra Villafranca Piemonte e Vigone) che penalizzano l'indicatore F1.

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	A	A
A2	A	A	A
A3	A	A	A
A4	A	A	A
A5	B	A	A
A6	B	B	B
A7	B	A	A
A8	A	A	A
A9	A	A	A
A10	B	B	B
A11	B	B	B
A12	B	B	B
IA_{tot}	0.11	0.07	0.07

Anche per quanto riguarda l'artificialità il secondo e il terzo tratto sono del tutto confrontabili con interferenze dovute per lo più alla presenza di difese spondali longitudinali. Il primo tratto è aggravato dalla presenza di attraversamenti e guadi che interferiscono con lo sviluppo longitudinale del corso d'acqua.

Gli indici A10, A11 e A12 in assenza di dati certi sono sempre stati valutati con il valore intermedio, che comunque sembra essere un valore verosimile.

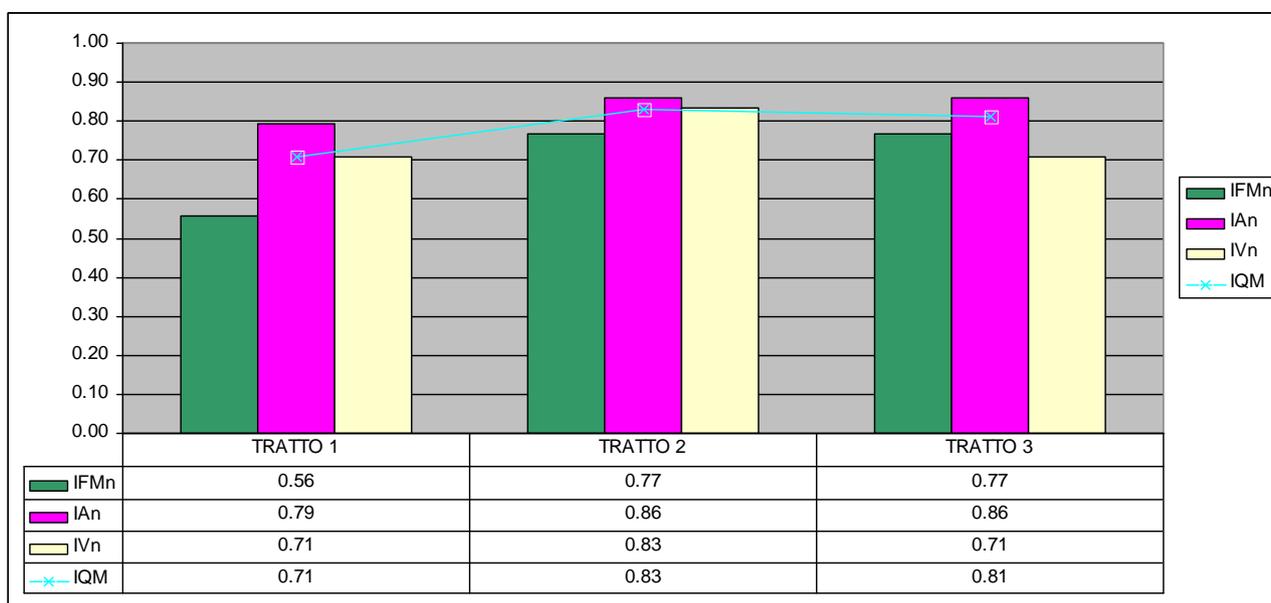
Sintesi dei valori VM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
V1	A	A	B
V2	B	A	A
V3	B	B	B
VM_{tot}	0.05	0.03	0.05

Le variazioni morfologiche rispetto alla situazione degli anni '50 vedono uno scostamento di tipologia morfologica per l'ultimo tratto (da meandriforme a SBA), una diminuzione di larghezza dell'alveo per il primo tratto e un approfondimento, contenuto entro i 3 m, per tutti i tratti.

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.76, corrispondente alla classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
06SS3F364PI_1	7305	0.71	Buono
06SS3F364PI_2	2613	0.83	Buono
06SS3F364PI_3	37864	0.81	Buono
Tot	13704	0.76 (media pesata)	Buono

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Dal confronto dei sub-indici riportati nel grafico emerge che il valore di IQM è leggermente inferiore nel primo tratto, dove rientra nella parte iniziale della classe Buono, mentre risulta più elevato nei tratti 2 e 3 pur rimanendo sempre all'interno della stessa classe. Per quanto riguarda i sub indici tutti tendono ad essere migliori nei tratti 2 e 3.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014 - 2015

TORRENTE PIOTA
CI 10SS2N376PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Bosio (Capanne di Marcarolo) – Silvano d'Orba

Il corpo idrico oggetto di studio origina nel comune di Bosio in prossimità della frazione Capanne di Marcarolo e scorre nella parte più a monte all'interno dell'omonimo parco naturale per poi proseguire verso Lerma e confluire nel Torrente Orba a Silvano d'Orba, in provincia di Alessandria, per un totale di circa venti chilometri. Per i primi due tratti si sviluppa in ambiente montano e scorre nella forra a diretto contatto con i versanti. Nella seconda parte prosegue in ambiente collinare con una tipologia sinuosa a barre alternate. L'alveo a canale unico, discretamente inciso, non presenta cambiamenti di rilievo rispetto al passato né vi sono sponde in erosione data la stabilità del tracciato e il fondo localmente in roccia. Per i primi due tratti è più esile con una pendenza più evidente che si attenua proseguendo verso valle soprattutto a partire dalla confluenza con il T. Gorzente dove l'alveo assume dimensioni maggiori grazie all'apporto idrico di quest'ultimo.

La fascia vegetazionale è piuttosto estesa lungo tutto il percorso e subisce una lieve penalizzazione nel terzo tratto.

Le opere di difesa sono limitate alla protezione degli attraversamenti peraltro non numerosi.

TORRENTE PIOTA – TRATTO 10SS2N376PI _1

C. Pietta (C. Marcarolo) – Guado a quota 430 m



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	3566
Larghezza media (m)	18,08
Pendenza (%)	4,71
Tipologia	CS

C: Confinato; CS: Canale Singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	A	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM 0.0		IA 0.06		IV 0.0	
IQM 0.94 – Elevato					

Il tratto a canale unico si estende all'interno del parco naturale delle Capanne di Marcarolo e si colloca in un ambito fisiografico di montagna.

L'alveo, totalmente confinato, è di dimensioni ridotte, scorre su un fondovalle fortemente incassato fra versanti ricoperti da una fitta vegetazione. Il fondo è per lo più a gradinate e presenta alcuni tratti in roccia, con sedimenti dominanti a massi. Tutti gli indici di funzionalità risultano elevati.

L'artificialità è poco accentuata data l'assenza di opere di alterazione delle portate. Solamente la continuità longitudinale è lievemente penalizzata da un unico attraversamento.

In assenza di dati certi, gli indicatori degli interventi di manutenzione sono stati

classificati con il valore intermedio.

L'indice IQM assume il valore 0.94, che corrisponde alla classe ELEVATO.

+



Figura 1 – Inizio del Corpo Idrico



Figura 2 – Tratto di alveo in roccia

TORRENTE PIOTA – TRATTO 10SS2N376PI _2

Guado a quota 430 m – Confluenza T. Gorzente



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5312
Larghezza media (m)	34,68
Pendenza (%)	3,98
Tipologia	CS

C: Confinato; CS: Canale Singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	-	A2	A	V2	A
F3	A	A3	A	V3	A
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM 0.0		IA 0.06		IV 0.0	
IQM 0.94 – Elevato					

Il secondo tratto prosegue nel fondovalle incassato fra versanti scarsamente accessibili.

L'alveo, confinato a canale singolo, è mediamente più largo del precedente, la morfologia fluviale è riconducibile alla tipologia a gradinata, localmente scorre su substrato in roccia. La vegetazione in fascia perifluviale si estende per la quasi totalità del tratto pertanto l'ampiezza delle formazioni funzionali è elevata.

L'artificialità beneficia dei buoni valori della parte a monte ed il tratto medesimo non presenta particolari opere sia di contenimento che di ostacolo al flusso. Si riscontrano alcune opere di attraversamento.

Non si evidenziano variazioni di tracciato. In assenza di dati certi, gli indicatori degli interventi di manutenzione in alveo sono

stati classificati con il valore intermedio.

Le variazioni morfologiche indicano una buona stabilità con un lieve scostamento altimetrico. Il valore dell'indice IQM è 0.94, che corrisponde alla classe ELEVATO.



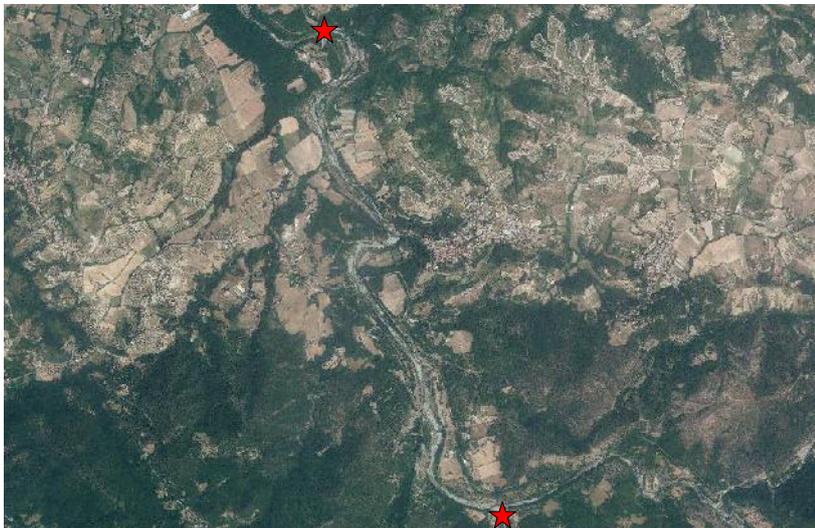
Figura 3 – Scorcio dell'alveo verso valle



Figura 4 – Confluenza con il T. Gorzente

TORRENTE PIOTA – TRATTO 10SS2N376PI _3

Confluenza T. Gorzente – Ponte C.se Silecchi



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5014
Larghezza media (m)	60
Pendenza (%)	0.85
Tipologia	SBA

SC: *Semi-Confinato*
 SBA: *Sinuoso a Barre Alterne*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	-	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM 0,08		IA 0,09		IV 0,05	
IQM 0,78 - Buono					

A partire dalla confluenza con il T. Gorzente il fondovalle diventa più ampio e si passa dall'ambiente montano a quello collinare. Il tratto, semiconfinato, è caratterizzato da una sensibile diminuzione della pendenza e da un considerevole aumento della larghezza. La funzionalità è lievemente alterata da alcuni attraversamenti e da una piana inondabile di dimensioni contenute. L'erosione di sponda non è stata valutata data la bassa pendenza dell'alveo.

L'estensione della vegetazione perifluviale assume il valore intermedio. Si riscontrano alcune opere di alterazione delle portate solide nonché alcuni attraversamenti. In base alla scarsità di dati disponibili sulle portate liquide, si è scelto di non penalizzare il

tratto attribuendo quindi la classe A ai relativi indicatori. Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione si sono assunti valori intermedi come nei due tratti precedenti a causa della mancanza di dati certi.

Nel parte finale del tratto si evidenzia uno scostamento localizzato della configurazione morfologica rispetto agli anni '50 con lieve alterazione della quota del fondo. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.75, corrispondente alla classe BUONO.



Figura 5 –Il corso d'acqua a ovest di Lerma



Figura 6 – Alveo localmente a diretto contatto con gli affioramenti rocciosi

TORRENTE PIOTA – TRATTO 10SS2N376PI _4

Ponte C.se Silecchi – Confluenza con T. Orba



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5842,5
Larghezza media (m)	39,5
Pendenza (%)	0.5
Tipologia	SBA

SC: Semi-Confinato

SBA: Sinuoso a Barre Alterne

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	-	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM 0,06		IA 0,07		IV 0,03	
IQM 0,85 - Buono					

Questo tratto scorre nel fondovalle fino alla confluenza con il T. Orba, è caratterizzato da un restringimento dell'alveo che, anche in questo caso, è a canale unico di tipo sinuoso a barre alternate.

La funzionalità è lievemente alterata da alcuni attraversamenti e da una piana inondabile del tutto trascurabile

L'erosione di sponda non è stata valutata data la bassa pendenza dell'alveo così come nel tratto precedente.

La fascia di vegetazione perifluviale è ampia e piuttosto continua.

Per quanto riguarda l'artificialità si rilevano alcuni attraversamenti inoltre, data la scarsità dei dati disponibili sulle portate liquide, si è scelto di non penalizzare il tratto attribuendo quindi la

classe A ai relativi indicatori. Gli interventi di manutenzione sono stati classificati con valore intermedio come nei tratti precedenti a causa della mancanza di dati certi.

Le variazioni morfologiche mostrano una lieve alterazione della quota del fondo. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.85, corrispondente alla classe BUONO.



Figure 7-8 – Il greto nei pressi dell'abitato di Silvano d'Orba

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	A	A	B	B
F2			B	C
F3	A	A		
F4				
F5			A	A
F6	A	A		
F7			A	A
F8				
F9	A	A	A	A
F10	A	A	A	A
F11	A	A	A	A
F12	A	A	B	A
F13	A	A	B	A
IFM	0.00	0.00	0.08	0.08

Nei primi due tratti del corpo idrico tutti gli indici presentano il punteggio più elevato. Nella seconda parte la continuità longitudinale assume un valore intermedio per via di qualche attraversamento. Anche F2 è penalizzante in quanto la presenza di piana inondabile è praticamente trascurabile soprattutto nell'ultimo tratto. Le formazioni funzionali in fascia perifluviale sono più modeste nel terzo tratto. Tutti gli altri indici presentano il punteggio migliore. Complessivamente la funzionalità è quindi buona.

Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	A	A	A
A2	A	A	A	A
A3	A	A	A	A
A4	A	A	A	A
A5	B	B	B	B
A6	A	A	A	A
A7	-	-	A	A
A8	-	-	A	A
A9	A	A	B	A
A10	B	B	B	B
A11	B	B	B	B
A12	A	A	B	B
IA	0.06	0.06	0.09	0.06

Per quanto riguarda l'artificialità i tratti sono pressoché identici e non evidenziano particolari criticità. Lievi penalizzazioni dovute alla presenza di alcuni attraversamenti.

Non vi sono particolari opere di difesa, salvo una soglia nel terzo tratto a protezione del ponte di Lerma. In mancanza di dati, gli indici relativi agli interventi di manutenzione e prelievo sono stati classificati con valori intermedi.

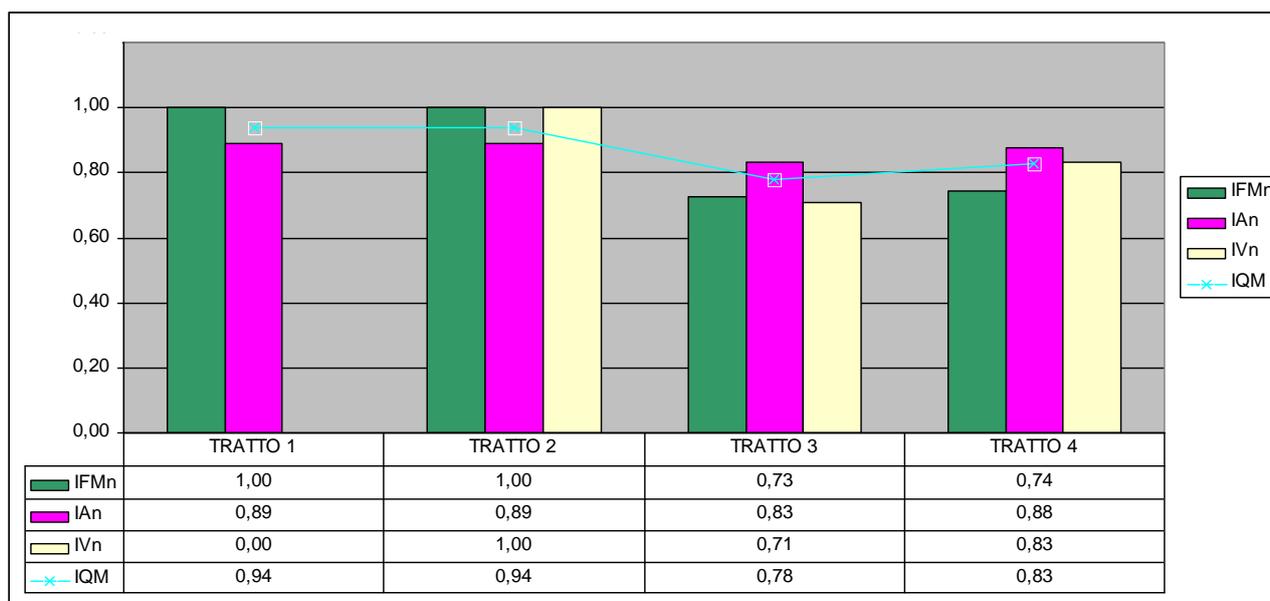
Sintesi dei valori IV				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	-	A	B	A
V2	-	A	A	A
V3	-	A	B	B
IV	0.00	0.00	0.05	0.03

Il corpo idrico non ha subito variazioni rilevanti rispetto al passato. Tranne per il terzo tratto che presenta un lieve scostamento del tracciato, rispetto agli anni '50, nella parte finale.

Considerando la media pesata dei 4 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.87, corrispondente alla classe "ELEVATO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
10SS2N376PI _1	3566	0.94	Elevato
10SS2N376PI _2	5312	0.94	Elevato
10SS2N376PI _3	5014	0.78	Buono
10SS2N376PI _4	5842	0.85	Buono
Tot	19774	0.87 (media pesata)	Elevato

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM e IA, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



Il confronto dei sub-indici riportati nel grafico evidenzia un valore di IF e IA elevati nella prima parte con una flessione nella seconda parte, in particolare nel terzo tratto, anche l'indice IV segue il medesimo andamento, per il primo tratto non è stato valutato in quanto l'alveo è inferiore ai 30 metri.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Ticino

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Fiume Ticino

(LINEE GENERALI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO E QUADRO DEGLI INTERVENTI BACINO DEL TICINO, Autorità di bacino del fiume Po)

Il bacino idrografico del Ticino ha una superficie complessiva di circa 6.033 km². Una parte significativa del suo territorio, il 53%, si trova in territorio svizzero, sicché solo 2.822 km² appartengono al territorio italiano (4% della superficie complessiva del bacino del Po). Complessivamente il bacino si trova per il 79% in ambito montano e per il 21% in pianura. La parte italiana del bacino si trova in ambito montano per il 49%.

Il corso d'acqua ha origine in territorio svizzero, in prossimità del passo del S. Gottardo, ed ha una lunghezza complessiva di 284 km. Costituisce con il fiume Toce il principale affluente del lago Maggiore o di Verbano; a monte della sua immissione in lago, in località Locarno, riceve in sinistra torrenti Brenno e Moesa.

Il lago di Verbano ha una superficie media di 212 km², sul livello idrico medio a quota 193,87 m s.m.; l'invaso del lago raccoglie le acque provenienti dal versante meridionale delle Alpi Lepontine. Il fiume riprende il suo corso quale emissario del lago, dallo sbarramento della Miorina (Sesto Calende) e prosegue fino alla confluenza con il Po, al ponte della Becca. In questo tratto non riceve tributari naturali ma le acque del Terdoppio novarese che si immette a valle di Cerano; esso scorre in una valle a fondo circa piatto, incisa nella superficie fondamentale della circostante pianura e a essa raccordata per mezzo di un terrazzo principale, la cui altezza decresce da 40 a 15 m circa; l'alveo è dapprima monocursale, per poi divagare formando meandri con alveo pluricursale ramificato.

Oltre Sesto Calende si entra nel territorio del Parco del Ticino, il primo parco fluviale italiano e il maggiore d'Europa, istituito nel 1978 dalla Regione Lombardia e nel 1984 dalla regione Piemonte al fine di limitare il degrado ambientale in un'area sottoposta a forti pressioni urbanizzative.

Il territorio investito dal Parco si estende sino alla confluenza del Ticino nel Po, a valle di Pavia; esso si può dividere in tre settori (da nord a sud):

- nel primo, da Sesto Calende fin circa a sud del ponte di Oleggio, il corso del Ticino è incassato nell'alta pianura, che è impermeabile e scarsamente adatta all'agricoltura;
- nel secondo, fino al ponte di barche di Bereguardo, la pianura scende al fiume con successive terrazze: è la fascia delle risorgive con terreno permeabile ad alto utilizzo idrico;
- nel terzo, da Bereguardo al ponte della Becca (confluenza Po), il Ticino corre nella bassa pianura organizzata a risaie e colture foraggere.

L'acqua e il suo sfruttamento hanno da sempre rappresentato un aspetto cardine dell'area del Ticino, caratterizzata da territori spesso aridi poiché posti più in alto del livello delle risorgive.

Il sistema di canalizzazioni e derivazioni idrauliche ebbe origine in periodo medievale e fu in seguito perfezionato in epoca viscontea dando origine a un sistema irriguo in parte tuttora esistente e utilizzato (canale Regina Elena, roggia Molinara di Oleggio del XIV sec., roggia di Montelame del 1492, Naviglio di Langosco e Naviglio sforzesco, entrambi con impianti risalenti al XV secolo).

Allo sfruttamento irriguo, negli ultimi cento anni si è affiancato quello per la produzione di energia elettrica (sbarramenti della Miorina, Porto Torre, Pamperduto).

Il regime idrologico del Ticino sublacuale è condizionato da alcuni fattori principali:

- la regolazione del deflusso dal lago Maggiore allo sbarramento della Miorina;
- lo scambio di portate con la fitta e complessa rete dei canali artificiali derivatori e tributari;
- l'alimentazione da parte del bacino imbrifero superficiale sotteso.

Di fondamentale importanza per il regime idrologico del Ticino è la regolazione del lago, che è legata prevalentemente alle esigenze delle utenze idroelettriche e irrigue di valle. La regolazione opera in modo tale da ritenere i deflussi nei periodi invernali e primaverili, per distribuirli nei mesi estivi. Il regime delle portate di regolazione del Ticino è caratterizzato da massimi deflussi nel periodo maggio-luglio e minimi deflussi nella stagione invernale. Le portate di massima piena si registrano prevalentemente nel periodo autunnale.

Lo sbarramento della Miorina



Lo sbarramento della Miorina è largo 200 m e costituito da 120 portine metalliche completamente abbattibili; la sua regolazione influenza il regime idrometrico del Ticino. Gli estremi della fascia di regolazione sono stagionali e sono cambiati nel tempo. Attualmente presentano i seguenti valori:

- periodo estivo (16 marzo - 31 ottobre) la fascia di regolazione è compresa tra i limiti di -0.50 m e +1.00 m (sullo zero di Sesto Calende, posto a 193.016 m s.l.m.);
- periodo invernale (1 novembre - 15 marzo) la fascia è compresa tra -0.50m e +1.50 m.

Quando il livello raggiunge l'estremo superiore della fascia di regolazione, il regolatore deve aprire completamente lo sbarramento, in modo che il deflusso sia massimo. Una volta abbattuto lo sbarramento, la piena viene lasciata evolvere in regime libero. In queste condizioni il lago si comporta come il lago naturale. Ciò potrebbe far pensare ad un effetto limitato dell'opera sui deflussi di piena.

Dallo studio del Politecnico di Milano Dipartimento di Elettronica e Informazione Programma di ricerca Lago Maggiore D1 - La Ricognizione, ing. M. Micotti ing. E. Weber (Programma di cooperazione transfrontaliera Italia Svizzera 2007 - 2013) risulta però che "E' merito della regolazione aver saputo realizzare le acque nuove senza accrescere le esondazioni. Per ogni evento di piena tra il 1974 e il 1998, la differenza tra il livello al colmo in regime regolato e in regime naturale ha mostrato come la regolazione abbia ridotto i colmi di 24 eventi e ne abbia peggiorati 2". Infatti le operazioni di invaso avvengono due volte l'anno in primavera e autunno quando le precipitazioni sono maggiori.

Da ciò si deduce che l'opera effettua laminazione anche delle piene formative per tempi di ritorno bassi.

Non avendo a disposizione studi approfonditi da cui si possa desumere con certezza l'influenza dell'opera di regolazione sulle portate formative con tempi di ritorno di 1,5 e 10 anni, come richiesto dalla metodologia ISPRA, in questa sede si è valutata la sua incidenza, utilizzando i dati in letteratura disponibili, riportati in bibliografia, e l'analisi multitemporale delle immagini aeree e delle cartografie storiche. Quest'ultima evidenzia come le variazioni morfologiche maggiori si siano registrate dopo gli anni '50, pur essendo le più importanti opere di derivazione già presenti lungo il Ticino alla fine del 1800. E' infatti con l'entrata in funzione della diga della Miorina nel 1943 e quella successiva di Porto Torre che alimenta il canale Regina Elena nel 1954 che si assiste a cambiamenti morfologici più repentini. Da ciò si è ritenuto di attribuire un ruolo importante anche alla traversa di regolazione del lago nel calcolo dell'indicatore A1 e A2 per il corpi idrici oggetto di studio.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

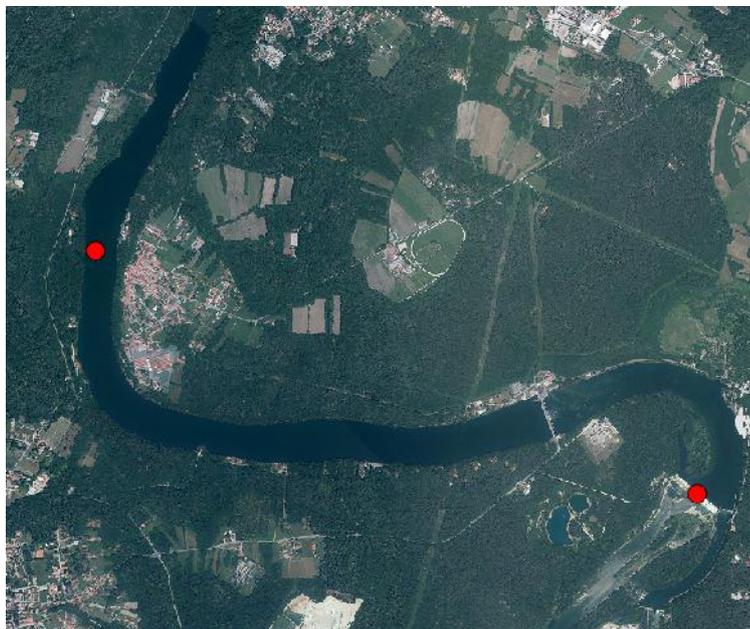
ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Ticino CI N0080982ir PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO N0080982ir_1

Inizio CI a valle traversa Miorina - Traversa Panperduto



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4653
Larghezza media (m)	215
Pendenza (%)	0.13
Tipologia	S

SC: *semiconfinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	C	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	C1	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	C	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM	CLASSE	
0.21	0.16	0.03	0.6	SUFFICIENTE	

Il Ticino nel primo tratto scorre in un unico canale sinuoso all'interno dei depositi glaciali del Lago Maggiore. Vede al suo interno la derivazione delle acque da parte del canale Regina Elena, portata massima prelevabile in estate 70 mc/s e la centrale elettrica di Porto Torre che sbarrò il fiume trasformandolo in un invaso e creando il salto motore (l'acqua viene turbinata e restituita immediatamente al piede dello sbarramento). La traversa di Porto Torre è stata costruita negli anni '40 del '900 formando nella parte retrostante un invaso che ha sommerso parte dei terreni prospicienti il corso d'acqua. Gli indicatori di funzionalità sono perlopiù in classe C. Nonostante il corso d'acqua abbia bassa pendenza e sia inciso nei terrazzi morenici, con scarsa possibilità di divagazione, presenta opere di difesa quasi continue in sponda sinistra a difesa della strada Alzaia e a protezione delle opere di derivazione, A6 in C, impedendone così la mobilità laterale per erosione F4 e F5 in C. La piana inondabile è assente. Gli indici di artificialità risentono della regolazione della Miorina a monte e delle traverse di Porto Torre e del Pan Perduto all'interno del tratto. Per quanto riguarda gli indici di variazione morfologica, essendo già le opere trasversali presenti nel 1954, non si riscontrano variazioni nella configurazione morfologica dell'alveo mentre a causa della sommersione dei terreni retrostanti le due derivazioni V3 assume classe B.



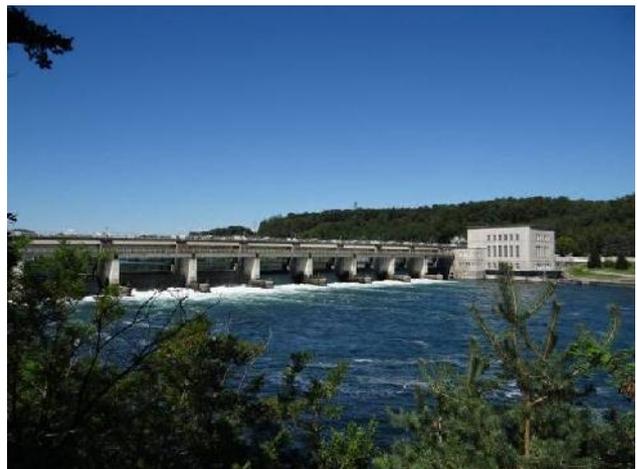
Strada Alzaia sul lato sinistro del Ticino.



Fondo alveo.



Imbocco del canale Regina Elena.



Traversa Porto Torre.



Vista della traversa del Panperduto.



Vista verso monte della traversa.

TRATTO N0080982ir_2
Traversa Panperduto - M.o di Mezzo



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2838
Larghezza media (m)	148
Pendenza (%)	0.45
Tipologia	S

SC: semiconfinato
 S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.19		0.16		0.00	
IQM		CLASSE			
0.66		Moderato o Sufficiente			

Il corso d'acqua si fa strada nei terrazzi pleistocenici post-glaciali scorrendo con andamento sinuoso in una valle larga 750 metri. Il tratto origina a valle della traversa del Panperduto da cui si dipartono il Canale Villorresi, 55 mc/s massimi derivabili e il canale industriale Vizzola, 120.5 mc/s di portata massima derivata. La traversa del Panperduto costruita tra il 1877 e 1890, alta 5 metri, forma nella parte retrostante un invaso quasi colmato dai sedimenti fluviali. La larghezza media dell'alveo, a causa delle opere trasversali che derivano un'importante quantità di acqua, diminuisce passando da 215 a 148 metri.

A metà tratto vi è la presenza della traversa della roggia Molinara di Oleggio, portata massima derivata di 6 mc/s e della roggia Simonetta 1.26 mc/s. Le due traverse condizionano pesantemente l'indice F1, continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso, che è in classe C. Le opere di difesa a protezione dei canali derivati (22%

di difese spondali e 41% di argini) portano gli indici A6 e A7 in B. La piana inondabile è scarsa 5% rispetto all'area dell'alveo ma estesa per il 38%, F2 in B. Data la mancanza di dati V3 non è stato valutato. Nel complesso IQM risulta in classe SUFFICIENTE.



Inizio del secondo tratto a valle della traversa da cui ha origine il canale Villorosi.



Tratto del corpo idrico a monte della presa della roggia Molinara di Oleggio.



Bacino della Maddalena.



Sfioratore.



Vista area della traversa del Panperduto.

TRATTO N0080982ir_3
M.o di Mezzo - Il Casone



Classe confinamento **SC**
 Lunghezza tratto (m) **3816**
 Larghezza media (m) **150**
 Pendenza (%) **0.18**
 Tipologia **M**

SC: semiconfinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	C	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.09		0.09		0.03	
IQM		CLASSE			
0.79		BUONO			

Nel terzo tratto vi è la transizione verso un ambiente fisiografico di pianura. L'alveo anche se ancora semiconfinato scorre in una larga piana con andamento meandriforme, la funzionalità è condizionata dalla scarsa presenza di piana inondabile, F2 in C, dall'assenza di forme fluviali riattivabili, F8 in C, e dalla mancanza di materiale legnoso, F11 in C. La sponda esterna dell'ampio meandro è protetta da difese spondali e pennelli A6 in B. Gli indicatori di artificialità A1 e A2 sono condizionati dalle traverse di derivazione a monte. Due sezioni battute rispettivamente nel 1982 e 2004 mostrano un abbassamento dell'alveo di circa 2 metri, V3 in B. Rispetto al 1954 l'alveo ha medesima tipologia. Nel complesso IQM ricade nella classe BUONO.

TRATTO N0080982ir_4
Il Casone - Barbelera



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3816
Larghezza media (m)	150
Pendenza (%)	0.25
Tipologia	M

NC: non confinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	A	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.04		0.10		0.02	
IQM		CLASSE			
0.84		Buono			

Con il quarto tratto si entra definitivamente in ambiente di pianura non confinata, la tipologia è meandriforme mantenuta nel tempo V1 in A. Presenta la maggior parte degli indici di funzionalità in classe A, fatta eccezione per F2 in B per la scarsa presenza di piana inondabile e F4 in B poichè i processi di arretramento delle sponde sono impediti dalla presenza di difese spondali (A6 in B). Anche in questo tratto le classi degli indicatori A1 e A2 sono condizionati dalla presenza delle derivazioni a monte. L'indice di variazione morfologica V2, relativo ai cambiamenti di larghezza dal 1954 ad oggi, è in B poichè l'alveo ha subito un restringimento del 28%. V3 in mancanza di dati, non è stato valutato. In complesso il tratto presenta indice IQM BUONO.



Vista dell'alveo in località Porto di Castelnovate.



Difese spondali in massi ciclopici nei pressi dello stabilimento Balkem Italia.

TRATTO N0080982ir_5
Barbelera - Alzaia del Naviglio



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4768
Larghezza media (m)	165
Pendenza (%)	0.15
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

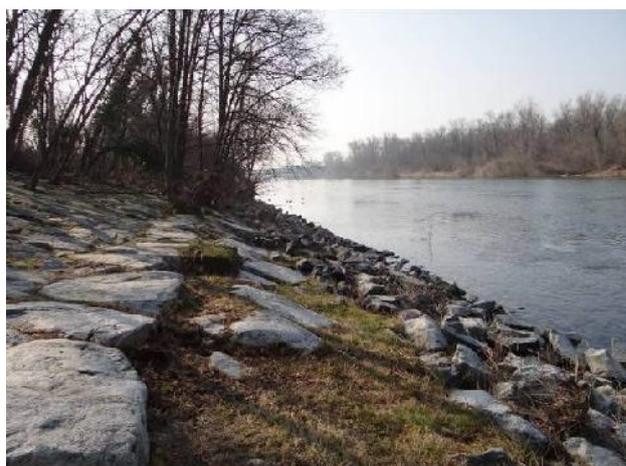
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.11		0.19		0.05	
IQM		CLASSE			
0.65		Moderato o Sufficiente			

Il tratto che va da località Barbelera ad Alzaia del Naviglio è quello che nel corpo idrico ha assunto valori maggiori di scostamento rispetto alla situazione di riferimento (1954).

Metà degli indicatori di funzionalità e artificialità sono in classe B o C indicando una compromissione nella continuità dei processi e della configurazione morfologica soprattutto per quanto riguarda la libertà di movimento laterale dovuta alla presenza di argini e difese spondali lungo l'intera sponda sinistra. Gli indicatori di variazione ricadono in classe B: V1 perchè dagli anni '50 si è passati ad una tipologia a canali intrecciati con indice di intrecciamento pari a 1.9 a una wandering con indice intrecciamento pari a 1.3 e in cui alcuni canali laterali hanno presenza di acqua solo nei mesi più piovosi; V2 poichè la larghezza media dell'alveo si è ristretta del 29%.



Vista dell'alveo con alcune erosioni di sponda.



Argine in fregio al corso d'acqua.



Il ponte di Oleggio.



Antico imbocco del Naviglio Grande.

TRATTO N0080982ir_6
Alzaia del Naviglio - La Presa



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6802
Larghezza media (m)	123
Pendenza (%)	0.16
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.07		0.13		0.05	
IQM		CLASSE			
0.75		Buono			

L'ultimo tratto individuato scorre per sette chilometri con andamento sinuoso dallo "sperone" di Tornavento sino alla filarola da cui trae origine il Naviglio di Langosco. Gli indici di funzionalità sono perlopiù in classe A mentre, anche in questo ultimo tratto, le derivazioni influenzano gli indicatori A1 e A2. A6 è in classe B poichè tutte le anse esterne sono protette da difese spondali (26% di difese presenti sulla lunghezza totale delle sponde). Rispetto al 1954 il corso d'acqua non ha cambiato tipologia anche se vi è stato un aumento di sinuosità del 6% e una riduzione della larghezza dell'alveo del 43%. L'indice di qualità morfologica è BUONO.



Erosione della sponda destra nei pressi di C. Tubi.



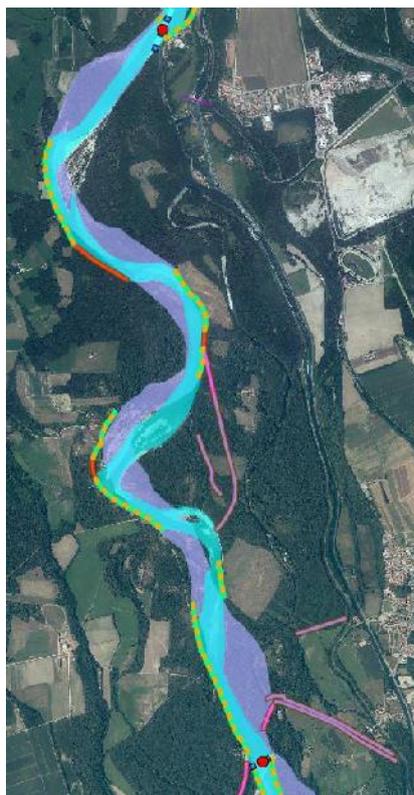
Difese spondali in località M.o Vecchio.



Vista dell'alveo con alcune erosioni di sponda a monte di località la Presa.



Sbarramento sommerso in ciottoli da cui prende origine il Naviglio di Langosco, portata 24 mc/s.



In azzurro l'alveo del 2012, in viola l'alveo del 1954, in rosso e rosa le arginature e in verde/giallo le difese spondali. Si noti l'aumento della sinuosità rispetto agli anni '50.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra gli indici di funzionalità dei sei tratti analizzati evidenzia come la maggior parte degli indicatori in classe C si trovino nei primi due dove i problemi maggiori riguardano la capacità del corso d'acqua di garantire la continuità delle portate solide e l'espletarsi dei processi fisici di esondazione e di erosione. Anche la configurazione e la struttura del letto dell'alveo in questi tratti sono compromessi così come nel primo l'ampiezza e l'estensione lineare della vegetazione. Seguono i tratti 3 e 5 mentre nessuna criticità evidente è stata riscontrata per il quarto e sesto tratto.

Sintesi dei valori IFM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
F1	B	C	A	A	A	A
F2	C	B	C	B	B	B
F3	-	-	-	-	-	-
F4	C	C	B	B	C	B
F5	C	B	A	A	B	A
F6	-	-	-	-	-	-
F7	A	C	B	A	B	B
F8	-	-	C	A	-	-
F9	-	-	-	-	C	-
F10	C1	A	A	A	A	A
F11	C	C	C	A	A	A
F12	C	B	A	A	A	A
F13	B	A	A	A	A	A
IFM_{tot}	0.21	0.19	0.09	0.04	0.11	0.07

Tutti i tratti presentano alterazione della continuità longitudinale a causa della presenza di opere che prelevano a scopo irriguo o energetico quantità significative d'acqua. La presenza diffusa di difese spondali impatta sulla qualità morfologica di tutti i tratti con più rilievo nel primo e nel quinto dove A6 è in classe C. Gli indici di alterazione della morfologia dell'alveo e del substrato e quelli relativi al prelievo in alveo sono tutti in classe A. Il tratto con maggior scostamento rispetto alle condizioni di riferimento risulta essere il tratto 1.

Sintesi dei valori IA						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
A1	C	C	C	C	C	C
A2	B1	B1	B1	B1	B1	B1
A3	A	A	A	A	A	A
A4	B	B	A	A	B	B
A5	B	A	A	A	B	A
A6	C	B	B	B	C	B
A7	A	B	A	A	B	A
A8	A	A	A	A	A	A
A9	A	A	A	A	A	A
A10	A	A	A	A	A	A
A11	A	A	A	A	A	A
A12	A	A	A	A	A	A
IA_{tot}	0.16	0.16	0.09	0.1	0.19	0.13

La configurazione morfologica rispetto agli anni '50 è mantenuta in tutti i tratti tranne il quinto che vede l'alveotipo passare da braided a wandering, restringimenti dell'alveo si sono avuti nella parte medio terminale del corpo idrico mentre le variazioni altimetriche non sono state valutate in tutti i tratti a causa della mancanza di dati.

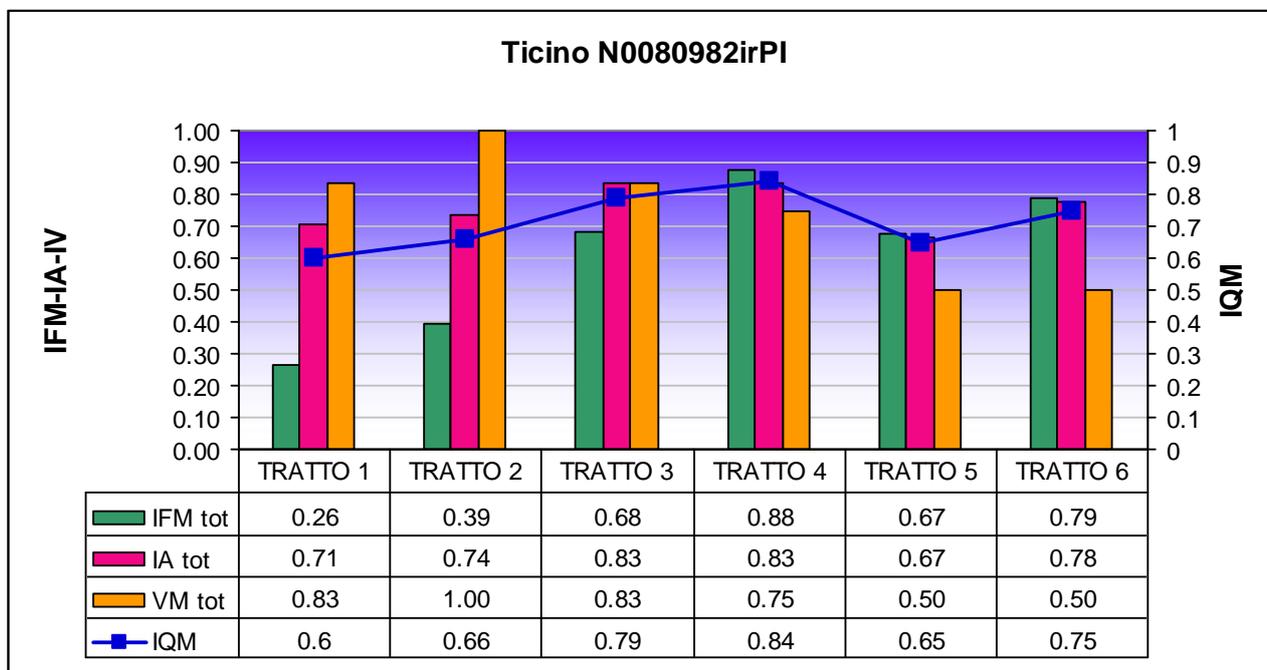
Sintesi dei valori VM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
V1	A	A	A	A	B	A
V2	A	A	A	B	B	C
V3	B	-	B	-	-	-
VM_{tot}	0.03	0	0.03	0.02	0.05	0.05

Tratto	Morfologia 1954	Morfologia 2012
1	Sinuoso	Sinuoso
2	Sinuoso	Sinuoso
3	Meandriforme	Meandriforme
4	Meandriforme	Meandriforme
5	Canali intrecciati	Wandering
6	Sinuoso	Sinuoso

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

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	4653	0.60	Moderato o Sufficiente
2	2838	0.66	Moderato o Sufficiente
3	3816	0.79	Buono
4	4772	0.84	Buono
5	4768	0.65	Moderato o Sufficiente
6	6802	0.75	Buono
Tot.	27649	0.72 (media pesata)	BUONO

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



I primi due tratti hanno indice di qualità morfologica sufficiente a causa della bassa funzionalità indotta dalle opere di regolazione che hanno influenzato i processi geomorfologici variando le forme attese per la tipologia fluviale presente. Il secondo e terzo tratto vedono un aumento del valore IQM che raggiunge il massimo punteggio nel quarto. A parità di artificializzazione il terzo tratto presenta valore minore di funzionalità a causa dell'assenza di piana inondabile, di forme riattivabili naturali connesse all'alveo e di materiale legnoso di grandi dimensioni. L'indice di qualità peggiora nel quinto tratto a causa delle difese di sponda continue in sinistra che influenzano la mobilità laterale dell'alveo; IQM in questo tratto è influenzato anche da bassi valori dei subindici VM poiché la tipologia morfologica dagli anni '50 è variata. L'ultimo tratto presenta IQM buono.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

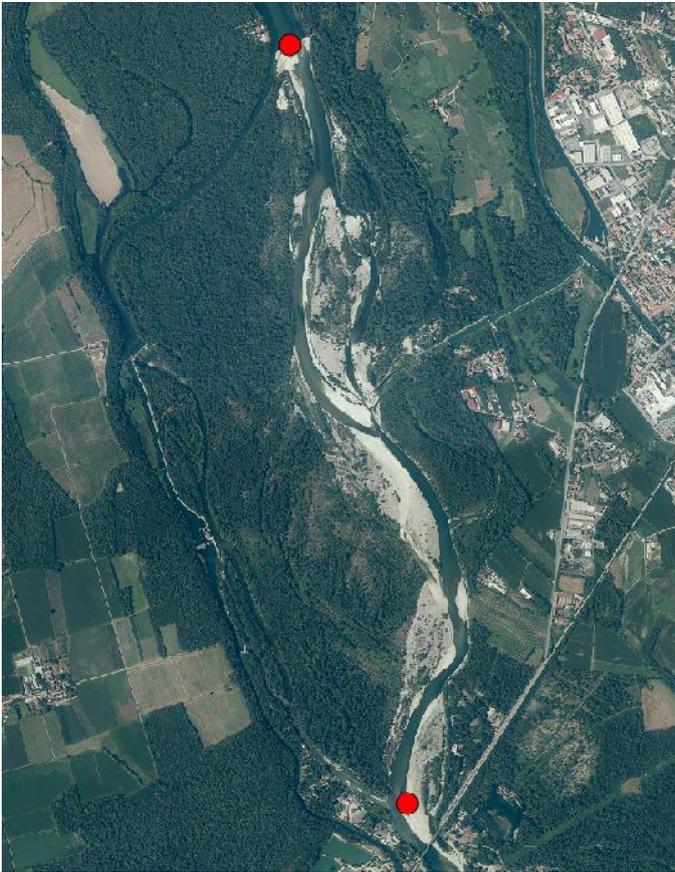
ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Ticino CI N0080983ir PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO N0080983ir_1
La Presa - Ponte Turbigo

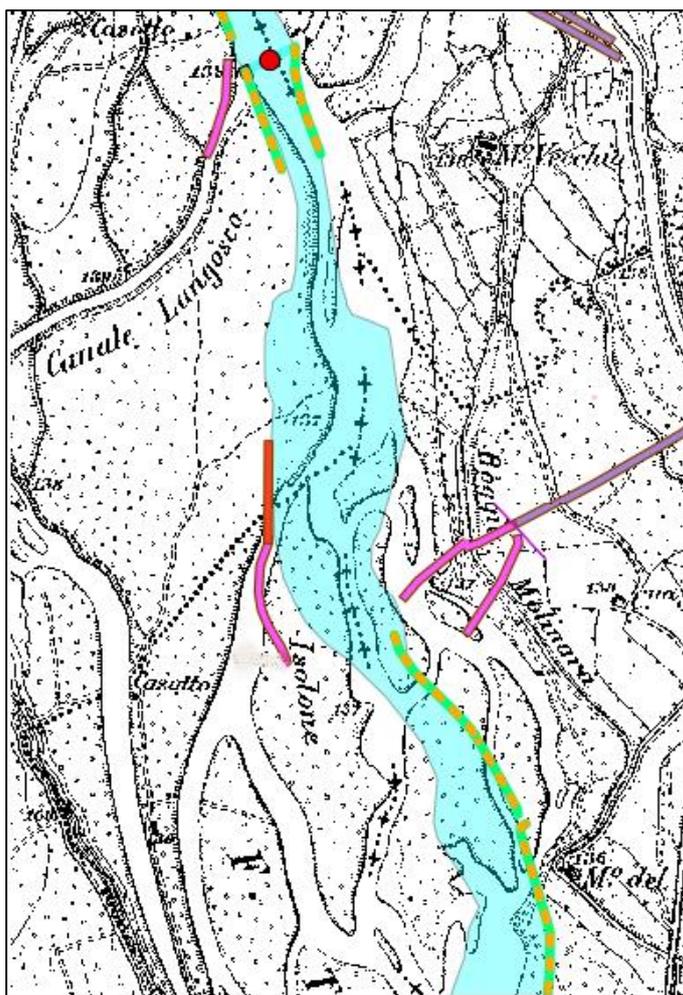


Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3427
Larghezza media (m)	209
Pendenza (%)	1.3
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	C
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	C		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.06		0.14		0.09	
IQM		CLASSE			
0.70		Buono			

Il tratto inizia a valle della traversa del Naviglio di Langosco, portata massima derivata estiva 22.7 mc/s. Gli indicatori di continuità F1, F2, F4 sono in classe B per la presenza della filarola e delle opere spondali di difesa. Gli indici di artificialità A1 e A2 risentono della modulazione delle portate della Miorina e dei prelievi delle derivazioni a monte. Inoltre A8 ricade in classe C poichè alcuni rami laterali sono stati disattivati con la costruzioni di arginature (figura seguente). Le variazioni della tipologia dell'alveo e della larghezza media dal 1954 portando gli indicatori V1 e V2 in C. Complessivamente IQM risulta comunque in classe BUONO.



Sulla cartografia storica IGM 25.000 sono stati rappresentati in azzurro l'alveo del 2012 e nelle tonalità del rosso le arginature presenti. Si può vedere come alcuni rami laterali siano stati chiusi dalle opere modificando l'andamento del corso d'acqua.

Le opere in destra sono state realizzate a seguito dell'erosione di sponda avvenuta durante l'evento alluvionale del 1994.



Ultima parte del tratto visto da valle.

TRATTO N0080983ir_2
Ponte Turbigo - V.la Fortuna



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2727
Larghezza media (m)	142
Pendenza (%)	0.12
Tipologia	R

NC: non confinato
R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	C
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	C		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.14		0.18		0.07	
IQM		CLASSE			
0.61		Moderato o Sufficiente			

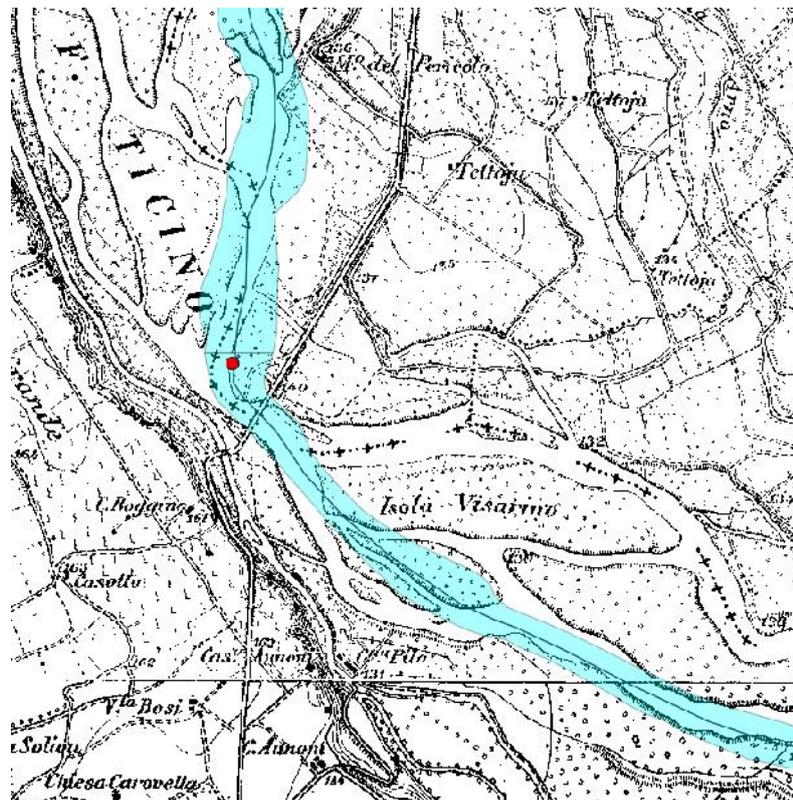
Il secondo tratto vede un cambiamento di direzione del corso d'acqua che da nord-sud si dirige a nordovest- sudest, la tipologia dell'alveo è rettilinea. Il corso d'acqua corre inciso con scarsa possibilità di divagare, F2, F4, F5 in B. I processi e le forme tipiche della configurazione morfologica sono alterati, per il 37% della lunghezza, dalla presenza di difese su ambo le sponde (F7 in C). L'artificialità, oltre che dalle opere di regolazione della portata a monte, risente della presenza di opere di difesa longitudinali e del ponte che collega Galliate a Turbigo. Le variazioni subite dall'alveo rispetto al 1954 sono sia nella configurazione che nella larghezza. IQM risulta pertanto SUFFICIENTE.



Difese spondali scalzata a monte del ponte in sponda destra.



Ponte tra i comuni di Galliate e Turbigo.



La prima realizzazione del ponte di Turbigo avvenne nel 1882. Il ponte fu, poi distrutto nel corso della seconda guerra mondiale e ricostruito nel 1952. L'attraversamento attuale, lungo 145 metri, è composto da 3 campate in ferro che poggiano su due spalloni sulle sponde e due pile in alveo. Ha due livelli, quello inferiore per il traffico stradale (ss 341), e quello superiore per il treno (Ferrovie Nord Milano). Il confronto tra la cartografia storica Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816-1830, mostra come la costruzione dell'opera abbia contribuito nel tempo, insieme alla minor portata del corso d'acqua dovuta ai prelievi a monte, a una modificazione dell'alveo che da multicanale è stato ricondotto a monoursale (alveo del 2012 in azzurro).

TRATTO N0080983ir_3
C.na Gallarata - C.na Saporiti



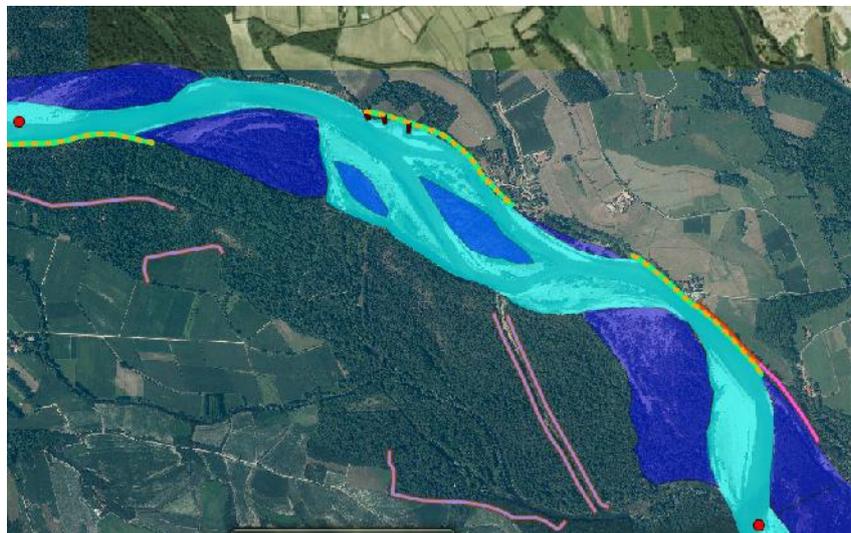
Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3849
Larghezza media (m)	211
Pendenza (%)	0.13
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso a barre
alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	B
F2	A	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.02		0.09		0.05	
IQM		CLASSE			
0.83		Buono			

Nel tratto 3 il corso d'acqua si riappropria della configurazione naturale, gli indici di funzionalità sono perlopiù in A, non continua è la vegetazione sulle sponde per la presenza di opere di difesa (A6 in C) e terreni coltivati che lambiscono il corso d'acqua. Anche in questo tratto, come nel precedente, rispetto all'alveo del 1954 si sono avuti restringimenti e modificazioni ma tra tipologie contigue, V1 e V2 in B. L'indice di Qualità morfologica ricade nella classe BUONO.

L'alveo del 2012 in azzurro e in blu la piana inondabile. In giallo/verde le difese spondali e rosa e rosso gli argini.



TRATTO N0080982ir_4
C.na Saporiti - M.o San Cassiano



Classe confinamento **NC**
 Lunghezza tratto (m) **3432**
 Larghezza media (m) **241**
 Pendenza (%) **0.51**
 Tipologia **W**

NC: non confinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.10		0.18		0.02	
IQM		CLASSE			
0.69		Moderato o Sufficiente			

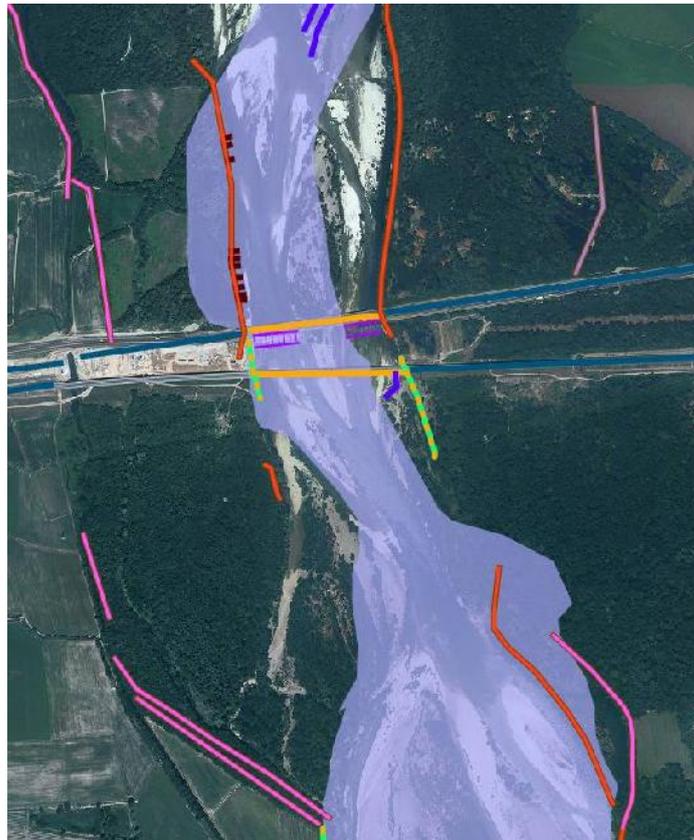
Il tratto riprende l'andamento nord-sud, vede al suo interno il viadotto dell'autostrada A4 e della linea ferroviaria ad alta velocità Torino-Milano. Gli indicatori di funzionalità relativi alla continuità e alla configurazione morfologica sono in classe B proprio per la presenza delle opere longitudinali a difesa dei ponti che impediscono al corso d'acqua la mobilità laterale (A6 e A7 in B). La costruzione e difesa del viadotto ha visto la chiusura in destra di un'ansa del corso d'acqua che insieme alla chiusura di un'altra ansa a valle in sinistra porta A8 in B. Le fotografie aeree del 1978 mostrano come all'interno di una barra laterale vegetata tra il ponte autostradale e quello della SS 11 siano stati prelevati materiali alluvionali, A10 in B. Il valore di IQM ricade nella classe SUFFICIENTE.



Vista dei due viadotti che attraversano il Ticino.



Vista della sponda destra appena a valle delle opere.



Variatione e restringimento del tracciato del corso d'acqua con l'impostazioni di argini a chiusura delle anse del fiume e conseguente rettificazione del percorso.
In viola l'alveo nel 1954, le linee rosse rappresentano gli argini presenti attualmente.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	B	A	A	B
F2	B	B	A	B
F3	-	-	-	-
F4	B	B	A	B
F5	A	B	A	B
F6	-	-	-	-
F7	A	C	A	B
F8	-	-	-	-
F9	A	B	A	A
F10	A	A	A	A
F11	A	A	A	A
F12	A	A	A	A
F13	A	B	B	A
IFM_{tot}	0.06	0.14	0.02	0.1

Analizzando la funzionalità dei quattro tratti in cui il corpo idrico è stato suddiviso si nota come solo nel tratto 2 compare la classe peggiore. Buona è la presenza di vegetazione e la configurazione morfologica dell'alveo mentre la continuità laterale e longitudinale è penalizzata dalla presenza di opere di difesa.

Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	C	C	C	C
A2	B1	B1	B1	B1
A3	A	A	A	A
A4	A	A	A	A
A5	A	B	A	A
A6	B	C	B	B
A7	B	B	A	B
A8	C	C	A	B
A9	A	A	A	B
A10	A	A	A	B
A11	A	A	A	A
A12	A	A	A	A
IA_{tot}	0.14	0.18	0.09	0.18

Come per il corpo idrico precedente la continuità longitudinale a monte è compromessa dall'effetto modulatore della diga della Miorina e dai prelievi effettuati attraverso i vari canali e navigli. Le difese di sponda interessano il 30% dell'estensione totale delle rive. In tutti i tratti tranne nel terzo sono state fatti interventi di chiusura di canali laterali modificando il tracciato dell'alveo.

Sintesi dei valori VM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	C	C	B	B
V2	C	B	B	A
V3	-	-	-	-
VM_{tot}	0.09	0.07	0.05	0.02

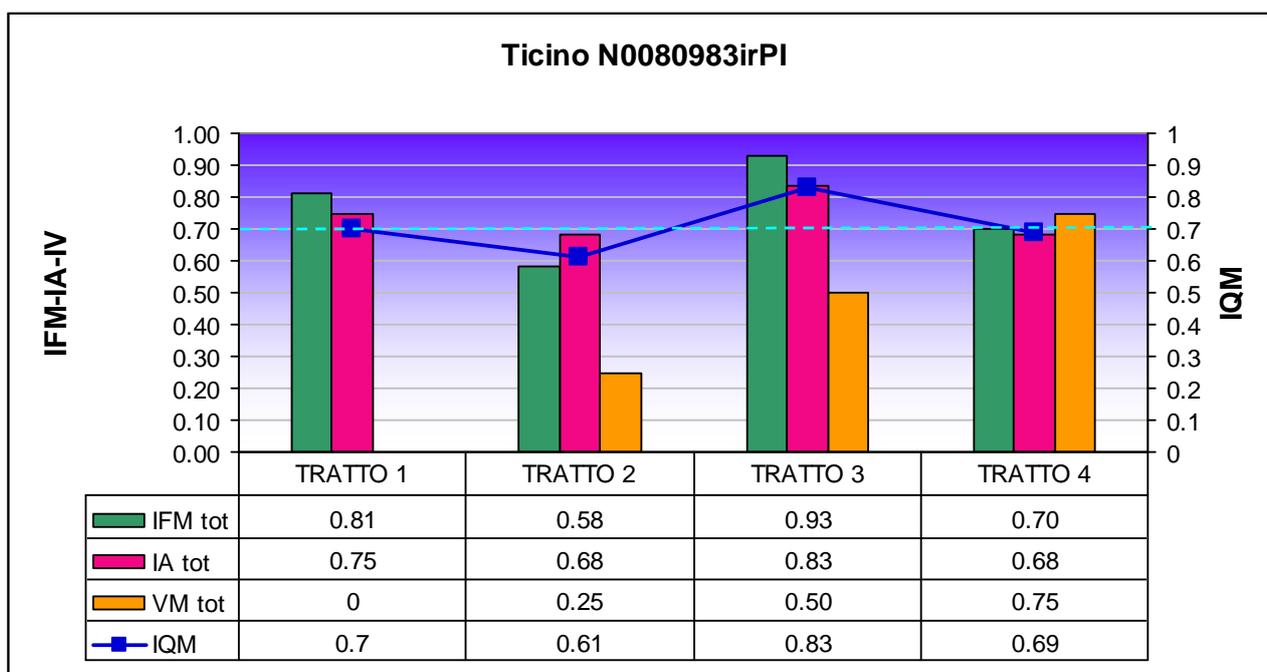
Tratto	Morfologia 1954	Morfologia 2012
1	Canali intrecciati	Sinuoso a barre alternate
2	Wandering	Rettilineo
3	Canali intrecciati	Wandering
4	Sinuoso barre alternate	Wandering

In tutto il corpo idrico rispetto agli anni '50 si è avuta una variazione della configurazione morfologica dell'alveo: nei primi due tra tipologie non contigue, mentre negli ultimi due, tra tipologie vicine. L'alveo ha subito restringimenti con percentuali che vanno dal 53% del primo tratto al 35% del secondo e il 30% del terzo per finire al 2% del quarto.

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.71, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
N0080983ir_1	3427	0.7	Buono
N0080983ir_2	2725	0.61	Moderato o Sufficiente
N0080983ir_3	3849	0.83	Buono
N0080983ir_4	3845	0.69	Buono
Tot.	13846	0.72 (media pesata)	BUONO

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



L'indice di qualità morfologica è minimo nel secondo tratto e massimo nel terzo. Nel secondo ad abbassare a 0.61 il valore incidono le variazioni morfologiche e in parte gli indici di funzionalità e artificialità mentre il terzo tratto ha buona funzionalità anche per la presenza di poche opere antropiche. Il primo tratto raggiunge la classe buono anche se è il peggiore per quanto riguarda i punteggi relativi alle variazioni morfologiche che qui assumono valore minimo.

Nel complesso il corpo idrico ha buona funzionalità per la presenza di un fascia perfluviale di vegetazione abbastanza ampia, per le regolamentazioni imposte dal Parco al taglio del legname e al prelievo di sedimenti e legname in alveo. La presenza di opere di difesa di sponda e di argini che a volte hanno modificato il tracciato dell'alveo occludendone alcuni rami laterali, nonché la presenza di opere importanti di regolazione di portata a monte, fanno sì che il copro idrico assume la classe BUONO solo per due unità.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Ticino CI N0080984ir PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO N0080984ir_1
C.na Gambrina- M.o S. Cassiano



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1814
Larghezza media (m)	426
Pendenza (%)	0.28
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	C		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	C1		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.11		0.22		0.00	
IQM		CLASSE			
0.67		Moderato o Sufficiente			

Il tratto presenta al suo interno gli attraversamenti della SS 11 e della linea ferroviaria Milano-Torino, A5 in C. Le opere sono protette da arginature e difese spondali (A6 e A7 in B) e da una soglia. Altre due soglie sono presenti a monte e una a valle per condurre l'acqua nel canale Nuovo (A9 in C1). Le portate naturali del corso d'acqua sono alterate anche qui, come per i copri idrici precedenti, dalla presenza delle opere di regolazione a monte (A1 in C e A2 in B1).

Non ci sono variazioni di larghezza significative rispetto al 1954 così come cambiamenti nella tipologia fluviale poichè le opere trasversali erano già presenti nel XIX secolo, (V1 e V2 in classe A). Nel complesso l'indice di qualità morfologico è SUFFICIENTE.



Vista del ponte sul Ticino della SS 11.



Ponte della linea ferroviaria.



Presa del canale Nuovo.



Soglia a protezione del ponte ferroviario.

Opere	
	Ponte
	Argine a contatto
	Argine esterno
	Argine vicino
	Difesa spondale
	Rilevato
	Soglia



TRATTO N0080984ir_2
M.o S. Cassiano- V.la Giulia



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5563
Larghezza media (m)	231
Pendenza (%)	1.23
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.02		0.13		0.07	
IQM		CLASSE			
0.77		Buono			



Il secondo tratto presenta indici di funzionalità elevati, non sono presenti opere trasversali ma solo alcune difese di sponda (17% A6 in B) e arginature (29% A7 in B). Anche qui le opere a monte hanno effetti significativi sulle portate formative, l'indice A1 è in C, e sul trasporto solido di fondo, A2 in B. L'alveo rispetto al 1954 ha subito variazioni nella configurazione morfologica passando da canali intrecciati a wandering con un aumento della sinuosità e perdita dei canali laterali (nella figura in alto a destra la differenza tra l'alveo del 1954 in viola e del 2012 in azzurro).



Lanca del Bagno a Cerano.



Parte terminale della lanca con immissione nel Ticino del ramo laterale.



Il Ticino nei pressi di località Casette.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Sintesi dei valori IFM		
	Tratto 1	Tratto 2
F1	B	A
F2	B	B
F3	-	-
F4	B	A
F5	A	A
F6	-	-
F7	B	A
F8	-	-
F9	A	A
F10	A	A
F11	A	A
F12	A	A
F13	B	A
IFM_{tot}	0.11	0.02

Analizzando la funzionalità dei due tratti in cui il corpo idrico è stato suddiviso si può vedere che la configurazione dell'alveo, che è il risultato dell'interazione tra processi responsabili della sua formazione e le condizioni al contorno, è buona per tutti gli indici relativi (F7, F9, F10) nel secondo tratto mentre nel primo, la presenza delle opere di difesa laterali e delle numerose soglie, porta l'indice F7 in classe B.

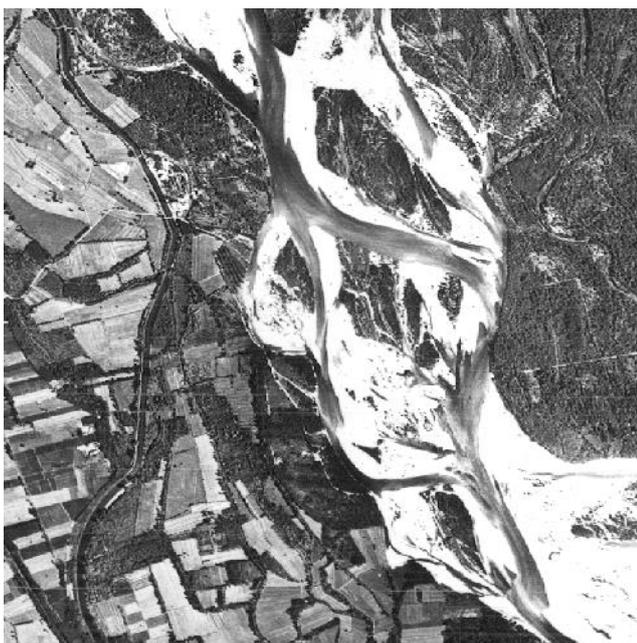
Sintesi dei valori IA		
	Tratto 1	Tratto 2
A1	C	C
A2	B1	B1
A3	A	A
A4	B	A
A5	C	A
A6	B	B
A7	B	B
A8	A	A
A9	C1	A
A10	A	B
A11	A	A
A12	A	A
IA_{tot}	0.22	0.13

Come per il corpo idrico precedente l'alterazione della continuità longitudinale a monte (A1 e A2) è compromessa dall'effetto modulatore della diga della Miorina e dai prelievi effettuati attraverso i vari canali e navigli presenti. La presenza dei due ponti e della traversa del canale Nuovo fanno discostare maggiormente gli indicatori A4 e A5 dalla situazione ottimale nel primo tratto. Le difese di sponda anche se non continue interessano entrambe i tratti per una lunghezza minore del 33% della lunghezza totale delle sponde. Il secondo tratto presenta A10 in B poichè negli anni '70 sono stati effettuati rimozioni di sedimenti in alveo.

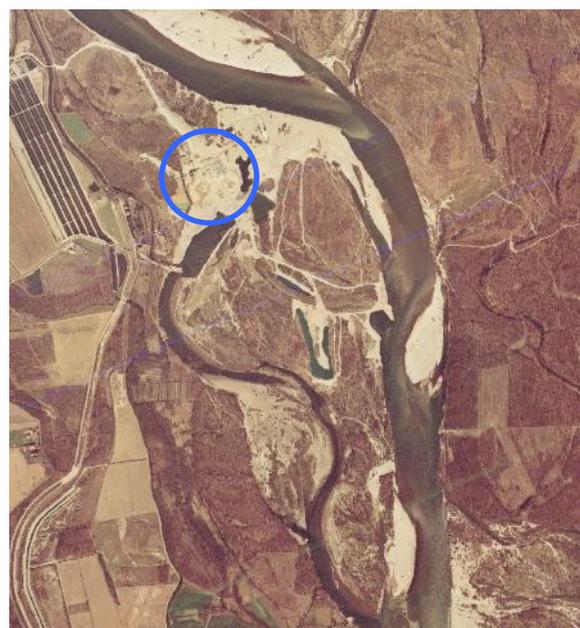
Sintesi dei valori VM		
	Tratto 1	Tratto 2
V1	A	B
V2	A	C
V3	-	-
VM_{tot}	0.00	0.07

Gli indici di variazione morfologica mostrano come il primo tratto abbia già subito variazioni, verso l'attuale configurazione morfologica, antecedentemente al 1954 mentre, nel secondo tratto, le variazioni sono in atto e si può ipotizzare una transizione ancora più marcata in futuro che da alveo a canali intrecciati potrà passare a sinuoso a barre alternate con una modificazione dei processi associati.

Tratto	Morfologia 1954	Morfologia 2012
1	Wandering	Wandering
2	Canali intrecciati	Wandering



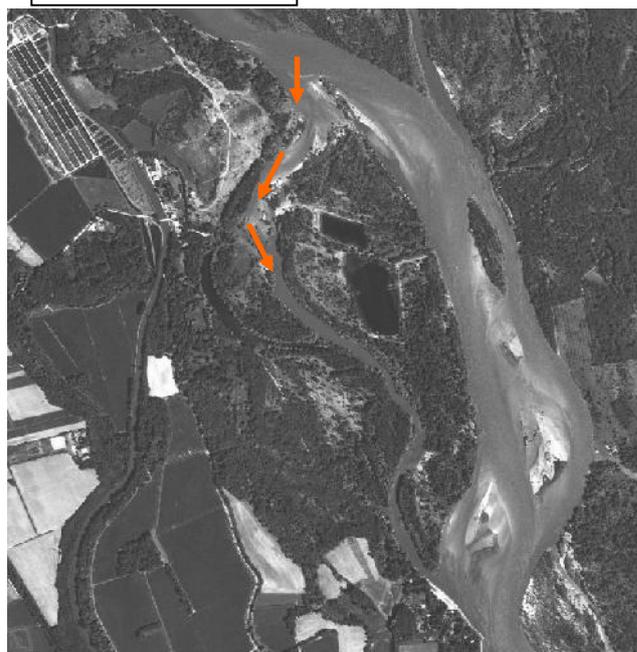
1954



1978



1988



1997

La prima fotografia mostra l'alveo del Ticino, di fronte all'abitato di Cerano, nel 1954: l'alveo è pluricursale, ampio privo di difese spondali.

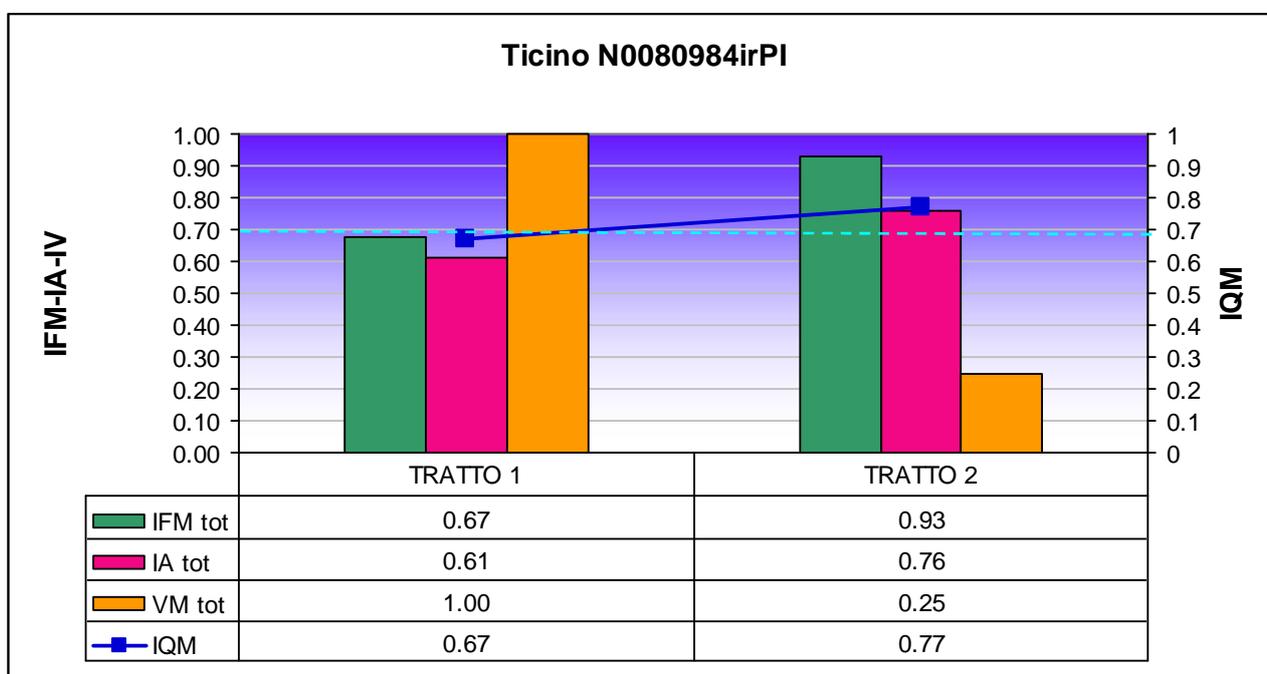
Nella foto aerea del 1978 si vede come nell'area, nei pressi di località La Badiola, viene installata una gru per la movimentazione di inerti (cerchio blu), chiuso il canale laterale in destra e prelevato materiale alluvionale nel canale e nell'isola fluviale prospiciente.

Con l'istituzione del Parco del Ticino lombardo nel 1978 e piemontese nel 1984, si assiste all'abbandono dell'attività (foto del 1988). Il canale occluso è ripreso e rimodellato dalle piene (ultima foto aerea del 1997) ed ora meta di itinerari didattici e importante zona umida.

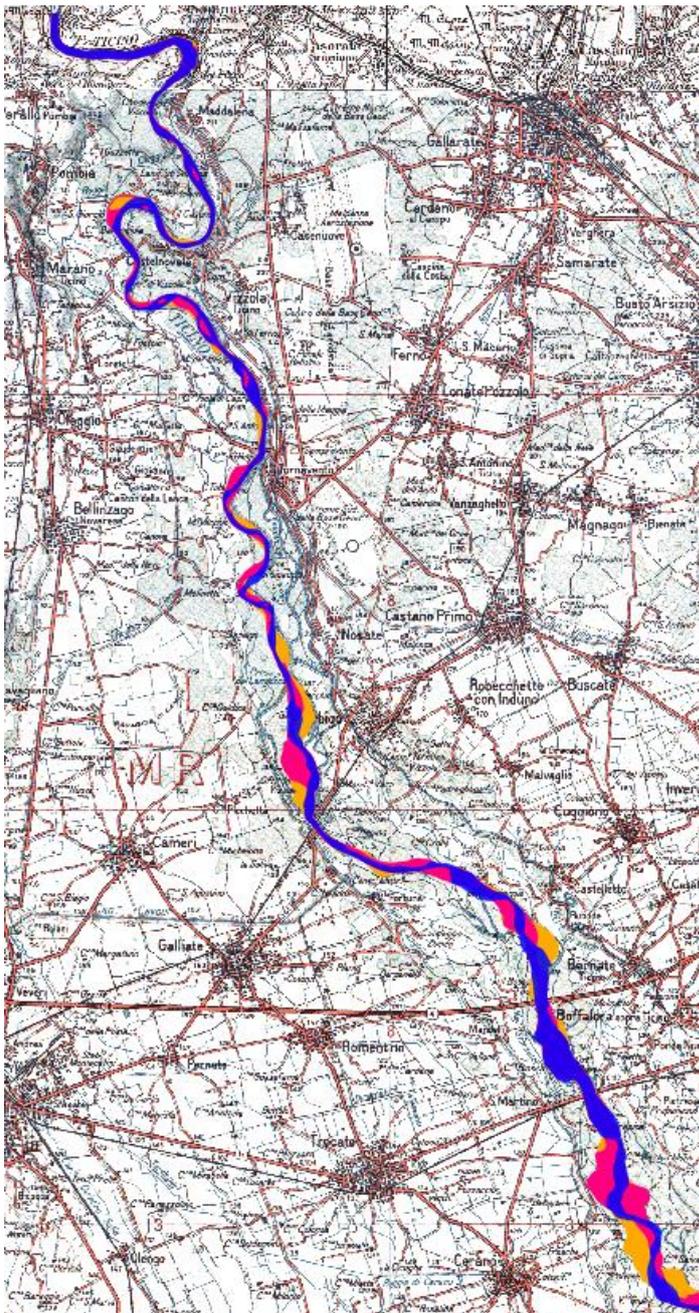
Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.75, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
N0080984ir_1	1814	0.67	Moderato o Sufficiente
N0080984ir_2	5563	0.77	Buono
Tot.	7377	0.75 (media pesata)	BUONO

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



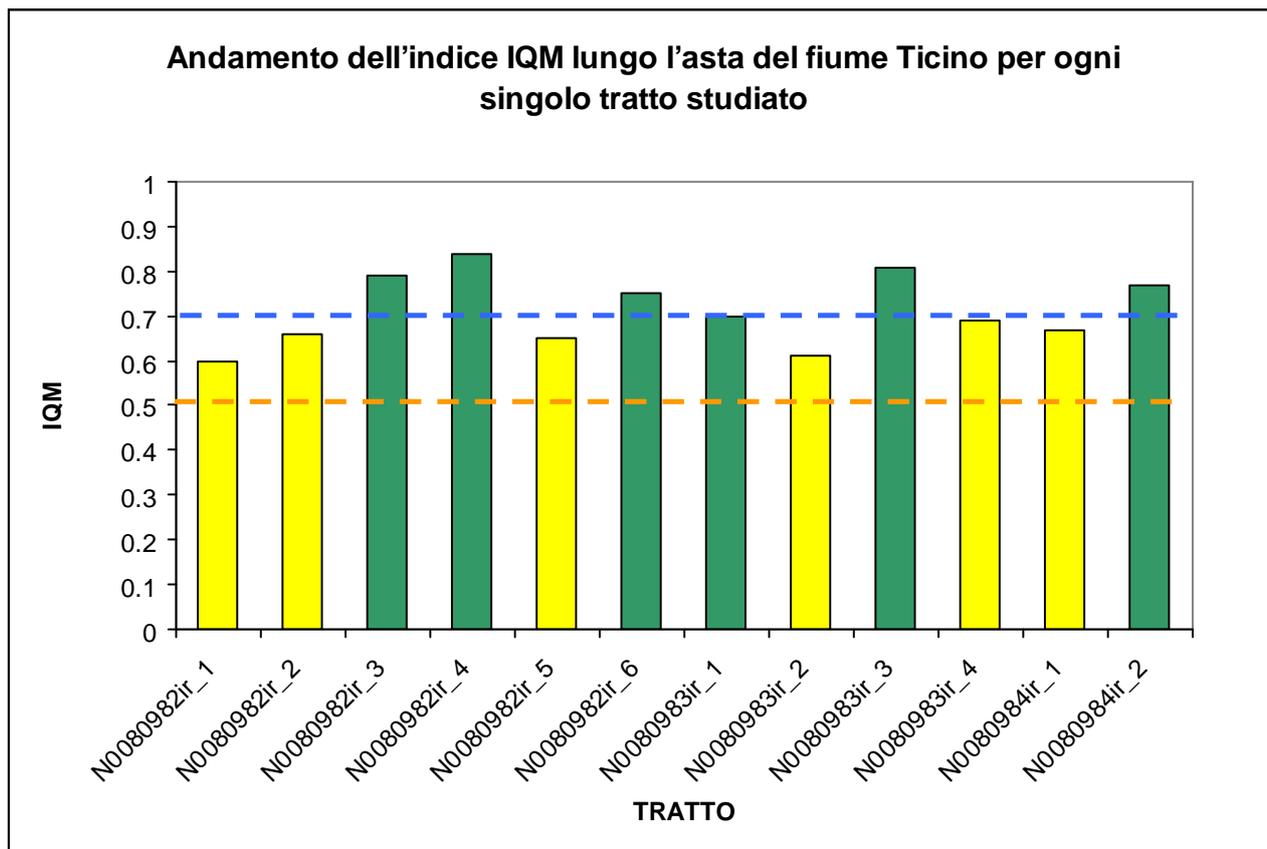
Dall'analisi del grafico seguente si può vedere come all'IQM del primo tratto concorrono, con più peso, gli indicatori di artificialità che incidono su quelli di funzionalità di poco superiori. Nonostante gli indici di variazione siano par ad 1 la qualità del tratto ricade nella classe sufficiente. Nel secondo tratto, indicatori di funzionalità elevati e indici di variazione morfologica bassi portano l'indice di qualità morfologica nella classe buono.



Nella mappa sono rappresentati rispettivamente l'alveo del 1954 in giallo, l'alveo del 1988 in rosso e l'alveo del 2012 in blu. Si può vedere come le variazioni maggiori si sono avute nel tratto di corso d'acqua compreso tra Cameri e Turbigo, Cuggiono e Galliate e per un lungo tratto tra Cerano e Casterno.

Conclusioni

Il calcolo degli Indici di Qualità Morfologica dei tre corpi idrici ha permesso di valutare lo stato morfologico attuale del corso d'acqua da Varallo Pombia a Cerano, per una lunghezza di 50 Km, e di dettagliare meglio le criticità di ciascun tratto morfologico omogeneo. Per ogni unità sono stati così rilevati gli indicatori che più si discostano da condizioni geomorfologiche indisturbate a causa di interventi antropici che hanno prodotto effetti in termini di artificialità, funzionalità e variazioni morfologiche. Il risultato è un andamento dell'indice IQM che alterna tratti con valori buoni a tratti con valori sufficienti, anche se nel range superiore della classe.



Sin dal XII secolo il corso d'acqua è stato oggetto di interventi antropici attraverso la costruzione di opere di derivazione, dalla realizzazione del Naviglio Grande nel 1179 sino al canale Regina Elena nel 1954.

Il Ticino tagliando perpendicolarmente in senso nord-sud la Pianura Padana fu oggetto sin dall'antichità di percorsi trasversali in senso est-ovest che univano i vari villaggi. La consolidazione di questi percorsi, con la realizzazione di ponti in età romana e successive, trasformerà man mano la topografia del territorio e dello stesso fiume il cui alveo, in questi tratti, è stato ricondotto ad un canale ristretto.

Il materiale alluvionale depositato nel letto del fiume è stato oggetto di prelevi, soprattutto nell'ultimo corpo idrico analizzato, negli anni '70. Solo l'istituzione dei parchi lombardo e piemontese del Ticino ha permesso il ripristino di situazioni naturali che sembravano ormai compromesse permettendo ai tre corpi idrici di raggiungere complessivamente valori buoni di qualità morfologica.

BIBLIOGRAFIA

Allegato 2 del Piano Tutela Acque - Stima portate e delle precipitazioni e strumenti per la loro regionalizzazione, Regione Lombardia, 2006.

Direttiva 2000/60/CE Applicazione al fiume Ticino: individuazione dei criteri di classificazione, valutazione dello stato ecologico e definizione degli interventi Autorità di Bacino del fiume Po Parma, Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, Maggio 2006.

sperimentazione del deflusso minimo vitale sul fiume Ticino sublacuale monitoraggio ecologico. Rapporto finale 2010-2012 consorzio del ticino, graia, università dell'insubria, ottobre 2012.

L'ACQUA; l'evento di piena dell'ottobre 2000 sul bacino del Ticino Michele Cattaneo, Ugo Maione, Paolo Mignosa, Massimo Tomirotti, giugno 2000.

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA; Studio di carattere geologico del territorio del Parco del Ticino con particolari riferimenti alla geologia, idrogeologia e paleogeografia della valle Dott. Alessandro Ciarmiello Dott. Gianni Del Pero, 2002.

Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi. Bacino del Ticino Autorità di bacino del fiume Po, 2001.

Politecnico di Milano Dipartimento di Elettronica e Informazione Programma di ricerca LagoMaggiore. Programma Operativo di Cooperazione Transfron-taliera ItaliaSvizzera 2007-2013, Asse: Ambiente e Territorio (Interreg IV), progetto STRADA.

TRA TERRA E ACQUE Pubblicazione Web del Volume "Carta Archeologica della Provincia di Novara" Realizzato dalla Provincia di Novara Assessorato alla Cultura in collaborazione con la Sovraintendenza per i Beni Architettonici del Piemonte.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Toce

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Inquadramento morfologico

Il fiume Toce prende origine del lago di Toggia (2191 m s.l.m) e confluisce nel lago Maggiore dopo aver percorso 89 Km e drenato un bacino idrografico superficiale di 1778 Km². Percorre interamente la valle Ossola, raccogliendo i numerosi affluenti che sono, in destra, i torrenti Devero, Diveria, Bogna, Ovesca, Anza e, in prossimità della foce, Strona; in sinistra i torrenti Isorno e Melezzo Occidentale che confluiscono entrambi in prossimità di Domodossola. Tutti gli affluenti sono caratterizzati da ampie conoidi di deiezione sul fondovalle.

La valle del Toce, dalle origini a Crevoladossola, ha una sezione stretta con profilo longitudinale a gradinata, determinato dall'alternanza di piane alluvionali e di forre rocciose, e mostra vistosi effetti del modellamento glaciale, anche se sono presenti forme di incisione torrentizia subglaciale e postglaciale. Da Crevoladossola alla foce, la valle ha una sezione ampia e larga in media 2 Km e il suo fondo roccioso è sepolto dai depositi alluvionali, potenti localmente 150 m. Tutte le valli laterali sono sospese e profondamente incise, nel tratto inferiore, dall'erosione fluviale.

La pianura alluvionale, alla cui formazione hanno concorso sia i passati cicli glaciali, sia la dinamica fluviale è formata dai sedimenti alluvionali costituiti da materiali sciolti, a granulometrie fortemente eterometriche, variamente commiste; in particolare, l'assortimento granulometrico che caratterizza le alluvioni del F. Toce varia da monte a valle: nei settori medio-alti della pianura alluvionale predominano sedimenti ghiaioso-ciottolosi a matrice sabbiosa, mentre avvicinandosi alla foce prevalgono sequenze di sedimenti medio-fini, dati da sabbie debolmente ghiaiose e sabbie limose.

Inquadramento geologico

(GUIDE GEOLOGICHE REGIONALI - Le alpi dal M.Bianco al Lago Maggiore)

La peculiarità geologica dell'area del Verbano Cusio Ossola consiste nella possibilità di osservare le litologie e le strutture più profonde di tutta la catena Alpina. L'Ossola è un esempio unico per visualizzare la sovrapposizione di falde impilate le une sulle altre nel corso dell'Era *Mesozoica* e *Terziaria*.

Questa felice opportunità è resa possibile dall'inclinazione regionale verso SSE dell'edificio a falde, da processi di denudazione tettonica e da un sollevamento differenziale che è massimo nella culminazione della Val Formazza, cuore della finestra tettonica dell'Ossola.

Dal punto di vista geologico nell'area del Verbano Cusio Ossola è possibile individuare due grandi domini strutturali procedendo dal Lago Maggiore sino a raggiungere l'alta Val Formazza:

- il basamento cristallino delle Alpi Meridionali (Sudalpino) nella parte sud-orientale, dalla Serie dei Laghi alla Zona Ivrea-Verbano, porzione di crosta continentale profonda.
- l'edificio Alpino a falde o "sistema orogenico a vergenza europea" nella zona nord-occidentale, a nord della Linea del Canavese.

Il tratto terminale del bacino del F. Toce è impostato nei parascisti varisici della Serie dei Laghi, intrusi dai plutoni granitici permiani di Mottarone-Baveno e Montorfano, nonché da coevi filoni di composizione dioritica e granodioritica (appiniti Auct.).

Superata, presso Mergozzo, **la linea del Pogallo** (che disloca in trascorrenza la **linea Cossato-Mergozzo-Brissago**), si entra nella crosta inferiore della Zona Ivrea-Verbano. Tale variazione litologica è sottolineata dalla morfologia dei versanti che diviene molto aspra, caratterizzata da impervie pareti coperte da scarsa vegetazione.

La prima unità litologica (complesso kinzigitico) è formata da paragneiss a biotite, granato e sillimanite, detti kinzigiti, vari tipi di metabasiti ad affinità tholeiitica (ben osservabili presso la cava di Anzola), marmi puri e a silicati (marmo di Candoglia) e rarissime quarziti a Mn.

Superata la **linea del Canavese** (Vogogna) si entra nella catena alpina a vergenza europea; la valle incide la "zona radicale" della catena a vergenza europea, costituita da falde Austroalpine, Piemontesi e Pennidiche medio-superiori. Tali falde sono tuttavia ridotte, in Valle Ossola, ad una successione di unità sottili che immergono con forte pendenza verso NW, con assetto quindi retroflesso e rovesciato; il raccordo avviene tramite la grande struttura antiformale di Vanzone una gigantesca piega di terza fase che deforma la pila delle falde.

A Villadossola compaiono le ofioliti a metamorfismo alpino della Zona di Antrona, esclusive di questo settore della catena alpina; nonostante lo spessore, a volte molto ridotto, esse si interpongono con continuità tra il Monte Rosa ed il sottostante sistema Camughera-Moncucco-Orselina.

Superata, tra Domodossola e Crevoladossola, **la linea del Sempione**, sepolta sotto le alluvioni, si entra nel dominio Pennidico inferiore; la sua struttura generale comprende, da SE a NW (arrivando fino alla Svizzera), la piega coricata di Antigorio, le sottili lame del Lebedun, l'involuppo duttile del lembo di Berisal entro il Monte Leone e la sinforme di falde nel settore esterno; ci troviamo alla confluenza delle valli sospese del Diveria (Val Divedro), del Toce (Valle Antigorio-Formazza) e dell'Isorno, ove ha termine il lungo tratto pianeggiante della Val d'Ossola; si passa da una larga e profonda valle glaciale, il cui fondo è colmato da depositi alluvionali, ad un settore con morfologia più articolata, frutto degli effetti combinati del modellamento glaciale e dell'azione erosiva del reticolato idrografico.

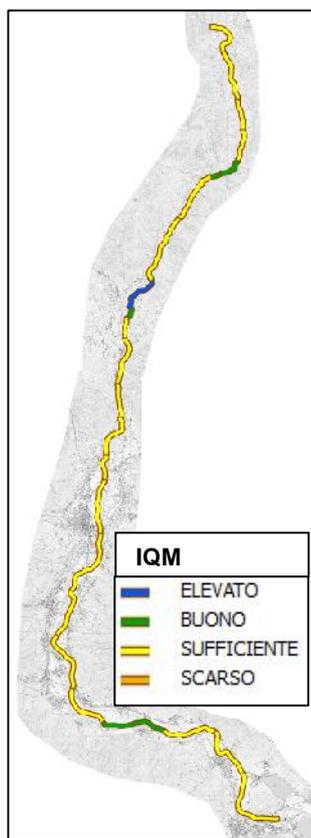
Poco prima di Oira, si può osservare il serizzo ghiandone, uno gneiss occhiadino biotitico. Superate le Fonti si entra nella conca alluvionale che si estende sino al gradino roccioso di Baceno e Premia, ove affiora il carapace della cupola di Verampio (ortogneiss). Da Baceno, procedendo verso Foppiano, la valle si restringe progressivamente ed è incisa nel *serizzo*. Superato il ripido gradino di Foppiano (corrispondente all'accumulo di una frana di crollo postglaciale) inizia la lunga piana di Formazza e sul versante sinistro è osservabile il contatto tra il basamento di Antigorio e i sovrastanti metasedimenti mesozoici (calcescisti e marmi triassici), ricoperti al loro volta dagli scisti conglomeratici del Lebedun (M.Giove).

Valutazione Indice Qualità Morfologica

Il processo di implementazione della direttiva 2000/60/CE (WFD) ha visto la caratterizzazione dei corsi d'acqua piemontesi, da parte di Arpa Piemonte, attraverso un'analisi delle pressioni insistenti su ciascun corpo idrico e la conseguente valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi previsti dalla WFD.

L'analisi delle pressioni è stata condotta considerando il tipo e l'ampiezza delle pressioni insistenti al fine di individuare la/le pressioni prevalenti che maggiormente possono influire sulla possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità (*PROCESSO DI IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE (WFD) IN PIEMONTE Struttura Qualità acque superficiali e sotterranee, ottobre 2009*).

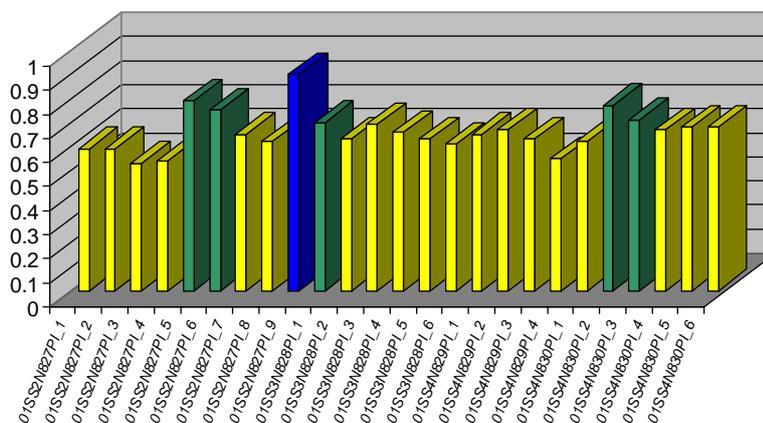
Per il fiume Toce l'analisi ha consentito di valutare la vulnerabilità del corso d'acqua rispetto alla presenza di numerose dighe per la parte compresa dalla Diga di Morasco sino alla confluenza del T. Devero, ai prelievi idrici ad uso idroelettrico per la parte compresa dalla Diga di Morasco alla confluenza con il T. Anza.



Il calcolo degli Indici di Qualità Morfologica ha permesso di valutare lo stato morfologico attuale del corso d'acqua dalla Diga di Morasco alla foce per una lunghezza di circa 90 km.

Nel cartogramma sono rappresentati i valori IQM dei 25 tratti in cui sono stati suddivisi i 4 corpi idrici oggetto di studio.

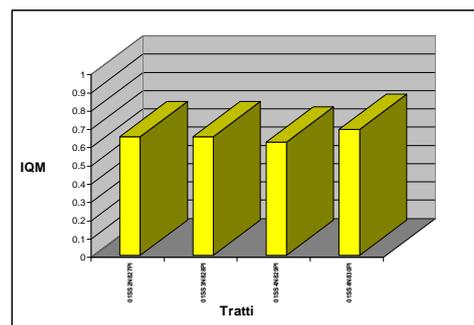
Per ogni unità sono stati così rilevati gli indicatori che più si discostano da condizioni geomorfologiche indisturbate a causa di interventi antropici che hanno prodotto effetti in termini di artificialità, funzionalità geomorfologica e variazioni morfologiche.



Il cartogramma mostra i valori IQM dei 25 tratti in cui sono stati suddivisi i 4 corpi idrici oggetto di studio.

Il risultato è un andamento dell'indice IQM abbastanza costante su valori moderati o sufficienti, fanno eccezione alcuni tratti in corrispondenza delle forre rocciose e due tratti a valle della confluenza con il T. Anza.

Mentre i valori pesati dell'IQM dei quattro corpi idrici del F.Toce variano da 0.63 a 0.69 e indicano una qualità morfologica sufficiente.



Il grafico riproduce i valori pesati dell'indice IQM per i 4 corpi idrici analizzati.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

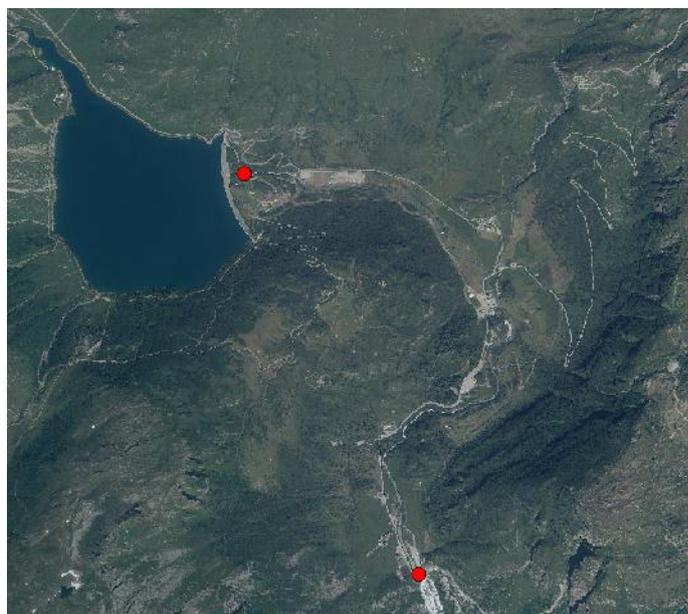
ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME TOCE CI 01SS2N827PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS2N827PI_1
Diga Morasco - la Frua



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3219
Larghezza media (m)	10.85
Pendenza (%)	2.24
Tipologia	S

SC: semi-confinato

S: sinuoso

La diga di Morasco, costruita negli anni '30, è di tipo a gravità con andamento planimetrico arcuato ed alimenta la centrale di Ponte. Essa si trova dentro un'antica conca glaciale allo sbocco della valle di Gries, affluente del Toce.

La funzionalità geomorfologica del tratto è ridotta: per l'assenza di piana inondabile; presenza di difese spondali che impediscono i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo; per la ristretta fascia potenzialmente erodibile e per l'assenza di vegetazione in fascia perifluviale.

Le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in C2) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre le alterazione nel tratto sono costituite dalla presenza di difese spondali presenti nella porzione finale del tratto.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.58** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	C2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	A		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0.18		0.24		0.00	
IQM		CLASSE			
0.58		Moderato o Sufficiente			



Diga di Morasco



Piana alluvionale a valle della diga



Ponte sul Toce



Alveo del Toce in loc. La Frua

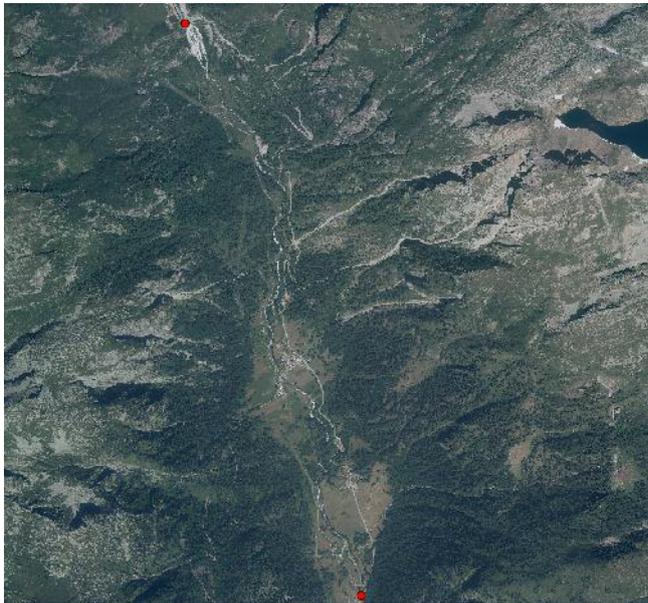


Toce poco prima della cascata



Salto in roccia di Fura

TRATTO 01SS2N827PI_2
La Frua - Brendo



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3562
Larghezza media (m)	15.89
Pendenza (%)	1.09
Tipologia	S

SC: *semi-confinato*
S: *sinuoso*

Le alterazioni a monte del tratto (A1 in C e A2 in classe B2) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre le alterazione nel tratto sono costituite dalla riduzione della fascia potenzialmente erodibile, dalla presenza di difese spondali, di opere di attraversamento, dalla scarsa vegetazione in fascia perifluviale e dalla traversa di derivazione di Ponte.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.59** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	C	V1	< 30 m
F2	A	A2	B2	V2	< 30 m
F3	-	A3	C	V3	< 30 m
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.16		0.25		0.00	
IQM		CLASSE			
0.59		Moderato o Sufficiente			



Vista della valle da Frua



Difesa spondale con muro in cemento armato rivestito, con scogliera a protezione delle fondazioni



Attraversamento di Canza



Soglia con presa poco prima del gradino roccioso di Grovella

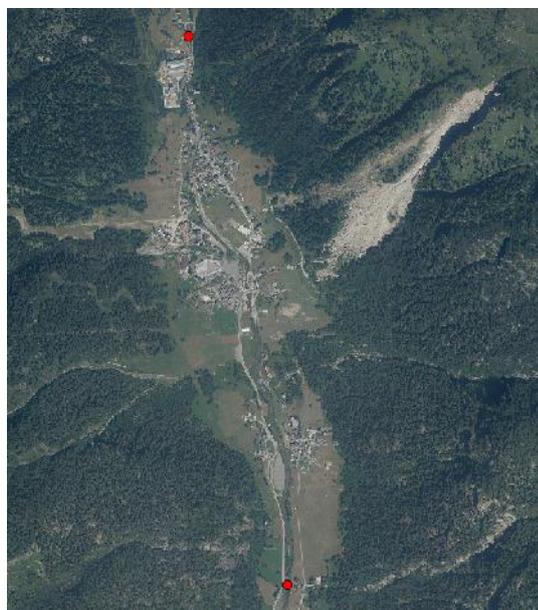


Difesa spondale loc. Brendo



Traversa di derivazione di Ponte

TRATTO 01SS2N827PI_3
Ponte - Ecco



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2219
Larghezza media (m)	18.91
Pendenza (%)	2.52
Tipologia	R

SC: semi-confinato
R: rettilineo

Nel tratto in esame l'alveo unicursale rettilineo scorre nella parte iniziale della piana di Formazza, un tempo occupata da un grande lago generato dallo sbarramento naturale dovuto all'accumulo di un'enorme frana di crollo che si staccò, dopo il ritiro del ghiacciaio, dal versante idrogr. sinistro in loc. Fondovalle, e poi venne gradualmente colmato da depositi alluvionali.

La funzionalità è ridotta per l'assenza di piana inondabile e di una fascia di vegetazione perifluviale, per la presenza, dalla traversa di Ponte sino a S. Michele, di difese spondali continue a protezione delle due sponde.

Il tratto risente di importanti alterazioni sia delle portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B2) per la presenza di dighe all'interno del bacino sotteso dal tratto. Inoltre l'alveo del Toce, a ridosso della centrale idroelettrica di Ponte e in corrispondenza dell'attraversamento a monte dell'abitato, risulta canalizzato con rivestimento al fondo.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.53** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	B	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	-	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	A		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0.23		0.24		0.00	
IQM		CLASSE			
0.53		Moderato o Sufficiente			



Tratto di alveo canalizzato a valle della traversa di Ponte

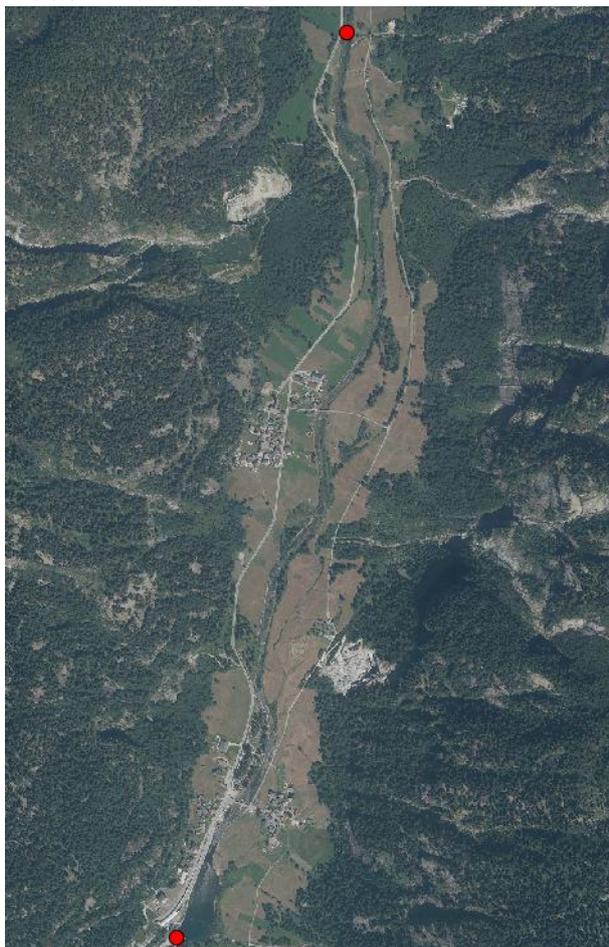


Tratto di alveo canalizzato con serie di soglie



Ponte sul Toce a Formazza

TRATTO 01SS2N827PI_4
Ecco - Fondovalle



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2580
Larghezza media (m)	26.3
Pendenza (%)	1.70
Tipologia	S

SC: *semi-confinato*
 S: *sinuoso*

Il tratto si presenta semiconfinato sinuoso e scorre nell'ultima porzione della pianura di Formazza che termina col gradino di Fondovalle corrispondente all'accumulo di una enorme frana di crollo staccatasi dopo il ritiro del ghiacciaio dalla zona.

Le alterazioni nel tratto sono costituite dalla riduzione della fascia potenzialmente erodibile, dalla presenza diffusa di difese spondali, di opere di attraversamento, dalla scarsa vegetazione in fascia perifluviale, dalla traversa di derivazione di Fondovalle.

Come per il tratto precedente, risente di importanti alterazioni sia delle portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B2) per la presenza di dighe all'interno del bacino sotteso dal tratto stesso.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.54** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	C	V3	<30 m
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	B	A12	B		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0.17		0.29		0.00	
IQM		CLASSE			
0.54		Moderato o Sufficiente			



Ponte a Fondovalle

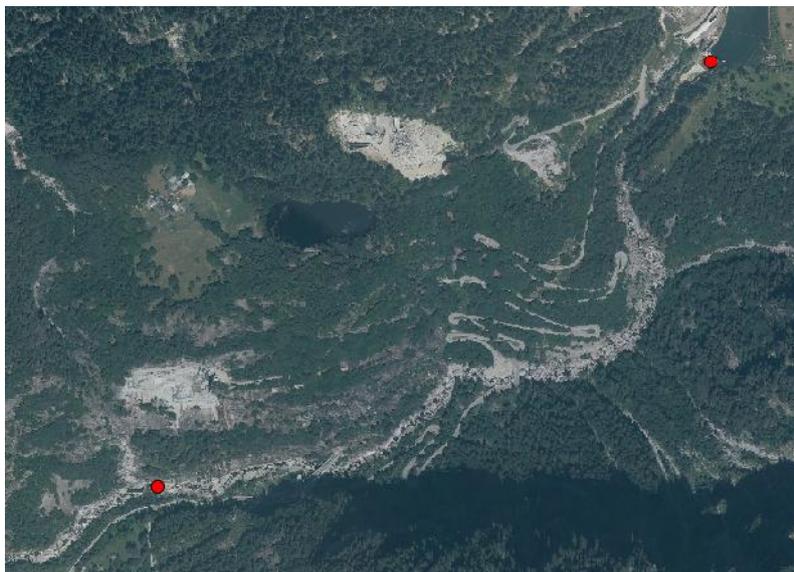


Difesa spondali



Traversa di derivazione a Fondovalle

TRATTO 01SS2N827PI_5
Fondovalle -



Classe confinamento **C**
 Lunghezza tratto (m) **1433**
 Larghezza media (m) **28**
 Pendenza (%) **16.12**

C: *confinato*

Il tratto in esame è confinato con pendenza elevata.

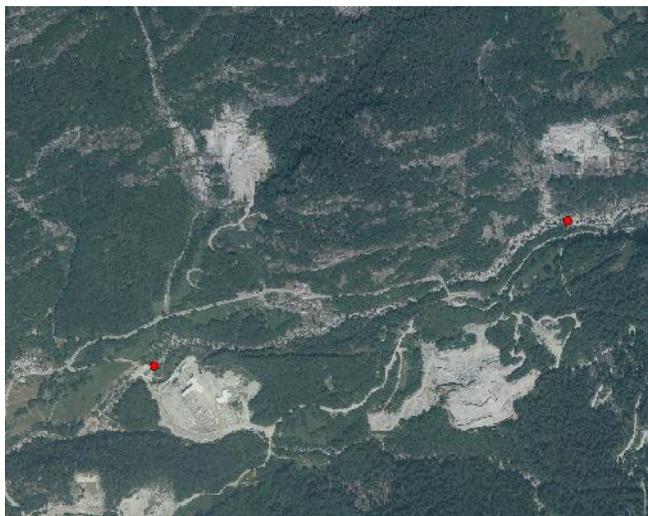
I valori dei sub-indici relativi alla funzionalità sono ottimi, mentre risente di importanti alterazioni sia delle portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B2) per la presenza di dighe all'interno del bacino sotteso dal tratto.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.79** che determina l'attribuzione alla classe **buona**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	-	A2	B2	V2	<30 m
F3	A	A3	A	V3	<30 m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.00		0.21		0.00	
IQM		CLASSE			
0.79		Buono			

TRATTO 01SS2N827PI_6
- Foppiano



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1046
Larghezza media (m)	19.35
Pendenza (%)	8.22
Tipologia	R

SC: semi-confinato
R: rettilineo

Nel tratto esaminato i valori dei sub-indici relativi alla funzionalità sono buoni, mentre, come i tratti precedenti, ci sono importanti alterazioni sia delle portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B2) per la presenza di dighe all'interno del bacino sotteso.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

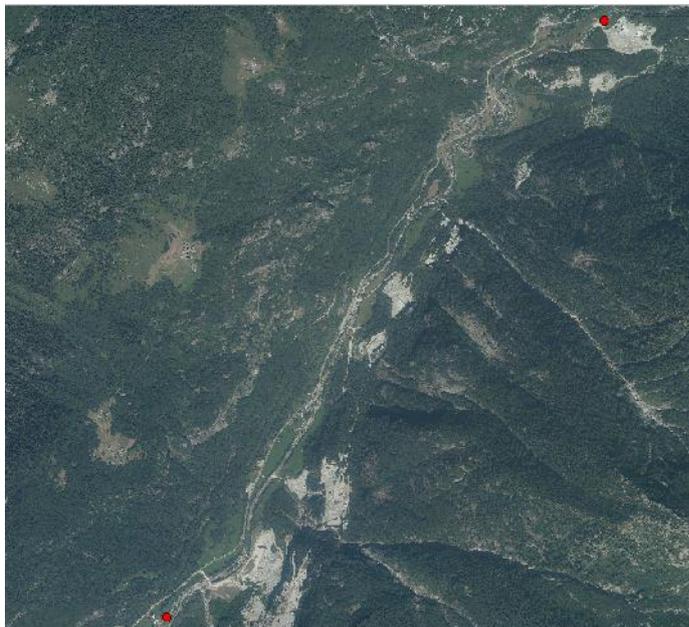
Ne risulta un **IQM** pari a **0.75** che determina l'attribuzione alla classe **buona**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	A	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	-	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.09		0.16		0.00	
IQM		CLASSE			
0.75		Buono			



Guado sul Toce

TRATTO 01SS2N827PI_7
Foppiano - Balmarice



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3952
Larghezza media (m)	28
Pendenza (%)	3.31
Tipologia	S

SC: *semi-confinato*

S: *sinuoso*

Nel tratto in esame il Toce si presenta sinuoso con una larghezza media di 28 m, anche se nella zona di Rivasco raggiunge i 52 m.

Il tratto, per quanto riguarda la funzionalità geomorfologica, presenta una buona continuità longitudinale nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso, una piana inondabile, seppure non molto estesa, continua nella (F2). La presenza di difese spondali e di argini in froldo, posti nella porzione iniziale del tratto e a Passo, limitano i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo. Mentre la vegetazione in fascia perfluviale è molto limitata (F12 in C). Considerando l'artificialità, molto alterate sono sia le portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B2) a causa della presenza di dighe nel bacino sotteso. Mentre nel tratto la maggiore criticità è rappresentata dalle opere di fissazione delle sponde e dai numerosi guadi realizzati per raggiungere le numerose cave di serizzo presenti nella zona.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	A	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.12		0.24		0.00	
IQM		CLASSE			
0.65		Moderato o Sufficiente			

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.65** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.



Alveo del Toce a



Ponte sul Toce a Rivasco



Argine sulla sponda sinistra in loc. Rivasco



Soglia sottoescavata in loc. Rivasco, a monte del ponte

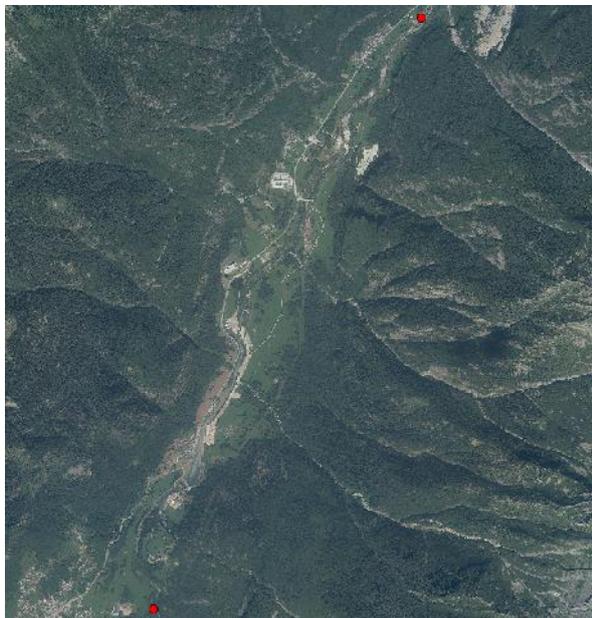


Passerella Pedonale sul Toce



Difesa spondale in sponda destra

TRATTO 01SS2N827PI_8
Balmarice - Premia



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4962
Larghezza media (m)	41.68
Pendenza (%)	1.06
Tipologia	S

SC: semi-confinato
 S: sinuoso

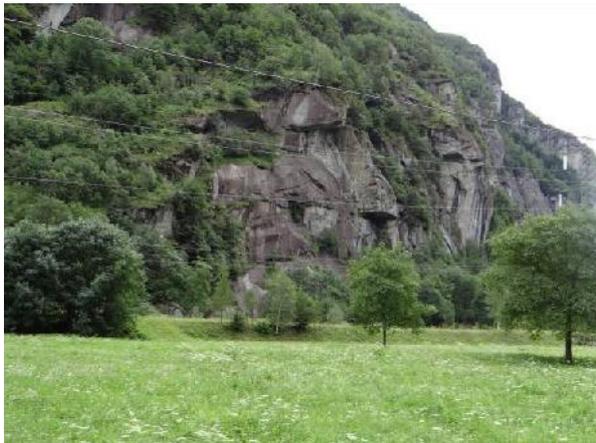
L'alveo semi confinato presenta una morfologia sinuosa, con larghezza media di 41 m.

Il tratto, lungo quasi 5 km, risente di alterazioni a monte delle portate liquide e solide, dovute alla presenza di dighe; mentre all'interno del tratto esistono alcune alterazioni legate alla traversa di derivazione di Piedilago, alla scarsa vegetazione in fascia perifluviale, alla presenza di vari guadi, di ponti, di difese di sponda e soprattutto di argini in frodo, a protezione dei centri abitati.

Le variazioni morfologiche rilevate non sono state particolarmente intense.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.62** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	C	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.15		0.23		0.00	
IQM		CLASSE			
0.62		Moderato o Sufficiente			



Argine in sponda destra da Balmerice a Caderese



Pile ponte sul Toce a valle di Caderese



Ponte sul Toce a Piedilago

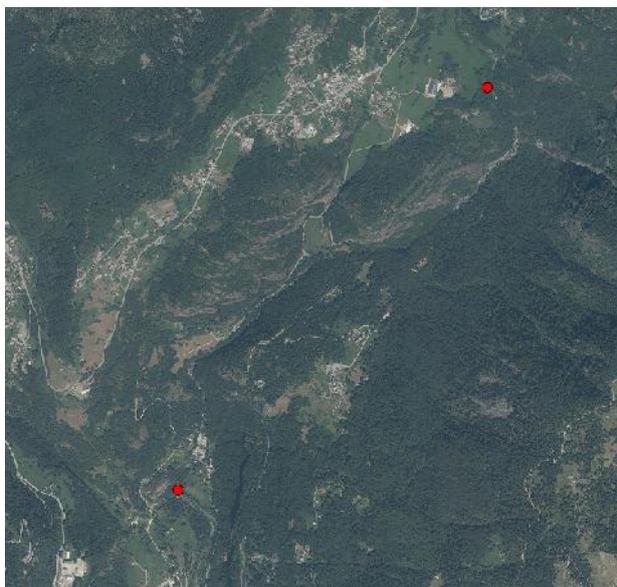


Difesa spondale in sponda destra prima della traversa di derivazione di Piedilago



Traversa di derivazione di Piedilago con soglia

TRATTO 01SS2N827PI_9
Premia - confluenza T. Devero



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	2908
Larghezza media (m)	19.91
Pendenza (%)	5.54

C: confinato

Il tratto è confinato e corrisponde al gradino roccioso (micascisti granatiferi) che interrompe la continuità della pianura alluvionale e il cui modellamento è stato prodotto dal flusso glaciale e dall'azione delle acque. E' caratterizzato da sequenze di marmitte e strette gole (Orridi di Uriezzo).

L'unica alterazione è dovuta, come per i tratti precedenti, alla presenza di dighe all'interno del bacino sotteso che alterano le portate liquide (A1 in classe C) che delle portate solide (A2 in B1).

Ne risulta un **IQM** pari a **0.90** che determina l'attribuzione alla classe **buona**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	-
F2	-	A2	B1	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.00		0.12		0.00	
IQM		CLASSE			
0.90		Elevato			

Considerazioni conclusive

Nel complesso il corpo idrico del Sesia 01SS2N827PI ha caratteristiche morfologiche sufficienti. Dal punto di vista della funzionalità sono critiche l'ampiezza ridotta della piana inondabile, la presenza di opere di fissazione e di elementi artificiali che impediscono la potenziale mobilità laterale del corso d'acqua (F5), la vegetazione in fascia perfluviale in alcuni tratti del CI è scarsa (F12, F13), tranne nei due tratti confinati.

Sintesi degli indici di funzionalità (IFM) per i diversi tratti									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
F1	A	C	B	A	A	A	A	B	A
F2	C	A	C	C	-	A	A	C	-
F3	-	-	-	-	A	-	-	-	A
F4	B	B	B	B	-	-	B	B	-
F5	B	C	C	B	-	B	B	B	-
F6	-	-	-	-	A	-	-	-	A
F7	A	A	-	A	-	A	A	A	-
F8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F9	-	A	-	-	A	-	-	-	A
F10	A	A	A	A	-	A	A	A	-
F11	C	C	C	C	A	C	C	C	A
F12	C	B	C	B	A	B	C	B	A
F13	C	B	C	C	A	B	B	B	A
IFM_{tot}	0.18	0.16	0.23	0.18	0.00	0.09	0.12	0.15	0.00

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate dalle alterazioni delle portate liquide e solide a causa della presenza di dighe nel bacino e di alcune traverse di derivazione (Ponte, Fondovalle, Piedilago), dalle numerose difese spondali e argini in frolo costruiti a difesa dei centri abitati, dai numerosi guadi realizzati per raggiungere le cave di serizzo presenti nell'area.

Sintesi degli indici di artificialità (IA) per i diversi tratti									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
A1	C	C	C	C	C	C	C	C	C
A2	C2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B1	B2
A3	A	C	A	C	A	A	A	C	A
A4	A	B	A	B	A	A	A	B	A
A5	A	B	B	B	B	A	C	B	A
A6	A	B	C	C	B	B	C	B	A
A7	A	A	A	A	-	A	A	B	-
A8	A	A	A	A	-	A	A	A	-
A9	B	A	B	A	B	A	B	A	A
A10	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A11	B	B	B	A	A	B	B	B	A
A12	A	A	A	B	A	A	A	B	A
IA_{tot}	0.24	0.25	0.24	0.29	0.21	0.16	0.24	0.23	0.13

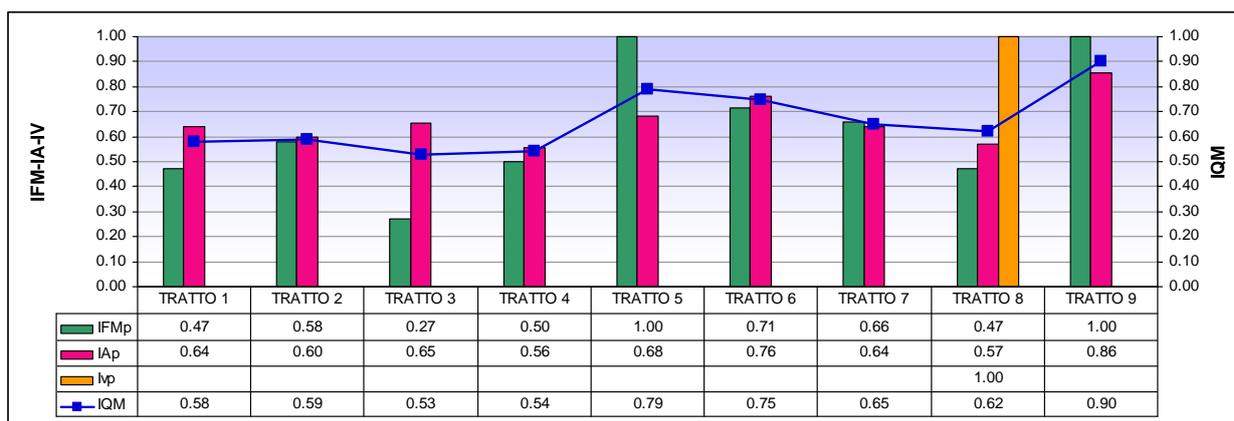
Gli indici di variazione morfologica, per i tratti con larghezza dell'alveo superiore ai 30 metri, non indicano né variazioni planimetriche, né di larghezza e altimetriche.

Sintesi degli indici di variazione (IV) per i diversi tratti									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
V1	<30 m	A	-						
V2	<30 m	A	-						
V3	<30 m	A	-						
IV tot	0.00								

Calcolando infine la media pesata del valore IQM del CI **01SS2N827PI**, il valore generale ottenuto è 0.65 (Tabella sottostante), corrispondente alla classe di qualità morfologica SUFFICIENTE .

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
01SS2N827PI_1	3219	0.58	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_2	3563	0.59	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_3	2219	0.53	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_4	2580	0.54	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_5	1433	0.79	BUONO
01SS2N827PI_6	1046	0.75	BUONO
01SS2N827PI_7	3952	0.65	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_8	4962	0.62	SUFFICIENTE
01SS2N827PI_9	2908	0.90	ELEVATO
TOTALE	25883	0.65 (media pesata)	SUFFICIENTE

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM, IA e IV nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

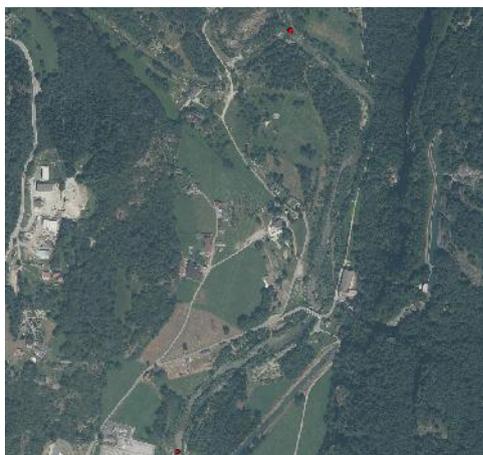
ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME TOCE CI 01SS3N828PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS3N828PI_1
Confleunza T.Devero - Bovera



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1131
Larghezza media (m)	29.64
Pendenza (%)	1.15
Tipologia	S

NC: non confinato

S: sinuoso

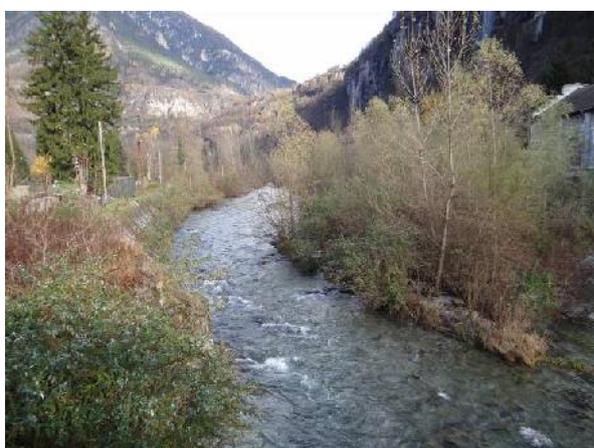
Il tratto si estende a valle della confluenza con il t. Devero.

Le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in B2) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre le alterazione nel tratto sono costituite dalla presenza di difese spondali, di un argine in froldo alla confluenza con il Devero, di una piana inondabile pressoché assente.

Le variazioni morfologiche non sono state valutate perchè la larghezza media dell'alveo è inferiore ai 30 metri.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.70** che determina l'attribuzione alla classe **buona**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B1	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	-	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.12		0.18		0.00	
IQM		CLASSE			
0.70		Buono			



Difesa spondale



Ponte sul Toce a Verampio

TRATTO 01SS3N828PI_2
Bovera - traversa derivazione



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1157
Larghezza media (m)	76.68
Pendenza (%)	0.17
Tipologia	R

NC: non confinato
R: rettilineo

Le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in B1) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre le alterazione nel tratto sono costituite dall'assenza di piana inondabile, dalla presenza di difese spondali e di un argine in froldo che riducono la fascia potenzialmente erodibile (F5 in C), dalla traversa di derivazione di Verampio.

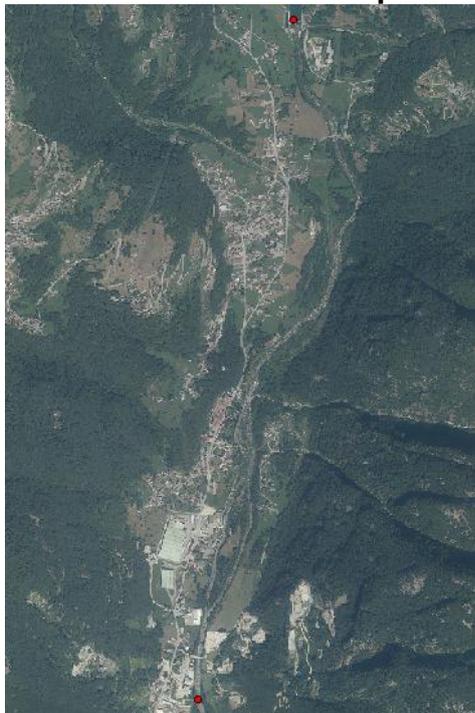
Ne risulta un **IQM** pari a **0.63** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	C	V3	A
F4	-	A4	B		
F5	C	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	C		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.11		0.24		0.02	
IQM		CLASSE			
0.63		Moderato o Sufficiente			



Traversa di Verampio

TRATTO 01SS3N828PI_3
traversa derivazione - Alpiano Inf.



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3779
Larghezza media (m)	37.31
Pendenza (%)	2.96
Tipologia	W

SC: semi-confinato
W: wandering

Il tratto si presenta semiconfinato e si estende, a partir dalla traversa di Verampio, per circa 3700 metri; nella parte iniziale il grande conoide del torrente Alfenza obbliga il Toce a scorre in sinistra, a ridosso del versante roccioso.

La continuità longitudinale nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso è moderatamente alterata dalla presenza di varie soglie collocate lungo il percorso del corso d'acqua e da alcune opere di attraversamento. La presenza di difese spondali e argini in froldo limitano la mobilità laterale del corso d'acqua (F5 in C).

Mentre le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in B1) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.69** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.14		0.16		0.00	
IQM		CLASSE			
0.69		Moderato o Sufficiente			



Alveo nella parte iniziale del tratto



Ponte sul Toce a Quattegno



Traversa di derivazione di Verampio vista da valle



Soglia nei pressi dei Bagni di Crodo

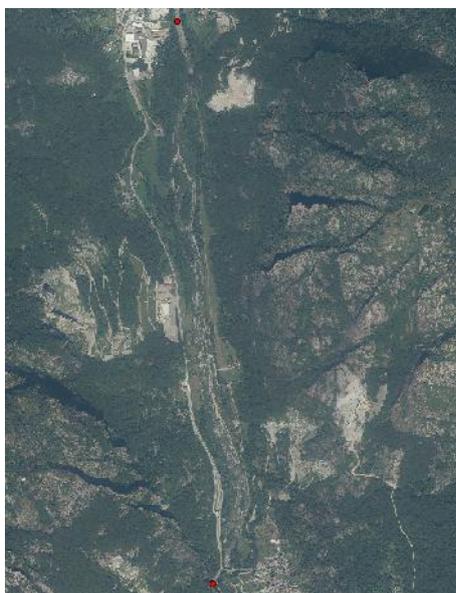


Argine sottoescavato



Soglia nei pressi di Alpiano

TRATTO 01SS3N828PI_4
Alpiano Inf. - Pontemaglio



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2380
Larghezza media (m)	48.25
Pendenza (%)	2.35
Tipologia	W

SC: semi-confinato
W: wandering

L'alveo semiconfinato presenta una morfologia tipo wandering, con larghezza media di 48 m. Il tratto risente di alcune alterazioni a monte delle portate liquide e solide, mentre all'interno del tratto esistono alcune alterazioni legate alla presenza di difese di sponda (50% delle totale delle sponde sono protette) nella porzione terminale del tratto che conferiscono omogeneità alla configurazione della sezione, alla presenza di una serie di soglie e pennelli. Le variazioni morfologiche non sono state intense. Ne risulta un **IQM** pari a **0.66** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.15		0.19		0.00	
IQM		CLASSE			
0.66		Moderato o Sufficiente			



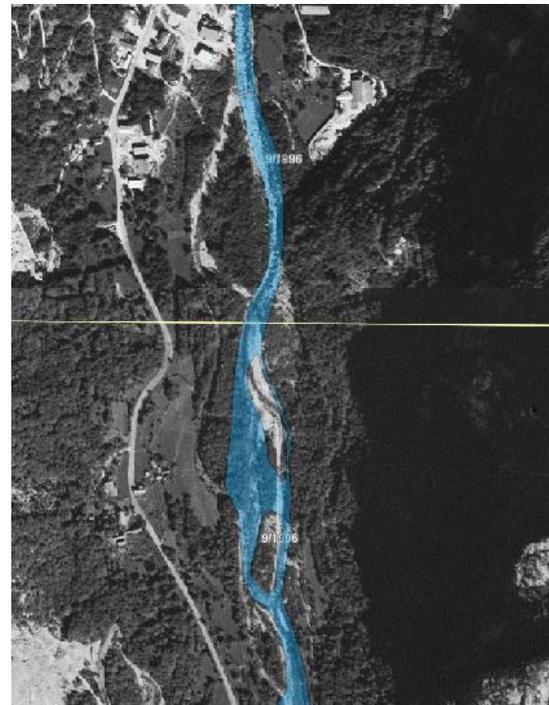
Alveo parte iniziale del tratto



Deposito a monte delle soglie



Alveo a multicanali tra Rencio e Pontemaglio nella Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816- 1830

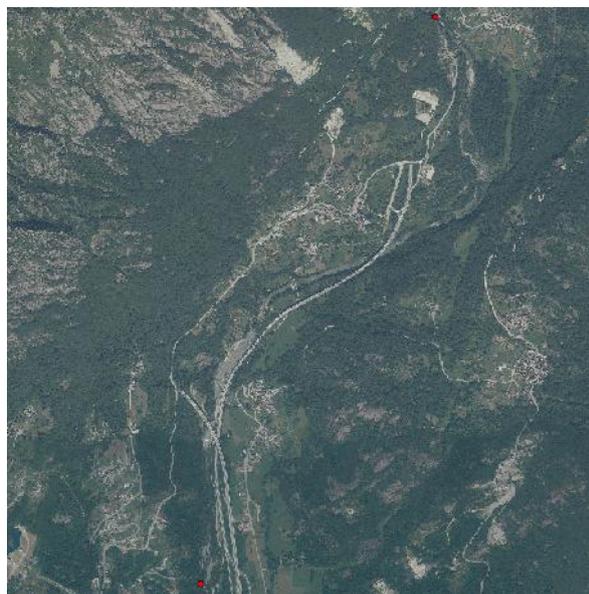


Confronto tra morfologia fluviale attuale (in azzurro) e quella visibile nell'ortofotografia del 1996, in cui sono ben visibili i canali attivi in destra idrografica, tra Rencio e Pontemaglio.



Guado sul Toce

TRATTO 01SS3N828PI_5
Pontemaglio - Crevoladossola



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3033
Larghezza media (m)	30.69
Pendenza (%)	1.32
Tipologia	W

SC: semi-confinato
W: wandering

Il quinto tratto, in cui è stato suddiviso il corpo idrico, si estende, per 3000 metri, a valle della stretta valliva di Pontemaglio.

Il tratto è fissato in destra dalle difese a protezione della strada E 62 (F5 in C), la piana inondabile è discontinua e stretta, la vegetazione in fascia perifluviale scarsa.

Mentre le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in B1) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso.

Nel complesso IQM assume classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	B	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.18		0.17		0.02	
IQM		CLASSE			
0.63		Moderato o Sufficiente			

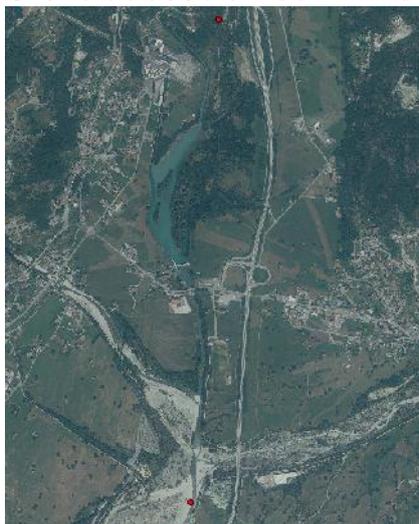


Ponte stradale e soglie nei pressi di Casanova



Viadotto superstrada prima dell'entrata in galleria

TRATTO 01SS3N828PI_6
Crevoladossola - confl.T.Isorno



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	214
Larghezza media (m)	5
Pendenza (%)	53.6
Tipologia	4
	0.70
	S

NC: non confinato
 S: sinuoso

Il tratto si trova all'inizio dell'ampia valle glaciale dell'Ossola, nella pianura di Domodossola e termina alla confluenza con i torrenti Isorno, in sinistra idr., e Diveria, in destra.

La presenza di argini in froldo e golenali (a protezione della strada E62) limitano la fascia potenzialmente erodibile, la vegetazione è scarsa e non continua e la traversa di derivazione di Crevola altera le portate liquide. Mentre le alterazioni a monte del tratto (A1 in classe C, A2 in B1) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.61** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	C	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.13		0.23		0.02	
IQM		CLASSE			
0.61		Moderato o Sufficiente			



Difesa spondale



Traversa di derivazione di Crevoladossola

Considerazioni conclusive

Nel complesso il corpo idrico del Toce 01SS3N828PI ha caratteristiche morfologiche sufficienti. Dal punto di vista della funzionalità sono critiche la continuità nei flusso dei sedimenti, l'ampiezza ridotta e la non continuità della piana inondabile, la presenza di opere di fissazione e di elementi artificiali che impediscono la potenziale mobilità laterale del corso d'acqua (F5), la vegetazione in fascia perifluviale in alcuni tratti del CI è scarsa (F12, F13).

Sintesi degli indici di funzionalità (IFM) per i diversi tratti						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
F1	A	B	B	B	B	B
F2	C	C	C	B	B	B
F3	-	-	-	-	-	-
F4	-	-	B	B	B	B
F5	C	C	C	B	C	B
F6	-	-	-	-	-	-
F7	A	A	B	B	B	B
F8	-	-	-	-	-	-
F9	-	-	-	C	-	-
F10	A	A	A	A	B	A
F11	C	C	C	C	C	C
F12	B	A	A	A	B	B
F13	A	A	A	A	B	B
IFM_{tot}	0.12	0.11	0.14	0.15	0.19	0.13

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate dagli invasi che alterano sia le portate liquide che quelle solide, le traverse di derivazione (Verampio e Crevoladossola), le numerose difese spondali, gli argini in frodo, le opere di attraversamento e le soglie. Il valore B all'indicatore A11 per tutti i tratti è stato assegnato in quanto non vi è documentazione certa sul taglio della vegetazione in alveo.

Sintesi degli indici di artificialità (IA) per i diversi tratti						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
A1	C	C	C	C	C	C
A2	B1	B1	B1	B1	B1	B1
A3	A	C	A	A	A	C
A4	A	B	A	B	B	B
A5	B	A	B	B	B	B
A6	B	B	B	C	B	B
A7	B	C	B	A	A	B
A8	A	A	A	A	A	A
A9	A	A	B	B	B	A
A10	A	A	A	A	A	A
A11	B	B	B	B	B	B
A12	A	B	A	A	A	B
IA_{tot}	0.18	0.24	0.16	0.19	0.17	0.23

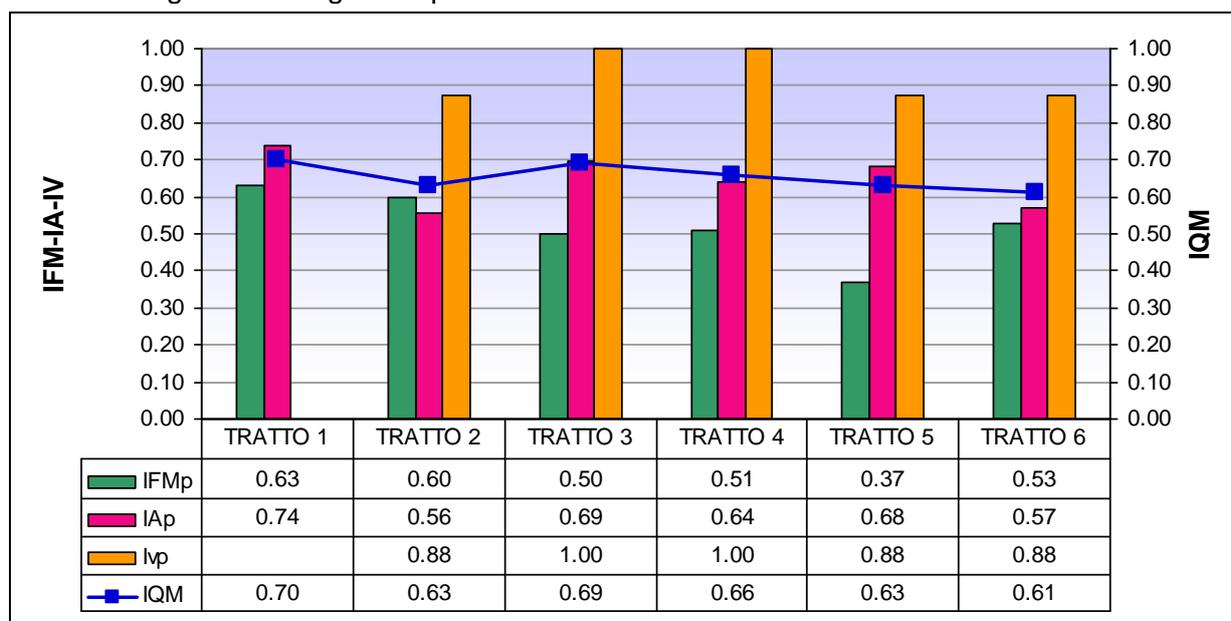
Gli indici di variazione morfologica, per i tratti con larghezza dell'alveo superiore ai 30 metri, indicano variazioni di larghezza in alcuni casi moderati; mentre le variazioni altimetriche sono state valutate da evidenze sul terreno.

Sintesi degli indici di variazione (IV) per i diversi tratti						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
V1	<30 m	A	A	A	A	A
V2	<30 m	B	A	A	B	B
V3	<30 m	A	A	A	A	A
IV tot	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02

Calcolando infine la media pesata del valore IQM del CI **01SS3N828PI**, il valore generale ottenuto è 0.65 (Tabella sottostante), corrispondente alla classe di qualità morfologica SUFFICIENTE .

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
01SS3N828PI_1	1132	0.70	BUONO
01SS3N828PI_2	1158	0.63	SUFFICIENTE
01SS3N828PI_3	3779	0.69	SUFFICIENTE
01SS3N828PI_4	2380	0.66	SUFFICIENTE
01SS3N828PI_5	3034	0.63	SUFFICIENTE
01SS3N828PI_6	2146	0.61	SUFFICIENTE
TOTALE	13628	0.65 (media pesata)	SUFFICIENTE

Il grafico seguente mostra il peso dei sub-indici IFM, IA e IV nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

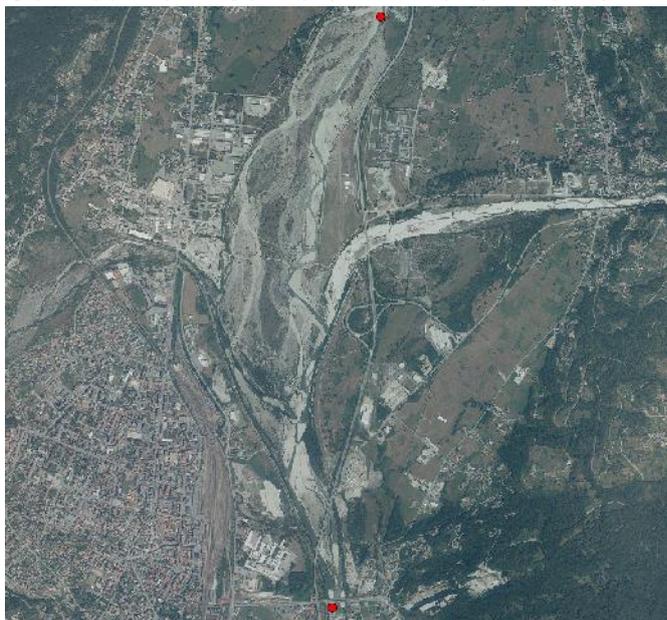
ATTIVITA' 2014-2015

FIUME TOCE CI 01SS4N829PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS4N829PI_1

Confleuenza T.Isorno e T. Diveria - Ponte Mizzoccola



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3616
Larghezza media (m)	92.50
Pendenza (%)	0.99
Tipologia	SBA

NC: non confinato

SBA: sinuoso barre alternate

Il tratto in esame si presenta unicursale non confinato sinuoso a barre alternate con larghezza media di circa 92 metri. Tuttavia l'alveo fluviale in stato di piena assume la fisionomia di alveo multicanale intrecciato anastomosato con una

larghezza di circa 700 m, come avvenuto durante la piena dell'ottobre 2000.

In questo tratto il Toce riceve gli apporti del T. Bogna in destra idrografica e del T. Melezzeo in sinistra.

Il materiale d'alveo si caratterizza per la presenza di ciottoli di dimensioni variabili.

Il tratto, per quanto riguarda la funzionalità geomorfologica, presenta una buona continuità longitudinale nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso, un'estesa e continua piana inondabile nella parte iniziale del tratto. La presenza di difese spondali e di argini in frodo, posti nella porzione finale del tratto, limitano i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo. La vegetazione in fascia perifluviale è limitata dalla presenza di impianti industriali, dall'aviosuperficie di Maserà e dall'abitato di Domodossola.

Considerando l'artificialità, le portate solide provenienti da monte sono alterate (A2 in B1) a causa della presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre nel tratto la maggiore criticità è rappresentata dalle opere di fissazione delle sponde e dall'intensa rimozione dei sedimenti avvenuta in passato per la costruzione del rilevato della SS del Sempione.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	C
F2	A	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	B	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.11		0.16		0.09	
IQM		CLASSE			
0.65		Moderato o Sufficiente			

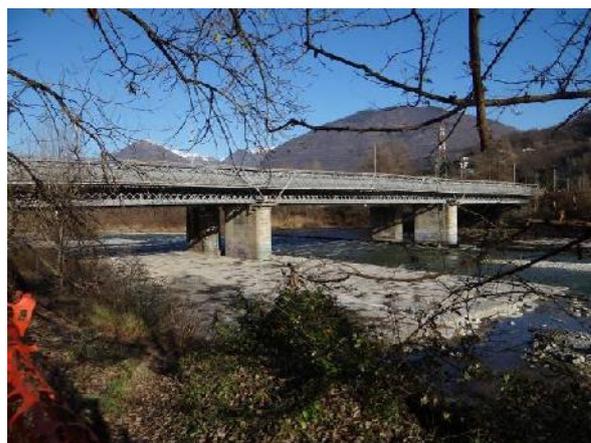
Confrontando le fotografie aeree del 1954 con le ortofoto del 2012 si osservano importanti variazioni di larghezza e di configurazione planimetrica: l'alveo a canali intrecciati del 1954 mostra una sezione trasversale molto più ampia (più del doppio dell'attuale); mentre dall'analisi delle sezioni non si osservano variazioni altimetriche. L'**IQM** è pari a **0.65**, il tratto viene classificato come **sufficiente**.



Piana inondabile che si estende con buona continuità laterale sulla sponda idrografica destra del fiume.



Alveo Toce a Crevoladossola



Ponte Mizzocolla sul fiume Toce, nei pressi di Domodossola.

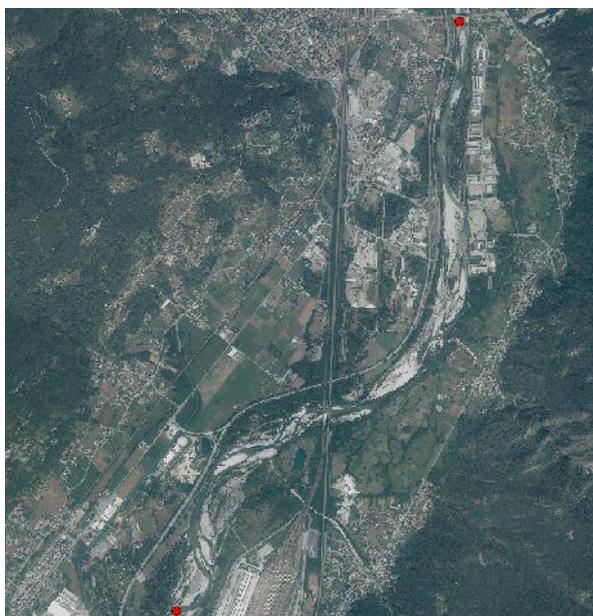


Alveo multicanale intrecciato anastomosato del Toce (Volo Gai, 1954)



Prima della piena dell'ottobre 2000 l'alveo attivo scorreva in destra idrografica lambendo la zona industriale di Bisate. (Ortofoto, 1994-96)

TRATTO 01SS4N829PI_2
Ponte Mizzoccola - staz. Beura Cardezza



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4992
Larghezza media (m)	120
Pendenza (%)	0.50
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

Dopo il restringimento del ponte della Mizzoccola, l'alveo è di tipo wandering con fondo prevalentemente ghiaioso e scorre tra una coppia di argini in froldo sino all'altezza dei ponti FF.SS. di Beura; a valle gli argini golenali sono posti in prossimità della superstrada da un lato, e dello scalo ferroviario dall'altro.

L'alveo non confinato presenta una morfologia tipo wandering, con larghezza media di 120 m. Il tratto risente di alcune alterazioni delle portate solide (A2 in classe B1); all'interno del tratto esistono alcune alterazioni legate alla presenza dei ponti FF.SS. di Beura, di difese di sponda, di argini e soglie.

Le infrastrutture recentemente realizzate nel fondovalle (lo scalo ferroviario e la SS del Sempione) hanno ristretto il naturale letto d'inondazione. Il restringimento iniziò dopo che le piene del 1919-1921 danneggiarono il rilevato ferroviario. Inizialmente furono costruiti grandi pennelli in pietrame, poi argini golenali ed infine, negli ultimi decenni, furono costruiti gli attuali argini in froldo, comprensivi di argini sugli affluenti per contenere gli effetti di rigurgito.

Le variazioni morfologiche sono state particolarmente intense, con il passaggio ad una morfologia contigua, una riduzione della larghezza dell'alveo degli anni '50 pari al 51% (V2 in C) e una lieve incisione.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	A	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	C		
F9	B	A9	A		
F10	B	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.13		0.14		0.06	
IQM		CLASSE			
0.67		Moderato o Sufficiente			

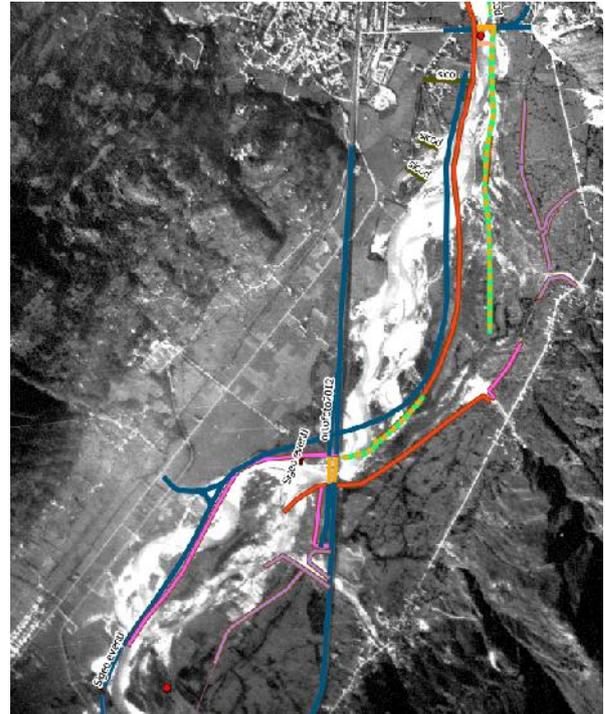
Ne risulta un **IQM** pari a **0.67** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.



Estesa erosione di fronte alla barra



Soglia incisa a valle del ponte della Mizzoccola



Importante variazione planimetrica di tracciato del Toce a seguito della realizzazione della SS del Sempione e di argini (in rosso e rosa) - (Volo GAI, 1954)

TRATTO 01SS4N829PI_3
Staz. Beura Cardezza - Pallanzeno



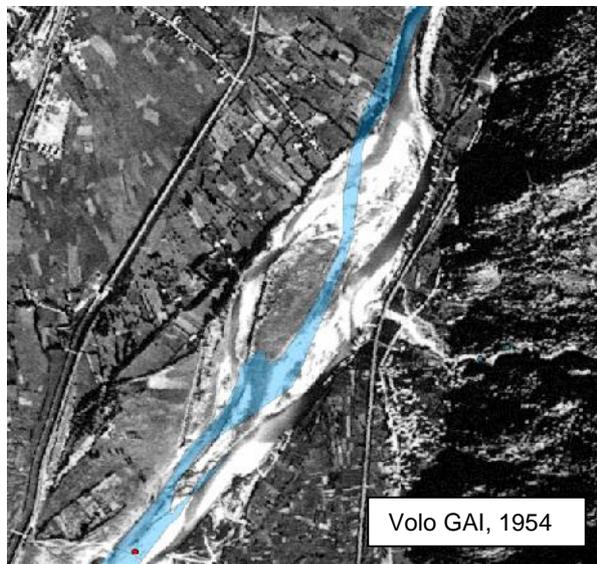
Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3787
Larghezza media (m)	60
Pendenza (%)	0.16
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso barre alternate

In questo tratto la larghezza della pianura alluvionale si riduce in corrispondenza dell'esteso conoide del t. Ovesca, poi si allarga di fronte a Pallanzeno.

L'alveo- tipo unicursale , a bassa sinuosità, è il risultato della progressiva semplificazione di forme che in passato erano anastomosate.

La semplificazione dell'alveo tipo è la conseguenza di una serie di rettifiche e restringimenti del corridoio fluviale, l'ultima delle quali è la destinazione a scalo ferroviario di parte delle aree golenali tra Beura Cardezza e Cuzzego (chiusura del ramo sinistro del t. Toce che lambiva l'abitato di Cuzzego).



Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	B	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.13		0.18		0.06	
IQM		CLASSE			
0.63		Moderato o Sufficiente			

Le alterazioni a monte del tratto (A2 in classe B1) sono dovute alla presenza di dighe nel bacino sotteso, mentre le alterazione nel tratto sono costituite dalla riduzione della fascia potenzialmente erodibile, dalla presenza di difese spondali, di argini, di opere di attraversamento, dalla scarsa vegetazione in fascia perfluviale e dall'attività di rimozione di sedimenti avvenuta in passato.

Le variazioni morfologiche sono state particolarmente intense, con il passaggio ad una morfologia contigua, una riduzione della larghezza dell'alveo degli anni '50 pari al 68% (V2 in C) e una lieve incisione. L'**IQM** è pari a **0.63**, il tratto viene classificato come **sufficiente**.



Abbondante presenza di materiale legnoso in alveo



Estesa erosione spondale



Substrato alveo ciottoloso



Piana inondabile

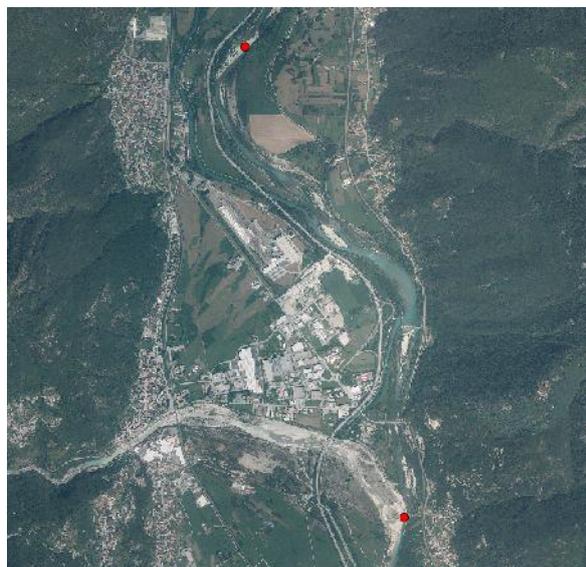


Erosione sponda idrografica destra



Confronto dell'alveo attuale (in azzurro) con l'alveo del 1954

TRATTO 01SS4N829PI_4
Pallanzeno - confluenza t. Anza



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4137
Larghezza media (m)	93
Pendenza (%)	0.24
Tipologia	R

NC: non confinato
R: rettilineo

Il tratto si presenta non confinato rettilineo con larghezza media di 93 m.

In questa area il grande conoide del t. Anza occupa l'intera sezione valliva, costringendo l'alveo del Toce a scorrere contro la parete rocciosa sinistra. Il corridoio fluviale è

ulteriormente ristretto dal rilevato stradale della superstrada a fianco della quale si attestano un canale di derivazione (Campo Albino) ed un argine golenale. In corrispondenza del ponte della Masone, l'ingombro in alveo determina la riduzione della sezione libera per il deflusso delle piene e, conseguentemente, il rischio di esondazione nelle aree in prossimità del fiume occupate da abitazioni.

Le portate solide provenienti da monte sono alterate (A2 in classe B1) a causa della presenza

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	C	V3	A
F4	-	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	-	A9	B		
F10	B	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM		IA	IV		
0.15		0.27	0.02		
IQM		CLASSE			
0.55		Moderato o Sufficiente			

di varie dighe nel bacino sotteso, mentre la principale alterazione nel tratto è costituita dalla derivazione di Campo Albino (A3 in classe C), dalla presenza di difese spondali, di argini, di opere di attraversamento, come il ponte della Masone (struttura a 5 campate con pile in alveo), dalla scarsa vegetazione in fascia perifluviale e dall'attività di rimozione di sedimenti avvenuta in passato.

Sulla pianura alluvionale sono evidenti i resti di antiche morfologie fluviali: un sistema di canali di fronte a Pallanzeno, attivi alla fine del XIX secolo, e la lanca di Prata formatasi dal recente taglio di meandro.



Non si sono riscontrate importanti variazioni di larghezza e altimetriche, mentre la configurazione planimetrica è passata a morfologia contigua.

Ne risulta un **IQM** pari a **0.56** che determina l'attribuzione alla classe **sufficiente**.



Traversa di derivazione di Campo Albino



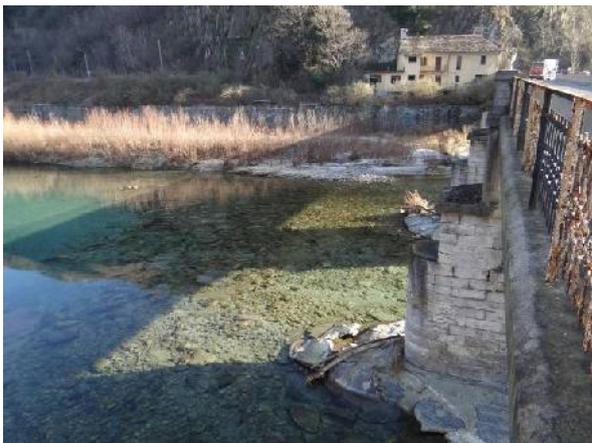
Argine in sponda sinistra a monte del ponte della Masone



Piana inondabile nei pressi della lanca di Prata



Pennello in pietrame



Pile parzialmente scalzate del ponte della Masone.



Zona di confluenza con T. Anza

Considerazioni conclusive

Il corpo idrico del Toce 01SS4N829PI ha caratteristiche morfologiche sufficienti.

Dal punto di vista della funzionalità, l'ampiezza della piana inondabile, tranne per il primo tratto, è ridotta e anche la sua continuità è moderata; i processi di arretramento delle sponde sono impediti da opere di difesa; la presenza di opere di fissazione dell'alveo e di rilevati stradali limitano la potenziale mobilità laterale del corso d'acqua (F5); la vegetazione in fascia perifluviale è scarsa, soprattutto nell'ultimo tratto (F12, F13).

Sintesi degli indici di funzionalità (IFM) per i diversi tratti				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	A	B	B	B
F2	A	B	B	B
F3	-	-	-	-
F4	B	A	B	-
F5	A	B	C	C
F6	-	-	-	-
F7	B	B	A	B
F8	-	-	-	-
F9	B	B	A	-
F10	B	B	B	B
F11	A	A	A	A
F12	B	B	B	C
F13	B	A	B	B
IFM tot	0.11	0.13	0.13	0.15

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate dalla presenza delle dighe, di grandi derivazioni, da numerose opere di attraversamento che interferiscono col corridoio fluviale, da infrastrutture realizzate nel fondovalle che restringono il naturale letto d'inondazione del Toce.

Il valore B all'indicatore A11 per tutti i tratti è stato assegnato in quanto non vi è documentazione certa sul taglio della vegetazione in alveo.

Sintesi degli indici di artificialità (IA) per i diversi tratti				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	A	A	A
A2	B1	B1	B1	B1
A3	A	A	A	C
A4	A	A	B	B
A5	B	B	B	B
A6	C	B	B	C
A7	B	B	B	B
A8	A	C	A	A
A9	A	A	B	B
A10	C	B	B	B
A11	B	B	B	B
A12	A	A	B	B
IA tot	0.16	0.14	0.18	0.26

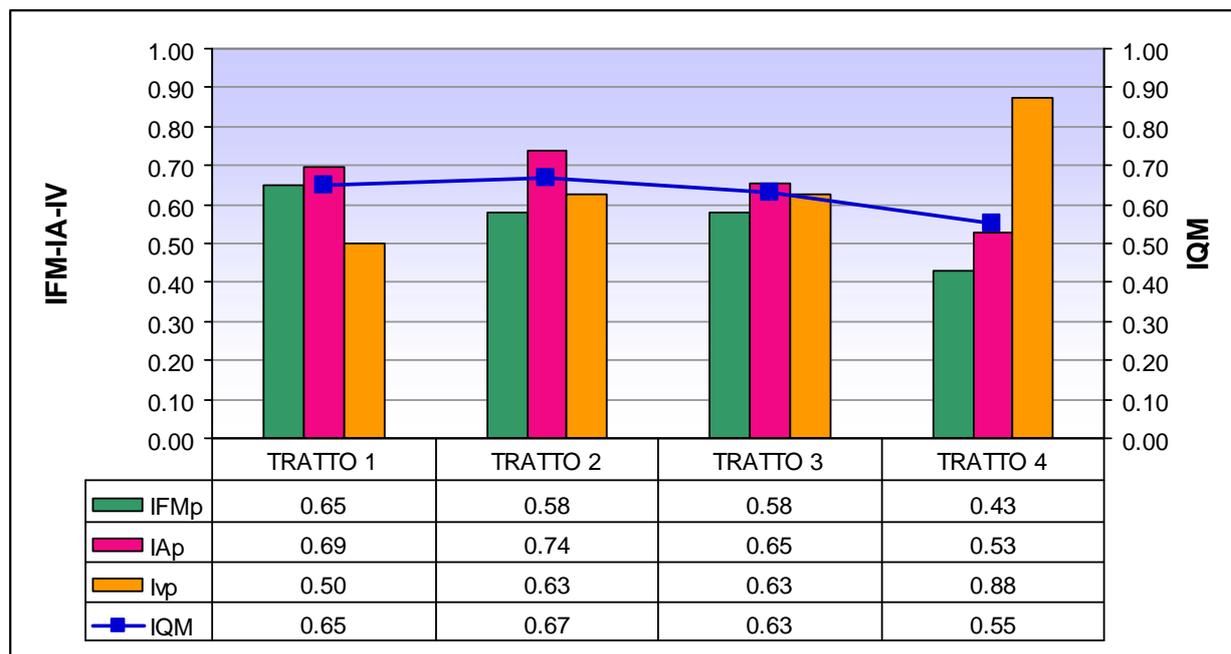
Gli indici di variazione morfologica mostrano variazioni di configurazione morfologica e di larghezza particolarmente importanti; mentre per le variazioni altimetriche, dopo un confronto delle sezioni fluviali disponibili (2002 - AIPO e 2012 - Regione Piemonte) non si rilevano apprezzabili modificazioni.

Sintesi degli indici di variazione (IV) per i diversi tratti				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	C	B	B	B
V2	C	C	C	A
V3	A	A	A	A
IV tot	0.09	0.09	0.06	0.02

Calcolando infine la media pesata del valore IQM del CI **01SS4N829PI**, il valore generale ottenuto è 0.63 (Tabella sottostante), corrispondente alla classe di qualità morfologica SUFFICIENTE .

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
01SS4N829PI_1	3616	0.65	SUFFICIENTE
01SS4N829PI_2	4992	0.67	SUFFICIENTE
01SS4N829PI_3	3788	0.63	SUFFICIENTE
01SS4N829PI_4	4137	0.55	SUFFICIENTE
TOTALE	16532	0.63 (media pesata)	SUFFICIENTE

Il grafico seguente mostra il peso dei sub indici IFM, IA e IV nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



All'interno del corpo idrico il valore IQM, pur restando nella stessa classe di qualità morfologica (sufficiente), mostra una variazione tra i primi tre tratti, che hanno indice IQM paragonabile, e l'ultimo, il cui valore scende a 0.55

L'ultimo tratto ha il punteggio minore per la presenza della traversa di derivazione di Campo Albino (A3), di difese spondali (A6), di argini e del rilevato stradale della superstrada che restringono significativamente il corridoio fluviale.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2014-2015

FIUME Toce CI 01SS4N830PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico vede il suo inizio immediatamente a valle della confluenza del torrente Anza, scorre nella pianura intravalliva costituita da una copertura alluvionale di potenza rilevante, dapprima con direzione ovest-est e poi nord-sud per immettersi infine, dopo l'abitato di Gravellona, nel Lago Maggiore. Da monte verso valle, la granulometria dei depositi fluviali si riduce drasticamente passando da ciottoli alle ghiaie a sabbie eterometriche. L'orientamento della valle è condizionato dai lineamenti tettonici, linea Insubrica a monte e linea Cossaro-Mergozzo-Brissago a sud. Le pendici della valle sono costituite dal complesso Mafico e dalla formazione Kinzigitica passando nella parte terminale agli Gneiss e scisti delle Alpi meridionali. A lungo termine i processi fluviali sono influenzati dunque dalla tettonica e dal livello del Lago Maggiore mentre a breve termine il corso d'acqua è stato influenzato dai massicci interventi antropici con il prelievo di inerti dall'alveo avvenuti negli anni '70 per la regimazione dell'asta fluviale e negli anni ottanti per la costruzione della superstrada E62.

TRATTO 01SS4N830_1

Inizio CI a valle confluenza Anza - Megolo



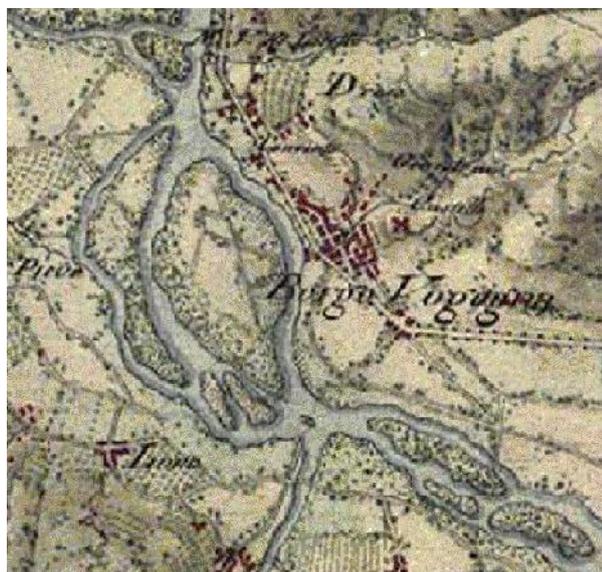
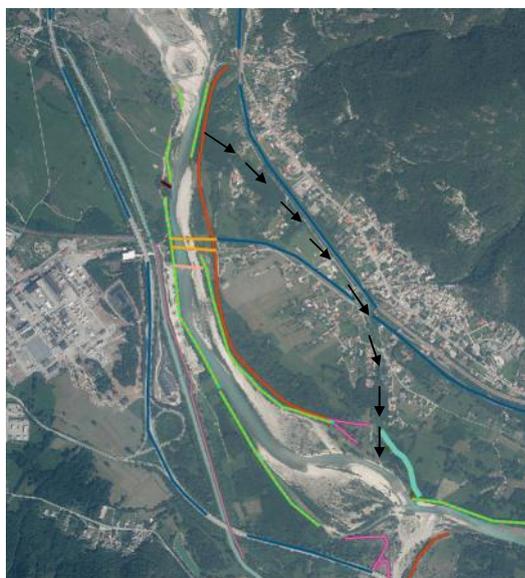
Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3877
Larghezza media (m)	107
Pendenza (%)	0.25
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Il tratto che inizia appena a valle della confluenza del torrente Anza vede un alveo fortemente antropizzato. Alla fine del XVIII secolo il corso d'acqua è stato modificato artificialmente (*) poichè il conoide dell'Anza spingeva in sponda sinistra il Toce mettendo a rischio, durante le piene, l'abitato di Vogogna. La chiusura dei rami laterali e la costruzione nel tempo di opere di difesa, anche in sponda destra, ha costretto il fiume a scorrere in un unico canale fissato artificialmente che ha perso la configurazione morfologica originale. Già negli anni '50 del 900 la parte iniziale del tratto era compromessa mentre la parte terminale vedeva ancora un ampio alveo con un certo grado di mobilità laterale. A seguito di escavazioni in alveo, per la costruzione di opere di difesa dopo gli eventi alluvionali del 1977 e 1978 e prelievi successivi per la costruzione della strada E62, l'alveo si è approfondito di oltre 4 metri riducendo del 30% la sua larghezza rispetto agli anni '50. Il confronto delle sezioni battute nel 1979, 2002 e 2012 non mostra una tendenza al ripascimento dell'alveo, nonostante dal 2006 sia vietato il prelievo di inerti dal letto fluviale. Gli indici F7, A6, A8

e V3 in C descrivono le modificazioni sopra illustrate che fanno assumere al tratto classe IQM SUFFICIENTE.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	C1
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	C		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.09		0.21		0.08	
IQM		CLASSE			
0.62		Moderato o Sufficiente			



Dalle fotografie aeree del 2012 si può ancora intravedere il canale (frecche nere) chiuso alla fine del XVIII secolo visibile nella Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816- 1830.

*Un documento cartografico conservato all'archivio di Stato di Milano, che descrive il taglio artificiale di un meandro avvenuto nel XVIII secolo, testimonia che la metamorfosi dell'alveo-tipo è stata accelerata da interventi antropici. In " Eventi alluvionali in Piemonte processi di instabilità idrogeologica ed effetti associati, Arpa Piemonte, 2000".



Confluenza con il torrente Anza.



Difese spondali e argine in sponda sinistra.



Il ponte della ferrovia.



Erosione di sponda del terrazzo su cui scorreva l'alveo nel 1977.



Erosione di sponda a monte di un vecchio pennello.



Il corso d'acqua a valle della confluenza del rio Arsa.

TRATTO 01SS4N830_2
Megolo - Mad. Dello Scopello



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4238
Larghezza media (m)	87
Pendenza (%)	0.07
Tipologia	S

NC: non confinato
 S: sinuoso

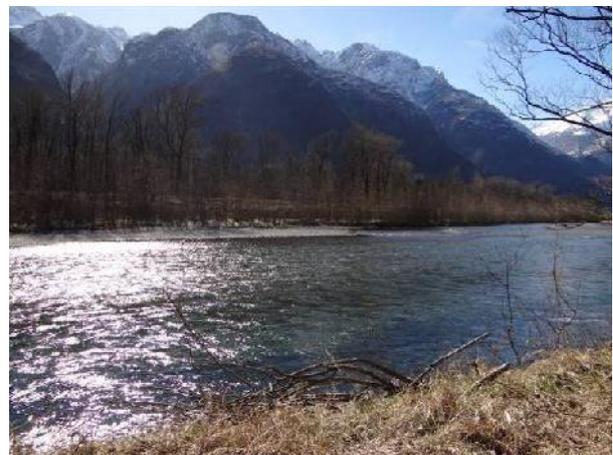
Nel secondo tratto gli indici F2, presenza di piana inondabile ed F4, processi di arretramento delle sponde, testimoniano la scarsa mobilità dell'alveo che presenta comunque basse pendenze. Il tratto ha poche opere di difesa (A6 in B), gli argini in sponda destra sono a protezione della superstrada E 62 e dell'immissione del rio Anzola nel Toce (A7 in B). Le variazioni rispetto al 1954 risultano essere, dal punto di vista planimetrico, dell'ordine del 34% mentre, per la mancanza di sezioni recenti, si può solo valutare il confronto tra quote del fondo alveo del 1979 con quelle del 2002 che rilevano abbassamenti dai 2 ai 5 metri.

Il valore dell'indice IQM è BUONO.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.05		0.13		0.05	
IQM			CLASSE		
0.77			Buono		

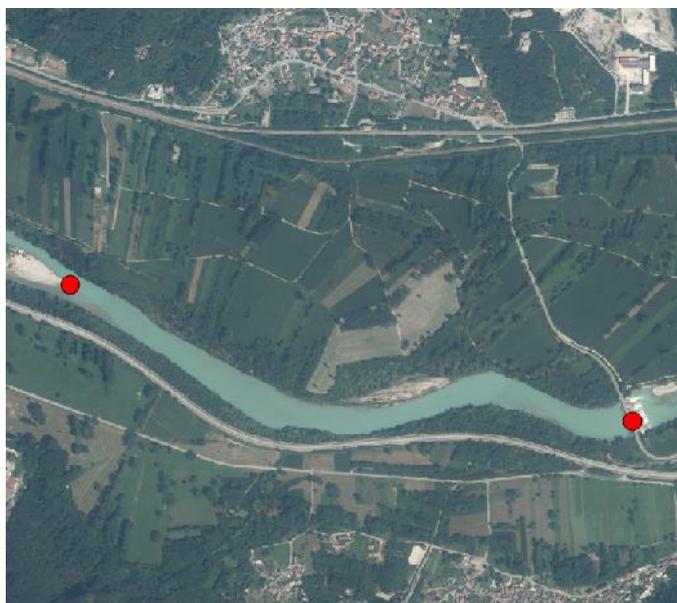


Clogging in un tratto a bassa pendenza.



Parte finale del tratto: sullo sfondo piccola lingua di piana inondabile.

TRATTO 01SS4N830_3
Mad. Dello Scopello - Migiardone



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1700
Larghezza media (m)	86
Pendenza (%)	0.06
Tipologia	R

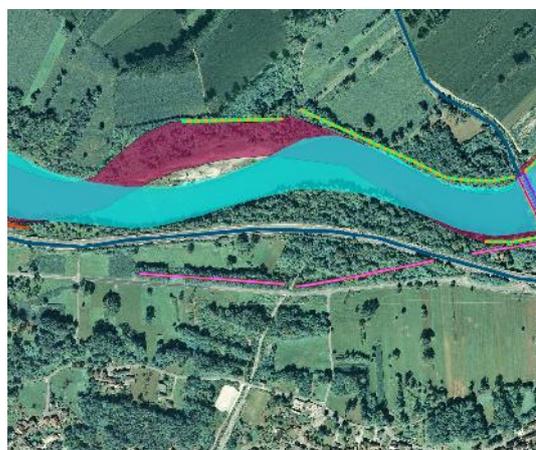
NC: non confinato
R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM	IA		IV		
0.07	0.16		0.05		
IQM	CLASSE				
0.71	Buono				

Il terzo tratto, in cui è stato suddiviso il corpo idrico, si estende, per 1700 metri, a monte della soglia posta a protezione del ponte del Migiardone. Presenta bassa pendenza, letto piano e basso indice di sinuosità. Il tratto è fissato in destra dall'argine a protezione della strada E 62 (F5 in B), la piana inondabile è scarsa ed escavazioni in alveo, per la costruzione del rilevato stradale negli anni '80, portano l'indicatore A10 in C. Nel complesso IQM assume classe BUONO.

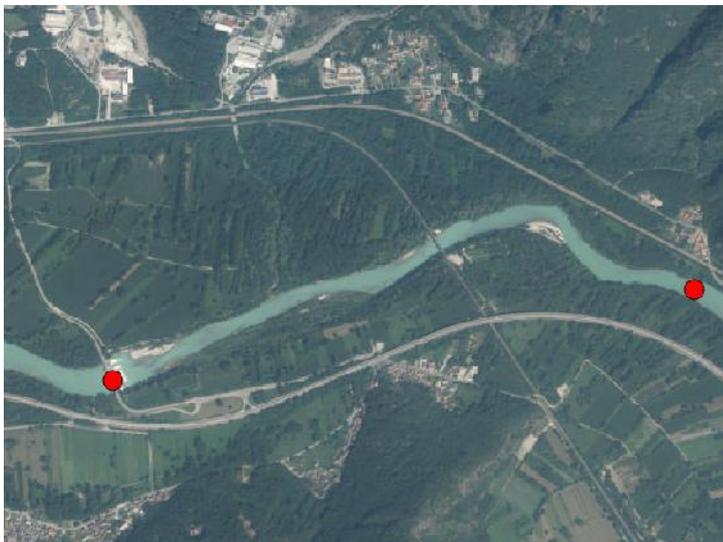


Ponte del Migiardone



In rosso l'alveo del 1979: a seguito di escavazioni per la costruzione della E62 il nuovo assetto attuale in azzurro.

TRATTO 01SS4N830_4
Migiandone - Bettola



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2118
Larghezza media (m)	72
Pendenza (%)	0.2
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	C
F3	-	A3	A	V3	C1
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.08		0.14		0.10	
IQM		CLASSE			
0.67		Moderato o Sufficiente			

Il tratto inizia all'altezza del ponte di Migiangone sino a dove la valle si restringe presso l'abitato di Bettola. Il corso d'acqua è fortemente influenzato dalle due opere di attraversamento presenti: il ponte stradale che presenta una soglia in massi a difesa della sottoescavazione delle pile e, a valle, il ponte ferroviario che presenta due pile sulle sponde dell'alveo. Il tratto ha risentito delle escavazioni in alveo avvenute nel passato A10, V2 e V3 in C, la perdita di superficie d'alveo dagli anni 50 dei primi '900 ad oggi risulta la maggiore di tutto il corpo idrico con una diminuzione della larghezza del 37%. I processi di arretramento delle sponde sono scarsi a causa della presenza di difese spondali, F4 e A6 in C. Il tratto presenta pertanto un indice morfologico basso pari a 0.66 che corrisponde alla classe SUFFICIENTE.



Vista del Toce a valle del ponte del Migliandone.



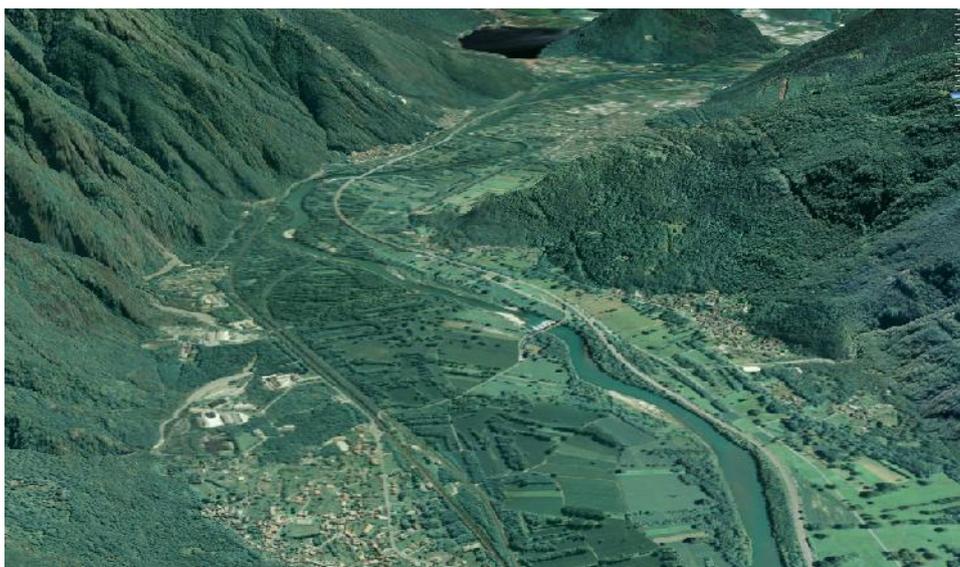
L'opera vista da valle.



Ponte ferroviario di Beura.

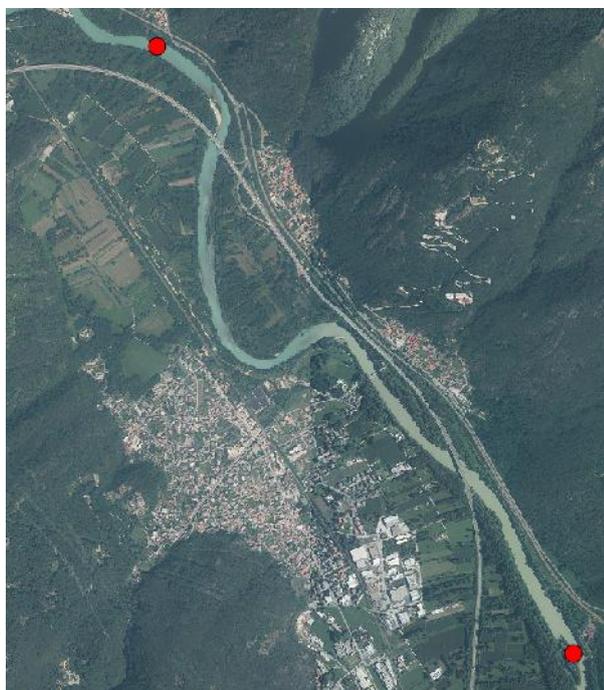


Sullo sfondo i Pizzi di Nibbio del complesso Kinzigitico entro cui scorre il Toce.



Ricostruzione tridimensionale della vallata del Toce: in primo piano il tratto 3 con il ponte di Migliandone, le pendici dei Pizzi di Nibbio sulla destra e sullo sfondo il Monte Orfano con il Lago di Mergozzo (Sistema GIS 3D del GeoPortale Web Transfrontaliero RiskNat).

TRATTO 01SS4N830_5
Bettola - S. Rocco

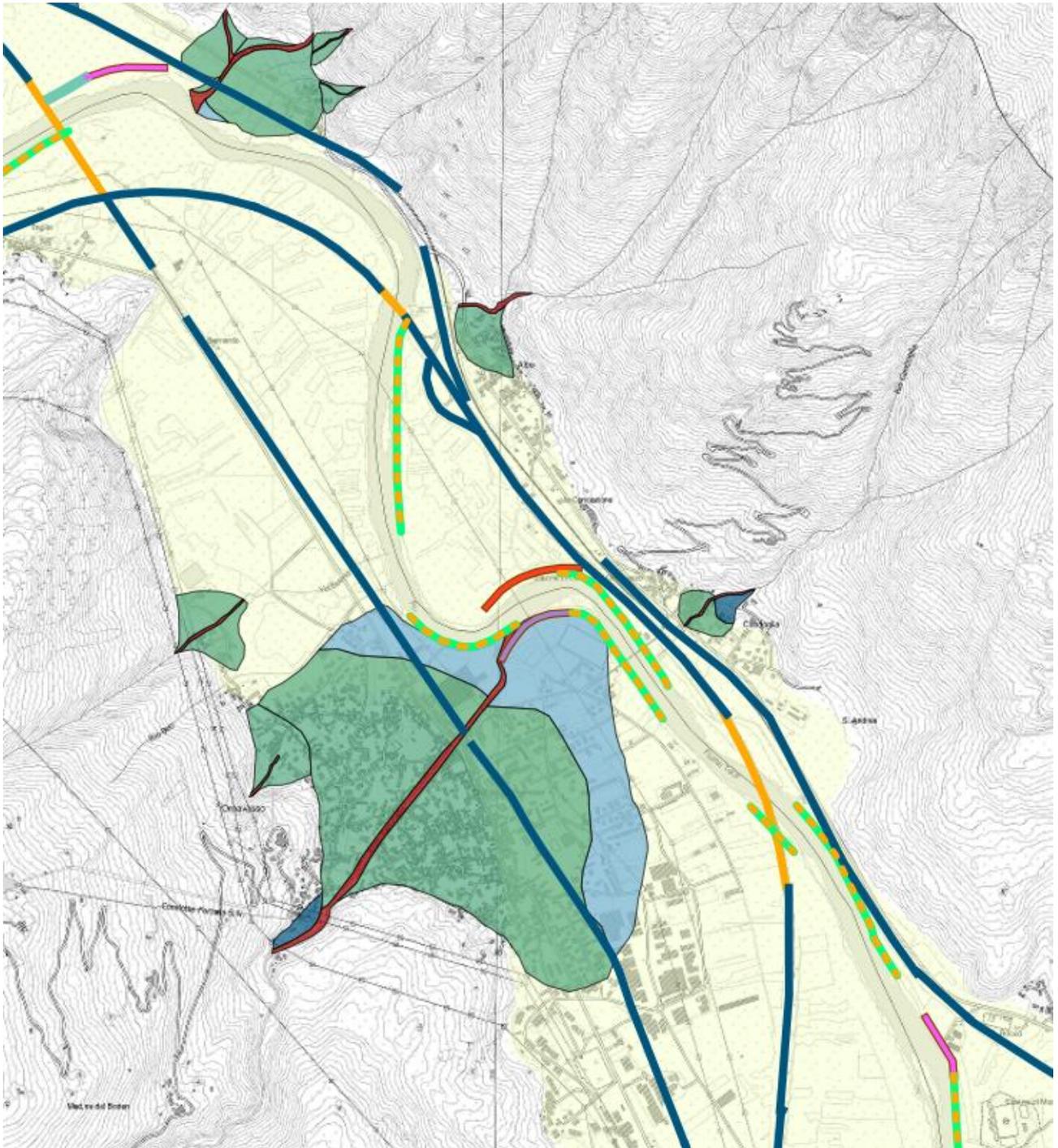


Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4376
Larghezza media (m)	74
Pendenza (%)	0.07
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	C1
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.10		0.14		0.08	
IQM		CLASSE			
0.68		Moderato o Sufficiente			

Dove la valle cambia direzione, disponendosi nordovest-sudest, inizia il quinto tratto in cui è stato suddiviso il corpo idrico, che scorre tra due scarpate profonde. L'andamento sinuoso, dovuto alla presenza del grande conoide del Riale San Carlo, tende a divenire quasi rettilineo nella seconda metà del tratto. Il corso d'acqua è attraversato da due viadotti della E62. Le sponde sono interessate da opere di difesa per il 35%, A6 in C, mentre l'asporto di depositi alluvionali in alveo hanno abbassato la linea di fondo alveo di circa 4 metri dal 1979 al 2012, V3 in C1. Il tratto presenta indice morfologico in classe SUFFICIENTE. Nei pressi di Candoglia è ubicato l'idrometro per la misurazione delle portate e altezze idrometriche del Toce.



La piana alluvionale e i conoidi presenti sul fondovalle tagliati dai rilevati della strada E62 (linee blu).



Basamenti erosi a protezione delle pile del viadotto della superstrada nei pressi di Albo.



Difese di sponda costruite in fregio al corso d'acqua ora attive solo durante gli eventi di piena.

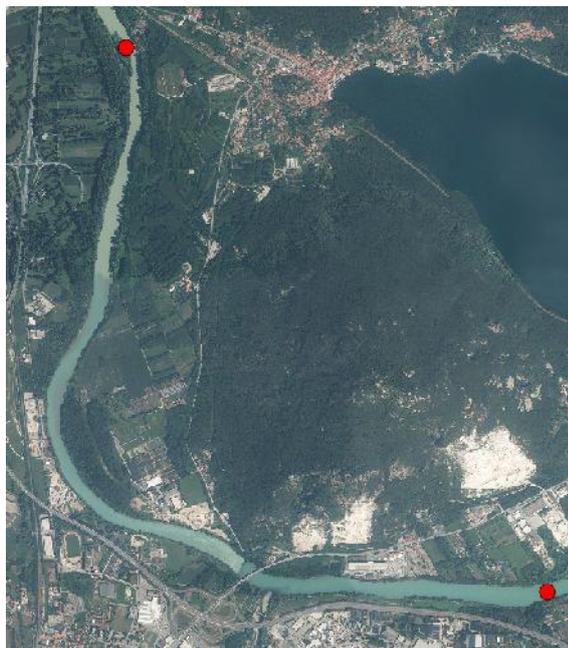


Il Toce a monte della passerella di Candoglia.



Vista verso valle.

TRATTO 01SS4N830_6
S. Rocco - C.na del Gabbio



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5279
Larghezza media (m)	93
Pendenza (%)	0.02
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	C1
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM		IA		IV	
0.07		0.16		0.08	
IQM		CLASSE			
0.68		Moderato o Sufficiente			

L'ultimo tratto, a valle della "Linea del Pogallo", scorre inciso nella pianura alluvionale da cui emergono gneiss minuti e la massa granitica del Montorfano. La pendenza è ridotta, 0.02 % e la dinamica fluviale è influenzata anche dai processi lacuali. I processi di arretramento delle sponde sono impediti dalle difese presenti, F4 e A6 in C. Nel passato intense sono state le escavazioni in alveo, A10 in C, che hanno portato all'approfondimento dell'alveo dell'ordine dei 6 metri, (V3 in C1).



Il corso d'acqua a est del Monte Orfano.



Parte finale del tratto: il ponte per Gravellona Toce.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Esaminando nell'insieme gli indicatori di funzionalità dei sei tratti si nota come la presenza di piana inondabile sia poco estesa lungo tutto il corpo idrico, perlopiù afferibile a strette lingue a lato dell'alveo, anche se abbastanza continue. I processi di arretramento delle sponde sono impediti da opere di difesa soprattutto nei tratti centrali. La presenza di opere di fissazione dell'alveo e i rilevati della strada E 62 limitano l'estensione e la continuità della fascia potenzialmente erodibile, F5 tranne per il tratto 5 in classe B. I processi tipici della configurazione morfologica, perlopiù sinuosa a canale singolo, sono mantenuti tranne nel primo tratto dove la presenza di argini, difese spondale, soglie e ponti hanno completamente alterato le caratteristiche dell'alveo. Gli indicatori che riguardano la presenza di vegetazione nella fascia di pertinenza fluviale risultano per la maggior parte in classe A soprattutto lungo le sponde.

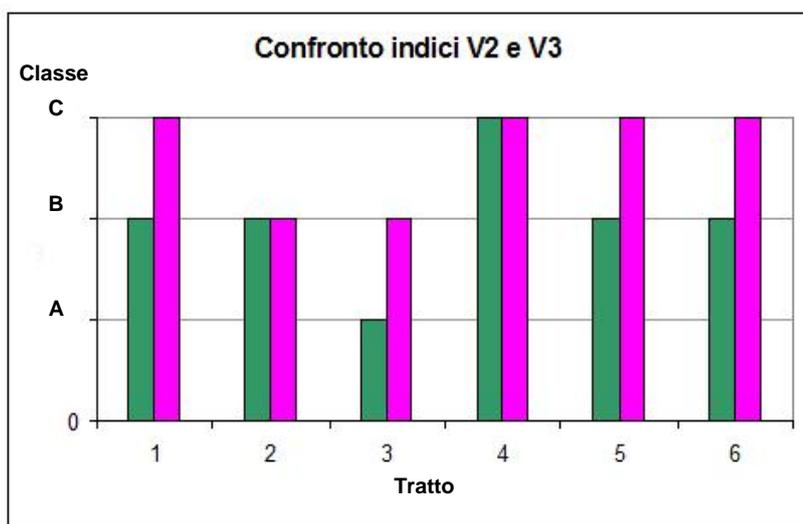
Sintesi dei valori IFM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
F1	A	A	A	A	A	A
F2	B	B	B	B	B	B
F3	-	-	-	-	-	-
F4	B	B	C	C	C	C
F5	B	B	B	B	A	B
F6	-	-	-	-	-	-
F7	C	A	A	B	B	A
F8	-	-	-	-	-	-
F9	-	-	-	-	-	-
F10	A	A	A	B	A	A
F11	A	A	A	A	A	A
F12	A	A	B	A	B	B
F13	A	A	A	A	A	A
IFM_{tot}	0.09	0.05	0.07	0.1	0.08	0.07

Gli indicatori di artificialità confermano i valori attribuiti a quelli di funzionalità con A5 opere di attraversamento, A6 difese spondali e A7 argini, in classe B o C. Per tutti risulta in B1 l'indice A2, relativo alla presenza di numerose dighe alle testate degli affluenti che alterano le portate solide. A10 risulta per tutti i tratti in classe C tranne per il tratto 4 in B. Le intense escavazioni hanno portato ad un abbassamento generale dell'alveo dovuto ad erosione rimontante andata di pari passo con la costruzione della strada E 62 iniziata negli anni ottanta. Già nei primi anni 70 frequenti erano comunque i siti in alveo in cui veniva estratto il materiale alluvionale anche per la costruzione di opere di difesa.

Il valore B all'indicatore A11 per tutti i tratti è stato assegnato in quanto non vi è documentazione certa sul taglio della vegetazione in alveo.

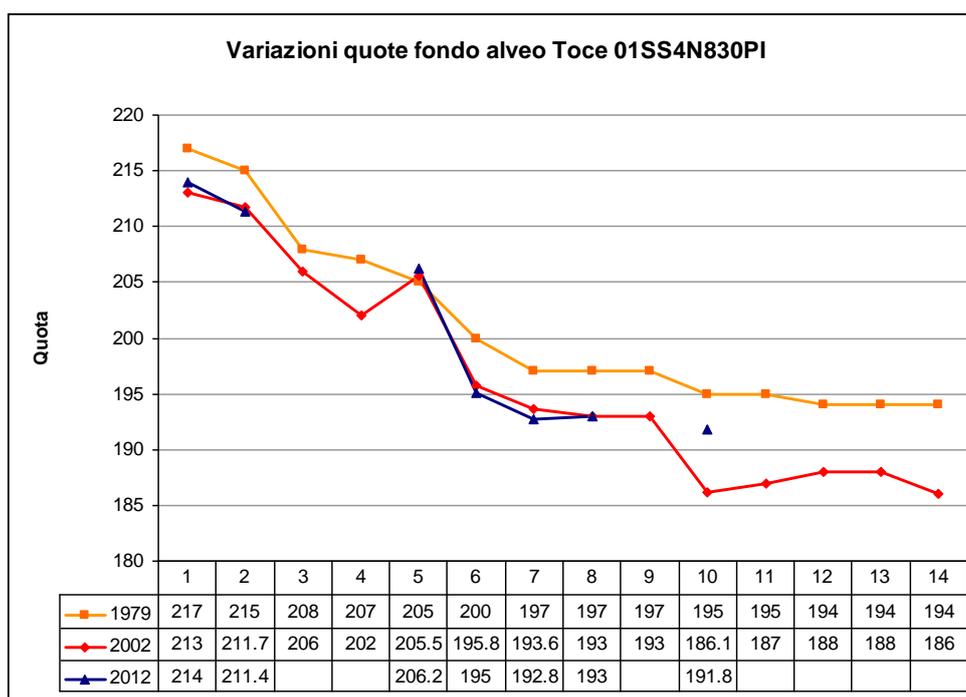
Sintesi dei valori IA						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
A1	A	A	A	A	A	A
A2	B1	B1	B1	B1	B1	B1
A3	A	A	A	A	A	A
A4	A	A	A	A	A	A
A5	B	A	B	B	B	B
A6	C	B	B	C	C	C
A7	B	B	B	A	A	A
A8	C	A	A	A	A	A
A9	B	A	B	A	A	B
A10	C	C	C	B	C	C
A11	B	B	B	B	B	B
A12	A	A	A	A	A	A
IA_{tot}	0.21	0.13	0.17	0.16	0.14	0.16

Sintesi dei valori VM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
V1	A	A	A	A	A	A
V2	B	B	A	C	B	B
V3	C1	B	B	C1	C1	C1
VM _{tot}	0.08	0.05	0.03	0.1	0.08	0.08



Gli indici di variazione morfologica denotano importanti variazioni altimetriche e planimetriche nel primo, quinto e sesto tratto, indici V2 in B e V3 in C. Nel secondo tratto, insieme al restringimento dell'alveo, si assiste ad un suo approfondimento, mentre nel terzo prevalgono le variazioni altimetriche. Il quarto tratto ha subito variazioni planimetriche maggiori del 35% rispetto al 1954 e altimetriche con approfondimenti maggiori di 3 metri.

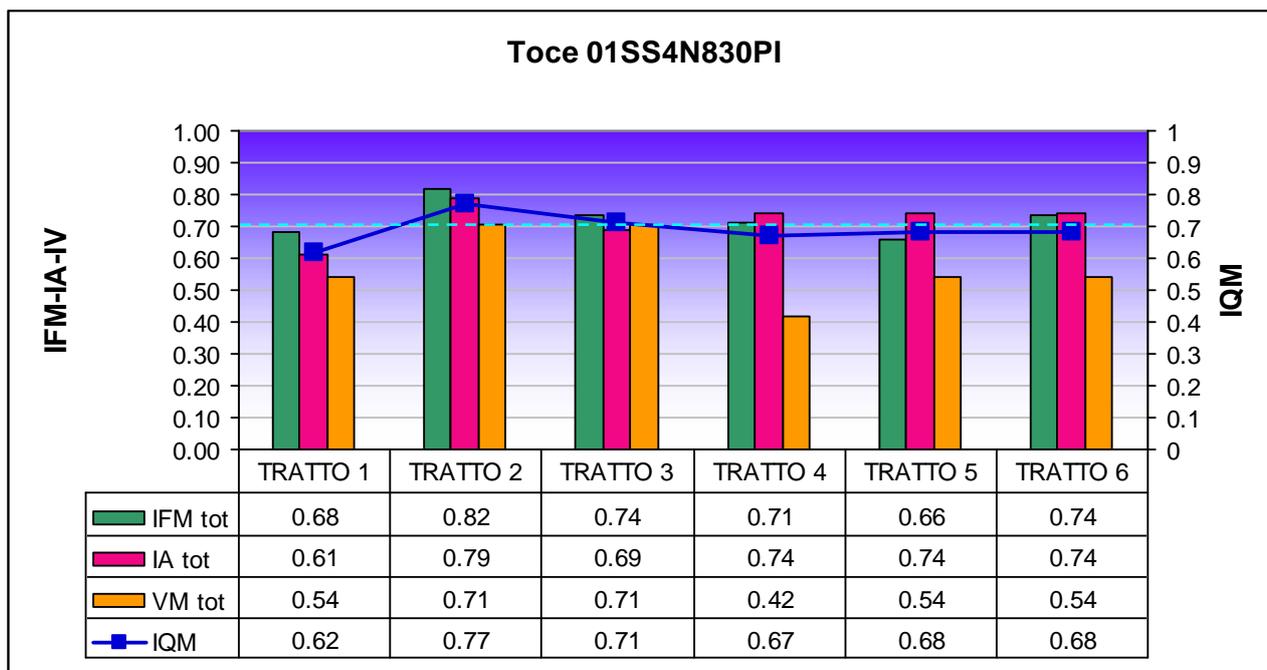
Nel grafico seguente sono rappresentate le quote del fondo alveo in 14 sezioni battute nel 1979, 2002 e 2012 (le caselle vuote, relative a quest'ultimo anno, sono dovute al minor numero di sezioni misurate rispetto agli anni precedenti). Il confronto della linea di talweg del corso d'acqua indica il trend di abbassamento del fondo avvenuto negli anni. Anche se le sezioni del 2012 confrontabili sono esigue, si può vedere come non sembrano esserci modificazioni positive verso un ripascimento dell'alveo. Questi aspetti andrebbero approfonditi con la misura di nuove sezioni, soprattutto nella parte finale del corpo idrico.



Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.69, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
01SS4N830PI_1	3877	0.62	Moderato o Sufficiente
01SS4N830PI_2	4238	0.77	Buono
01SS4N830PI_3	1700	0.71	Buono
01SS4N830PI_4	2118	0.67	Moderato o Sufficiente
01SS4N830PI_5	4376	0.68	Moderato o Sufficiente
01SS4N830PI_6	5279	0.68	Moderato o Sufficiente
Tot.	21588	0.69 (media pesata)	SUFFICIENTE

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



All'interno del corpo idrico il valore IQM si differenzia mantenendosi tra il punteggio di 0.62 del primo tratto e 0.77 del secondo, pressoché simili sono i punteggi degli ultimi tre tratti tutti in classe sufficiente.

Il primo tratto ha il punteggio minore poiché vede la presenza di numerose opere di difesa, di attraversamenti e ad abbassare il punteggio concorre anche la disconnessione artificiale di un ramo del corso d'acqua avvenuto nel XVIII secolo presso Vogogna.

I tratti 4, 5 e 6 hanno indice IQM paragonabile anche se le problematiche riscontrate sono differenti; al 4° concorrono maggiormente le variazioni morfologiche, sia planimetriche che altimetriche, mentre nel quinto anche la funzionalità morfologica e nel sesto l'artificialità. Il secondo tratto ha l'indice IQM migliore mentre il terzo vede un punteggio leggermente inferiore a causa della presenza della soglia del ponte del Migliandone.