
IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

*A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto
ARPA PIEMONTE*

La **Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE** (WFD – Water Framework Directive) introduce la valutazione delle condizioni “idromorfologiche” di un corpo idrico per determinarne lo stato ecologico complessivo.

Nell'ambito del monitoraggio regionale delle acque superficiali per la classificazione degli aspetti morfologici dei corsi d'acqua le attività per l'anno di monitoraggio 2013-2014, previste dal **Decreto 260/2010** (*adeguamento del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modificazioni alla Direttiva Quadro Acque – 60/2000/CE*), hanno riguardato 16 corpi idrici per un totale di 400 chilometri. I corpi idrici* vengono classificati confrontando le condizioni morfologiche attuali e quelle di riferimento in modo da poter valutare i processi evolutivi in corso e i valori dei parametri per descriverne lo stato e le tendenze evolutive future.

ISPRA (in collaborazione con Università di Firenze, Padova e Bolzano), su richiesta del MATTM, ha sviluppato, a partire dal 2010, il sistema metodologico **IDRAIM** (valutazione **IDR**omorfologica, **A**nalisi e **M**onitoraggio dei corsi d'acqua) che si basa sulla **classificazione di un Indicatore di Qualità Morfologica IQM** che consente una valutazione dello stato morfologico attuale di un corso d'acqua in rapporto ad una situazione considerata priva di influenze antropiche importanti (ultimi 60 anni).

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

La metodologia prevede due fasi di lavoro:

- inquadramento e classificazione iniziale che vengono definiti in funzione del contesto fisiografico, del grado di confinamento, della morfologia dei corsi d'acqua, delle principali discontinuità idrologiche, della presenza di elementi antropici significativi, ecc. Tali valutazioni si eseguono quasi esclusivamente su immagini telerilevate. Al termine di questa prima fase si individuano i **tratti omogenei**, sui quali si procede con la fase 2:
- valutazione dello stato attuale, a sua volta suddivisa in 3 step successivi:
 - Funzionalità geomorfologica: confronto tra processi e forme attuali e quelli attesi per la tipologia in esame.
 - Elementi artificiali: presenza, frequenza e continuità di opere e interventi antropici.
 - Variazioni morfologiche: rispetto ad una situazione relativamente recente (50-60 anni), per verificare se il corso d'acqua si sta ancora modificando a causa di perturbazioni anche non attuali.

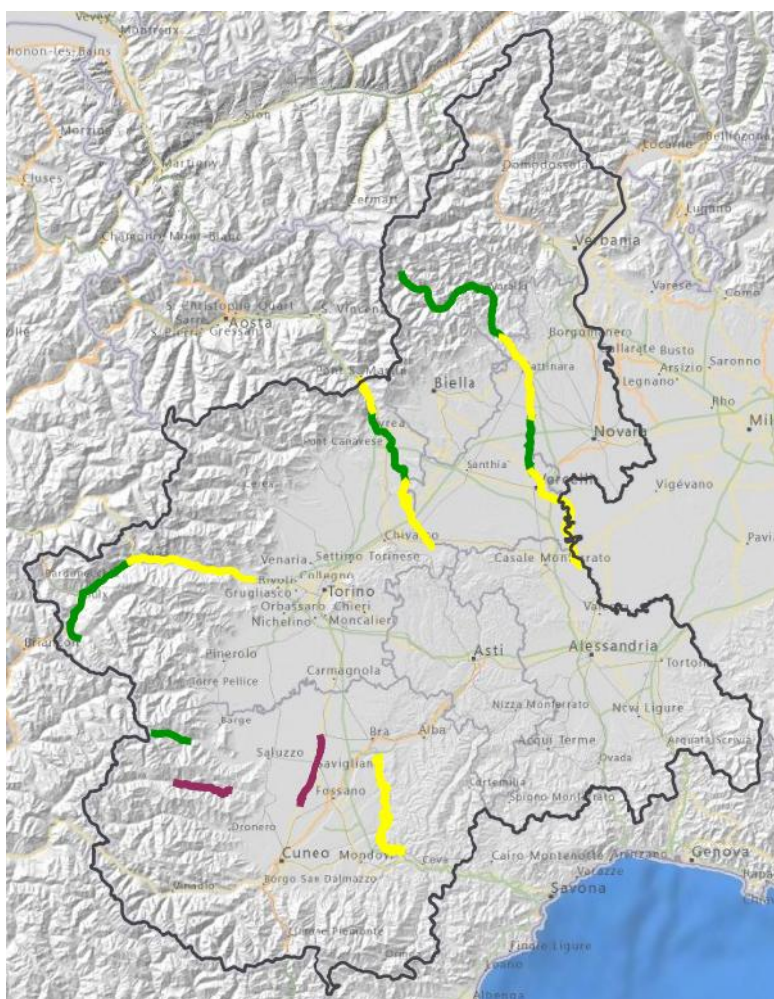
Le attività svolte dal personale interessato sono consistite in raccolta di documentazione, sopralluoghi di terreno, analisi di immagini DSM e fotografie aeree, valutazioni morfologiche, inserimento di parametri morfologici in un dataset geografico, compilazione di un dataset alfanumerico per l'archiviazione omogenea e il reporting delle informazioni acquisite secondo il modello fornito dalle schede excel di ISPRA.

I prodotti elaborati constano di 79 schede di valutazione dell'indice IQM e 15 schede di sintesi in formato excel, compilate in base alle indicazioni del "Manuale tecnico - operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua", nonché 16 relazioni illustrative che contengono il commento sintetico a ciascun tratto con individuazione delle criticità di ogni corpo idrico.

**corpo idrico (c.i.) rappresenta l'unità di base gestionale prevista dalla WFD. E' un corso d'acqua o un lago, o una parte di corso d'acqua (o di lago), omogenea per tipologia, pressioni e stato*

Di seguito la tabella riassuntiva dei corpi idrici analizzati nel 2013-2014 e la loro rappresentazione cartografica.

Codice c.i.	Fiume	Anno	IQM	Autore	Osservazioni	Classe IQM
01GH4N166PI	DORA BALTEA	2013	0.62	ARPA		SUFFICIENTE
06GH4F167PI	DORA BALTEA	2013	0.7	ARPA		BUONO
06GH4F168PI	DORA BALTEA	2013	0.66	ARPA		SUFFICIENTE
04SS3N170PI	DORA RIPARIA	2013	0.73	ARPA		BUONO
04SS3N171PI	DORA RIPARIA	2013	0.58	ARPA		SUFFICIENTE
04SS3N172PI	DORA RIPARIA	2013	0.65	ARPA		SUFFICIENTE
04SS3N975PI	DORA RIPARIA	2013	0.82	ARPA		BUONO
06SS3F241PI	GRANA-MELLEA	2013	n.d.	ARPA/Difesa Suolo	a completamento	n.d.
04SS1N379PI	PO	2013	0.8	ARPA		BUONO
01SS2N720PI	SEZIA	2013	0.77	ARPA		BUONO
01SS3N721PI	SEZIA	2013	0.71	ARPA		BUONO
06SS3F722PI	SEZIA	2013	0.67	ARPA		SUFFICIENTE
06SS3F723PI	SEZIA	2013	0.71	ARPA		BUONO
06SS4D724PI	SEZIA	2013	0.65	ARPA		SUFFICIENTE
06SS4F802PI	TANARO	2013	0.66	ARPA/OO.PP		SUFFICIENTE
04SS2N921PI	VARAITA	2013	n.d.	ARPA	a completamento	n.d.



Indice di Qualità Morfologica dei corpi idrici studiati

- BUONO
- SUFFICIENTE
- A COMPLETAMENTO

Lista degli indicatori, relativi campi di applicazione (alcuni indicatori non si valutano per qualche sottocaso specificato nelle schede) e valori. <i>C</i> : <i>confinati</i> ; <i>NC</i> : <i>semiconfinati e non confinati</i> ; <i>CI/W</i> : <i>canali intrecciati e wandering</i> ; <i>G</i> : <i>grandi (L>30 m)</i> .							
CATEGORIE	INDICATORE	CAMPO DI APPLICAZIONE	VALORI				
			A	B	C		
Funzionalità geomorfologica							
Continuità	F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	Tutti	0	3	5	
	F2	Presenza di piana inondabile	Solo NC	0	3	5	
	F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	Solo C	0	3	5	
	F4	Processi di arretramento delle sponde	Solo NC	0	2	3	
	F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	Solo NC	0	2	3	
Morfologia Configurazione morfologica	F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	Solo C	0	3	5	
	F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	NC : tutti; C : solo CI/W	0	3	5	
	F8	Presenza di forme tipiche di pianura	Solo NC meandriiformi in ambito fisiografico di pianura	0	2	3	
Configurazione sezione	F9	Variabilità della sezione	Tutti	0	3	5	
Struttura e substrato alveo	F10	Struttura del substrato	Tutti	0	2	5	6
	F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	Tutti	0		3	
Vegetazione fascia perifluviale	F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	Tutti	0	2	3	
	F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	Tutti	0	3	5	
Artificialità							
Opere di alterazione della continuità long. a monte	A1	Opere di alterazione delle portate liquide formative	Tutti	0	3	6	
	A2	Opere di alterazione delle solide	Tutti	0	3	6	9 12
Opere di alterazione della continuità long. nel tratto	A3	Opere di alterazione delle portate liquide formative	Tutti	0	3	6	
	A4	Opere di alterazione delle solide	Tutti	0	4	6	
	A5	Opere di attraversamento	Tutti	0	2	3	
Opere di alterazione della continuità laterale	A6	Difese di sponda	Tutti	0	3	6	
	A7	Arginature		0	3	6	
Opere di alterazione della morf. dell'alveo e/o del substrato	A8	Variazioni artificiali di tracciato		0	2	3	
	A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	Tutti	0	3	6	8
Interventi di manutenzione e prelievo	A10	Rimozione di sedimenti	Tutti	0	3	6	
	A11	Rimozione di materiale legnoso	Tutti	0	2	5	
	A12	Taglio della vegetazione in fascia perfl.	Tutti	0	2	5	
Variazioni morfologiche							
Configurazione morfologica	V1	Variazione della configurazione morfologica	Solo G	0	3	6	
Configurazione sezione	V2	Variazioni di larghezza	Solo G	0	3	6	
	V3	Variazioni altimetriche	Solo G	0	4	8	12

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 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' 2013-2014

FIUME DORA BALTEA CI 01GH4N166PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico 06GH4N166PI si sviluppa per circa 10 Km nel tratto montano a partire dal confine regionale con la Valle d'Aosta fino alle prime forme dell'Anfiteatro morenico di Ivrea; l'ambito fisiografico è collinare-montano mentre l'unità fisiografica è di pianura intermontana.

I versanti nella parte terminale della valle, ripidi e rocciosi, sono costituiti principalmente da gneiss minuti, gneiss occhiadini, micascisti ed eclogiti del basamento pretriassico dell'Unità Sesia-Lanzo, in parte mascherato da depositi glaciali. Il fondovalle viceversa è coperto da una coltre di depositi quaternari.

La Dora Baltea nel settore esaminato è stata oggetto negli ultimi decenni di opere di regimazione e di presa ed interventi antropici che ne hanno pesantemente modificato l'alveo.

Dall'analisi con carte topografiche d'epoca (Carta degli Stati Sardi 1870, Carta Topografica IGM 1931) sono riconoscibili forme fluviali intravallive a più canali. Le foto aeree più antiche disponibili (Volo GAI, 1954) testimoniano l'evoluzione da una forma pluricursale a canali intrecciati verso forme di tipo unicursale ad andamento sinuoso (a tratti rettificato da opere di regimazione), con brevi tratti a sinuosità irregolare (breve tratto a monte e a valle di Quincinetto, breve tratto a monte e a valle di Quassolo e tratto compreso tra Montalto Dora e Banchette).

L'attuale pattern morfologico del F. Dora Baltea in questo settore, determinato dai bassi valori di pendenza, è caratterizzato da andamento complessivamente blandamente sinuoso, parzialmente confinato dai versanti e da imponenti apparati di conoide alluvionale (Torrenti Granero, Renanchio e Liva in destra idrografica; Torrente Chiussuma e Rio Calamia in sinistra).

Ai fini della valutazione dell'IQM, il corpo idrico è stato suddiviso in 3 tratti sulla base principalmente delle importanti opere di derivazione presenti.

La piana di fondovalle è stata ripetutamente interessata da eventi alluvionali che ne hanno modellato la morfologia; dall'analisi della documentazione storica disponibile risulta che la valle della Dora Baltea è interessata da processi di modellamento fluviale importanti in media ogni 10 anni. Durante le piene eccezionali i principali processi fluviali sono ascrivibili ad erosione di sponda, riattivazione di canali laterali e inondazione con tiranti idrici rilevanti sul piano campagna. Gli ultimi eventi di modellamento dell'alveo si sono avuti durante le piene del settembre 1993 e dell'ottobre 2000, a seguito dei quali sono stati effettuati massicci interventi di difesa spondale a difesa dei centri abitati e della viabilità.

Numerose sono le opere di presa che insistono sul corpo idrico censite nel SIRI, con alterazione significativa del regime naturale di portata del corso d'acqua; anche l'alterazione del trasporto solido è rilevante in corrispondenza delle molte traverse presenti.

TRATTO 01GH4N166PI_1
Inizio CI (confine regionale) – Quincinetto (ponte)



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3033
Larghezza media (m)	83.5
Pendenza (%)	1
Tipologia	S

S: sinuoso
 NC: non confinato

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B2	V2	A
F3	-	A3	C	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.14	0.36	0.10	0.61		
			SUFFICIENTE		

Il corso d'acqua scorre nel settore montano della valle, dove la pianura alluvionale è ancora incassata tra i versanti; nella parte terminale, l'alveo è condizionato fortemente dalla presenza degli imponenti apparati alluvionali dei T. Granero in destra e Chiussuma in sinistra.

Circa a metà del tratto, a valle dell'attraversamento ferroviario, è presente una traversa con un canale artificiale di derivazione in destra idrografica, che occupa una forma relitta della morfologia pluricursale, riattivata pesantemente durante l'evento alluvionale del settembre 1993 a causa delle interferenze dei rilevati autostradale e ferroviario (figura in basso).

La pendenza media del fondo alveo è moderata e il percorso dell'alveo recente complessivamente sinuoso.

La continuità longitudinale dei deflussi è interrotta dalle opere trasversali di presa, la

più significativa ubicata all'inizio del corpo idrico, una seconda nel settore intermedio del tratto ed una all'estremità inferiore del tratto. Gli indicatori F1 ed F11 risultano pertanto in classe C, come l'indicatore A4. Inoltre l'indicatore F7 relativo alla configurazione morfologica (in classe B), legato a quello A6 (sempre in classe B), è dovuto alla presenza di estese opere di difesa lungo le sponde. Sono presenti numerosi attraversamenti che interferiscono con i deflussi (A5 in B). L'estensione della fascia di vegetazione perifluviale è elevata (F12 in A); viceversa non si riscontra buona continuità longitudinale delle formazioni funzionali (F13 in B). La portata liquida alla chiusura



del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 512$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 963$ mc/s). Il SIRI censisce diversi punti di presa lungo l'asta, con effetti rilevanti sulle portate liquide formative e con tempo di ritorno di 10 anni (A3 in C).



Vista verso monte dall'attraversamento di quota 290 m s.l.m.



Vista verso valle dell'attraversamento di quota 290 m s.l.m.



Traversa di derivazione all'estremità inferiore del tratto, in prossimità del ponte di Quincinetto.



Particolare della traversa di derivazione all'estremità inferiore del tratto, in prossimità del ponte di Quincinetto.

L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.39 e l'IQM a 0.61, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica MODERATA O SUFFICIENTE.

TRATTO 01GH4N166PI _2

Quincinetto (ponte) – Montestrutto (ponte ferroviario)



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3956
Larghezza media (m)	90.4
Pendenza (%)	0.6
Tipologia	S

S: *sinuoso*

SC: *semi-confinato*

Il tratto, ancora compreso nel settore montano della valle, ha inizio in corrispondenza dell'opera di derivazione posta in prossimità del ponte di Quincinetto, che altera profondamente le portate liquide ed il trasporto solido del corso d'acqua. Il percorso dell'alveo si snoda tra gli enormi apparati conoidali dei Torrenti Renanchio e Liva in destra idrografica e del Rio Calamia in sinistra, assumendo un andamento complessivamente sinuoso. Il settore terminale dei conoidi, caratterizzato da granulometria ghiaioso-ciottolosa, è oggetto di interazione tra la dinamica torrentizia e quella di fondovalle; pertanto la zona di pianura alluvionale va a comprendere le zone d'unghia dei conoidi stessi.

Il grado di confinamento è pari al 37% e l'indice di confinamento a 3.8, pertanto il tratto risulta semi-confinato.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B2	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.11	0.38	0.10	0.59		
			SUFFICIENTE		

La continuità longitudinale nel flusso di sedimenti è compromessa dalle opere di derivazione (F1 in C) e la piana inondabile è pressoché assente (F2 in C); i processi di arretramento delle sponde non sono diffusi e presentano lunghezze limitate (F4 in C).

La vegetazione perifluviale è piuttosto ampia (F12 in A) ma non sempre continua (F12 in B).

Le alterazioni artificiali sono dovute alle opere di derivazione presenti al limite superiore del tratto - che come detto hanno pesanti effetti sui deflussi e sul trasporto solido (A1 in C, A2 in B2, A4 in B), nonché alla presenza di alcuni attraversamenti (A5 in B) e di numerose opere di difesa spondale (A6 in C).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il metodo denominato

Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM) per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 533 \text{ mc/s}$) e 10 anni ($Q_{10} = 1013 \text{ mc/s}$).



Vista verso monte della Dora Baltea nella parte superiore del tratto dalla S.S. per la Valle d'Aosta.



Vista verso valle della F. Dora Baltea dalla S.S. per la Valle d'Aosta; la sponda sinistra è condizionata dal muro del rilevato stradale.



Vista laterale dell'alveo recente e della sponda destra in unghia di conoide del Torrente Renanchio.



Vista verso valle della Dora Baltea a monte della confluenza con il T. Renanchio e delle opere di difesa spondale.



Vista verso monte dal ponte di Settimo Vittone; sullo sfondo la zona di confluenza con il T. Renanchio. Sponda destra completamente difesa.



Vista verso valle dal ponte di Settimo Vittone. Sponda destra completamente difesa.



Vista laterale dell'alveo nel tratto a valle del ponte di Settimo Vittone; fondo alveo a riffles.



Vista verso monte dall'ansa a gomito di quota 265 m s.l.m. (estremità inferiore del tratto).

L'indice IAM è pari a 0.41 e l'IQM a 0.59, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica MODERATA O SUFFICIENTE.

TRATTO 01GH4N166PI_3

Montestrutto (ponte ferroviario) – Termine CI (Borgofranco d'Ivrea - M.te Buono)



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2919
Larghezza media (m)	90.1
Pendenza (%)	0.2
Tipologia	S

S: sinuoso

NC: non confinato

Il tratto ha inizio poco a monte del ponte ferroviario in Comune di Montestrutto, dove la Dora Baltea risente inizialmente delle importanti opere di derivazione al limite superiore del tratto; tuttavia le opere di restituzione dai dati disponibili compensano tali prelievi nel corso del tratto. L'alveo si presenta non confinato (il grado di confinamento è pari al 6% e l'indice di confinamento a 12.3), con morfologia debolmente sinuosa; la pendenza media del fondo alveo è molto bassa.

La presenza di piana inondabile è piuttosto scarsa (F2 in B), così come ridotta è l'estensione della fascia potenzialmente erodibile (F5 in B).

La vegetazione perfluviale è viceversa piuttosto ampia e continua (F12 ed F13 in classe A).

Le alterazioni artificiali nel tratto sono piuttosto consistenti, in termini di difese spondali, attraversamenti e opere di riprofilatura del fondo (A5, A6 e A9 in B).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 544$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1035$ mc/s).

Il SIRI censisce molti punti di presa nel tratto considerato ma, tenendo conto delle informazioni disponibili relative a portate di prelievo e portate restituite nel tratto, l'alterazione delle portate liquide formative e delle portate liquide con tempo di ritorno 10 anni non risulta rilevante (A3 in classe A). Viceversa l'effetto delle opere di derivazione presenti nel tratto sul trasporto solido è pesante (A4 in C).

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	A
F2	B	A2	B2	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	-	A4	C		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.18	0.37	0.10	0.66		
			SUFFICIENTE		



Vista da monte verso valle dell'opera di derivazione in prossimità di Montrestrutto (pressi Loc. castello), all'estremità superiore del tratto.



Vista verso monte dal ponte di Quassolo.



Vista verso monte dal ponte di Quassolo; opere di difesa spondale in sinistra idrografica danneggiate per erosione localizzata.



Vista verso valle dal ponte di Quassolo; visibile la soglia a valle del ponte e le opere di difesa spondale in sinistra idrografica.

L'IAM è pari a 0.34 e l'IQM a 0.66, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra i valori degli indicatori IFM di funzionalità morfologica e IA di artificialità valutati sui tre tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico è possibile per tutti gli indicatori, in quanto il grado di confinamento dei vari tratti è confrontabile.

Per quanto riguarda la funzionalità si riscontra una scarsa continuità longitudinale, con una lieve inflessione positiva nel terzo tratto; la piana inondabile è scarsa, come scarsa è la presenza della fascia potenzialmente erodibile. Viceversa si riscontra una discreta naturalità del fondo alveo e ampiezza delle formazioni funzionali (non sempre continue in senso longitudinale). Per quanto riguarda l'artificialità sono molto penalizzati gli indicatori relativi all'alterazione delle portate liquide (in particolare a monte) e solide (nei tratti) e alla presenza di opere di difesa spondale. Come detto, le variazioni morfologiche rispetto alla situazione registrata negli anni '50 sulla base dei dati disponibili non risultano complessivamente significative.

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	C	C	B
F2	C	C	B
F3	-	-	-
F4	B	C	-
F5	B	B	B
F6	-	-	-
F7	A	B	A
F8	-	-	-
F9	B	-	-
F10	A	A	A
F11	C	B	B
F12	A	A	A
F13	B	B	A
IFM_{tot}	0.14	0.11	0.18

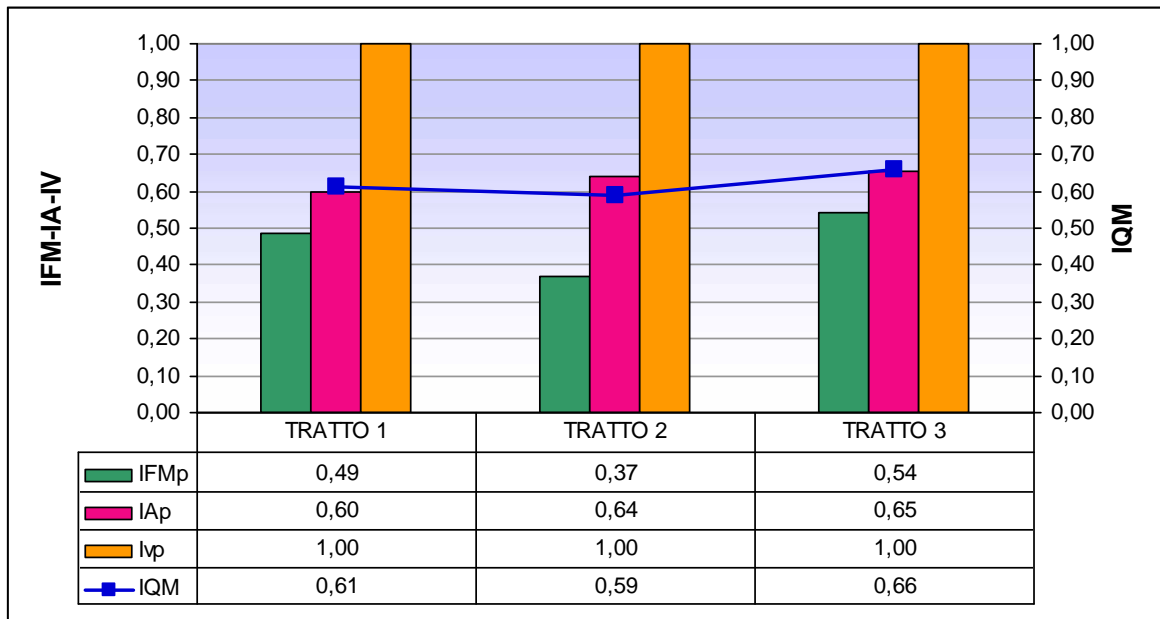
Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	C	C	C
A2	B2	B2	B2
A3	A	A	A
A4	C	B	C
A5	B	B	B
A6	B	C	B
A7	A	A	A
A8	A	A	A
A9	A	A	B
A10	A	A	A
A11	A	A	A
A12	B	B	B
IAM_{tot}	0.36	0.38	0.37

Sintesi dei valori IV			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
V1	A	A	A
V2	A	A	A
V3	-	-	-
IV_{tot}	0.10	0.10	0.10

Considerando la media pesata dell'IQM dei tre tratti della Dora Baltea, il valore attribuito al corpo idrico è 0.62, corrispondente alla classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	3033	0.61	SUFFICIENTE
2	3956	0.59	SUFFICIENTE
3	2762	0.66	SUFFICIENTE
Tot	9751	0.62 (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.
Le variazioni dell'indice IQM nei tratti sono da attribuire alle variazioni nell'alterazione della funzionalità morfologica e dell'artificialità.



Nell'analisi delle pressioni lo stato del Fiume Dora Baltea risultava a rischio con poco più del 38% dei tratti in classe medio-alta, il 32% dei tratti in classe media e quasi il 30% dei tratti in classe bassa. Le classi alta e bassa non sono rappresentate.

Dal punto di vista del degrado della fascia fluviale circa il 65% dell'asta presenta situazioni di degrado elevato e diffuso; quasi il 12% dei tratti è compromesso (classe di degrado medio-bassa).

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME DORA BALTEA CI 06GH4F167PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico 06GH4F167PI si sviluppa per circa 29 Km nel tratto interno all'importante apparato dell' Anfiteatro morenico di Ivrea; l'ambito fisiografico è collinare-montano mentre l'unità fisiografica è di pianura intermontana.

I litotipi affioranti sui versanti della parte terminale del settore montano della valle, in gran parte mascherati da depositi glaciali, sono costituiti principalmente da gneiss minuti, gneiss occhiadini e micascisti del basamento pretriassico dell'Unità Sesia-Lanzo, e in destra idrografica dalla diorite quarzítico-anfibolica del Plutone di Traversella. La pianura intermorenica è coperta da una coltre di depositi quaternari, fatta eccezione per gli affioramenti nella zona di Ivrea della granulite del Complesso Precarbonifero dell'Ivrea-Verbanò.

Il pattern morfologico della Dora Baltea in questo settore è determinato da bassi valori di pendenza: l'andamento del corso d'acqua è sinuoso, parzialmente confinato nel substrato in corrispondenza dell'abitato di Ivrea. A valle si riscontrano forme relitte che testimoniano come nel secolo scorso l'andamento della Dora Baltea all'interno della piana dell'Anfiteatro Morenico fosse di tipo pluricursale (Carta degli Stati Sardi, Carta Topografica IGM 1931). Negli anni '50 la morfologia era già in evoluzione verso un andamento prevalentemente monocursale (Volo GAI, 1954).

Ai fini della valutazione dell'IQM, il corpo idrico è stato suddiviso in 3 tratti sulla base dell'artificialità e delle caratteristiche morfologiche.

La piana di fondovalle è stata ripetutamente interessata da eventi alluvionali che hanno modellato la morfologia dell'alveo; dall'analisi della documentazione storica disponibile risulta che la valle della Dora Baltea è interessata da processi di modellamento importanti in media ogni 10 anni. Durante le piene eccezionali i principali processi fluviali sono ascrivibili ad erosione di sponda, riattivazione di canali laterali e inondazione con tiranti idrici rilevanti sul piano campagna. Gli ultimi eventi di modellamento dell'alveo si sono avuti durante le piene del settembre 1993 (in cui la piana a monte di Ivrea è stata completamente sommersa e nell'abitato in prossimità del Ponte Vecchio sono stati registrati allagamenti e inondazioni in destra ed in sinistra idrografica) e dell'ottobre 2000, a seguito dei quali sono stati effettuati interventi di difesa spondale ed argini a difesa dei centri abitati e della viabilità. In particolare è stata protetta da argini la zona di Banchette dove è stato riattivato in entrambi gli eventi alluvionali citati il paleoalveo occupato attualmente dai Torrenti Ribes e Chiusella.

Diverse sono le opere di presa che insistono sul corpo idrico censite nel SIRI, con alterazione significativa del regime naturale di portata del corso d'acqua; anche l'alterazione del trasporto solido è rilevante in corrispondenza delle traverse presenti.

TRATTO 06GH4N167PI _1

Inizio CI (Borgofranco d'Ivrea – M.te Buono) – Banchette d'Ivrea



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6936
Larghezza media (m)	75.4
Pendenza (%)	0.1
Tipologia	S

S: sinuoso
NC: non confinato

Il corso d'acqua scorre nell'ultimo tratto del settore montano della valle della Dora Baltea, che si fonde senza soluzione di continuità con i primi rilievi dell'Anfiteatro morenico di Ivrea; la pianura alluvionale intermontana in questo tratto è piuttosto ampia.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B2	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.19	0.44	0.08	0.71		
			BUONO		

La pendenza media del fondo alveo è molto bassa e il percorso blandamente sinuoso.

La continuità longitudinale dei deflussi non è compromessa da opere di derivazione nel tratto (F1 ed A4 in A); le opere di derivazione presenti a monte del tratto però condizionano il trasporto solido (A2 in B2). Grazie ad opere di restituzione presenti nel tratto, i prelievi sulla portata liquida nei tratti a monte (A1 in C) sono localmente compensati (A3 in A).

La piana inondabile è molto scarsa, mentre risulta abbondante la fascia potenzialmente erodibile (F2 in C e F5 in A).

L'estensione della fascia di vegetazione perfluviale è elevata (F12 in A) ma non sempre continua (F13 in B).

Sono presenti estese opere di difesa lungo le sponde e diversi attraversamenti (A5 e A6 in B).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 550$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1055$ mc/s).

Il SIRI censisce diversi punti di presa nel tratto considerato, con effetto però trascurabile sulle portate liquide formative e con tempo di ritorno di 10 anni.

L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.29 e l'IQM a 0.71, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica al limite inferiore della classe "BUONO".

L'alveo recente della Dora Baltea nel tratto considerato assume un andamento complessivamente sinuoso, benché fortemente modificato in ragione dell'elevato grado di urbanizzazione; circa a metà del tratto si diparte in sinistra idrografica un'importante opera di derivazione (il Canale Cavour) che sottrae al corso d'acqua una portata consistente.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	C	V1	A
F2	C	A2	B2	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	B		
F10	C1	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.05	0.32	0.15	0.52		
			SUFFICIENTE		

Il grado di confinamento dell'alveo nel tratto risulta di poco inferiore al 50%; l'indice di confinamento è pari a 6.5 in ragione della pianura alluvionale che si amplia notevolmente verso la fine del tratto, che risulta complessivamente non confinato.

La continuità longitudinale nel flusso di sedimenti è compromessa dalle opere di derivazione (F1 in C) e la piana inondabile è pressoché assente (F2 in C); i processi di arretramento delle sponde non sono diffusi e la fascia potenzialmente erodibile è molto ridotta (F4 in B e F5 in C).

La vegetazione perifluviale è mediamente poco ampia e non continua (F12 e F13 in B).

Le alterazioni legate all'artificialità sono principalmente legate alle opere di derivazione presenti al limite superiore del tratto e nel tratto in esame che condizionano

le portate ed il trasporto solido (A1 in C, A2 in B2 e A4 in B), nonché alla presenza di diversi attraversamenti (A5 in B), di numerose opere di difesa spondale (A6 in C) e di opere di consolidamento del substrato (A9 in B).

Gli indicatori di Variazione Morfologica dell'alveo (V1 in A e V2 in B) sono riferiti alla situazione registrata a metà del secolo scorso (Volo GAI e confronto con Carta Topografica IGM).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 576$ mc/s) e 10 anni ($Q_{10} = 1085$ mc/s).

I valori di portata liquida nel tratto non risultano alterati rispetto a quelli calcolati nonostante la derivazione del Canale Cavour in quanto dai dati disponibili le opere di restituzione compensano ampiamente i prelievi (A3 in A).



Vista verso monte del F. Dora Baltea dal Ponte Vecchio di Ivrea; affioramenti rocciosi su entrambe le sponde.



Vista verso valle del F. Dora Baltea e del Ponte Nuovo dal Ponte Vecchio di Ivrea; sponde e fondo alveo in roccia.



Particolare degli affioramenti rocciosi sotto il Ponte Vecchio di Ivrea.



Vista verso valle della Dora Baltea dal Ponte Nuovo; ponte ferroviario.



Vista verso valle del Canale Cavour dal Lungo Dora.



Vista verso valle dell'alveo della Dora Baltea dal Lungo Dora; sulla destra il Canoa Club di Ivrea.



Vista verso monte del Canale Cavour dal Lungo Dora nei pressi di Piazzale Sirio.



Vista verso valle del Canale Cavour dal Lungo Dora nei pressi di Piazzale Sirio.

L'indice IAM è pari a 0.48 e l'IQM a 0.52, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica al limite inferiore della classe "MODERATO O SUFFICIENTE".

TRATTO 06GH4N167PI_3 Ivrea (valle) – Confluenza T. Chiusella



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	9112
Larghezza media (m)	91.6
Pendenza (%)	0.1
Tipologia	S

S: sinuoso
NC: non confinato

Il tratto ha inizio a valle del Terzo Ponte di Ivrea e copre il tragitto interno alla piana dell'Anfiteatro Morenico fino alla confluenza con il T. Chiusella a Strambino (al confine con Caravino); dopo la metà del tratto l'alveo interseca l'importante rilevato della bretella autostradale Ivrea-Santhià.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	-	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.14	0.47	0.14	0.76		
			BUONO		

L'alveo si presenta non confinato, con morfologia marcatamente sinuosa, in alcuni punti del settore inferiore del tratto al limite con la morfologia meandriforme.

La pendenza media del fondo alveo è molto bassa; la presenza di piana inondabile è piuttosto scarsa (F2 in B), mentre la fascia potenzialmente erodibile è rilevante (F5 in A).

La vegetazione perfluviale non è ampia ed è discontinua in senso longitudinale (F12 ed F13 in classe B). Le alterazioni artificiali sono legate alle opere di derivazione presenti, che hanno effetti sul trasporto solido, e attraversamenti (A2 in B, A4 in B2 e A5 in B); viceversa non sono rilevabili significative opere di difesa.

Gli indicatori di Variazione Morfologica in classe B sono legati alla variazione di configurazione morfologica testimoniata dalle forme relitte tipiche dell'andamento pluricursale che ha caratterizzato la Dora Baltea in questo settore fino al secolo scorso (es. Torre Balfredo, vedi Carte topografiche IGM 1931-1967).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 619$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1196$ mc/s).

Il SIRI censisce diversi punti di presa nel bacino del tratto considerato ma l'effetto complessivo è trascurabile rispetto ai valori della portata liquida formativa e della portata liquida con tempo di ritorno 10 anni grazie ad un'importante opera di restituzione all'inizio del tratto (A3 in A).



Vista verso monte della Dora dal Terzo Ponte; sullo sfondo il centro storico di Ivrea.



Vista verso valle della Dora dal Terzo Ponte di Ivrea.



Vista verso valle della Dora Baltea dal Terzo Ponte di Ivrea; particolare della sponda sinistra.



Vista laterale del Terzo Ponte d'Ivrea.



Dora Baltea a Torre Balfredo; vista laterale della sponda destra da Cascina Moriali.



Dora Baltea a Torre Balfredo; vista verso monte da Cascina Moriali.

L'IAM è pari a 0.24 e l'IQM a 0.76, pertanto il tratto presenta valore dell'indice IQM "BUONO".

TRATTO 06GH4N167PI_4

Confluenza T. Chiusella – Termine CI (Inizio morena frontale)



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	12393
Larghezza media (m)	87.2
Pendenza (%)	0
Tipologia	M

M: meandriforme
NC: non confinato

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	C	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	A	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	-	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.15	0.43	0.11	0.69		
			SUFFICIENTE		

Il tratto ha inizio in corrispondenza della confluenza con il T. Chiusella ed è caratterizzato da andamento prevalentemente meandriforme; l'alveo si presenta non confinato e la pendenza media del fondo alveo è pressoché nulla.

La presenza di piana inondabile è piuttosto scarsa (F2 in B), mentre estesa è la fascia potenzialmente erodibile (F5 in A).

La vegetazione perifluviale non è ampia ed è discontinua in senso longitudinale (F12 ed F13 in B).

Le alterazioni artificiali nel tratto sono piuttosto consistenti, in termini di derivazioni (a monte e nel tratto con effetti specie sul trasporto solido) e di attraversamenti che interferiscono con i deflussi (A5 in B); viceversa le opere di difesa non sono rilevanti (A6 in A).

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 743$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1469$ mc/s).

Il SIRI censisce diversi punti di presa nel bacino del tratto considerato ma l'effetto complessivo è trascurabile rispetto ai valori della portata liquida formativa e della portata liquida con tempo di ritorno 10 anni (A3 in A); le portate solide sono in parte alterate dalle opere trasversali (A4 in B). L'effetto delle opere di derivazione presenti nel tratto a monte influisce sul trasporto solido (A2 in B1).

Considerando il tratto nel suo complesso ed in modo particolare il settore a monte e a valle di Strambino, dove l'alveo negli anni '50 si presentava più ampio e poco inciso, sono state considerate significative le variazioni morfologiche (V1, V2 e V3 in B).



Comune di Strambino; vista verso monte della Dora Baltea dal ponte della S.P. Piverone-Strambino.



Comune di Strambino; vista verso valle della Dora Baltea dal ponte della S.P. Piverone-Strambino.

L'IAM è pari a 0.31 e l'IQM a 0.69, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica al limite superiore della classe "MODERATO o SUFFICIENTE".

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra i valori degli indicatori IFM di funzionalità morfologica e IA di artificialità valutati sui quattro tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico è possibile per tutti gli indicatori, in quanto il grado di confinamento dei vari tratti è confrontabile.

Per quanto riguarda la Funzionalità si riscontra una buona continuità longitudinale con un'inflessione negativa nel secondo tratto che coincide con l'attraversamento dell'abitato di Ivrea; la piana inondabile è scarsa, mentre relativamente estesa è la fascia potenzialmente erodibile, sempre ad eccezione del secondo tratto. Viceversa si riscontra ovunque una scarsa ampiezza ed estensione longitudinale delle formazioni funzionali.

Per quanto riguarda l'Artificialità sono talvolta alterati gli indicatori relativi alle portate liquide a monte (nel primo e nel secondo tratto in quanto si risente degli prelievi nel CI 01GH4N166PI), mentre all'interno dei tratti il bilancio è sempre positivo anche in virtù delle opere di restituzione. Le portate solide sono moderatamente alterate e diffuse sono le opere di attraversamento che interferiscono con i deflussi. Gli indicatori di Variazione Morfologica risentono dell'evoluzione dall'andamento di tipo pluricursale della Dora Baltea dei secoli XIX e XX (testimoniato da carte topografiche d'epoca) a quello attuale marcatamente monocursale, in diversi punti già affermato a metà del '900.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	A	C	A	A
F2	C	C	B	C
F3	-	-	-	-
F4	-	B	-	B
F5	A	C	A	A
F6	-	-	-	-
F7	A	C	A	A
F8	-	-	-	A
F9	-	B	-	-
F10	-	C1	-	-
F11	C	C	C	C
F12	A	B	B	B
F13	B	B	B	B
IFM_{tot}	0.19	0.05	0.14	0.15

Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	C	C	A	A
A2	B2	B2	B1	B1
A3	A	A	A	A
A4	A	B	B	B
A5	B	C	B	B
A6	B	C	A	A
A7	B	A	A	A
A8	A	A	A	A
A9	A	B	A	B
A10	A	A	A	A
A11	A	A	B	B
A12	B	A	B	B
IAM_{tot}	0.44	0.32	0.47	0.43

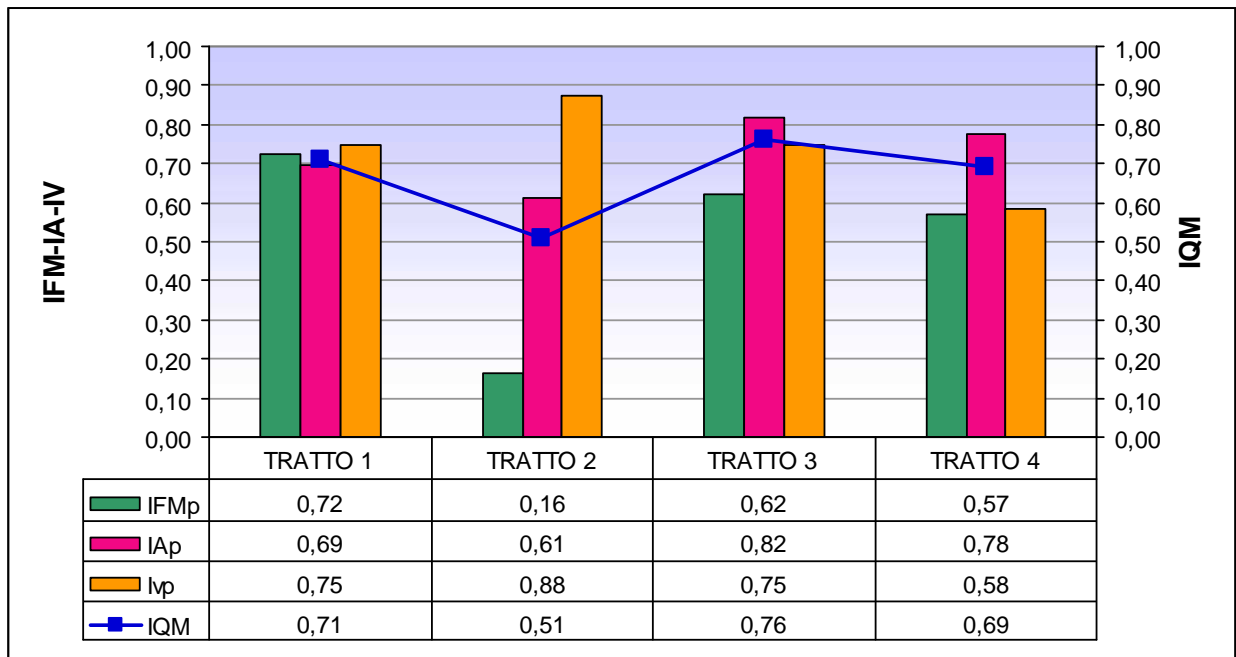
Sintesi dei valori IV				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	A	A	B	B
V2	B	B	B	B
V3	-	A	A	B
IV_{tot}	0.08	0.15	0.14	0.11

Considerando la media pesata dell'IQM dei quattro tratti, il valore attribuito al corpo idrico è 0.70, corrispondente al limite inferiore della classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	6936	0.71	BUONO
2	2242	0.52	SUFFICIENTE
3	9112	0.76	BUONO
4	12393	0.69	SUFFICIENTE
Tot	30683	0.70 (media pesata)	BUONO

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.

L'oscillazione del valore di IQM è da attribuire alle variazioni nell'alterazione della funzionalità morfologica (molto bassa specie nel secondo tratto) e alla variazione dell'artificialità, che risulta meno alterata nel terzo e quarto tratto.



Dall'analisi delle pressioni lo stato del Fiume Dora Baltea risultava a rischio con poco più del 38% dei tratti in classe medio-alta, il 32% dei tratti in classe media e quasi il 30% dei tratti in classe medio-bassa (le classi alta e bassa non sono rappresentate).

Dal punto di vista del degrado della fascia fluviale, circa il 65% dell'asta presenta situazioni di degrado elevato e diffuso e quasi il 12% dei tratti è compromesso in classe di degrado medio-bassa.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME DORA BALTEA CI 06GH4F168PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico 06GH4F168PI si sviluppa per circa 28 Km attraverso la morena frontale dell'Anfiteatro morenico di Ivrea (unità fisiografica collinare) e in tutto il tratto a valle fino alla confluenza con il F. Po (unità fisiografica di bassa pianura).

L'andamento del F. Dora Baltea è confinato a canale singolo nel tratto in cui incide la cerchia morenica esterna, *meandriforme* nel primo tratto di pianura esterno all'anfiteatro e *wandering* fino a *sinuoso* verso la confluenza nel F. Po.

Ai fini della valutazione dell'IQM, il corpo idrico è stato suddiviso in 4 tratti sulla base dell'unità fisiografica, delle caratteristiche morfologiche e dell'artificialità.

La piana di fondovalle è stata ripetutamente interessata da eventi alluvionali che hanno modellato la morfologia dell'alveo. Durante le piene eccezionali i principali processi fluviali sono ascrivibili ad erosione di sponda, riattivazione di canali laterali e inondazione con tiranti idrici rilevanti sul piano campagna. Gli ultimi eventi di modellamento dell'alveo si sono verificati durante le piene del settembre 1993 e dell'ottobre 2000.

Diverse sono le opere di presa che insistono sul corpo idrico censite nel SIRI, con alterazione del regime naturale di portata del corso d'acqua; anche l'alterazione del trasporto solido è rilevante in corrispondenza delle traverse presenti.

TRATTO 06GH4N168PI _1

Inizio CI (Inizio morena frontale) – Ponte di Mazzè



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	3350
Larghezza media (m)	129
Pendenza (%)	0.15
Tipologia	CS

CS: canale singolo

C: confinato

Il corso d'acqua scorre nell'ultimo tratto della pianura intermorenica e attraversa i rilievi della cerchia morenica frontale fino allo sbocco nella pianura esterna; la pendenza media del fondo alveo nel tratto è molto bassa.

La continuità longitudinale dei deflussi è compromessa da un'importante opera di derivazione all'estremità inferiore del tratto (F1 e A4 in B). Si risente inoltre dei prelievi dei tratti a monte solo in termini di trasporto solido (indicatori A1 in A e A2 in B1). L'estensione della fascia di vegetazione perfluviale e la continuità longitudinale delle formazioni funzionali non sono alterate (F12 e F13 in A). L'indicatore A6 in classe B è dovuto alla presenza di opere di difesa lungo le sponde nella parte inferiore del tratto, a monte e a valle della derivazione di Mazzè.

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 743$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1469$ mc/s). Il SIRI censisce un punto di presa al termine del tratto, compensato però da un'opera di restituzione di pari portata.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	A
F2	-	A2	B1	V2	A
F3	B	A3	A	V3	-
F4	-	A4	C		
F5	-	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	-	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.19	0.52	0.06	0.77		
			BUONO		



Vista verso monte della derivazione dal ponte di Mazzè.



Vista frontale della derivazione di Mazzè.



Vista laterale della derivazione di Mazzè ripresa dalla sponda sinistra.



Vista verso monte della Dora Baltea a monte della derivazione di Mazzè. Sullo sfondo i rilievi dell'Anfitreato che confinano la sponda destra.

L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.23 e l'IQM a 0.77, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica "BUONA".

TRATTO 06GH4F168PI_2 Ponte di Mazzè – Ponte di Rondissone



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	8344
Larghezza media (m)	98.8
Pendenza (%)	0.2
Tipologia	M

M: meandriforme
NC: non-confinato

Il tratto inizia allo sbocco della Dora Baltea nella bassa pianura esterna all'Anfitreato morenico d'Ivrea, poco dopo l'importante opera di derivazione di Mazzè. Il percorso dell'alveo assume immediatamente un andamento meandriforme; nell'ultima parte del tratto la morfologia cambia, anticipando il carattere *wandering* del tratto successivo.

Diverse opere di presa affliggono la zona, ma sono compensate da altrettante restituzioni.

Il grado di confinamento risulta circa del 15% e l'indice di confinamento pari a 14.5, pertanto il tratto è non confinato.

La continuità longitudinale nel flusso di sedimenti è compromessa dalle opere di derivazione (F1 in C) e la piana inondabile è piuttosto scarsa (F2 in B). La vegetazione perifluviale è piuttosto continua (F13 in A) ma non sempre ampia (F12 in B).

Le alterazioni artificiali sono dovute alle opere di derivazione presenti a monte, al limite superiore del tratto (A2 in B2) e nel tratto in esame (A4 in C), nonché alla presenza di diversi attraversamenti (A5 in B) e di alcuni interventi di alterazione del substrato (A9 in B).

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B2	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	C		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	B	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	-	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.15	0.45	0.05	0.65		
			SUFFICIENTE		

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 743 \text{ mc/s}$) e 10 anni ($Q_{10} = 1469 \text{ mc/s}$).



Vista verso valle dal ponte di Mazzè (inizio del tratto).



Vista verso monte dal Ponte di Rondissone.



Vista verso monte dal Ponte di Rondissone. Particolare della sponda destra.

L'indice IAM è pari a 0.35 e l'IQM a 0.65, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica "MODERATA O SUFFICIENTE".

TRATTO 06GH4N167PI_3
Ponte Rondissone – Loc. Cascinotto (Saluggia)



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6745
Larghezza media (m)	121.7
Pendenza (%)	0.3
Tipologia	W

W: wandering
NC: non confinato

Il tratto ha inizio in corrispondenza del Ponte di Rondissone ed è interessato circa a metà dall'interferenza con il rilevato autostradale dell'A4 Torino-Milano.

L'alveo si presenta non confinato (il grado di confinamento è nullo e l'indice di confinamento pari a 12.9) e la morfologia è di tipo *wandering*.

La presenza di piana inondabile è piuttosto scarsa (F2 in B), mentre ampia è l'estensione della fascia potenzialmente erodibile (F5 in A). L'estensione della vegetazione perifluviale è ampia ma discontinua in senso longitudinale (F12 in A ed F 13 in B). Le alterazioni artificiali nel tratto sono piuttosto consistenti, in termini di derivazioni (con alterazione del trasporto solido a monte e nel tratto, indici A2 in B1 e A4 in B) e di attraversamenti che interferiscono con i deflussi (A5 in C); viceversa non sono rilevabili significative opere di difesa.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	C		
F6	-	A6	A		
F7	C	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	B	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.15	0.42	0.05	0.61		
			SUFFICIENTE		



Autostrada (A4) Torino-Milano: tratto asportato dalle acque della Dora Baltea. Fotografia estratta dal Rapporto sull'Evento Alluvionale del 13-16 ottobre 2000 (Regione Piemonte)

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 774$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1471$ mc/s).

Il SIRI censisce diversi punti di presa nel bacino del tratto considerato e un'importante derivazione lungo l'asta della Dora a valle del ponte di Saluggia, che sono però ampiamente compensati da opere di restituzione immediatamente a monte del tratto; l'effetto complessivo

dei prelievi è dunque trascurabile rispetto ai valori della portata liquida formativa e della portata liquida con tempo di ritorno 10 anni (A1 e A3 in A).



Vista verso valle dal Ponte di Rondissone (inizio del tratto).



Vista verso valle dal Ponte di Rondissone; particolare della sponda sinistra protetta da opere di difesa.



Vista laterale del ponte di Saluggia.



Vista verso monte dal ponte di Saluggia.



Vista verso valle dal ponte di Saluggia; attraversamento ferroviario in secondo piano.



Derivazione del Canale Sussidiario Farini in sinistra idrografica, in prossimità del ponte di Saluggia.

L'IAM è pari a 0.39 e l'IQM a 0.61, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica "MODERATA O SUFFICIENTE".

TRATTO 06GH4N167PI_4
Loc. Cascinotto (Saluggia) – Termine CI (Confluenza Po)



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6039
Larghezza media (m)	97.6
Pendenza (%)	0.6
Tipologia	S

S: sinuoso
 NC: non confinato

Il tratto ha inizio in poco a valle della derivazione di Saluggia ed è caratterizzato da andamento sinuoso; l'alveo si presenta non confinato (grado di confinamento nullo e indice di confinamento pari a 23.1) e la pendenza media del fondo alveo è molto bassa .
 La continuità longitudinale dei deflussi non è ideale (F1 in B); la piana inondabile è piuttosto scarsa, così come la fascia potenzialmente erodibile (F2 e F5 in B).
 Anche la vegetazione perifluviale non è ampia ed è discontinua in senso longitudinale (F12 ed F13 in B).

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	A	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	-	A10	A		
F11	C	A11	A		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.14	0.46	0.05	0.66		
			SUFFICIENTE		

Le alterazioni artificiali a monte e nel tratto sono rilevanti in termini di effetti sul trasporto solido (A2 in B1 e A4 in B), mentre sulla portata liquida non sono elevate (A1 e A3 in A). Gli attraversamenti interferiscono con i deflussi in modo sensibile e le difese di sponda rilevate sono piuttosto estese (A5 e A6 in B); viceversa non sono rilevabili arginature.

La portata liquida alla chiusura del tratto è stata calcolata con il Metodo denominato *Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani (ARPIEM)* per tempi di ritorno di 2 anni ($Q_2 = 774$ mc/s) e di 10 anni ($Q_{10} = 1471$ mc/s).

Il SIRI evidenzia un'opera di presa rilevante a monte del tratto, che però dai dati a disposizione risulta compensata dalle restituzioni.



Vista verso monte dal ponte di Borgo Revel.



Vista verso valle dal ponte di Borgo Revel.

L'IAM è pari a 0.34 e l'IQM a 0.66, pertanto il tratto presenta una qualità morfologica "MODERATA O SUFFICIENTE".

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra i valori degli indicatori IFM di funzionalità morfologica e IA di artificialità valutati sui quattro tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico non è sempre possibile, in quanto il grado di confinamento del primo tratto è differente.

Per quanto riguarda la funzionalità si riscontra una pessima continuità longitudinale con una lieve inflessione positiva nel quarto tratto; la piana inondabile è scarsa, come scarsa è la presenza di una fascia potenzialmente erodibile. Viceversa si riscontra una discreta ampiezza ed estensione longitudinale delle formazioni funzionali. Per quanto riguarda l'artificialità sono molto penalizzati gli indicatori relativi all'alterazione delle portate solide (a monte e nei tratti) e alla presenza di opere di difesa spondale. Le variazioni morfologiche rispetto alla situazione registrata negli anni '50 sulla base dei dati disponibili risultano significative.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	C	C	C	B
F2	-	B	B	B
F3	B	-	-	-
F4	-	B	B	B
F5	-	A	A	B
F6	-	-	-	-
F7	-	B	C	A
F8	-	B	-	A
F9	A	-	B	-
F10	-	-	A	-
F11	A	A	C	C
F12	A	B	A	B
F13	A	A	B	B
IFM_{tot}	0.19	0.15	0.15	0.14

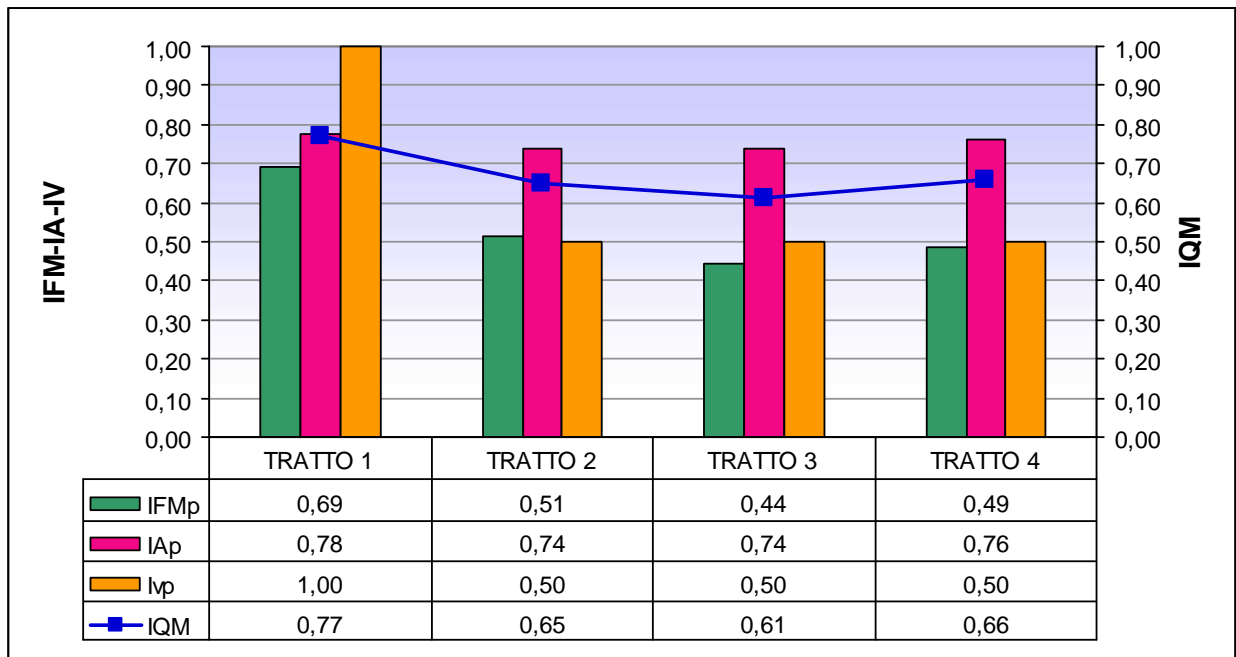
Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	C	A	A
A2	B1	B1	B1	B1
A3	A	C	A	A
A4	C	C	B	B
A5	A	B	C	B
A6	B	A	A	B
A7	A	A	A	A
A8	A	A	B	A
A9	A	B	B	B
A10	A	A	A	A
A11	A	A	B	A
A12	B	B	B	B
IAM_{tot}	0.52	0.45	0.42	0.46

Sintesi dei valori IV				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	A	B	B	B
V2	A	B	B	B
V3	-	-	-	-
IV_{tot}	0.06	0.05	0.05	0.05

Considerando la media pesata dell'IQM dei tre tratti della Dora Baltea, il valore attribuito al corpo idrico è 0.66, corrispondente alla classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	3350	0.77	BUONO
2	8344	0.65	SUFFICIENTE
3	6745	0.61	SUFFICIENTE
4	6039	0.66	SUFFICIENTE
Tot	24487	0.66 (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. Le variazioni dell'Indice di Qualità Morfologica sono da attribuire all'aumento dell'alterazione della funzionalità e delle variazioni morfologiche.



Nell'analisi delle pressioni lo stato del F. Dora Baltea risultava a rischio con poco più del 38% dei tratti in classe medio-alta, il 32% dei tratti in classe media e quasi il 30% dei tratti in classe bassa. Le classi alta e bassa non sono rappresentate.

Dal punto di vista del degrado della fascia fluviale circa il 65% dell'asta presenta situazioni di degrado elevato e diffuso; quasi il 12% dei tratti è compromesso (classe di degrado medio-bassa).

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

DORA RIPARIA 04SS3N170PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

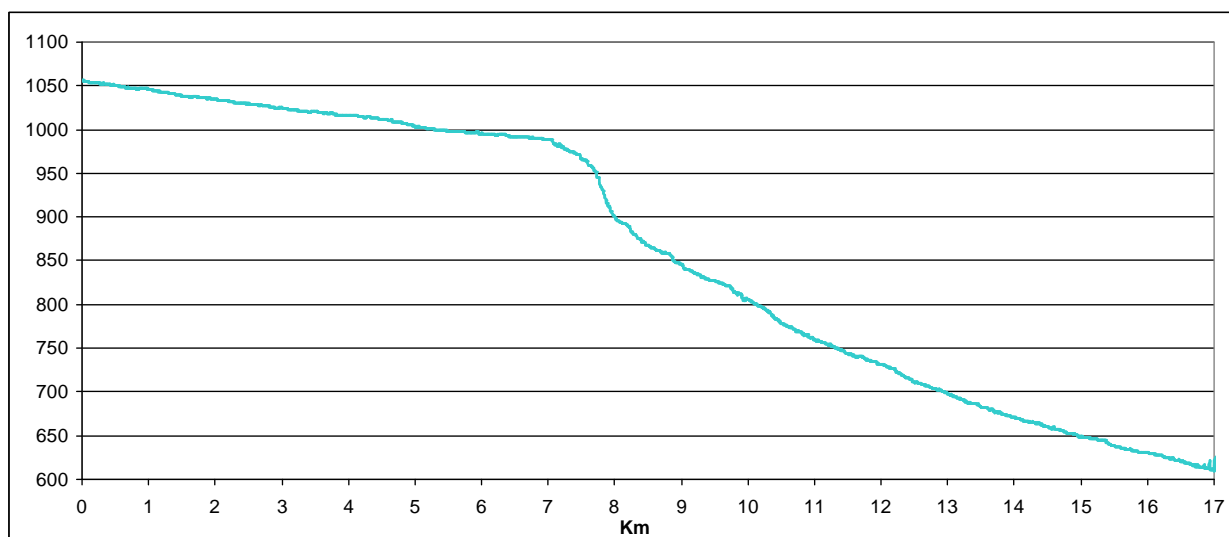
Il C.I. 04SS3N170PI prende origine dalla confluenza della Dora di Bardonecchia e della Dora di Cesana, subito a valle dell'abitato di Oulx.

Dal punto di vista geomorfologico, la forte rottura di pendenza messa in evidenza dal profilo longitudinale del CI corrisponde a uno sbarramento del fondovalle provocato in tempi remoti dal fenomeno gravitativo di Serre la Voute in versante sinistro, in concomitanza con la frana del Mottas che si sviluppa sul versante destro. Tale sbarramento si è più volte riproposto nel tempo per l'attività contrapposta dei due corpi di frana. Il settore in DGPV del fenomeno di Serre la Voute è in continua evoluzione a causa dello scalzamento della sua parte frontale a opera della Dora Riparia, che in questo punto ha inciso una profonda strettoia lunga circa un chilometro.

La piana di Salbertrand, caratterizzata da bassa pendenza, è costituita dai depositi di un lago formatosi a monte dello sbarramento e poi colmato. La formazione di un bacino di sbarramento nella piana si è ripresentata anche in epoca storica per l'attivazione delle frane del Mottas e del Cassas, prospicienti alla DGPV di Serre la Voute.

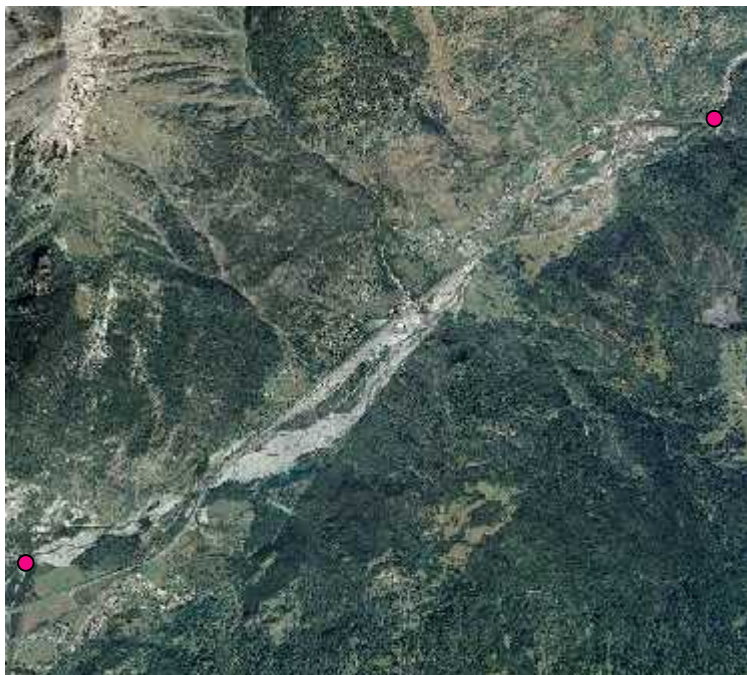
La valle principale, superata la gola di Serre la Voute, che termina in corrispondenza di Exilles, prosegue incassata in roccia.

Il C.I. è stato diviso in tre tratti sulla base del cambio di pendenza del profilo, coincidenti rispettivamente con la piana di Salbertrand, la forra di Serre la Voute e la porzione a valle della forra.



TRATTO 04SS3N170PI_1

Inizio C.I. (Confluenza Dora di Bardonecchia) – ingresso forra di Serre la Voute



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	6951
Larghezza media (m)	89
Pendenza (%)	0.96
Tipologia	CI

SC:semi confinato

CI:canali intrecciati

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	C	V3	-
F4	A	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.20	0.38	0.05	0.63		
			SUFFICIENTE		

Il C.I. inizia a valle di Oulx, con la confluenza tra Dora di Cesana e Dora di Bardonecchia.

In questo tratto la Dora Riparia presenta un alveo pluricanale che in alcuni punti raggiunge una larghezza dell'ordine dei 200 metri. La valle è caratterizzata da una sezione ampia con estese aree di tipo golenale che fungono da casse di espansione naturali durante gli eventi di piena. L'alveo è a contatto del versante in destra orografica a monte di Salbertrand; inoltre si restringe notevolmente e si configura come confinato, per una breve porzione del tratto, a causa dell'azione contrapposta dei conoidi del Rio Geronda in sinistra orografica e del Rio Gorge in destra.

A poco più di un chilometro dall'inizio del C.I. si trova una importante opera di presa, la traversa Pont Ventoux, entrata in esercizio nel 2005, con una portata massima derivata di 33 m³/s. Essa condiziona significativamente la continuità longitudinale nel flusso di sedimenti (F1 in C), incide sulle portate formative (in questo tratto Q_{1,5} = 58 m³/s, perciò A3 si colloca in C) e altera quelle solide (A4 in B). La sua realizzazione ha comportato inoltre un rimodellamento artificiale della sezione (F9 in B).

Sono presenti numerose opere di

attraversamento stradali (Statale 24, ponte di Oulme e di Salbertrand) e ferroviarie, mentre il tracciato autostradale, sviluppandosi in galleria e viadotto, non genera interferenze significative. L'indice A10 in classe C sottolinea la pressione esercitata dall'attività estrattiva in alveo, presente sia in passato che attualmente. L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.38 e l'IQM a 0.63, il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.



Alveo della Dora Riparia a monte della traversa di Pont Ventoux



La traversa di Pont Ventoux vista da valle dalla Statale di Bardonecchia.



Ponte di Salbertrand. Sullo sfondo il viadotto autostradale.

TRATTO 04SS3N170PI_2
Forra di Serre la Voute



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1095
Larghezza media (m)	20.7
Pendenza (%)	8.4
Tipologia	CS

C: confinato;

CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	C	V1	-
F2	B	A2	C1	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.29	0.34	0.00	0.63		
			SUFFICIENTE		

Un valore piuttosto elevato della pendenza contraddistingue questo tratto dai tratti a monte e a valle.

La gola di Serre la Voute risulta profondamente incisa dalla Dora Riparia, che qui si presenta con alveo a canale singolo, confinato.

L'indicatore A1 risente della presenza nel tratto a monte della traversa di Pont Ventoux, che altera le portate liquide formative e intercetta il trasporto solido. La traversa è stata periodicamente sottoposta a svuotamento del materiale accumulato.

Nel tratto è presente una serie di briglie filtranti, realizzate per limitare la tendenza del corso d'acqua all'erosione del fondo.

Nel complesso, gli indici di artificialità penalizzano il punteggio dell'IAM, che è pari a 0.34. Con un IQM equivalente a 0.63, il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.

TRATTO 04SS3N170PI_3

Uscita dalla forra di Serre la Voute - Confluenza con il T. Clarea



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	9058
Larghezza media (m)	23
Pendenza (%)	3.1
Tipologia	LP

C: confinato;

LP: letto piano

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	C	V1	-
F2	-	A2	C1	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	A	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.40	0.41	0.00	0.81		
			BUONO		

Nel tratto a valle della gola di Serre la Voute, la Dora Riparia scorre con alveo monocursale profondamente incassato.

Le portate formative possono ancora risentire dell'alterazione indotta dalla traversa di Pont Ventoux. Inoltre nel tratto è presente un'altra traversa, quella della Centrale di Chiomonte, appartenente allo stesso impianto della precedente, di proprietà IREN. In questo caso però il rilascio compensa una parte della portata prelevata.

Sono presenti solo sporadiche difese di sponda e alcuni attraversamenti.

Nell'evento alluvionale del 2008 l'abbattimento del ponte delle Fucine di Exilles è stato l'effetto di maggiore gravità determinato dal corso d'acqua di fondovalle.

Nel complesso, vista la relativa scarsa interferenza di opere antropiche, si ha che l'IFM è pari a 0.40, l'IAM a 0.41 e l'IQM a 0.81. Il tratto presenta quindi una qualità morfologica BUONA.



Dora Riparia a valle di Exilles



Ponte di Exilles



Vista verso valle dal ponte della SS 24 presso località Ruinas



La Dora dal ponte a monte della Centrale di Chiomonte

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra i valori degli indicatori di Funzionalità morfologica e Artificialità valutati sui tre tratti, mette in evidenza la perdita di condizioni di naturalità nel primo tratto e la presenza di elementi di artificialità che dal primo tratto si ripercuotono sui successivi. Per quanto riguarda gli indici di funzionalità, nel primo tratto F1 è in C e qualche altro indicatore in B. Per quanto riguarda l'artificialità nel primo tratto abbiamo A3 e A10 in C, A5 e A6 sono quasi sempre in B, il secondo e il terzo tratto sono penalizzati dagli indicatori A1 e A2 in C.

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	C	A	A
F2	B	B	-
F3	-	-	A
F4	A	-	-
F5	A	-	-
F6	-	A	A
F7	B	-	A
F8	-	-	-
F9	B	A	A
F10	A	A	A
F11	A	A	A
F12	A	B	A
F13	B	B	A
IFM_{tot}	0.20	0.29	0.40

Sintesi dei valori IA			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
A1	A	C	C
A2	A	C1	C1
A3	C	A	A
A4	B	B	A
A5	B	A	B
A6	A	B	A
A7	A	-	-
A8	B	-	-
A9	A	B	B
A10	C	A	A
A11	B	B	A
A12	B	B	A
IAM_{tot}	0.38	0.37	0.41

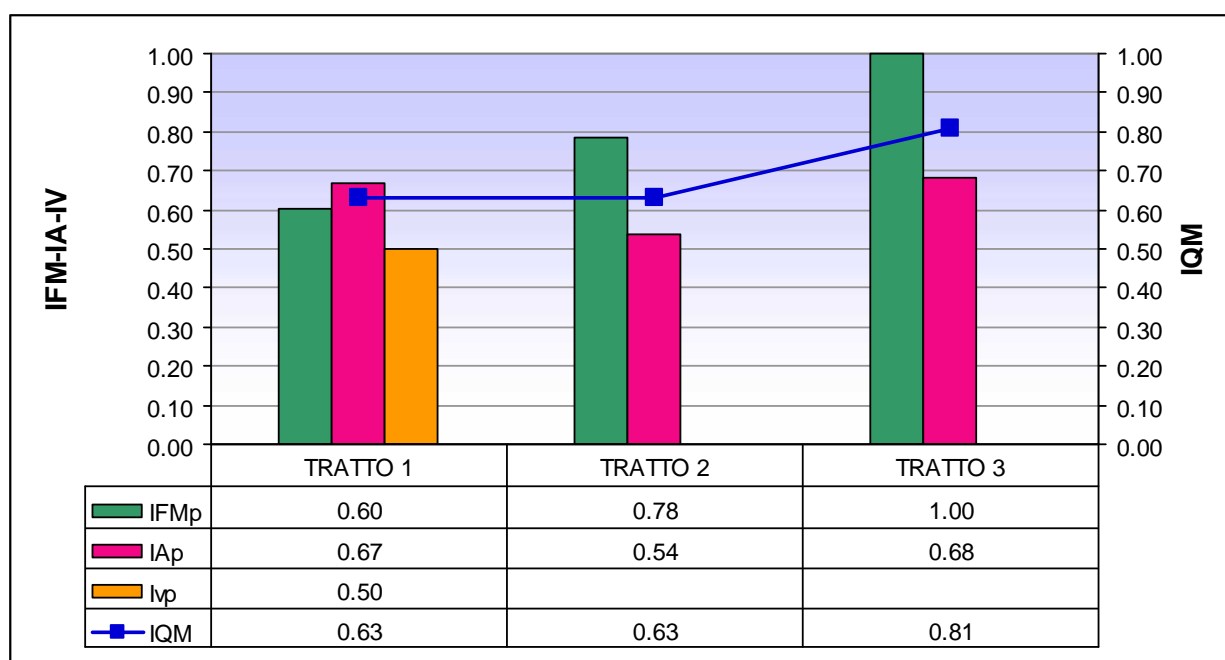
Sintesi dei valori IV			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
V1	B	-	-
V2	B	-	-
V3	-	-	-
IV_{tot}	0.05	0.00	0.00

Considerando la media pesata dei tre tratti del C.I. 04SS3N170PI Dora Riparia, il valore dell'IQM ottenuto e attribuito al corpo idrico è 0.73, corrispondente al valore d'ingresso per la classe BUONO.

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	6951	0.63	SUFFICIENTE
2	1095	0.63	SUFFICIENTE
3	9058	0.81	BUONO
Tot	17104	0.73 (media pesata)	BUONO

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.

Nel terzo tratto, più lungo degli altri si evidenzia un parziale recupero in termini di naturalità, così da spostare il giudizio complessivo a BUONO.



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

DORA RIPARIA 04SS3N171PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Da Susa fino all'anfiteatro morenico di Rivoli che chiude la valle, la Dora Riparia scorre nei depositi alluvionali che hanno colmato l'antico fondovalle glaciale.

Il C.I. 04SS3N171PI Dora Riparia inizia a monte di Susa, dalla confluenza del T. Clarea, con un primo tratto confinato, dopo di che, superato il gradino di Gravera, si sviluppa in un percorso in ambito di pianura intermontana che va da Susa fino alla confluenza del T. Gravio, alle porte di Villar Focchiardo attraversando quindi gli abitati di Susa e Bussoleno e sfiorando alcune frazioni e l'abitato di San Giorio.

Per il calcolo dell'IQM il C.I. è stato suddiviso in quattro tratti.

TRATTO 04SS3N171PI_1
Inizio CI (Confluenza T. Clarea) – Susa



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	4413
Larghezza media (m)	15.8
Pendenza (%)	2.6
Tipologia	R

C: confinato

R:fondo in roccia

Il C.I. inizia alla confluenza del T. Clarea e termina alle porte di Susa, dove, all'uscita della gola

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	-	A2	B2	V2	-
F3	A	A3	A	V3	-
F4	-	A4	C		
F5	-	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	B	A9	A		
F10	-	A10	-		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.22	0.48	0.00	0.70		
			SUFFICIENTE		

d'erosione, la Dora Riparia prende a scorrere sui depositi alluvionali dell'ampia bassa valle.

L'alveo del tratto in esame, fortemente inciso in roccia e costretto in un fondovalle dalle dimensioni piuttosto ridotte, è a canale singolo.

Alle Gorge di Susa è stata realizzata una diga il cui invaso funge da serbatoio di demodulazione per l'impianto idroelettrico di Pont Ventoux: in esso quindi trovano recapito le acque derivate dalla traversa di Pont Ventoux, all'uscita della galleria proveniente dalla Centrale di Giaglione, per essere restituite alla Dora Riparia.

Dal punto di vista delle portate liquide, le restituzioni compensano i prelievi effettuati a monte, mentre per quanto riguarda l'alterazione delle portate solide la presenza della diga di Gorge, in un tratto in cui si risentono ancora gli effetti della grande traversa di Pont Ventoux situata più a monte, porta l'indice A4 in C.

Sono praticamente assenti le opere di attraversamento.

L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.48 e l'IQM a 0.70, il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.

TRATTO 04SS3N171PI_2
Gorge di Susa – Confluenza T. Cenischia



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1088
Larghezza media (m)	18
Pendenza (%)	1
Tipologia	S

C: non confinato;
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	-
F2	C	A2	C1	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	-		
F12	C	A12	-		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.12	0.37	0.00	0.49		
			SCARSO		

Il tratto in esame attraversa il centro di Susa e ricade quindi in un ambiente completamente antropizzato.

L'alveo a canale singolo è immobilizzato nel suo tracciato da opere di difesa continue su entrambe le sponde.

La diga di Gorge di Susa a monte condiziona ancora la continuità longitudinale nel flusso di sedimenti (F1 in C, A2 in C1), e altera le portate solide (A4 in B).

Altri aspetti che penalizzano la funzionalità morfologica sono la totale assenza di piana inondabile, di una fascia potenzialmente erodibile e di vegetazione perfluviale.

Il tratto è inoltre affetto da un elevato grado di artificialità per la presenza di numerosi attraversamenti e di una traversa di derivazione. La qualità morfologica risulta nel complesso SCARSA.



La Dora Riparia a Susa dal ponte di Piazza IV Novembre



Opera di presa con restituzione nel tratto

TRATTO 04SS3N171PI_3

Confluenza T. Cenischia - S. Petronilla Confluenza Rio Gerardo



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6264
Larghezza media (m)	27.8
Pendenza (%)	0.73
Tipologia	S

NC: non confinato;

S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	-
F2	C	A2	C1	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.16	0.37	0.00	0.54		
			SUFFICIENTE		

Il tratto di Dora Riparia a valle di Susa è caratterizzato da un alveo a canale singolo con presenza di depositi di barra laterali, assenti nel tratto precedente.

La pianura è piuttosto ampia, ma densamente antropizzata, soprattutto per la presenza di infrastrutture di trasporto. Le formazioni funzionali sono estremamente ridotte sia in ampiezza che in estensione lineare.

Le sponde sono in gran parte protette da opere di difesa e argini, solo talvolta si possono osservare scarpate in erosione.

Sono presenti numerose opere di presa che alimentano canali sia in sinistra che in destra.

Nel complesso le portate prelevate vengono compensate dalle restituzioni nel tratto.

Si contano diversi attraversamenti e alcune soglie per la stabilizzazione del fondo a protezione di ponti.

L'IFM è pari a 0.16, l'IAM a 0.37 e l'IQM a 0.54.

Il tratto presenta quindi una qualità morfologica SUFFICIENTE.



Dora Riparia vista verso monte dal Ponte di C.so Generale Dalla Chiesa.

TRATTO 04SS3N171PI_4

S. Petronilla Confluenza Rio Gerardo - C. Billia Confluenza T. Gravio



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	7871
Larghezza media (m)	28.7
Pendenza (%)	0.53
Tipologia	S

SC: semi confinato;

S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	-
F2	C	A2	C1	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.16	0.38	0.00	0.55		
			SUFFICIENTE		

Anche in questo tratto la Dora Riparia presenta un alveo a canale singolo, dall'andamento debolmente sinuoso.

Nella prima parte del tracciato, dove il corso d'acqua attraversa l'abitato di Bussoleno, l'alveo appare un po' più ristretto e canalizzato, ma nel complesso l'intero tratto risulta abbastanza intensamente antropizzato a causa dei frequenti attraversamenti e della presenza diffusa di argini e difese spondali.

La vegetazione perifluviale risulta pressochè assente nelle zone più artificializzate, ma ben sviluppata nella porzione di tratto a valle di Bussoleno.

Una grossa traversa di derivazione poco a monte di Bussoleno produce effetti di alterazione delle portate solide, mentre i prelievi, pur numerosi, non sembrano alterare significativamente le portate liquide.

Il valore dell'indice IQM corrisponde alla classe SUFFICIENTE.



Traversa di derivazione a monte di Bussoleno.



Traversa di derivazione in Bussoleno vista dal ponte Guido Cambursano



Regione Malpasso: porzione finale del tratto

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Dal confronto tra i valori degli indicatori di Funzionalità morfologica e Artificialità valutati sui quattro tratti, si nota come gli indici di funzionalità F2, F5 e F13 siano quasi sempre in C, denotando una perdita di naturalità. Per quanto riguarda gli indici di artificialità, A2 e A5 sono quasi sempre in C, ma molti altri indici sono in B, dato l'elevato livello di antropizzazione del territorio.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	A	C	B	B
F2	-	C	C	C
F3	A	-	-	-
F4	-	B	B	B
F5	-	C	C	C
F6	-	-	-	-
F7	-	A	A	A
F8	-	-	-	-
F9	B	-	-	-
F10	-	A	A	A
F11	A	C	A	A
F12	A	C	B	B
F13	A	C	C	C
IFM_{tot}	0.22	0.12	0.16	0.16

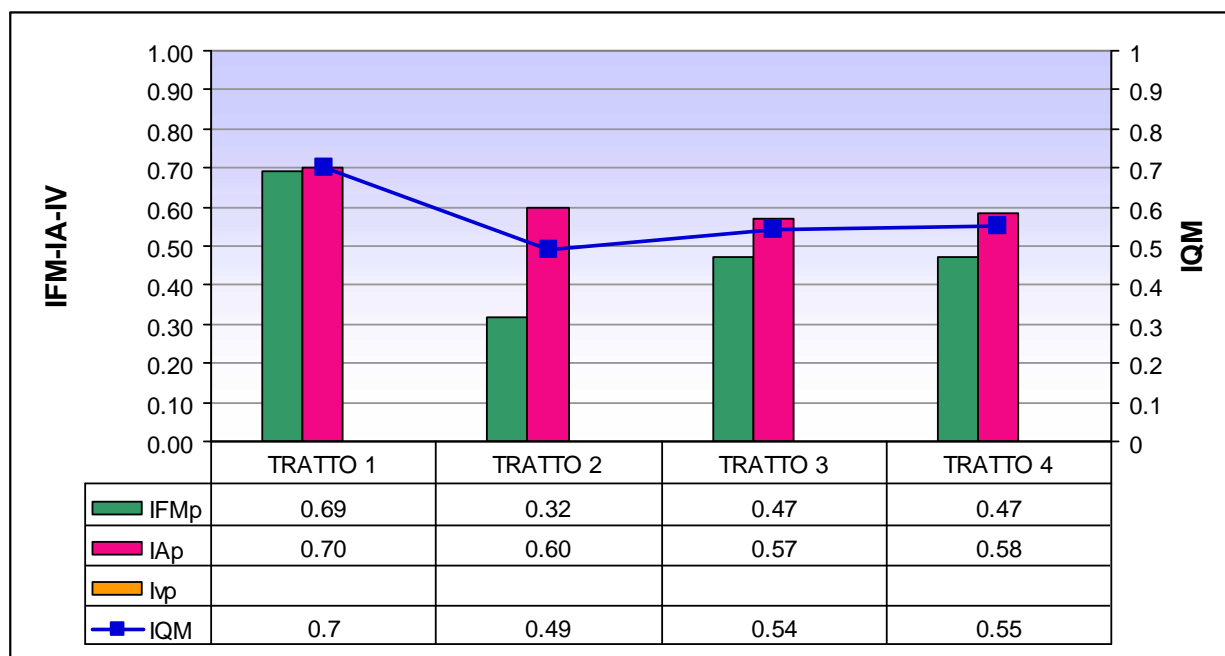
Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	A	A	A
A2	B2	C1	C1	C1
A3	A	A	A	A
A4	C	B	B	B
A5	A	C	B	C
A6	B	C	B	B
A7	-	B	B	B
A8	-	A	A	A
A9	A	A	B	B
A10	-	A	B	B
A11	A	-	B	B
A12	B	-	B	A
IAM_{tot}	0.48	0.37	0.37	0.38

Sintesi dei valori IV				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	-	-	-	-
V2	-	-	-	-
V3	-	-	-	-
IV_{tot}	0.00	0.00	0.00	0.00

Considerando la media pesata dei quattro tratti del C.I. 04SS3N171PI Dora Riparia, il valore dell'IQM ottenuto e attribuito al corpo idrico è 0.58, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	4407	0.70	SUFFICIENTE
2	1115	0.49	SCARSO
3	6264	0.54	SUFFICIENTE
4	7871	0.55	SUFFICIENTE
Tot	17104	0.58 (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' 2013-2014

DORA RIPARIA 04SS3N172PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il CI 04SS3N172PI Dora Riparia inizia alla confluenza del T. Gravio a valle di San Didero e termina alla confluenza del T. Messa a valle di Avigliana.

Il tracciato ha un andamento a grandi linee Ovest-Est attraverso la pianura intermontana che, dopo la stretta di Chiusa di San Michele, si allarga nella piana di Avigliana.

Per il calcolo dell'IQM il CI è stato suddiviso in quattro tratti.

TRATTO 04SS3N172PI_1

Inizio CI (Confluenza T. Gravio) – Confluenza T. Gravio di Condove



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6213
Larghezza media (m)	32
Pendenza (%)	0.46
Tipologia	R

NC: non confinato

R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	C1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	-	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.13	0.45	0.08	0.66		
			SUFFICIENTE		

L'inizio del tratto, dopo la confluenza del T. Gravio, si contraddistingue per la tendenza a formare un alveo pluricursale, anche se per soli 500 metri. Per il resto del tratto la Dora Riparia ridiventa perlopiù a canale singolo, talvolta con sviluppo di barre laterali.

Il corso d'acqua assume un aspetto canalizzato in corrispondenza di Borgone, dove si trova frapposto tra l'abitato, difeso da un lungo argine, e il basso viadotto autostradale. Una situazione simile è osservabile anche di fronte a Sant'Antonino di Susa, dove le sponde sono protette da entrambi i lati da scogliere, a difesa della zona industriale in destra e dell'autostrada in sinistra.

L'alveo della Dora, in questo tratto che venne interamente inondato nella piena del 1957, ha mostrato negli anni e nel corso degli eventi che si sono da allora succeduti, una spiccata tendenza erosiva, che si è sempre tentato di contrastare con la costruzione di opere a protezione delle sponde.

Altri elementi di artificialità sono alcuni attraversamenti e alcune traverse di derivazione che alterano la continuità delle portate solide, mentre non incidono significativamente su quelle liquide. La diga di Gorge di Suse, secondo il

metodo di calcolo adottato, ha ancora forte influenza sul carico solido per via dell'area sottesa elevata rispetto a quella del tratto in esame.
L'indice di alterazione morfologica IAM è pari a 0.45 e l'IQM a 0.66, il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.



Borgone: argine e viadotto autostradale



La Dora Riparia vista verso valle dal ponte di Borgone



Sant'Antonino: Dora Riparia dal ponte di Via Abegg



Sant'Antonino, scogliera e viadotto autostradale

TRATTO 04SS3N172PI_2

Confluenza T. Gravio di Condove – Confluenza Rio Sessi



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2985
Larghezza media (m)	32.2
Pendenza (%)	0.4
Tipologia	R

NC: non confinato;

R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	C1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	-		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.20	0.44	0.08	0.71		
			BUONO		

Il secondo tratto del C.I. scorre in una porzione di pianura la cui ampiezza è limitata dal notevole sviluppo dei grandi conoidi su cui sorgono gli abitati di Condove e Caprie.

L'alveo è a canale singolo.

La piana inondabile è quasi assente.

La disponibilità di vegetazione perfluviale è intermedia a causa della costante vicinanza alla Dora dei tracciati autostradale e ferroviario che ne interrompono la continuità e dello sfruttamento agrario del suolo.

Nel tratto sono presenti solo due attraversamenti: il ponte di Condove e quello della A32. Il viadotto autostradale, data l'elevazione, non interferisce direttamente, tuttavia l'attraversamento sulla Dora con pilastri in alveo provoca locali alterazioni morfologiche dell'alveo.

Nel complesso, comunque, l'IQM ricade nella classe BUONA.



Attraversamento autostradale sulla Dora Riparia visto dal ponte per Condove

TRATTO 04SS3N172PI_3
Confluenza Rio Sessi – Ponte S. Ambrogio



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3552.4
Larghezza media (m)	28.3
Pendenza (%)	0.22
Tipologia	R

SC: semi confinato;

R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	C	A2	B2	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.24	0.53	0.00	0.76		
			BUONO		

Il tratto in esame corrisponde alla porzione della valle di Susa che precede la strozzatura formata dallo sperone roccioso di Torre del Colle e dal Monte Pirchiriano, dove la Dora Riparia è costretta a curvare verso Sud per poi entrare nella piana di Avigliana.

L'alveo è sempre a canale singolo, con andamento rettilineo e tendenza ad un aumento della canalizzazione.

La pianura, abbastanza ampia, è adibita prevalentemente a uso agrario. Le formazioni funzionali risultano quindi intermedie sia in ampiezza che in estensione lineare, a causa dell'intenso uso antropico del territorio.

Le sponde sono in gran parte stabilizzate e prive di scarpate in erosione.

Anche in questo tratto quasi privo di opere trasversali e di attraversamenti, qualche interferenza deriva dalle infrastrutture di trasporto. L'autostrada corre in rilevato sempre parallela e vicinissima al corso d'acqua, tuttavia il rilevato è reso discontinuo da una serie di ampie luci che mantengono la continuità idraulica tra il corso d'acqua e la piana alluvionale. La Dora è quindi lasciata libera di espandersi utilizzando la piana alluvionale come area di laminazione delle piene, al fine di ridurre

il rischio idraulico per i territori più a valle.

L'IQM assume un valore di 0.76. Il tratto presenta quindi una qualità morfologica BUONA.

TRATTO 04SS3N171PI_4

Ponte S. Ambrogio - Confluenza T. Messa



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5598.6
Larghezza media (m)	36.5
Pendenza (%)	0.42
Tipologia	S

SC: non confinato;

S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	B2	V2	B
F3	-	A3	C	V3	-
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.10	0.36	0.07	0.53		
			SUFFICIENTE		

L'ultimo tratto del C.I. è caratterizzato un alveo a canale singolo, dall'andamento sinuoso.

La Dora Riparia si trova qui nella porzione di pianura valliva racchiusa tra i rilievi dell'anfiteatro morenico.

La presenza in sponda destra degli abitati di Sant'Ambrogio e Avigliana (anche se Avigliana si sviluppa solo in parte in pianura, mentre la parte più antica è edificata sulla collina), con aree industriali importanti, comporta la presenza di opere antropiche che limitano la naturale funzionalità morfologica del corso d'acqua. Per esempio i processi di arretramento delle sponde sono spesso impediti, e di conseguenza non si rileva la presenza di piana inondabile, inoltre la fascia erodibile risulta poco estesa.

L'artificialità penalizza particolarmente il tratto nel calcolo dell'indice IQM.

Le prime profonde alterazioni morfologiche del tratto risalgono al 1884, data di costruzione da parte della Società dell'ex "Dinamificio Nobel" di un'opera di presa per l'omonimo canale di derivazione, la quale comportò un notevole restringimento della primitiva sezione d'alveo.

Attualmente una grande opera trasversale ad Avigliana, a valle del ponte per Almese, funge

da derivazione per il canale della Ferriera, con alterazione delle portate formative nel tratto, e provoca effetti anche sulle portate solide. La morfologia dell'alveo, in questa porzione del tratto, è stata fortemente modificata e rimodellata, inoltre sono stati realizzati un lungo argine in sponda destra e una soglia a protezione del ponte.

Il valore dell'indice IQM, pari a 0.53, corrisponde alla classe SUFFICIENTE.



Ponte chiuso di Sant'Ambrogio.



Avigliana: ponte di Via Almese con traversa e soglia.



Canale di restituzione a monte del ponte di Via Almese.
Argine in sponda destra



Dora Riparia a valle dell'opera di derivazione, vista dalla passerella a valle del ponte di Via Almese

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il confronto tra i valori degli indicatori di Funzionalità morfologica e Artificialità valutati sui quattro tratti, mette in risalto la perdita di naturalità lungo il C.I.

Per quanto riguarda gli indici di funzionalità, l'assenza di piana inondabile è comune a tutti i tratti, ma l'ultimo tratto è quello in cui la naturalità dei processi funzionali appare senza dubbio più compromessa.

Per quanto riguarda l'artificialità A2 e A3 sono gli indici in classe peggiore; anche in questo caso il quarto tratto è il più penalizzato per la presenza di opere di varia natura a conferma di una crescente artificialità.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	B	A	A	B
F2	C	C	C	C
F3	-	-	-	-
F4	-	B	B	B
F5	C	A	A	B
F6	-	-	-	-
F7	B	B	A	C
F8	-	-	-	-
F9	-	-	-	C
F10	A	A	A	-
F11	A	A	A	A
F12	B	B	B	A
F13	B	B	B	B
IFM_{tot}	0.13	0.20	0.24	0.10

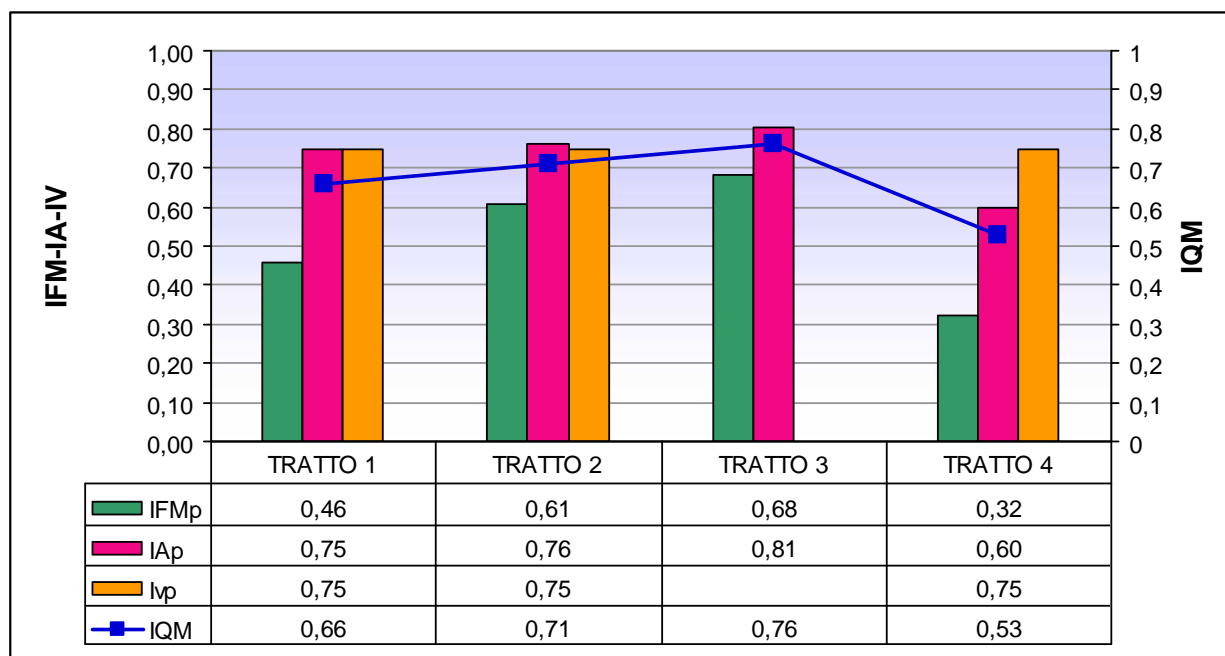
Sintesi dei valori IA				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	A	A	A
A2	C1	C1	B2	B2
A3	A	A	A	C
A4	B	A	A	B
A5	B	B	A	B
A6	A	A	B	B
A7	A	A	A	A
A8	A	A	A	A
A9	B	B	B	B
A10	A	A	A	B
A11	A	B	B	B
A12	A	-	A	A
IAM_{tot}	0.45	0.44	0.53	0.36

Sintesi dei valori IV				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	A	A	-	A
V2	B	B	-	B
V3	-	-	-	-
IV_{tot}	0.08	0.08	0.00	0.07

Considerando la media pesata dei tratti del C.I. 04SS3N172PI Dora Riparia, il valore dell'IQM ottenuto e attribuito al corpo idrico è 0.65, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	6213	0.66	SUFFICIENTE
2	2985	0.71	BUONO
3	3552.4	0.76	BUONO
4	5598.6	0.53	SUFFICIENTE
Tot	18349	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' 2013-2014

DORA RIPARIA 04SS3N975PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il C.I., qui denominato Dora Riparia, ma talvolta indicato con il nome di Dora di Cesana, inizia a Bousson, dopo la confluenza tra T. Ripa e T. Thuras.

Esso ricade in un'unità fisiografica tipicamente montuosa alpina.

La morfologia della valle è sicuramente condizionata dalla diffusa presenza di dissesti gravitativi; in particolare il versante destro è quasi completamente interessato da DGPV alle quali, localmente, si sovrappongono fenomeni di tipo complesso o talvolta scivolamenti traslativi/rotazionali. Il corso d'acqua presenta infatti tratti confinati dove i versanti in dissesto tendono a restringere il fondovalle, in opposizione a fenomeni gravitativi o conoidi che si originano dal versante sinistro.

TRATTO 04SS3N975PI_1

Inizio C.I. (Bousson) – partenza seggiovie



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	2571.5
Larghezza media (m)	22
Pendenza (%)	2.6
Tipologia	CS

C: confinato

CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	A	A2	A	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.31	0.53	0.00	0.84		
			BUONO		

L'assetto dell'incisione valliva del primo tratto, da Bousson a Cesana, è condizionato dal dissesto di Roche Rouge, che coinvolge la coltre alterata di calcescisti disarticolati e fratturati.

Il limite inferiore dell'accumulo raggiunge i depositi fluviali attuali, determinando un netto restringimento nella sezione del fondovalle.

L'alveo è a canale singolo e si configura come confinato.

La vegetazione perifluviale non è ampia come ci si aspetterebbe, a causa della presenza della SP del Sestriere, che con andamento parallelo al corso d'acqua interrompe la continuità col versante destro, della presenza dell'abitato di Bousson e di un uso del suolo che in passato ha privilegiato i pascoli rispetto al bosco.

Sono presenti un ponte e alcune opere trasversali di stabilizzazione del fondo, oltre a opere di difesa della sponda destra realizzate per salvaguardare sia la frazione che la viabilità.

L'indice IQM assume tuttavia un valore di 0.84, il tratto presenta quindi una qualità morfologica BUONA.



Ponte della SP del Sestriere a Bousson



Difese spondali a valle di Bousson



Difese spondali e soglia a valle di Bousson



Opere trasversali a valle della strozzatura del fondovalle causata dai fenomeni gravitativi

TRATTO 04SS3N975PI_2

Partenza seggiovie – Cesana Torinese



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1134
Larghezza media (m)	16.9
Pendenza (%)	1.8
Tipologia	CS

NC: non confinato;

CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	C	A2	A	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	C	A4	A		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	-		
F12	C	A12	-		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.16	0.53	0.00	0.69		
			SUFFICIENTE		

Questo breve tratto coincide con l'abitato di Cesana e si chiude alla confluenza della Piccola Dora.

Si differenzia dal precedente e dal successivo innanzitutto per l'artificialità: muri e scogliere a difesa delle sponde sono una presenza costante. I danni provocati dai frequenti eventi alluvionali che si sono verificati lungo tutto il corso della Dora Riparia, hanno nel tempo indotto la costruzione di sempre nuove opere di difesa. Senza ricorrere a informazioni storiche, anche nel non lontano 2008, l'attività erosiva esercitata dal corso d'acqua ha determinato il parziale cedimento della S.P. 215. I processi di arretramento delle sponde, perlomeno in condizioni non estreme, sono perciò impediti dalle opere di difesa.

Sono presenti alcuni attraversamenti.

La ristretta pianura è totalmente edificata, pertanto non vi è la disponibilità per il corso d'acqua di una fascia potenzialmente erodibile.

Per la stessa ragione lungo le sponde non si riscontra vegetazione.

Non si osserva presenza significativa di materiale legnoso in alveo.

L'indice IQM assume un valore di 0.69. Il tratto presenta una qualità morfologica SUFFICIENTE.



Dora a Cesana



Dora a Cesana

TRATTO 04SS3N975PI_3

Confluenza Piccola Dora – Bosco della Lega



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5818
Larghezza media (m)	50.2
Pendenza (%)	2.8
Tipologia	W

SC: semi confinato;

W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	B	A2	A	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	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	IQM		
0.26	0.58	0.00	0.84		
			BUONO		

Il tratto di Dora Riparia a valle di Cesana è caratterizzato da un alveo non più a canale singolo ma di tipo *wandering*, con presenza di isole. Solo in corrispondenza della strozzatura (lunga circa 400 metri) che si è venuta a creare tra il conoide del Rio Fenils in sinistra e il versante in DGPV in destra, l'alveo è costretto a restringersi e a tornare monocursale.

Si osserva, anche se limitata, la presenza di piana inondabile.

La stretta pianura costruita dal corso d'acqua è scarsamente antropizzata e costituisce una fascia potenzialmente erodibile, abbastanza estesa longitudinalmente anche se limitata in ampiezza.

Sono presenti opere di difesa spondale e una traversa con funzione di consolidamento del fondo in corrispondenza del conoide con canale attivo del Rio di Mainet.

Nel complesso, vista la relativa scarsa interferenza di opere antropiche, l'IQM è pari a 0.84. Il tratto presenta quindi una qualità morfologica BUONA.



Ansa della Dora a valle di Cesana



Confluenza del Rio Mainet in Dora.



Presenza di materiale legnoso in alveo.



Strettoia di Fenils

TRATTO 04SS3N975PI_4

Bosco della Lega – Ponte a valle del ponte di Amazas



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	2264
Larghezza media (m)	11.7
Pendenza (%)	2.44
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	A	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.35	0.58	0.00	0.93		
			ELEVATO		

Il tratto lungo il quale si trova la frazione Amazas si differenzia dal precedente e da quello successivo per le condizioni di confinamento, legate anche alla DGPV che interessa il versante destro per una buona parte del tratto. La Statale 24 interrompe la connessione tra versante destro e corso d'acqua solo in una piccola parte del tratto, poiché si colloca perlopiù a una distanza maggiore di 50 m dall'alveo. L'artificialità è limitata alla presenza di due attraversamenti e a localizzate opere di difesa, in corrispondenza del piede e della confluenza in Dora del canale attivo dei due piccoli conoidi del Rio Nero e del Rio di Amazas. L'IQM è pari a 0.93. Il tratto presenta quindi una qualità morfologica ELEVATA.



Dal ponte di Amazas, alveo visto verso valle



Dal ponte di Amazas, alveo visto verso monte

TRATTO 04SS3N975PI_5

Ponte a valle del ponte per Amazas – Fine C.I. (Confluenza con Dora di Bardonecchia)



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3747
Larghezza media (m)	45
Pendenza (%)	1.64
Tipologia	W

SC: semi confinato;

W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	-
F2	C	A2	A	V2	-
F3	-	A3	A	V3	-
F4	A	A4	A		
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	-		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.25	0.49	0.00	0.74		
			BUONO		

Il tratto finale del C.I. presenta un alveo di nuovo di tipo *wandering*, almeno fino all'ingresso nell'abitato di Oulx. Qui l'alveo si riduce di ampiezza e torna a canale singolo.

L'edificato sorge in parte sul conoide costruito dalla Dora di Cesana al suo sbocco nella sottostante piana, dove confluisce con la Dora di Bardonecchia.

Il versante destro è interessato dalla DGPV di Sportinia nella prima parte del tratto e dalla DGPV di Sauze d'Oulx in corrispondenza di Oulx.

La presenza di piana inondabile risulta trascurabile.

Le sponde presentano fenomeni di erosione a monte di Oulx, mentre nell'abitato la stabilità delle sponde è assicurata da difese e argini pressoché continui.

La fascia potenzialmente erodibile, è presente solo a monte del paese ed è quindi limitata longitudinalmente.

Le alterazioni legate alle condizioni di artificialità vanno ricondotte principalmente all'interferenza tra opere di difesa e continuità laterale e all'esistenza di alcuni attraversamenti. L'alto viadotto dell'autostrada A4, con piloni in alveo,

non interferisce tanto con il flusso di sedimenti e materiale legnoso (F1 in A), ma viene conteggiato nell'indicatore A5.

Con un IQM pari a 0.74, il tratto viene classificato con qualità morfologica BUONA.



Viadotti autostradali a monte di Oulx



Ponte di Via Rolland a Oulx

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Sintesi dei valori IFM					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
F1	A	A	A	A	A
F2	A	C	B	-	C
F3	-	-	-	A	-
F4	-	C	A	-	A
F5	-	C	B	-	B
F6	A	-	-	A	-
F7	-	A	B	A	B
F8	-	-	-	-	-
F9	A	-	A	A	B
F10	A	A	A	A	A
F11	A	C	A	A	A
F12	C	C	B	B	A
F13	B	C	B	B	B
IFM_{tot}	0.31	0.16	0.26	0.35	0.25

Dal confronto tra i valori degli indicatori di Funzionalità morfologica e Artificialità valutati sui cinque tratti, emerge la perdita di condizioni di naturalità soprattutto nel secondo tratto coincidente con l'abitato di Cesana. Per quanto riguarda gli indici di funzionalità, la limitata presenza di una fascia potenzialmente erodibile è comune ai tratti non confinati, mentre gli

indici riferiti alla vegetazione perifluviale sono talvolta penalizzati a causa dell'interferenza della Statale del Sestriere, che interrompe la continuità laterale.

Sintesi dei valori IA					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
A1	A	A	A	A	A
A2	A	A	A	A	A
A3	A	A	A	A	A
A4	A	A	A	A	A
A5	B	C	B	B	B
A6	B	C	A	A	C
A7	-	A	A	-	B
A8	-	A	A	-	A
A9	B	A	B	A	A
A10	A	A	A	A	A
A11	A	-	A	A	-
A12	B	-	A	A	B
<i>IAM_{tot}</i>	0.53	0.53	0.58	0.58	0.49

Per quanto riguarda l'artificialità A5 e A6 sono quasi sempre in B, in C nei tratti lungo i quali sorgono Cesana e Oulx.

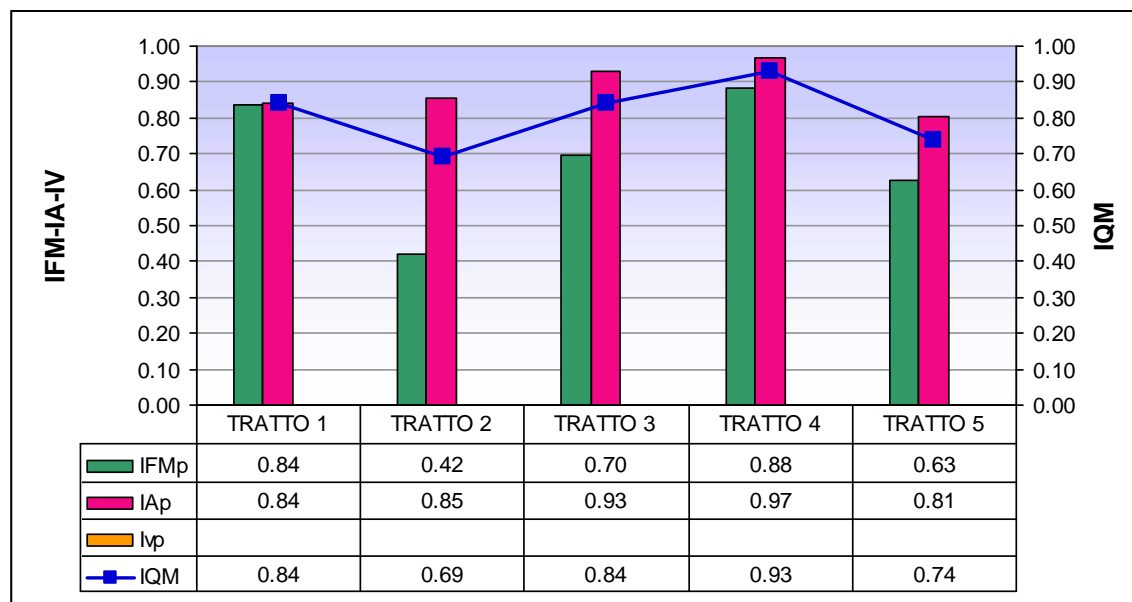
Sintesi dei valori IV					
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5
V1	-	-	-	-	-
V2	-	-	-	-	-
V3	-	-	-	-	-
<i>IV_{tot}</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Considerando la media pesata dei tre tratti del C.I. 04SS3N170PI Dora Riparia, il valore dell'IQM ottenuto e attribuito al corpo idrico è 0.82, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	2572	0.84	BUONO
2	1134	0.69	SUFFICIENTE
3	5818	0.84	BUONO
4	2264	0.93	ELEVATO
5	3747	0.74	BUONO
Tot	15535	0.82 (media pesata)	BUONO

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.

Esso sottolinea come sia la presenza dei due abitati a interferire con la naturalità di un C.I. altrimenti non particolarmente disturbato per quanto riguarda i fenomeni morfologici.



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013 - 2014

TORRENTE MELLEA CI 06SS3F241PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Levaldigi – Savigliano

La parte del corpo idrico oggetto di studio è compresa fra l'attraversamento della Strada Provinciale 184, da Fossano verso Villafalletto, e l'abitato di Savigliano. Il torrente è uno degli affluenti di sinistra del Maira; a monte dell'abitato di Mellea è denominato Grana mentre a valle assume il medesimo toponimo.

Scorre nella vasta pianura alluvionale in ambito non confinato, con un andamento pressoché rettilineo. 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. Il primo tratto è più ampio e presenta numerose barre e isole vegetate con la presenza in alveo di materiale legnoso di grandi dimensioni, i due tratti finali, anch'essi con barre vegetate, si restringono via via che si prosegue verso Savigliano. Le formazioni lineari si sviluppano lungo tutto il percorso e sono spesso popolate da esemplari ad alto fusto anche di notevoli dimensioni. Per contro le formazioni areali non sono rilevanti e sono costituite quasi esclusivamente da piantamenti di pioppo. Le opere di difesa sono limitate alla protezione degli attraversamenti peraltro non numerosi.

TRATTO 06SS3F241PI_1

Cascina Bodin - Levaldigi – Cappella Mattione – Levaldigi



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4573
Larghezza media (m)	30,7
Pendenza (%)	0.60
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

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	B	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	B	A12	B		
F13	B				
IFM 0.20		IA 0.45		IV 0.14	
IQM 0.80 – Buono					

Il tratto a canale unico si sviluppa nell'ampia pianura alluvionale della porzione più a sud del comune di Savigliano, dal ponte sulla Strada Provinciale 184, in direzione Levaldigi, fino all'incrocio con la deviazione per la località Cascina Mattione. Si colloca in un ambito fisiografico di aperta pianura non confinato ed ha un andamento pressoché rettilineo. L'indice di sinuosità è al limite fra le tipologie rettilineo e sinuoso, si riscontra la presenza di barre alternate vegetate. La continuità longitudinale è lievemente penalizzata da alcuni attraversamenti inoltre la piana inondabile è piuttosto esigua. Per quanto riguarda la funzionalità geomorfologica, l'alveo presenta una

naturale scarsa variabilità sia delle forme che della sezione. Si riscontra materiale legnoso di notevoli dimensioni in alveo e sponde in arretramento assenti data la scarsa dinamica dell'alveo

Le formazioni vegetali funzionali, hanno un'estensione areale limitata ma una buona continuità lineare con esemplari di grandi dimensioni.

L'artificialità è poco accentuata data la scarsità di opere di difesa spondale e arginature. In assenza di dati certi, gli indicatori degli interventi di manutenzione sono stati classificati con il valore intermedio.

Variazioni morfologiche assenti salvo un contenuto scostamento altimetrico. L'indice IQM assume il valore 0.80, che corrisponde alla classe BUONO.



Barre vegetate in alveo



Filari di latifoglie ad alto fusto lungo l'argine

TRATTO 06SS3F241PI_2

Cappella Mattione – Levaldigi – Cascina Porte Rosse - Genola



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5041
Larghezza media (m)	21,7
Pendenza (%)	0.50
Tipologia	SBA

NC: non confinato

SBA: sinuoso a barre alternate

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	B	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	C	A12	B		
F13	B				
IFM 0.19		IA 0.45		IV 0.14	
IQM 0.79 – BUONO					

Il secondo tratto si estende nella pianura proseguendo lungo il confine tra i comuni di Savigliano e Genola.

L'alveo, non confinato e a canale unico, è mediamente più stretto del precedente, la morfologia fluviale è riconducibile alla tipologia sinuosa e si riscontrano numerose barre spesso vegetate.

L'ampiezza delle formazioni funzionali è limitata, mentre le formazioni lineari hanno un discreto sviluppo e sono costituite per lo più da alberi ad alto fusto. 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. Non presenta variazioni di tracciato.

In assenza di dati certi, gli indicatori degli interventi di manutenzione 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 0.79, che corrisponde alla classe BUONO.



Attraversamento con soglia e opere di difesa all'inizio del tratto



Formazioni lineari lungo il corso d'acqua

TRATTO 06SS3F241PI_3

Cascina Porte Rosse - Genola – Savigliano - incrocio SS662



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4839
Larghezza media (m)	16
Pendenza (%)	0.20
Tipologia	S

NC: non confinato

S: sinuoso

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	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	A				
IFM 0.22		IA 0.43		IV 0.14	
IQM 0.79 – Buono					

Questo tratto scorre nella piana verso Nord, fuori l'abitato di Genola e raggiunge la zona industriale di Savigliano, è caratterizzato da un ulteriore restringimento dell'alveo che, anche in questo caso, è a canale unico di tipo sinuoso con barre alternate spesso vegetate.

Il tratto ha caratteristiche omologhe rispetto ai precedenti, la funzionalità è lievemente alterata da alcuni attraversamenti, da una piana inondabile quasi trascurabile e da sponde in arretramento poco frequenti per scarsa dinamica d'alveo.

L'estensione areale della vegetazione perfluviale è molto limitata, mentre è piuttosto continua l'estensione lineare rappresentata anche da numerosi esemplari ad alto fusto di notevoli

dimensioni. Per quanto riguarda l'artificialità si rilevano solamente alcuni attraversamenti e la presenza di scogliere parzialmente mascherate dalla vegetazione nella parte finale a protezione dell'abitato di Savigliano. Per quanto riguarda gli interventi di manutenzione si sono assunti valori intermedi come nei due tratti precedenti a causa della mancanza di dati certi.

Le variazioni morfologiche sono analoghe a quelle del tratto precedente con lieve alterazione della quota del fondo. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.79, corrispondente alla classe Buono.



Tagli di manutenzione lungo il corso d'acqua



Scogliere parzialmente mascherate dalla vegetazione alla periferia di Savigliano

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
F1	B	B	B
F2	C	C	C
F3	-	-	-
F4	B	B	B
F5	A	A	A
F6	-	-	-
F7	A	A	A
F8	-	-	-
F9	A	A	A
F10	A	A	A
F11	A	A	A
F12	B	B	C
F13	B	B	A
IFM	0.20	0.20	0.22

La continuità longitudinale in questa parte del corpo idrico assume un valore intermedio per via di qualche attraversamento. L'unico indice veramente negativo è F2, in quanto la presenza di piana inondabile è praticamente trascurabile. F4 è lievemente penalizzante data la scarsità di sponde in arretramento dovuta alla dinamica dell'alveo. L'ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perifulvia è limitata, ove presente è costituita da aree di pioppicoltura. Tutti gli altri indici presentano il punteggio migliore. Complessivamente la funzionalità è quindi buona.

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	B	B
A6	A	A	B
A7	A	A	A
A8	A	A	A
A9	A	A	A
A10	B	B	B
A11	B	B	B
A12	B	B	B
IA	0.45	0.45	0.43

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 né evidenti variazioni di tracciato. In mancanza di dati, gli indici relativi agli interventi di manutenzione e prelievo sono stati classificati con valori intermedi.

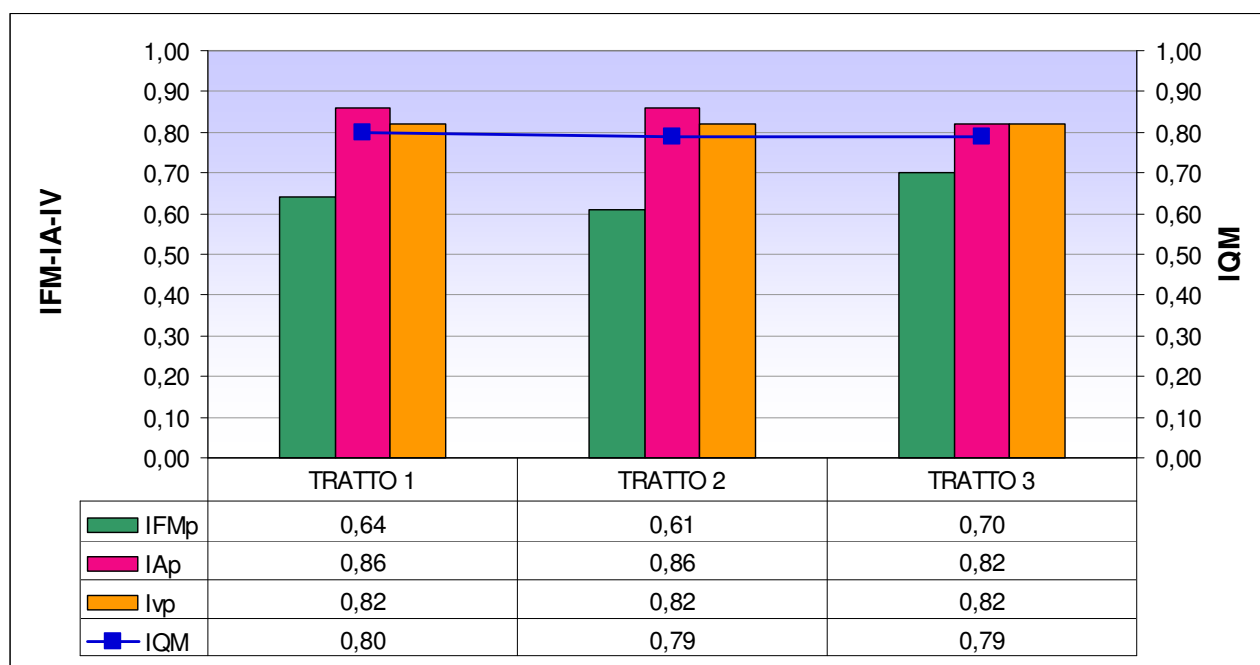
Sintesi dei valori IV			
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3
V1	A	A	A
V2	A	A	A
V3	B	B	B
IV	0.14	0.14	0.14

Il corso d'acqua in questa parte del corpo idrico non ha subito variazioni rilevanti rispetto al passato.

Considerando la media pesata dei 3 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.79, corrispondente alla classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	4573	0.80	Buono
2	5041	0.79	Buono
3	4839	0.79	Buono
Tot.	14453	0.79 (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 confronto dei sub-indici riportati nel grafico evidenzia un valore di IQM sostanzialmente identico, classificato come BUONO, con una lievissima flessione nei due tratti più a valle, dovuta alla funzionalità per il secondo tratto e all'artificialità per il terzo.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013 - 2014

FIUME PO CI 04SS1N379PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Sorgente del Po – Confluenza Torrente Lenta

Il corpo idrico in oggetto si sviluppa nella parte montana della valle Po, a partire dalle sorgenti sino alla confluenza con il torrente Lenta in ambito confinato; è caratterizzato per lo più da una buona naturalità, ad esclusione del tratto in corrispondenza dell'abitato di Crissolo che volutamente è stato distinto come tratto a sè stante, pur avendo uno sviluppo longitudinale limitato, per non inficiare lo stato complessivo del c.i. La morfologia della valle risente del modellamento glaciale nella parte più a monte, mentre assume un carattere marcatamente fluviale dopo la soglia di Pian Melzè.

TRATTO 04SS1N379PI_1
Sorgente del Po – Pian Melzè



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	2741
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	12
Tipologia	CS

C: confinato;
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	< 30m
F2	-	A2	A	V2	< 30m
F3	A	A3	A	V3	< 30m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	-	A11	-		
F12	-	A12	-		
F13	-				
IFM 0.29		IA 0.65		IV -	
IQM 0.94 – Elevato					

Il primo tratto presenta un alveo a tipologia colluviale, ossia è inciso all'interno di depositi colluviali e di versante. Gli indici di funzionalità morfologica sono tutti elevati ad eccezione della continuità longitudinale (F1) che risente della presenza di 2 guadi, nei pressi di Pian Melzè, costituiti da tubi affiancati che consentono il flusso longitudinale, ostacolando però il trasporto solido. La presenza della strada lungo il corso d'acqua non rappresenta un'alterazione della connessione tra versanti e corso d'acqua in quanto si trova per lo più ad una distanza superiore ai 50 m. Gli indici F11, F12 ed F13 non sono stati valutati perchè il tratto scorre al di sopra del limite del bosco, pertanto l'assenza di vegetazione non è da considerarsi come un'alterazione della

naturalità.

I guadi di Pian Melzè rappresentano anche l'unico fattore di artificialità presente lungo il tratto in oggetto.

Nel complesso l'indice IQM del tratto 04SS1N379PI_1 assume un valore pari a 0.94, corrispondente alla classe di qualità "ELEVATO".

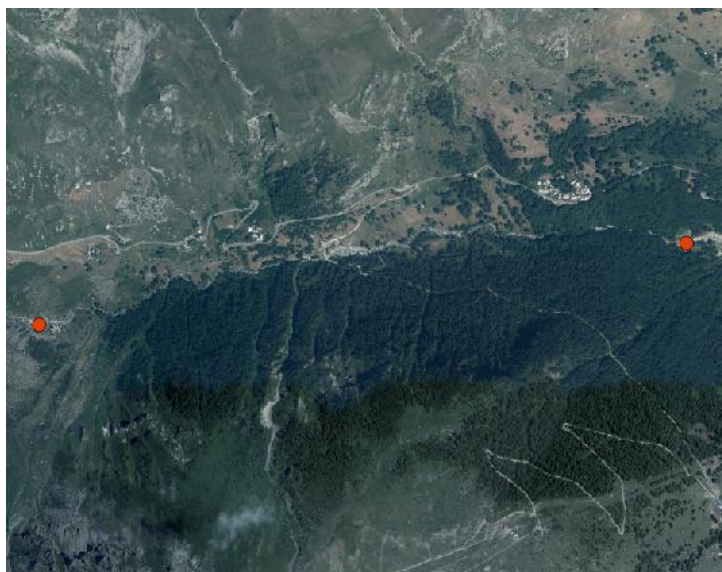


Parte del tratto più a monte.



Uno dei guadi presenti in località Pian Melzè.

TRATTO 04SS1N379PI_2
Pian Melzè – Crissolo Serre



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	2255
Larghezza media (m)	10
Pendenza (%)	13
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

L'inizio del presente tratto coincide con la prima delle due briglie ubicate in corrispondenza del salto morfologico a valle di Pian Melzè.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	< 30m
F2	-	A2	A	V2	< 30m
F3	A	A3	A	V3	< 30m
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM 0.29		IA 0.50		IV -	
IQM 0.79 – Buono					

La presenza di tali opere, unitamente alle due briglie presenti in località Meire Giaromba, induce un'alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (F1). La naturalità risente poi in parte della limitata presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni in alveo (F11) e della limitata estensione areale delle formazioni vegetazionali funzionali in fascia perifluviale (F12). Gli altri indicatori di funzionalità morfologica sono invece buoni. Per buona parte del tratto il corso d'acqua scorre poi indisturbato.

L'indice di artificialità risente principalmente delle briglie (una delle quali funge anche da attraversamento) e marginalmente del probabile taglio e rimozione della vegetazione. L'indice

IQM complessivo ha valore pari a 0.79, corrispondente alla classe di qualità "BUONO".



Le due briglie all'estremità di monte di tratto.



Le briglie in localita Meire Giaromba; quella più a monte funge anche da attraversamento.

TRATTO 04SS1N379PI_3
Crissolo Serre – Confluenza Comba Sbarrina



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1311
Larghezza media (m)	14
Pendenza (%)	8
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	A	V1	< 30m
F2	-	A2	A	V2	< 30m
F3	C	A3	A	V3	< 30m
F4	-	A4	C		
F5	-	A5	C		
F6	C	A6	C		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	C	A9	C1		
F10	B	A10	B		
F11	C	A11	C		
F12	C	A12	B		
F13	C				
IFM 0.04		IA 0.32		IV -	
IQM 0.36 – Scarso					

Questo breve tratto attraversa l'abitato di Crissolo ed è caratterizzato da una marcata alterazione della naturalità (praticamente tutti gli indici sono stati valutati con il valore peggiore). La necessità di difendere l'abitato dal pericolo rappresentato dalle piene del fiume ha determinato la realizzazione nel tempo di opere di difesa lungo tutto il percorso urbano consistenti in muri di sponda pressoché continui, piccole soglie a gradinata, stabilizzazione parziale del fondo alveo, rimozione di materiale legnoso e sedimenti dall'alveo, ponti, ecc. L'elevata densità di opere e di elementi di artificialità penalizzano pesantemente anche gli indici di funzionalità morfologica; ne consegue che l'IQM assume un valore basso e si colloca nella classe di qualità "SCARSO".



Briglia in corrispondenza del punto iniziale del tratto 3.



Parte di monte del tratto.



L'alveo ampiamente artificializzato nel centro abitato di Crissolo.



L'alveo ampiamente artificializzato nel centro abitato di Crissolo.

TRATTO 04SS1N379PI_4

Confluenza Comba Sbarrina – Confluenza torrente Lenta



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	5072
Larghezza media (m)	12
Pendenza (%)	9
Tipologia	CS

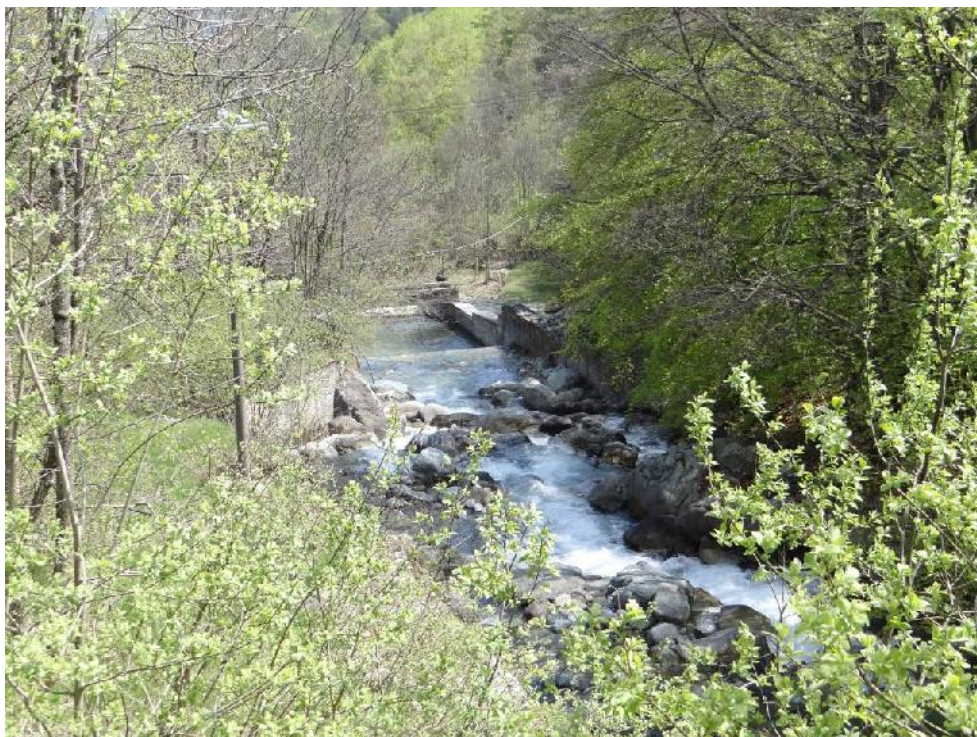
C: *confinato*
CS: *canale singolo*

L'ultimo tratto di C.I. in oggetto presenta nuovamente un grado di naturalità elevato, garantita anche dalle caratteristiche morfologiche: infatti il corso d'acqua scorre incassato in uno stretto fondovalle dove sono molto contenute le infrastrutture antropiche che lo possano condizionare e che necessitino di opere di difesa. L'unico indice di funzionalità morfologica valutato con il valore intermedio è F3 in quanto la strada di fondovalle, per quasi tutto il tratto, scorre in prossimità del fiume e condiziona la connessione tra versanti e corso d'acqua.

L'artificialità è indotta principalmente dall'influenza esercitata dalle numerose opere trasversali presenti nel tratto a monte (B1), dalla presenza di alcuni attraversamenti e dall'opera di presa nella parte iniziale del tratto, di cui non è nota la portata derivata; L'indice A4 è stato valutato positivamente nonostante la presenza di tale opera, in virtù della

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	< 30m
F2	-	A2	B1	V2	< 30m
F3	B	A3	A	V3	< 30m
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	B		
F12	A	A12	B		
F13	A				
IFM 0.34		IA 0.54		IV -	
IQM 0.88 – Elevato					

notevole lunghezza del tratto e del fatto che l'opera si trova praticamente all'inizio del tratto e la sua influenza sul trasporto solido è assimilabile a quella esercitata dalle traverse presenti immediatamente a monte. Vi sono anche brevi tratti di difese spondali in prossimità della strada di fondovalle che però non incidono sul relativo indicatore. Gli indici A10, A11 e A12 sono stati valutati B in assenza di dati certi. L'indice IQM complessivo ha un valore pari a 0.88 che corrisponde al valore di ingresso per la classe di qualità "ELEVATO".



Opera di presa all'inizio del tratto.



L'alveo a valle del ponte per Oncino.

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	B	B	C	A
F2				
F3	A	A	C	B
F4				
F5				
F6	A	A	C	A
F7				
F8				
F9	A	A	C	A
F10	A	A	B	A
F11		C	C	A
F12		B	C	A
F13		A	C	A
IFM_{tot}	0.29	0.29	0.04	0.34

La tabella precedente mette a confronto gli indici di funzionalità morfologica per i 4 tratti valutati: appare evidente come la naturalità del c.i. 04SS1N379PI sia sempre preservata, ad eccezione del tratto 3, dove praticamente tutti gli indicatori hanno il valore peggiore. Tale tratto corrisponde all'attraversamento dell'abitato di Crissolo, dove per ragioni di protezione dalle piene, sono state realizzate molte opere di difesa che alterano pesantemente la funzionalità morfologica. Il primo tratto risente solo della presenza di alcuni guadi che tendono ad ostacolare il flusso di sedimenti, mentre gli indici relativi alla vegetazione non sono stati valutati in quanto in questa prima parte il corso d'acqua scorre al di sopra del limite del bosco; il tratto 2 è condizionato dalla presenza di alcune briglie che ostacolano il flusso longitudinale e dalla limitata estensione delle formazioni vegetali funzionali. L'ultimo tratto, molto inciso, non ha praticamente alterazioni se non il condizionamento dovuto alla presenza della strada che si sviluppa lungo la sponda sinistra interrompendo la connessione tra versanti e corso d'acqua.

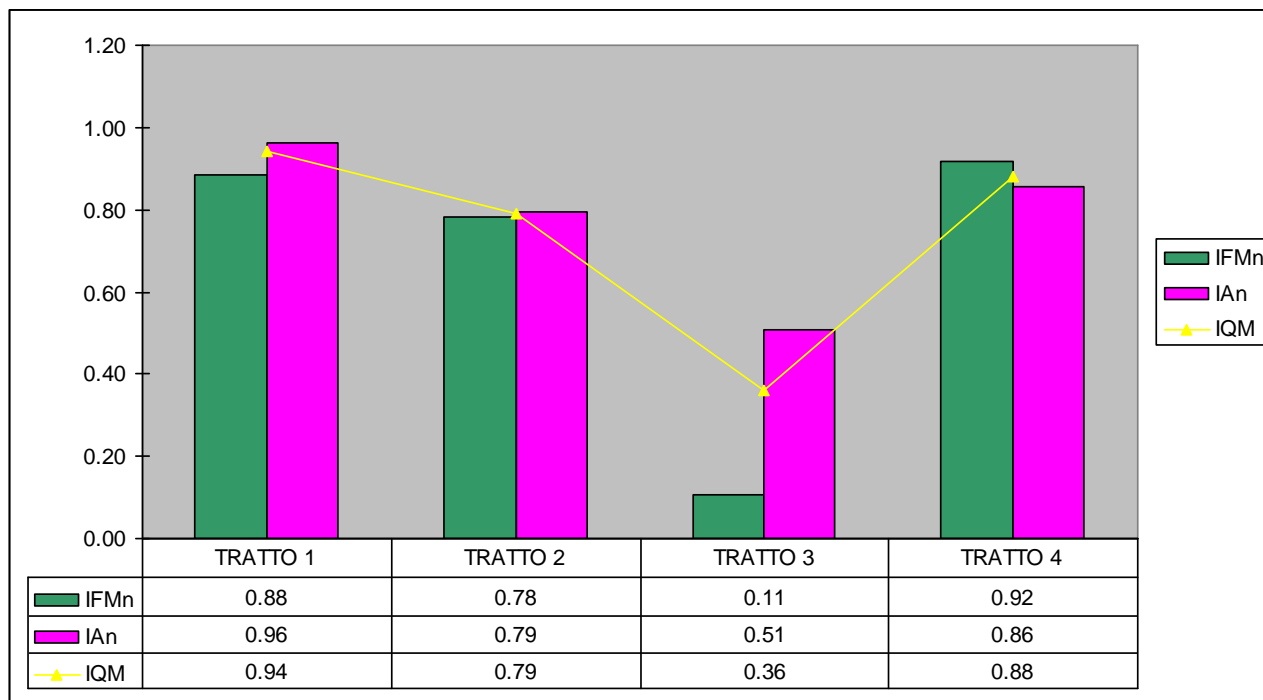
Sintesi dei valori IA				
	Tratto1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
A1	A	A	A	A
A2	A	A	A	B1
A3	A	A	A	A
A4	A	B	C	A
A5	B	B	C	B
A6	A	A	C	A
A7				
A8				
A9	A	B	C1	A
A10	A	A	B	A
A11		B	C	B
A12		B	B	B
IA_{tot}	0.65	0.50	0.32	0.54

Anche l'artificialità, naturalmente, risulta molto condizionata nel tratto di Crissolo, mentre lungo gli altri tratti i motivi di alterazione sono per lo più riconducibili alle opere di attraversamento e alle briglie presenti che ostacolano il flusso longitudinale dei sedimenti. Il quarto tratto è penalizzato anche per l'alterazione delle portate solide nel tratto a monte (A2). Gli indici relativi alla rimozione di sedimenti e materiale legnoso sono stati valutati con il valore intermedio non essendo disponibili dati certi.

Considerando la media pesata dei 4 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.82, corrispondente alla classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	2741	0.94	Elevato
2	2255	0.79	Buono
3	1311	0.36	Scarso
4	5072	0.88	Elevato
Tot	11379	0.82 (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 mostra una flessione importante nel terzo tratto dovuta al peggioramento di entrambi i subindici di funzionalità e artificialità. In conclusione, l'elevata artificialità del terzo tratto, nonostante esso sia molto breve, incide pesantemente sull'IQM pesato complessivo del c.i., che risulta essere pari a 0.82, corrispondente alla classe di qualità BUONO, mentre i tre tratti rimanenti raggiungerebbero un valore medio pesato pari a 0.88 e quindi rientrerebbero nella classe ELEVATO.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA

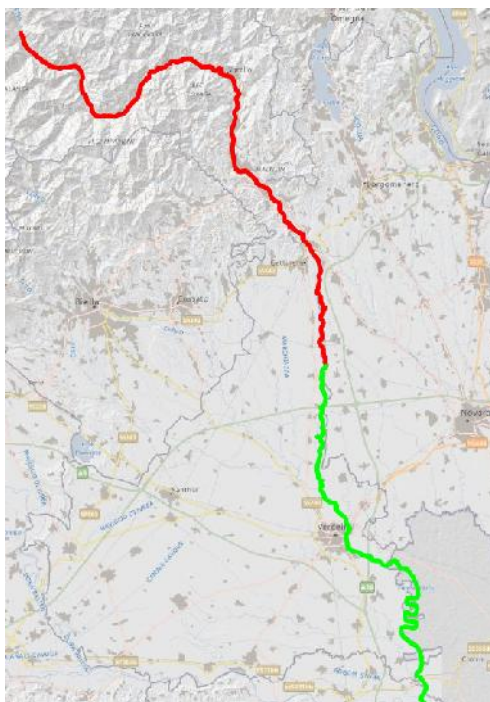
A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

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.

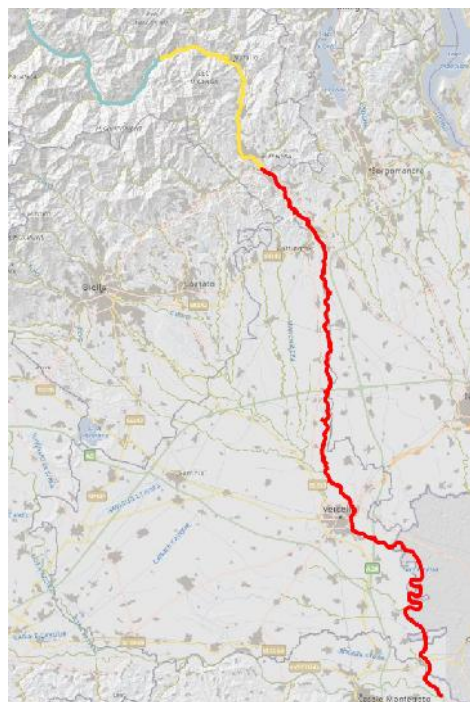
L'analisi delle pressioni è stata condotta considerando il tipo e l'ampiezza delle pressioni insistenti al fine di individuare la/le pressioni prevalenti che maggiormente possono influire sulla possibilità di raggiungimento degli obiettivi di qualità (*PROCESSO DI IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE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

Per il fiume Sesia l'analisi ha consentito di valutare la vulnerabilità del corso d'acqua rispetto ai prelievi idrici per la parte compresa da Alagna ad Arborio e alle modificazioni morfologiche subite dall'alveo nella parte che va da Borgosesia alla confluenza con il Po.

Cartogrammi relativi al popolamento a scala regionale di alcuni degli indicatori utilizzati; i tre colori identificano le tre categorie di rischio (rosso= a rischio, giallo= probabilmente a rischio, verde= non a rischio).



Rapporto portata corpo idrico/portata prelievi uso idroelettrico.

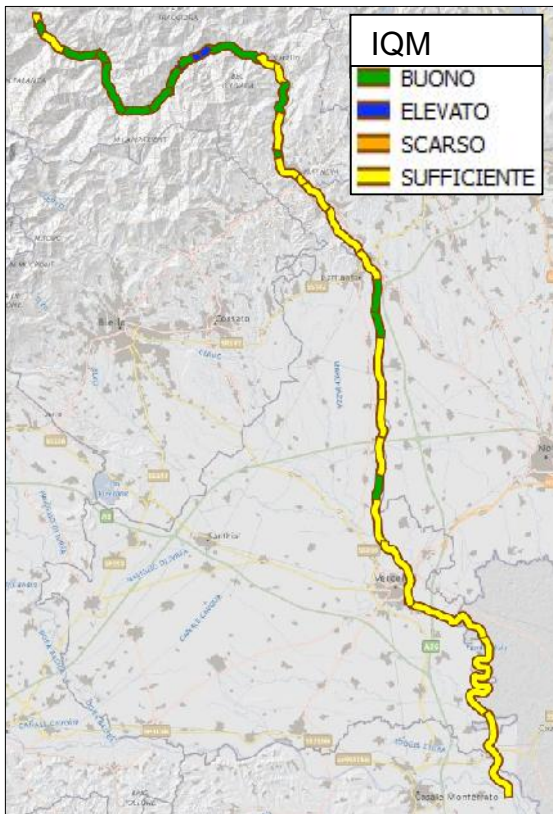


Percentuale di modificazione dell'alveo.

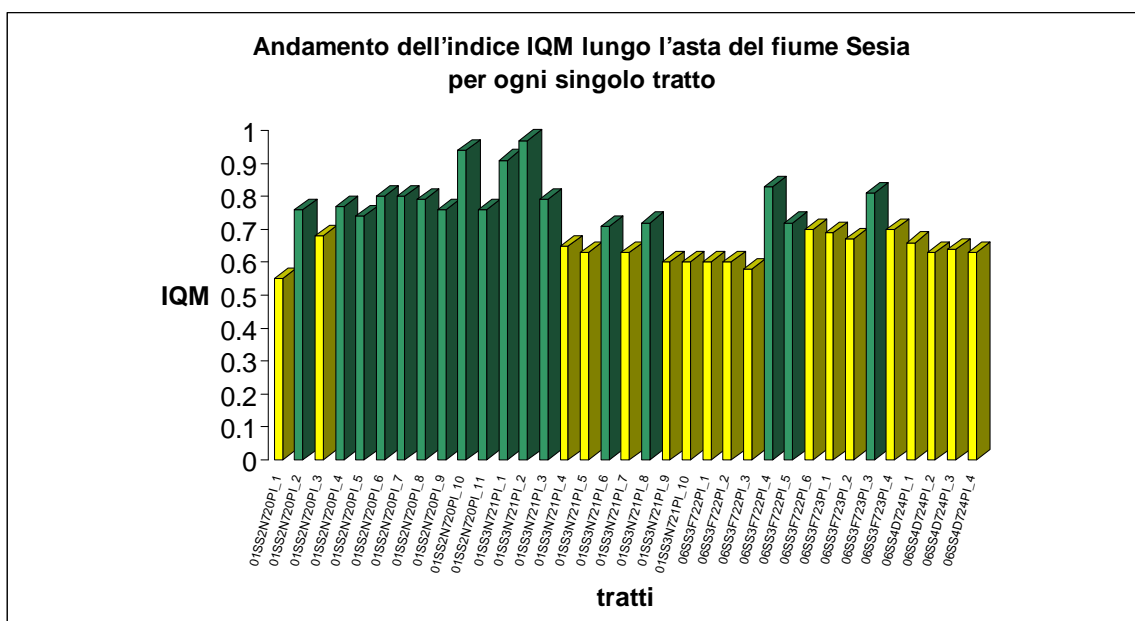
Il calcolo degli Indici di Qualità Morfologica ha permesso di valutare lo stato morfologico attuale del corso d'acqua da Alagna alla confluenza con il Po per una lunghezza di 140 Km e di dettagliare meglio le criticità per ogni corpo idrico focalizzandole per ciascun tratto morfologico omogeneo. Per 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 geomorfologica e variazioni morfologiche. Il risultato è un andamento dell'indice IQM che vede prevalere valori buoni nella parte più alta della valle, fanno eccezione i

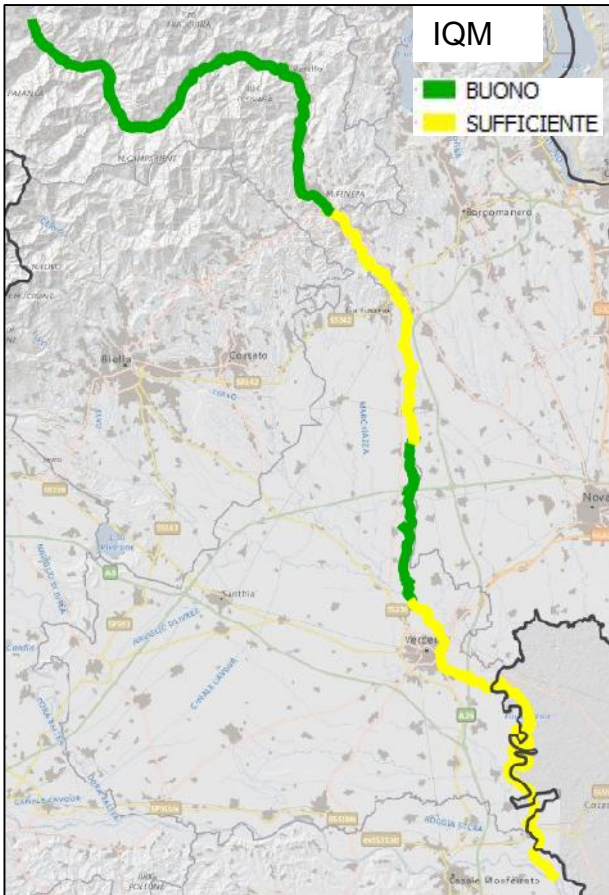
tratti prospicienti gli abitati di Alagna e Riva Valdobbia. Dove invece i terrazzi alluvionali si allargano e si trovano i maggiori centri abitati (Varallo, Borgosesia), la qualità morfologica peggiora.

Tutti i tratti a valle dell'abitato di Borgosesia fino al punto di inizio della Valsesia, in corrispondenza del ponte tra Romagnano e Gattinara, hanno indice sufficiente. La qualità del corpo idrico nella zona di pianura sino a Vercelli risulta buono unicamente in tre tratti; mentre a valle del Capoluogo l'indicatore è per tutti sufficiente.

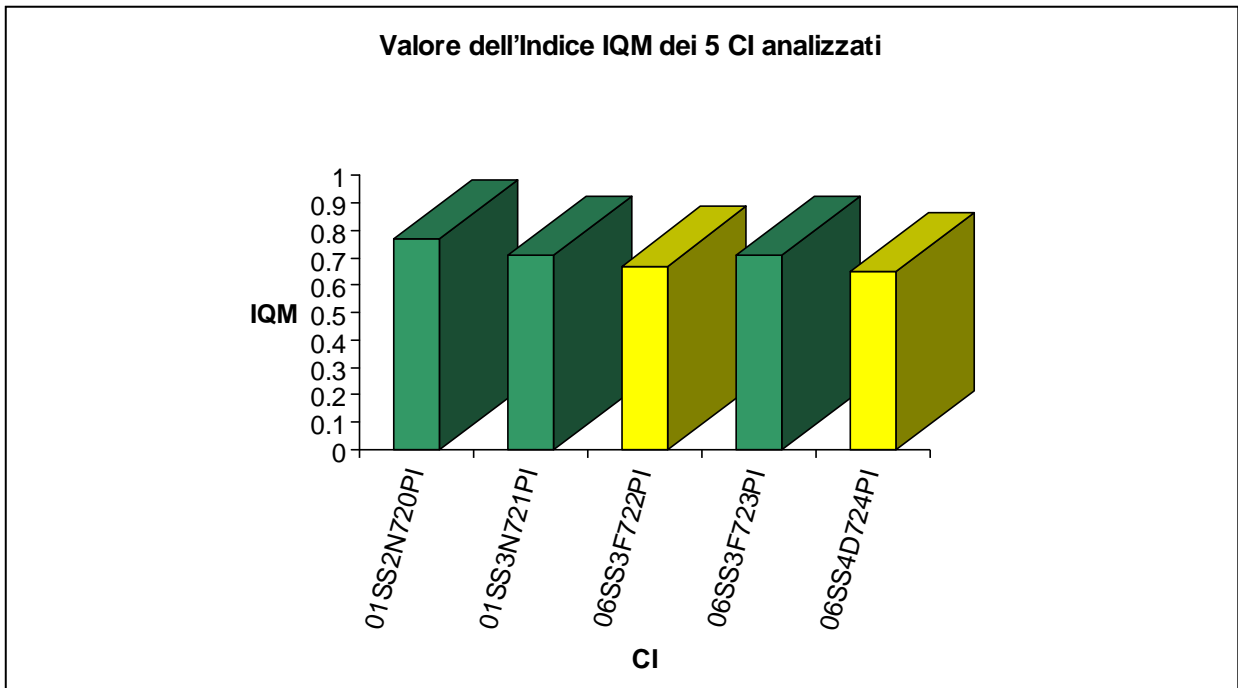


Nel cartogramma sono rappresentati i valori IQM dei 55 tratti in cui sono stati suddivisi i 5 corpi idrici oggetto di studio.





Nel cartogramma sono rappresentati i 5 corpi idrici e i relativi valori di IQM.



IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA CI 01SS2N720PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS2N720PI_1
Alagna Valsesia - Resiga miniera Calcopirite



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1037
Larghezza media (m)	23
Pendenza (%)	4.84
Tipologia	R

SC: semi-confinato
R: rettilineo

Il tratto in esame si presenta unicursale semi-confinato relativamente rettilineo con larghezza media di circa 23 metri. Il materiale d'alveo si caratterizza per la presenza di massi di notevoli dimensioni e la pendenza del corso d'acqua si mantiene sempre molto elevata.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	<30m
F2	B	A2	A	V2	<30m
F3	-	A3	A	V3	<30m
F4	C	A4	C		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	C		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM		IA	IV	IQM	
0.19		0.35	0.00	0.55	
SUFFICIENTE					

La funzionalità geomorfologica del tratto è ridotta: a) per la presenza di difese spondali che impediscono i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo; b) per la ristretta fascia potenzialmente erodibile a causa delle difese di sponda in destra orografica e dell'affioramento del substrato roccioso in sponda sinistra; c) per la scarsa presenza di vegetazione in fascia perifluviale. Considerando l'artificialità, la maggiore criticità è certamente rappresentata da un lato dalle opere di fissazione della sponda destra che hanno modificato l'andamento planimetrico dell'alveo, e dall'altro dalle numerose opere idrauliche trasversali, realizzate nella parte iniziale e mediana del tratto, che hanno reso stabile il corso d'acqua dal punto di vista altimetrico.

Le variazioni morfologiche non sono state rilevate in quanto la larghezza media del tratto è inferiore a 30 m. Tuttavia confrontando le fotografie aeree del 1954 con le ortofoto del 2012 si osserva che l'alveo del 1954 mostra una sezione trasversale più ampia (circa due volte l'attuale) in corrispondenza della Strada Statale di circoscrizione dell'abitato di Alagna, del campeggio e dell'area di accumulo dello smarino della miniera di Resiga. Durante l'evento idrometeorologico del settembre 1993, l'alveo si configurò, nonostante il condizionamento della circoscrizione, in modo del tutto simile a quello degli anni '50, asportando parte della stessa.

Nel complesso l'IAM è pari a 0.45 e l'IQM a **0.55**, il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente**.



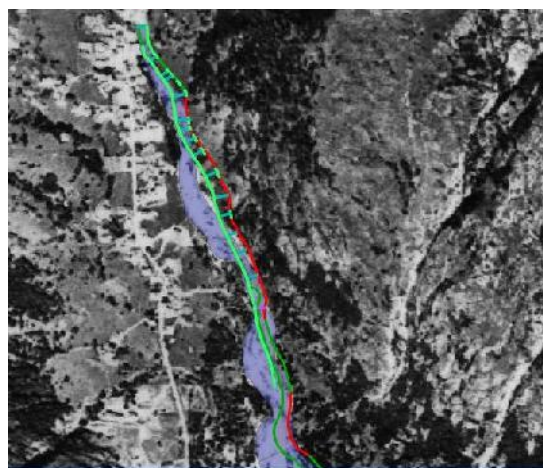
Serie di briglie nella porzione iniziale del tratto



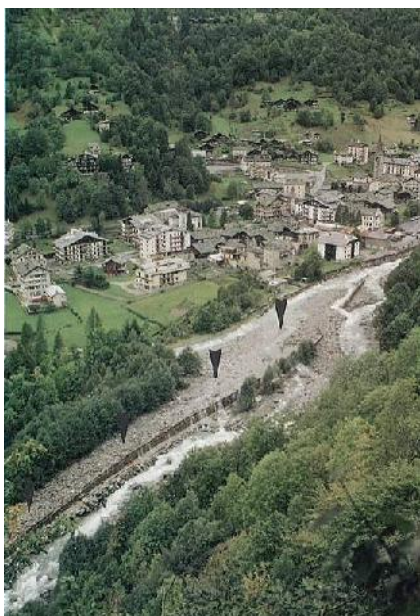
Sponda destra difesa con scogliera di massi cementati.



Difesa spondale in destra orografica sottoescavata in più punti subito a monte del campeggio di Alagna.



Variazioni larghezza alveo del 1954 (area in azzurro) rispetto alle sponde dell'alveo attuale (linea verde e rossa).



Vista dall'alto dell'alveo del Sesia dopo la piena del 1993, in corrispondenza di Alagna. Asportata parte della circonvallazione e l'alluvionamento della stessa (freccie nere) per una lunghezza di 300 metri circa. Le acque del Sesia sono fuoriuscite in destra defluendo in parte lungo la circonvallazione e in parte, seguendo un paleoalveo, confluendo nel torrente Otro.

TRATTO 01SS2N720PI_2

Resiga miniera Calcopirite - ponte Frazione Balma



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	1284
Larghezza media (m)	63.62
Pendenza (%)	3.29
Tipologia	CI

NC: non confinato
CI: canali intrecciati

Il tratto analizzato inizia a sud di Resiga dove, superata l'enorme discarica di inerti della miniera, la valle stretta e ripida si apre in una più ampia pianura alluvionale e le pendenze si riducono (3.26%). Il Sesia riceve, in destra, le acque del T.Otro e prosegue con alveo pluricursale sino al conoide del T.Vogna, in prossimità di Riva Valdobbia, che crea uno sbarramento naturale costringendo il corso d'acqua a spostarsi verso il versante sinistro.

Il corso d'acqua si differenzia in canali ben definiti separati da barre e isole più o meno vegetate ($I_i=2.33$).

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	C	A5	A		
F6	-	A6	C		
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	IQM		
0.21	0.50	0.05	0.76		
			BUONO		

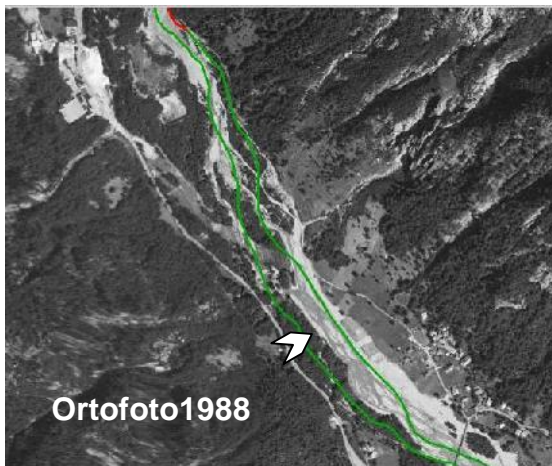
La funzionalità geomorfologica come per il tratto precedente risente: a) di una piana inondabile limitata e discontinua (F2); b) della presenza di opere di difesa spondale che impediscono i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo (F5) e i riducono i processi di arretramento delle sponde (F4); c) della mancanza di continuità longitudinale della vegetazione in fascia perfluviale. Considerando l'artificialità, la criticità principale è rappresentata dalle opere idrauliche longitudinali situate in sponda destra a difesa della discarica di inerti della miniera, in sponda sinistra in corrispondenza della frazione di Balma.

Per le variazioni morfologiche l'indicatore V2 risulta con punteggio massimo per una marcata variazione di larghezza (variazione del 51% circa).

In definitiva, l'IAM è pari a 0.24 e l'IQM a **0.76**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



T.Sesia a monte del ponte per Frazione Balma



Ortofoto1988
Confronto alveo attuale (linea verde) e alveo del 1988. La freccia indica la porzione di sponda che verrà asportata nel corso della piena del 1994.



Ortofoto1994
Confronto alveo attuale (linea verde) e alveo del 1994.

TRATTO 01SS2N720PI_3
Ponte Fraz. Balma - Piè d'Alzanella



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2039
Larghezza media (m)	44.84
Pendenza (%)	2.57
Tipologia	R

SC: *semi-confinato*

R: *rettilineo*

Il tratto si presenta semi-confinato rettilineo con larghezza media di circa 45 m. In corrispondenza del conoide del T. Vogna il Sesia è costretto contro il versante di sinistra provocando un forte restringimento dell'alveo che ritorna ad essere un canale unico stretto. Superata Riva Valdobbia, nella porzione terminale del tratto, il fiume si allarga riprendendo la tipologia pluricursale con la formazione in località Piè d'Alzanella di un alveo largo e la presenza di isole in alcuni casi vegetate.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	C
	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	C	A5	B		
	-	A6	C		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	A		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.11	0.45	0.13	0.68		
			SUFFICIENTE		

La funzionalità geomorfologica è ridotta: a) per la presenza discontinua e ampiezza variabile della piana inondabile (F2); b) per la presenza di molte difese spondali e di argini che riducono la fascia potenzialmente erodibile dal corso d'acqua; c) dalla presenza di alcuni ponti che alterano localmente la configurazione morfologica del tratto; d) per la scarsa presenza di vegetazione in fascia perifluviale (F12).

Considerando l'artificialità, le criticità sono rappresentate dall'esistenza delle opere idrauliche longitudinali che hanno fissato il corso d'acqua e dalla presenza dei ponti (per Balma e per Gabbio) che interferiscono con il corridoio fluviale.

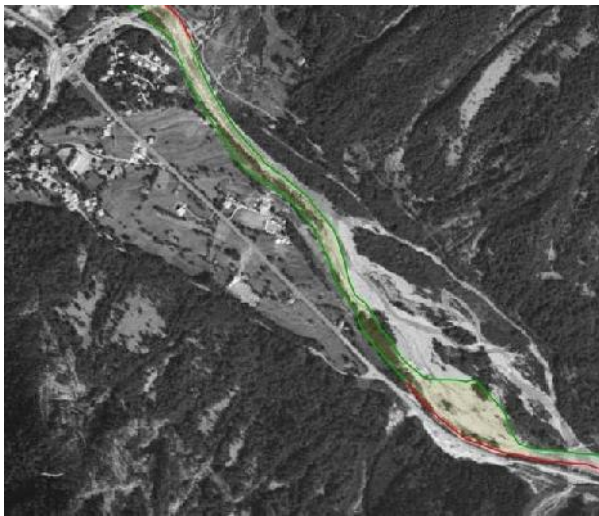
Il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente** con l'IQM pari a **0.68**.



Difese di sponda su entrambe le sponde nel tratto tra il ponte per fraz. Balma e il ponte di Gabbio visibile sullo sfondo (distrutto durante le piene del 1948 e 1977).



Ponte della Balma che interferisce con il corridoio fluviale.
Distrutto dalle piene del Sesia nel 1948 e nel 1977.

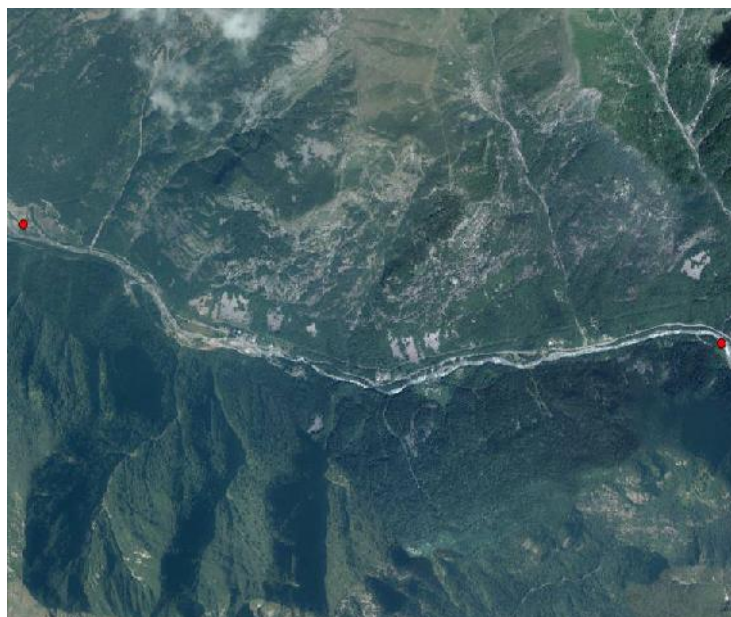


Confronto alveo attuale (linee verde e rossa) e alveo del 1988.
Il fiume Sesia, superato il conoide del T. Vogna, si allarga riprendendo la tipologia pluricursale. In località Piè d'Alzanella i canali attivi nel 1988 sono diversi e divisi da isole vegetate.



Alveo a valle del ponte di Gabbio.

TRATTO 01SS2N720PI_4
Stretta di Isoello - Casacce



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	4550
Larghezza media (m)	27.63
Pendenza (%)	3.11
Tipologia	R

SC: *semi-confinato*
R: *rettilineo*

Il tratto analizzato è semi-confinato, unicursale rettilineo con la presenza di una sola isola stabile vegetata in località Casacce a nord di Mollia. Si presenta impostato entro una valle stretta che si apre a brevi tratti a Boccorio, a nord di Otra Sesia.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	<30m
F2	B	A2	A	V2	<30m
F3	-	A3	A	V3	<30m
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.27	0.50	0.00	0.77		
			BUONO		

La funzionalità geomorfologica, pur essendo meno compromessa rispetto ai tratti precedenti, è condizionata: a) dalla presenza discontinua e dall'ampiezza variabile della piana inondabile; b) dalla presenza di una fascia potenzialmente erodibile ridotta a causa della esistenza di difese di sponda laddove la valle si apre; d) per la scarsa presenza di vegetazione in fascia perfluviale (F12).

Per l'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle opere longitudinali.

Le variazioni morfologiche non sono state rilevate in quanto la larghezza media del tratto è inferiore ai 30 m.

L'IQM è pari a **0.77**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Ponte Isoello



Pila del ponte di Isoello sottoescavata.



Opere di difesa della sponda idrografica destra sottoescavata in alcuni punti.



Argine sulla piana alluvionale

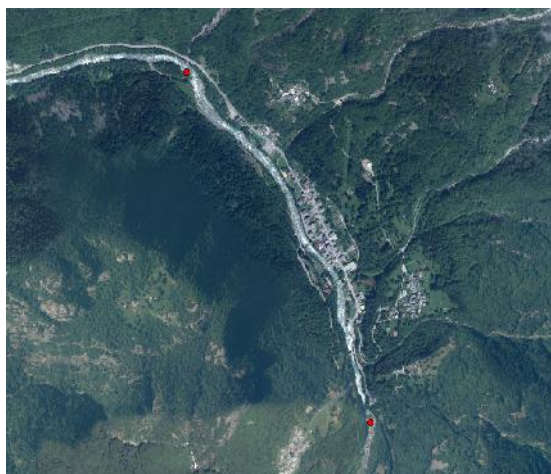


Alveo in roccia in località Bozzo.



Superata la strettoia di Bozzo l'alveo si apre in corrispondenza di Otra Sesia.

TRATTO 06SS3D108PI_5
Casacce- Rusa



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1486
Larghezza media (m)	29.43
Pendenza (%)	2.64
Tipologia	R

SC: *semi-confinato*
R: *rettilineo*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	<30m
F2	C	A2	A	V2	<30m
F3	-	A3	A	V3	<30m
F4	C	A4	A		
F5	C	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	-	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	C				
IFM	IA	IV	IQM		
0.15	0.59	0.00	0.74		
			BUONO		

Il tratto si presenta unicursale semi-confinato rettilineo con larghezza media di circa 29 m.

La funzionalità geomorfologica è ridotta: a) per l'assenza di una piana inondabile; b) per la presenza di opere longitudinali di difesa che impediscono la mobilità laterale del corso d'acqua; c) per la limitata ampiezza della vegetazione perifluviale.

Considerando l'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle difese spondali in prossimità dell'abitato di Mollia.

Gli indicatori di variazioni morfologiche non sono stati valutati in quanto la larghezza media del tratto è inferiore a 30 m.

L'**IQM** è pari a **0.74**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.

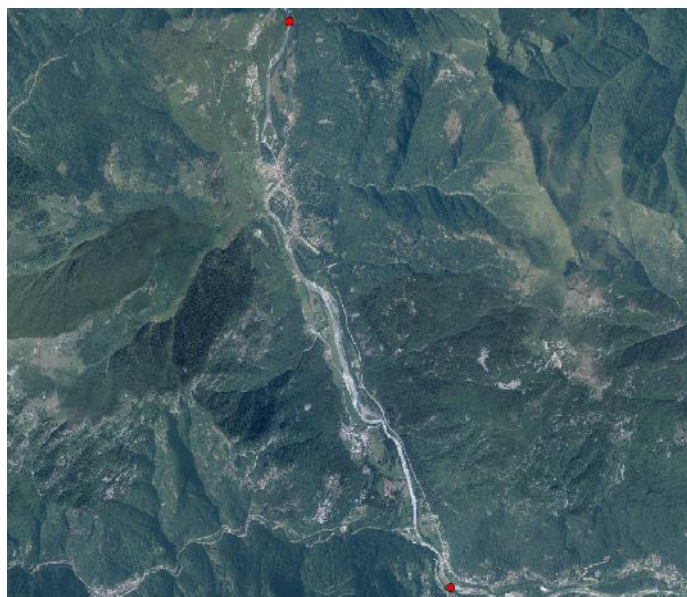


Passerella pedonale a Mollia con difesa spondale sottoescavata.



Mollia - Morfologia del fondo a rapids, sponde difese da scogliere di massi cementati.

TRATTO 01SS2N720PI_6
Rusa - Piode



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5254
Larghezza media (m)	39.67
Pendenza (%)	2.67
Tipologia	S

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

Il tratto in esame inizia a sud del restringimento di Mollia dove la stretta valle si apre in una più ampia pianura alluvionale per poi restringersi a Campertogno e proseguire formando una grande isola vegetata e attrezzata con impianti sportivi al termine della quale una ulteriore restrizione limita lateralmente l'alveo che può proseguire con andamento pseudo-rettilineo fino al restringimento successivo costituito dal ponte a sud di Quare, dove il corso d'acqua si configura come unicursale leggermente sinuoso.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	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	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.21	0.50	0.09	0.80		
			BUONO		

La funzionalità geomorfologica risulta influenzata: a) dalla moderata estensione della piana inondabile; b) per la presenza di opere longitudinali di difesa che limitano la mobilità laterale del corso d'acqua; c) per l'assenza di materiale legnoso di grandi dimensioni; d) per la moderata estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde.

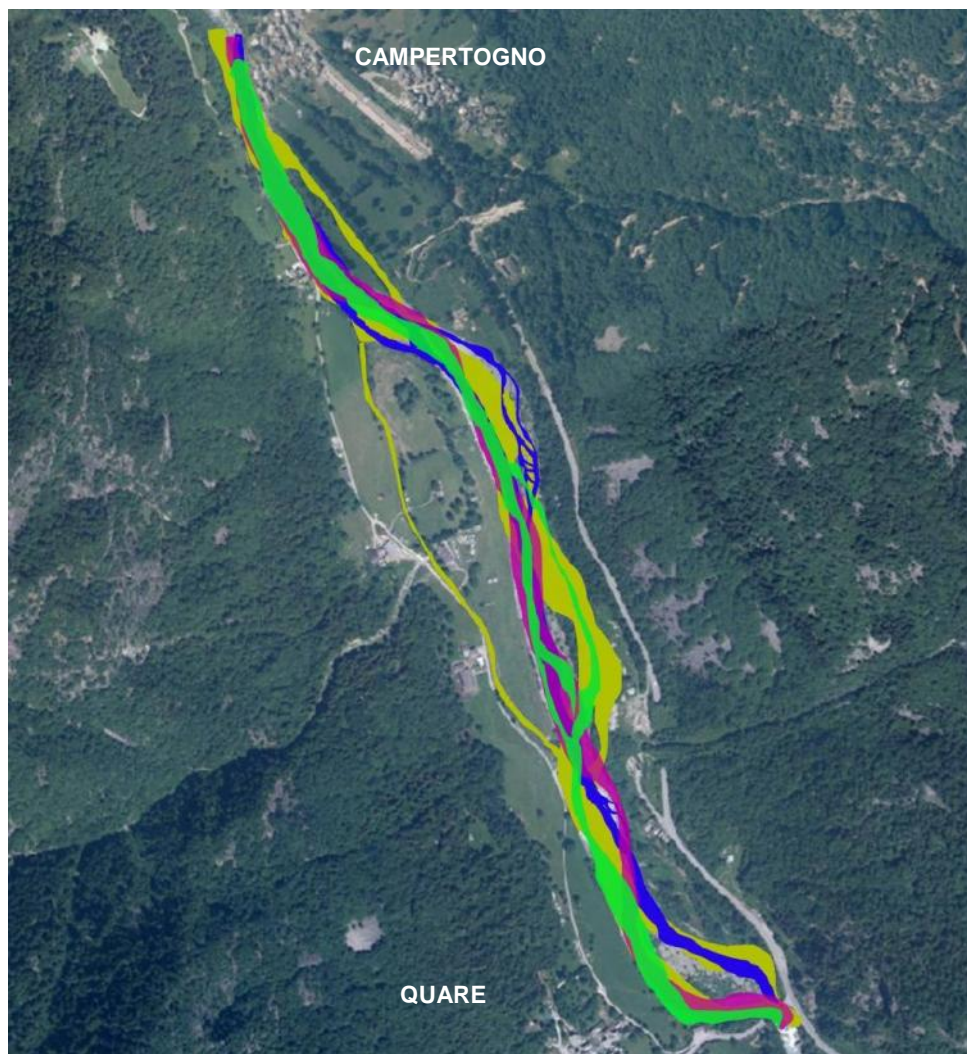
Riguardo all'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle difese spondali in prossimità di Gabio e delle località La Fabbrica e Maggenghe.

Gli indicatori di variazioni morfologiche evidenziano variazioni limitate della larghezza dell'alveo.

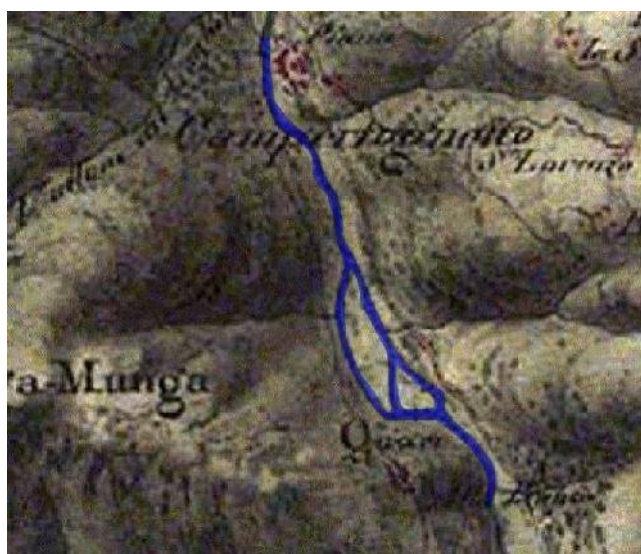
Dall'analisi multitemporale delle fotoaeree, si nota come a Campertogno, in località Gabio, il canale principale che nel 1978 era

impostato sulla sinistra idrografica, nel 1988 cambi direzione e si stabilisce sulla destra.

L'IQM è pari a **0.80**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Evoluzione dei canali attivi del F. Sesia nella porzione di tratto tra Campertogno e Quare: canale nel 1954 (in giallo), nel 1988 (in verde), nel 1994 (in blu) e nel 2012 (in fucsia).



Alveo attivo sulla carta Stati Sardi.



Ponte di Campertogno



Gabbio- canale principale attivo in destra idrografica a partire dal 1988.



Gabbio - Guado che permette l'accesso all'isola attrezzata con impianti sportivi.



Erosione sponda idrografica destra a sud di loc. Fabbrica.



Sottoescavazione della scogliera a protezione delle baite in sponda idrografica sinistra a valle di Maggenghe.



Alveo a monte del ponte di Quare con affioramento del substrato roccioso sulla sponda idrografica destra.



Alveo nel restringimento naturale a sud di Quare.

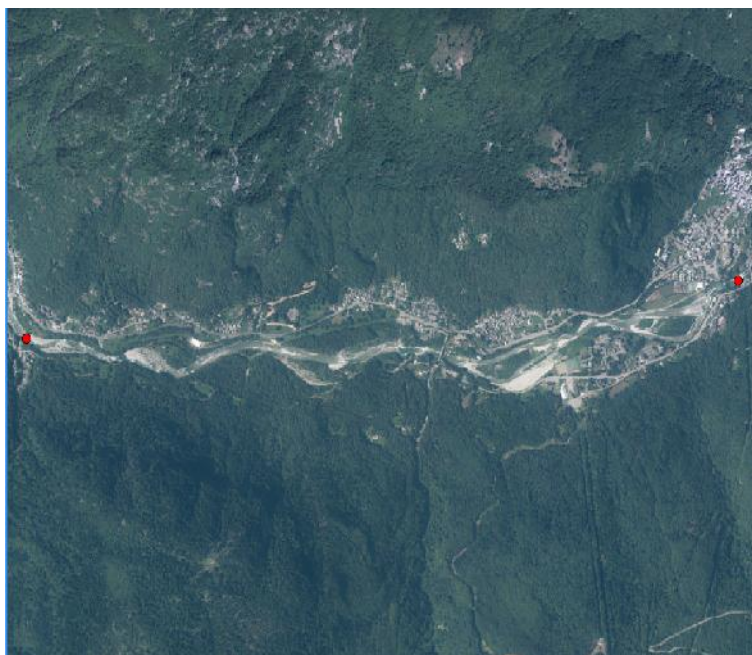


Ponte di Piode.



La piena del Sesia il 7 agosto 1978

TRATTO 01SS2N720PI_7
Piode - Scopello



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3633
Larghezza media (m)	53.91
Pendenza (%)	1.86
Tipologia	W

SC: semi-confinato
W: wandering;

Il tratto, compreso tra i restringimenti di Piode e di Scopello è classificabile come tratto semi-confinato pluricursale a bassa sinuosità wandering.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.24	0.47	0.09	0.80		
			BUONO		

La funzionalità geomorfologica risulta influenzata: a) dalla moderata estensione della piana inondabile; b) dalla presenza di opere longitudinali di difesa che limitano i processi di arretramento delle sponde; c) per l'assenza di materiale legnoso di grandi dimensioni; d) per la moderata estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde.

Riguardo all'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle difese spondali a Pila.

Gli indicatori di variazioni morfologiche evidenziano variazioni limitate della larghezza dell'alveo.

Dall'analisi planimetrica multitemporale, si osserva che nel 1978 il F.Sesia compreso tra Piode e Scopello sembra spostato verso sud. Molte invece le variazioni procurate

dall'evento alluvionale del 1994: tra Failungo e Pila e Pila e Scopello si osserva una generale canalizzazione del percorso con un generale spostamento del fiume verso nord.

L'IQM è pari a 0.80, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Ponte vecchio a Failungo di Pila



Scogliera in massi cementati a difesa della sponda idrografica destra a valle del ponte di Pila.



Alveo a monte della passerella pedonale di Scopello.



Tratto tra Failungo e Pila andamento sinuoso (Volo 1978)



Tra Failungo e Pila si osserva una generale canalizzazione del percorso (Ortofoto, 1988)



1978



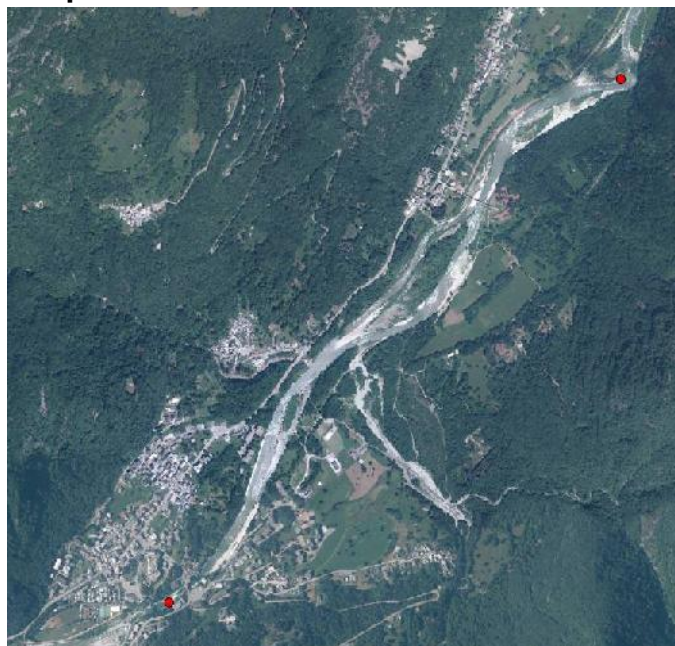
1988



2012

L'analisi aerotofogrammetrica multitemporale evidenzia l'importante erosione della sponda idr. sinistra e la variazione morfologica dell'alveo avvenuta in quella porzione di tratto.

TRATTO 01SS2N720PI_8
Scopello - Salterana



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2365
Larghezza media (m)	66.18
Pendenza (%)	1.45
Tipologia	SBA

SC: semi-confina;o
 SBA: sinuosi a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.22	0.47	0.09	0.79		
			BUONO		

Il tratto, compreso tra il restringimento di Scopello e loc Salterana, è classificabile come tratto semi-confinato sinuoso a barre alternate.

La funzionalità geomorfologica risulta influenzata: a) dall'assenza della piana inondabile; b) dalla presenza di opere longitudinali di difesa che limitano i processi di arretramento delle sponde F4 e F5); c) per l'assenza di materiale legnoso di grandi dimensioni; d) per la moderata estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde.

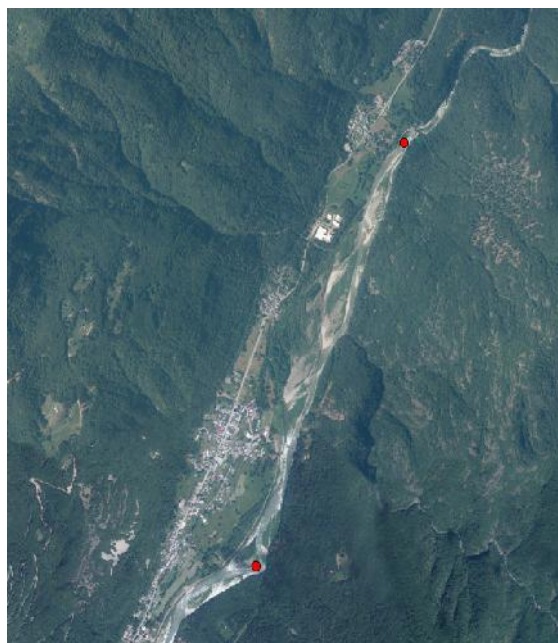
Riguardo all'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle difese spondali e dall'argine in sponda idr. sinistra che partendo da Mulino Nuovo giunge fino a Scopa.

Gli indicatori di variazioni morfologiche evidenziano variazioni limitate della larghezza dell'alveo. Dall'analisi planimetrica multitemporale si osserva che: nel 1994 è evidente una erosione tra Ramello e M.no Nuovo che comporta uno spostamento verso est del corso d'acqua; in loc. Le Piane durante l'evento del 2000 le acque del F.Sesia hanno eroso la sponda destra per una larghezza media di circa 35 m. L'IQM è pari a **0.80**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Restringimento dell'alveo in corrispondenza di Scopello

TRATTO 01SS2N720PI_9
Salterana - Scopetta



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2225
Larghezza media (m)	136.48
Pendenza (%)	1.48
Tipologia	CI

SC: semi-confinato
 CI: canali intrecciati

Il tratto in esame è classificabile come tratto semi-confinato a canali intrecciati con larghezza media di 136 m.

Superata Scopa il tratto si allarga in forma di ampia varice occupata da abbondante deposito alluvionale ciottoloso con vegetazione arborea e legname.

La larghezza dell'alveo raddoppia rispetto al tratto precedente e la sponda destra dell'alveo è a diretto contatto col versante.

Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.20	0.43	0.13	0.76		
			BUONO		

La funzionalità geomorfologica risulta influenzata: a) dall'assenza della piana inondabile; b) dalla presenza di opere longitudinali di difesa che limitano i processi di arretramento delle sponde (F4 e F5); c) per la moderata estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde.

Riguardo all'artificialità, la presenza delle difese spondali e dall'argine in sponda idrografica sinistra, da Mulino Nuovo a Scopa, assegnano agli indicatori A6 e A7 un valore intermedio.

Gli indicatori di variazioni morfologiche evidenziano variazioni importanti della larghezza dell'alveo.

L'IQM è pari a **0.76**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.



Ponte pedonale di Scopa



Sponda idrografica sinistra a valle ponte pedonale difesa da scogliera.



Settembre 1993: la piena del F. Sesia demolì parte del ponte in ferro ed erose la sponda sinistra, asportando le attrezzature sportive comunali. (da "Alluvioni in Valsesia")



Vista frontale dei due canali attivi poco prima della fine del tratto.

TRATTO 01SS2N720PI_10
Scopetta - Mad. dei Dinelli



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1255
Larghezza media (m)	16.45
Pendenza (%)	1.93
Tipologia	R

C: confinato
R: rettilineo

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	B		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	-		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.32	0.63	0.00	0.94		
			ELEVATO		

Il tratto è stato classificato come tratto confinato unicursale relativamente lineare con sezione trasversale stretta e stabile dal punto di vista planimetrico.

La valle si presenta stretta e il corso incassato tra pareti rocciose subvertivcali.

La funzionalità geomorfologica è molto buona, con l'unica limitazione dell'assenza di materiale legnoso di grandi dimensioni.

Anche l'artificialità è molto buona: il ponte il loc. Scopetta interferisce parzialmente con il corridio fluviale (A5).

Non sono valutati gli indici relativi alle variazioni poiché l'alveo ha una larghezza inferiore ai 30 metri.

L'IQM è pari a **0.94**, il tratto presenta una qualità morfologica **elevata**.



Alveo in roccia a monte del ponte di Scopetta.



Ponte di Scopetta

TRATTO 01SS2N720PI_11
Mad. dei Dinelli - Balmuccia



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	990
Larghezza media (m)	70
Pendenza (%)	1.26
Tipologia	R

SC: *semi-confinato*
R: *rettilineo*

Il tratto in esame è unicursale a bassa sinuosità localmente ramificato. All'inizio del tratto l'alveo subisce una curva verso destra per proseguire poi in direzione verso nord-est. In prossimità di Balmuccia il Sesia riceve in sinistra idrografica le acque del T. Sermenza il cui conoide ha influito fortemente sulla conformazione dell'attuale assetto, costringendo il F. Sesia sulla sponda destra.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	-
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.20	0.49	0.07	0.76		
			BUONO		

La funzionalità geomorfologica del tratto è ridotta: a) per l'assenza di piana inondabile; b) per la presenza di difese spondali e argini che impediscono i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo (F4), limitano la fascia potenzialmente erodibile (F5); c) per l'assenza di materiali legnoso di grandi dimensioni; d) per scarsa presenza di vegetazione in fascia perfluviale. Considerando l'artificialità, la maggiore criticità è certamente rappresentata dalle difese e dagli argini in sponda sinistra. L'indicatore di variazioni morfologiche (V2) testimonia una moderata variazione di larghezza rispetto agli anni '50 in cui l'alveo si presentava più ristretto. L'IQM è pari a **0.76**, il tratto presenta una qualità morfologica **buona**.

Considerazioni conclusive

Nel complesso il corpo idrico del Sesia 01SS2N720PI ha caratteristiche morfologiche buone. 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 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	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9	Tratto 10	Tratto 11
F1	B	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A
F2	B	B	B	B	C	B	B	C	C	-	C
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-
F4	C	B	B	B	C	B	B	B	B	-	B
F5	C	C	C	B	C	B	B	B	C	-	B
F6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-
F7	A	A	B	A	A	B	A	A	A	-	A
F8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F9	-	A	B	A	-	A	A	A	A	A	A
F10	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A
F11	C	C	C	A	C	C	C	C	A	C	C
F12	B	B	C	B	C	A	A	A	B	A	B
F13	A	B	C	B	C	B	B	B	B	A	B
IFM_{tot}	0.19	0.21	0.11	0.27	0.19	0.21	0.24	0.22	0.20	0.32	0.20

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate dalle difese spondali, costruite principalmente dopo gli anni '70 lungo tutto il corpo idrico.

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	Tratto 10	Tratto 11
A1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A4	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A5	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B	A
A6	C	C	C	B	B	B	B	B	B	A	B
A7	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	B
A8	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A10	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-	A
A11	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B
A12	B	A	A	B	B	B	B	B	B	A	B
IA_{tot}	0.35	0.50	0.45	0.50	0.59	0.50	0.47	0.47	0.43	0.63	0.49

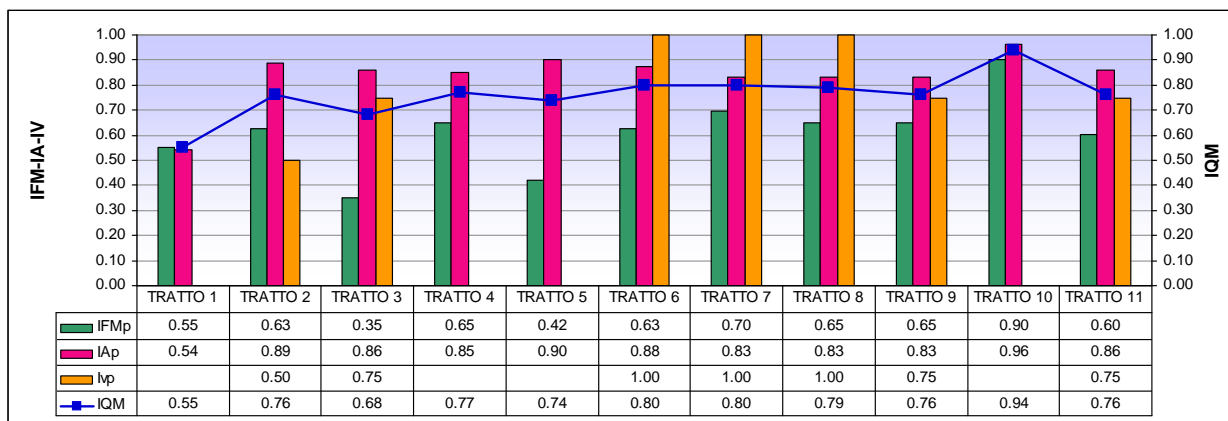
Gli indici di variazione morfologica, per i tratti con larghezza dell'alveo superiore ai 30 metri, indicano variazioni di larghezza in alcuni casi particolarmente importanti; mentre per le variazioni altimetriche il valore non è stato assegnato per l'assenza di dati o evidenze sul terreno.

Sintesi degli indici di variazione (IV) per i diversi tratti											
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9	Tratto 10	Tratto 11
V1	-	A	A	-	-	A	A	A	A	-	A
V2	-	C	C	-	-	A	A	A	C	-	B
V3	-	-	A	-	-	-	-	-	A	-	-
IV tot	0.00	0.05	0.13	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	0.13	0.00	0.07

Calcolando infine la media pesata del valore IQM del CI 01SS2N720PI indagati, il valore generale ottenuto è 0.77 (Tabella sottostante), corrispondente alla classe di qualità morfologica BUONA .

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	1037	0.55	SUFFICIENTE
2	1284	0.76	BUONO
3	2039	0.68	SUFFICIENTE
4	4550	0.77	BUONO
5	1485	0.74	BUONO
6	5254	0.80	BUONO
7	3633	0.80	BUONO
8	2365	0.79	BUONO
9	2225	0.76	BUONO
10	1255	0.94	ELEVATO
11	990	0.76	BUONO
TOTALE	25127	0.77 (media pesata)	BUONO

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.



Dalla lettura del grafico, si nota che due tratti (I°- III°) del CI hanno un IQM SUFFICIENTE, il X° ELEVATO, mentre gli altri tratti un valore IQM corrispondente alla classe BUONO.

Il primo tratto che attraversa l'abitato di Alagna Valsesia è fortemente penalizzato dalla presenza di elementi antropici (difese spondali, argini, briglie) e dalla circonvallazione che ha modificato l'andamento planimetrico del corso d'acqua. Per il terzo tratto, in corrispondenza di Riva Valdobbia, sono i subindici della funzionalità a pesare sulla determinazione del valore dell'IQM. Il decimo tratto corrisponde alla stretta naturale di Scopetta in cui il corso d'acqua è incassato e presenta una elevata naturalità.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA CI 01SS3N721PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 01SS3N721PI_1
Confluenza torrente Sermenza - Giavine Rosse



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	845
Larghezza media (m)	78.3
Pendenza (%)	1.78
Tipologia	S

SC: *semiconfinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B	V2	A
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.24	0.50	0.17	0.91		
			ELEVATO		

Il tratto in esame si trova immediatamente a valle della confluenza del torrente Sermenza. La tipologia planimetrica è condizionata dalla larghezza della pianura e dalla strettoia formata dai versanti rocciosi, poco più a valle. La morfologia è riconducibile a un corso d'acqua transizionale wandering. L'analisi planimetrica multitemporale, a partire dalle immagine del 1954, ha mostrato spostamenti laterali minimi.

Il corso d'acqua è confinato in destra nelle dioriti della Zona Ivrea Verbano e l'unica piana inondabile a disposizione è costituita da piccoli lembi (F2 in B).

Non sono presenti opere nel tratto che influenzano la continuità longitudinale nel flusso dei sedimenti e del materiale legnoso (F1 in A). La presenza della diga sul torrente Sermenza, influisce sulle portate solide del corso d'acqua, (A2 in B). La fascia di vegetazione perifluviale e quella potenzialmente erodibile sono

condizionate dalla presenza della statale per Alagna pertanto F12 e F5 sono in classe B.

In definitiva, l'IAM è pari a 0.09 e IQM 0.91, il tratto presenta una qualità morfologica "**ELEVATA**".



Tratto a ridosso dell'abitato di Balmuccia.



Sedimenti in alveo.

TRATTO 01SS3N721PI_2 Giavine Rosse - Bottorno



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1248
Larghezza media (m)	38
Pendenza (%)	0.96
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto

Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	A
F2	-	A2	B	V2	A
F3	A	A3	A	V3	A
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	IA	IV	IQM		
0.32	0.53	0.12	0.97		
			ELEVATO		

Il tratto in oggetto presenta pendenza minore rispetto al precedente. La prima parte ha alveo in roccia e il corso d'acqua è pressoché rettilineo, quello successivo ha andamento sinuoso e fondo mobile.

L'unico indice in classe intermedia è A2 a causa dell'influenza della diga sul Sermenza.

La valutazione complessiva del tratto con IQM=0.97 e IAM=0.03 risulta essere "ELEVATO".



Parte più a monte del tratto.



Alveo a fondo mobile.

TRATTO 01SS3N721PI_3 Bottorno - Scopelle



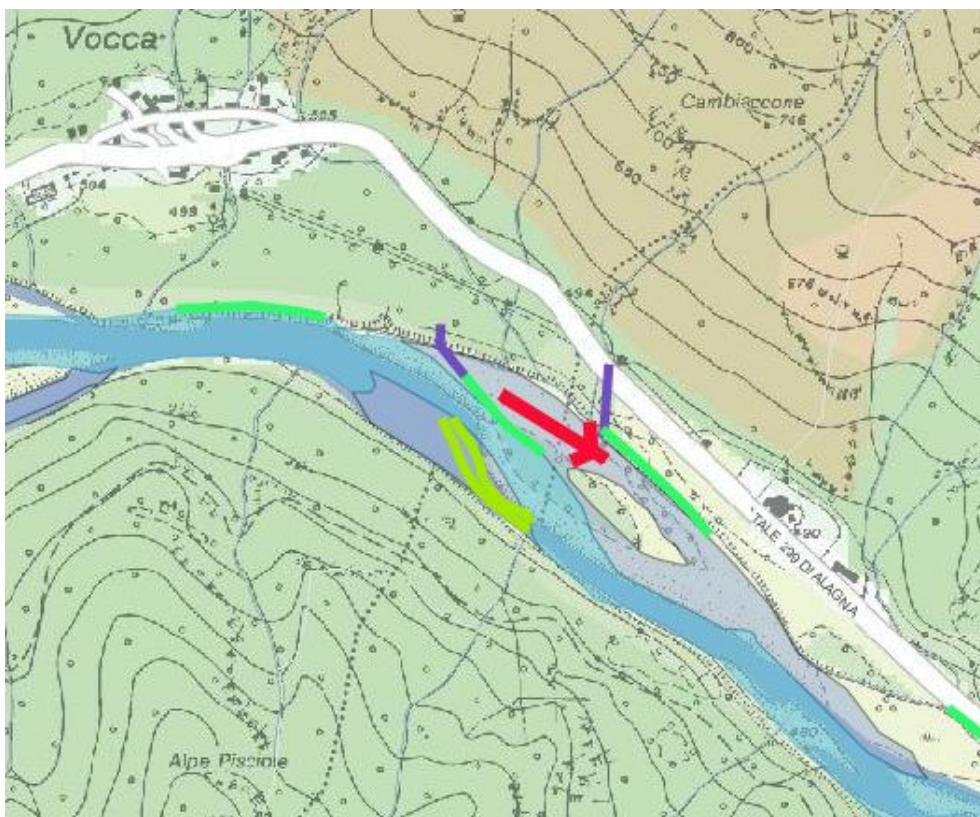
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.19	0.47	0.13	0.79		
			BUONO		

Classe confinamento **SC**
 Lunghezza tratto (m) **6556**
 Larghezza media (m) **64**
 Pendenza (%) **1.04**
 Tipologia **SBA**

SC: semiconfinato
SBA: sinuoso a barre
alternate

Il tratto in esame presenta un alveo mobile sinuoso con barre alternate nella parte più a valle. Pur essendo ampia la pianura alluvionale disponibile alla mobilità, il corso d'acqua è limitato in sinistra da opere di difesa a ridosso perlopiù della statale per Alagna (18% A6 in B). A valle dell'abitato di Vocca, in sponda sinistra, è stato costruito un argine di 90 metri che prosegue sottoforma di difesa spondale leggermente rialzata a chiudere un canale laterale. L'opera influenza l'indicatore A8, variazioni artificiali di tracciato, che risulta in B.

La presenza delle difese spondali influenzano anche gli indici F11 e F12 relativi alla funzionalità della vegetazione perifluviale, entrambe in B. Nel complesso l'indice IQM per il tratto assume valore 0.79 equivalente alla classe "**BUONO**".



La freccia rossa indica il canale ora occluso.



Argine in massi di cava a valle dell'abitato di Vocca.



Difesa di sponda.



Difese spondali in corrispondenza del campeggio in località Balangera.



In sinistra massi a difesa della statale per Alagna.

TRATTO 01SS3N721PI_4 Scopelle- Confluenza Mastallone



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1593
Larghezza media (m)	72.8
Pendenza (%)	0.88
Tipologia	S

SC: semiconfinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	B	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.09	0.42	0.15	0.65		
			SUFFICIENTE		

Il tratto si trova in corrispondenza dell'abitato di Varallo, presenta andamento sinuoso ed è caratterizzato dalla presenza di una traversa di derivazione con portata massima derivabile di 10.5 mc/s. Il Sesia presenta una portata con tempo di ritorno di 2 anni di 406 mc/s e con tr 10 anni di 818 mc/s pertanto l'opera non altera tali portate sottraendone meno del 10%. Influisce per contro sulle portate solide intercettandole (A4 in B e F1 in C) e sulle forme e processi tipici dei corsi d'acqua sinuosi e sulla variabilità della sezione (F9 e F7 in B). Nel complesso il tratto presenta un indice di qualità morfologica **"SUFFICIENTE"**.



Prima parte del tratto.



Vista da monte la traversa di derivazione in località Baraggiolo



Vista da valle della stessa opera.



Tratto in roccia

TRATTO 01SS3N721PI_5

Confluenza torrente Mastallone - Confluenza torrente Pascone



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2931
Larghezza media (m)	78
Pendenza (%)	0.90
Tipologia	S

SC: *semiconfinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6		A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.12	0.40	0.11	0.63		
			SUFFICIENTE		

Il tratto costeggia in parte l'abitato di Varallo e termina in corrispondenza di Roccapietra. Dal punto di vista della classificazione morfologia si può inquadrare in un alveo sinuoso con fondo mobile a riffle and pool. La presenza di due traverse di derivazione sposta l'indicatore F1, relativo alla continuità longitudinale, in C mentre la presenza di difese spondali, presenti per il 13%, fa ricadere l'indice A6 in B e F4, relativo all'arretramento delle sponde, in C.

L'alveo rispetto alla larghezza degli anni '50 è diminuito del 57%. Questo fenomeno di fatto comune a tutti i fiumi del nord d'Italia, è qui in parte accentuato dalla presenza di attività di cava in alveo fino al 2000 (V2 in C) e ha avuto come conseguenza una modificazione nelle forme fluviali con scomparsa delle barre laterali. L'indicatore A8 in B è conseguenza della rettificazione di un'ansa attraverso la messa in posa di un argine con riempimento a tergo per

fronteggiare l'erosione della sponda su cui vi è una strada. L'indice IQM assume la classe "SUFFICIENTE".



Veduta della Sesia presso Crevola alle 16,30 del 26 settembre 1993.



Medesima visuale anno 2012.



Vista da valle dell'ultima parte del tratto.



Il canale di derivazione in prossimità dell'alveo.

TRATTO 01SS3N721PI_6 Confluenza torrente Pascone - Doccio



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3653
Larghezza media (m)	95
Pendenza (%)	0.79
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso a barre
alternate

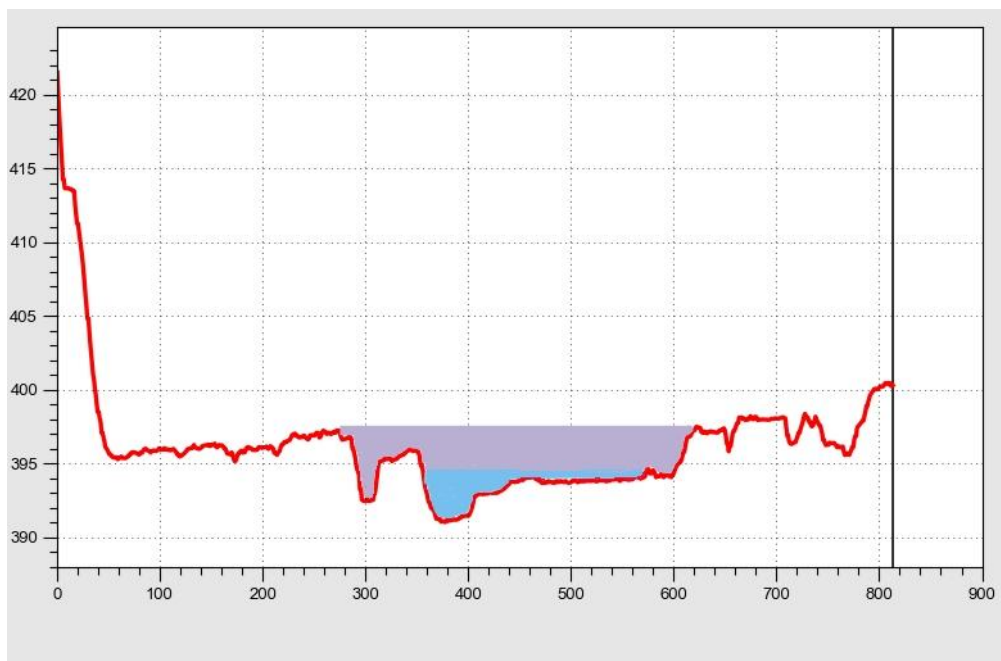
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	A	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.21	0.42	0.08	0.71		
			BUONO		

Il tratto sinuoso a barre alternate lambisce l'area industriale di Roccapietra e scorre in un'ampia pianura alluvionale di 500 metri di larghezza media.

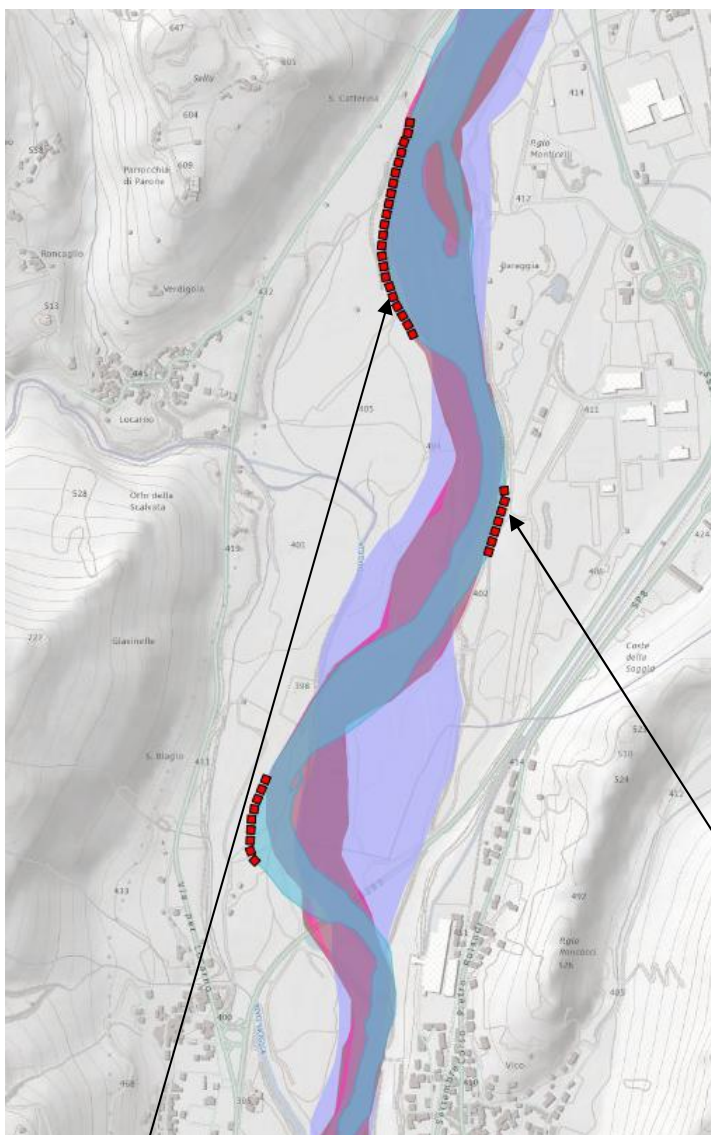
Il corso d'acqua inquadrabile in una tipologia sinuosa, nella parte iniziale presenta un canale laterale attivo che potrebbe risultare un'anomalia essendo l'alveotipo monocursale. In realtà non si tratta di un residuo del canale wandering degli anni '50 ma è il frutto delle escavazioni in alveo che si sono protratte negli anni. Guardando gli indici della tabella accanto si notano F7 e F9 in C ad indicare uno scostamento nella configurazione morfologica e nella variabilità della sezione; la presenza del pennello in sinistra all'inizio del tratto porta la corrente a spostarsi sulla sponda destra e ad eroderla. Per questo nel corso del 2013 è stata messa in

posto una difesa costituita da massi ciclopici che ha comportato il rimodellamento del fondo alveo per una lunghezza di 450 metri. A10 in classe C testimonia i forti prelievi in alveo di ghiaia e pietrisco sin dagli anni '50'. L'alveo nel tempo si è modificato notevolmente e da una configurazione braided nel 1800, già forse a causa della traversa di derivazione presente negli anni cinquanta poi dismessa dopo gli anni '90', si è mutato in wandering e poi in sinuoso a barre alternate.

Insieme alla tipologia morfologica sono cambiati anche i processi associati alla nuova configurazione: le sponde convesse dell'alveo sono in erosione e la sinuosità negli anni è aumentata. L'alveo inoltre ha subito un restringimento dagli anni '50 del 49% (V2 in C).



Vista in sezione: ampiezza dell'alveo del 1954 in viola rispetto a quello attuale in azzurro.



■	alveo 1954
■	alveo 1996
■	alveo 2000
■	alveo 2012

Dopo gli anni '70 aumenta la sinuosità e diminuisce la larghezza dell'alveo. Sono evidenti nelle fotografie aeree analizzate le escavazioni in alveo alla fine degli anni '80. In rosso evidenti erosioni delle sponde convesse.



Difese spondali in destra nella parte iniziale del tratto.



Sponda erosa in corrispondenza dell'avicampo di Roccapietra.

TRATTO 01SS3N721PI_7
Doccio - Isolella



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	3246
Larghezza media (m)	58.65
Pendenza (%)	0.68
Tipologia	R

SC: semiconfinato
R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	C	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	C	A11	B		
F12	B	A12	C		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.10	0.40	0.52	0.63		
				SUFFICIENTE	

L'alveo in questo tratto assume aspetto rettilineo, stretto a destra dall'unità dei Graniti dei Laghi e a sinistra dagli alti terrazzi alluvionali su cui sorge l'abitato di Quarona. La piana inondabile è assente, F2 in C e la fascia di divagazione disponibile per il corso d'acqua è limitata anche dalle difese presenti. La traversa di derivazione presente condiziona l'indice di continuità longitudinale F1 che è in classe C. Quasi tutti gli indici di funzionalità sono in classe B o C. Dal 1954 si è avuto un restringimento soprattutto nella parte alta del tratto con approfondimento dell'alveo (V2 e V3 in B).



Traversa di derivazione a Quarona.



Alveo del Sesia nei pressi di Isolella.

TRATTO 01SS3N721PI_8 Isolella - a valle del ponte di Aranco



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	1601
Larghezza media (m)	61
Pendenza (%)	0.5
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	-	A2	A	V2	A
F3	C	A3	A	V3	A
F4	-	A4	B		
F5	-	A5	B		
F6	B	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	C	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.14	0.46	0.12	0.72		
			BUONO		

Il tratto confinato è rettilineo a bassa pendenza. Gli indicatori F1 in B, F9 in C e A4 in B sono condizionati dalla presenza della traversa di derivazione a servizio del Lanificio di Borgosesia; la connessione con il versante è limitata in destra dalla strada statale 299, mentre in sinistra sono le difese spondali a portare F3 in C. L'indice IQM ricade comunque, anche se per poco, nella classe "**BUONO**".



Alveo a valle del ponte di Isolella.



Traversa di derivazione ad Agnona.



Ponte di Agnona durante la piena del 6 novembre 1994

TRATTO 01SS3N721PI_9

A valle del ponte di Aranco - traversa di Borgosesia



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2451
Larghezza media (m)	106
Pendenza (%)	0.5
Tipologia	S

SC: *semiconfinato*
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	A
F4	C	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	B	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.09	0.37	0.13	0.60		
			SUFFICIENTE		

Il tratto come il precedente presenta bassa pendenza ma l'alveo è molto più ampio passando da una larghezza media di 61 metri a 106. In sinistra presenta una lunga arginatura a difesa del quartiere Isola mentre in destra la sponda convessa è difesa da massi, A7 è in B e A6 in C. I due ponti presenti e la traversa condizionano gli indicatori A5 in C, F7 in C e F9 in B. Le opere a difesa delle sponde condizionano anche la vegetazione nella fascia perfluviale (F12 in C e F13 in B).

Le variazioni dell'alveo dal 1954 sono ascrivibili a variazioni della configurazione morfologica e di larghezza. Nel complesso IQM assume classe **"SUFFICIENTE"**.



Alveo a monte di località Aranco



Argine a protezione del quartiere Isola.

TRATTO 01SS3N721PI_10

Traversa di Borgosesia - confluenza torrente Sessera



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1847
Larghezza media (m)	135
Pendenza (%)	0.92
Tipologia	R

SC: semiconfinato
R: rettilineo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	C
F2	C	A2	B	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	C	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	C2	A10	C		
F11	C	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.11	0.43	0.52	0.60		
			SUFFICIENTE		

La parte terminale del corpo idrico ha visto negli anni una riduzione considerevole dell'alveo con una perdita di superficie rispetto agli anni '50 del 64%. Se ciò da un lato ha visto accrescere una fascia limitrofa ampia ricca di vegetazione, F12 e F13 infatti sono in classe A, per contro tale processo ha causato un approfondimento dell'alveo che ha messo a nudo il substrato costituito dalle Vulcanoclastiti Permiane del Complesso dei Porfidi Quarziferi, condizionando gli indici F2 e F4 e F10 in C. La causa è da attribuire alla presenza della traversa che crea discontinuità nel trasporto dei sedimenti e all'attività di estrazione in alveo, apprezzabile nelle fotografie aeree del 1977, 1978, 1996, 2000 che mostrano prelievi incondizionati di inerti soprattutto immediatamente a valle del tratto.



In viola l'alveo del 1954 in azzurro quello attuale di larghezza dimezzata rispetto al precedente.



Traversa di Borgosesia.



Substrato affiorante a valle della traversa..

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Andando da monte verso valle nel corpo idrico le classi di funzionalità peggiorano con un aumento delle classi C soprattutto nei tratti 7, 9 e 10. Comune a questi ultimi è l'indicators F11 in C (assenza di materiale legnoso in alveo).

Sintesi dei valori IFM										
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto6	Tratto7	Tratto8	Tratto9	Tratto10
F1	A	A	A	C	C	A	C	B	A	C
F2	B	-	B	C	B	B	C	-	C	C
F3	-	A	-	-	-	-	-	C	-	-
F4	B		B	C	C	A	C	-	C	C
F5	B	-	A	B	B	A	B	-	C	A
F6	-	A	-	-	-	-	-	B	-	-
F7	A		B	B	B	C	B	-	C	B
F8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F9	A	A	B	B	B	C	B	C	B	B
F10	A	A	A	B	A	A	A	A	B	C2
F11	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C
F12	B	A	B	B	B	A	B	B	C	A
F13	A	A	B	B	B	B	B	A	B	A
IFM_{tot}	0.24	0.32	0.19	0.09	0.12	0.21	0.10	0.14	0.09	0.11

Dal punto di vista dell'artificialità non si notano grandi differenze nei tratti, i valori dell'indicatore IA si aggira intorno allo 0.40 per tutti i tratti a parte i primi due che risultano privi di opere e i cui valori salgono intorno allo 0.50 avvicinandosi quindi alla classe ideale indisturbata. Le opere presenti sono ascrivibili a ponti, traverse di derivazione e opere di difesa.

Sintesi dei valori IA										
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto6	Tratto7	Tratto8	Tratto9	Tratto10
A1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A2	B	B	A	A	A	A	A	A	A	B
A3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A4	A	A	A	B	B	A	B	B	B	A
A5	A	A	B	B	B	B	B	B	C	A
A6	A	A	B	B	B	B	B	B	C	A
A7	A	-	A	B	A	A	A	-	B	B
A8	A	-	B	A	B	A	A	-	A	A
A9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A10	A	A	A	A	B	C	A	A	A	C
A11	A	A	A	B	B	B	B	B	B	A
A12	A	A	A	A	A	B	C	A	B	A
IA_{tot}	0.50	0.53	0.47	0.42	0.40	0.42	0.40	0.46	0.37	0.43

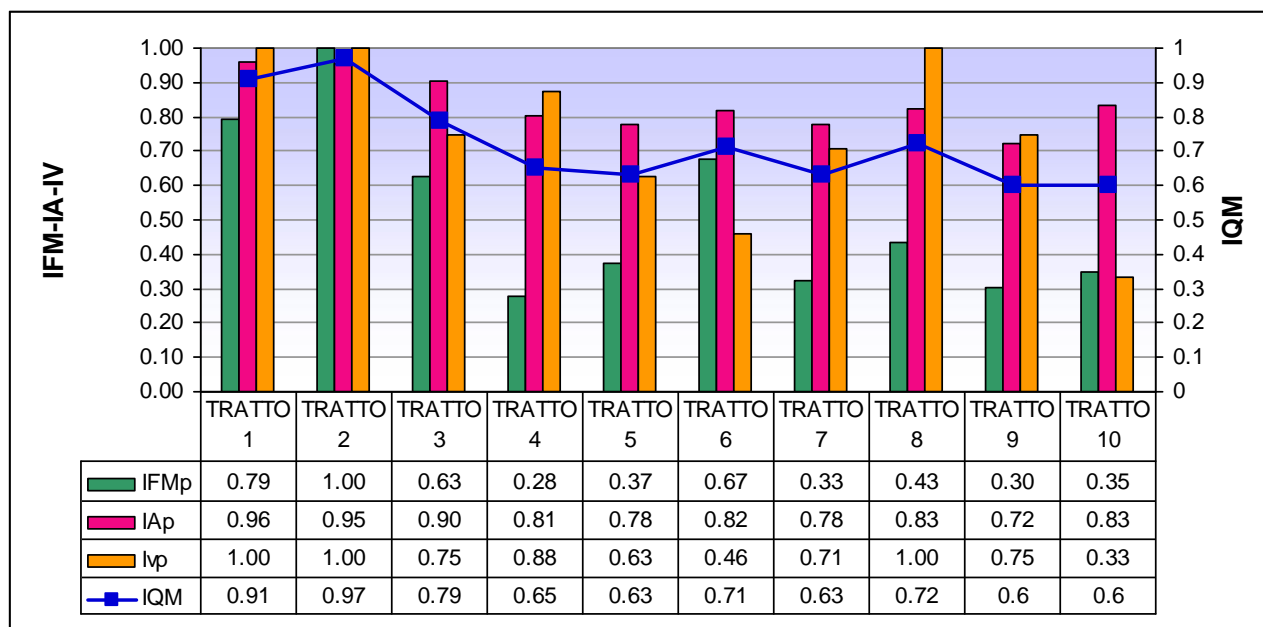
Gli indicatori di variazione morfologica sono elevati per i due tratti confinati 2 e 8 e per il primo tratto essendo nella classe massima pari a 1 mentre i peggiori risultano essere il tratto 10 che presenta V1 e V2 in C e V3 in B, a seguire i tratti 4 e 6.

Sintesi dei valori VM										
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto6	Tratto7	Tratto8	Tratto9	Tratto10
V1	A	A	B	A	B	B	A	A	B	C
V2	A	A	B	B	C	C	B	A	B	C
V3	A	A	A	A	A	B	B	A	A	B
VM_{tot}	0.17	0.12	0.13	0.15	0.11	0.08	0.12	0.12	0.13	0.06

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
1	845	0.91	Elevato
2	1248	0.97	Elevato
3	6556	0.79	Buono
4	1593	0.65	Sufficiente
5	2931	0.63	Sufficiente
6	3653	0.71	Buono
7	3246	0.63	Sufficiente
8	1601	0.72	Buono
9	2451	0.60	Sufficiente
10	1847	0.60	Sufficiente
Tot.	25971	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.

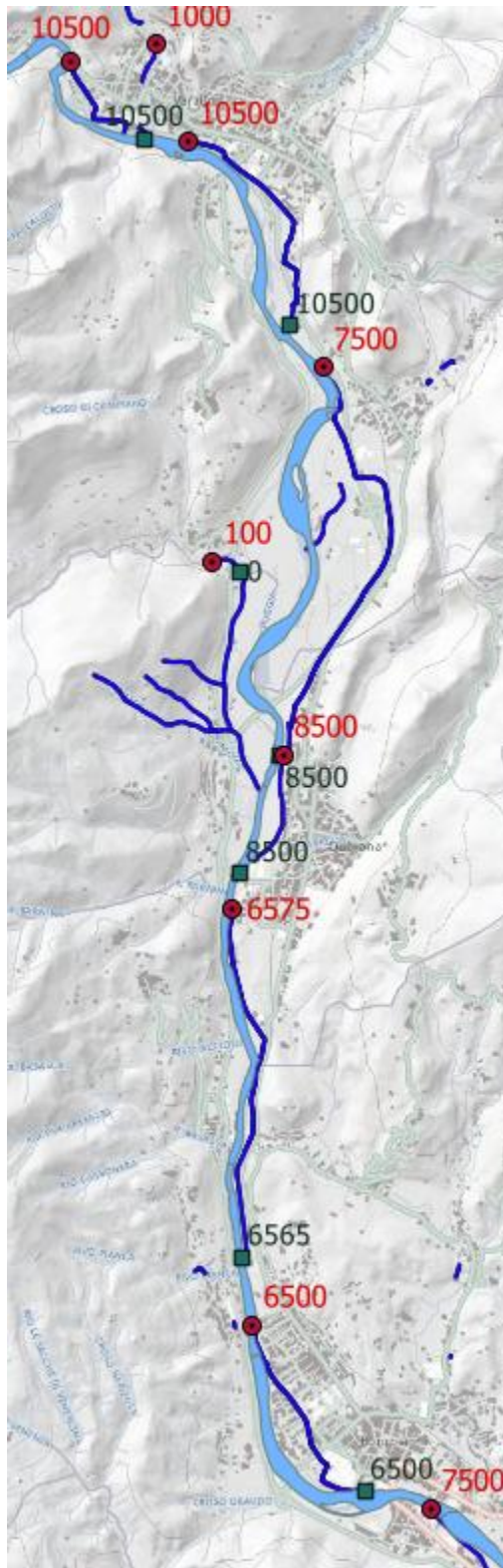


Si può osservare come l'indice IQM, buono per i primi tre tratti, scada in quelli successivi riportandosi sopra i 0.70, valore di ingresso della classe buono, anche se di poco, solo nei tratti 6 e 8. Gli indicatori che variano maggiormente lungo il corpo idrico sono quelli di funzionalità e variazione morfologica mentre l'indice di artificializzazione ha oscillazioni più piccole. I valori minori di IQM risultano essere nei tratti 9 e 10, il primo condizionato dall'artificializzazione delle sponde, il secondo dalla variazione morfologica subita dall'alveo dagli anni '50.

Il corpo idrico a partire da Varallo è interessato da opere trasversali che derivano parte della portate a scopo idroelettrico. L'influenza delle opere si riflette sulla continuità dei sedimenti con deposito a tergo dovuto all'alterazione permanente delle condizioni di trasporto solido a causa delle variazioni indotte sul profilo longitudinale (riduzione della pendenza a monte dell'opera); e favorendo l'erosione dei sedimenti a valle. Viene così alterata anche la naturale diversità di forme e la sezione ne risulta omogenea. Le portate derivate non sembrano comunque, dai dati disponibili, influire sulle portate formative e con tempo di ritorno di 10 anni che hanno morfologici ed idraulici molto rilevanti sull'alveo.

La configurazione morfologica e di sezione dell'alveo è influenzata nel tratto 3 e 4 dalle opere di difesa presenti che limitano l'espansione laterale del corso d'acqua anche durante le piene ordinarie; nei tratti a valle ciò è imputabile all'attività estrattiva protratta negli anni soprattutto nei tratti 5, 6 e 10. Ciò è avvalorato dalla scarsità di piana inondabile lungo tutto il corpo idrico.

Il cambiamento di alveotipo di alcuni tratti, per il riadattamento a nuovi apporti sedimentologici e di portata, vede anche mutare i processi associati. Ciò dovrebbe comportare un attento studio delle nuove dinamiche dell'alveo per determinarne l'evoluzione futura, l'interazione con le strutture umane esistenti e per quelle in progetto.



Le numerose opere di presa in rosso con i relativi canali e opere di restituzione in verde.



Uno dei tanti canali di derivazione.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA CI 06SS3F722PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 06SS3F722_1

Confluenza torrente Sessera - Grignasco



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2986
Larghezza media (m)	169
Pendenza (%)	0.66
Tipologia	SBA

NC: non confinato

SBA: sinuoso a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	C	A1	A	V1	B
F2	C	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	B	A10	C		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.14	0.39	0.08	0.60		
			SUFFICIENTE		

Il tratto è caratterizzato dalla presenza di due traverse di derivazione che portano l'indice F1 e F7 in C dalla presenza, in sponda destra, di arginature a difesa del quartiere basso di Serravalle Sesia e, in sinistra, della zona industriale (A6 e A7 in B).

Nella piana di pertinenza fluviale vi sono i resti del ponte ferroviario distrutto dalla piena del 1968 e le opere di difesa relative (argini e difese spondali).

Le estrazioni in alveo del passato hanno modificato la larghezza dell'alveo del 43% e la configurazione morfologica che, nella prima parte del tratto, da pluricursale nel 1954 è passata a sinuosa a barre alternate. La seconda parte invece, già caratterizzata dalla presenza delle traverse, è rimasta invariata. Complessivamente IQM ricade in classe "SUFFICIENTE".



Passerella tra Serravalle e Grignasco.



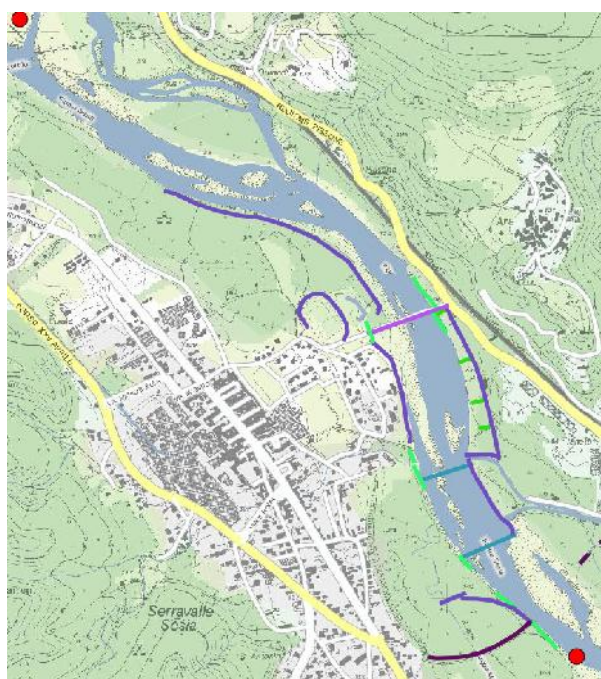
La traversa di derivazione più a monte.



I resti del ponte ferroviario



La traversa più a valle.



In viola gli argini e in verde le difese spondali evidenziati nel tratto.

TRATTO 06SS3F722PI_2
Grignasco - Ponte Romagnano-Gattinara



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	6556
Larghezza media (m)	164
Pendenza (%)	0.56
Tipologia	W

SC: semiconfinato
W: wandering

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	C	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	B	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.12	0.37	0.11	0.60		
			SUFFICIENTE		

Il tratto in oggetto attraversa una piana ampia e vede il suo termine in corrispondenza dello sbocco del Sesia nella zona di pianura. Le variazioni di larghezza dell'alveo avvenute nel tempo sono state maggiori del 35% e, come per il tratto precedente, dovute ad estrazione in alveo di sabbia e ghiaia. La presenza di opere di difesa e argini, rispettivamente per il 22% e 27% della lunghezza totale delle sponde, incidono sulla mancanza di piana inondabile e di una fascia erodibile. Inoltre le traverse di derivazione di Prato Sesia e il ponte della SS 229 condizionano i processi della configurazione morfologica e la variabilità della sezione portando l'indice complessivo IQM in classe "SUFFICIENTE".



Traversa di derivazione a Prato Sesia.



Canale di derivazione e traversa in secondo piano a monte del ponte tra Romagnano e Gattinara.

TRATTO 06SS3F722PI_3 Ponte Romagnano - Gattinara-San Martino



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2856
Larghezza media (m)	102
Pendenza (%)	0.57
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso a barre
alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	C		
F9	B	A9	B		
F10	A	A10	C		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.17	0.33	0.08	0.58		
			SUFFICIENTE		

Il tratto che ha il suo inizio in corrispondenza del passaggio di unità fisiografica, da pianura intravalliva a pianura vera e propria, si trova tra gli abitati di Gattinara e Romagnano Sesia.

Esso è caratterizzato dalla presenza di opere importanti, il ponte della strada regionale 142, quello della linea ferroviaria ormai dismessa e la traversa di derivazione che manda l'acqua nel canale antistante Gattinara.

La zona immediatamente a valle della prima opera di attraversamento è stata modificata nel tempo con la costruzione nel 1600 di un grande argine in sinistra a difesa dell'abitato di Romagnano e la costrizione dell'alveo in una sezione minore per la realizzazione del rilevato ferroviario che lo attraversa. Dopo l'evento del 1968 furono fatte nuove opere di protezione o riparate quelli esistenti con materiale prelevato dall'alveo. Dalle fotografie aeree del 1971 è

visibile il completo rimodellamento dell'alveo a seguito di tale attività.



Ponte della SR 142 tra Romagnano e Gattinara.



L'argine di Romagnano Sesia in sponda sinistra tra il ponte stradale e ferroviario.



L'alveo nelle foto del 1954 mostra la dinamicità dei processi fluviali; attivo era anche il ramo in destra ora occupato dall'acqua grazie alla presenza di una traversa di derivazione. Ad ogni piena, l'entrata del canale in corrispondenza del ponte ferroviario viene riempita da sedimenti. Il canale, senza l'intervento dell'uomo, che lo riapre ad ogni piena sarebbe ormai da tempo prosciugato .



Foto aerea del 1971.
Escavazioni in alveo a monte del ponte stradale e in prossimità di quello ferroviario.
Il depauperamento del materasso alluvionale ha causato un repentino abbassamento del fondo alveo di 2 m dagli anni 70' al 1990 con il progressivo ridursi della sezione. Si noti come la traversa in corrispondenza della linea ferroviaria non lasci nell'alveo a valle che un piccolo rigagnolo di acqua.

TRATTO 06SS3F722PI_4
San Martino - C.na Cattanea



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	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	A	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.29	0.44	0.17	0.83		
			BUONO		

Il tratto presenta la maggior parte degli indici di funzionalità in classe A, fa eccezione F2 in B per la scarsa presenza di piana inondabile. Per quanto riguarda l'artificialità A7 è in B per gli argini, anche se perlopiù lontani e A10 in C a causa della rimozione di sedimenti avvenuta in passato. Più marcati gli scostamenti dalla classe ideale degli indici di variazione morfologica con V2 in C e V3 in B.

In complesso il tratto presenta indice IQM "**BUONO**".

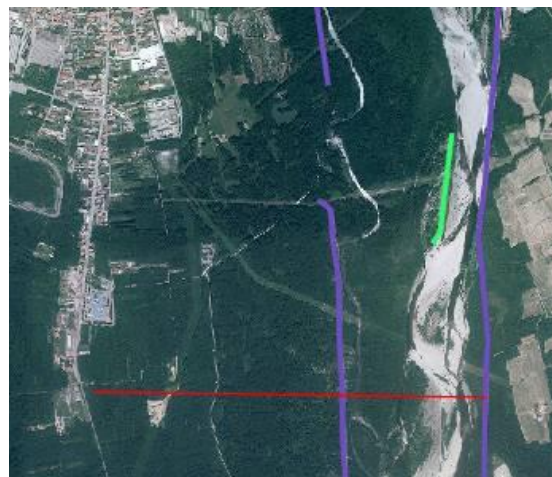
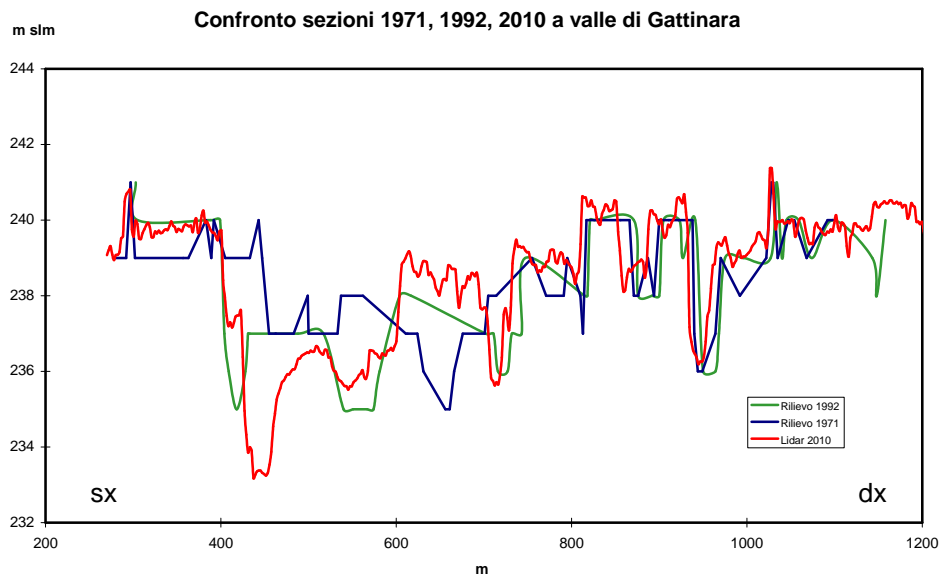


Vista dell'alveo con alcune erosioni di sponda.



Argine in fregio al corso d'acqua.

Il confronto di una sezione a valle di Gattinara misurata nel 1971, 1992 e ricavata dal rilievo dtm lidar del 2010 mostra come il canale di deflusso si sia approfondito e si stia trasformando, da canale wandering, in una tipologia sinuosa a barre alternate. Ben evidente è l'approfondimento del canale in sinistra e la formazione della relativa barra laterale.



TRATTO 06SS3F722PI_5
C.na Cattanea - C.na Ferrero

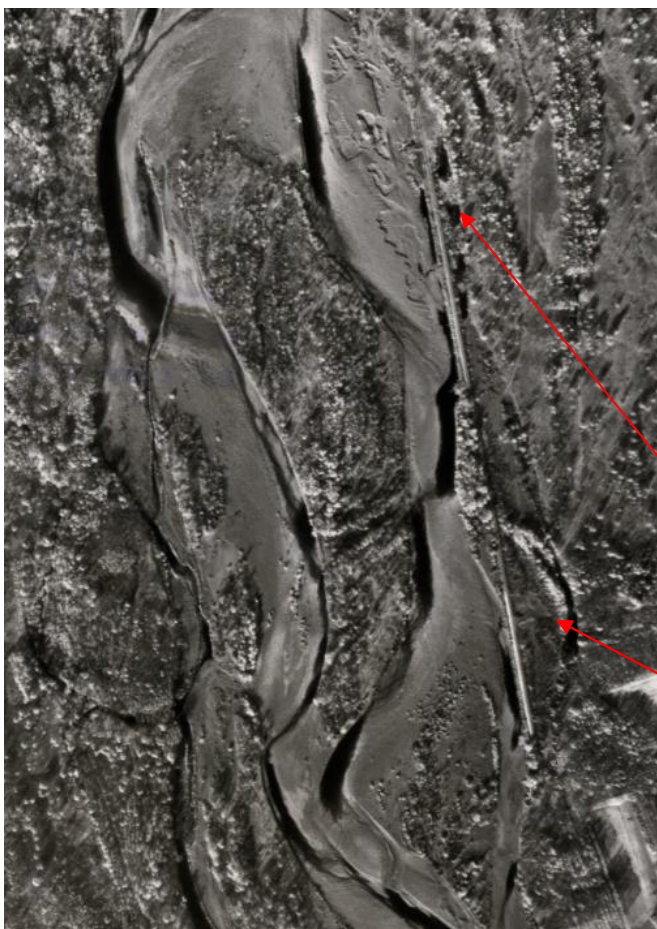


Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2733
Larghezza media (m)	326
Pendenza (%)	0.6
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso a barre alternate

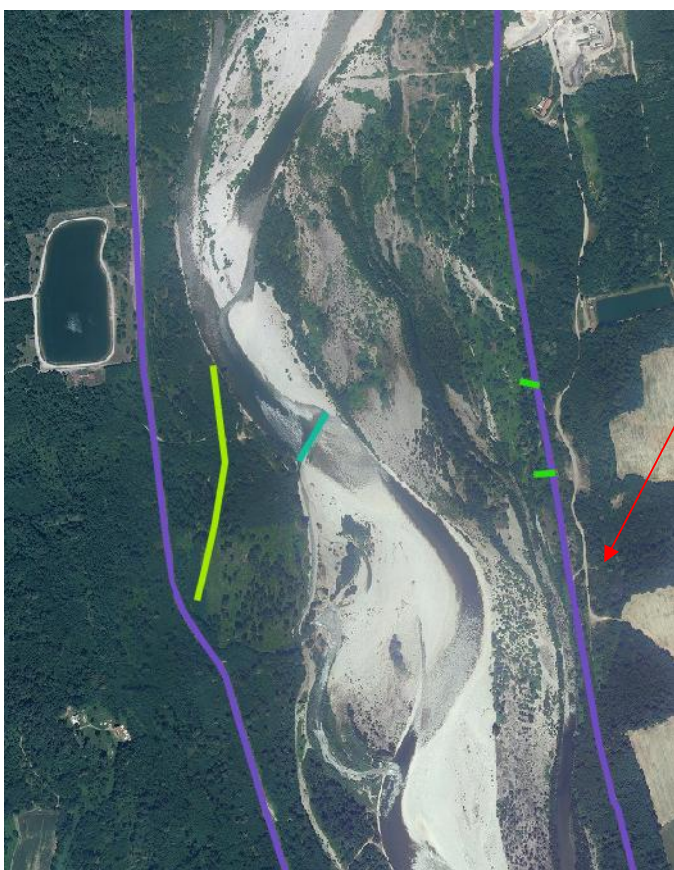
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	A
F4	A	A4	B		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.22	0.40	0.11	0.72		
			BUONO		

Il tratto presenta arginature continue sia in destra che in sinistra, costringendo il corso d'acqua in un fascia di 700 metri. L'ampiezza delle formazioni di vegetazione funzionale e la fascia erodibile ne risentono ricadendo nella classe B. La presenza di una traversa di derivazione condiziona l' indicatore F9 che è in classe B. Le variazioni morfologiche hanno interessato la larghezza dell'alveo con una diminuzione del 49 % e un cambiamento della tipologia che ha visto il passaggio di un alveo da wandering a uno sinuoso a barre alternate. L'indice A8 in B è dovuto alla chiusura di alcune anse attraverso arginature con conseguente restringimento dell'alveo. L'indice IQM è "BUONO".



Tratti di argine costruiti
a chiusura di canali
esistenti dopo la piena
del novembre 1968.
*Foto aeree Regione
Piemonte Servizio
geologico 1971.*

In basso le opere di
difesa e come si
presenta l'alveo.
Ortofoto 2012



TRATTO 06SS3F722PI_6
C.na Ferrera - La Casera



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	6531
Larghezza media (m)	359
Pendenza (%)	0.5
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

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	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	A		
F12	C	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.16	0.42	0.12	0.70		
			SUFFICIENTE		

Gli indicatori di funzionalità di questo tratto sono perlopiù in classe B o C in A solo quelli relativi alla struttura del substrato e dell'alveo e all'estensione lineare della fascia fluviale.

Dal confronto tra le sezioni battute nel 1971 e 1992 si è potuto constatare l'asportazione di grandi quantitativi di materiale alluvionale in alveo imputabile essenzialmente al prelievo di inerti per la costruzione del rilevato autostradale della Gravellona Toce - Alessandria. In quegli anni intere isole fluviali furono smantellate dall'attività estrattiva, A10 in C. Il prelievo di inerti insieme alla presenza di argini e di opere di difesa, A6 e A7 in B, ha costretto il fiume ad occupare nel tempo una fascia sempre più ristretta causando l'inalveamento del corso d'acqua con variazioni di larghezza del 22% dal 1954 ad oggi. La tipologia fluviale pur rimanendo invariata V1 in A sta registrando un mutamento

da una tipologia wandering negli anni '50 ad una simile ma con aumentata sinuosità del canale. I prelievi di sedimenti sono ancora in atto.



Asportazione di sedimenti i alveo (foto 2001).



Particolare.



Difese spondali tra il ponte stradale e quello ferroviario.



Lavori di riparazione dell'argine in fregio al corso d'acqua dopo la piena dell'ottobre 2000 (foto 2001).



Ponte che unisce Carpignano Sesia a Ghislarengo.



La stessa fotografia scattata nel 2001.



Il ponte stradale in una cartolina d'epoca, l'impalcato è stato recentemente innalzato mentre le pile sono rimaste le stesse.



Alveo a sud del ponte ferroviario .



Sponda in erosione a monte dei due ponti precedenti.



Vista verso monte dell'alveo.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Il punteggio con classe di funzionalità peggiore appartiene al secondo tratto che va da Grignasco al Ponte Romagnano-Gattinara avendo quattro indicatori in classe C. Sia la funzionalità longitudinale che laterale sono compromesse, così come la configurazione morfologica è cambiata. L'ampiezza delle formazioni vegetali funzionali è limitata dalla presenza degli argini. Seguono il tratto 1 e 6 con pochi indicatori in classe A. Il primo per la presenza di numerose opere trasversali che incidono sulla continuità delle portate solide, sui processi fisici di esondazione e di erosione, sulla morfologia planimetrica e l'assetto altimetrico. Il secondo per la rimozione continua di sedimenti che ne ha causato l'invalveamento con la perdita di capacità di espansione laterale.

Sintesi dei valori IFM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6
F1	C	B	B	A	B	B
F2	C	C	B	B	B	C
F3	-	-	-	-	-	-
F4	B	B	B	A	A	B
F5	B	C	B	A	B	B
F6	-	-	-	-	-	-
F7	C	C	B	A	A	B
F8	-	-	-	-	-	-
F9	B	C	B	A	B	B
F10	B	A	A	A	A	A
F11	A	A	C	A	A	A
F12	A	A	A	A	B	C
F13	A	B	A	A	A	A
IFM_{tot}	0.14	0.12	0.17	0.29	0.22	0.16

Nel tratto di pianura, a valle di Romagnano le opere di difesa sono rappresentate da un sistema di argini pressoché continui su entrambe le sponde e in opere di protezione spondale localizzate nei punti più critici. L'indicatore A7 relativo alle arginature è per tutti i tratti in classe B. Negli anni lungo tutta l'asta sono stati effettuati prelievi di inerti in alveo, tutti i tratti hanno indice A10 in C.

Sintesi dei valori IA						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto5	Tratto 6
A1	A	A	A	A	A	A
A2	A	A	A	A	A	A
A3	A	A	A	A	A	A
A4	B	B	B	A	B	A
A5	B	B	B	A	A	B
A6	B	B	B	A	A	B
A7	B	B	B	B	B	B
A8	A	A	C	A	B	A
A9	A	A	B	A	A	A
A10	C	C	C	C	C	C
A11	A	B	B	B	B	A
A12	A	A	A	A	A	A
IA_{tot}	0.39	0.37	0.33	0.44	0.40	0.42

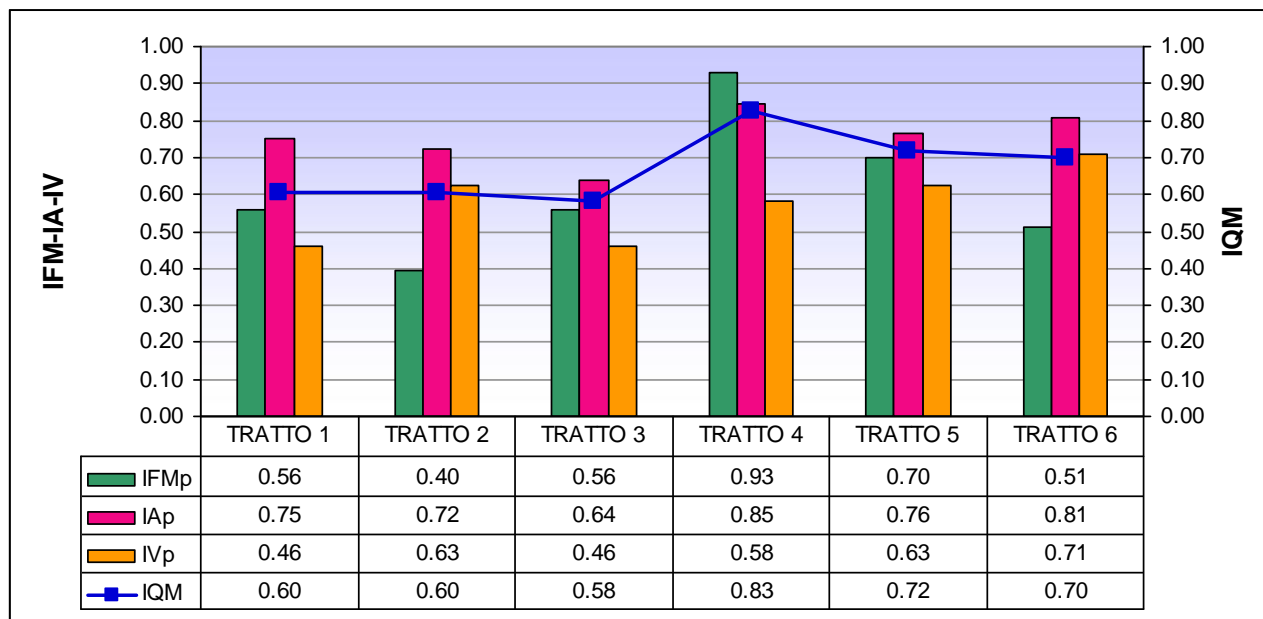
In tutto il corpo idrico pertanto c'è stata una riduzione della larghezza dell'alveo con approfondimento dello stesso più o meno marcato e la trasformazione dell'alveotipo verso forme di transizione sinuose.

Sintesi dei valori VM						
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto5	Tratto 6
V1	B	B	B	A	B	A
V2	C	C	C	C	C	B
V3	B	A	B	B	A	B
VM_{tot}	0.08	0.11	0.08	0.10	0.11	0.12

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.67, corrispondente al valore d'ingresso per la classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	2986	0.60	Sufficiente
2	6556	0.60	Sufficiente
3	2856	0.58	Sufficiente
4	3432	0.83	Buono
5	2733	0.72	Buono
6	6531	0.70	Sufficiente
Tot.	25094	0.67 (media pesata)	SUFFICIENTE

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.



Possiamo distinguere, dal punto di vista fisiografico, due ambiti distinti il primo, che comprende i primi due tratti, in cui il corso d'acqua scorre in una pianura intravalliva, il secondo a sud della stretta tra Romagnao e Gattinara ove la pianura si allarga e il fiume è contenuto in un sistema di argini pressoché continui sia in destra che in sinistra.

Il tratto 1 e 2 hanno indice IQM uguale anche se le problematiche riscontrate sono differenti; al primo concorrono maggiormente le variazioni morfologiche mentre al secondo la funzionalità morfologica. Il primo tratto nella zona di pianura ha indice IQM peggiore. E' il tratto che ha subito variazioni morfologiche maggiori sia a causa delle opere di difesa presenti che ne hanno mutato completamente l'aspetto, sia per le intense escavazioni in alveo. Il quarto tratto presentando poche opere di difesa mantiene valori di funzionalità elevata e indice IQM buono.

Gli ultimi due presentano valori IQM più bassi del precedente mantenendosi intorno a valori di 0.70.

Per quanto riguarda gli approfondimenti dell'alveo, un profilo longitudinale che mette in relazione le quote minime dell'alveo del 1971 e del 1992, mostra come i maggiori abbassamenti, intorno ai 2 metri, si erano registrati appena a valle di Romagnano, Lenta e Arborio. L'abbassamento dell'alveo in generale nel corpo idrico procede nel canale principale mentre vengono man mano disconnessi i canali laterali. La tipologia fluviale a cui tende è quella sinuosa a barre alternate con un aumento quindi della sinuosità del canale di deflusso e una variazione dei processi fluviali associati.

Il cambiamento di alveotipo di alcuni tratti per il riadattamento a nuovi apporti sedimentologici e di portata vede anche mutare i processi associati. Ciò dovrebbe comportare un attento studio delle nuove dinamiche dell'alveo per determinarne l'evoluzione futura, l'interazione con le strutture umane esistenti e per quelle in progetto.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA CI 06SS3F723PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 06SS3F723_1
La Casera - A4 Stazione di Greggio



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4865
Larghezza media (m)	410
Pendenza (%)	0.4
Tipologia	CI

NC: non confinato
CI: canali intrecciati

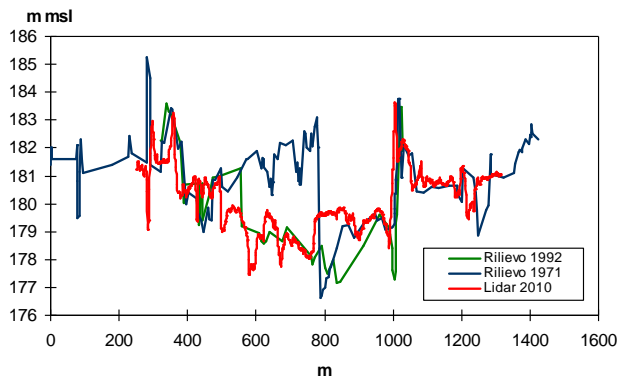
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	B		
F12	C	A12	A		
F13	A				
IFM	IA	IV	IQM		
0.18	0.39	0.12	0.69		
			SUFFICIENTE		

Il tratto si estende dall'abitato di Arborio sino all'autostrada A4, come per i tratti di pianura del corpo idrico a monte, presenta arginature sia in destra che in sinistra che condizionano gli indici A7, F4 e F5 che sono in classe B, altre opere presenti sono alcuni pennelli e un guado in materiale riportato all'altezza dell'abitato (F1 in B). L'alveo molto largo presenta canali intrecciati che diminuiscono nell'ultima parte poco prima del restringimento dell'attraversamento autostradale. Le variazioni morfologiche sono contrastanti. La prima parte del tratto sembra non presentare approfondimenti ma ripascimento dell'alveo mentre la parte terminale approfondimenti dell'ordine del metro come mostrato nelle figure che seguono.

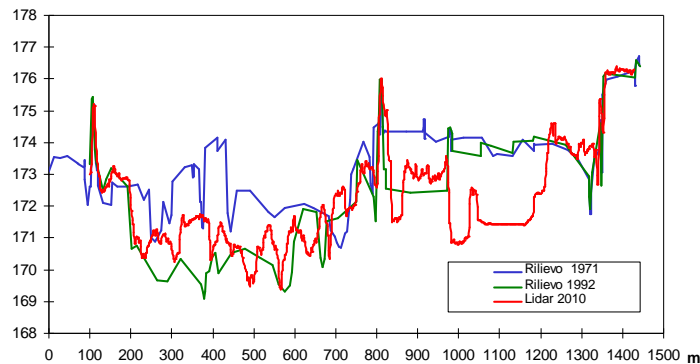
Confronto di sezioni di anni diversi in tre punti del tratto.

Nel primo grafico si nota un'inversione di tendenza tra il 1971-1992 e tra il 1992-2010. Nel primo ventennio si assiste all'asportazione di grandi quantitativi di materiale alluvionale mentre la quota del canale di deflusso rimane pressoché invariata. Nel ventennio successivo si nota un relativo ripascimento dell'alveo dovuto probabilmente ad una riduzione delle escavazioni. La sezione si trova a monte di un guado già presente dal 1971. Medesima tendenza presenta la seconda sezione. L'ultima invece, a monte del ponte dell'autostrada A4, mostra un approfondimento dei canali di circa 1 metro.

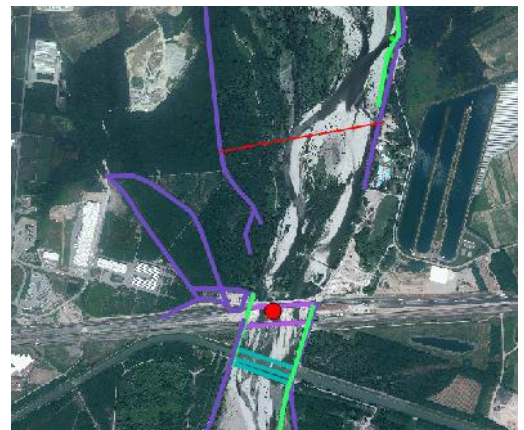
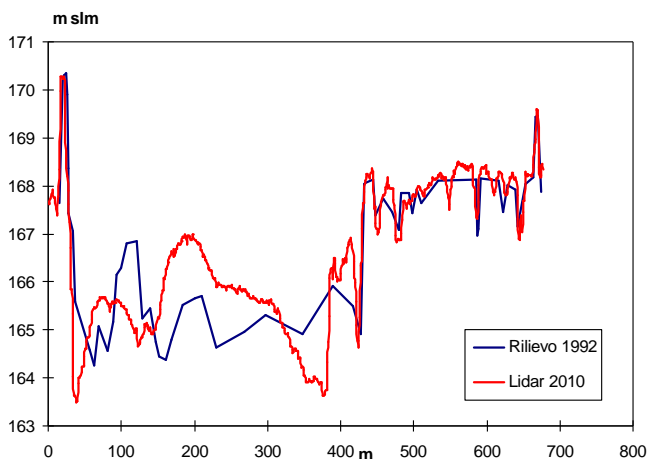
Confronto sezioni 1971, 1992, 2010



Confronto sezioni 1971, 1992, 2010 a sud di Arborio



Confronto sezioni 1972-2010



TRATTO 06SS3F723PI_2
A4 Stazione di Greggio - M. Giara

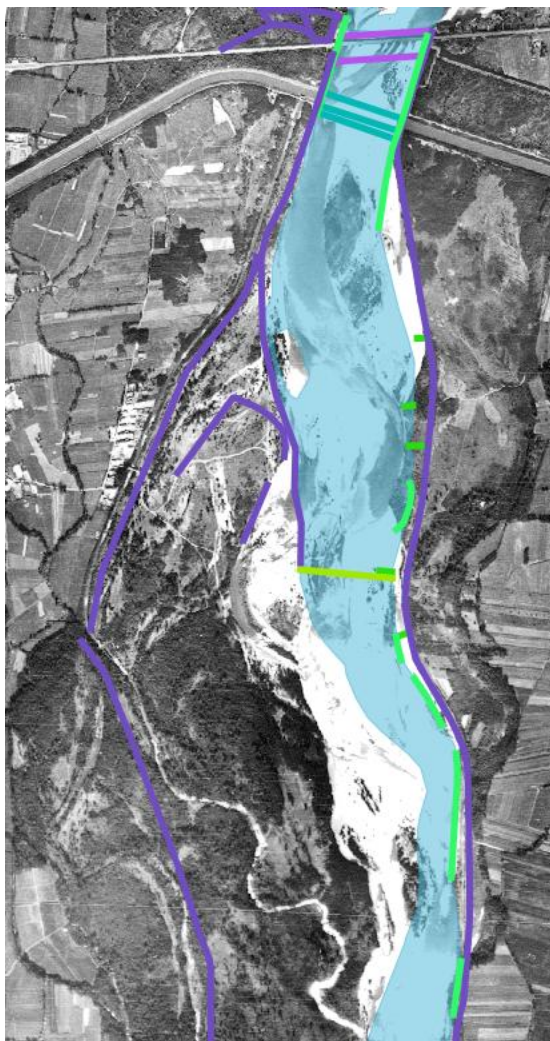


Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	3304
Larghezza media (m)	248
Pendenza (%)	0.39
Tipologia	SBA

NC: non confinato
SBA: sinuoso a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	B		
F9	A	A9	C1		
F10	A	A10	C1		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.19	0.37	0.10	0.67		
			SUFFICIENTE		

Il tratto inizia in corrispondenza del ponte autostradale, è interessato dal passaggio del canale Cavour e costeggia la prima parte del Parco delle Lame del Sesia. In sponda destra è presente una cava di inerti molto produttiva in passato; alla sua attività e alla costruzione degli argini in frodo all'alveo per buona parte del tratto, si possono attribuire i bassi punteggi degli indici di variazione morfologica. La tipologia del corso d'acqua dal 1954 è cambiata da wandering a sinuoso a barre alternate con una diminuzione in larghezza di alveo del 32%. A compromettere il punteggio dell'indice IQM concorrono anche le soglie costruite a difesa del ponte e del canale, (A9 in C).



Sulle fotografie aeree del 1954, in azzurro, è segnato l'alveo del Sesia nel 2012. In viola gli argini e in verde le difese spondali. Trasversalmente all'alveo sono segnate le opere ora esistenti. Si noti il cambiamento di larghezza dell'alveo.



Il nuovo ponte autostradale.



Il canale Cavour e le soglie a protezione dello stesso.

TRATTO 06SS3F723PI_3
M. Giara - Casc.to Devesio



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	2598
Larghezza media (m)	426
Pendenza (%)	0.35
Tipologia	W

NC: non confinato
W: wandering

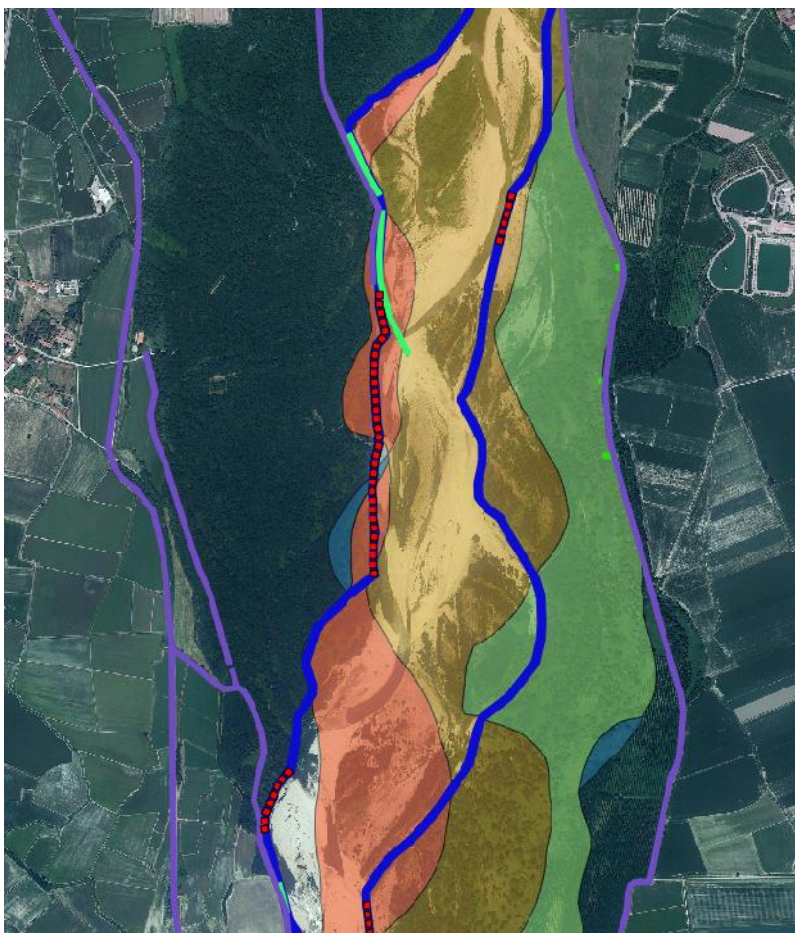
Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	C	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	A	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	A		
F12	A	A12	A		
F13	A		A		
IFM	IA	IV	IQM		
0.27	0.43	0.10	0.81		
			BUONO		

Il tratto si trova nel Parco delle Lame del Sesia, rispetto al tratto precedente l'alveo presenta larghezza maggiore e la tipologia corrisponde a un fiume wandering. Il sistema di arginature è sempre presente ma qui la fascia di pertinenza del fiume è molto più ampia da 750 m della parte iniziale si porta ai 1300 m di larghezza (A7 in B). Gli indici di funzionalità sono buoni ad eccezione di F2, presenza di piana inondabile che è in classe C a causa dell'approfondimento dell'alveo per la rimozione di sedimenti avvenuti in passato (tutti gli indici di variazione morfologica in B).

La classe IQM ricade in **"BUONO"**



Difesa spondale erosa.



La Carta delle tendenze evolutive del F. Sesia dal 1954 al 1994 evidenzia un restringimento progressivo dell'alveo con tendenza allo spostamento del corso d'acqua sulla destra idrografica; sia nell'alluvione del 1993 che in quella del 1994 e del 2000, la zona del Parco ha visto argini distrutti e terreni asportati. In arancio sono evidenziate le aree caratterizzate da asportazione di sedimenti dal 1954 al 1994. Tale tendenza è confermata nel ventennio successivo, le linee tratteggiate rosse indicano le erosioni di sponda recenti.

- Alveo 1994
- Area caratterizzata da asportazione di sedimenti fluviali
- Area abbandonata nel tempo dall'alveo attivo
- Area caratterizzata dall'alternarsi di processi erosivi e deposizionali
- Alveo 2012
- Sponda erosa

TRATTO 06SS3F723PI_4
Casc.ne Devesio - C.na Castel Merlino



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	5359
Larghezza media (m)	308
Pendenza (%)	0.29
Tipologia	RBA

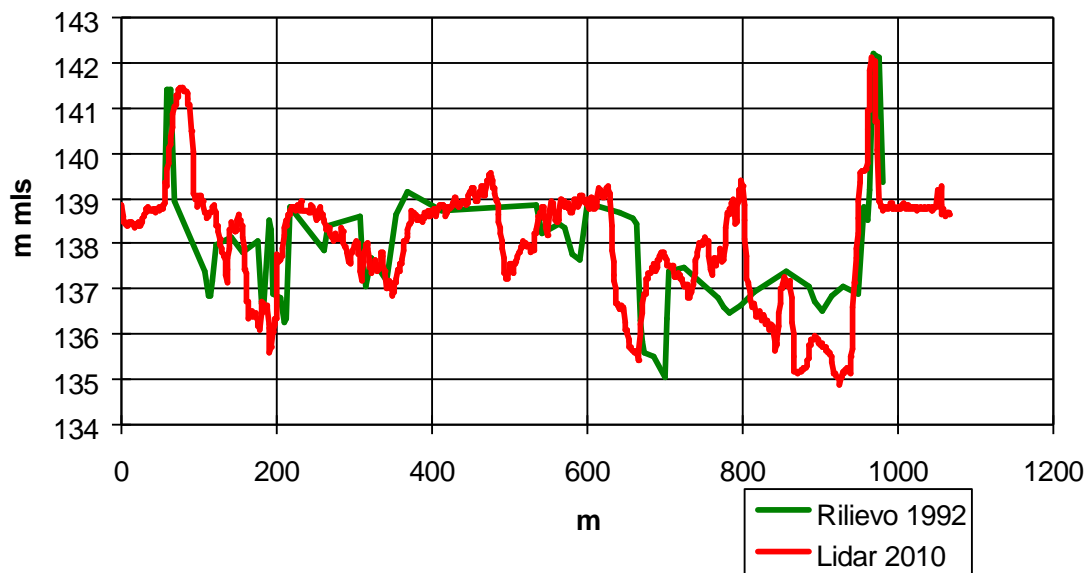
NC: non confinato
RBA: rettilineo a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	C	A2	A	V2	C
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	C		
F11	A	A11	A		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.20	0.42	0.08	0.70		
			SUFFICIENTE		

L'ultimo tratto che chiude il corpo idrico ha subito approfondimenti e restringimenti con una diminuzione di larghezza dell'alveo del 50% rispetto al 1954 (V2 e F2 in C). Dal confronto tra sezioni del 2010, sulla base del rilievo dtm Lidar e sezioni del 1992 non si notano ulteriori approfondimenti.

Il corso d'acqua da tipologia wandering è passato ad un alveo rettilineo a barre alternate anche se ancora con qualche ramo laterale attivabile durante le piene più importanti. Scarsa è la vegetazione perifluviale (F12 e F13 in B), il Sesia stretto dagli argini è circondato da coltivazioni che a volte occupano anche parte della stretta fascia in cui è costretto dalle opere di difesa. IQM è in classe " **SUFFICIENTE** " .

Confronto sezioni 1992-2010



Vista dell'alveo con alcune erosioni di sponda.



Pennello in fregio al corso d'acqua.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

La funzionalità del corpo idrico risente della tendenza generale al restringimento dell'alveo caratterizzata dall'innescio di processi erosivi e all'abbandono di aree inondabili, laterali all'alveo, durante le piene ordinarie, F2 in C o in B. I primi due tratti sono quelli maggiormente penalizzati per quanto riguarda la continuità e la configurazione morfologica. Il migliore risulta il terzo tratto che si trova nell'area protetta del Parco delle Lame del Sesia.

Sintesi dei valori IFM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	B	B	A	A
F2	C	B	C	C
F3	-	-	-	-
F4	B	B	A	B
F5	B	B	A	A
F6	-	-	-	-
F7	B	B	A	B
F8	-	-	-	-
F9	A	A	A	A
F10	A	A	A	A
F11	A	A	A	A
F12	C	A	A	B
F13	A	B	A	B
IFM_{tot}	0.18	0.19	0.27	0.20

Per quanto riguarda l'artificialità predomina la presenza di opere longitudinali di difesa e l'asportazione di inerti, indicatore A10 per tutti in classe C.

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	A	A
A6	B	B	B	B
A7	B	B	B	B
A8	B	B	A	A
A9	A	C1	A	A
A10	C	C1	C	C
A11	B	A	A	A
A12	A	A	A	B
IA_{tot}	0.39	0.37	0.43	0.42

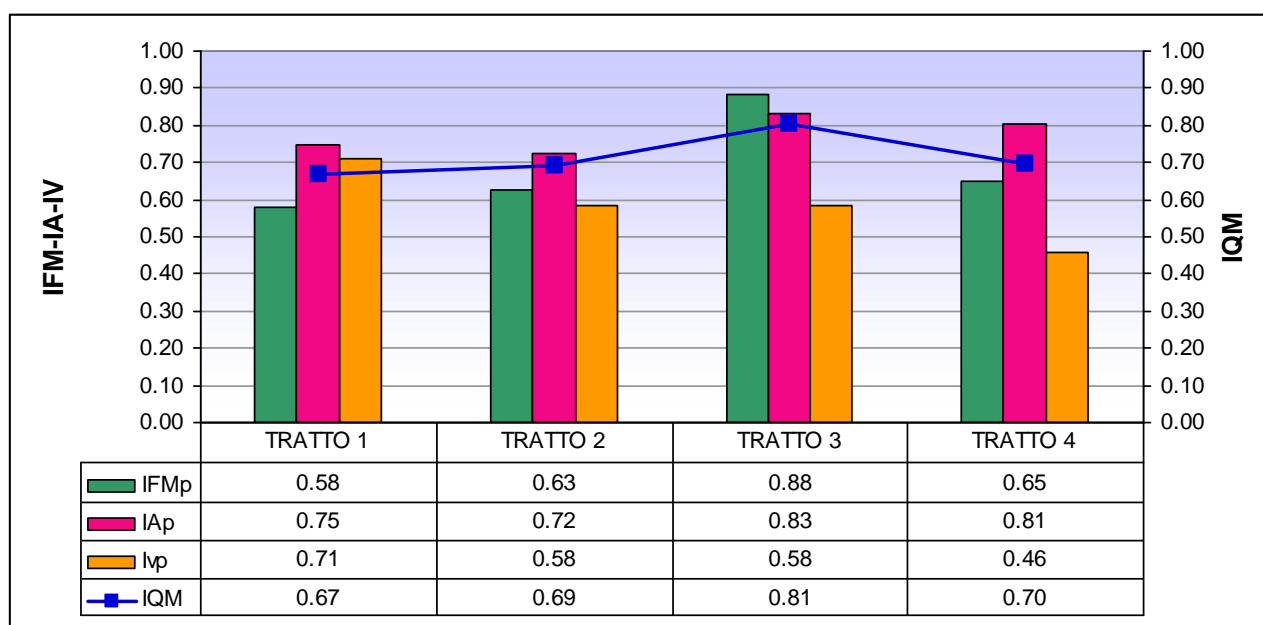
Gli indicatori di variazione mostrano che c'è stata una riduzione della larghezza dell'alveo con approfondimento dello stesso più o meno marcato. Conseguenza di ciò è stato il cambiamento dell'alveotipo verso forme di transizione sinuose come per il corpo idrico precedente.

Sintesi dei valori VM				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	A	B	B	B
V2	B	B	B	C
V3	B	B	B	B
VM _{tot}	0.12	0.10	0.10	0.08

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" anche se ciò è **dovuto unicamente al tratto 3**.

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	3304	0.669065	Sufficiente
2	4865	0.690647	Sufficiente
3	2598	0.805755	Buono
4	5359	0.697842	Sufficiente
Tot.	16126	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 grafico appare evidente che il corpo idrico presenta per tre tratti, dei quattro in cui è stato suddiviso, IQM sufficiente. Il primo tratto ha indici di funzionalità bassi, anche se è l'unico ad aver mantenuto nel tempo la tipologia d'alveo degli anni '50, a canali intrecciati. La larghezza della fascia occupata dai canali è ampia ma gli argini vicini continui ne limitano l'estensione laterale e la fascia di pertinenza fluviale risulta pertanto limitata. Il secondo tratto è penalizzato dall'asportazione di sedimenti in alveo e dalla presenza di molte opere trasversali nella parte iniziale quali ponti, soglie. Il tratto 3 è l'unico che presenta uno scostamento lieve dalle condizioni

ottimali e IQM è in classe Buono; grazie all'istituzione del Parco delle Lame del Sesia nel 1978, gli indici di funzionalità e artificialità sono i migliori del CI. Il quarto tratto è quello che ha subito variazioni morfologiche più intense con un restringimento dell'alveo maggiore del 35% e un salto tipologia fluviale dal 1954 al 2012.

Il cambiamento di alveotipo di alcuni tratti, per il riadattamento a nuovi apporti sedimentologici e di portata, vede anche mutare i processi associati. Ciò dovrebbe comportare un attento studio delle nuove dinamiche dell'alveo per determinarne l'evoluzione futura, l'interazione con le strutture umane esistenti e per quelle in progetto.

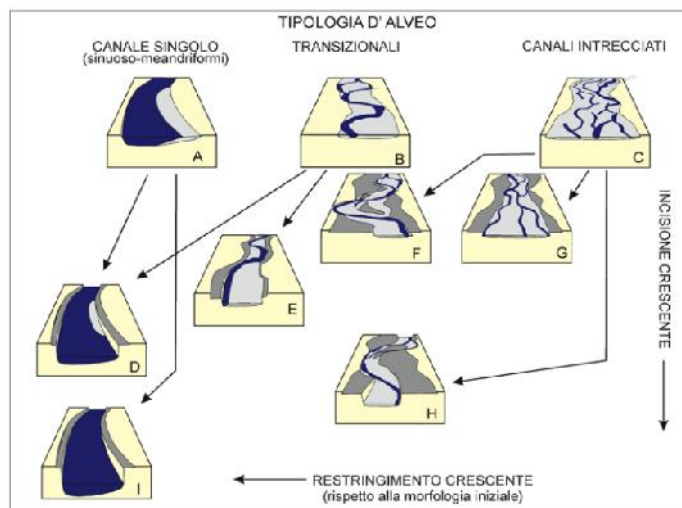
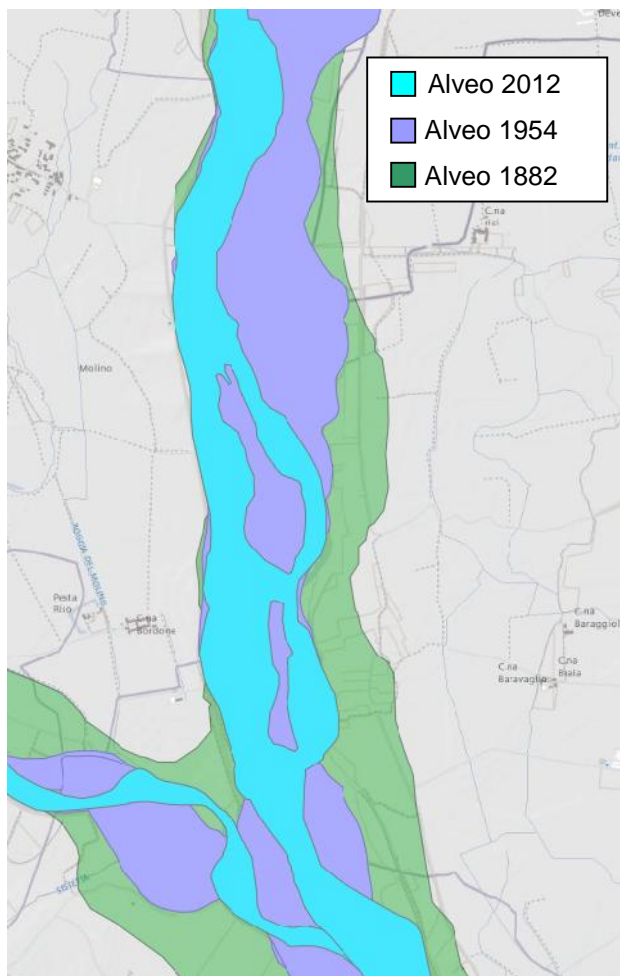
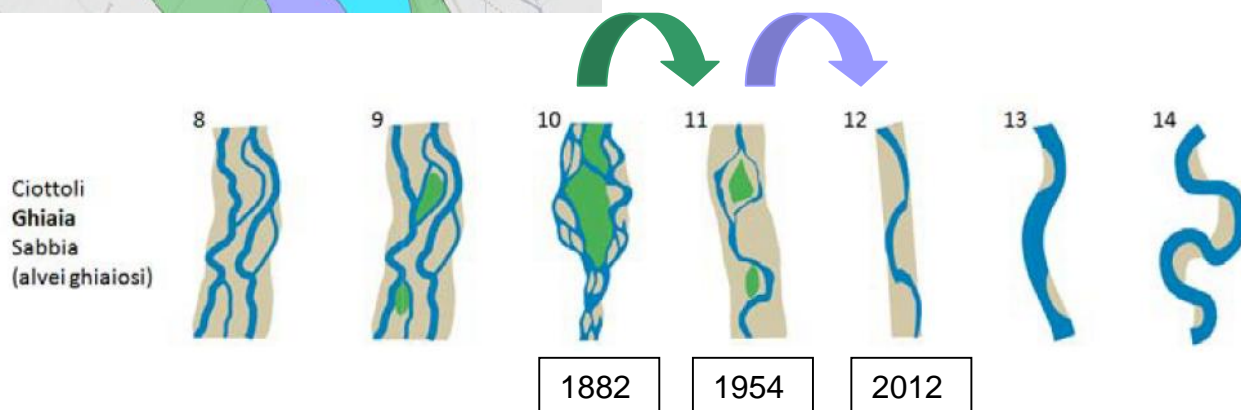


Figura 2.17 – Schema di classificazione delle variazioni morfologiche di fiumi italiani. (Da [SURIAN & RINALDI, 2003](#), modificato).



Tratto da IDRAIM Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua. Manuale e linee guida, ISPRA, Giugno 2014

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013-2014

FIUME SESIA CI 06SS4D724PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico considerato, lungo circa 42 Km, si snoda dalla confluenza del torrente Cervo sino alla confluenza nel F. Po e attraversa una unica unità fisiografica con morfologia tipica di bassa pianura. All'interno di tale unità sono stati distinti tre segmenti in funzione del profilo longitudinale del corso d'acqua e della variazione di direzione della valle. In tutto sono stati individuati quattro tratti omogenei sulla base della morfologia dell'alveo e delle opere trasversali.

TRATTO 06SS4D724PI_1 Confluenza del T. Cervo - Vercelli Sud



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	7456
Larghezza media (m)	156
Pendenza (%)	0.11
Tipologia	SBA

NC: non confinato;
SBA: sinuoso a barre alternate

Il tratto in esame si presenta unicursale non confinato sinuoso a barre alternate con larghezza media di circa 156 metri.

Il materiale d'alveo si caratterizza per la presenza di ghiaia e sabbia.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	A	A4	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	C		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM		IA	IV	IQM	
0.13		0.41	0.15	0.68	
			SUFFICIENTE		

La funzionalità geomorfologica del tratto è ridotta: a) per la presenza di tre opere di attraversamento che alterano moderatamente la continuità di flusso dei sedimenti e del materiale legnoso (F1); b) per la limitata presenza di piana inondabile (F2); c) per la discontinua fascia potenzialmente erodibile a causa dell'esistenza di difese di sponda e di argini vicini e a contatto (F5); d) per la scarsa presenza di vegetazione funzionale in fascia perifluviale.

Considerando l'artificialità, la maggiore criticità è certamente rappresentata dalle opere di fissazione delle sponde che hanno condizionato l'andamento planimetrico dell'alveo, dalla presenza di argini a contatto/vicini, e dai tre ponti che interferiscono col corridoio fluviale.

Le intense estrazioni in alveo del passato hanno modificato la larghezza dell'alveo del 73% nella

parte iniziale del tratto, anche se la variazione media del tratto è stata del 13%. Nel complesso l'IAM è pari a 0.32 e l'IQM a 0.68, il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente**.



Erosione della sponda idr. sinistra nei pressi di c.na Valgrande. (Ortofoto 1988-89, 2010, 2012)
Nell'immagine del 1988 si nota la difesa spondale, indicata dalla freccia, mentre nelle successive la forte erosione con aggiramento del traliccio dell'alta tensione (cerchio bianco) e della difesa stessa.

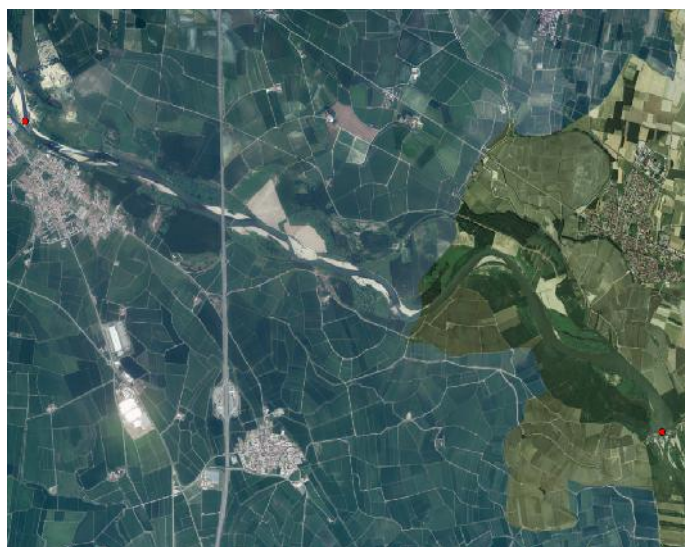


Ponte sul F. Sesia a Vercelli



Ponte ferroviario a Vercelli

TRATTO 06SS4D724PI_2
Vercelli Sud - traversa di Palestro



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	9279
Larghezza media (m)	127.36
Pendenza (%)	0.10
Tipologia	SBA

NC: non confinato;
SBA: sinuoso a barre alternate

Il tratto analizzato inizia a sud di Vercelli e per due terzi del tracciato si presenta unicursale con andamento quasi rettilineo a barre alternate, solo nella sua parte terminale diventa sinuoso.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	A	A4	B		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	C		
F9	B	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.19	0.34	0.12	0.65		
			SUFFICIENTE		

La funzionalità geomorfologica è condizionata: a) da una piana inondabile limitata e discontinua (F2); b) dalla presenza di opere di difesa spondale e di argini che impediscono i naturali processi di mobilità laterale dell'alveo (F5); c) dalla mancanza di continuità longitudinale della vegetazione peraltro parzialmente funzionale.

Considerando l'artificialità, la criticità principale è rappresentata dalle difese spondali, dalla traversa di derivazione che influenza l'indicatore (A4).

L'indice A8 in C è dovuto alla chiusura di un'ansa attraverso difese con conseguente restringimento dell'alveo.

Per le variazioni morfologiche, la larghezza dell'alveo si è ristretta del 31%.

Confrontando le sezioni rilevate nel 1962, nel 1992 e ottenute dal LiDAR (2010) si nota che a partire dagli anni '90 non si registrano

variazioni della quota del fondo, mentre tra il 1962 e il 1992 il fondo alveo si è abbassato di circa un metro.

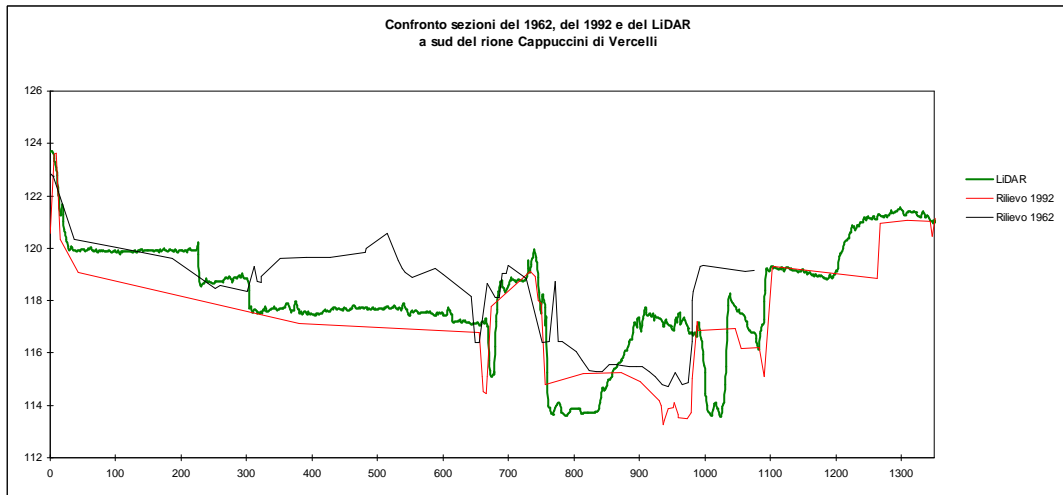
Il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente**.



Alveo del Sesia con barre laterali



Traversa di Palestro dalla sponda idrografica destra.



F.Sesia a monte della traversa di Palestro mostrava un andamento pseudomeandriforme (*Regione Piemonte-Servizio Geologico 1971*).



Attualmente il tratto è sinuoso a barre alternate ed è visibile solo un'ansa prima della traversa di Palestro (*Ortofoto 2012*). In verde le difese spondali costruite dopo gli anni '70, mentre in viola gli argini già riconoscibili nelle fotoaeree del 1971.

TRATTO 06SS4D724PI_3
Traversa di Palestro - Caresana



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	15749
Larghezza media (m)	126.33
Pendenza (%)	0.07
Tipologia	M

NC: non confinato
M: meandriforme

Il tratto in esame si presenta meandriforme con larghezza media di circa 126 m e scorre sul confine tra Lombardia e Piemonte.

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	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	A		
F8	C	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.10	0.42	0.13	0.64		
			SUFFICIENTE		

La funzionalità geomorfologica è ridotta: a) per la presenza della traversa di Palestro che altera la continuità di flusso dei sedimenti (F1); per l'assenza di una piana inondabile (F2); b) per la presenza di molte difese spondali, in corrispondenza della sponda esterna dei meandri, e di argini che riducono la fascia potenzialmente erodibile dal corso d'acqua (F5), limitano i processi di arretramento delle sponde e fissano la posizione delle sponde (F9); c) per la presenza di vegetazione in fascia perifluviale costituita da formazioni parzialmente funzionali (pioppeti).

Considerando l'artificialità, le criticità sono rappresentate dall'esistenza delle opere di difesa delle sponde e dagli interventi di rimozione dei sedimenti avvenuti in passato. Dal confronto delle sezioni rilevate

nel 1992 e ottenute dal LiDAR (2010) a monte del ponte di Caresana, si osserva che il fiume presenta una quota del fondo pressoché stabile e la sezione dell'alveo si è allargata. Il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente**.



Effetti sul trasporto al fondo della traversa di Palestro.



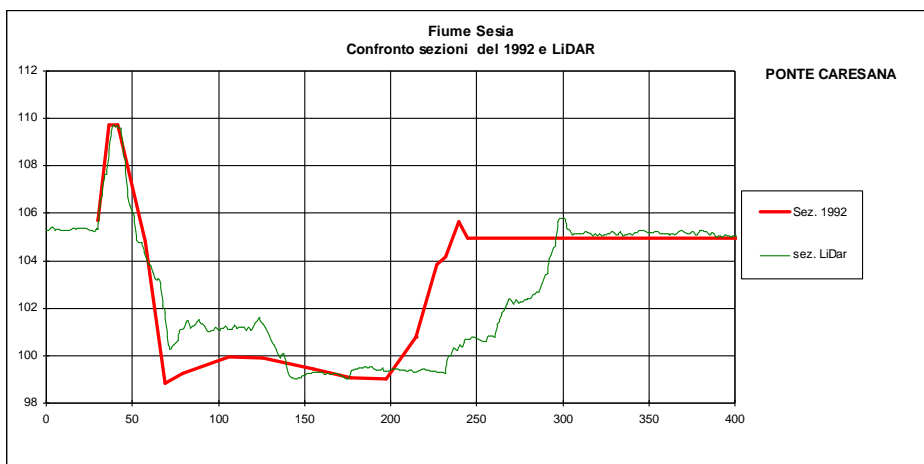
Sulla sponda idr. destra è visibile l'argine con difesa spondale.



Barra di meandro

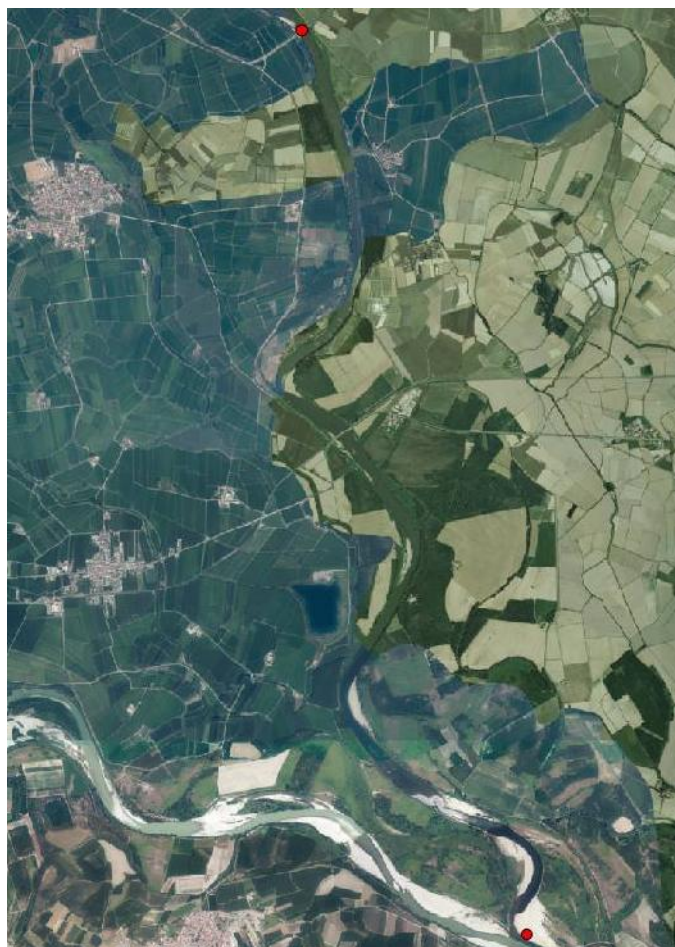


Sponde in erosione



Confronto della sezione a monte del ponte di Caresana (1992- LiDAR)

TRATTO 06SS4D724PI_4
Caresana- Confluenza Po



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	9864
Larghezza media (m)	131
Pendenza (%)	0.06
Tipologia	S

NC: non confinato;
S: sinuoso

Il tratto analizzato è non confinato, unicursale sinuoso.

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	A		
F5	C	A5	B		
F6	-	A6	C		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	B				
IFM	IA	IV	IQM		
0.10	0.41	0.13	0.63		
			SUFFICIENTE		

La funzionalità geomorfologica è condizionata: a) dalla presenza di due ponti che interferiscono col corridoio fluviale; b) dall'assenza della piana inondabile; c) dalla presenza di una fascia potenzialmente erodibile ridotta a causa della esistenza di difese di sponda e di argini; d) dalla presenza di vegetazione semifunzionale (F12).

Per l'artificialità, le criticità maggiori sono rappresentate dalle opere longitudinali, dagli argini e dalla presenza delle opere di attraversamento.

La variazione di larghezza dell'alveo si aggira attorno al 20% .

L'IQM è pari a **0.63**, il tratto presenta una qualità morfologica **sufficiente**.



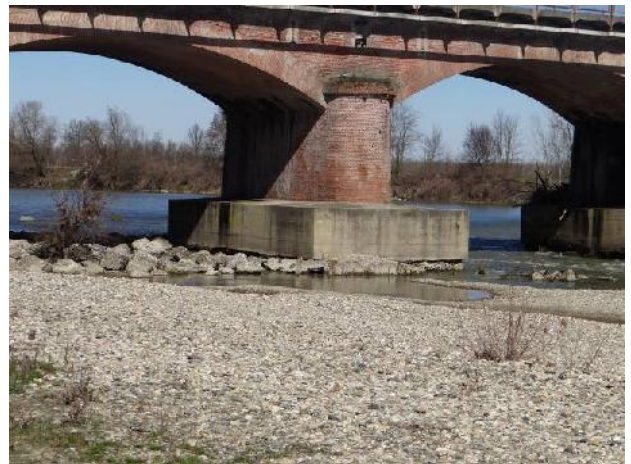
Attraversamento della SP 118 sul F.Sesia.



Pile del ponte della SP118 sottoescavate.



Ponte della SS596 sul F.Sesia.



Pila del ponte sottoescavata.

Considerazioni conclusive

Nel complesso il corpo idrico del F. Sesia 06SS4D724PI ha caratteristiche morfologiche sufficienti.

La funzionalità del corso d'acqua è limitata dalla presenza di opere di fissazione e di elementi artificiali che impediscono la potenziale mobilità laterale del corso d'acqua (F5), dall'ampiezza ridotta della piana inondabile (F2).

La vegetazione in fascia perifluviale è scarsa (F12, F13) giacché costituita da formazioni parzialmente funzionali (pioppeti) e circondata da terreni destinati ad uso agricolo.

Sintesi degli indici di funzionalità (IFM) per i diversi tratti				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
F1	B	A	B	B
F2	B	B	C	C
F3	-	-	-	-
F4	A	A	B	B
F5	C	C	C	C
F6	-	-	-	-
F7	B	A	A	A
F8	-	-	C	-
F9	A	B	B	B
F10	-	A	-	-
F11	C	C	C	C
F12	B	B	B	B
F13	B	B	B	B
IFM_{tot}	0.13	0.19	0.10	0.10

Considerando l'artificialità, le maggiori criticità sono rappresentate: dalle numerose difese spondali, costruite principalmente dopo gli anni '70 lungo tutto il corpo idrico. L'attività di rimozione dei sedimenti legata all'attività estrattiva, negli anni '50 - '70, è stata particolarmente intensa nel primo tratto in corrispondenza di Vercelli.

Sintesi degli indici di artificialità (IA) per i diversi tratti				
	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	B	A	A
A5	B	B	B	B
A6	B	C	C	C
A7	B	A	A	B
A8	A	C	A	A
A9	A	B	A	A
A10	C	B	B	B
A11	B	B	B	B
A12	B	B	B	B
IA_{tot}	0.41	0.34	0.42	0.41

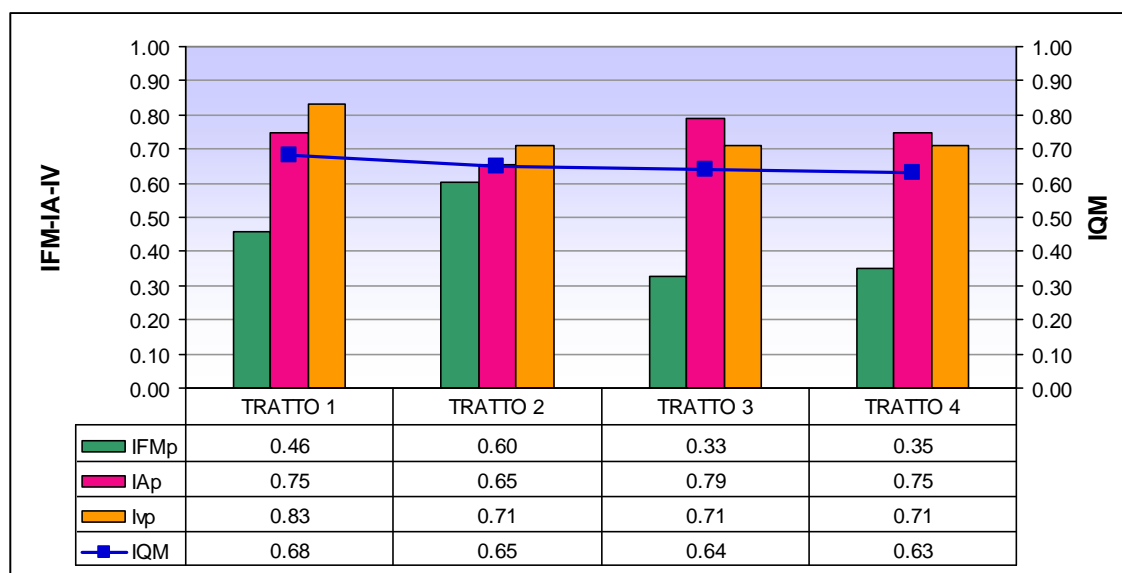
Gli indici di variazione morfologica indicano variazioni moderate sia della larghezza dell'alveo sia altimetrica.

Sintesi degli indici di variazione (IV) per i diversi tratti				
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
V1	A	A	A	A
V2	A	B	B	B
V3	B	B	B	B
IV tot	0.15	0.12	0.13	0.13

Calcolando la media pesata del valore IQM dei quattro tratti del CI 06SS4D724PI indagati, 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
1	7456	0.68	SUFFICIENTE
2	9284	0.65	SUFFICIENTE
3	15744	0.64	SUFFICIENTE
4	9864	0.63	SUFFICIENTE
TOTALE	42348	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.



Dalla lettura del grafico, si nota che il valore dell'IQM è piuttosto costante per tutti i tratti del c.i. 06SS4D724PI e che i subindici di funzionalità, principalmente, e di artificialità incidono pesantemente sulla definizione del valore IQM.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013 - 2014

FIUME TANARO CI 06SS4F802PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Confluenza Torrente Corsaglia – Traversa di Narzole

Il fiume Tanaro è localizzato nel settore sud-orientale della Regione Piemonte dove nasce in corrispondenza dei rilievi delle Alpi Liguri dalla confluenza dei torrenti Negrone e Tanarello. Pur essendo identificabile un tratto montano alpino dalla sua origine fino all'abitato di Ceva, il fiume attraversa, per gran parte del suo corso, settori prettamente collinari e si può considerare a grandi linee in prevalenza di natura confinata o semiconfinata. Il corpo idrico in oggetto si sviluppa nella parte iniziale del settore collinare ed è inciso tra la pianura alluvionale cuneese in sinistra e i rilievi collinari delle Langhe in destra idrografica.

Il Tanaro ha una storia evolutiva caratterizzata dal fenomeno della *tracimazione fluviale*¹ avvenuta per erosione del Tanaro in destra in corrispondenza dell'area fra Cherasco e Bra circa 40.000 anni fa. L'originario percorso proseguiva in direzione nord-ovest sul lato occidentale dei rilievi del Roero fino a Carmagnola, dove confluiva nel Po, mentre a seguito della deviazione fluviale si osserva a Cherasco una curva a gomito con marcata variazione della direzione verso nord-est. Tale fenomeno ha determinato per il corso del Tanaro una forte tendenza erosiva, tuttora in atto, che comporta la presenza di caratteristiche valutate negativamente, secondo il metodo IDRAIM, ma in realtà di origine naturale (scarsa presenza o assenza di piana inondabile, alveo poco variabile, scarsi processi di arretramento delle sponde, ecc.).

Il corpo idrico 06SS4F802PI, lungo circa 58 km, si può suddividere in una prima parte ad andamento meandriforme (sino all'abitato di Farigliano) e in una seconda parte ad andamento sinuoso. Gli indicatori che concorrono alla definizione dell'IQM non mostrano variazioni marcate lungo il CI, che si presenta tutto sommato abbastanza omogeneo, per tale ragione i tratti individuati hanno lunghezza generalmente superiore a quella indicata dal metodo IDRAIM (5 km) e i valori complessivi di IQM si discostano di pochi decimi gli uni dagli altri.

Si ricorda infine che il territorio limitrofo al fiume Tanaro è stato pesantemente coinvolto dall'evento alluvionale del novembre 1994, nel corso del quale, lungo il CI in oggetto, buona parte della pianura alluvionale venne occupata dalle acque di esondazione.

L'analisi del presente corpo idrico è stata condotta con la collaborazione della dott.ssa Zerbato e del dott. Gaido della Direzione regionale Opere pubbliche, difesa del suolo, economia montana e foreste.

¹ *tracimazione fluviale*: trasferimento improvviso del deflusso da un bacino ad un altro contiguo, avente quote di fondovalle più basse, per erosione laterale del corso d'acqua tracimante

TRATTO 06SS4F802PI_1

Confluenza Torrente Corsaglia – Traversa di Niella Tanaro



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	7218
Larghezza media (m)	62
Pendenza (%)	0.30
Tipologia	M

SC: semi confinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	A	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM 0.14		IA 0.40		IV 0.15	
IQM 0.69 –Sufficiente					

Il tratto, caratterizzato da un ambito semi-confinato, ha un andamento meandriforme e la pianura alluvionale, di estensione limitata, è compresa tra i rilievi delle Langhe in destra e le alluvioni antiche terrazzate in sinistra idrografica.

Buona parte degli indici di funzionalità assume valori intermedi; i fattori di condizionamento sono la presenza di opere trasversali che influenzano il flusso longitudinale dei sedimenti, l'esiguità della pianura inondabile, la fascia potenzialmente erodibile limitata, anche per motivi di naturale evoluzione del corso d'acqua, come detto nell'introduzione. Anche le forme e i processi tipici della configurazione morfologica sono in parte alterati,

essendo riconoscibili barre ghiaiose, ma non localizzate in corrispondenza dei meandri come ci si potrebbe aspettare. Per quanto riguarda le formazioni vegetali funzionali, hanno un'estensione areale limitata ma una buona continuità lineare.

L'artificialità è rappresentata da: attraversamenti stradali e ferroviari (questi ultimi ormai in stato di abbandono); presenza di traverse che comportano anche un'alterazione delle portate solide; presenza seppur limitate di difese spondali. Gli indicatori relativi al taglio di vegetazione e alla rimozione di sedimenti sono stati valutati con il valore intermedio in assenza di dati certi.

Per quanto riguarda le variazioni, rispetto alla situazione passata si registra solo una modesta variazione altimetrica. L'indice IQM complessivamente ha il valore di 0.69, che corrisponde alla parte alta della classe SUFFICIENTE.



Uno dei ponti della strada di fondovalle con pile in alveo
(immagine gentilmente concessa dalla dott. Zerbatò)



Traversa di derivazione al limite di valle del tratto
(immagine gentilmente concessa dalla dott. Zerbatò)

TRATTO 06SS4F802PI_2

Traversa di Niella Tanaro – Confluenza Torrente Ellero



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	7322
Larghezza media (m)	48
Pendenza (%)	0.20
Tipologia	SBA

SC: semi confinato

SBA: transizionale sinuoso a barre alternate

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM 0.12		IA 0.38		IV 0.13	
IQM 0.62 – Sufficiente					

Il tratto 2 è caratterizzato da tipologia sinuosa a barre alternate, con presenza discontinua di barre. Per il resto presenta caratteristiche assai simili al tratto precedente sia per quanto riguarda la funzionalità morfologica che differisce solo per la variabilità della sezione che in questo tratto è penalizzata nella parte conclusiva (nei pressi dell'abitato di Bastia Mondovì), sia per gli indicatori di artificialità che rispetto al tratto precedente mostrano un peggioramento dell'indice A2 indotto dalle traverse presenti a monte. Lungo questo tratto è stata recentemente realizzata una centralina idroelettrica della quale però non sono ancora noti i dati prelievo, pertanto non se ne conosce l'impatto sulla portata liquida.

Gli indicatori di variazioni morfologiche infine, mostrano un peggioramento relativo alla variazione di larghezza, che risulta essere inferiore rispetto alla situazione degli anni 50. L'indice IQM complessivo è pari a 0.62, compreso quindi nella classe di qualità SUFFICIENTE.



L'alveo nella parte centrale del tratto
(immagine gentilmente concessa dalla dott.ssa Zerbato)



Traversa di derivazione immediatamente a monte dell'abitato di Bastia Mondovì
(immagine gentilmente concessa dalla dott.ssa Zerbato)

TRATTO 06SS4F802PI_3

Confluenza Torrente Ellero – Confluenza Torrente Pesio



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	6374
Larghezza media (m)	61
Pendenza (%)	0.25
Tipologia	M

SC: semi confinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	B
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	B	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	A				
IFM 0.13		IA 0.40		IV 0.13	
IQM 0.65 – Sufficiente					

0.65, corrispondente alla classe SUFFICIENTE.

Questo tratto è nuovamente caratterizzato da morfologia meandriforme e presenta molte analogie con i tratti precedenti. I principali elementi di alterazione della naturalità sono rappresentati dalla presenza di attraversamenti, di una traversa di derivazione che causa alterazioni delle forme tipiche della configurazione e di una centralina idroelettrica di recente realizzazione, di cui non si conosce ancora l'impatto sulle portate liquide. Le variazioni morfologiche sono analoghe a quelle del tratto precedente. L'estensione areale della vegetazione perifluviale è molto limitata, mentre è piuttosto continua l'estensione lineare. L'indice IQM complessivo ha valore pari a



La traversa di derivazione nella parte iniziale del tratto



Opera di presa della centralina idroelettrica di recente realizzazione

TRATTO 06SS4F802PI_4
Confluenza Torrente Pesio – Confluenza Fosso di Garino



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	6965
Larghezza media (m)	69
Pendenza (%)	0.24
Tipologia	M

SC: semi confinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	B1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	C		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	A				
IFM 0.10		IA 0.36		IV 0.15	
IQM 0.61 – Sufficiente					

Il presente tratto attraversa l'abitato di Clavesana ed è caratterizzato da una funzionalità morfologica medio-bassa, penalizzata dalla presenza della diga dell'ex-Cotonificio e della traversa di derivazione della Edison, che oltre ad incidere sulla continuità longitudinale nel flusso di sedimenti, causano profonda alterazione delle forme morfologiche, creando a monte delle opere tratti del tutto privi di forme deposizionali. L'alterazione del regime idrologico causato dalla diga dell'ex-Cotonificio è limitato al tratto compreso tra l'opera stessa e il punto di restituzione sul lato opposto del meandro e quindi non influisce sull'indice A3, mentre entrambi gli sbarramenti comportano l'assegnazione del valore peggiore

all'indicatore relativo all'alterazione delle portate solide (A4). Gli altri indici sono in linea con quanto rilevato per i tratti precedenti, mentre per quanto riguarda le variazioni morfologiche si registra un restringimento minore rispetto alla situazione degli anni 50.

L'indice IQM complessivo è pari a 0.61 corrispondente alla classe di qualità SUFFICIENTE.



Vista ripresa da valle verso monte della diga dell'ex – Cotonificio di Clavesana



Traversa di derivazione Edison

TRATTO 06SS4F802PI_5

Confluenza Fosso di Garino - Farigliano ponte loc. Fornace



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	8050
Larghezza media (m)	65
Pendenza (%)	0.20
Tipologia	M

SC: semi-confinato
M: meandriforme

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	A
F2	B	A2	C1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM 0.15		IA 0.41		IV 0.15	
IQM 0.71 – Buono					

Il presente tratto è stato individuato nonostante sia particolarmente lungo (più di 8 km) perchè mantiene caratteristiche morfologiche e di artificialità costanti.

La funzionalità morfologica è migliore per alcuni indicatori rispetto ai tratti precedenti, per esempio risulta un po' più ampia la fascia potenzialmente erodibile e questo permette una maggiore variabilità della sezione. Sempre molto limitata invece l'ampiezza delle formazioni funzionali in fascia perfluviale.

L'indicatore di artificialità che assume il valore peggiore è l'A2, relativo alle opere di alterazione delle portate solide a monte del tratto in oggetto, in quanto risente dell'influenza della diga di Clavesana. Gli altri indicatori, ad

eccezione di quello relativo alle opere di attraversamento, hanno basso impatto. A10, A11 e A12 sono valutati con il valore intermedio in assenza di dati certi.

Le variazioni morfologiche rispetto alla situazione degli anni 50 non sono particolarmente significative.

L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.71, che corrisponde al valore di ingresso per la classe di qualità BUONO.



Ripresa verso monte dal ponte ferroviario in località Naviante, nel comune di Farigliano



L'alveo nei pressi dell'abitato di Farigliano

TRATTO 06SS4F802PI_6
Farigliano ponte loc. Fornace - Confluenza rio Rilavetto



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4375
Larghezza media (m)	71
Pendenza (%)	0.20
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	C	A2	C1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	B	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	C				
IFM 0.12		IA 0.40		IV 0.13	
IQM 0.65 – Sufficiente					

A partire da questo tratto il corso d'acqua cambia significativamente la propria configurazione morfologica perdendo il carattere meandriforme per diventare sinuoso.

La funzionalità ha una qualità intermedia ed è condizionata dall'indicatore relativo alla piana inondabile, che nei tratti precedenti era presente in limitata quantità mentre nel presente tratto è praticamente assente. È possibile che l'assenza di piana inondabile sia dovuta al fatto che da questo punto in poi il corso d'acqua sembra essere un po' più inciso, caratteristica che giustifica anche la limitata presenza di processi di arretramento delle sponde e di variabilità della sezione, così

come la variazione di morfologia rispetto a quanto avviene a monte. Negativi sono anche gli indicatori relativi alla vegetazione. L'artificialità è penalizzata dall'indicatore A2 (a causa della presenza a monte della diga di Clavesana), dall'A7, per la presenza di alcuni tatti di argine in sponda destra. Per gli indici A10, A11 e A12, vale quanto detto per i tratti precedenti.

Anche l'indice V1, relativo alla variazione di configurazione morfologica rispetto agli anni 50, in questo tratto peggiora la propria valutazione, in quanto rispetto al passato ha perso significativamente la presenza di barre lungo l'alveo. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.65, corrispondente alla classe SUFFICIENTE.



L'alveo in corrispondenza del punto iniziale del tratto.



L'alveo nella parte intermedia del tratto, a contatto con il versante collinare delle Langhe.

TRATTO 06SS4F802PI_7

Confluenza rio Rilavetto – Confluenza torrente Rea



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	4557
Larghezza media (m)	89
Pendenza (%)	0.28
Tipologia	S

NC: non confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	B	A2	C1	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	B		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM 0.15		IA 0.35		IV 0.13	
IQM 0.63 – Sufficiente					

Tratto sinuoso, caratterizzato nella prima parte da un meandro che nel corso dell'evento alluvionale di novembre 1994 venne tagliato da un ampio canale tuttora evidente e saltuariamente occupato dall'acqua.

Proprio all'uscita di tale meandro è presente una traversa di derivazione a scopo irriguo che ostacola la continuità longitudinale dei sedimenti, senza però influire troppo pesantemente sulla portata liquida. La presenza di piana inondabile è circoscritta così come i tratti di sponda in arretramento. Gli indicatori relativi alla vegetazione sono generalmente negativi.

L'artificialità risente ancora della diga di Clavesana, della traversa citata precedentemente e della presenza di alcuni attraversamenti, sia stradali sia ferroviari.

Le variazioni morfologiche sono evidenti per quanto riguarda la variazione di configurazione (negli anni 50 era sinuoso a barre alternate) e le variazioni altimetriche, che comunque risultano contenute entro i 3 metri.

L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.63, corrispondente alla classe di qualità SUFFICIENTE.



L'alveo nella parte iniziale del tratto, al fondo è visibile il ponte della ferrovia Bra-Ceva, ormai in disuso



L'alveo in corrispondenza del ponte abbattuto lungo la strada provinciale per Monchiero. E' visibile l'affioramento del substrato roccioso.

TRATTO 06SS4F802PI_8
Confluenza torrente Rea – Traversa di Narzole



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	5226
Larghezza media (m)	75
Pendenza (%)	0.13
Tipologia	S

SC: semi confinato
S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	A	A1	A	V1	B
F2	B	A2	B2	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	A		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM 0.17		IA 0.43		IV 0.13	
IQM 0.73 – Buono					

Il presente tratto a morfologia sinuosa, non presenta particolari alterazioni nè per quanto riguarda la funzionalità (solo gli indicatori della vegetazione hanno valore negativo, mentre quelli relativi alla presenza di piana inondabile e di processi di arretramento delle sponde hanno valore intermedio) nè per quanto riguarda l'artificialità, che presenta valori buoni ad eccezione dell'indice A2, che risente ancora della diga di Clavesana ma in misura minore rispetto ai tratti a monte e l'A5 per la presenza di alcuni attraversamenti. Anche per questo tratto gli indici A10, A11 e A12 hanno valore intermedio in assenza di dati certi.

Le considerazioni riguardo le variazioni morfologiche rispetto alla

situazione degli anni 50 sono analoghe a quelle fatte per i tratti immediatamente precedenti. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.73, che corrisponde alla classe di qualità BUONO.



L'alveo nella parte intermedia del tratto.



Traversa in massi a servizio dell'area in cava ubicata in sponda destra, poco a valle della confluenza del torrente Mondalavia.

TRATTO 06SS4F802PI_9

Traversa di Narzole – Confluenza Torrente Stura di Demonte



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	7749
Larghezza media (m)	68
Pendenza (%)	0.16
Tipologia	S

SC: semi confinato

S: sinuoso

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	B
F2	C	A2	B2	V2	A
F3	-	A3	A	V3	B
F4	B	A4	B		
F5	A	A5	B		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	-	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	B		
F13	B				
IFM 0.14		IA 0.40		IV 0.13	
IQM 0.66 – Sufficiente					

L'ultimo tratto del c.i. 06SS4F802PI_9 presenta caratteristiche analoghe al precedente. Per quanto riguarda la funzionalità morfologica gli elementi di pressione sono costituiti dall'assenza pressochè totale di piana inondabile, dagli scarsi processi di arretramento delle sponde e dall'ostacolo al deflusso dei sedimenti costituito dalla piccola diga dell'Enel Green Power posta in corrispondenza del punto iniziale del tratto. Negativi anche in questo tratto gli indicatori relativi alla vegetazione. L'artificialità risente ancora della diga di Clavesana ed è incrementata dalla presenza della diga Enel e degli attraversamenti. Per le variazioni valgono le considerazioni fatte per i tratti precedenti. L'indice IQM complessivo ha valore pari a 0.66,

corrispondente alla classe di qualità SUFFICIENTE.



Piccola diga dell'Enel Green Power, in corrispondenza del punto iniziale del tratto (immagine gentilmente concessa dalla dott.ssa Zerbato).



Antico pennello in massi, ormai non più connesso con l'alveo (immagine gentilmente concessa dalla dott.ssa Zerbato).

Considerazioni conclusive

Sintesi dei valori IFM									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
F1	B	B	B	B	B	A	B	A	B
F2	B	B	B	B	B	C	B	B	C
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F4	B	B	B	B	B	B	B	B	B
F5	B	B	A	A	A	A	A	A	A
F6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F7	B	B	B	C	A	A	A	A	A
F8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F9	A	B	B	C	A	B	A	A	A
F10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F11	C	C	C	C	C	C	C	C	C
F12	B	B	C	C	C	C	C	C	C
F13	A	A	A	A	B	C	B	B	B
IFM	0.14	0.12	0.13	0.10	0.15	0.12	0.15	0.17	0.14

Osservando la tabella precedente, nella quale vengono messi a confronto gli indici di funzionalità morfologica si rileva come ci sia una sostanziale omogeneità di caratteristiche lungo il CI 06SS4F802PI. La continuità longitudinale dei sedimenti è spesso ostacolata dalla presenza di ponti, talvolta con le pile in alveo, e soprattutto di traverse di derivazione, per lo più a scopo irriguo. La piana inondabile è molto limitata se non del tutto assente (come nei tratti 6 e 8). I processi di arretramento delle sponde (F4) sono sempre contenuti, a fronte di una fascia erodibile abbastanza ampia. La configurazione morfologica del CI è meandriforme nei primi 5 tratti per poi diventare sinuosa, probabilmente come conseguenza del maggior risentimento degli effetti dovuti alla tracimazione fluviale avvenuta per erosione del Tanaro in destra in corrispondenza dell'area fra Cherasco e Bra circa 40.000 anni fa. Il substrato non è sempre visibile in quanto il fondo alveo è profondo, ma talvolta il corso d'acqua scorre direttamente su substrato roccioso; tale aspetto non è stato valutato negativamente in virtù del regime prevalentemente erosionale legato però a cause naturali (tracimazione fluviale come detto precedentemente). Emergono, come indicatori negativi pressoché costanti, la scarsa estensione areale delle formazioni funzionali (F12) e la limitata quantità di materiale legnoso di grandi dimensioni (F11).

Sintesi dei valori IA									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
A1	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A2	A	B1	B1	B1	C1	C1	C1	B2	B2
A3	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A4	B	B	B	C	A	A	B	A	B
A5	B	B	B	B	B	A	B	B	B
A6	B	B	A	A	A	A	A	A	A
A7	A	A	A	B	A	B	A	A	A
A8	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A9	B	B	B	B	A	A	B	A	A
A10	B	B	B	B	B	B	B	B	B
A11	B	B	B	B	B	B	B	B	B
A12	B	B	B	B	B	B	B	B	B
IA	0.40	0.38	0.40	0.36	0.41	0.40	0.35	0.43	0.40

L'artificialità non mostra elementi particolarmente critici e persistenti; i valori peggiori sono indotti dalla presenza di numerose traverse di derivazione che alterano le portate solide, condizionando anche l'indice A2, riferito alle opere presenti nei tratti a monte. In particolare su questo indice pesa la presenza della diga dell'ex- Cotonificio di Clavesana che fa sentire la proprio influenza in modo abbastanza importante su tutti i tratti a valle. Le portate liquide, nonostante le numerose derivazioni per lo più a scopo irriguo, non sembrano essere penalizzate, ma i dati di derivazione non sempre si possono ritenere del tutto esaustivi.

Il CI viene più volte attraversato da ponti anche con pile in alveo, in particolare quelli della linea ferroviaria Bra – Ceva ormai in disuso dall'alluvione del 1994.

Lungo il corso d'acqua vi sono sporadiche difese spondali, la cui estensione quasi non influenza gli indicatori relativi. In alcuni punti si riconoscono ancora, mascherate dalla vegetazione vecchie opere, realizzate precedentemente agli anni 50, ma ormai non più connesse con l'andamento attuale dell'alveo.

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.

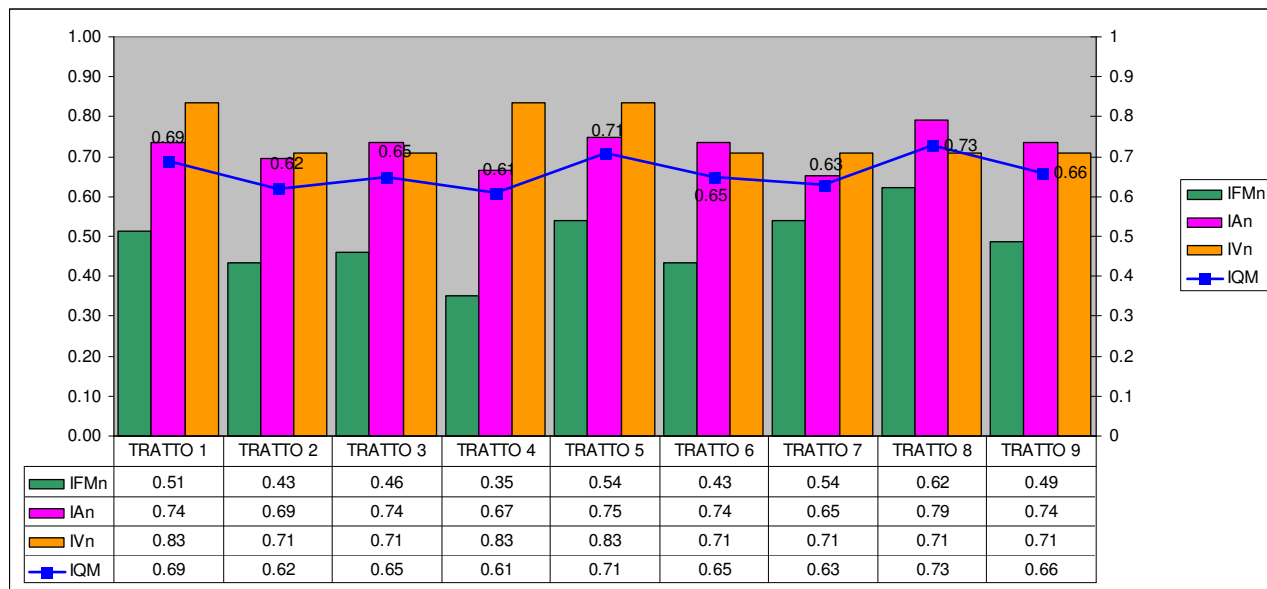
Sintesi dei valori IV									
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
V1	A	A	A	A	A	B	B	B	B
V2	A	B	B	A	A	A	A	A	A
V3	B	B	B	B	B	B	B	B	B
IV	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.13	0.13	0.13	0.13

Le variazioni morfologiche rispetto al passato sono contenute; per quanto riguarda la configurazione morfologica (V1) non è cambiata nei tratti meandriformi, mentre nei tratti sinuosi la diminuzione delle barre longitudinali comporta il passaggio tra morfologie contigue da "sinuoso a barre alternate" a "sinuoso". La larghezza dell'alveo non ha subito modificazioni particolari, mentre l'approfondimento è sempre contenuto entro i 3 metri.

Considerando la media pesata dei 9 tratti, il valore generale dell'IQM ottenuto è 0.66, corrispondente alla classe "SUFFICIENTE".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
1	7218	0.69	Sufficiente
2	7322	0.62	Sufficiente
3	6374	0.65	Sufficiente
4	6965	0.61	Sufficiente
5	8050	0.71	Buono
6	4375	0.65	Sufficiente
7	4557	0.63	Sufficiente
8	5226	0.73	Buono
9	7749	0.66	Sufficiente
Tot.	57836	0.66 (media pesata)	Sufficiente

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 piuttosto costante oscillando da un minimo di 0.61 ad un massimo di 0.73 (classe di qualità Sufficiente e per due tratti Buono, ma nei valori iniziali di tale classe). Si nota come la funzionalità e l'artificialità mostrano il valore peggiore nel quarto tratto che scorre all'interno dell'abitato di Clavesana, l'unico ad attraversare un centro abitato e quindi quello in cui la naturalità risulta più condizionata dalla presenza di infrastrutture.

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2013 - 2014

TORRENTE VARAITA CI 04SS2N921PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

TRATTO 04SS2N921PI_1
Attraversamento di Sampeyre



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	976
Larghezza media (m)	27
Pendenza (%)	2.6
Tipologia	CS

C: confinato
CS: canale singolo

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità		Artificialità		Variazioni	
F1	B	A1	A	V1	< 30m
F2	-	A2	B2	V2	< 30m
F3	C	A3	A	V3	< 30m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	B		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	B	A9	A		
F10	A	A10	B		
F11	A	A11	B		
F12	B	A12	B		
F13	A				
IFM 0.24		IA 0.45		IV -	
IQM 0.69 – Sufficiente					

Nella presente relazione viene analizzato il tratto iniziale del c.i. 04SS2N921PI fino all'invaso di Sampeyre. I successivi tratti sono oggetto di studio e analisi da parte della Direzione Opere Pubbliche di Regione Piemonte.

Il breve tratto attraversa l'abitato di Sampeyre in ambito confinato e con morfologia a canale singolo.

La funzionalità morfologica risente dell'antropizzazione dei luoghi, in particolare risultano compromessi la connessione tra versanti e corso d'acqua, la continuità longitudinale del flusso, la variabilità della sezione e la presenza di formazioni funzionali. Il grado di artificialità è determinato principalmente dalla presenza nella parte montana del

bacino del torrente Varaita della diga di Castello e lungo il tratto in oggetto dai muri di difesa in destra idrografica, in corrispondenza dell'area del campeggio, da difese spondali in sinistra e da alcuni attraversamenti. Nel complesso l'indice complessivo IQM risulta essere pari a 0.69, corrispondente al passaggio tra la classe Sufficiente e Buono.



Parte iniziale del tratto.



Ponte e muri di difesa in destra idrografica.



In destra idrografica si osserva il muro a protezione dell'area adibita a campeggio.



Difese spondali in sinistra idrografica, immediatamente a valle della passerella pedonale.