

**Sediment Management in Channel Networks:
from Measurements to Best Practices
8–9 November 2018
Free University of Bozen-Bolzano**

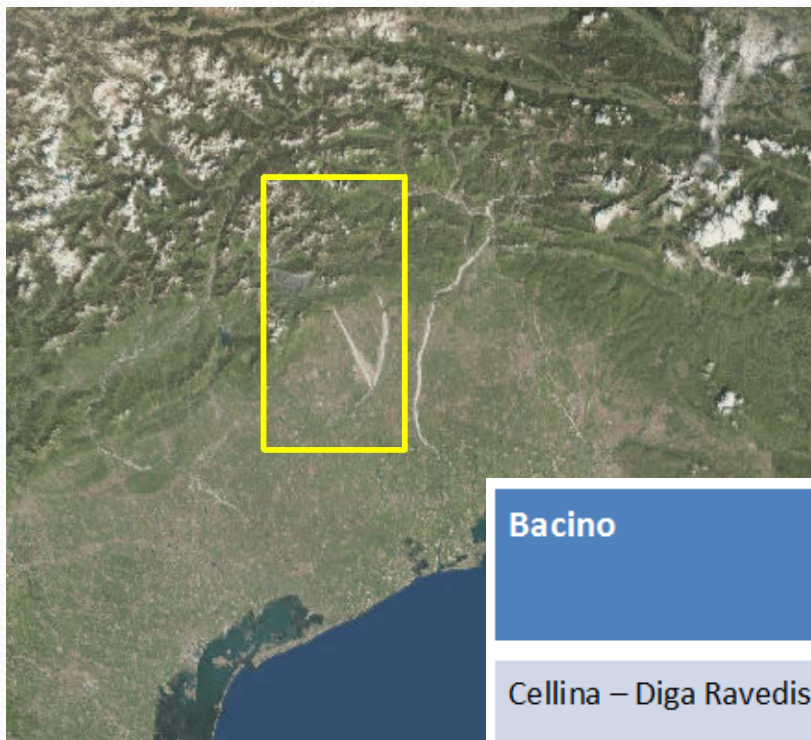
Nuovo approccio per la gestione dei sedimenti: il caso del bacino Cellina- Meduna

Relatore: Dott. Geol. Alberto Cisotto
(Michele Ferri, Matteo Bisaglia, Marco Gamba, Roberta Ottoboni, Francesca Mastellone, Martina Monego)

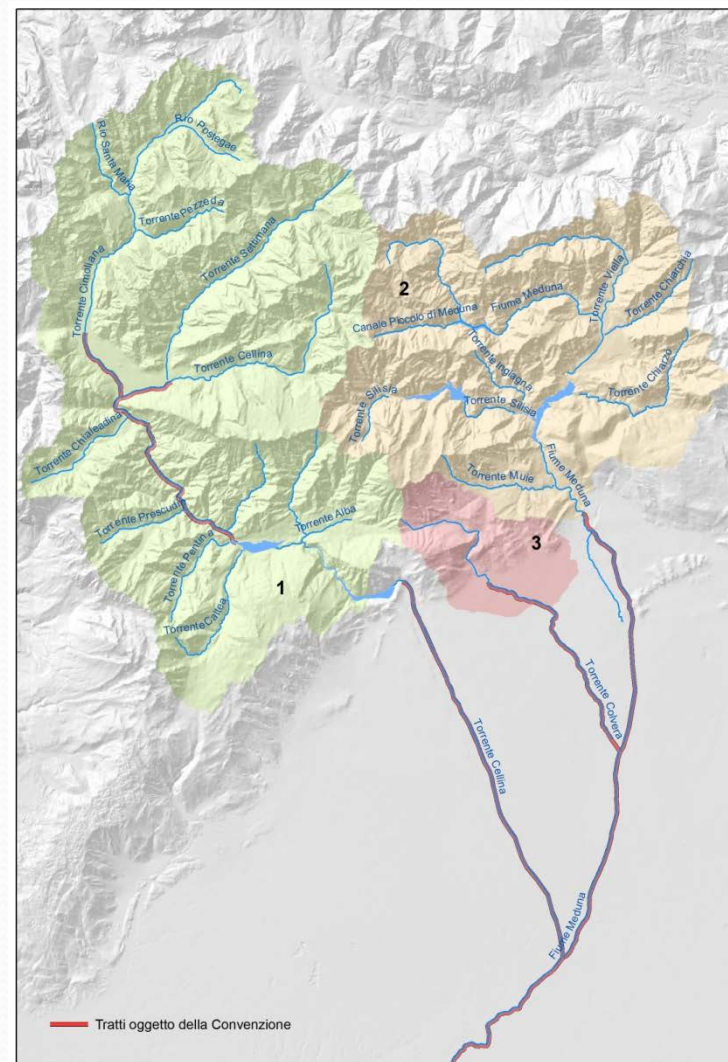


Inquadramento

Convenzione tra Regione FVG e Autorità di bacino



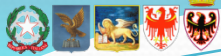
Bacino	Area (km ²)
Cellina – Diga Ravedis (1)	443
Meduna – Traversa Maraldi (2)	245
Colvera a Fanna (3)	40





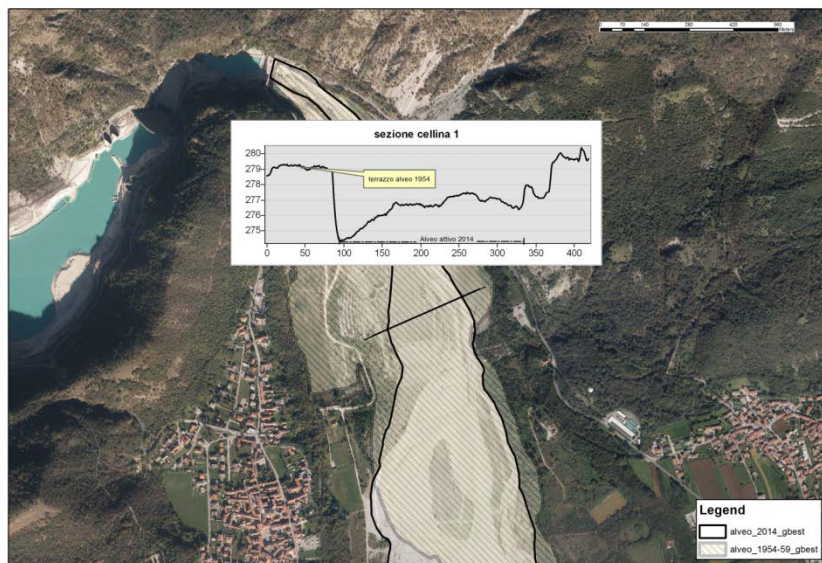
Metodologia applicata





ANALISI GEOMORFOLOGICA

STATO MORFOLOGICO



TENDENZA EVOLUTIVA





ALTERAZIONE MORFOLOGICA COMPLESSIVA

		ARTIFICIALITA'			
		BASSA	INTERMEDIA	ELEVATA	MOLTO ELEVATA
VARIAZIONE MORFOLOGICA medio periodo	BASSA	BASSA (Ab)	INTERMEDIA (Ai)	ELEVATA (Ae)	MOLTO ELEVATA (Am)
	INTERMEDIA	INTERMEDIA (Ai)	INTERMEDIA (Ai)	ELEVATA (Ae)	MOLTO ELEVATA (Am)
	ELEVATA	ELEVATA (Ae)	ELEVATA (Ae)	MOLTO ELEVATA (Am)	MOLTO ELEVATA (Am)

POTENZIALE RECUPERO GEOMORFOLOGICO

		APPORTO DI SEDIMENTI		
		BASSO	INTERMEDIO	ELEVATO
VARIAZIONE MORFOLOGICA breve periodo	INCISIONE	BASSO (Pb)	INTERMEDIO (Pi)	INTERMEDIO (Pi)
	EQUILIBRIO	BASSO (Pb)	INTERMEDIO (Pi)	ELEVATO (Pe)
	SEDIMENTAZIONE	INTERMEDIO (Pi)	ELEVATO (Pe)	ELEVATO (Pe)



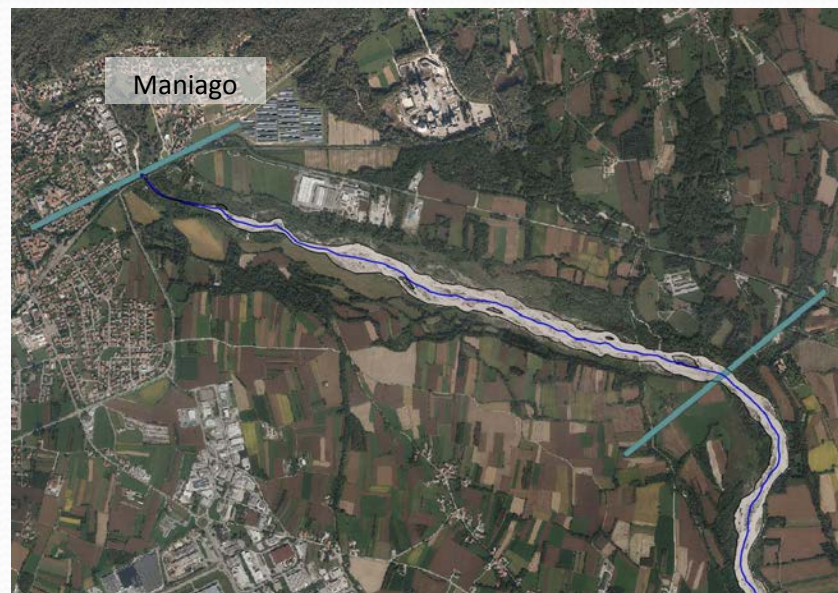
IDRAIM

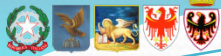
Sistema di valutazione
idromorfologica,
analisi e **mon**itoraggio
dei corsi d'acqua

Versione aggiornata 2016



SUDDIVISIONE IN TRATTI





IDRAIM

Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua

Versione aggiornata 2016



MANUALI E LINEE GUIDA

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

ARTIFICIALITÀ

VARIAZIONI MORFOLOGICHE		ARTIFICIALITÀ			
V1 Variazioni della configurazione morfologica					
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica				
B	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie				
C	Variazioni di configurazione morfologica tra tipologie				
<i>Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m</i>					
NOTE:					
V2 Variazioni di larghezza					
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate (<15%) rispetto al fondo naturale				
B	Variazioni di larghezza moderate (15-35%) rispetto al fondo naturale				
C	Variazioni di larghezza intense (>35%) rispetto al fondo naturale				
<i>Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m</i>					
NOTE:					
V3 Variazioni altimetriche medio termine					
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (<0,5 m)				
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (0,5-2 m)				
C	Variazioni della quota del fondo intense (2-4 m)				
D	Variazioni della quota del fondo molto intense (>4 m)				
<i>Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m</i>					
<i>Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, in tal caso si applica la categoria B</i>					
NOTE: variazioni altimetriche tra i					
V4 Variazioni altimetriche breve termine					
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (< 0,3 m)				
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate (0,3-1 m)				
C	Variazioni della quota del fondo intense (> 1 m)				
<i>Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m</i>					
<i>Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, in tal caso si applica la categoria B</i>					
NOTE:					
		Operi di alterazione della continuità laterale			
		A1 Difese di sponda			
		A	Assenza di difese o solo difese localizzate (<5% lunghezza totale delle sponde ovvero somma di entrambe)	pt	scelta
		B	Presenza di difese per <33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3	
		C	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6	
		D	Presenza di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%)	12	
		NOTE:			
		A2 Arginature		pt	scelta
		A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto <10% lunghezza sponde	0	
		B	Argini a contatto <50%, oppure <33% con totale vicini e a contatto >90%	3	X
		C	Argini a contatto >50%, oppure >33% con totale vicini e a contatto >90%	6	
		D	Argini a contatto per quasi tutto il tratto (>80%)	12	
		NOTE:			
		Operi di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato		pt	scelta
		A3 Variazioni artificiali di tracciato			
		A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0	X
		B	Presenza di variazioni di tracciato per <10% lunghezza tratto	2	
		C	Presenza di variazioni di tracciato per >10% lunghezza tratto	3	
		NOTE:			
		A4 Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato		pt	scelta
		A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (<5% tratto)	0	
		B	Presenza soglie o rampe (<1 ogni d') e/o rivestimenti <25% permeabili e/o <15% impermeabili	3	



ARTIFICIALITÀ

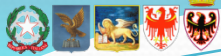
	Difese di sponda				Arginature				Variazioni artificiali del tracciato			Opere di consolidamento				
		0 - 5%	5 - 33%	34 - 80 %	> 80 %	Assenza di difese o solo difese localizzate	Presenza di difese per ≤33% lunghezza totale sponde	Presenza di difese per >33% lunghezza totale sponde	Presenza di difese di sponda per quasi tutto il tratto (>80%)	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato	Presenza di variazioni di tracciato per ≤10% lunghezza tratto	Presenza di variazioni di tracciato per > 10% lunghezza tratto	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati (≤5% tratto)	Presenza soglie o rampe (≤1 ogni d) e/o rivestimenti ≤25% permeabili e/o ≤15% impermeabili	Presenza soglie o rampe (>1 ogni d) e/o rivestimenti ≤50% permeabili e/o ≤33% impermeabili	Presenza di rivestimenti >50% permeabili e/o >33% impermeabili
Punteggio attribuito	0	3	6	12	0	3	6	12	0	2	3	0	3	6	8	12

somma punteggi	ARTIFICIALITA' PER TRATTO				ARTIFICIALITA' giudizio
	bassa (punti da 0 a 9)	intermedia (punti da 10 a 15)	elevata (punti da 16 a 21)	molto elevata (punti da 22 a 34)	



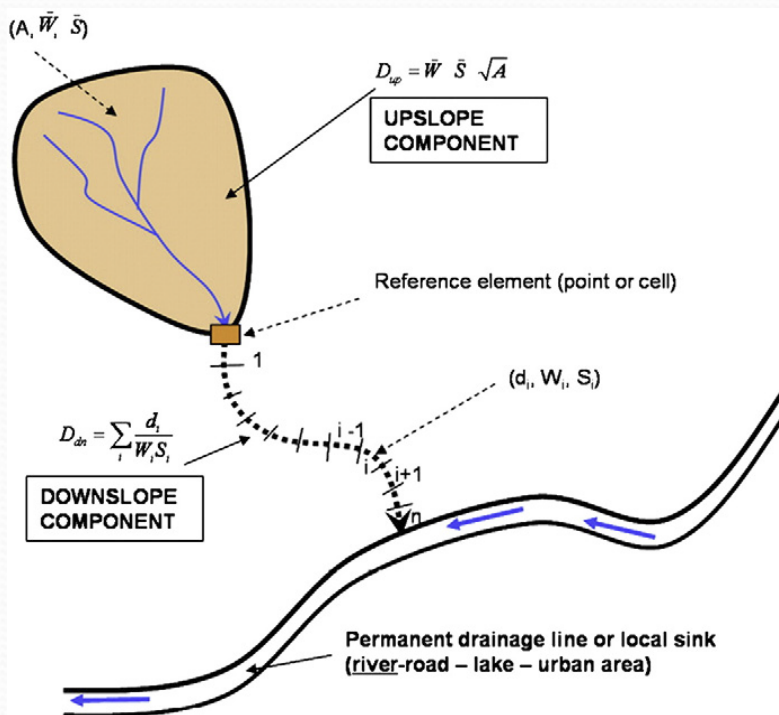
APPORTO SEDIMENTI

Tratto	Affluente (1)	Erosione spondale dai tratti di monte (1)	Erosione spondale nel tratto (1)	Continuità a monte (2)	TOTALE	4 - 5	eleveto
						2 - 3	medio
						0 - 1	basso
A1a	x	x		xx	4		
A1b	x	x		xx	4		
A1c	x	x	x	xx	5		
A2a	x	x	x	xx	5		
A2b	x	x	x	xx	5		
A3a		x	x	xx	4		
B1a			x		1		
B1b		x	x		2		
B1c		x	x		2		
B2a			x		1		
B2b		x			1		
B2c		x			1		
B2d	x	x			2		
B2e	x	x			2		
B2f		x	x		2		
B3a		x	x		2		
B4a		x	x	xx	4		
B4b		x	x	xx	4		

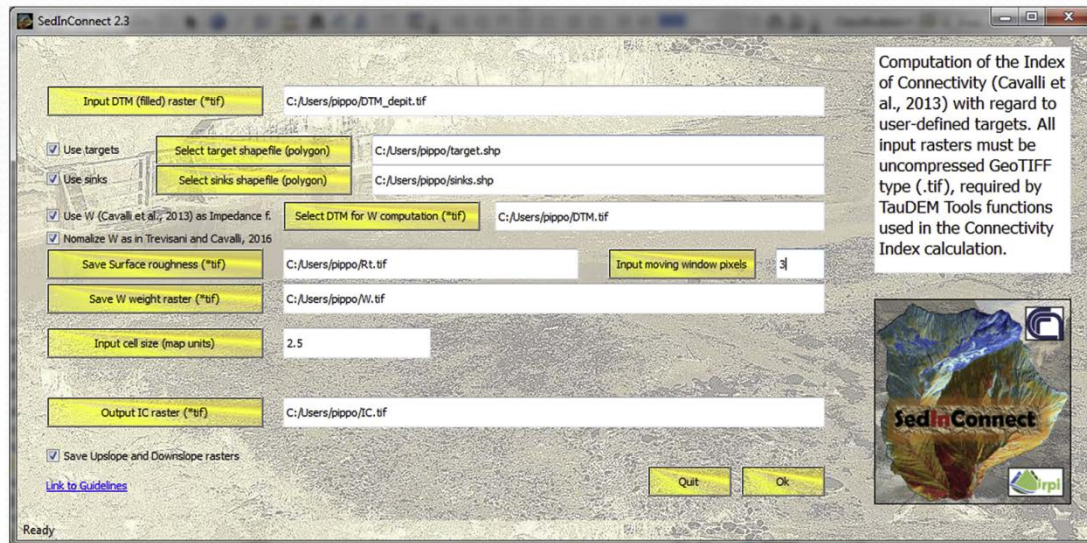


APPORTO SEDIMENTI

Connectivity Index



(From Borselli et al., 2008).

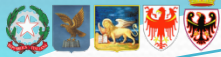


(From Crema, Cavalli, 2018).



TABELLA DI SINTESI PER TRATTI

Tratto	Variazione larghezza alveo medio periodo (%)	Variazione quota del fondo medio periodo (m) 1980-2005	Variazione quota del fondo medio periodo (m) 1954-2005/2007	Variazione configurazione morfologica medio periodo	Variazione morfologica complessiva medio periodo	Artificialità	Alterazione morfologica complessiva	Variazione larghezza alveo breve periodo (%)	Variazione quota del fondo breve periodo	Apporto sedimenti	Potenziale recupero geomorfologico
A1a	3,8	n.d.	-1,65	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	-4,8	Incisione	Elevato	Intermedio
A1b	27,9	n.d.	n.d.	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	-3,3	Sedimentazione	Elevato	Elevato
A1c	63,8	n.d.	n.d.	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	15,6	Sedimentazione	Elevato	Elevato
A2a	29,7	n.d.	n.d.	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	9,2	Sedimentazione	Elevato	Elevato
A2b	27,3	n.d.	n.d.	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	5,3	Sedimentazione	Elevato	Elevato
A3a	-30,5	n.d.	-3,42	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	4,1	Incisione	Elevato	Intermedio
B1a	-28,3	-1	-3,2	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	20,6	Incisione	Basso	Basso
B1b	-8,7	-0,08	-0,8	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	34,3	Equilibrio	Intermedio	Intermedio
B1c	-41,6	-0,99	-1,5	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	58,8	Incisione	Intermedio	Intermedio
B2a	-56,2	-0,41	-1,93	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	3,1	Incisione	Basso	Basso
B2b	11,8	-0,2	n.d.	NO (B)	Bassa	Bassa	Bassa	-0,9	Equilibrio	Basso	Basso
B2c	-47	-0,6	-0,98	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	-18,8	Equilibrio	Basso	Basso
B2d	-48,7	-0,42	-1,2	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	-1,1	Incisione	Intermedio	Intermedio
B2e	-44,5	-0,41	-2,28	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	-5,2	Incisione	Intermedio	Intermedio
B2f	-35	-0,64	-1,66	NO (W)	Elevata	Bassa	Elevata	18,5	Equilibrio	Intermedio	Intermedio
B3a	-72,1	n.d.	n.d.	SI (W-S)	Elevata	Bassa	Elevata	30,4	Sedimentazione	Intermedio	Elevato
B4a	-61,6	n.d.	-1,83	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	52,7	Equilibrio	Elevato	Elevato
B4b	-39,7	n.d.	-1,2	NO (B)	Elevata	Bassa	Elevata	26,9	Equilibrio	Elevato	Elevato



INDIRIZZI GESTIONALI

	Pb		Pi	Pe	
Ab	Ab/Pb		Ab/Pi	Aacc/Pe	Ab/Pe
Ai	Ai/Pb		Ai/Pi	Ai/Pe	
Ae	Ae/Pb	Ae/Pb	Ae/Pi	Ae/Pe	
Am	Am/Pb	Am/Pb	Am/Pi	Am/Pe	

INTERVENIRE (Gi)

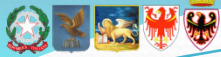
RECUPERARE (Gr)

PRESERVARE (Gp)

Intervenire (G_I): con questo termine si intende che il tratto presenta una alterazione bassa ma fenomeni tali di accumulo che potrebbero aumentare il rischio idraulico, e che inducono quindi la programmazione di una periodica manutenzione. Perciò l'intervento è opzionale e dettato da ragioni sicurezza idraulica o gestione di sedimenti.

Recuperare (G_R): con questo termine si intende che nella configurazione di progetto si prevede la necessità di migliorare l'attuale configurazione. Il tratto sebbene alterato può presentare processi che manifestano la capacità di recuperare, in modo assistito o naturalmente, la funzionalità geomorfologica in termini di forme e processi.

Preservare (G_P): la configurazione attuale non si discosta molto da quella di progetto e non manifesta fenomeni di accumulo tali da alterarla. Il tratto fluviale presenta una funzionalità morfologica, in termini di forme e processi, che non necessita di miglioramenti.



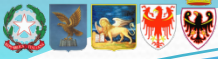
ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

RIFERIMENTI PRINCIPALI

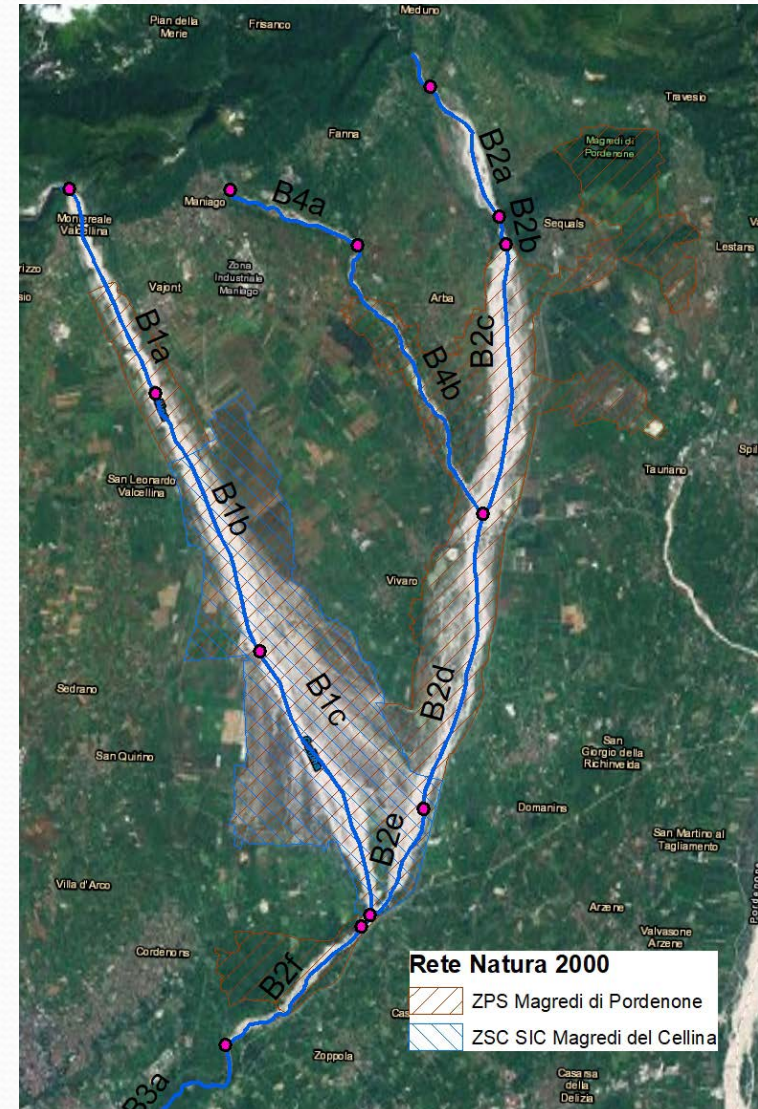
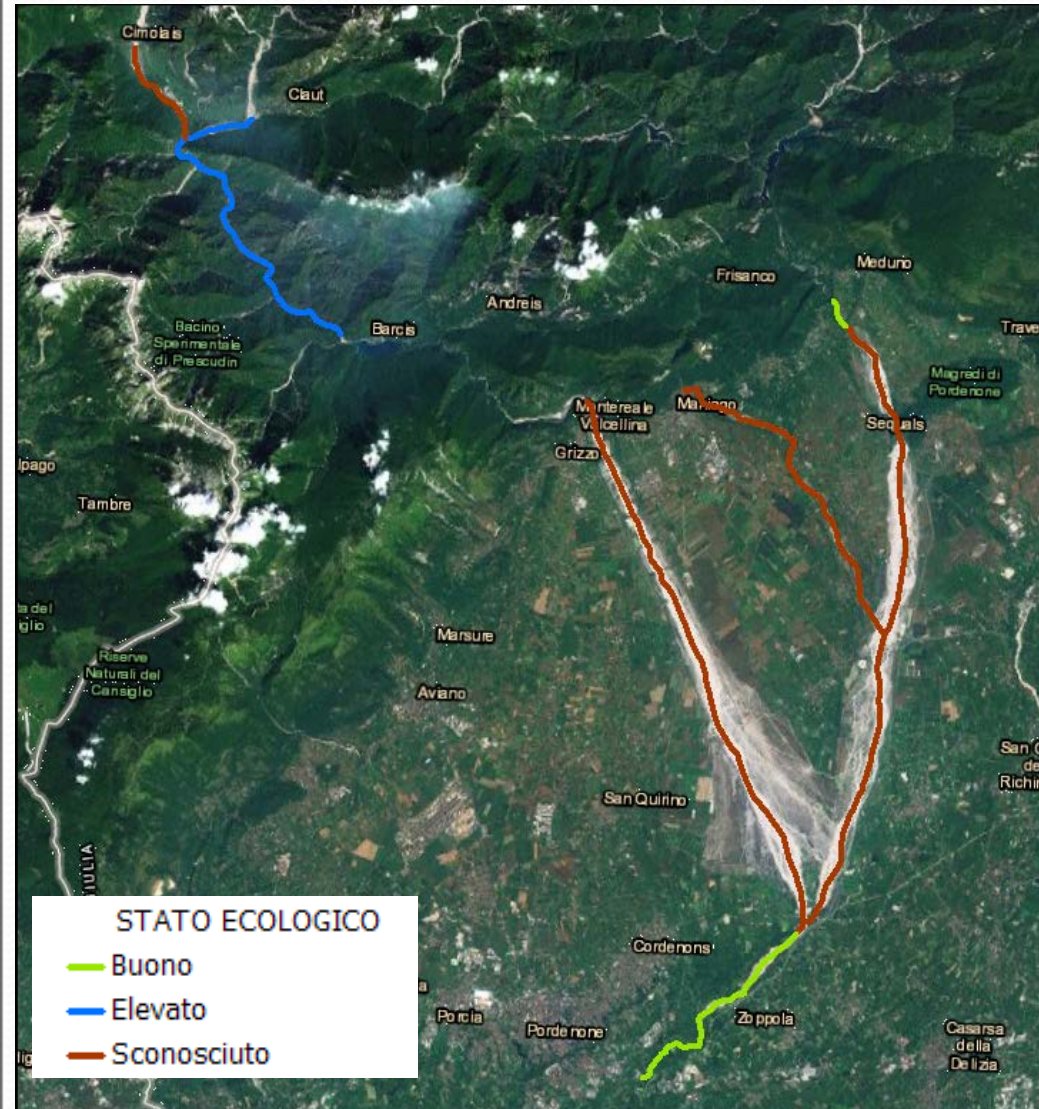
- Piano di gestione delle Acque (*Direttiva 2000/60/CE*)
- Contenuti previsti per il programma di gestione dei sedimenti (*art. 117 comma 2 quater D.Lgs. 152/2006*)
- Aree protette (*Rete natura 2000*)

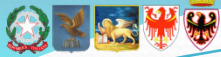
ASPETTI INDAGATI

- Stato ecologico dei corpi idrici (PdG 2016)
- Habitat interessati, livello di rischio e minacce potenziali per gestione sedimenti
- Funzionalità ecologico reticolare del territorio fluviale



ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE





ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE

FUNZIONALITÀ ECOLOGICO RETICOLARE DEL TERRITORIO FLUVIALE
(Alberico et al., 2014; Regione Lombardia, 2016)

a partire dalle classi (III e IV livello) Corine Land Cover 2012 si sono indagati:

Naturalità:
assenza di disturbo antropico

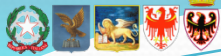
Rilevanza per la conservazione:
propensione alla conservazione della biodiversità

Funzionalità ecologica:
Condizioni per lo sviluppo di specie e habitat

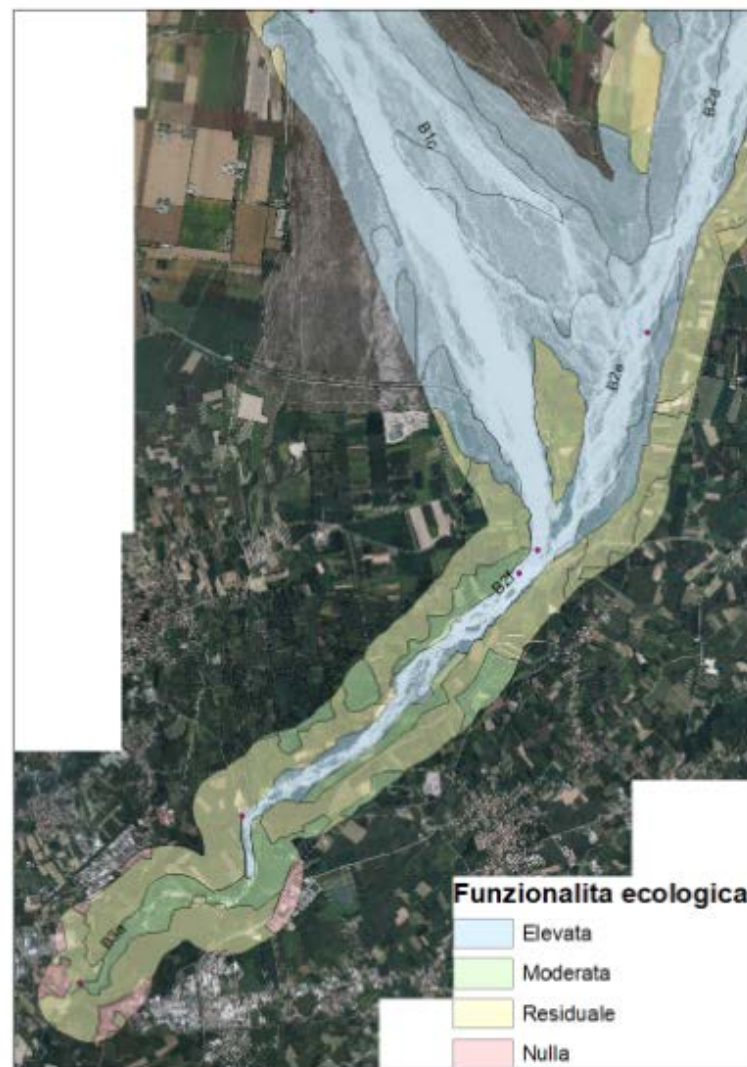
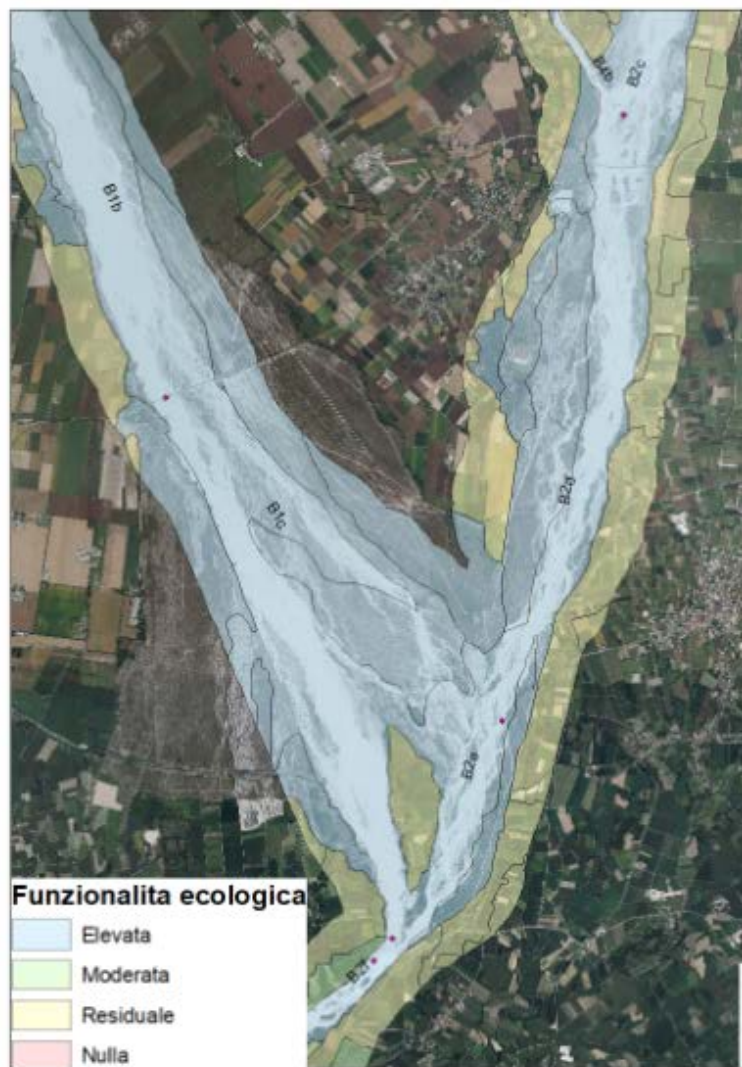
Irreversibilità:
possibilità di trasformazione

Estroversione:
propensione a generare pressioni nelle aree limitrofe

Fragilità:
resilienza alle perturbazioni antropiche



ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE





COD. TRATTO	B2c
--------------------	------------

BACINO	Fiume Livenza
CORSO D'ACQUA	Torrente Meduna
TRATTO	Dalla stretta di Colle alla confluenza col T. Colvera

INQUADRAMENTO ED ELEMENTI MORFOMETRICI GENERALI	
Ambito fisiografico	Pianura
Unità fisiografica	Alta Pianura
Classe di confinamento	Non confinato
Tipologia alveo	Canali intrecciati
Lunghezza asse medio	7334 m
Larghezza media alveo	513,7 m
Pendenza media fondo	7,7 ‰



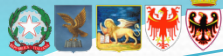
PARAMETRI GEOMORFOLOGICI	
Variatione larghezza alveo - medio periodo	-47%
Variatione quota del fondo - medio periodo	-0,98 m
Variatione configurazione morfologica - medio periodo	NO (C)
Variatione morfologica complessiva - medio periodo	Elevata
Artificialità	Bassa
ALTERAZIONE MORFOLOGICA COMPLESSIVA	ELEVATA
Variatione larghezza alveo - breve periodo	-18,8 %
Variatione quota del fondo - breve periodo	Equilibrio
Apporto sedimenti	Basso
POTENZIALE RECUPERO GEOMORFOLOGICO	BASSO

ASPETTI AMBIENTALI	
Codice Corpo Idrico	ITARVVE11030040FF
Stato Ecologico 2000/60	SCONOSCIUTO
Obiettivo Ecologico 2000/60	Mantenimento Stato Buono
Note Obiettivo Ecologico	Accordo di programmi significativi
Codici Habitat significativi Rete Natura 2000	3230, 3240, 6210, 6310, 6410, 91A0, 92A0

SCHEDA DI SINTESI

CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: **RECUPERARE** (Gr)

Il tratto presenta un'alterazione morfologica *elevata* e un potenziale di recupero *basso*. L'alveo risulta sensibilmente ristretto (circa del 47 %) rispetto agli anni '50 e inciso. L'analisi sul breve periodo conferma la tendenza al restringimento mentre da punto di vista altimetrico appare mediamente in equilibrio. Lo stato ecologico è sconosciuto perché il corso d'acqua presentava condizioni temporanee inidonee al campionamento (assenza d'acqua). L'obiettivo ecologico è stato assegnato sulla base dell'assenza di pressioni significative che potrebbero provocare lo scadimento dello stato ecologico del corpo idrico; nelle attività di gestione dei sedimenti va pertanto considerato il generale divieto derivante dalla direttiva 2000/60 di deterioramento dello stato dei corpi idrici. Il tratto ricade in area protetta della Rete Natura 2000 e interessa 7 habitat significativi per la conservazione dei quali vanno osservate le specifiche normative nazionali e regionali (VINCA).



EVENTO 27-29 ottobre 2018

Torrente Cellina a monte del lago di Barcis





Variazione quota del fondo - breve periodo	Sedimentazione
Apporto sedimenti	Elevato
POTENZIALE RECUPERO GEOMORFOLOGICO	ELEVATO

ASPETTI AMBIENTALI	
Codice Corpo Idrico	ITAPR05L102000060FR
Stato Ecologico 2000/60	ELEVATO
Obiettivo Ecologico 2000/60	Mantenimento Stato Elevato
Note Obiettivo Ecologico	-
Codici Habitat significativi Rete Natura 2000	-

CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: INTERVENIRE (Gi)

Il tratto presenta un'alterazione morfologica *bassa* e un potenziale di recupero *elevato*. In questo tratto la presenza del lago tende a rallentare il movimento del materiale trasportato dal Cellina comportando una tendenza all'aumento del deposito a monte del bacino. In questo tratto andrà programmata una periodica manutenzione che comporterà asportazione di sedimenti. Lo stato ecologico elevato è confermato dallo stato idromorfologico: pertanto il divieto derivante dalla direttiva 2000/60 di deterioramento dello stato dei corpi idrici impone una particolare cautela nelle attività di gestione dei sedimenti. Il tratto non ricade in aree della rete Natura 2000.



**GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE**