



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

Dalla "pulizia" alla gestione: pratiche di manutenzione gentile e sistemica della vegetazione spondale dei corsi d'acqua

Prof. Gian Battista BISCHETTI
DiSAA - INGEGNERIA AGRARIA
via Celoria 2 - 20133 MILANO
tel. 0250316904 - fax. 0250316911
e-mail bischetti@unimi.it



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

Il contesto



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

Direttiva Quadro Acque 200/60/CE -> D.Lgs 152/2006

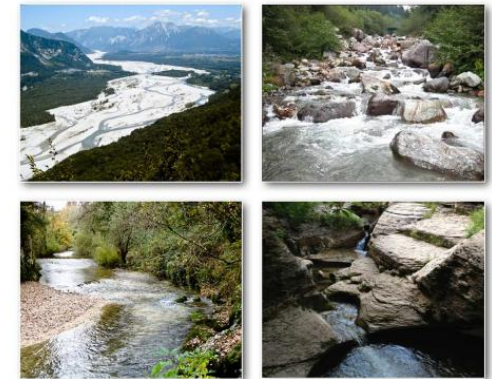
- Dalla qualità dell'acqua alla qualità del corso d'acqua
- Non solo parametri chimici, ma anche elementi biologici, idromorfologici e fisico-chimici
- Programmi di monitoraggio
- (*Piani di Gestione dei distretti idrografici*)



IDRAIM

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

Versione aggiornata 2016



131 / 2016

SIGLA	INDICATORE
FUNZIONALITÀ	
Continuità	
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso
F2	Presenza di piana inondabile
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua
F4	Processi di arretramento delle sponde
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile
Morfologia	
Configurazione morfologica	
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica
F8	Presenza di forme tipiche di pianura
Configurazione sezione	
F9	Variabilità della sezione
Struttura e substrato alveo	
F10	Struttura del substrato
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni
Vegetazione fascia perifulvia	
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifulvia
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte		
A1	Opere di alterazione delle portate liquide	Tutti
A2	Opere di alterazione delle portate solide	Tutti
Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto		
A3	Opere di alterazione delle portate liquide	Tutti
A4	Opere di alterazione delle portate solide	Tutti
A5	Opere di attraversamento	Tutti
Opere di alterazione della continuità laterale		
A6	Difese di sponda	Tutti
A7	Arginature	Solo SC/NC



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - Ingegneria Agraria

Direttiva Alluvioni 2007/60/CE -> D.Lgs. 49/2010

- Valutazione preliminare del rischio di alluvioni
- Mappe di pericolosità e mappe di rischio (aree potenzialmente allagabili e gli elementi esposti, considerando scenari di diversa probabilità: alta, media e bassa.
- Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, definiscono misure coordinate per ridurre il rischio, includendo prevenzione, protezione, preparazione, previsione delle alluvioni e sistemi di allertamento.
- Le misure di riduzione del rischio alluvionale dovrebbero essere coordinate con gli obiettivi ambientali dei corpi idrici, evitando interventi che risolvono un problema locale ma peggiorano la qualità ecologica, la morfologia o il rischio a valle



Direttive “Habitat” (92/43/CEE) e “Uccelli» (2009/147/CE)

- costruzione della Rete Natura 2000 (siti destinati alla conservazione di habitat e specie di interesse comunitario)
- Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale
- Valutazione di Incidenza

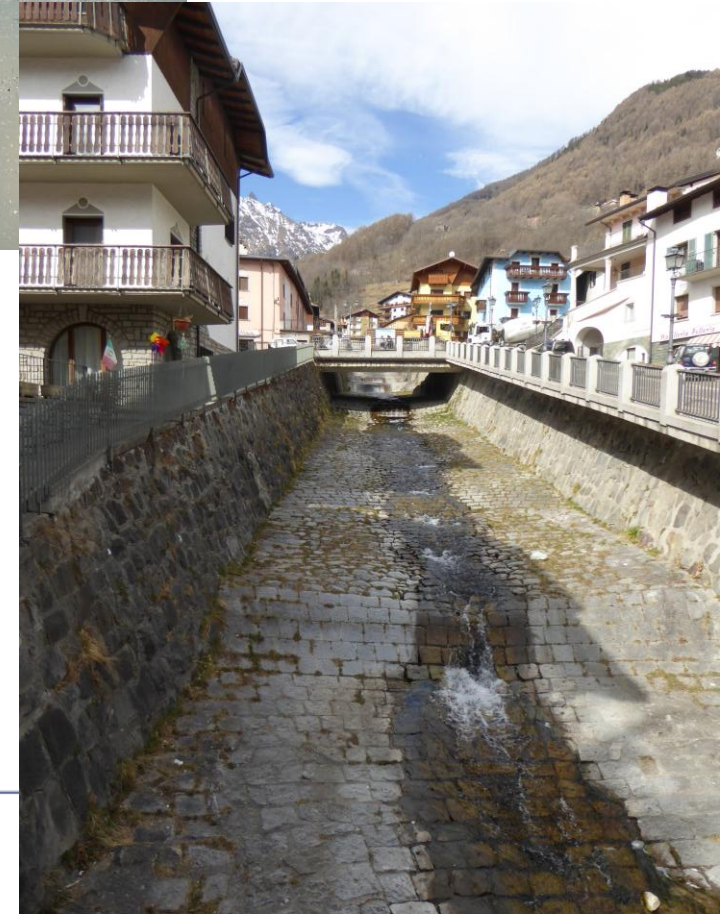


Nature Restoration Law (Regolamento UE 2024/1991) -> D.Lgs. 80/2026

- obiettivi giuridicamente vincolanti per ripristinare ecosistemi degradati terrestri, d'acqua dolce, costieri, marini, agricoli, forestali e urbani;
- miglioramento della connettività fluviale e delle funzioni naturali delle pianure alluvionali;
- contributo al ripristino di almeno 25.000 km di fiumi a scorrimento libero nell'Unione europea entro il 2030.



Obiettivi potenzialmente in conflitto: Qualità del corso d'acqua vs Sicurezza



PAI-Norme di attuazione (art. 14)



Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001

7. Norme di attuazione

«Il Piano ha l'obiettivo di promuovere gli interventi di manutenzione del territorio e delle opere di difesa, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale e paesaggistica del territorio; in particolare di mantenere:

in **buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico**, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene in alveo e in golenia;

in **buone condizioni idrogeologiche e ambientali i versanti**

in piena funzionalità le opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e idrogeologica.

e inoltre di garantire:

- la funzionalità degli ecosistemi;
- la tutela della continuità ecologica;
- la conservazione e l'affermazione delle biocenosi autoctone.»



Direttiva n. 5 dell'Autorità di Bacino del fiume Po (AdB Po) - 1998

Norme di attuazione - Direttive di Piano

DIRETTIVA PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI E LA FORMULAZIONE DI PROGRAMMI DI MANUTENZIONE

approvata con deliberazione di C.I. n. 1 in data 15 aprile 1998

La presente Direttiva, approvata come Allegato 3 al "Programma di rilancio degli interventi di manutenzione" con atto di Comitato Istituzionale dell'aprile 1998, ha introdotto i criteri per la progettazione degli interventi e la formulazione dei programmi di manutenzione.

Essa trova attuazione nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ai sensi degli artt. 14 e 34 delle relative Norme che individuano negli interventi di manutenzione del territorio e delle opere di difesa gli elementi essenziali ad assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale e paesaggistica del territorio stesso; interventi che rientrano nei Programmi triennali di intervento dell'Autorità di bacino (artt. 21 e seguenti della L. 183/89).

«Il Piano ha l'obiettivo di promuovere gli interventi di manutenzione del territorio e delle opere di difesa, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale e paesaggistica del territorio; in particolare di mantenere: in **buono stato idraulico e ambientale il reticolo idrografico**, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene in alveo e in golenà; in **buone condizioni idrogeologiche e ambientali i versanti**»

“Per manutenzione si deve intendere l'insieme delle operazioni necessarie per mantenere in buono stato ed in efficienza idraulico-ambientale gli alvei fluviali, in buone condizioni di equilibrio i versanti e in efficienza le opere idrauliche e quelle di sistemazione

Non sono definiti i concetti di “buono stato” e “efficienza idraulico-ambientale” dei corsi d'acqua né di “buone condizioni di equilibrio” dei versanti.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

Dalla «pulizia» alla manutenzione come
componente della gestione



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

Cambio di paradigma

- Superare il concetto di “pulizia” che spesso implica una rimozione indiscriminata della vegetazione e dei sedimenti, assimilando il fiume a un’infrastruttura artificiale;
- Riconoscere il ruolo della vegetazione spondale e dei corpi sedimentari come componente strutturale essenziale per la sicurezza idraulica e la funzionalità ecologica;
- Leggere il tratto nel contesto del bacino e della rete idrografica;
- Integrare idraulica, ecologia, accessibilità, vincoli e manutenzione futura;
- Usare il monitoraggio per correggere le decisioni successive;
- Gestire il corso d’acqua ai fini della sicurezza, funzionalità ecologica e sostenibilità economica nel medio-lungo periodo.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

Il concetto di manutenzione



Il concetto di manutenzione

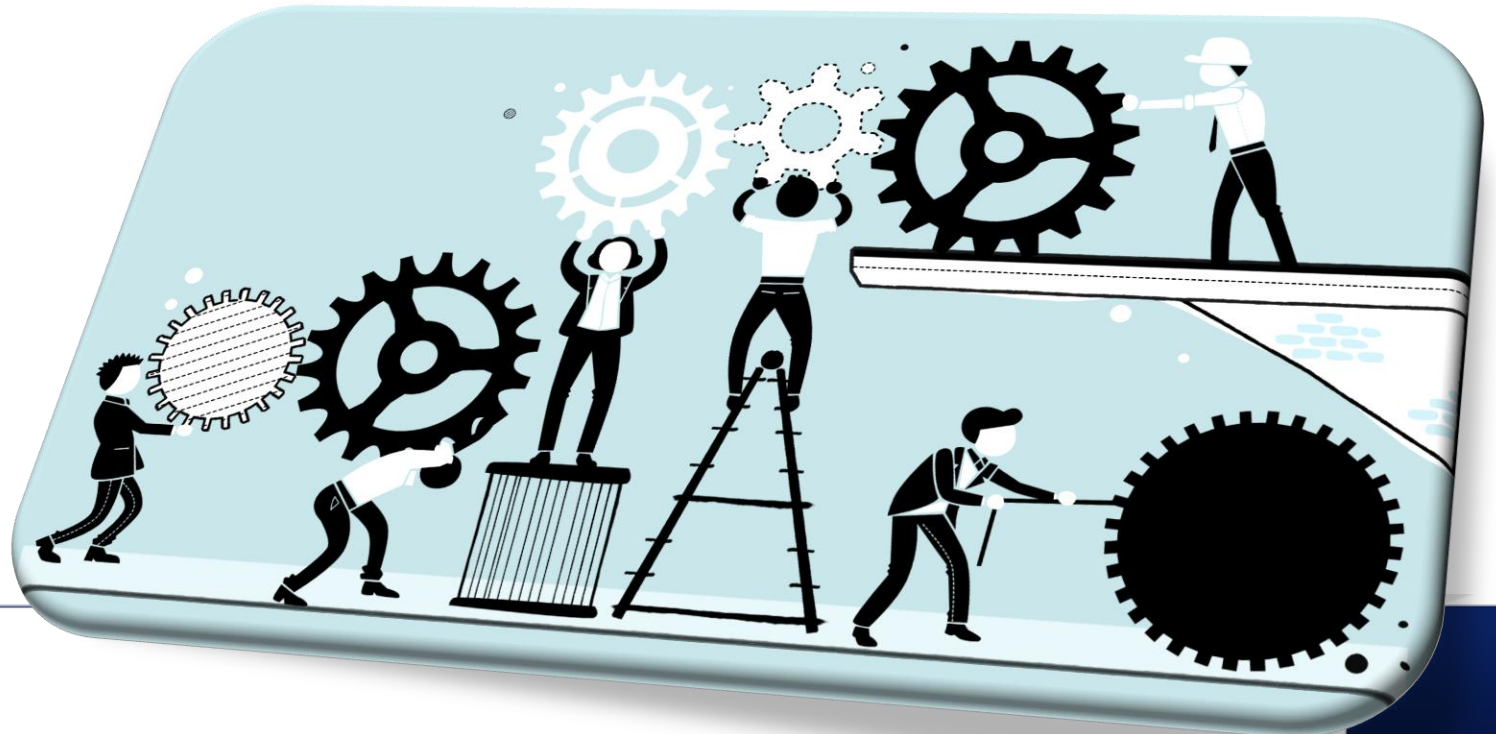
Il concetto di manutenzione indica il mantenimento in buono stato di una entità che deriva dall'operato dell'uomo (una costruzione, una macchina, ecc.).

Tale concetto è meglio definito come un insieme di operazioni che vanno effettuate per tenere sempre nella dovuta efficienza funzionale l'entità in oggetto.



Il concetto di manutenzione

Più precisamente ancora, la manutenzione è definita come la “combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, durante il ciclo di vita di un’entità, volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta” (UNI EN 13306).





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

La manutenzione dei corsi d'acqua





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

L'approccio tradizionale



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

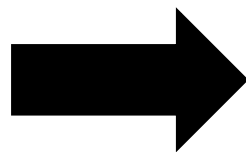
D.P.R. 14 aprile 1993 “Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale”



- a) ripresa di scoscendimenti delle arginature, ricarica di sommità arginale, interventi di conservazione e ripristino del paramento, manutenzione di opere d'arte e manufatti connessi al sistema arginale (chiaviche, scolmatori, botti a sifone ecc.);
- b) ripristino di protezioni spondali a diversa tipologia (scogliere in materiali sciolti, gabbionate, muri in calcestruzzo o in c.a.) deteriorate o dissestate per scalzamento al piede;
- c) ripristino conservativo e migliorativo funzionale di briglie e soglie, cunettoni, repellenti e difese spondali, opere di sostegno ammalorate;
- d) risarcimento, diradamento e ceduzione delle piante nelle opere di ingegneria naturalistica;
- e) gestione della vegetazione su argini, scogliere vive, vasche di laminazione e piazze di deposito;
- f) pulizia e riparazione di paratoie, chiaviche, botti a sifone e organi di regolazione;
- g) ripristino funzionalità drenaggi nelle opere di sostegno;
- h) pulizia drenaggi superficiali e sub-superficiali;
- i) ...

1954

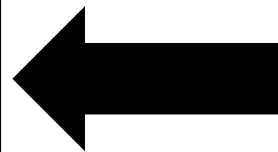
1998



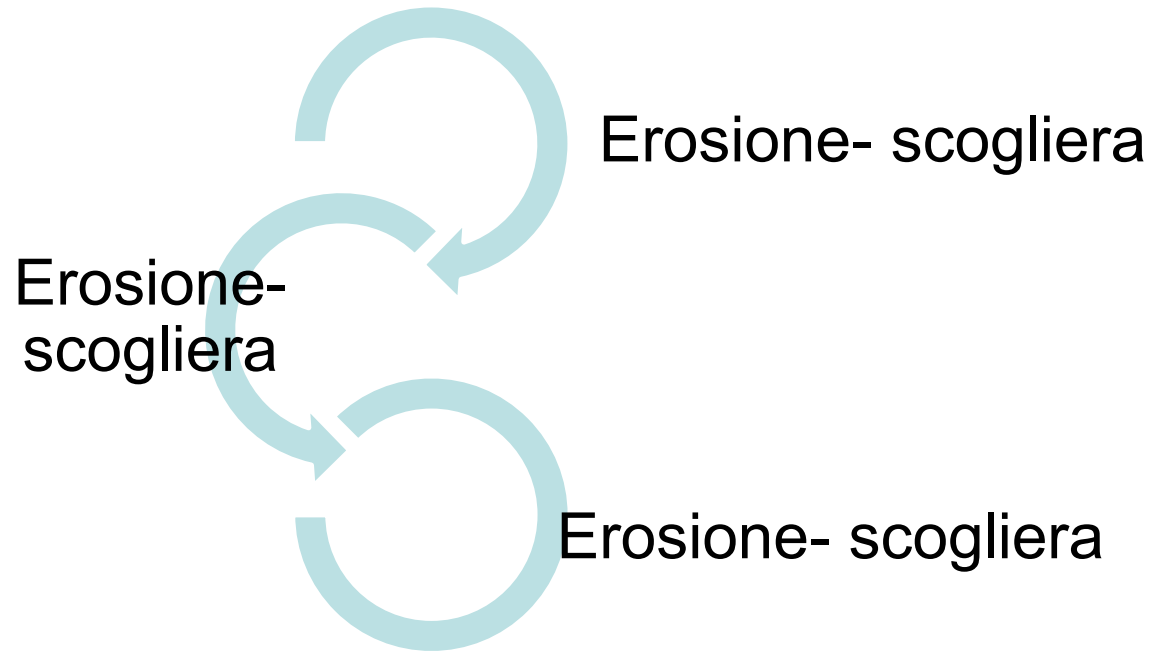
2007



2019



Un circolo vizioso



- Perdita di qualità geomorfologica
- Perdita di qualità ambientale
- Aumento dei costi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

L'approccio coerente con l'attuale contesto



Il concetto di manutenzione

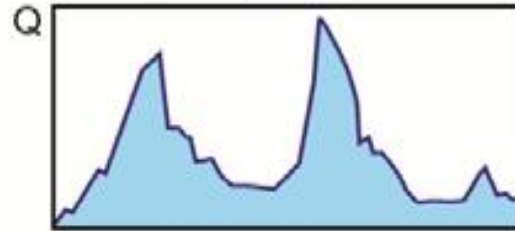
Il concetto di manutenzione indica il mantenimento in buono stato di una entità che deriva dall'operato dell'uomo (una costruzione, una macchina, ecc.). Tale concetto è meglio definito come un insieme di operazioni che vanno effettuate per tenere sempre nella dovuta **efficienza funzionale** l'entità in oggetto.



Funzionamento dei corsi d'acqua

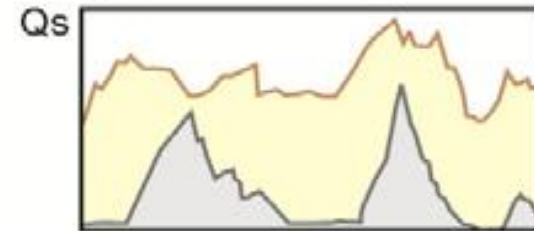
Variabili guida

Regime delle portate liquide



Tempo

Regime delle portate solide

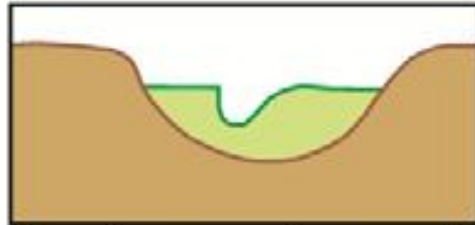


Tempo

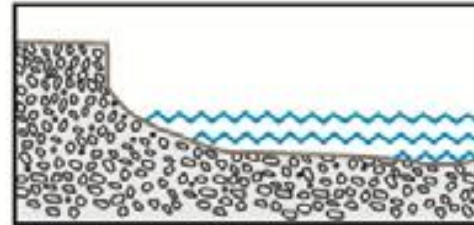
Wash load

Trasporto di materiale del fondo

Condizioni al contorno



Pendenza e topografia della valle

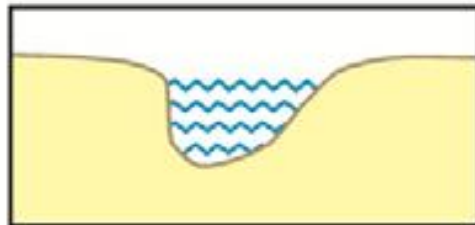


Sedimenti del fondo e delle sponde



Vegetazione riparia

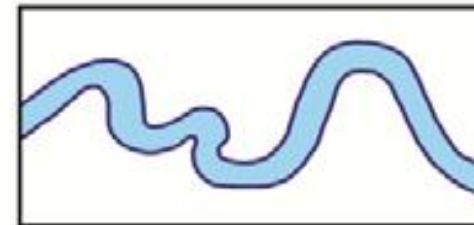
Forma dell'alveo



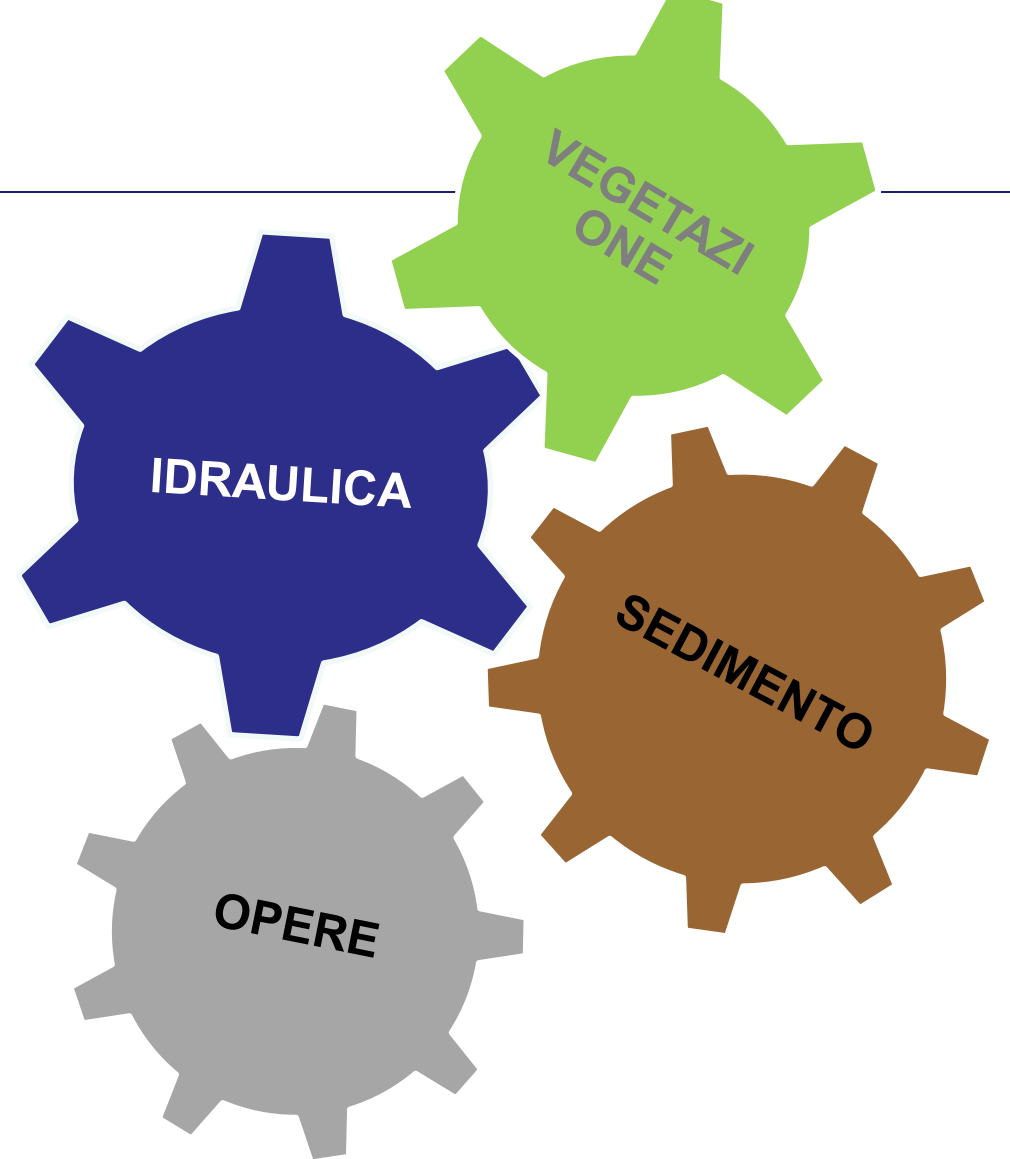
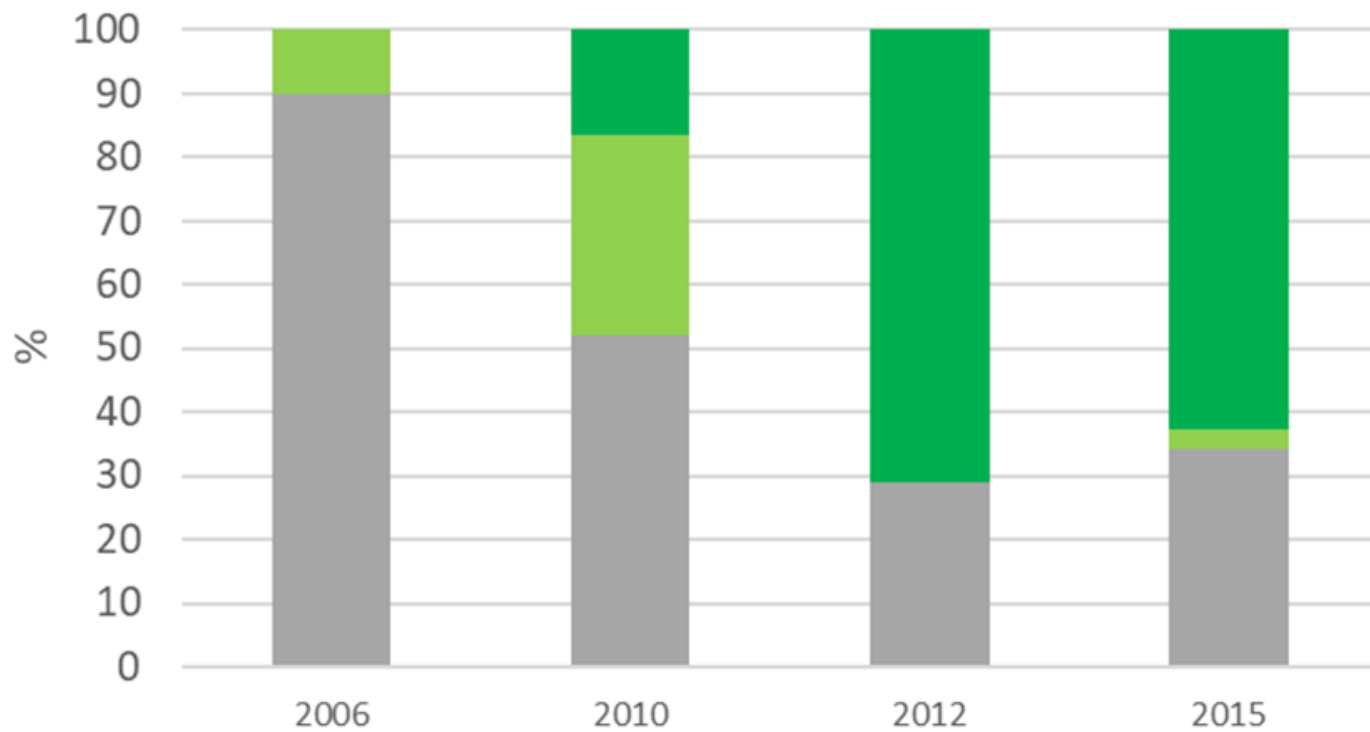
Geometria della sezione (larghezza, profondità)



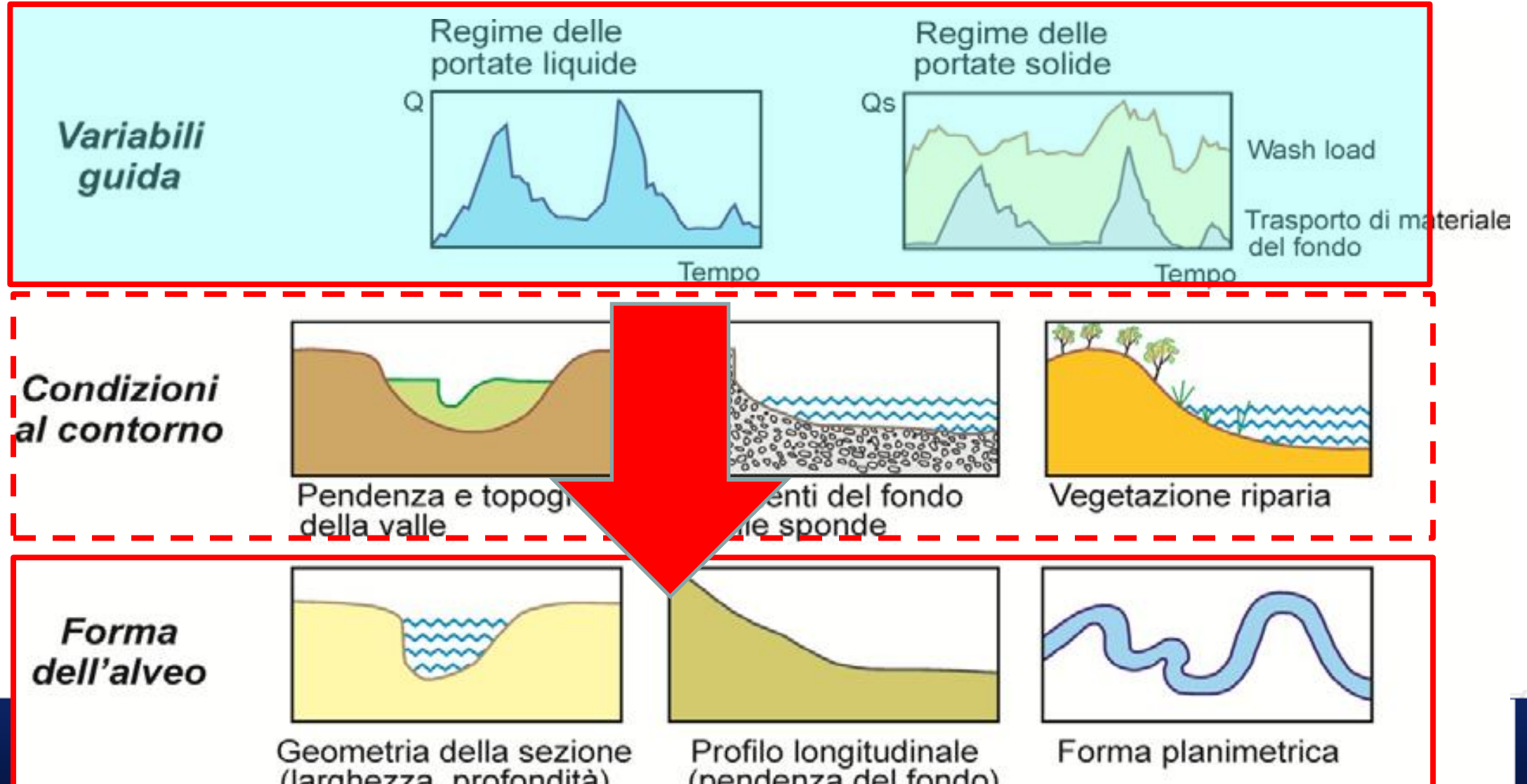
Profilo longitudinale (pendenza del fondo)



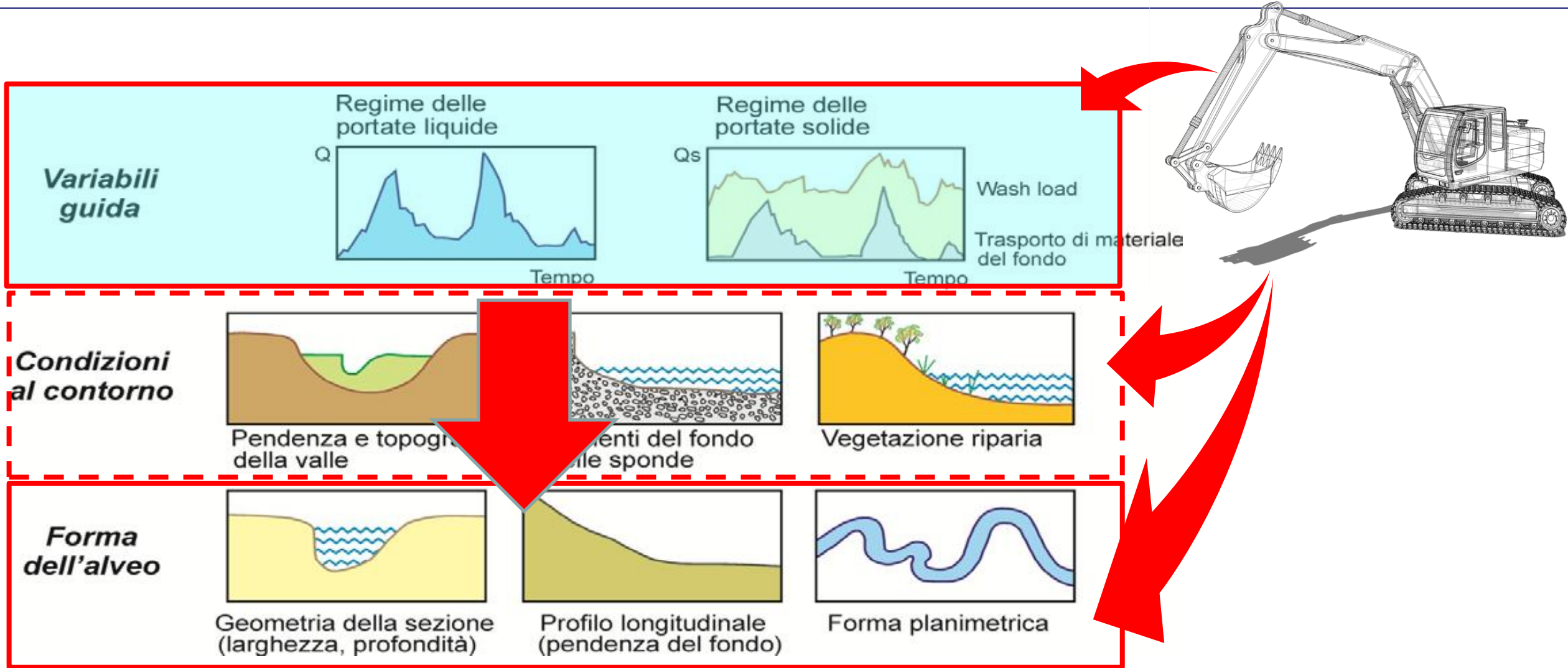
Forma planimetrica



Assecondare la dinamica



Asseconciare la dinamica



Il concetto di manutenzione per i corsi d'acqua

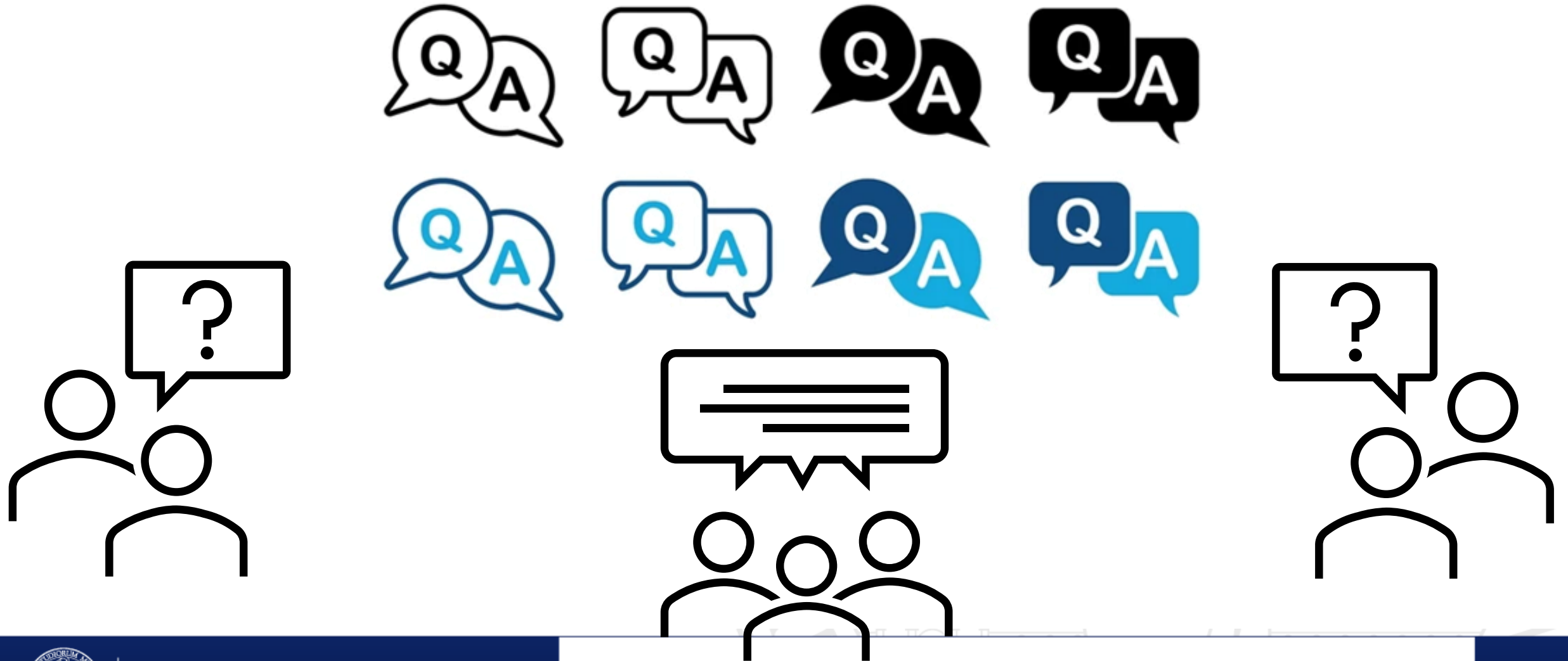
Manutenzione dei corsi d'acqua: mantenere o ripristinare le condizioni che massimizzano la funzionalità complessiva: idromorfologica, idraulica, ecologica e paesaggistica.

Ove ciò non sia possibile (conflitto tra diverse funzionalità) priorità alla funzionalità idraulica (NTA del PAI, Direttiva sulla gestione dei sedimenti dell'AdBPo).

In questo caso sarà opportuno esplicitare chiaramente i conflitti, motivare la scelta di privilegiare la funzionalità idraulica (officiosità idraulica) e valutare le alternative possibili in modo da condividere il più ampiamente possibile gli obiettivi specifici dell'intervento.



DOMANDE E COMMENTI





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

La manutenzione delle opere pubbliche



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

I documenti per la manutenzione delle opere

Codice degli Appalti (D.Lgs 36/2023 Allegato I.7 art. 19 e art. 27)

a) il manuale d'uso, insieme delle informazioni atte a conoscere le modalità per la migliore utilizzazione del bene, e tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria. Esso contiene le seguenti informazioni:

1. la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. la rappresentazione grafica;
3. la descrizione;
4. le modalità di uso corretto.



I documenti per la manutenzione delle opere

b) il manuale di manutenzione, fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione. Esso contiene le seguenti informazioni:

1. la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
2. la rappresentazione grafica;
3. la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
4. il livello minimo delle prestazioni;
5. le anomalie riscontrabili;
6. le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
7. le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.



I documenti per la manutenzione delle opere

c) il **programma di manutenzione**, che si articola in tre sottoprogrammi:

1. il *sottoprogramma delle prestazioni*, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
2. il *sottoprogramma dei controlli*, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
3. il *sottoprogramma degli interventi di manutenzione*, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

La manutenzione dei corsi d'acqua nel
quadro delle opere pubbliche



Il Piano della manutenzione dei corsi d'acqua

- a) un manuale d'uso, in cui sono messe in evidenza, oltre agli obiettivi previsti dalla pianificazione vigente (PTUA, PdGPO , PGRA, ecc.), le condizioni attuali del corso d'acqua, le molteplici funzioni e le loro relazioni, e le criticità in termini di sicurezza e valori ambientali e paesaggistici. Il corso d'acqua viene eventualmente suddiviso in tratti omogenei, cui verranno associate le informazioni specifiche e in particolare:
- 1) la collocazione del tratto e la rappresentazione grafica;
 - 2) la descrizione in termini di stato attuale, compresa la presenza di opere;
 - 3) i vincoli esistenti.



Il Piano della manutenzione dei corsi d'acqua

- b) un manuale di manutenzione, in cui sono fornite le indicazioni necessarie per il mantenimento o il ripristino delle funzioni identificate nel manuale d'uso. Esso contiene, eventualmente suddivise per tratti, le seguenti informazioni:
- 1) la collocazione, in funzione dell'obiettivo di pianificazione e la rappresentazione grafica;
 - 2) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
 - 3) il livello minimo delle prestazioni;
 - 4) le anomalie riscontrabili;
 - 5) le possibili manutenzioni straordinarie che potrebbe rendersi necessarie.
- c) un programma di manutenzione, che può articolarsi in sottoprogrammi che contiene tempi modi e costi dei singoli interventi proposti finalizzati al raggiungimento di tutte le funzionalità previste per il singolo tratto.

Il Piano della manutenzione dei corsi d'acqua

Nel Piano di manutenzione del corso d'acqua devono necessariamente confluire i Piani di manutenzione delle singole opere, laddove esistenti.

Naturalmente questo documento non può essere rappresentato dalla banale aggregazione dei Piani delle singole opere. Quest'ultimi infatti non tengono in considerazione l'esistenza di un obiettivo di funzionalità, ma soltanto la gestione di sicurezza di un'opera realizzata all'interno o a margine del corso d'acqua.

Inoltre, esso dovrà comprendere il Programma di manutenzione della vegetazione redatto secondo le indicazioni del paragrafo 6 del presente documento ed un Piano di gestione dei sedimenti previsto dalla Direttiva dell'AdBPo “3.1 Direttiva Tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua allegata alla deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9/2006 del 5 aprile 2006”.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

La Lombardia



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

L'origine dell'esperienza lombarda

Anno XLIV – N. 072 – Iscritto nel registro Stampa del Tribunale di Milano (n. 656 del 21 dicembre 2010) – Proprietario: Giunta Regionale della Lombardia – Sede Direzione e redazione: p.zza Città di Lombardia, 1 – 20124 Milano – Direttore resp.: Fabrizio De Vecchi – Redazione: tel. 02/6765 int. 4428 – 5748; e-mail: burl@regione.lombardia.it

11

Supplemento - Venerdì 18 marzo 2016



Regione
Lombardia

REPUBBLICA ITALIANA

BOLLETTINO UFFICIALE

SOMMARIO

Legge regionale 15 marzo 2016 - n. 4

Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua 2

Legge regionale 17 marzo 2016 - n. 5

Disposizioni per la prevenzione e la repressione della corruzione e dell'illegalità nella pubblica amministrazione regionale. 13



DELIBERAZIONE N° XI / 238

Seduta del 18/06/2018

Presidente

ATTILIO FONTANA

Assessori regionali

FABRIZIO SALA *Vice Presidente*

STEFANO BOLOGNINI

MARTINA CAMBIAGHI

DAVIDE CARLO CAPARINI

RAFFAELE CATTANEO

RICCARDO DE CORATO

MELANIA DE NICHILLO RIZZOLI

PIETRO FORONI

GIULIO GALLERA

STEFANO BRUNO GALLI

LARA MAGONI

ALESSANDRO MATTINZOLI

SILVIA PIANI

FABIO ROLFI

MASSIMO SERTORI

CLAUDIA MARIA TERZI

Con l'assistenza del Segretario Fabrizio De Vecchi

Su proposta dell'Assessore Pietro Foroni di concerto con l'Assessore Massimo Sertori

Oggetto

APPROVAZIONE DEGLI INDIRIZZI PER LA PROGRAMMAZIONE E LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI DIFESA DEL SUOLO, DEI CORSI D'ACQUA, DELLA GESTIONE DELLA VEGETAZIONE NEGLI ALVEI DEI FIUMI E DELLA MANUTENZIONE DIFFUSA DEL TERRITORIO (DI CONCERTO CON L'ASSESSORE SERTORI)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

L'ESPERIENZA LOMBARDA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

Prof. Gian Battista Bischetti

Il Piano della manutenzione dei corsi d'acqua

1. Manuale d'uso

descrive la composizione e il funzionamento complessivo del corso d'acqua e del bacino di alimentazione

2. Manuale di manutenzione

informazioni sulle componenti da mantenere, la loro collocazione e rappresentazione grafica, il livello minimo delle prestazioni e le anomalie riscontrabili, nonché le manutenzioni che possono essere eseguite in amministrazione diretta o da imprese generiche, e quelle che devono essere eseguite da imprese specializzate, e la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo

3. Programma di manutenzione

è lo strumento operativo per l'effettivo svolgimento della manutenzione. In accordo con quanto previsto dalla normativa, esso si articola in tre sottoprogrammi: prestazioni, controlli e interventi



manuale d'uso

1. Fonti di informazione
2. Componenti del corso d'acqua (tratti IQM-IDRAIM)
 1. Descrizione e funzionamento generale
 2. Caratterizzazione geomorfologica dei tratti
 3. Funzionamento idrologico-idraulico e fasce di esondazione dei tratti
 4. Caratteristiche della vegetazione nei tratti
 5. Opere presenti nei tratti
 6. Dinamica fluviomorfologica e assetto di riferimento



manuale d'uso - Caratterizzazione geomorfologica dei tratti

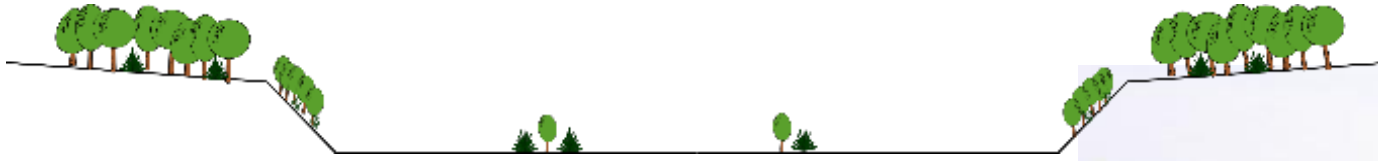
caratteristica	valore	
Unità fisiografica	Aree montuose e collinari prealpine	
Confinamento	Semi confinato	
grado di confinamento (GC)	12%	
indice di confinamento (IC)	>5	
pendenza	1,5%-1,6%	
larghezza	40-45 m	
morfologia dell'alveo	Sinuoso a Barre Alternate (ls=1,07)	Sinuoso (ls=1,1)
Funzionalità		
Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (F1)	B - Lieve alterazione della continuità di flusso di sedimenti e materiale legnoso, ovvero la maggior parte del materiale solido riesce a transitare lungo il tratto. Possono esistere forme deposizionali che indicano la deposizione di parte (frazione più grossolana) del trasporto solido al fondo da parte di opere trasversali, di attraversamento e/o pennelli, ma senza completa intercettazione (es. in presenza di ponti con luci strette e pile, gradinata di briglie di consolidamento in ambito montano o briglie di trattenuta colmata fino alla gaveta da ..	C - Forte alterazione della continuità di flusso di sedimenti e materiale legnoso, ovvero esiste una forte discontinuità di forme (sedimenti) a monte ed a valle di una o più opere in quanto il trasporto di fondo e/o di materiale legnoso è fortemente intercettato (es. in presenza di briglie o traverse di derivazione non colmate in ambito di pianura, o briglie di trattenuta in ambito montano non colmate oppure colmate alla gaveta da sedimenti fini).

manuale d'uso - Funzionamento idrologico-idraulico e fasce di esondazione



Sub	tratto	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀
		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
A	t. Troggia- t. Molinara	19,4	65,9	108,48	157,74	232,27	295,52	364,50	455,29
B	t. Molinara – t. Rossiga	24,60	79,21	129,27	186,42	272,47	345,24	424,40	528,09

manuale d'uso - Caratteristiche della vegetazione nei tratti

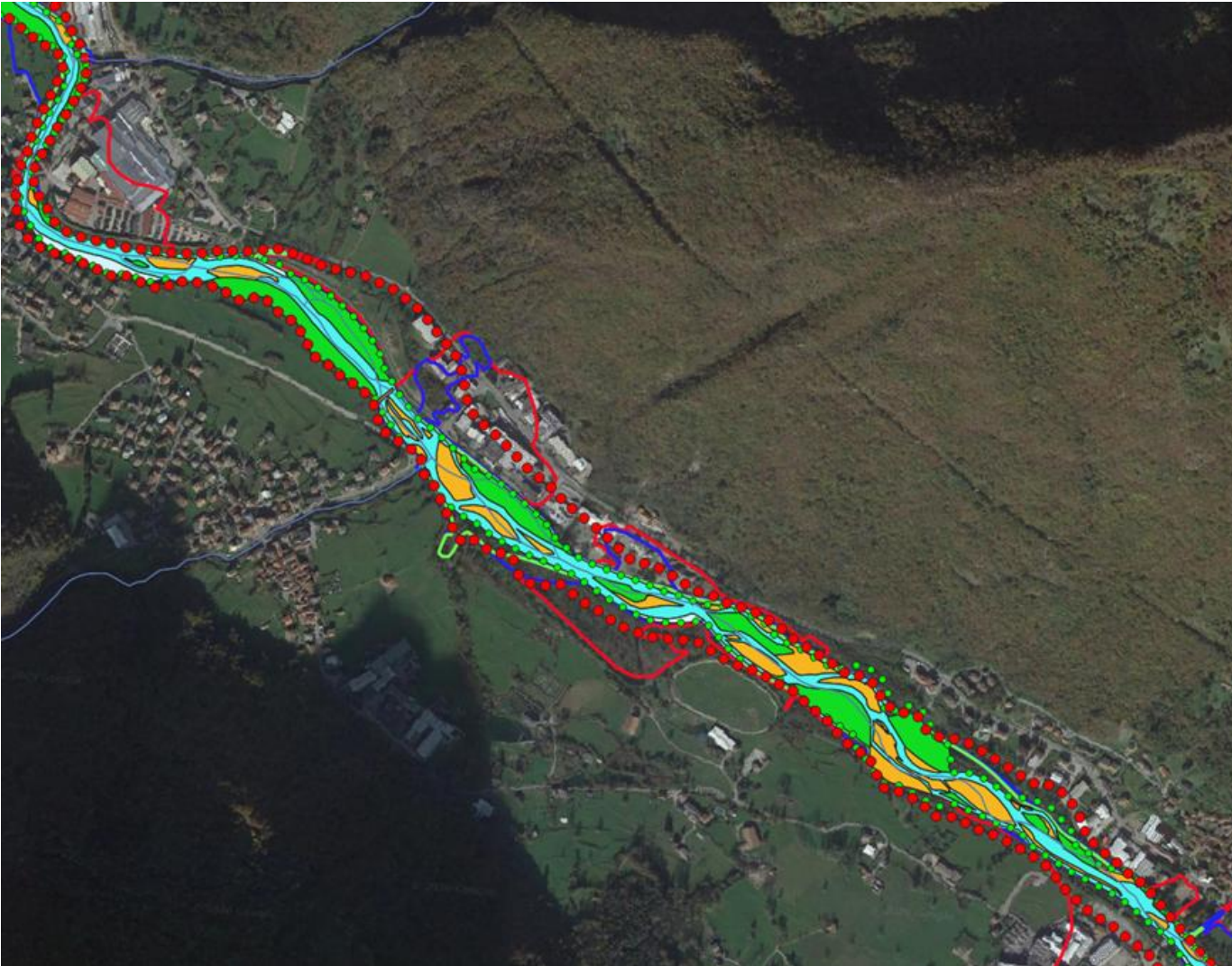


manuale d'uso - Opere presenti nei tratti

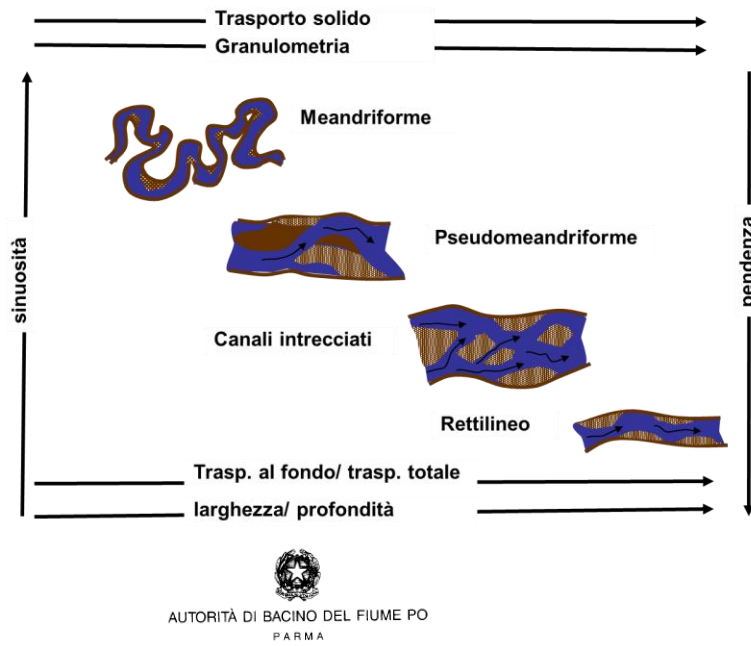
	opera principale		opera accessoria	
data, operatori	04 luglio 2019, Emanuele, Pietro e Francesco			
id opera	91006 / PV5			
nome puntoGPS (SR EPSG32632 - WGS84 UTM_zona32N)	46			
accuratezza segnalata dallo strumento	7			
X	533289			
Y	5091931			
larghezza alveo attivo (bankfull) - misura	28	m		m
sponda	3			
CLASSIFICAZIONE OPERA				
categoria ODS	opera idraulica			
funzione prevalente	consolidamento_in_alveo			
macrotipologia funzionale	soglia			
tipologia	rampa			
materiale da costruzione:				
	- del livello d'usura	massi ciclopici a secco		
	- del corpo dell'opera	massi ciclopici a secco		
	- delle fondazioni			
rivestimento				
materiale del rivestimento				
presenza di interferenze				
		no		
importanza dell'opera		1		
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI				
caratteristiche specifiche per tipologia di opera - misura				
	altezza			
	lunghezza	18,5m		
	profondità			
	larghezza apice	26m		
	larghezza base			
	aperture/sezioni di efflusso - numero			
	aperture/sezioni di efflusso - altezza			
	aperture/sezioni di efflusso - larghezza massima			
	aperture/sezioni di efflusso - larghezza minima			
	aperture/sezioni di efflusso - lunghezza			
	aperture/sezioni di efflusso - forma			
	pendenza del fondo	5% stimata		
	pendenza paramento lato fiume			
	pendenza paramento lato campagna			
MANUTENZIONE				
accessibilità con mezzi operativi	buona			
CONTINUITA' ECOLOGICA				
l'opera determina interruzione della continuità ecologia dell'ambiente acquatico?	no			
Note e disegni				



manuale d'uso - Dinamica fluviomorfologica e assetto di riferimento



L'assetto di riferimento - il Piano di gestione dei sedimenti



Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

(Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art.17 comma 6-ter)

3.1 Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d'acqua

(articoli 6, 14, 34 e 42 delle Norme di attuazione del PAI)

Allegata alla deliberazione n. 9/2006 del 5 aprile 2006

DI DI MILANO
DiSAA - Ingegneria Agraria

3.1 Prima fase: l'aggiornamento delle conoscenze e la definizione degli obiettivi e delle necessità di intervento

3.1.1 Aggiornamento del quadro conoscitivo

- La definizione delle dinamiche di erosione, deposizione per tronchi omogenei del corso d'acqua
- La stima delle portate solide
- La definizione delle tendenze evolutive del profilo di fondo, delle sezioni e dell'andamento planimetrico

3.2 Seconda fase: la programmazione degli interventi

L'assetto di riferimento

- deve essere coerente con le fasce fluviali
- tenere in considerazione sia le situazioni di rischio in corrispondenza degli abitati e delle interferenze antropiche, sia la componente naturalistico-ambientale da valorizzare

La progettazione degli interventi di movimentazione ed eventualmente di asportazione del materiale litoide:

- deve essere rispettosa delle caratteristiche morfologiche e ambientali del corso d'acqua
- Deve conservare o ripristinare l'assetto morfologico caratteristico dell'alveo e dei sedimenti

La scala temporale

- Per una valutazione della tendenza complessiva di un corso d'acqua: arco temporale nell'ordine dei 100 anni -> **Fascia di Dinamica di Evento (FDE)**
- Per una valutazione delle zone di possibile riattivazione nel medio periodo (50 anni), anche in assenza di eventi di piena di elevata magnitudo -> **Fascia di Dinamica Morfologica (FDM)**
- per una valutazione dell'equilibrio dinamico di riferimento, cioè una situazione in cui il corso d'acqua mantiene mediamente invariato il proprio assetto (forma, dimensioni, sezioni, pendenza e dimensione dei sedimenti), e che rappresenta anche la situazione cui tendere con la manutenzione, si si può considerare un arco temporale nell'ordine 10-15 anni -> **Indice di dinamica morfologica (IDM)**

Manuale di manutenzione

- 1. Manutenzione dell'alveo e gestione dei sedimenti**
- 2. Vegetazione**
- 3. Manutenzione dell'alveo e gestione dei sedimenti**
 1. Livello minimo delle prestazioni;
 2. Anomalie riscontrabili;
 3. Manutenzioni eseguibili in amministrazione diretta o da imprese con adeguata qualificazione



Programma di manutenzione

1. sottoprogramma delle prestazioni (GIUDIZIO RISPETTO A QUANTO ATTESO)

TRATTO

- Alveo e sedimenti
- Vegetazione
- Opere

2. sottoprogramma dei controlli

TRATTO

- Alveo e sedimenti
- Vegetazione
- Opere

sottoprogramma degli interventi di manutenzione

TRATTO O SOTTO-TRATTO

- Indirizzi generali
- Alveo e sedimenti
- Vegetazione
- Opere



Programma di manutenzione- sottoprogramma delle prestazioni

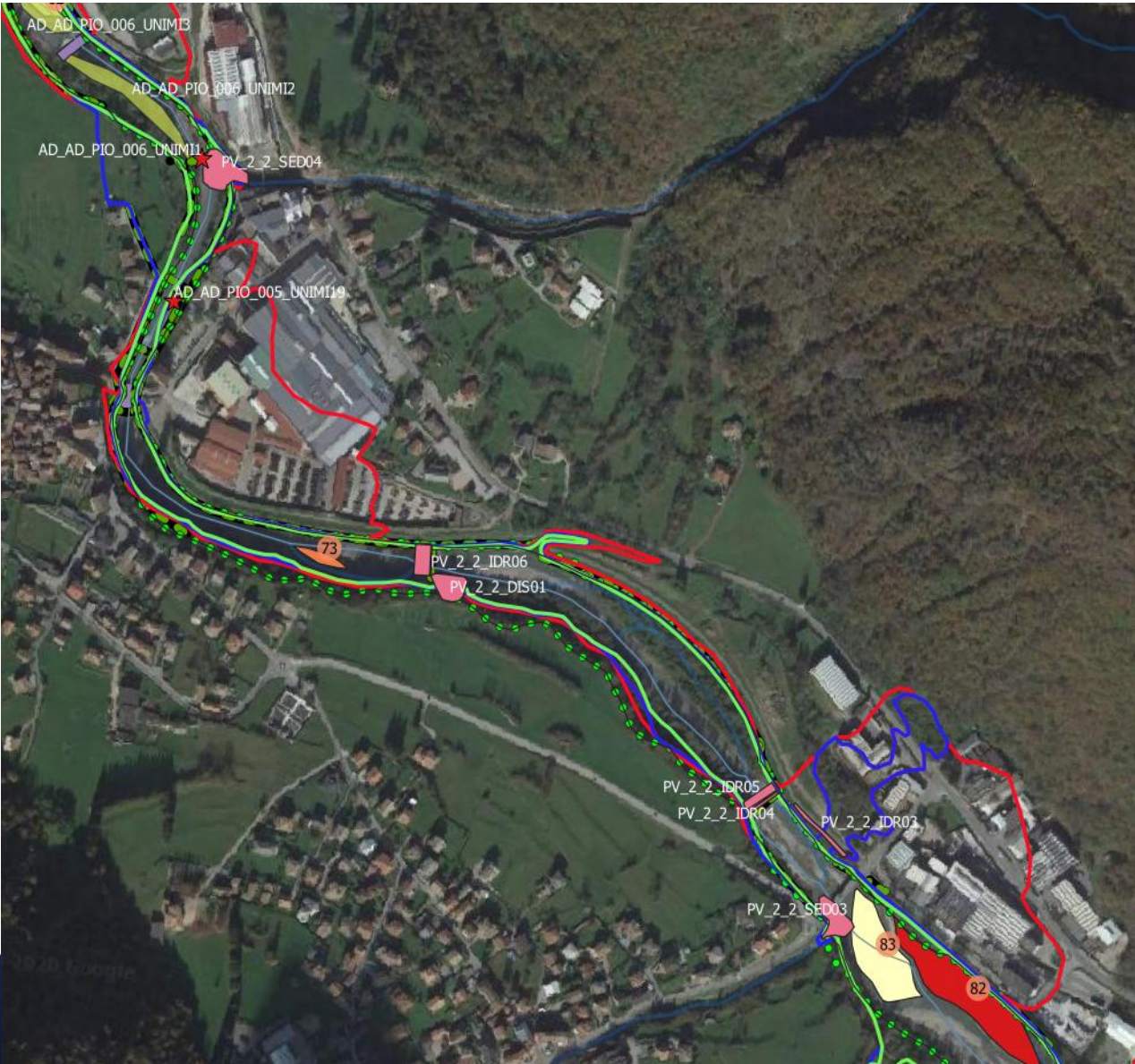
data	30/01/2020
compilatore	Emanuele Morlotti
luogo	da Cortenova (confluenza T.Rossiga) a Taceno (a monte del ponte della SP62)

MONITORAGGIO												
IdOpera / IdOpera di campo / IdOperaNEW - ART	struttura			4 ammassamento dell'opera	processi d'alveo			8 processi di versante	9 note sui materiali costituenti l'opera	georeferenziazione		12 stato funzionale / efficienza valutata in campo
	1 livello d'usura	2 corpo dell'opera	3 fondazioni		5 a monte dell'opera	6 in corrispondenza dell'opera	7 a valle dell'opera			10 punto GPS (id)	11 precisione (+/-m)	
57571	3	3	0	1	1	2	3	0		485	5	2
57561	1	1	2	3	2	3	3	0		486	6	2
91003	2	2	0	1	3	2	3	0		487	3	2
31759	2	2	0	1	3	2	3	0		487	3	1
7OPS0263	2	2	2	2	3	3	3	0		488	4	2
122040	2	2	0	1	3	2	3	0		489	5	2

	IdOPERA OL / IdOperaNEW - ART	9 note sui materiali costituenti l'opera	12 stato funzionale / efficienza valutata in campo	13 NOTE
lineare	122126		4	
lineare	122127		1	
lineare	122126		1	solo la parte terminale, il resto dell'opera è destabilizzato
lineare	122144		1	non è calcestruzzo armato, ma è "scogliera" come a valle del ponte, ovvero rivestimento antiersivo costituito da muratura



Programma di manutenzione - sottoprogramma degli interventi di manutenzione



intervento	Opera/area (ha)	priorità	Descrizione intervento	Costo stimato (€)
AD_AD_PIO_005_1		Alta	risezionamento	
	scogliera	Media	ripristino opera asportazione sedimento 1650 m ² e risezionamento.	28.000 (solo parte ART)
AD_AD_PIO_005_2		Alta	risezionamento	
AD_AD_PIO_005_3				
155	0.182738	Media	Diradamento diametri > 7,5 cm	985
AD_AD_PIO_005_4	opere di sponda 7OPS0165 e 7OPS0167	Media	sigillatura con malta cementizia ricostruzione di porzioni distrutte	





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Ingegneria Agraria

Qualche esempio



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DiSAA - *Ingegneria Agraria*

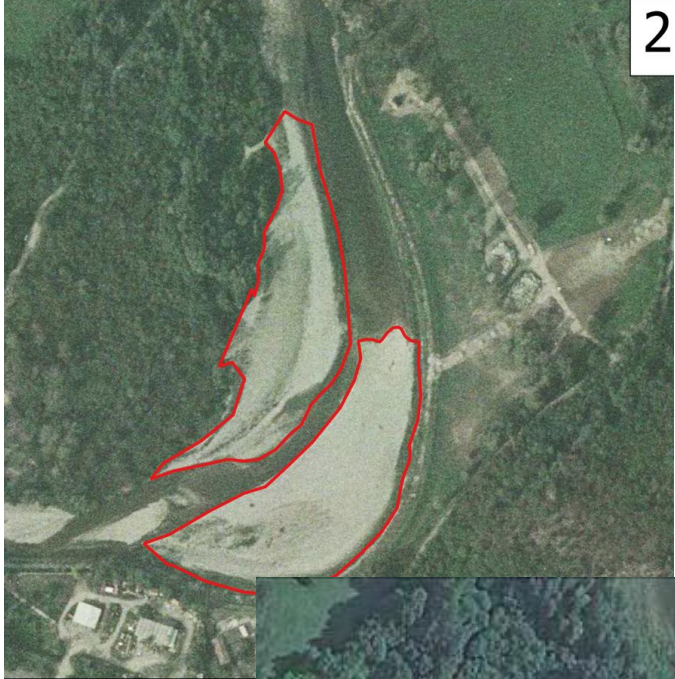
Prof. Gian Battista Bischetti



2010

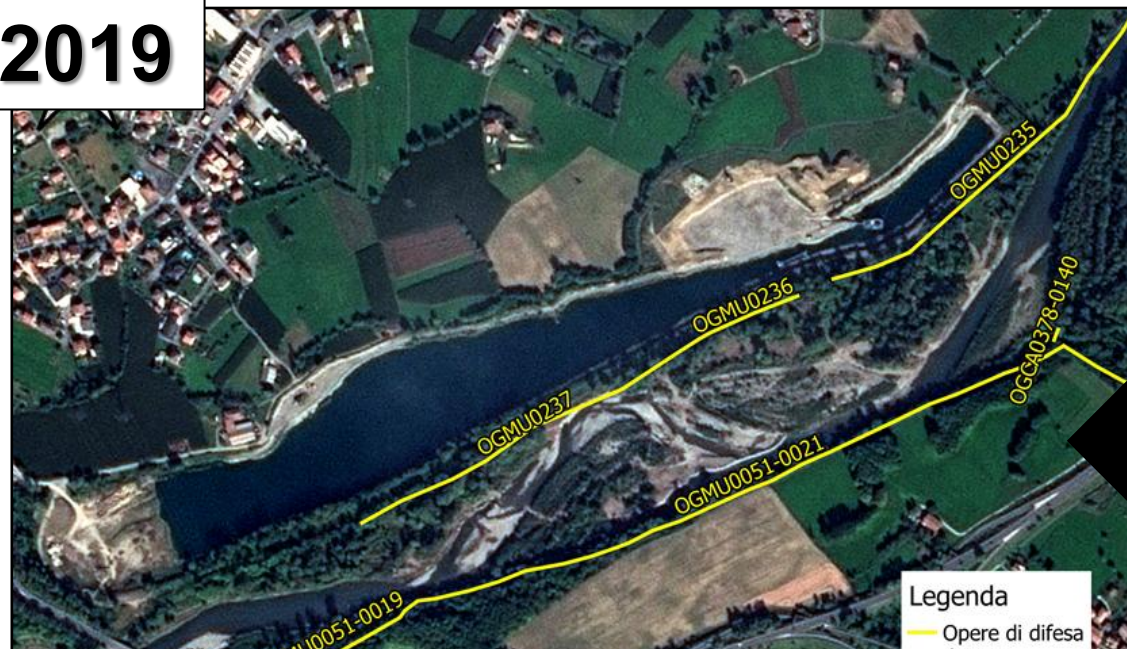


2





2019



2015





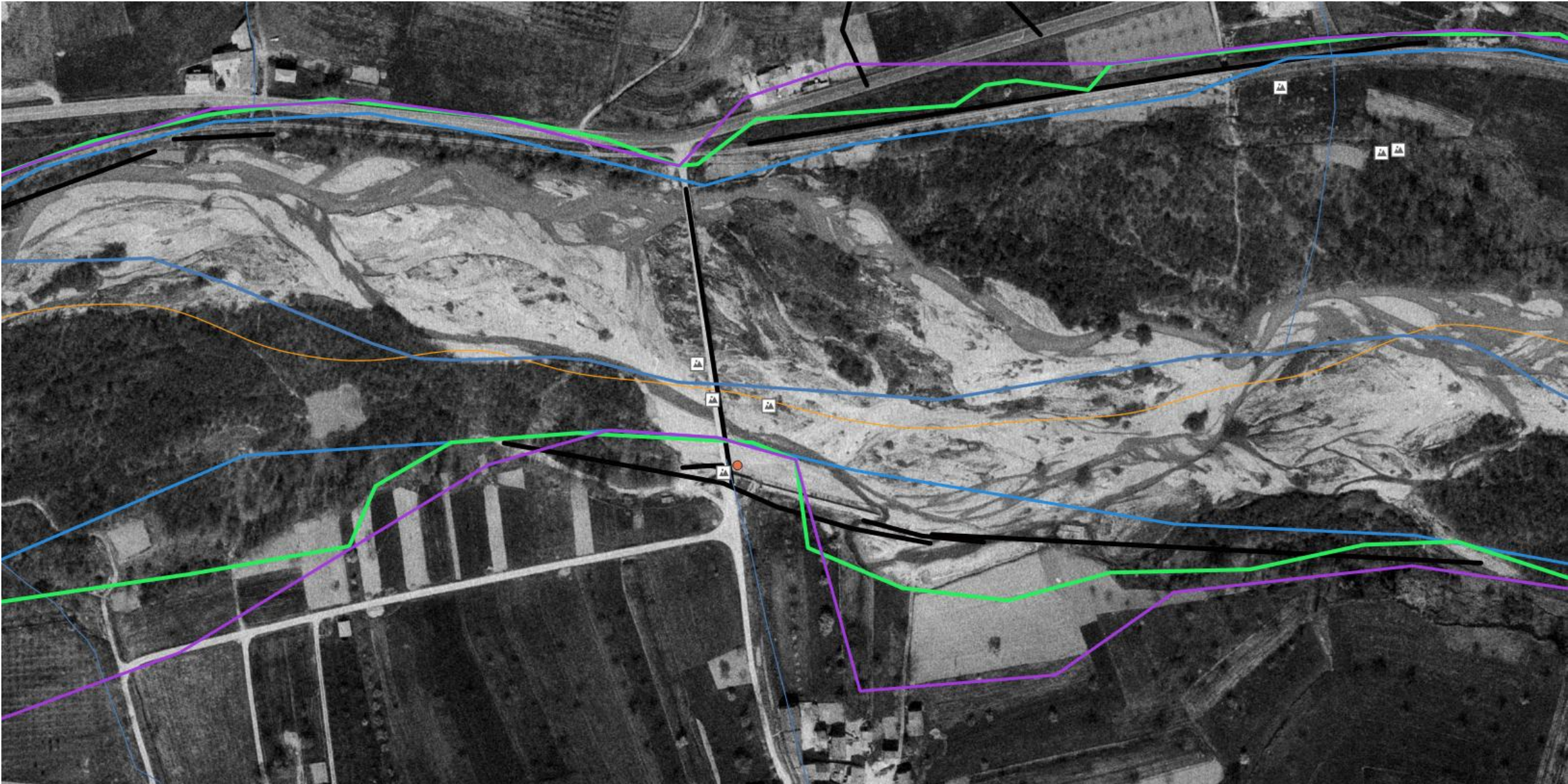
2020



2020

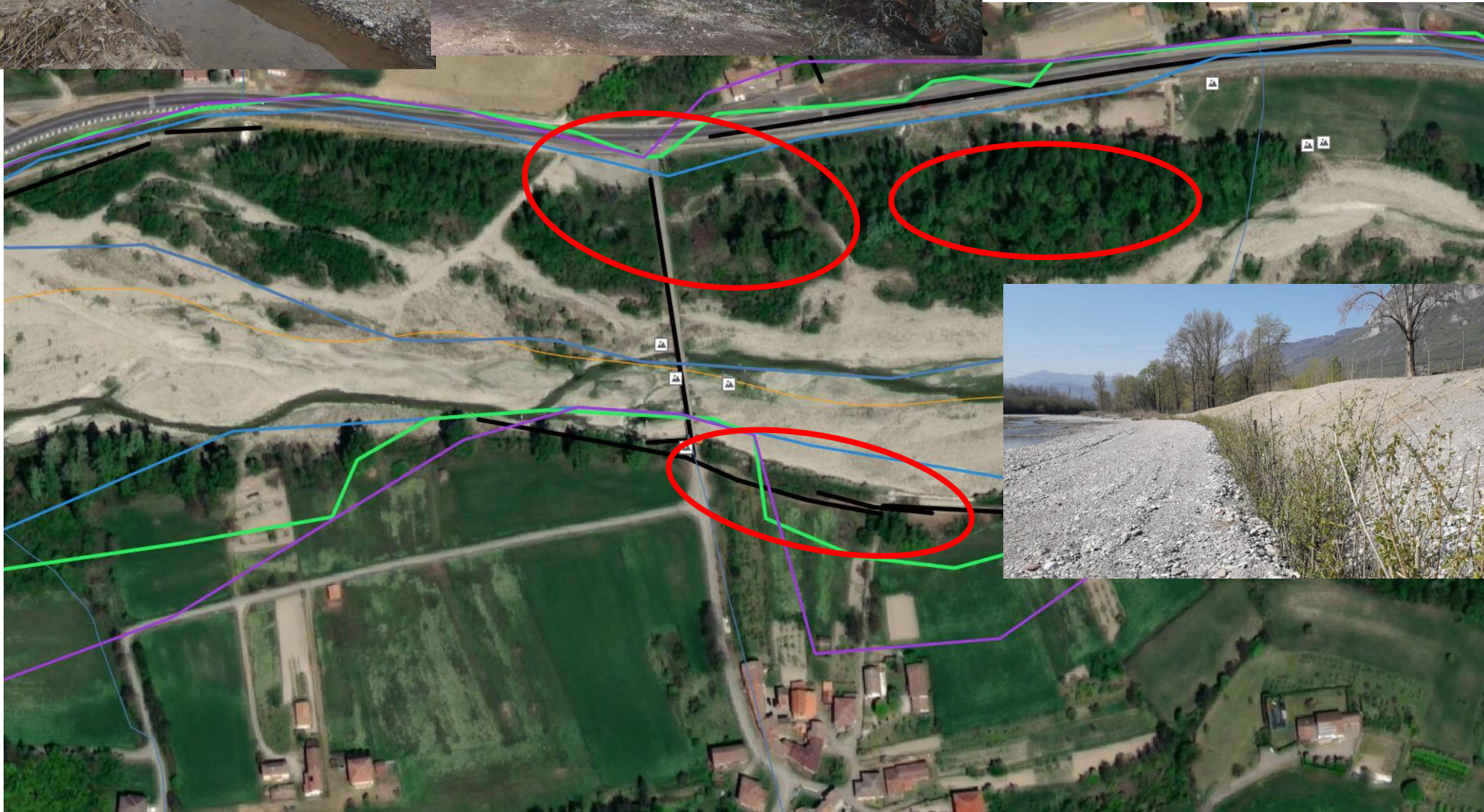


1975



2015







Esecuzione e direzione lavori



**Grazie per
l'attenzione**

