

# Progetto CReIAMO PA

*Competenze e Reti per l'Integrazione Ambientale e per il  
Miglioramento delle Organizzazioni della PA*

***Linea di intervento LQS1 Valutazioni ambientali Azioni per il miglioramento  
dell'efficacia dei processi di VAS e di VIA relativi a programmi, piani e progetti***

***AQS1.1 "Rafforzamento delle competenze e qualità della documentazione tecnica"***

## **WORKSHOP**

***LA DEFINIZIONE DI DETERMINATE TIPOLOGIE PROGETTUALI: ESPERIENZE A CONFRONTO  
PER UN'OMOGENEA APPLICAZIONE SUL TERRITORIO NAZIONALE DELLA DISCIPLINA DI VIA***

*Auditorium MATTM - Roma, 4 dicembre 2018*

***Interventi sui corsi d'acqua a scala di bacino:  
aspetti idraulici, morfodinamici e ambientali***  
***Carlo Ferranti***



**CReIAMO PA**

Per un cambiamento sostenibile



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



*Agencia per la Coesione Territoriale*



*Presidenza del Consiglio dei Ministri*  
**Dipartimento della  
Funzione Pubblica**



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



GOVERNANCE  
E CAPACITÀ  
ISTITUZIONALE  
2014-2020

**SOGESID**

# ***APPROCCIO SISTEMICO PER LA DIFESA IDRAULICA DI UN BACINO***

- *Misure non Strutturali*
- *Norme tecniche – Misure di Preallarme e Piani di Protezione Civile*
- *Misure Strutturali*
  - *Manutenzione ordinaria e straordinaria*
  - *Opere*
    - *Sistemazioni idraulico forestali versanti*
    - *Opere ingegneria – Canali/Vasche/Sistemazioni fluviali etc.*

# ***CARATTERISTICHE DEI TRATTI DI UN BACINO IDROGRAFICO***

- ***Tratto montano***



- pendenze elevate
- sezione generalmente stretta e profonda
- dimensioni rilevanti del materiale solido
- carattere spiccatamente torrentizio

- ***Tratto medio-vallivo***



- alveo poco inciso, piuttosto ampio, spesso ramificato e con un andamento planimetrico variabile nel tempo
- dimensioni del materiale solido ridotte rispetto al tratto montano

- ***Tratto pianura***



- pendenza del fondo contenuta
- tortuoso, spesso meandriforme
- sezione in genere larga e poco profonda
- dimensioni contenute del materiale solido

# ***TIPOLOGIA DELLE OPERE IDRAULICHE***

## ***Obiettivi***

- ***Riduzione trasporto solido e miglioramento deflussi superficiali***
- ***Instabilità dei profili dei corsi d'acqua e delle sponde***
- ***Riduzione portate di piena***
- ***Contenimento livelli di piena***

## ***Interventi***

—▶ **SISTEMAZIONI IDRAULICO FORESTALI SU VERSANTI.**

—▶ **SISTEMAZIONI CON BRIGLIE E SOGLIE DI FONDO LUNGO I TRATTI-PROTEZIONI SPONDALI.**

—▶ **CASSE DI LAMINAZIONE – DIVERSIVI (BY PASSE).**

—▶ **ARGINI.**

# ***TIPOLOGIA INTERVENTI STRUTTURALI - OPERE IDRAULICHE***

## **CLASSIFICAZIONE SECONDO AREA INTERVENTO**

- *Estensiva*

*per aree di bacini idrografici*

- *Intensiva*

*per tratti corsi d'acqua*

INTERVENTI STRUTTURALI	
Interventi strutturali estensivi	Sistemazioni idraulico-forestali
	Sistemazioni idraulico-agrarie
Interventi strutturali intensivi	Serbatoi di laminazione
	Arginature
	Scolmatori e diversivi
	Difese di sponda
	B riglie
	Soglie
	Canalizzazioni d'alveo
	Rettifiche fluviali
	Cunettoni
	Piazze di deposito



## ***SISTEMAZIONI ESTENSIVE***

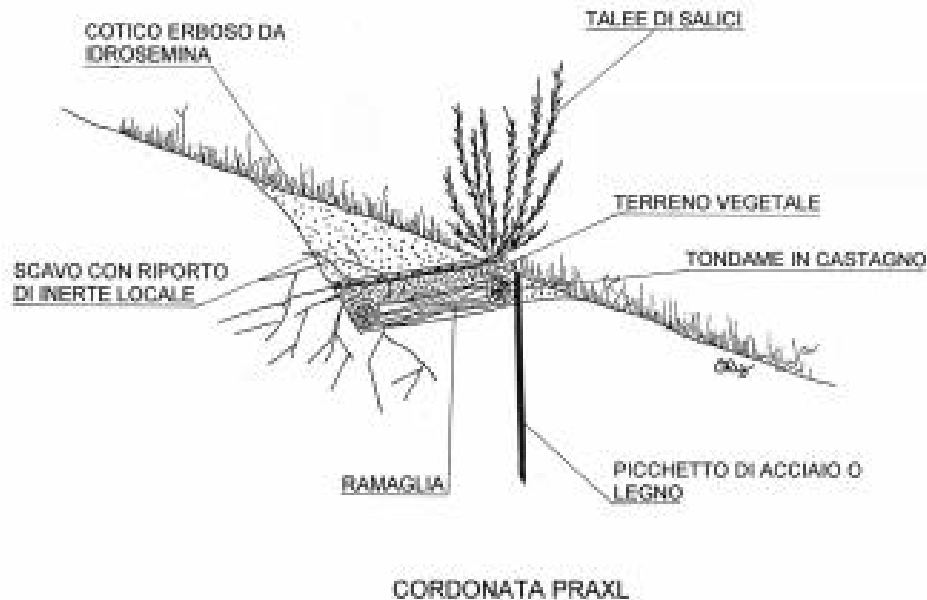
- **Inerbimenti -rimboschimenti:**  
aumentano grado copertura suolo con incremento capacità resistenza erosione e miglioramento deflussi sui versanti- (semina a spaglio semina con coltre protettiva)
- **Reti o stuoie materiale sintetico o biodegradabile:** incremento capacità resistenza all'erosione da parte del suolo- (reti in fibra vegetale - griglie in polipropilene).



*Supporto alla rivegetazione  
con utilizzo di geostuoie e reti  
in fibra naturale*

# SISTEMAZIONI ESTENSIVE 1

- **Coordinate:** consolidamento terreno con incremento capacità resistenza erosione

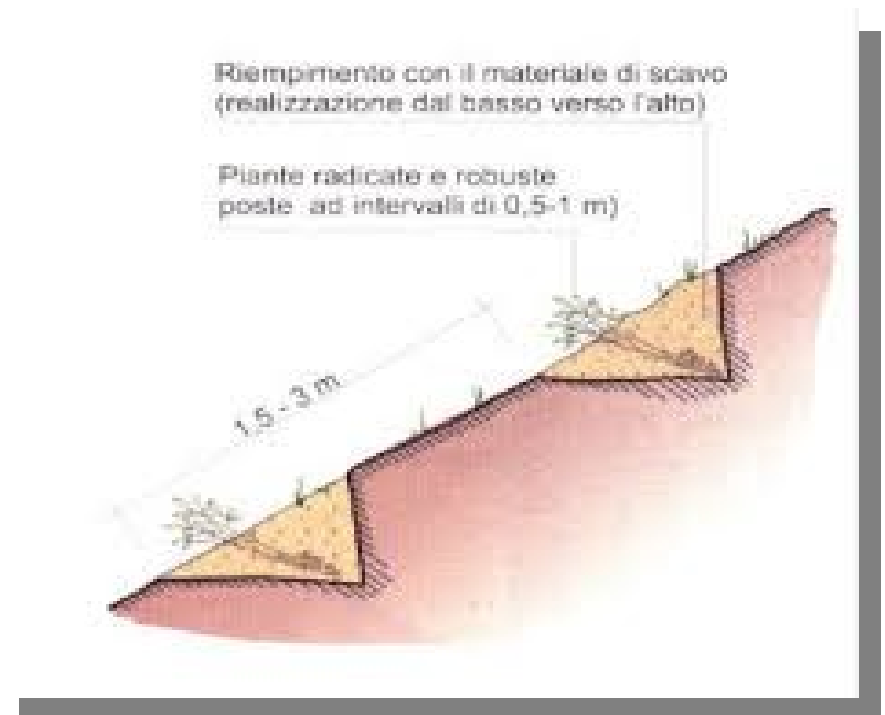


- **Gradonate -terrazzamenti:** diminuzione delle pendenze dei versanti con diminuzione capacità erosiva delle acque superficiali.



## ***SISTEMAZIONI ESTENSIVE 2***

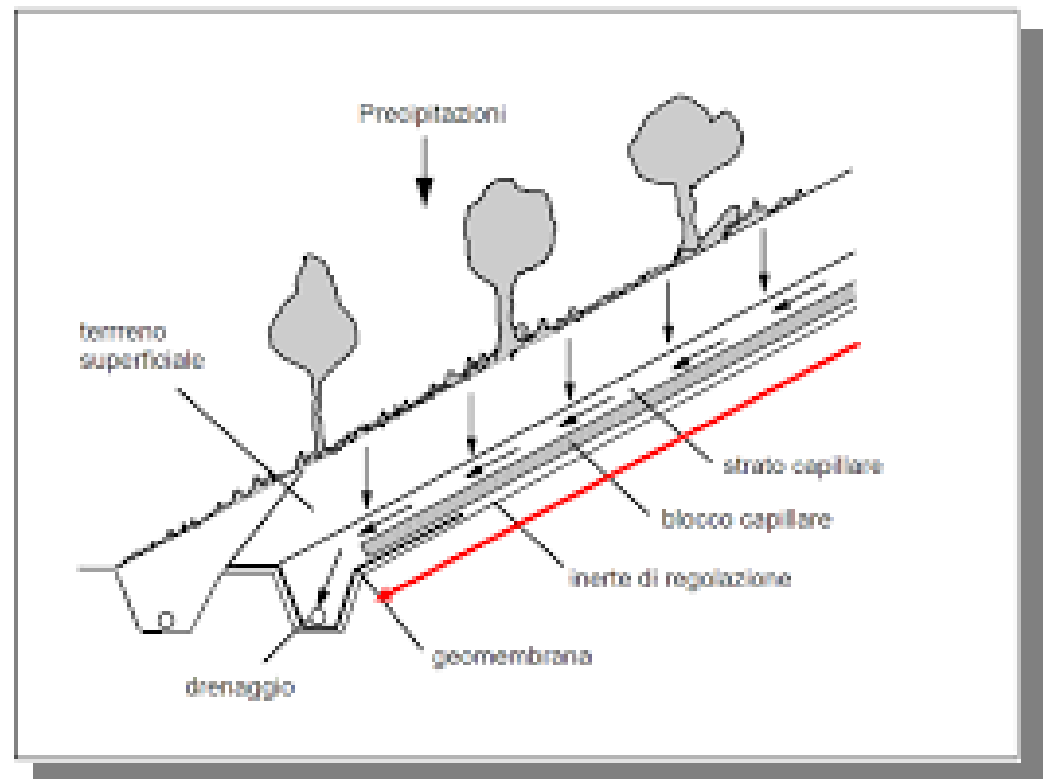
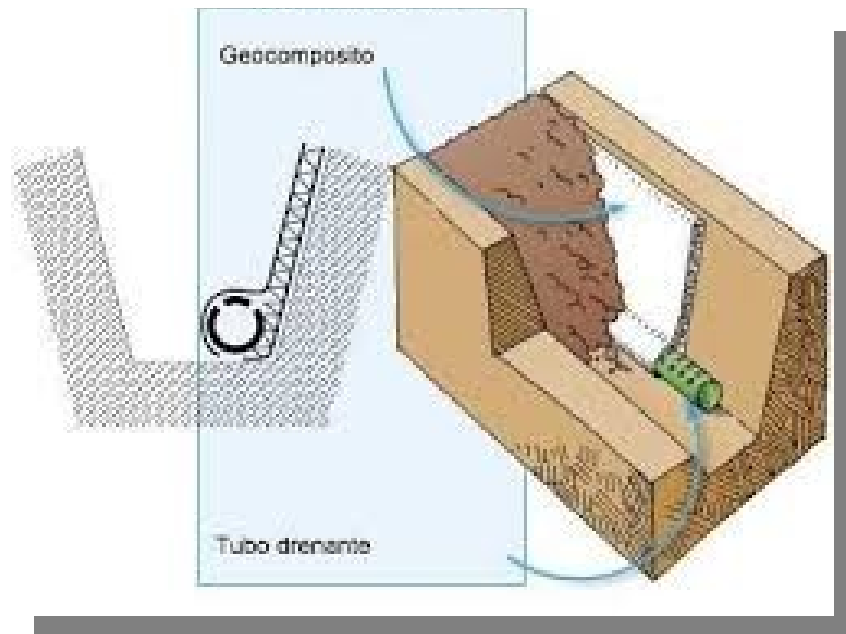
- **Palizzate -palificate-graticciate:** aumento scabrezza del terreno e trattenimento materiale eroso - pali in larice o castagno.
- **Fascinate:** diminuzione ruscellamenti superficiali - trincee riempite di fascine di pioppo o salice lungo curve livello del pendio.





## ***SISTEMAZIONI ESTENSIVE 3***

- **Drenaggi** : diminuzione ruscellamenti superficiali -trincee drenanti con tubi fessurati e ghiaia



## ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI ESTENSIVE***

Palizzate -palificate-graticciate:

aumento scabrezza del terreno e trattenimento materiale eroso -pali in larice o castagno

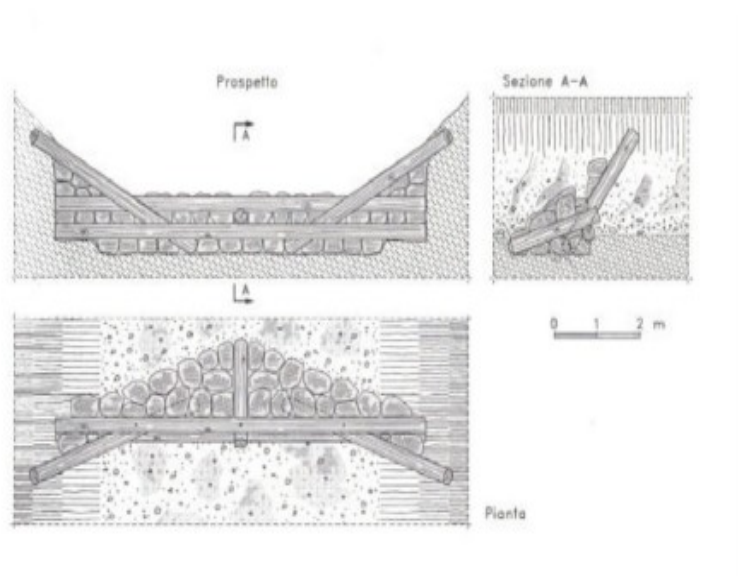


# SISTEMAZIONI INTENSIVE

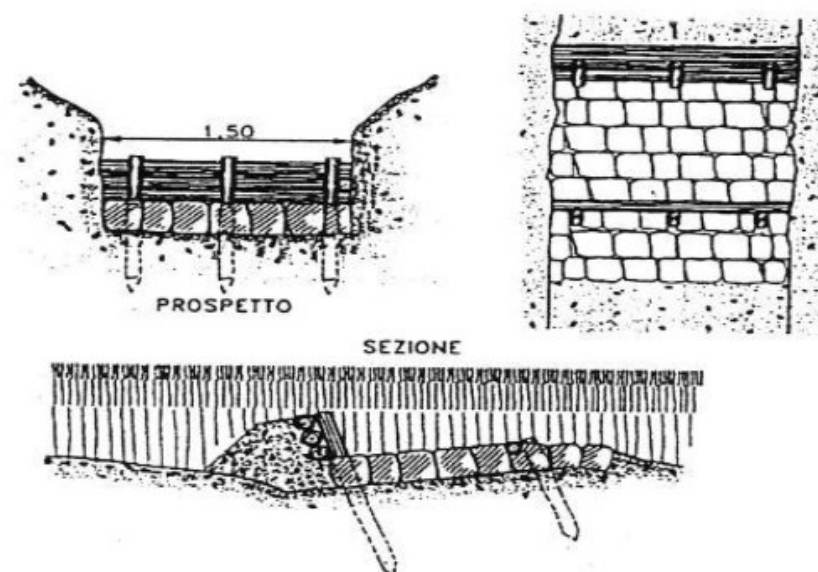
## INTERVENTI NEGLI ALVEI MONTANI E PEDEMONTANI

- **Soglie di fondo:** sono opere trasversali non sporgenti dal fondo dell'alveo. Tale tipologia di intervento è da associare ai tratti montani del reticolo idrografico caratterizzati da una significativa erosione del fondo. Nelle sezioni in cui sono realizzate stabilizzano la quota di fondo dell'alveo e ne evitano l'erosione.

Tipologie costruttive: Massi (funi acciaio o pali legno) /Gabbionate/Calcestruzzo.



Soglia di stabilizzazione di legname e pietrame



(Fig. B.2) Soglie in legname con protezione a piede di pietrame



# SISTEMAZIONI INTENSIVE 1

- La soglia non emerge sensibilmente dal fondo. Fissa localmente l'altimetria, in modo che ivi il fondo non possa abbassarsi. Se quindi nel tratto di monte si verifica un'erosione ciò diminuirà la pendenza del corso d'acqua, ottenendo un profilo altimetrico a gradoni. Le soglie devono essere fondate abbastanza profondamente, cosicché il previsto abbassamento dell'alveo a valle non ne causi lo scalzamento ed inoltre il salto di fondo che esse vanno a formare deve essere adeguatamente protetto.

Soglie di fondo con passaggio per la profondità critica.

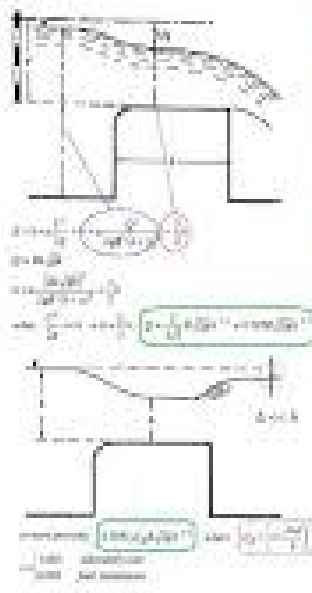


Fig. 6.16 - A sinistra, il **profilo primitivo**, precedente la realizzazione di briglie, grazie al deposito di materiale detritico, viene modificato (minore pendenza) e stabilizzato in corrispondenza degli apici degli sbarramenti (**profilo di compensazione**). Talora, per evitare costruzioni troppo elevate in altezza, si fa ricorso alle **soglie** (a destra), opere trasversali analoghe alle briglie, ma con da altezza più contenuta, costruite in modo da non sporgere dal fondo. Esse servono per creare dei punti fissi, inderodabili dalla corrente e, al contrario della briglia che lavora per accumulo di materiale, ottenere il raggiungimento della pendenza di compensazione tramite l'erosione del materiale a valle delle stesse, creando ugualmente una successione di salti raccordati tra loro da livellette a pendenza contenuta.



## SISTEMAZIONI INTENSIVE 2

- **Briglie:** Sono opere trasversali che hanno la funzione di consolidare l'alveo del corso d'acqua, ed in particolare di ridurre od eliminare l'erosione d'alveo ed il trasporto solido. Realizzate prevalentemente in alvei montani a forte pendenza, soggetti nella loro configurazione naturale a spiccati fenomeni di erosione. Determinano una riduzione della pendenza originaria degli alvei e, quindi, una minore capacità di erosione delle acque, accentuata dalla dissipazione di una parte dell'energia nel salto creato dalla briglia stessa. La trattenuta del materiale solido nel volume di invaso a monte della briglia impedisce fenomeni localizzati di erosione delle sponde, ricoprendole e ostacolando la tendenza al franamento delle stesse. Si ottiene quindi un duplice effetto: di stabilizzazione dell'alveo e di consolidazione dei versanti. Tipologie d'interventi a carattere intensivo negli alvei montani e pedemontani

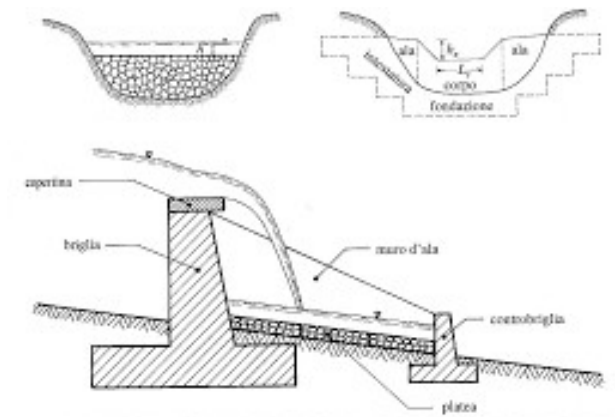
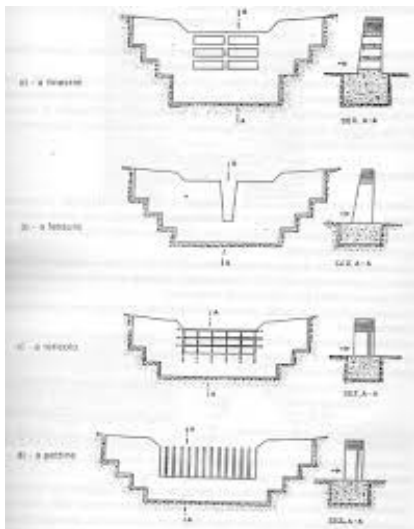


figura 5.2 Parti di una briglia.



## SISTEMAZIONI INTENSIVE 3

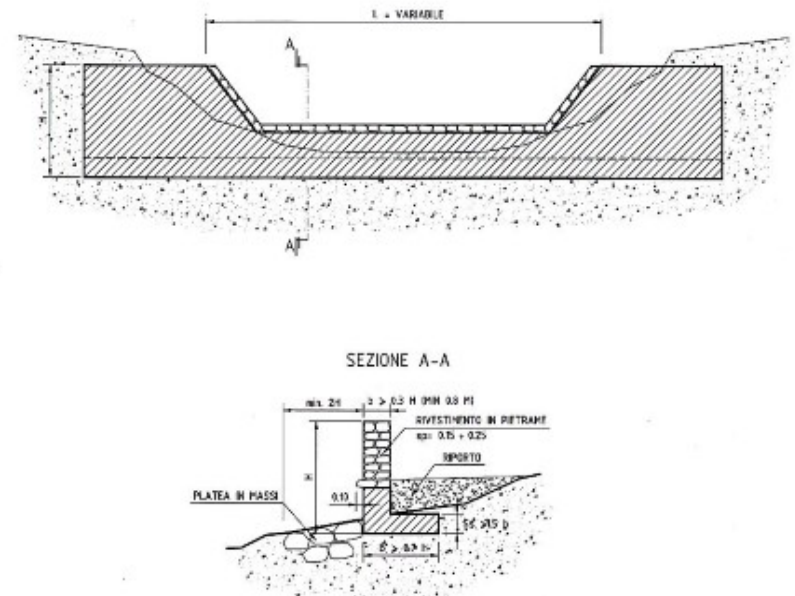
- Tipologie d'interventi a carattere intensivo negli alvei montani e pedemontani

a) *Briglie impermeabili*

b) *Briglie selettive*



Briglia in c.a.



Materiali costruttivi :

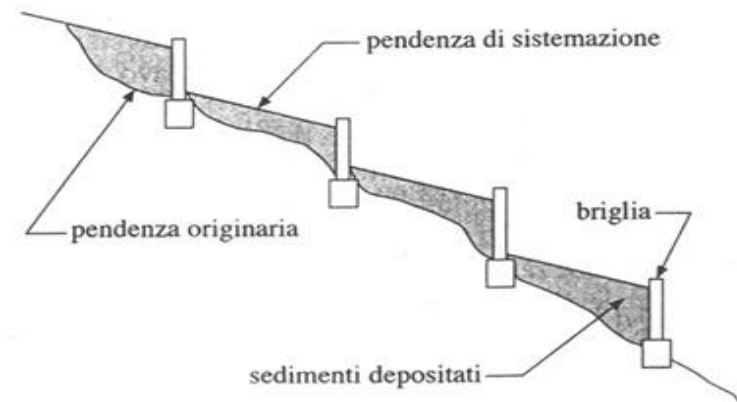
Legname /Legname e pietrame/Pietrame e calcestruzzo /Gabbionate/Calcestruzzo

## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 4***

### ***a) Briglie impermeabili***

- Opere trasversali che hanno la funzione di consolidare l'alveo del corso d'acqua, ed in particolare di ridurre od eliminare l'erosione d'alveo ed il trasporto solido. Sono quindi realizzate prevalentemente in alvei montani a forte pendenza.
- Determinano una riduzione della pendenza originaria degli alvei e, quindi, una minore capacità di erosione delle acque, accentuata dalla dissipazione di una parte dell'energia nel salto creato dalla briglia stessa.
- La trattenuta del materiale solido nel volume di invaso a monte della briglia impedisce fenomeni localizzati di erosione delle sponde, ricoprendole e ostacolando la tendenza al franamento delle stesse. Si ottiene quindi un duplice effetto: di stabilizzazione dell'alveo e di consolidazione dei versanti.

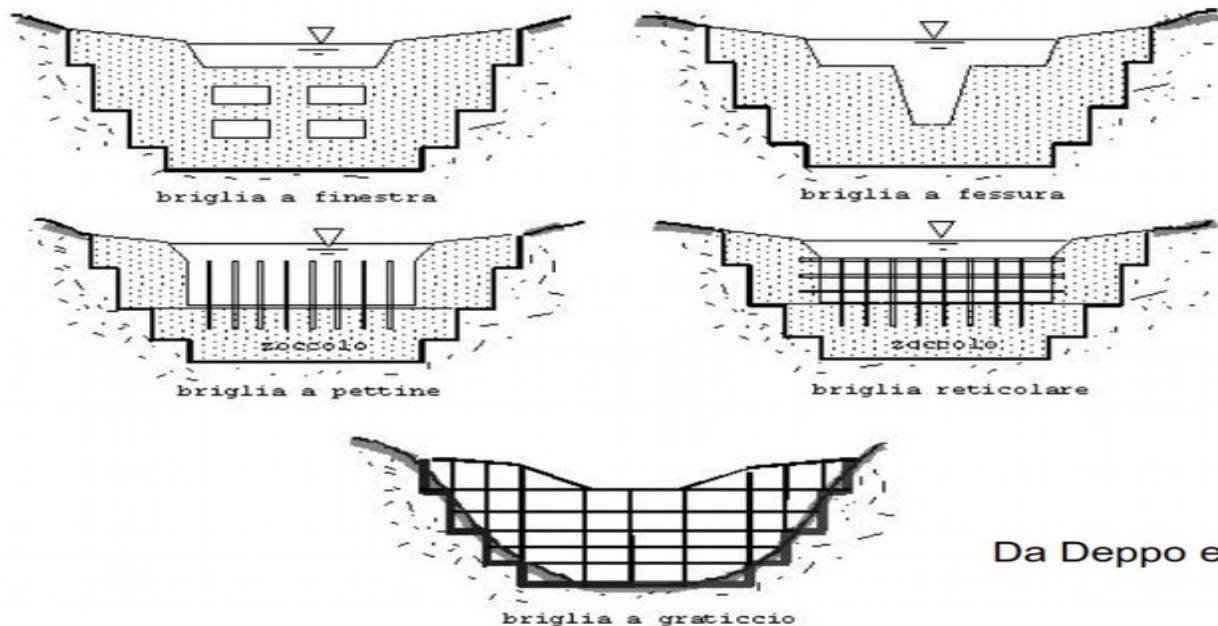
Difetto: arresto indiscriminato materiale-  
Efficacia limitata al riempimento



## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 5***

### ***b) Briglie selettive***

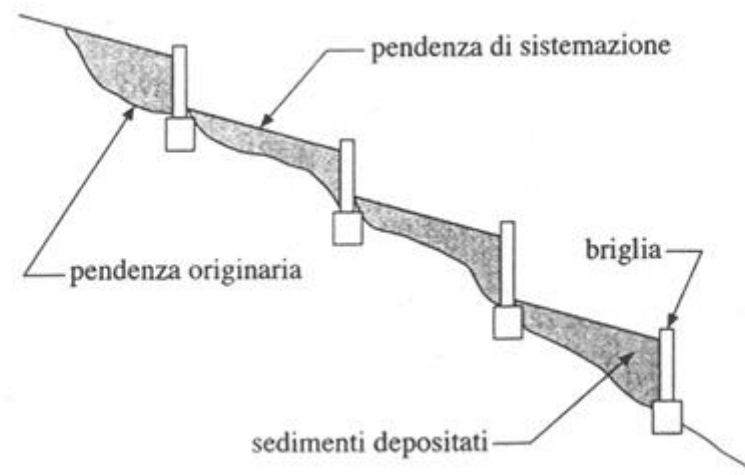
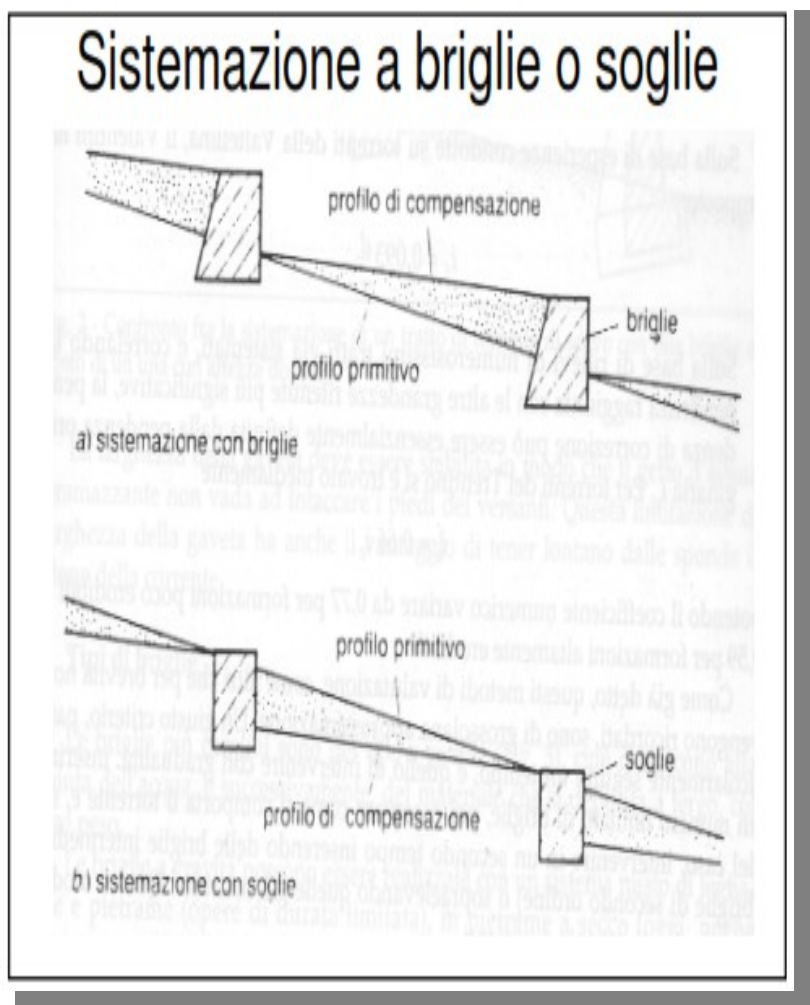
- Opere utilizzate ove necessita una selezione dei materiali trasportati dalla corrente durante la piena.
- Azione di trattenuta dei materiali di dimensioni maggiori dovuto all'effetto filtrante e alla diminuzione della velocità della corrente per il rigurgito provocato a monte.
- Le aperture rettangolari o verticali sono dimensionate per bloccare i massi di notevole dimensioni trasportati dalla corrente o materiale grossolano



Da Deppo et al. 1997

## ***ESEMPI SISTEMAZIONI INTENSIVE BRIGLIE E SOGLIE***

- Differenza tra sistemazione a briglie o soglie





## ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI INTENSIVE BRIGLIE LEGNO-PIETRE***





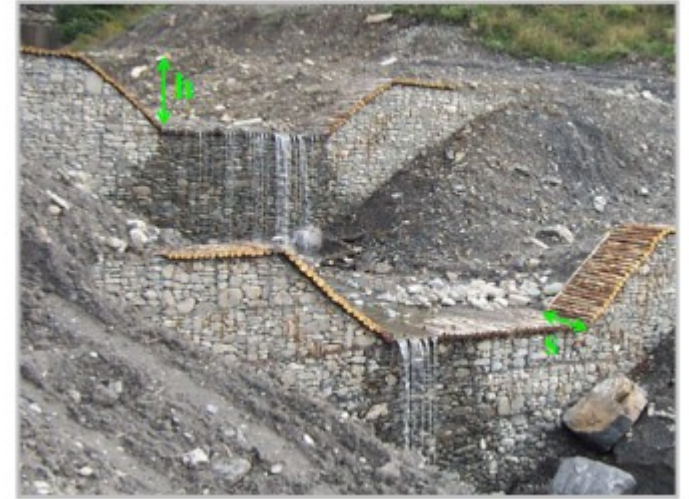
## ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI INTENSIVE BRIGLIE IN GABBIONI***

*Le briglie in gabbioni si preferiscono in zone calanchive con presenza di materiali fini.  
(alta deformabilità della struttura.....).*

*La gaveta va rivestita in cls.*

*I gabbioni sono riempiti con materiale lapideo (ciotoli  
o pietrame di cava).*

*Le dimensioni sono di circa 1x1x2 mc.*





# ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI INTENSIVE BRIGLIE SELETTIVE***

Briglia a Fessura



Briglia a fessura



### **INTERVENTI ALVEI PIANURA**

- *Vasche di laminazione*
- *Scolmatori e Diversivi*
- *Arginature*
- *Difese Spondali radenti: Muri in cls- gabbionate*
- *Difese Spondali sporgenti : pennelli (legname-legname e pietrame-massi -gabbioni-misti*
- *Rivestimenti spondali: inerbimenti- scogliere -materassi gabbioni -elementi prefabbricati*

## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 7***

- **Vasche di laminazione scolmatori diversivi** : nei tratti di pianura hanno la funzione di ridurre la probabilità di esondazione invasando temporaneamente parte del volume di piena





## ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI INTENSIVE SCOLMATORE***

- **Scolmatore sul Bisagno**



- **Scolmatore sull'Orco**





## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 8***

- Rettifiche d'alveo**

Carte dell'Adige 1847 da Merano al confine del Lombardo Veneto



Drizzagno di Spinaceto



## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 9***

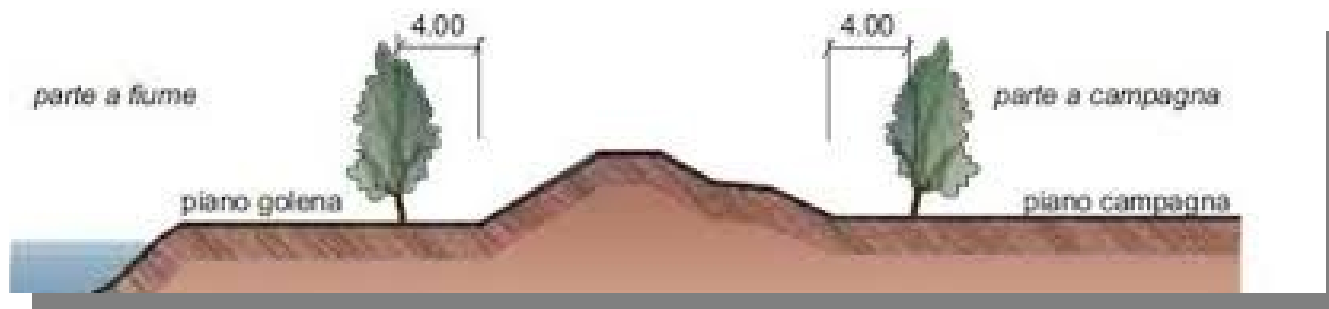
- **Arginature**

- Commento : Riducono l'interazione fra corso d'acqua, comunità riparie e ambiente circostante, in modo molto diverso a seconda del tipo.
- Possono costituire elemento di forte semplificazione modificando il margine del corso.
- Se ad immediato contatto della vena in scorrimento eliminano zone ristagno.
- Fruibilità e accesso possono essere compromessi .
- Dipende fortemente dalle dimensioni, inclinazioni paramenti e materiali utilizzati nella costruzione.



# ***ESEMPI DI SISTEMAZIONI INTENSIVE ARGINATURE***

Contenere livelli di piena





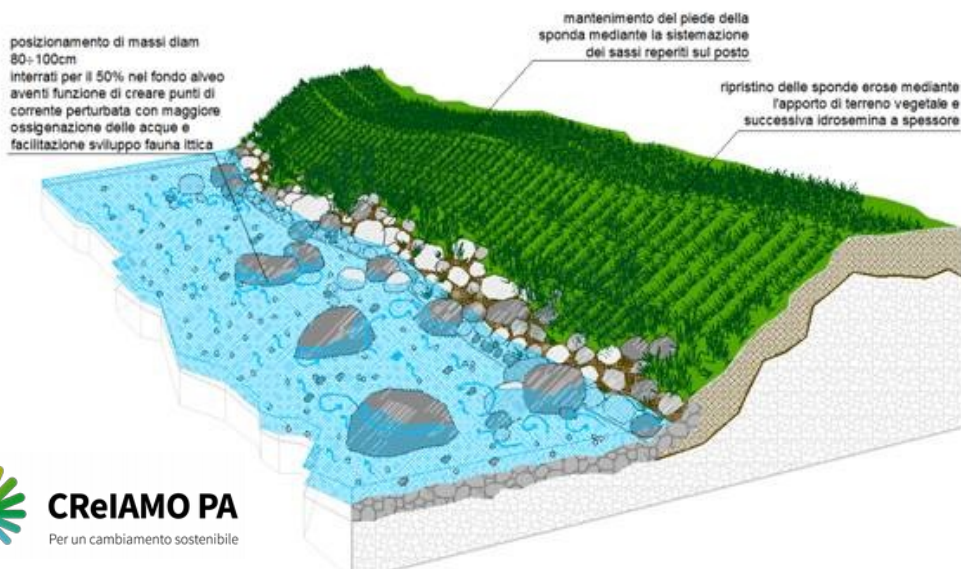
# SISTEMAZIONI INTENSIVE 10

- Protezioni spondali

## Rivestimenti spondali



## Scogliere materassi inerbimenti misti





## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 11***

- **Difese spondali -pennelli**

Pennello in massi



## ***SISTEMAZIONI INTENSIVE 12***

- **Difese spondali-radenti**

Muri sponda – cls / muratura / gabbioni





# ***IMPATTO AMBIENTALE DELLE OPERE DI SISTEMAZIONE BACINO IDROGRAFICO***



***Impatto ambientale è l'alterazione qualitativa e/o quantitativa (sia positiva che negativa)...***

*.....dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori :antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi.* (Riferimento – Allegato IV DL.g 152/2006)



- Per i progetti di sistemazione idraulica di un bacino.

***Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni ..***

*o) opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale;* (Riferimento art. 5, punto c del D.Lgs.152/2006)

# PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE



## *Bersagli:*

- ✗ Varietà di habitat costituito dall'ambiente fluviale .
- ✗ Fruibilità
- ✗ Paesaggio

**Azioni compromissorie:** rettificare, cementificare, semplificare le sezioni trasversali, creare i ostacoli trasversali , ridurre la portata.



**Entità dell'effetto:** dipende dalle dimensioni strutturali e dal tipo di materiale utilizzato



# ***PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE***

- **Arginature**

- Commento: le arginature sono la più classica ed antica opera di sistemazione fluviale, contengono il rialzo dei livelli idrici in condizioni di piena, impedendo l'espansione verso la campagna



## ***Sintesi***

***Interruzione dinamica laterale.***

***Modifiche dello scorrimento***

***Modifiche della corrente idrica***

***Modifiche paesaggistiche***





# ***PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE***

## **Soglie di fondo- Briglie**

- Impongono disturbo trasversale con modifica profilo altimetrico del corso d'acqua e modifica del regime della corrente idrica con effetti modalità di trasporto solido sia di fondo che in sospensione.
- L'entità dell'impatto dipende fortemente dall'altezza del manufatto rispetto al fondo della sezioni di imposta

### ***Sintesi***

***Rallentamento della corrente diminuzione del potere erosivo del fiume.***

***Impatto sull'ittiofauna(rallentamento della corrente con conseguente deposito di materiali fini), cambiamento in specie della comunità ittica***

***Interruzione flussi solidi***

***Alterazione morfologia***

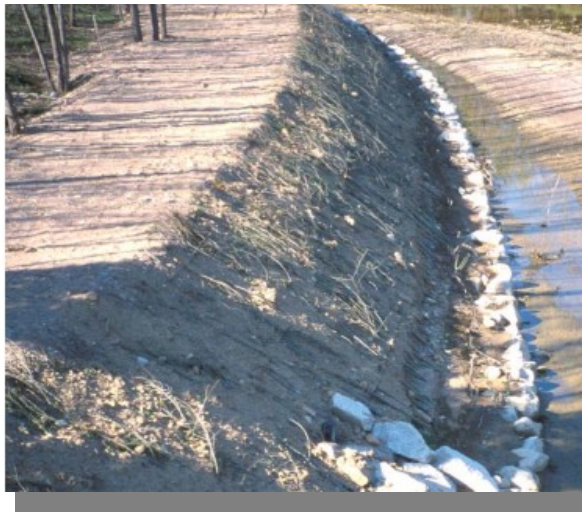
***Difficoltà risalita pesci.***



# ***PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE***

## **• Difese Spondali:**

- Riducono l'interazione fra corso d'acqua, comunità riparie e ambiente circostante, in modo molto diverso a seconda del tipo se radente o sporgente e dei materiali utilizzati .
- Possono costituire elemento semplificazione se introducono rettifiche planimetriche.



## ***Sintesi***

***Modifica condizione corrente in vicinanza sponde***

***Interruzione dinamica laterale (muri di sponda)***

***Alterazioni morfologia***



# ***PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE***

## **Casse di Laminazione:**

- Commento: Costituiscono un possibile ostacolo trasversale come determinato dalle opere di sbarramento con possibile alterazione del regime idrologico di valle del corso con riduzione portate e modifica del trasporto solido .
- Dipendono dalla tipologia costruttiva se in serie o in parallelo al corso
- Dipendono molto dal progetto delle aperture costituite nello sbarramento trasversale per il passaggio della portata non considerata pericolosa per il tratto di valle ai fini della riduzione del rischio di esondabilità.
- Aumento della capacità erosiva a valle dell'imposta.

## ***Sintesi***

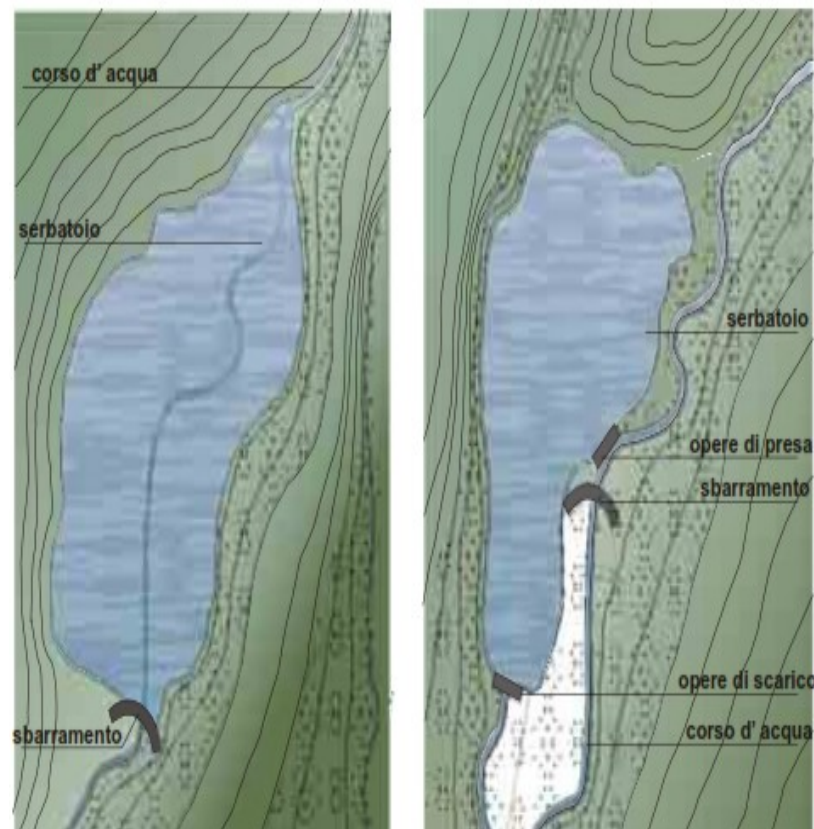
***Modifica regime corrente a monte con diminuzione trasporto, a valle con aumento potere erosivo.***

***Impatto sull'ittiofauna per variazioni idrodinamiche***

***Alterazioni di portata***

***Alterazione morfologia***

***Difficoltà risalita pesci.***





# ***PRINCIPALI POSSIBILI IMPATTI DELLE TIPOLOGIE DI OPERE IDRAULICHE***

## **Drizzagni - Rettifiche:**

- Commento: Provocano la drastica riduzione della diversità ambientale alla quale corrispondono modificazioni in senso riduttivo delle comunità ittiche: scompaiono infatti tutte le strutture idonee alla vita dei pesci come i meandri, le rapide e le pozze a ricambio più lento, i substrati a differente granulometria e le zone a diversa profondità.



### ***Sintesi***

***Totale modifica regime corrente con aumento velocità corrente.***

***Totale impatto sull'ittiofauna per variazioni idrodinamiche.***

***Alterazione morfologia.***

***Difficoltà ricostituzione vegetazioni ripariali.***

# ***POSSIBILI IMPATTI IN FASE COSTRUTTIVA-IMPATTI TEMPORANEI***

## **Impianto di cantiere / viabilità di cantiere con passaggio di mezzi d'opera**

Produzione di rifiuti

Disturbo fauna rumore

Tagli vegetazione perfluviale

Movimenti terra



## **Possibile mitigazione attraverso opportuni accorgimenti:**

Dimensioni mezzi e tecnologie di lavori.



# LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo (SIA) è il documento in cui è presentata una *descrizione approfondita* e completa delle caratteristiche del progetto e delle principali interazioni dell'opera con l'ambiente circostante. Quadro completo della situazione “**ante operam**” e una previsione della situazione successiva alla realizzazione (**post operam**).

## Contenuti minimi di un SIA:

Caratteristiche del progetto

illustrazione delle soluzioni alternative

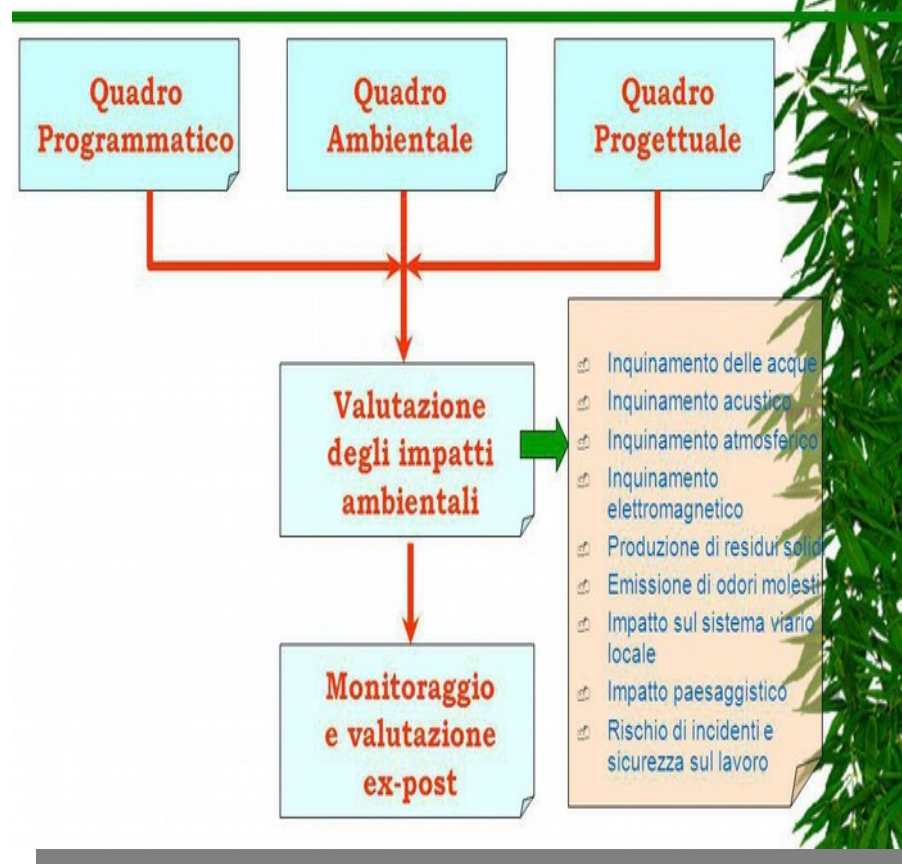
analisi della qualità ambientale, ovvero descrizione dell'ambiente con particolare riferimento alle componenti potenzialmente interferite.

descrizione dei probabili effetti sull'ambiente, sia positivi che negativi (ovvero descrizione degli impatti potenziali)

descrizione delle misure di mitigazione o compensazione

riassunto non tecnico

## Schema di una VIA





# ***LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE***

## **Briglia**

### **CARATTERISTICHE DEL PROGETTO**

*.DIMENSIONI-BRIGLIA SELETTIVA.*

*.CUMULO CON ALTRI PROGETTI*

*UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI*

*.PRODUZIONE DI RIFIUTI*

*INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI*

*.RISCHIODIINCIDENTI*

*.IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E  
STORICO:*

### **LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

*INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE*

*INQUADRAMENTO GEOGRAFICO*

*. INQUADRAMENTO IDROLOGICO*

*INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO,  
GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO*

*USO DEL SUOLO*

### **CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE.**

*MODIFICAZIONE DEL PAESAGGIO*

*MODIFICAZIONI AMBIENTALE*

### **INQUADRAMENTO URBANISTICO E REGIME VINCOLISTICO**

*INQUADRAMENTO URBANISTICO COMUNALE*

*PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.*

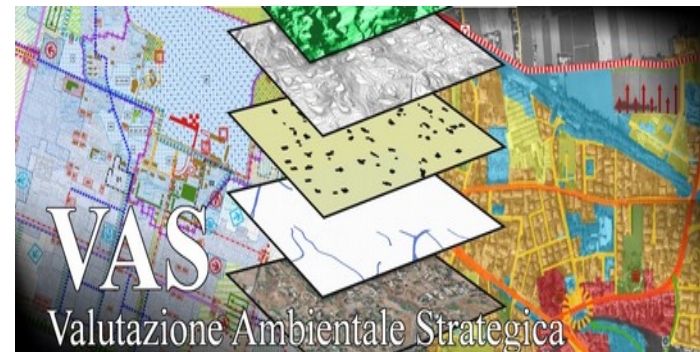
*PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO*

# ***STUDIO IMPATTO SISTEMAZIONE BACINO IDROGRAFICO/SOVRAPPOSIZIONE EFFETTI SINGOLE OPERE IDRAULICHE***

- La quasi totalità dei progetti presentati riguardano opere singole per sistemazioni singole di tratti di corsi fluviali - Valutazione opere singola ,spesso,**non significativa** perchè limitata alla area di intervento.
- Mancanza di progetti che riguarda il bacino considerato nella sua interezza ed unità con esame della sovrapposizione di impatti lungo un tratto significativo.
- Esame della pianificazione che puo' contenere le singole proposte di sistemazione **PGRALL-Vas** (esame di livello programmatico **mancanza dei progetti esecutivi** a cui si rimanderà per esame di singole VIA ma come già verificati a livello di aree omogenee.

La procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è stata introdotta con la direttiva europea 2001/42/CE ed è stata recepita nell'ordinamento italiano dal testo unico sull'ambiente (decreto legislativo 152/2006).

La VAS è un processo partecipativo che consente di valutare i possibili impatti significativi di un piano o di un programma sull'ambiente.



## ***IL PIANO GESTIONE ALLUVIONI\_PGRAL /D.lg.53/2010***

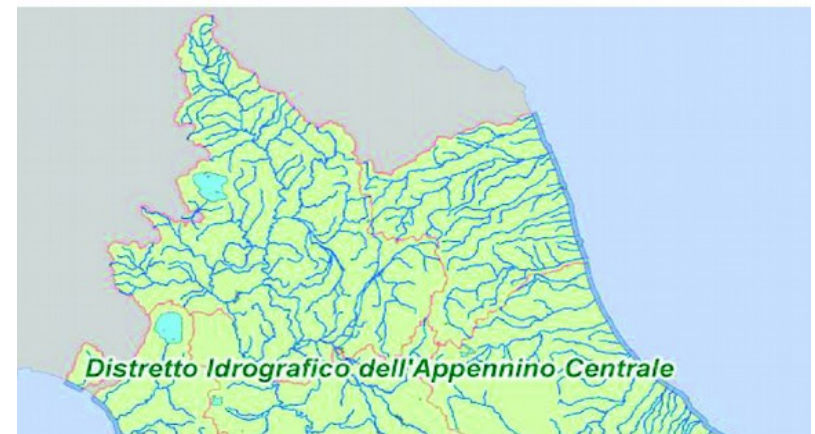
Il PGRAL stabilisce azioni per poter ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la popolazione, per l'ambiente, per i beni culturali e per le attività economiche. Tali azioni vengono chiamate dalla direttiva ***misure*** e possono essere, principalmente, di tre tipologie:– M2 - Misure di prevenzione – M3 - Misure di protezione – M4 - Misure di Preparazione

Le misure M3 (opere strutturali di protezione) sono quelle che interessano direttamente il territorio

Il piano interessa sia aree del distretto nelle quali gli ambiti fluviali conservano preminenti caratteri di naturalità sia aree più o meno urbanizzate-identificate dal Piano come ARS (Aree a rischio significativo) In esse, di fatto, la presenza e l'azione dell'uomo hanno mutato sia l'ecosistema sia il paesaggio fluviale e dove vi naturalmente una grande concentrazione di elementi esposti).

Distretto idrografico dell'Appennino Centrale

Piano di Gestione del rischio di alluvioni



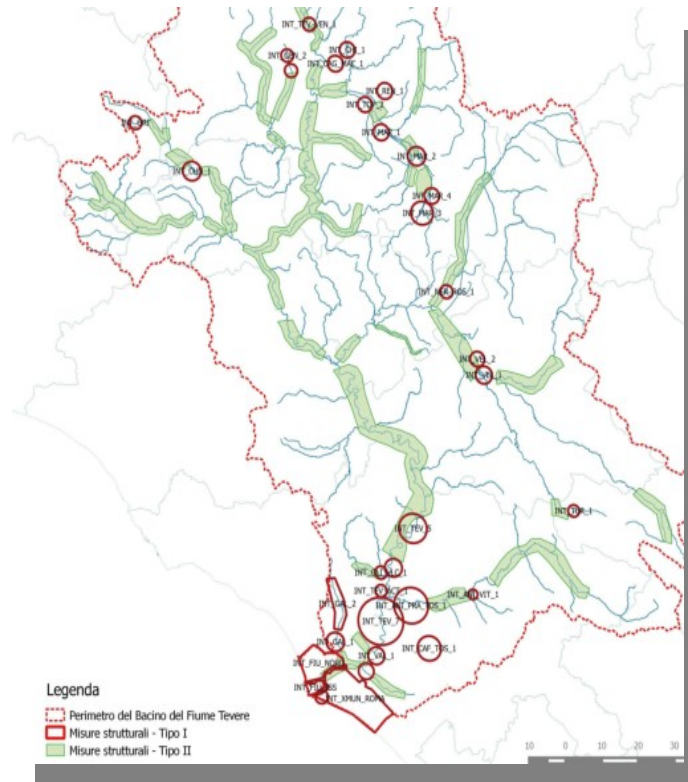
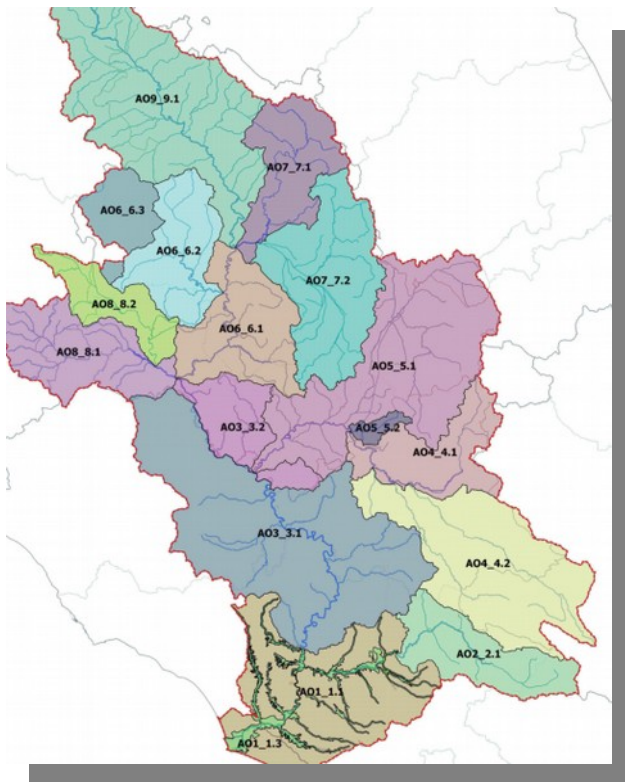


# ***IL PIANO GESTIONE ALLUVIONI\_PGRAL /D.lg.53/2010***

**Gli ambiti di riferimento per applicazione misure - Distretto  
Aree Omogenee -Aree a rischio ARS- Interventi di tipo strutturale o di recupero  
naturalità corsi acqua**

- Ambiti

**A.O.**



**A.R.S.**

**Distretto**



# ***LE TIPOLOGIE DI MISURE STRUTTURALI – ASPETTI AMBIENTALI***

- **Aspetti ambientali di possibile impatto da parte delle misure**
- **Stato Corsi acqua**
- **Bio - diver.ambiente acquatico e spondale**
- **Assetto idrogeologico**
- **Uso suolo**
- **Popolazione**
- **Beni culturali**
- **Paesaggio**



<b>M3 Protezione</b>	M31	1) Interventi di riqualificazione e potenziamento funzione naturale delle aree fluviali
	M32	1) Opere di laminazione delle piene 2) Interventi su opere di laminazione esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc)
	M33	1) Opere di difesa spondale 2) Interventi su opere di difesa spondale esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc) 3) Realizzazione di argini 4) Interventi su argini esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, sovralti, ecc) 5) Interventi di adeguamento della sezione idraulica 6) Realizzazione di opere trasversali 7) Interventi su opere trasversali esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc)
	M34	1) Misure volte a limitare deflussi superficiali in ambiti urbani per infiltrazione e capacità
	M35	1) Programmi di manutenzione ordinaria reticolo idrografico

## MISURE: PRESSIONI /STATO / IMPATTI

- Per ciascuna tipologia di misura strutturale generale contenuta in M 3 come prevista effettivamente dal piano -SCHEMA VALUTAZIONE

Tipologia misura ( <b>Pressione</b> )		
Descrizione della misura		
Componente ambientale ( <b>stato</b> )	Possibili impatti significativi ( <b>Impatto</b> )	
	Descrizione	Valutazione
Stato ambientale dei corpi idrici		
Assetto idrogeologico		
Biodiversità		
Uso del suolo		
Popolazione		
Paesaggio		
Beni culturali		

Per poter rendere la valutazione il più omogenea possibile, si è proceduto innanzitutto a individuare il carattere positivo o negativo dei possibili impatti su ciascuna componente ambientale fornendone una sintetica descrizione. La valutazione dei caratteri spazio-temporali di ciascun impatto è stata poi condotta assegnando un indice pari a 1 o a 0,5 come di seguito riportato:

impatto permanente = 1

impatto diretto = 1

impatto temporaneo = 0,5

impatto indiretto = 0,5

Indice finale	Significatività impatto	Sintesi grafica
> 1,5	Possibile impatto molto positivo	++
tra 0 e 1,5	Possibile impatto positivo	+
0	Possibile impatto non significativo	NS
tra 0 e -1,5	Possibile impatto negativo	-
< -1,5	Possibile impatto molto negativo	--



# VALUTAZIONE SINGOLA MISURA

M33 – 6) Realizzazione di opere trasversali		
In questa categoria rientrano tutte le opere trasversali di nuova costruzione finalizzate al controllo del deflusso delle acque , quali briglie, traverse, di		
COMPONENTE AMBIENTALE	DESCRIZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI	
STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI	Possibile impatto negativo diretto permanente dovuto alla presenza in alveo di elementi che modificano il deflusso dei corpi idrici superficiali comportando un'alterazione dello stato ecologico e idromorfologico delle acque.	
		Negativo
		Positivo
BIODIVERSITÀ	Possibile impatto negativo diretto permanente diretto dovuto alla presenza in alveo di elementi che modificano il deflusso dei corpi idrici superficiali comportando un'alterazione della continuità longitudinale e degli habitat esistenti, soprattutto quelli della fauna ittica.	
		Negativo
		Positivo
ASSETTO IDROGEOLOGICO	Possibile impatto positivo diretto permanente dovuto alla riduzione delle probabilità di erosione delle sponde dei corpi idrici nelle fasi di piena.	
		Negativo
		Positivo
USO DEL SUOLO	Possibile impatto negativo diretto permanente dovuto alla necessità di trasformare aree inedificate per la realizzazione di strutture e impianti necessari per la funzionalità di questa tipologia di opere. Possibile impatto positivo diretto permanente dovuto all'incremento del livello di protezione dei centri abitati e delle attività insediate	
		Negativo
		Positivo
POPOLAZIONE	Possibile impatto positivo diretto permanente dovuto al miglioramento del livello di protezione della popolazione insediata nei centri abitati	
		Negativo
		Positivo
PAESAGGIO	Possibile impatto negativo diretto permanente dovuto all'inserimento di elementi artificiali nel paesaggio fluviale.	
		Negativo
		Positivo
BENI CULTURALI	Possibile impatto positivo diretto permanente dovuto al miglioramento del livello di protezione dei beni tutelati che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua a valle delle aree di intervento	
		Negativo
		Positivo

Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
-2	-1	
1		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
-2	-1	
1		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
0	3	
3		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
-2	-1	
3		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
0	3	
3		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
-2	-1	
1		
Indici parziali	Indice totale	Sintesi grafica
0	3	
3		

## ***LA RISULTANTE DEGLI IMPATTI DELLE POSSIBILI OPERE IDRAULICHE UTILIZZATE DAL PIANO***

- Le misure per le quali si rilevano criticità negative -Laminazione piene -Argini-Briglie sono state localizzate, in via generale, su aree con componente naturale compromessa-Si prevedono comunque interventi di mitigazione in fase progettuale esecutiva

Descrizione tipologia delle misure del PGRAAC	Componenti ambientali di riferimento						
	Stato ambientale dei corpi idrici	Biodiversità	Assetto idrogeologico	Uso del suolo	Popolazione	Paesaggio	Beni culturali
1) Interventi di riqualificazione e potenziamento funzione naturale delle aree fluviali	++	++	++	++	++	++	++
1) Opere di laminazione delle piene	NS	+	++	-	+	-	++
2) Interventi su opere di laminazione esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc);	+	++	++	+	+	+	+
1) Opere di protezione spondale	+	+	+	+	+	++	++
2) Interventi su opere di difesa spondale esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc);	++	++	++	++	++	++	++
3) Realizzazione di argini	NS	-	NS	++	++	-	++
4) Interventi su argini esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, sovralti, ecc);	++	NS	++	++	++	++	++
5) Interventi di adeguamento della sezione idraulica	++	++	+	++	++	++	++
6) Realizzazione di opere trasversali	-	-	++	+	++	-	++
7) Interventi su opere trasversali esistenti (manutenzione, adeguamento, integrazioni, ecc);	++	NS	++	++	++	++	++
1) Misure volte a limitare deflussi superficiali in ambiti urbani per infiltrazione e capacità	+	NS	NS	+	++	++	++
1) Programmi di manutenzione ordinaria reticolo idrografico	++	++	+	+	+	++	++

# ***POSSIBILE ESAME DELL'IMPATTO DEI PROGETTI DI OPERE IDRAULICHE IN MODO ALLARGATO A TRATTI OMOGENEI DI CORSO D'ACQUA -IQM***

- Abbiamo considerato come spesso l'esame del progetto in SIA non riguarda un ambito omogeneo e le sue possibili alterazioni ma piu' una limitata area come giudicata influenzabile.
- L'esame della variazione complessiva morfologica IQM di un tratto giudicato a priori come omogeneo (dal punto di vista morfologico) all'interno del bacino puo' essere un nuovo riferimento per il giudizio sugli effetti , a scala maggiore ed omogenea: il tratto morfologicamente omogeneo.



**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**IDRAIM**

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

LINEE GUIDA



**CReIAMO PA**

Per un cambiamento sostenibile

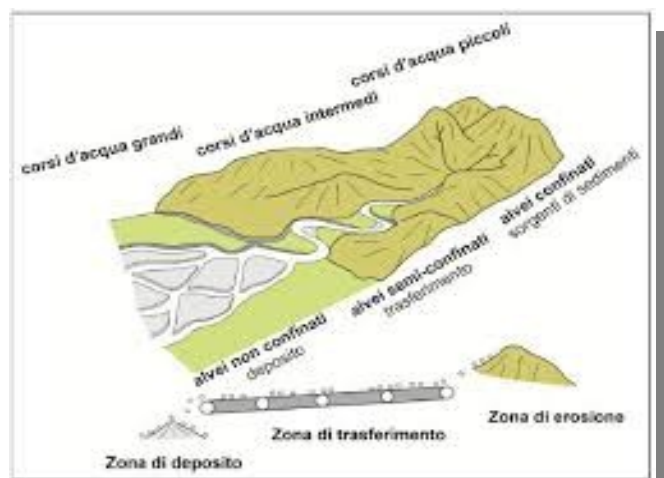


## LA MORFOLOGIA DEI CORSI D'ACQUA

**Le alterazioni della morfologia** dei corsi d'acqua sono una delle principali cause della **degradazione del loro stato ecologico** e sono dovute a modifiche a scala di bacino (ad esempio variazioni di uso del suolo), ma anche ad una serie di **interventi diretti sul corso d'acqua** (ad esempio canalizzazioni, costruzione di dighe, estrazione di sedimenti in alveo).

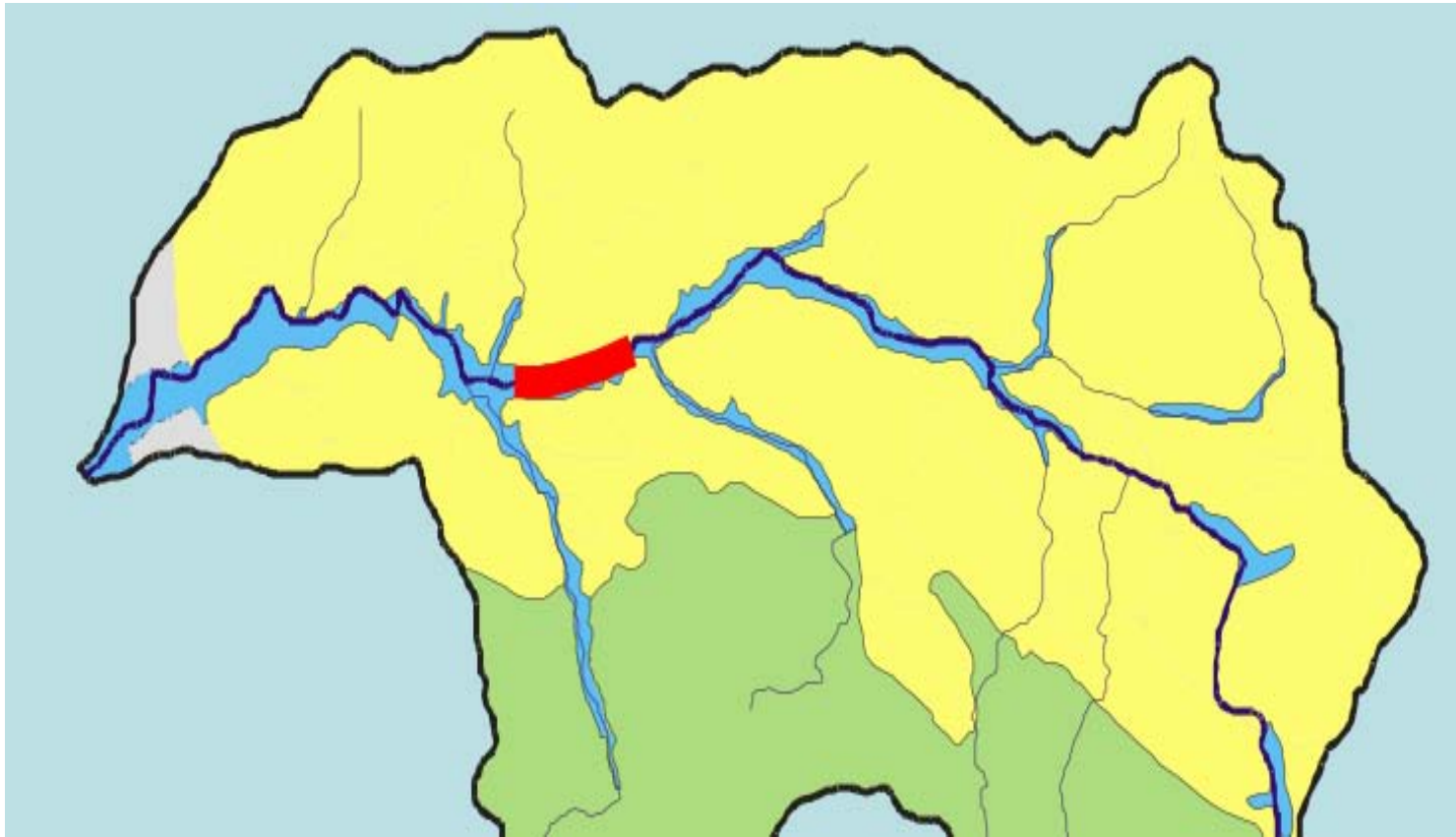
La valutazione dello stato morfologico ed ecologico dei corsi d'acqua riveste dunque un'importanza fondamentale ai fini della gestione e della tutela degli stessi. La Direttiva Quadro Europea Acque 2000/60/CE (WFD) è la normativa di riferimento in questo ambito ed ha introdotto la valutazione degli aspetti ***idromorfologici (trasporto solido, regime idrologico, morfologia, mobilità laterale)***, oltre a quelli biologici e chimico-fisici, per definire lo stato dei corsi d'acqua.

**IDRAIM (sistema di valutazione IDRomorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua)**, nella quale l'Indice di Qualità Morfologica (IQM) rappresenta lo strumento per valutare le condizioni morfologiche attuali di un corso d'acqua (Rinaldi *et al.*, 2011).



## ***QUALITA MORFOLOGICA IQM INDICE***

- **Valutazione delle condizioni idromorfologiche di una tratta**
- **Attuali ante opera**
- **Future post opera**



# QUALITA MORFOLOGICA IQM INDICE

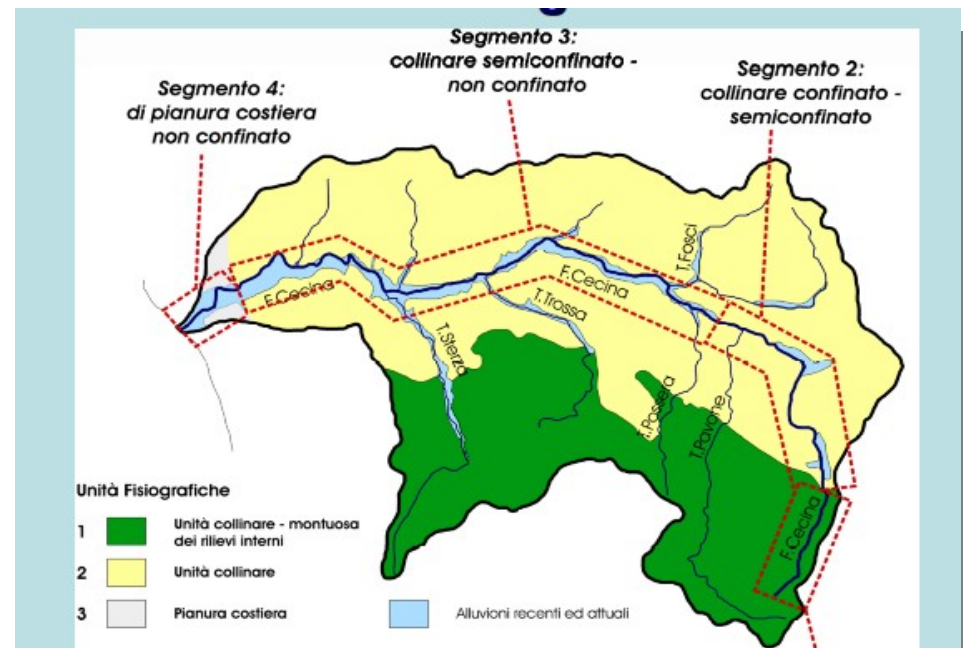
## FASE 1: CLASSIFICAZIONE INIZIALE

### Step 1: Inquadramento e definizione delle unità fisiografiche

Unità collinare montuosa  
rilevi interni appenninici

Unità collinare

Pianura costiera



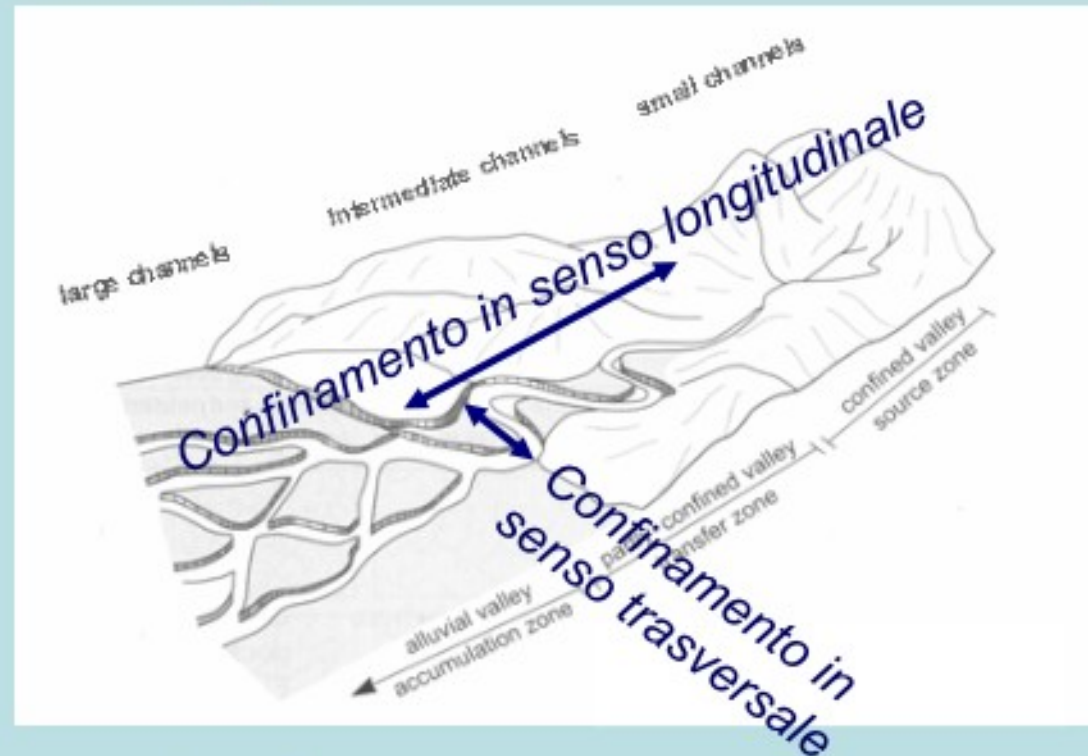


# ***QUALITA MORFOLOGICA IQM INDICE***

## ***FASE 2: DEFINIZIONE DEL GRADO DI CONFINAMENTO***

### **(1) Grado di confinamento, $G_c$ :**

percentuale di tratto  
a diretto contatto  
con versanti o  
terrazzi antichi



### **(2) Indice di confinamento, $I_c$ :**

Rapporto tra larghezza pianura  
( $L_p$ ) e larghezza alveo ( $L_a$ )

# QUALITA MORFOLOGICA IQM INDICE

## FASE 3: DEFINIZIONE DELLA MORFOLOGIA DELL'ALVEO



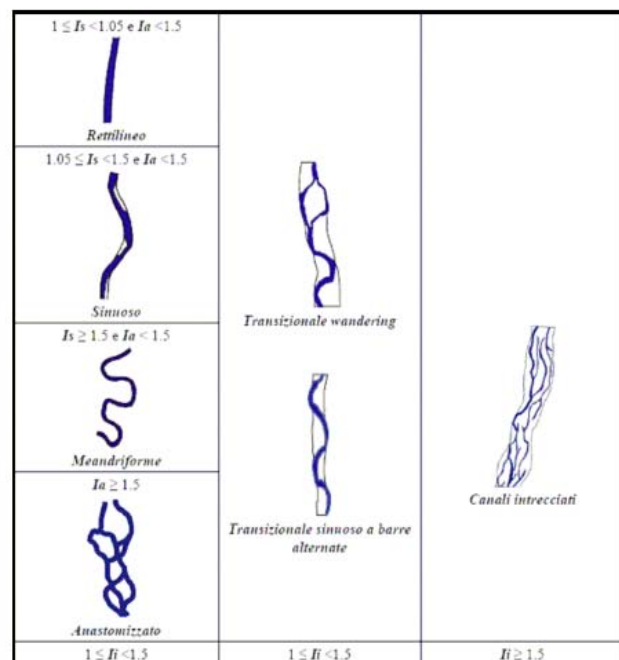
### Transizionali



Sinuoso a barre  
alternate



Wandering



### Canali multipli



Canali intrecciati



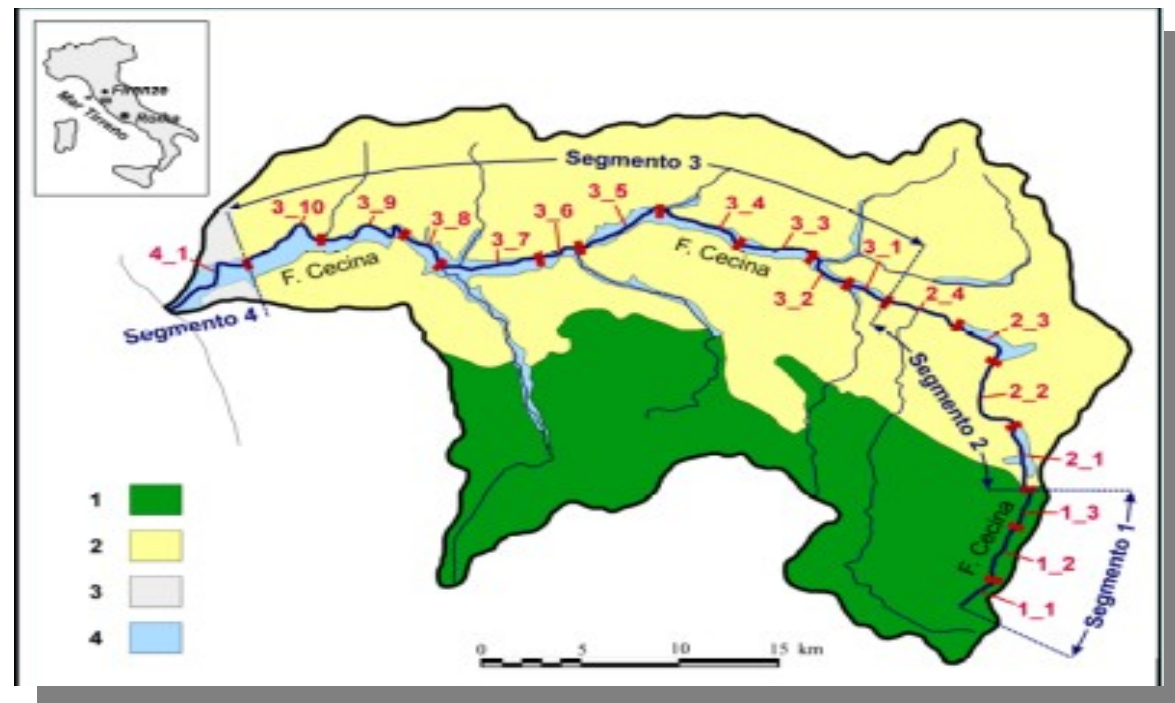
Anastomizzato

# ***QUALITA MORFOLOGICA IQM INDICE***

## ***FASE 4: SUDDIVISIONE IN TRATTI OMOGENEI DAL PUNTO DI VISTA MORFOLOGICO-***

**Vengono considerati discontinuità** nel profilo longitudinale del fondo, discontinuità idrologiche (ad esempio presenza di affluenti , elementi artificiali come dighe e traverse, variazioni delle dimensioni della pianura e/odel confinamento, variazioni della larghezza dell'alveo, variazioni della granulometria dei sedimenti

**Il risultato finale di questa prima fase di inquadramento e classificazione iniziale è la suddivisione intratti omogenei per morfologia, confinamento ed idrologia.** I tratti così definiti rappresentano l'unità spaziale di riferimento per la successiva fase di valutazione dello stato attuale.





## ***VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DI IQM***

**La valutazione dello stato attuale dei tratti avviene sulla base di tre componenti:**

- funzionalità geomorfologica: ovvero osservazione delle forme e dei processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali e confronto con le forme ed i processi attesi per la tipologia fluviale del tratto esaminato;
- artificialità: presenza, frequenza e continuità delle opere e degli interventi antropici, sia a scala di bacino che di tratto.i;
- variazioni morfologiche: vengono valutate le variazioni morfologiche recenti (ultimi 50-60 anni) al fine di verificare eventuali condizioni di instabilità del corso d'acqua.

# VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DI IQM

## FASE 1 - DISCONTINUITÀ

Per ciascuna delle tre componenti si riferiscono una serie di INDICATORI Fi, come in tabelle.

Indicatori sono valutati secondo una o più variabili quantitative o qualitative

SIGLA	INDICATORE	CAMPO DI APPLICAZIONE
<b>Funzionalità</b>		
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	Tutti
F2	Presenza di piana inondabile	Solo SC/NC
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	Solo C
F4	Processi di arretramento delle sponde	Solo SC/NC
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	Solo SC/NC
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	Solo C
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	SC/NC: tutti; C: solo CI/W
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	Solo SC/NC meandriformi in ambito fisiografico di pianura
F9	Variabilità della sezione	Tutti
F10	Struttura del substrato	Tutti
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	Tutti
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale	Tutti
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	Tutti

SIGLA	INDICATORE	CAMPO DI APPLICAZIONE
<b>Artificialità</b>		
A1	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	Tutti
A2	Opere di alterazione delle portate solide a monte	Tutti
A3	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	Tutti
A4	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto	Tutti
A5	Opere di attraversamento	Tutti
A6	Difese di sponda	Tutti
A7	Arginature	Solo SC/NC
A8	Variazioni artificiali di tracciato	Solo SC/NC
A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	Tutti
A10	Rimozione di sedimenti	Tutti
A11	Rimozione di materiale legnoso	Tutti
A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	Tutti
<b>Variazioni morfologiche</b>		
V1	Variazione della configurazione morfologica	Solo G
V2	Variazioni di larghezza	Solo G
V3	Variazioni altimetriche	Solo G

# VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DI IQM

## FASE 2 – VALUTAZIONE DELL'ATTUALITA' DEL TRATTO

Scostamento totale:  $Stot = F1 + \dots + F14 + A1 + \dots + A14 + V1 + \dots + V3$

**Tabella 7.3** – Punteggi relativi agli indicatori di funzionalità.

CATEGORIE	FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA		A	B	C
<i>Continuità</i>	<i>F1</i>	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	0	3	5
	<i>F2</i>	Presenza di piana inondabile	0	3	5
	<i>F3</i>	Connessione tra versanti e corso d'acqua	0	3	5
	<i>F4</i>	Processi di arretramento delle sponde	0	2	3
	<i>F5</i>	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	0	2	3
<i>Morfologia Configurazione morfologica</i>	<i>F6</i>	Morfologia del fondo e pendenza della valle	0	3	5
	<i>F7</i>	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	0	3	5
	<i>F8</i>	Presenza di forme tipiche di pianura	0	2	3

**Tabella 7.6** – Riepilogo dei massimi punteggi per le principali tipologie. **F** = funzionalità; **A** = artificialità; **V** = variazioni; **P** = piccoli; **G** = medio-grandi.

DIMENSIONI	F	A	V	MASSIMO PUNTEGGIO
Confinati				
P	37	63		100
G			14	114
Semi – non confinati				
P	46	72		118
G			24	142



## **VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DI IQM**

### **FASE 3 – L'INDICE DI ALTERAZIONE MORFOLOGICA-IAM**

Sommando i punteggi di tutti gli indicatori si ottiene il valore di “Scostamento totale” del tratto, che, diviso per il valore dello “Scostamento massimo” del tratto (somma dei punteggi di tutti gli indicatori con massima alterazione), fornisce **l'Indice di Alterazione Morfologica (IAM)**, che varia da 1 (massima alterazione) a 0 (assenza di alterazione).

L'Indice di Qualità Morfologica viene quindi calcolato secondo la seguente formula:  **$IQM = 1 - IAM$** .

**Tabella 7.7** – Classi di qualità morfologica.

<b>IQM</b>	<b>CLASSE DI QUALITÀ</b>
$0.0 \leq IQM < 0.3$	<i>Pessimo o Cattivo</i>
$0.3 \leq IQM < 0.5$	<i>Scadente o Scarso</i>
$0.5 \leq IQM < 0.7$	<i>Moderato o Sufficiente</i>
$0.7 \leq IQM < 0.85$	<i>Buono</i>
$0.85 \leq IQM \leq 1.0$	<i>Elevato</i>

#### **Attribuzione punteggi e IQM**

Per la sua struttura in categorie, è possibile calcolare diversi sub-indici ovvero scomporre IAM ed IQM nelle varie componenti (ciò aiuta alla comprensione delle criticità e pregi di un tratto):

**Sub-indice di Funzionalità:**

$$IAM_F = S_{F,tot} / S_{max}$$

$$IQM_F = 1 - IAM_F$$

**Sub-indice di Artificialità:**

$$IAM_A = S_{A,tot} / S_{max}$$

$$IQM_A = 1 - IAM_A$$

**Sub-indice di Variazioni:**

$$IAM_V = S_{V,tot} / S_{max}$$

$$IQM_V = 1 - IAM_V$$

Analogamente per le categorie Continuità, Morfologia e Vegetazione

## ***VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DI IQM FASE 4 – ALTERAZIONI DOVUTE AD OPERE IDRAULICHE***

- Ulteriore aggiunta di opere : Artificialità
- Variazioni continuità laterale e/o longitudinale
- Variazioni morfologiche /sezione/substrato
- Variazioni vegetazioni
- Possono determinare cambiamenti IQM del ante opera

<b>Attribuzione punteggi e IQM</b>	
Indice di Alterazione Morfologica: $IAM = Stot / Smax$	
Indice di Qualità Morfologica: $IQM = 1 - IAM$	
<b>Classi</b>	<b>IQM</b>
<i>Elevato</i>	0.85 – 1.0
<i>Buono</i>	0.7 – 0.85
<i>Moderato</i>	0.5 – 0.7
<i>Scadente</i>	0.3 – 0.5
<i>Pessimo</i>	0.0 – 0.3

# ***VALUTAZIONE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO TRAMITE VARIAZIONE DEL'IQM***

- *Considerando il bacino nelle sue unità fisiografiche si può verificare come la costruzione delle opere apporti possibili cambiamenti dell'IQM*
- *La variazione  $D(IQM)$  di ogni singolo tratto può essere pesata in funzione della iniziale IQM del tratto fornendo una variazione globale che può essere associata a ogni possibile soluzione alternativa*
- *$D(IQM) * IQM(ante) = DP$*
- *Tratto 1 variazione 0.2 iniziale 0.7(buono)  $Dp1=1,4$*
- *Tratto 2 variazione 0,1 iniziale 0.5(moderato)  $Dp2 =0.5$*
- *Tratto 3 variazione 0,1 iniziale 0.3(scadente)  $Dp3=0.5$  somma 2.4*
- *Tratto 1 variazione 0.1 iniziale 0.7(buono)  $Dp1=0.7$*
- *Tratto 2 variazione 0,1 iniziale 0.5(moderato)  $Dp2 =0.5$*
- *Tratto 3 variazione 0,2 iniziale 0.3(scadente)  $Dp3=0.6$  somma 1,8*
- *Opere su corsi d'acqua di qualità sono più pesanti*



*Grazie per l'attenzione*



**CREIAMO PA**  
Per un cambiamento sostenibile