



CRISI CLIMATICA

DISSESTO IDROGEOLOGICO

ALLUVIONE 15-16 SETTEMBRE 2022

COSA È SUCCESSO, COME È SUCCESSO, PERCHÉ È SUCCESSO

**COSA SI DEVE FARE PERCHÉ
NON ACCADA PIÙ**

**Mercoledì 16 novembre 2022,
dalle 17:00 alle 20.00**

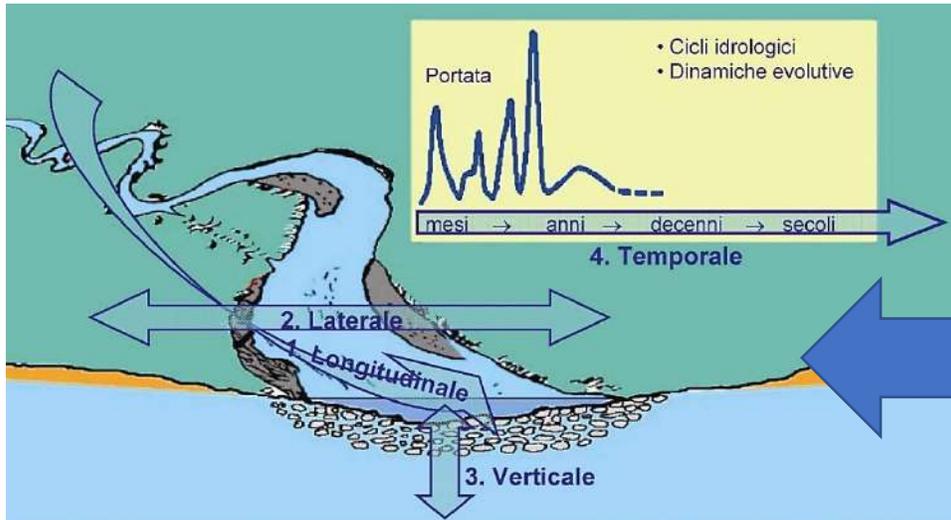
**Auditorium San Rocco,
Piazza Garibaldi, Senigallia**

Dr. Geol. Andrea Dignani

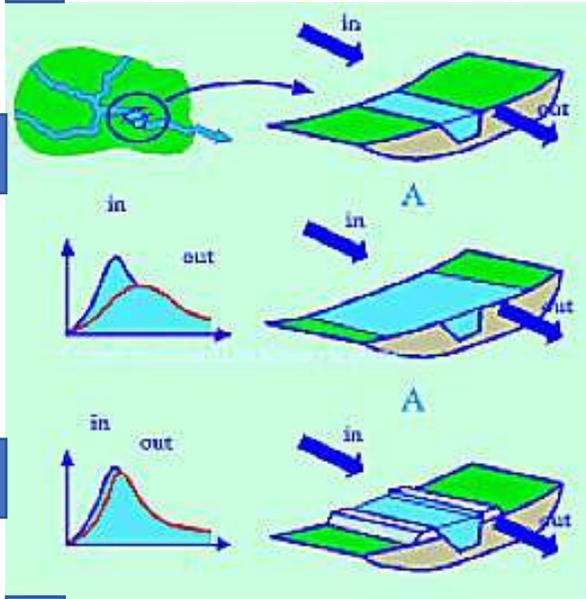
**IDEA PROGETTUALE
PER LA GESTIONE
DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO**

LA GESTIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DEL FIUME MISA

Sistema fluviale tridimensionale (in IDRAIM, 2016)

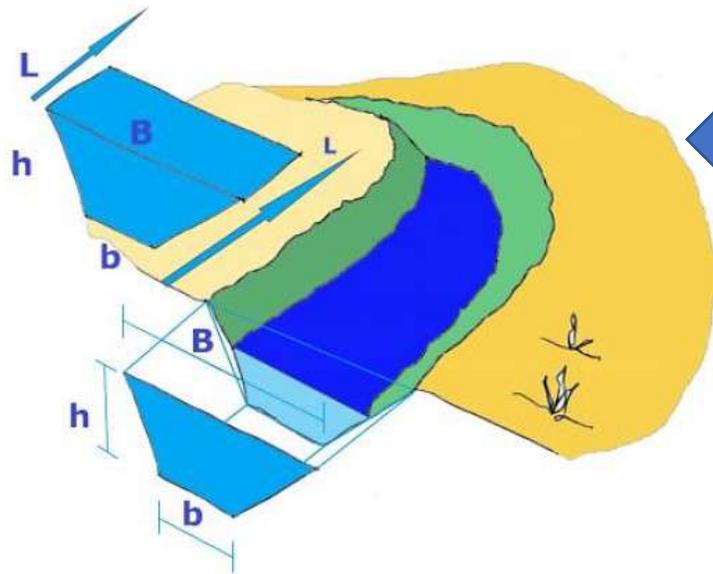


Soluzioni diffuse
Gestione reticolo idrografico minore
Aree di laminazione naturali



- se il fiume e' gestito in modo da poter esondare, laminando quindi la piena, a valle si abbassa il picco di piena (curva rossa), diminuisce il rischio idraulico a valle.

- se fiume e' costretto negli argini, rettificato, privato della vegetazione, canalizzato, soggetto all'estrazione di inerti a valle del tratto A il picco di piena rimane invariato (curva rossa), il rischio idraulico permane o aumenta a valle.



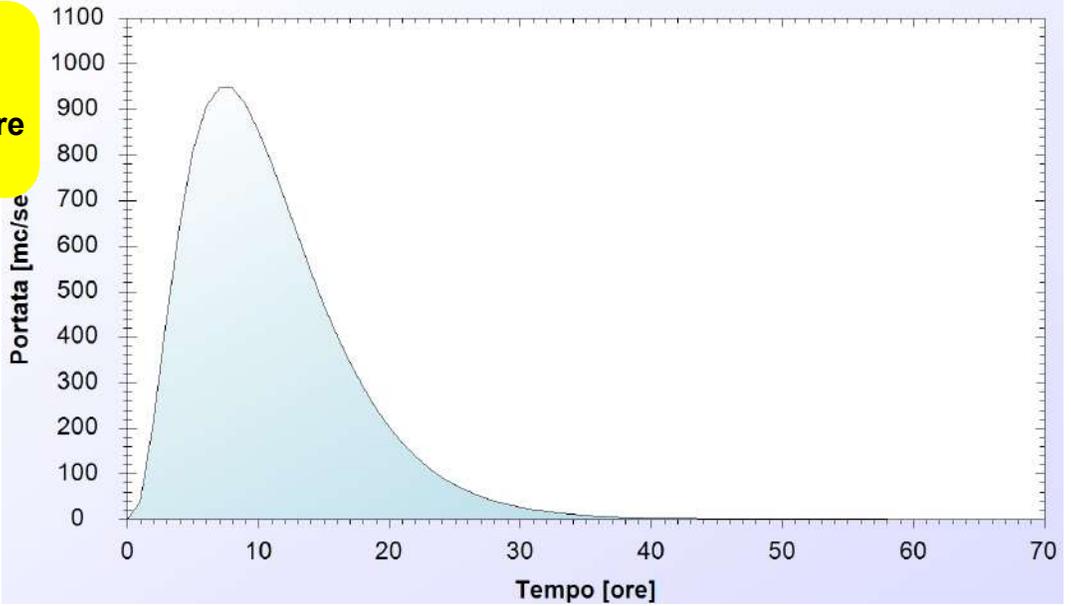
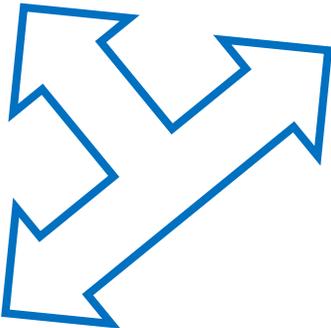
Idraulica di un canale. Sistema monodimensionale

Soluzioni puntuali
Casse di espansione
Canali scolmatori

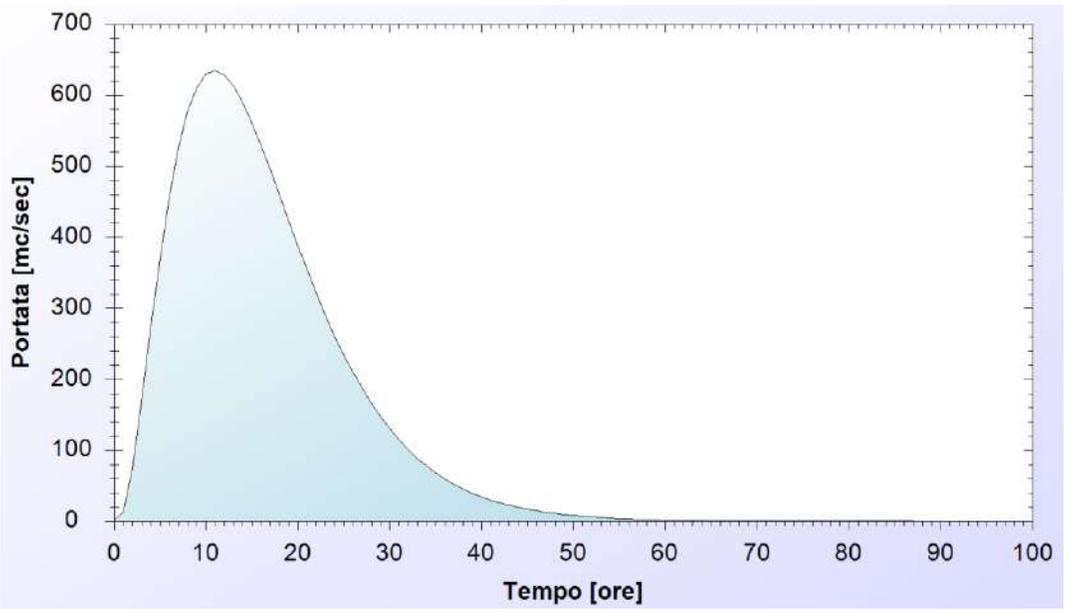
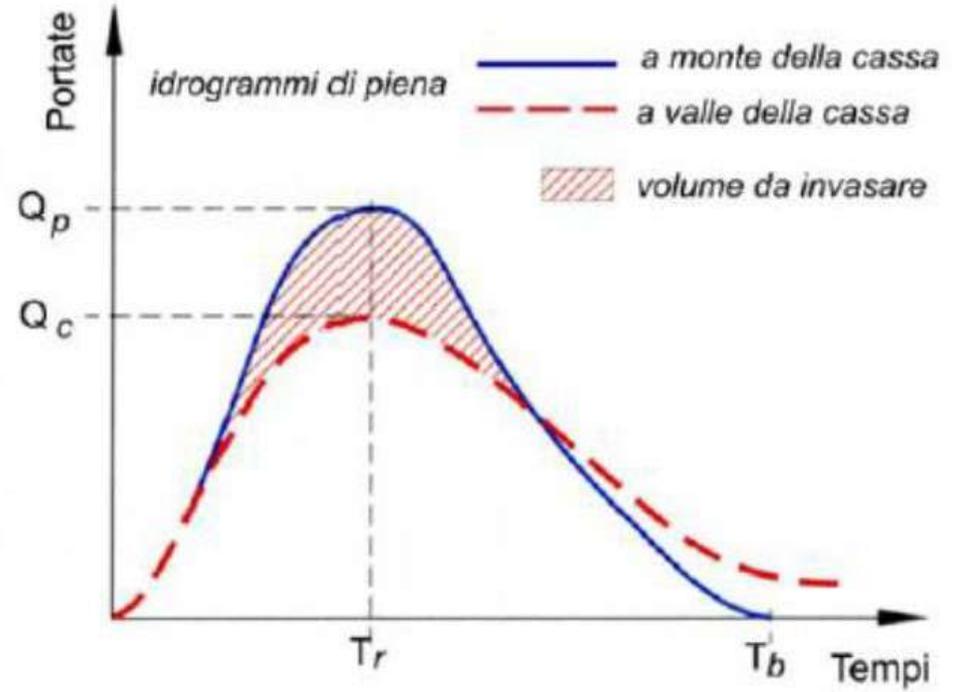
Piano di messa in sicurezza integrato

Soluzioni diffuse (ambienti agricoli/naturali)
 - Gestione reticolo idrografico minore
 - Aree di laminazione naturali

Soluzioni puntuali (contesti urbanizzati)
 Casse di espansione
 Canali scolmatori



Aumento del 50% del tempo di corrivazione



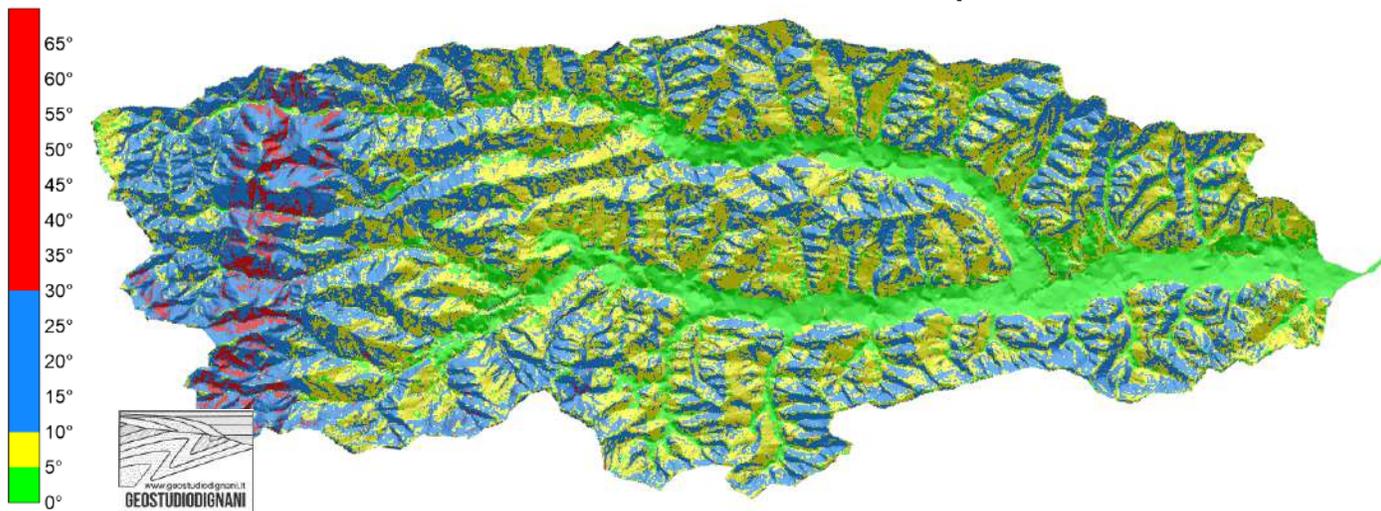
SOLUZIONI DIFFUSE

GESTIONE RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

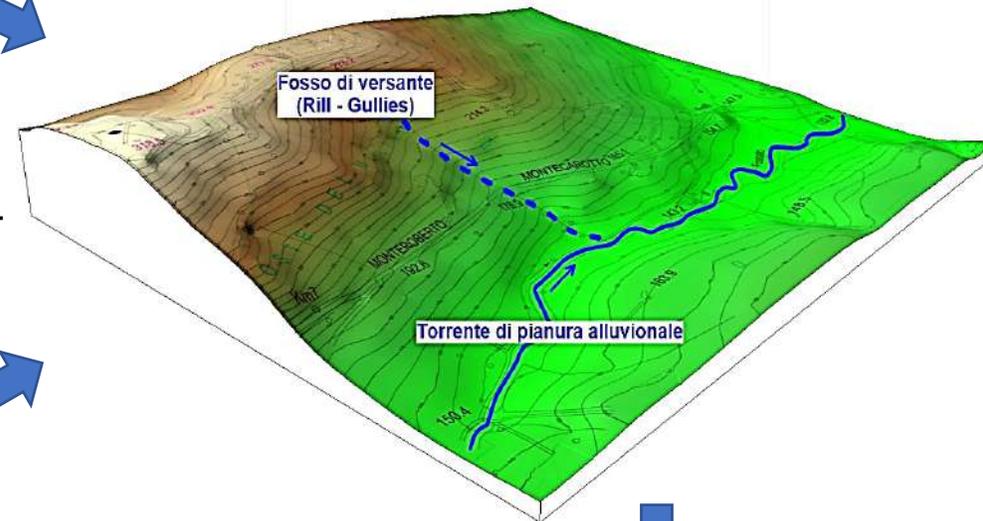
AREE DI LAMINAZIONE NATURALI

Il bacino del F. Misa

Carta delle pendenze

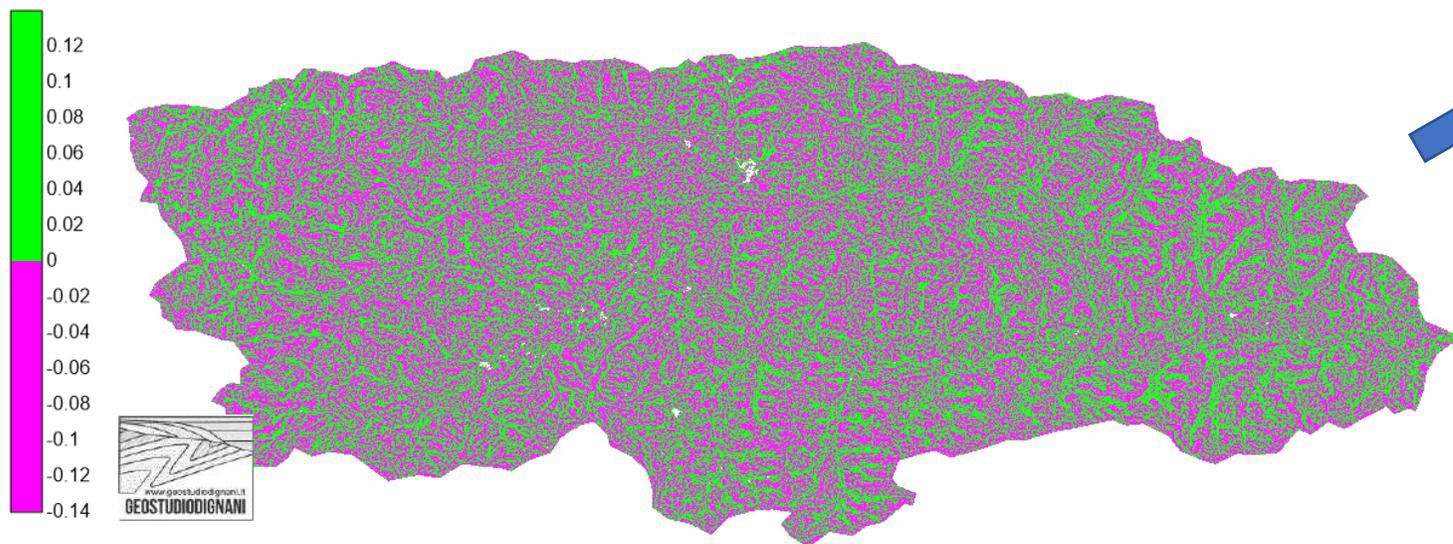


GESTIONE SOSTENIBILE
DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

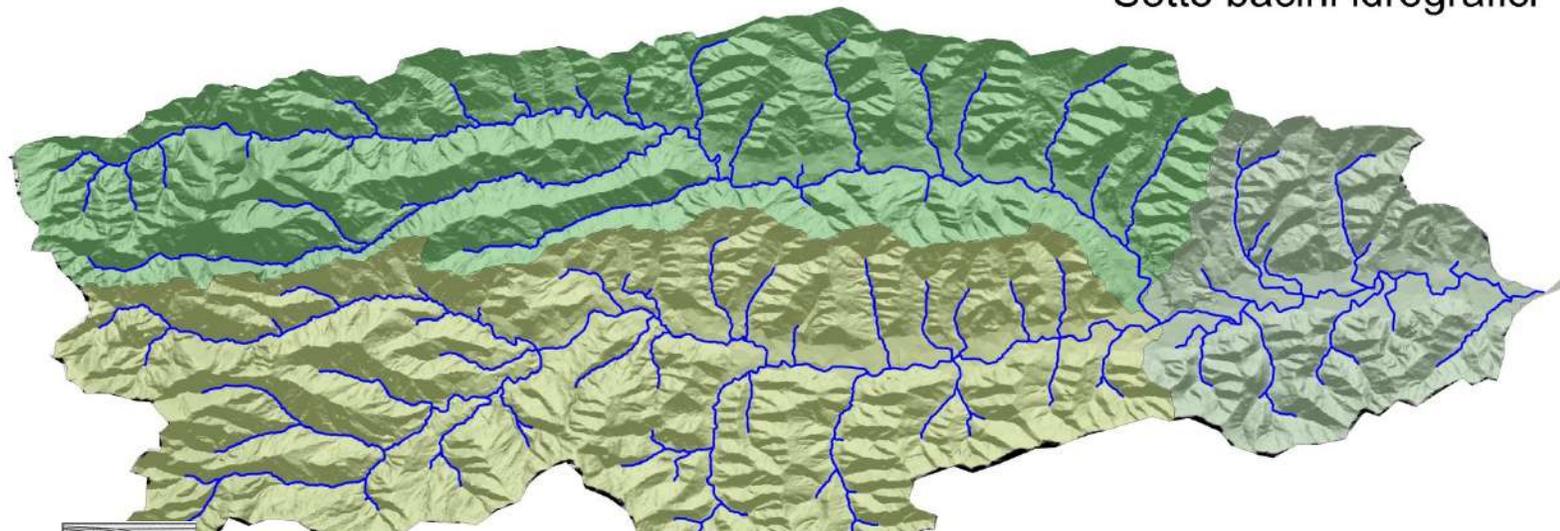


PROGETTARE LE AREE DI LAMINAZIONE

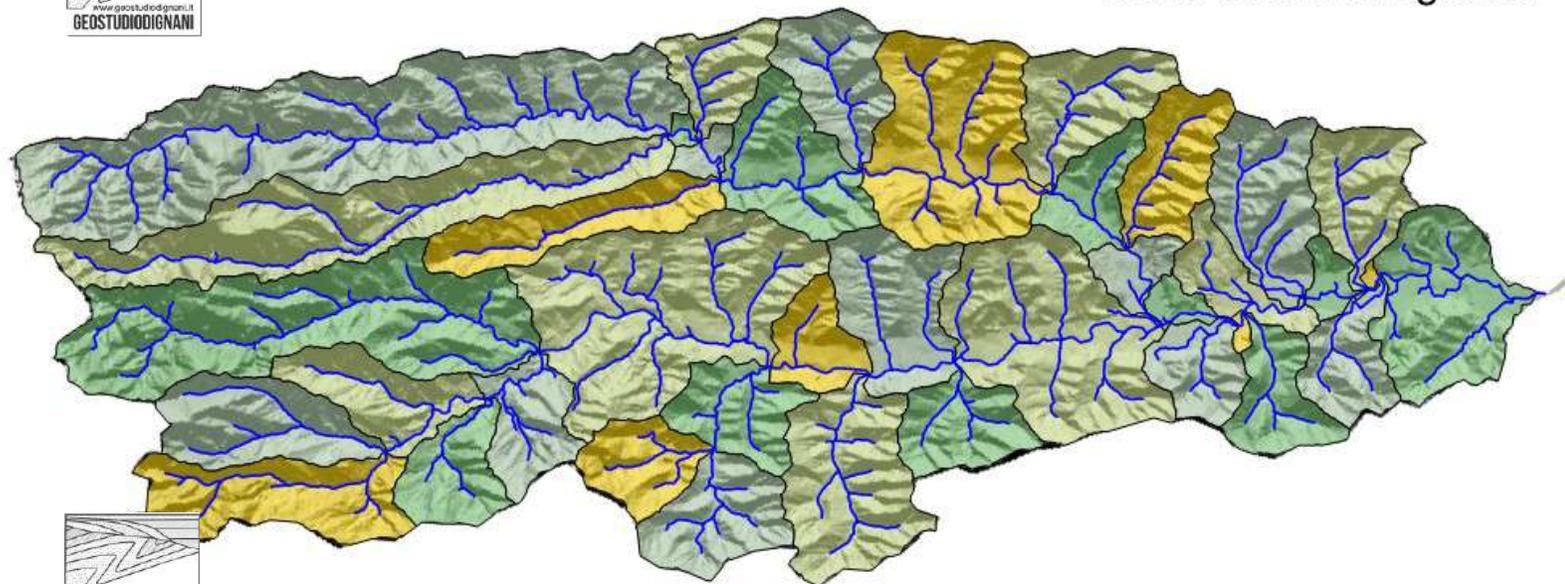
I valori negativi (in colore magenta) sono convessi verso l'alto e indicano un flusso accelerato dell'acqua sulla superficie.
I valori positivi (in colore verde) sono concavi verso l'alto e indicano un flusso rallentato sulla superficie.



Sotto bacini idrografici

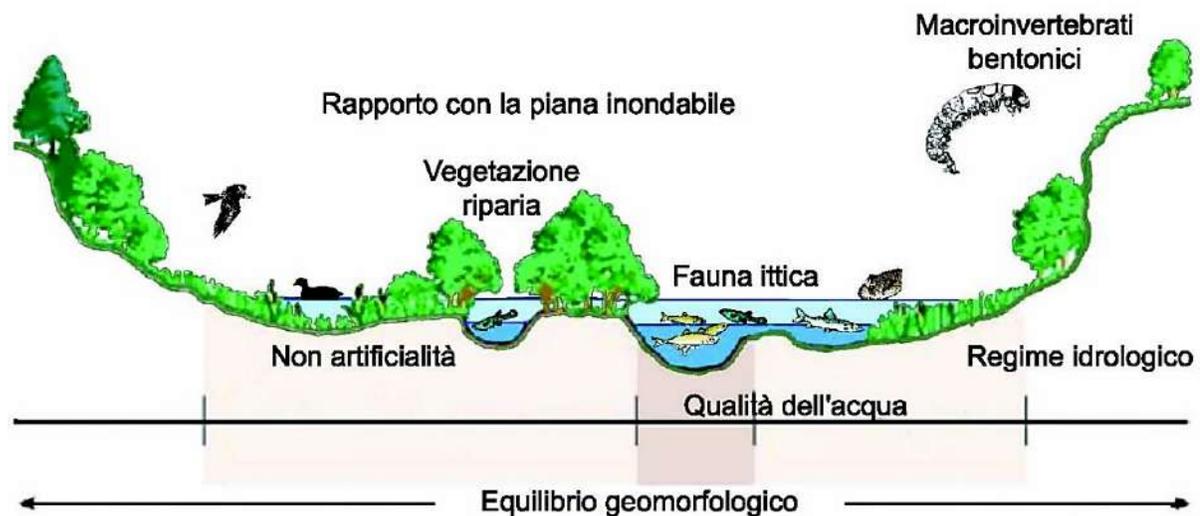


Micro bacini idrografici

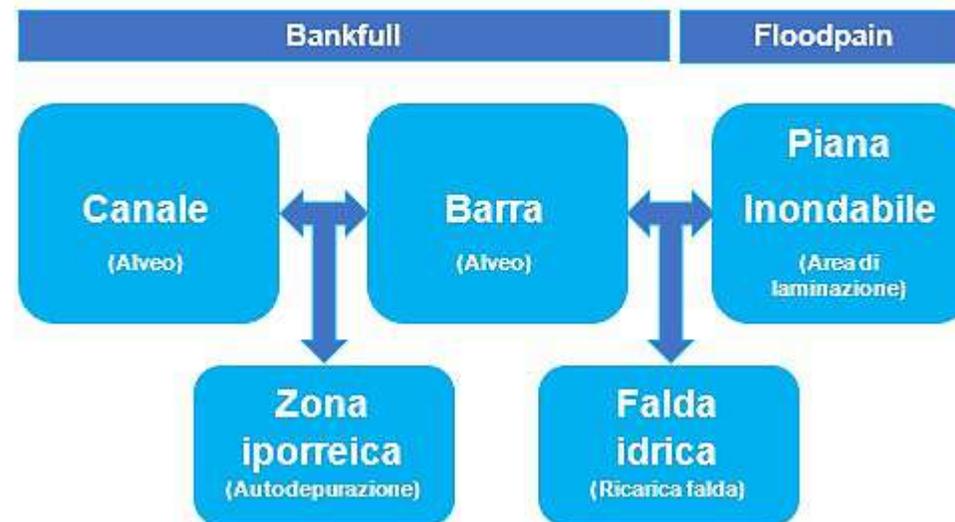
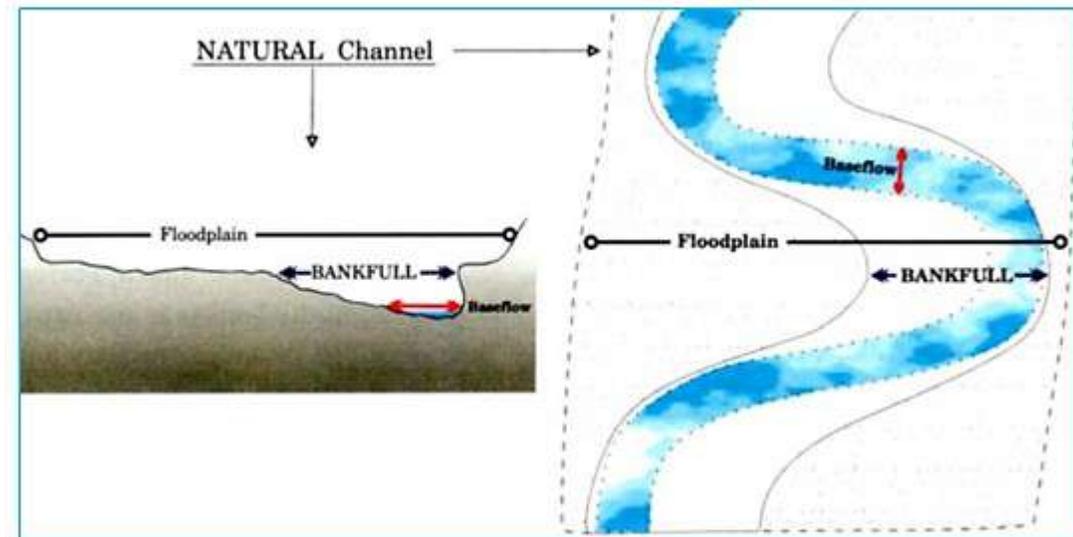


PROGETTARE LE AREE DI LAMINAZIONE

Sistema fluviale tridimensionale



Bayley, 1995, American Institute of Biological Sciences



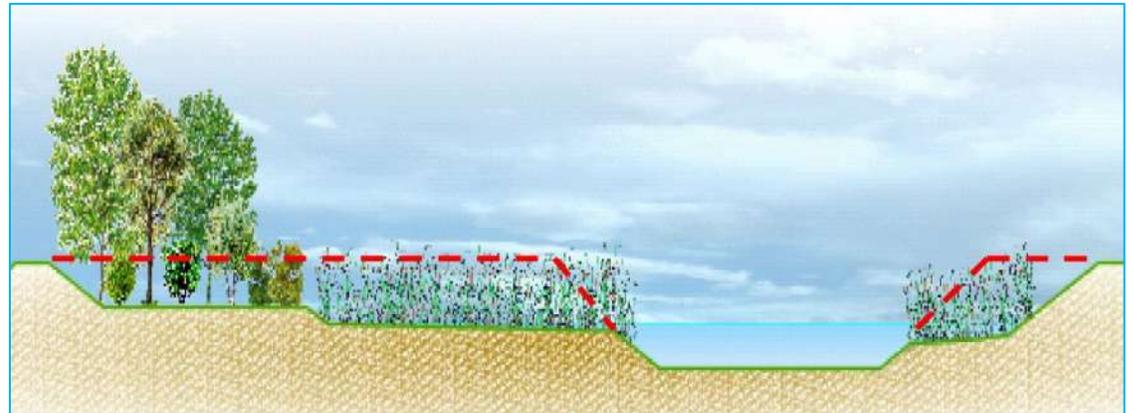
Modellamento morfologico per realizzare un'area di laminazione.

0 – Stato iniziale;

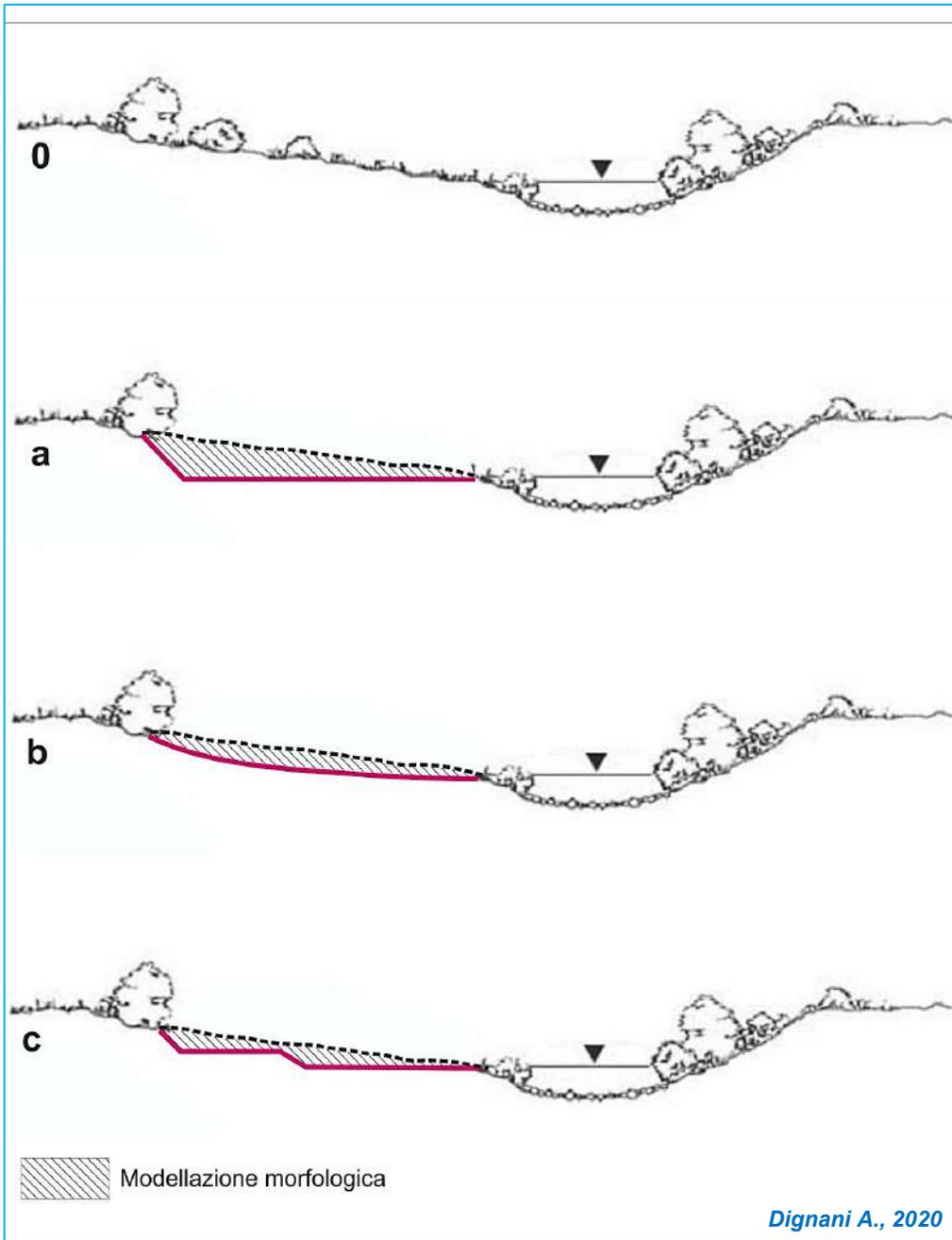
a – superficie piana;

b – superficie curva;

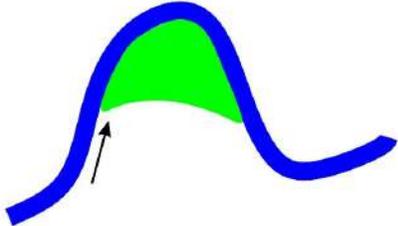
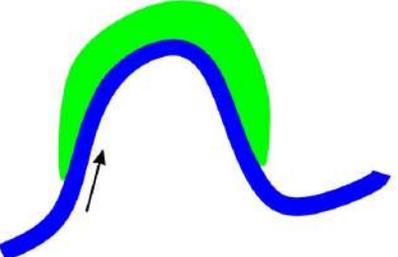
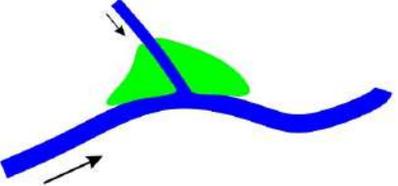
c – area a due livelli



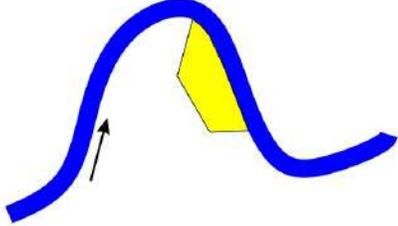
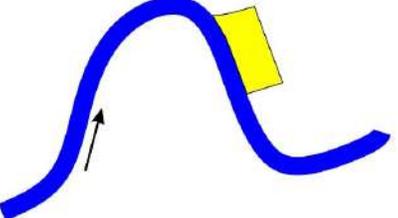
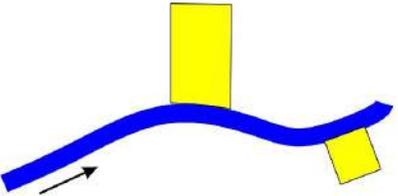
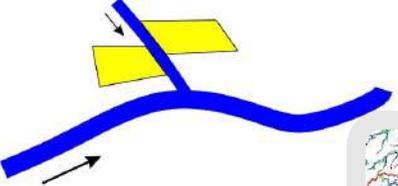
Simulazione di progetto per un'area di laminazione realizzata con modellamento morfologico



Dignani A., 2020

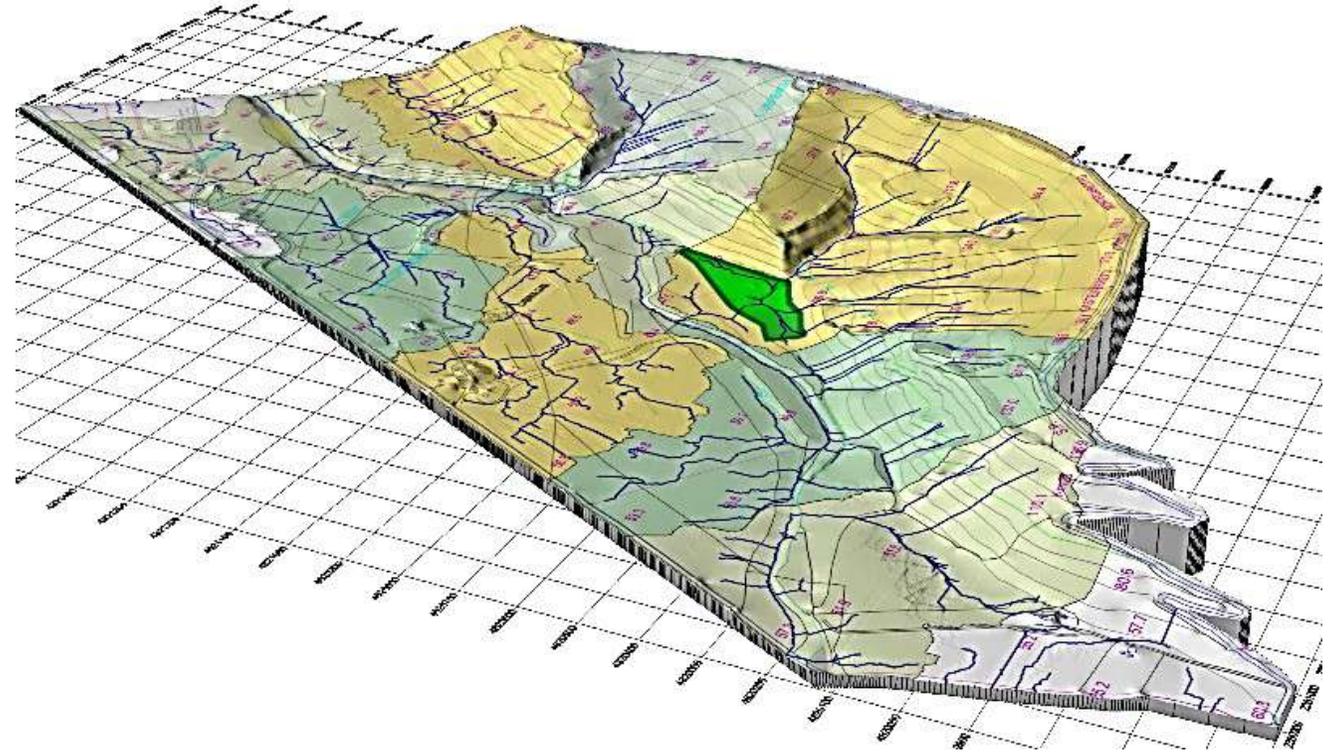
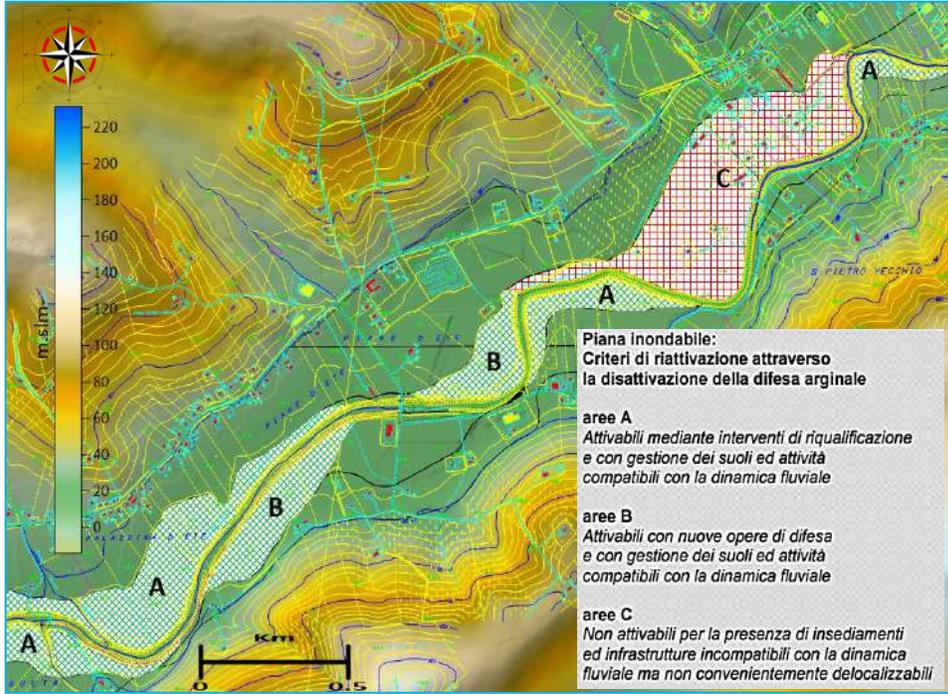
Bacino F. Esino Conformazione delle aree di laminazione coerenti con la geomorfologia e l'idrodinamica fluviale	
Interna	
Esterna	
Parallela	
Di confluenza	

Dignani A., 2020

Bacino F. Esino Conformazione delle aree di laminazione <u>non</u> coerenti con la geomorfologia e l'idrodinamica fluviale	
Interna	
Esterna	
Parallela	
Di confluenza	

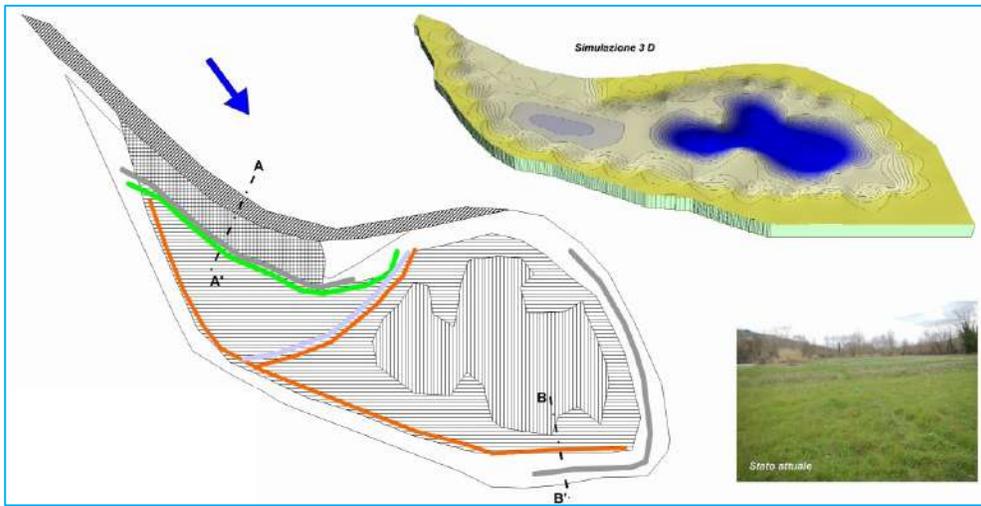
Dignani A., 2020





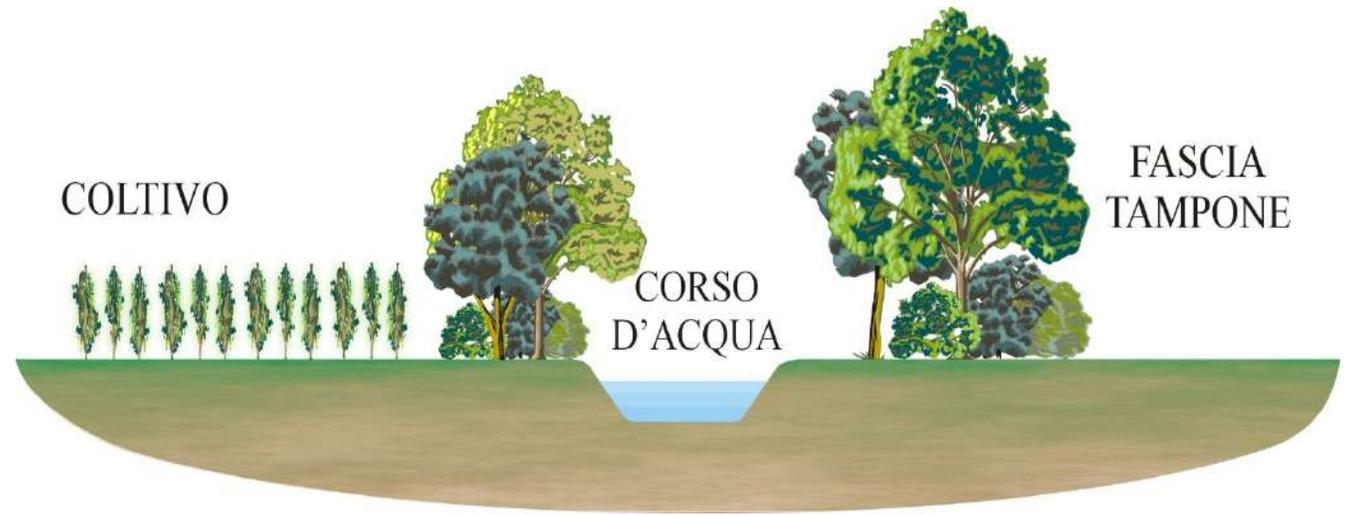
Aree di laminazione "parallele" "interne" "esterne"
 (da Studio e programma delle attività di mitigazione del rischio idraulico e di
 riqualificazione fluviale del fiume Ete vivo. Dignani, 2006, modificato)

*Progetto area di laminazione "di confluenza" con utilizzo ad area umida (area in verde)
 nella Riserva Ripa bianca di Jesi (Belfiori, Dignani et al., 2012)*



Area umida su area di laminazione

Progetto di Riqualificazione fluviale F. Foglia (Dignani, Pandolfi, 2014)



Area di laminazione per le fasce tampone



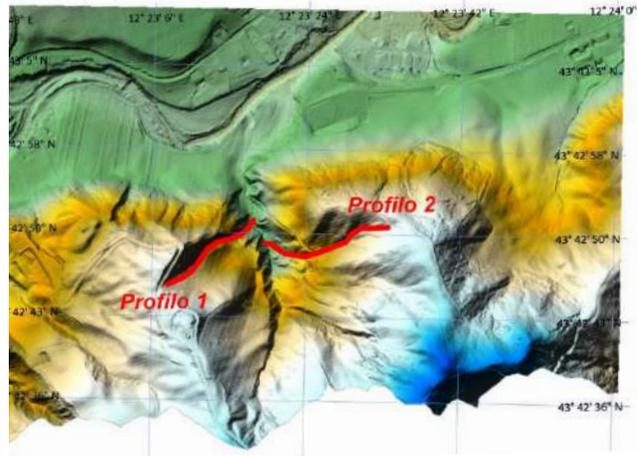
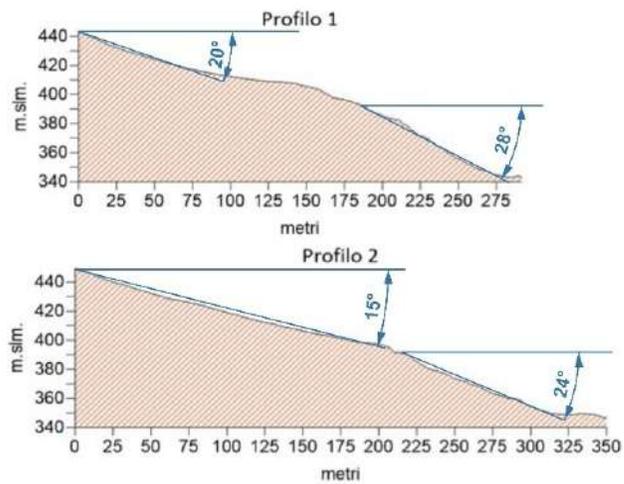
Area di laminazione per la ricarica della falda idrica



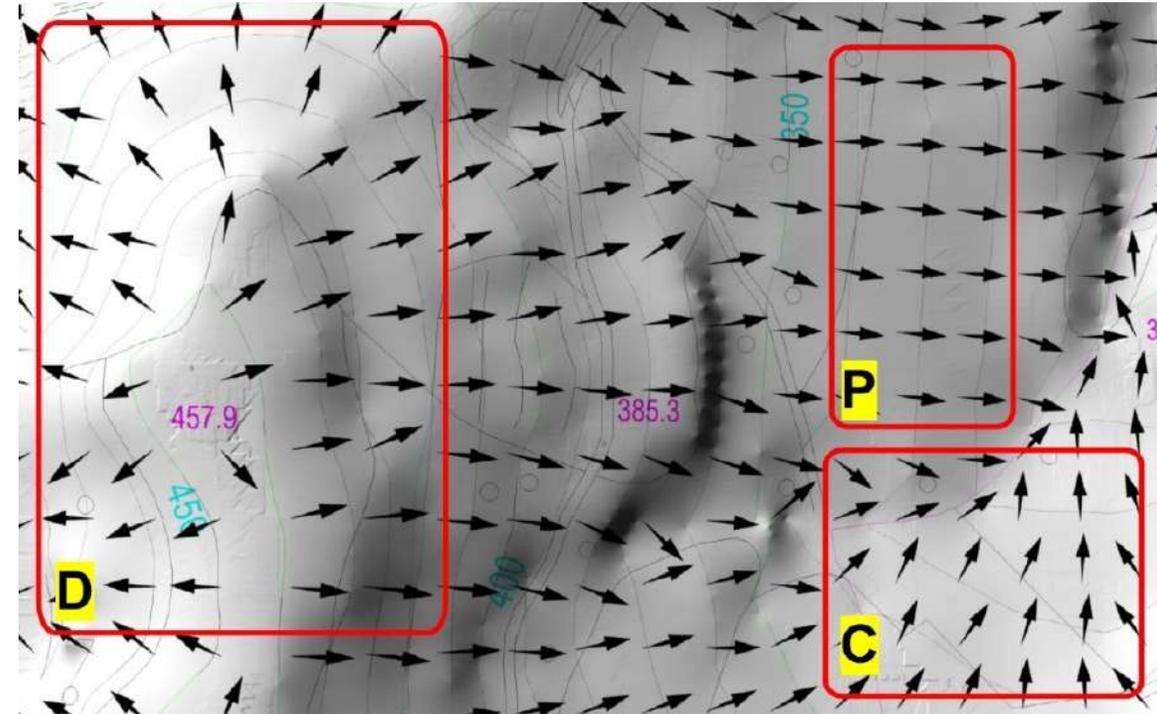
Area di laminazione per la filiera energetica a scala locale

GESTIONE SOSTENIBILE DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

ANALISI



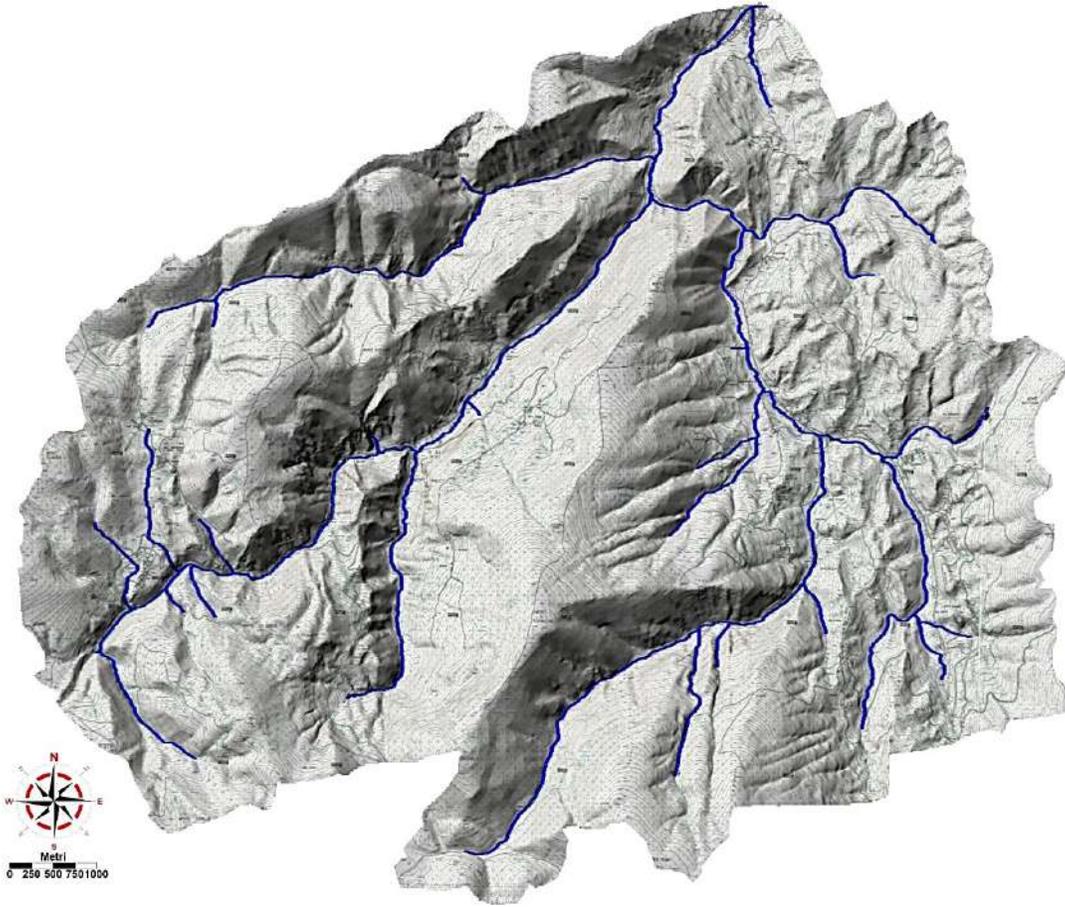
Analisi morfologica



Divergente (D) - Parallelo (P) - Convergente(C)

Analisi del deflusso superficiale

ANALISI



Analisi idrologia



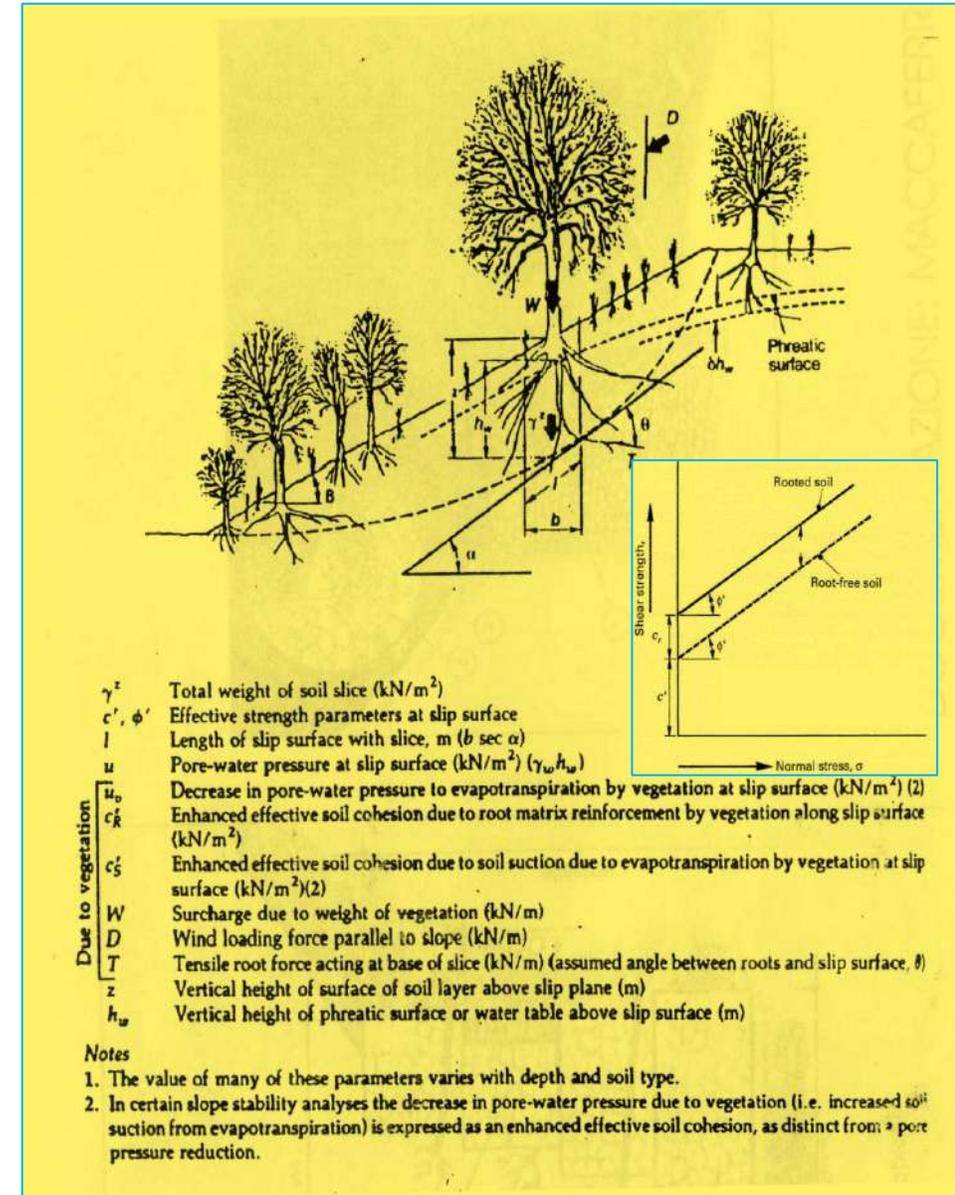
Analisi della copertura del suolo (Sentinel 2)

INTERVENTI SULLE SPONDE

Per la messa in sicurezza delle sponde dei fossi, torrenti e fiumi, si vuole evidenziare, l'importanza della copertura della vegetazione per gli aspetti **geotecnici** nella stabilizzazione delle scarpate.

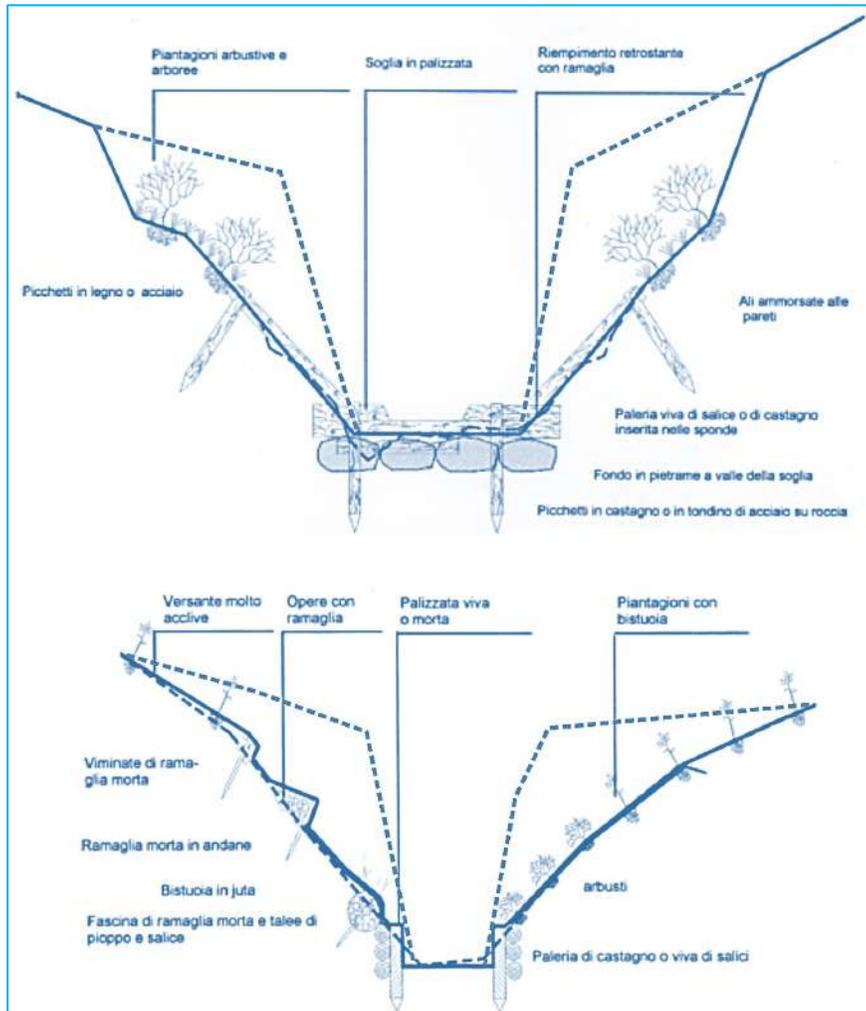
La presenza delle piante, in particolar modo degli apparati radicali:

- impedisce l'incremento delle pressioni interstiziali durante le piene,
- aumenta la coesione (c) del terreno,
- aumenta la resistenza disponibile nelle superfici di potenziale scivolamento,
- abbassa il livello freatico.



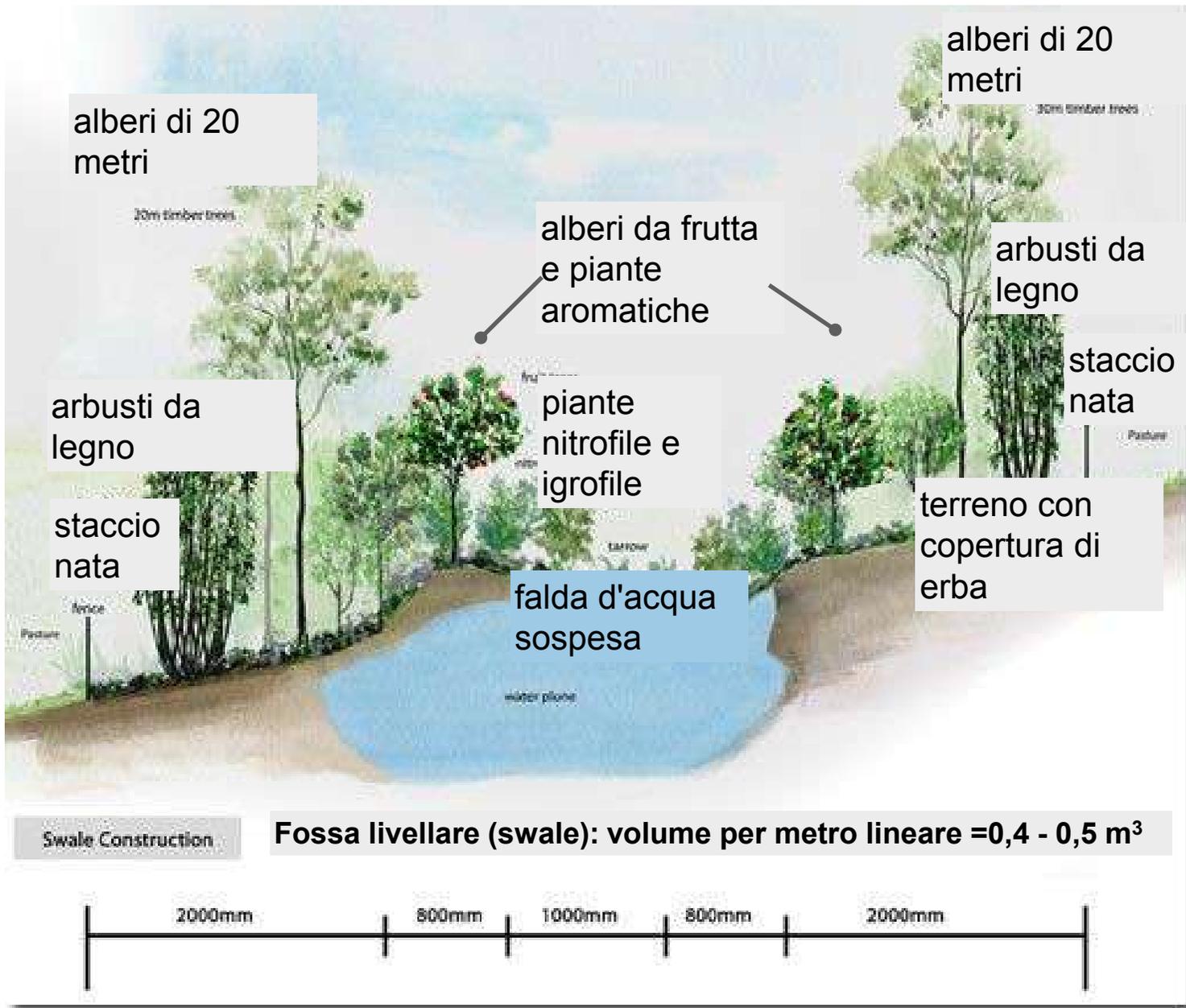
Da Coppin & Richards

INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

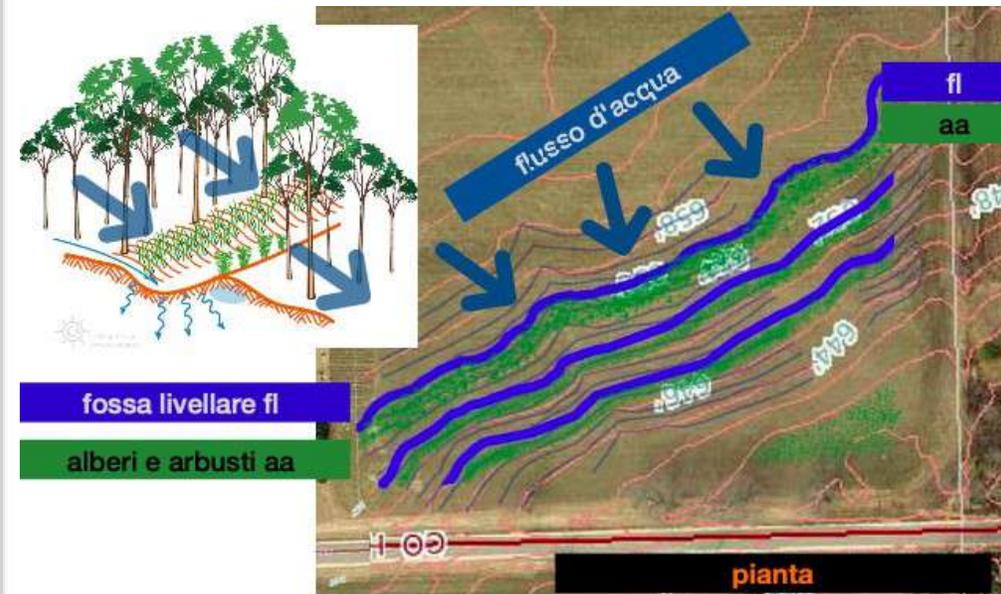


*Palificata latina in Progetto di riqualificazione della scarpata fluviale con opere di Ingegneria Naturalistica
Riserva Naturale Regionale Ripa bianca di Jesi – (Dignani, 2011)*

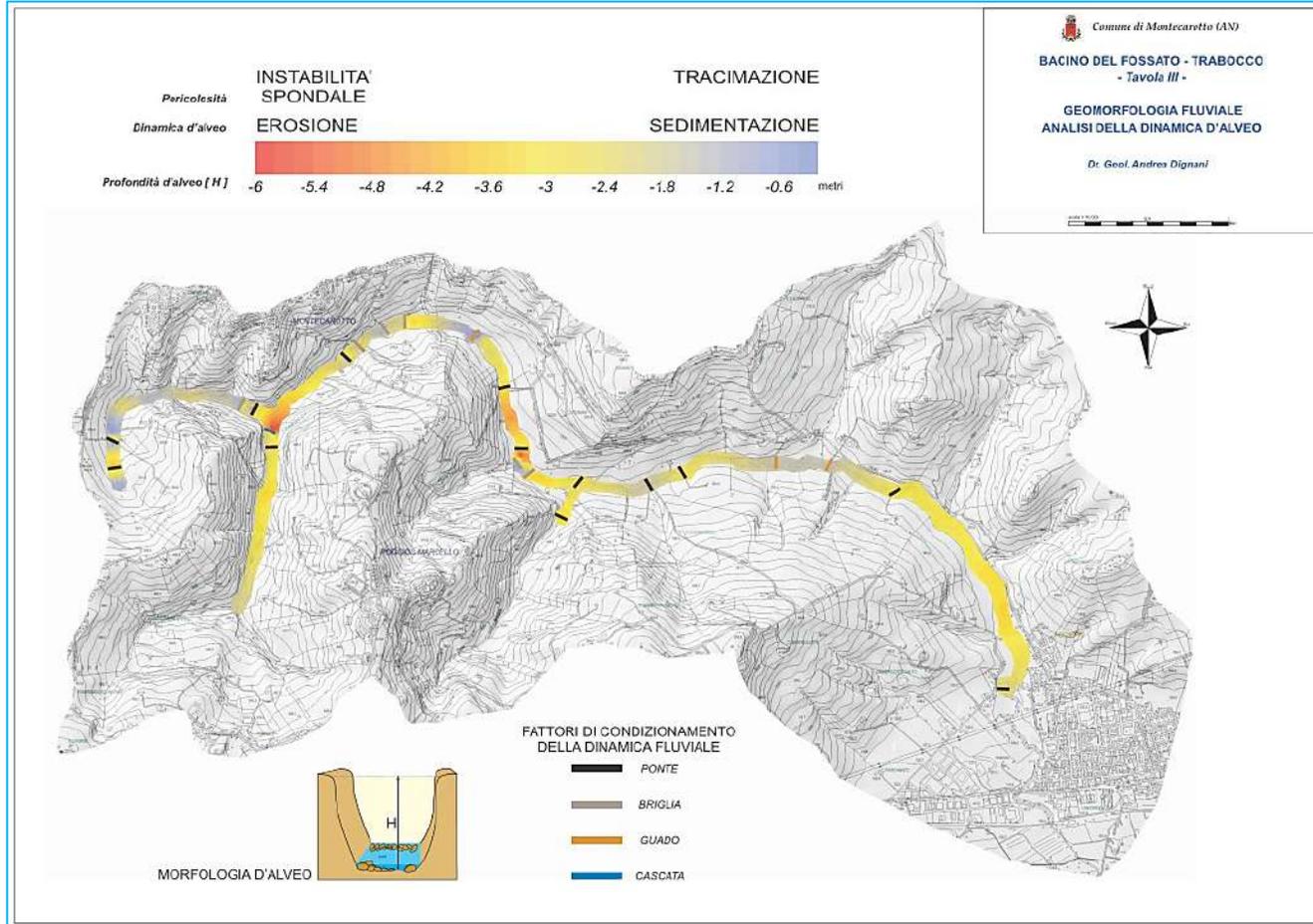
*Da Manuale di metodologie e tecniche a basso impatto in materia di difesa del suolo
(Bacci, Bardi, Dignani, 2000, modificato da A. Dignani)*



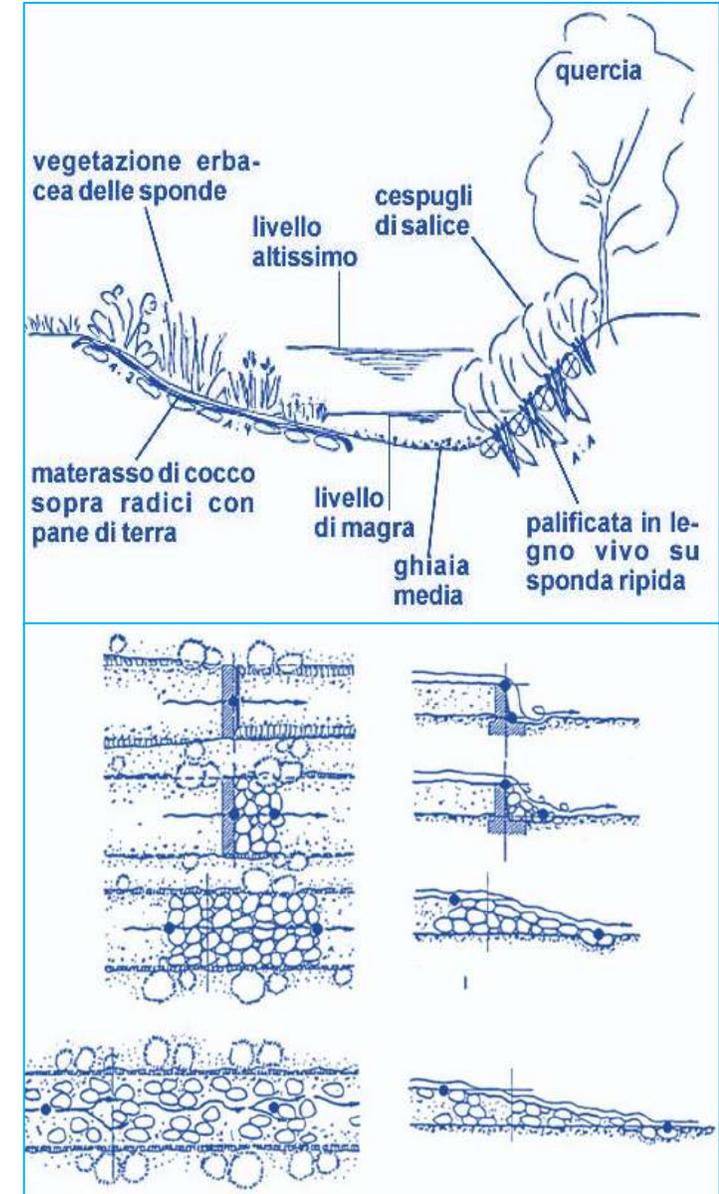
Fosse livellari
 capacità di cattura di circa 1 metro cubo d'acqua ogni due metri lineari di fossa livellare



MITIGAZIONE DELLE INTERFERENZE



Da Analisi geologiche, geomorfologiche, idromorfologiche del Bacino del Fossato. Comune di Montecarotto (Dignani, 2009)



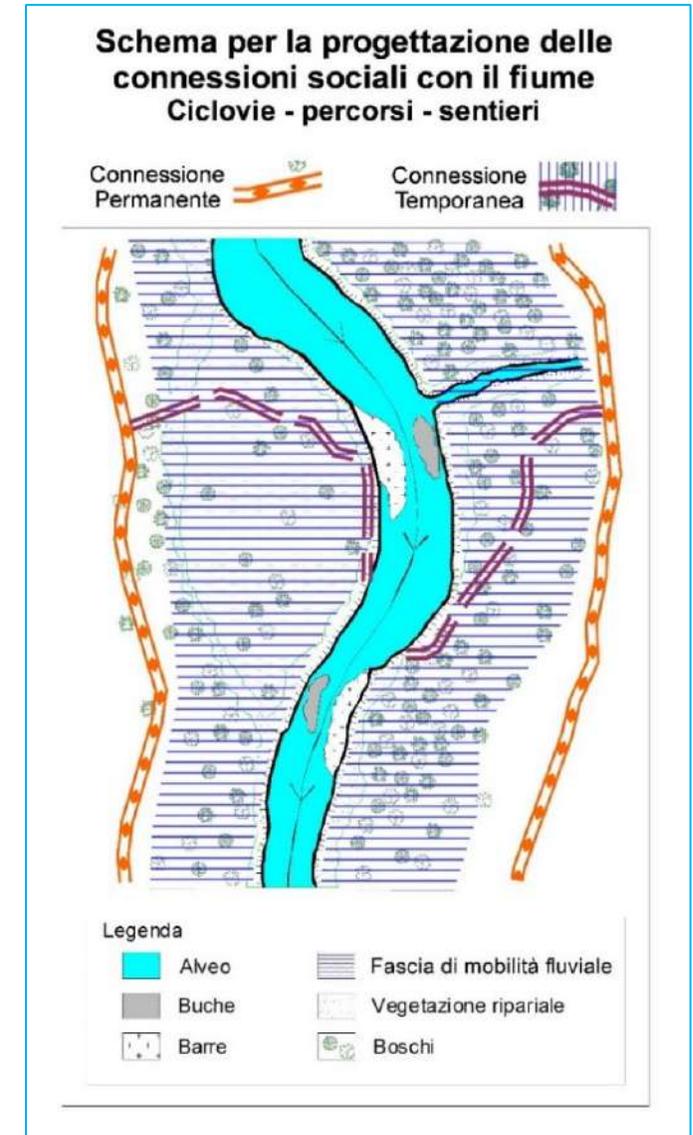
Da «Sistemazione dei fossi e dei torrenti con le tecniche di Ingegneria Naturalistica» (Dignani, 2013)

FRUIZIONE FLUVIALE

La progettazione prevede che la connessione (ciclovia, sentiero, ecc.) rispetti la verifica idraulica, ovvero non sia soggetta e sommersioni durante le piene.

La progettazione deve anche verificare la stabilità morfologica, ovvero non che non si verifichino erosioni all'interno della fascia di mobilità funzionale dell'alveo (Rinaldi, Simoncini, 2006).

Per l'aspetto della sicurezza morfologica servirà identificare la fascia di mobilità fluviale oltre la quale posizionare in sicurezza le connessioni permanenti e prevedere l'accesso al fiume con connessioni temporanee di facile ripristino e adattamento all'interno della fascia di mobilità fluviale



GRAZIE PER L'ATTENZIONE