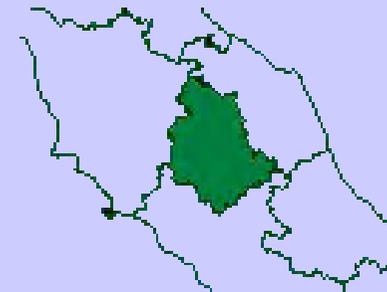




ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE UMBRIA



Workshop

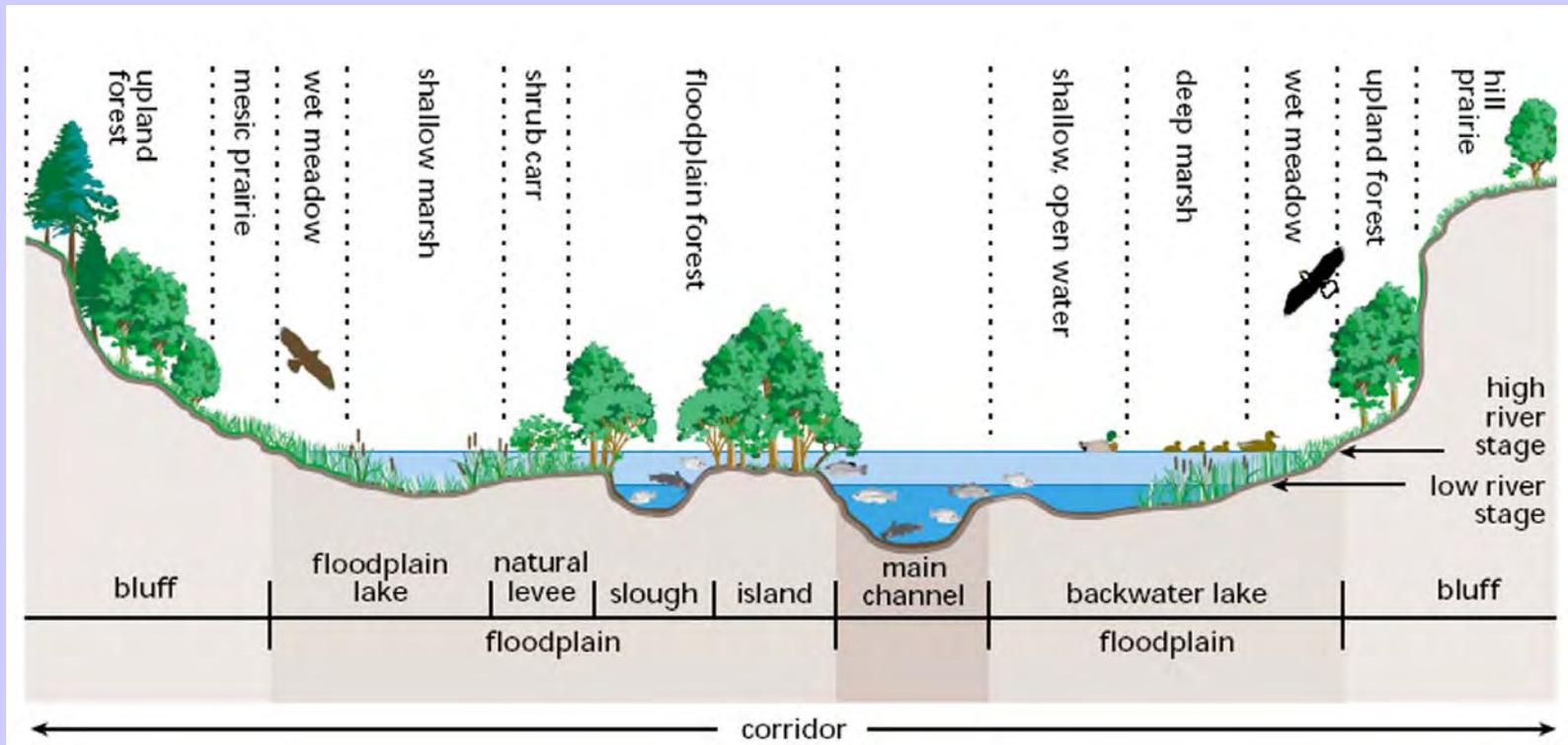
**“DINAMICA FLUVIALE: ASPETTI MORFO-SEDIMENTARI E
BIOTICI, RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA,
SISTEMAZIONE E GESTIONE DEI SISTEMI ALVEO-
PIANURA FLUVIALE”**

**“Lo studio dei caratteri morfologici e sedimentari degli
alvei nella corretta ‘gestione’ dei sistemi fluviali”**

Relatore: Corrado Cencetti, Università di Perugia
Vice Presidente Ordine dei Geologi Regione Umbria

- Umbertide, 26-27 maggio 2005 -

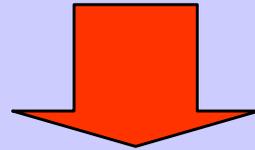
Il fiume, anzi il “*sistema fluviale*”



A cross section of a river corridor. The three main components of the river corridor can be subdivided by structural features and plant communities. (Vertical scale and channel width are greatly exaggerated.)

Source: Sparks, Bioscience, vol. 45, p. 170, March 1995. ©1995 American Institute of Biological Science.

... è una **risorsa**, ma può rappresentare anche una **minaccia** per l'ambiente che lo circonda e per le attività umane, se “gestito” in maniera non corretta



Per una corretta “gestione” del corso d'acqua non si può prescindere da un sufficiente livello di

CONOSCENZA

dei processi che regolano la **dinamica fluviale** (cioè il “comportamento” del sistema in risposta a certi tipi di *input* naturali e/o artificiali)

Tali processi manifestano la **tendenza evolutiva**, naturale e/o indotta, del sistema alveo – pianura alluvionale

I **caratteri morfologico-sedimentari** di un sistema alveo – pianura alluvionale rappresentano un elemento importante di questo processo di **conoscenza**



Essi sono il frutto della **storia** del sistema, cioè dei processi morfologici ed idraulici che hanno agito in passato e di quelli che agiscono tuttora nel sistema stesso

In: "*Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*" (10/98). By the Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG), US.

Conoscere la storia del sistema è un elemento importante per la possibilità di prevedere

```
graph TD; A[Conoscere la storia del sistema è un elemento importante per la possibilità di prevedere] --> B[la sua tendenza evolutiva]; A --> C[le reazioni del sistema ad ogni tipo di "sollecitazione" (naturale o antropica)];
```

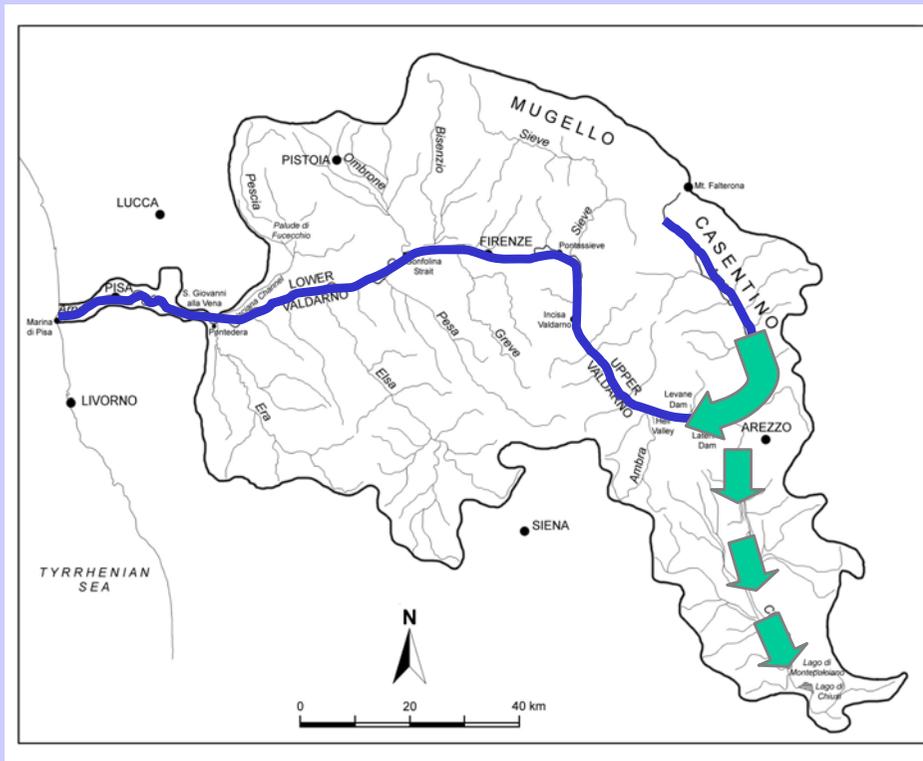
la sua **tendenza evolutiva**

le **reazioni del sistema** ad ogni tipo di “sollecitazione” (naturale o antropica)

LA SCALA DI STUDIO DEL PROCESSO DI CONOSCENZA

Lo studio dei processi e dei fenomeni che governano la dinamica fluviale può essere inquadrato in tre diverse scale spazio-temporali

- **la piccola scala** (ambito di studio = intero bacino), in cui:



- le variazioni avvengono in tempi **geologici**
- riguardano gli aspetti climatici e morfotettonici quali, ad esempio, l'evoluzione della rete idrografica

- **la media scala** (ambito di studio = sistema alveo - pianura alluvionale), in cui:
 - le variazioni avvengono in tempi **storici**
 - riguardano gli aspetti geomorfologici dell'alveo quali, ad esempio, il cambiamento del tracciato, della sinuosità, della pendenza, etc.



- **la grande scala** (ambito di studio = le parti costituenti l'alveo) in cui:
 - le variazioni avvengono in **tempo reale**
 - riguardano i corpi sedimentari, le sponde, la variabilità delle portate solide e liquide, che variano in seguito ad eventi particolarmente intensi ed improvvisi

Le modificazioni sono rapide e, quindi, più perturbanti per l'ambiente



Se tali modificazioni interagiscono negativamente con l'attività economico-produttive e con gli insediamenti urbani, diventano

RISCHIOSE



Riqualficazione fluviale

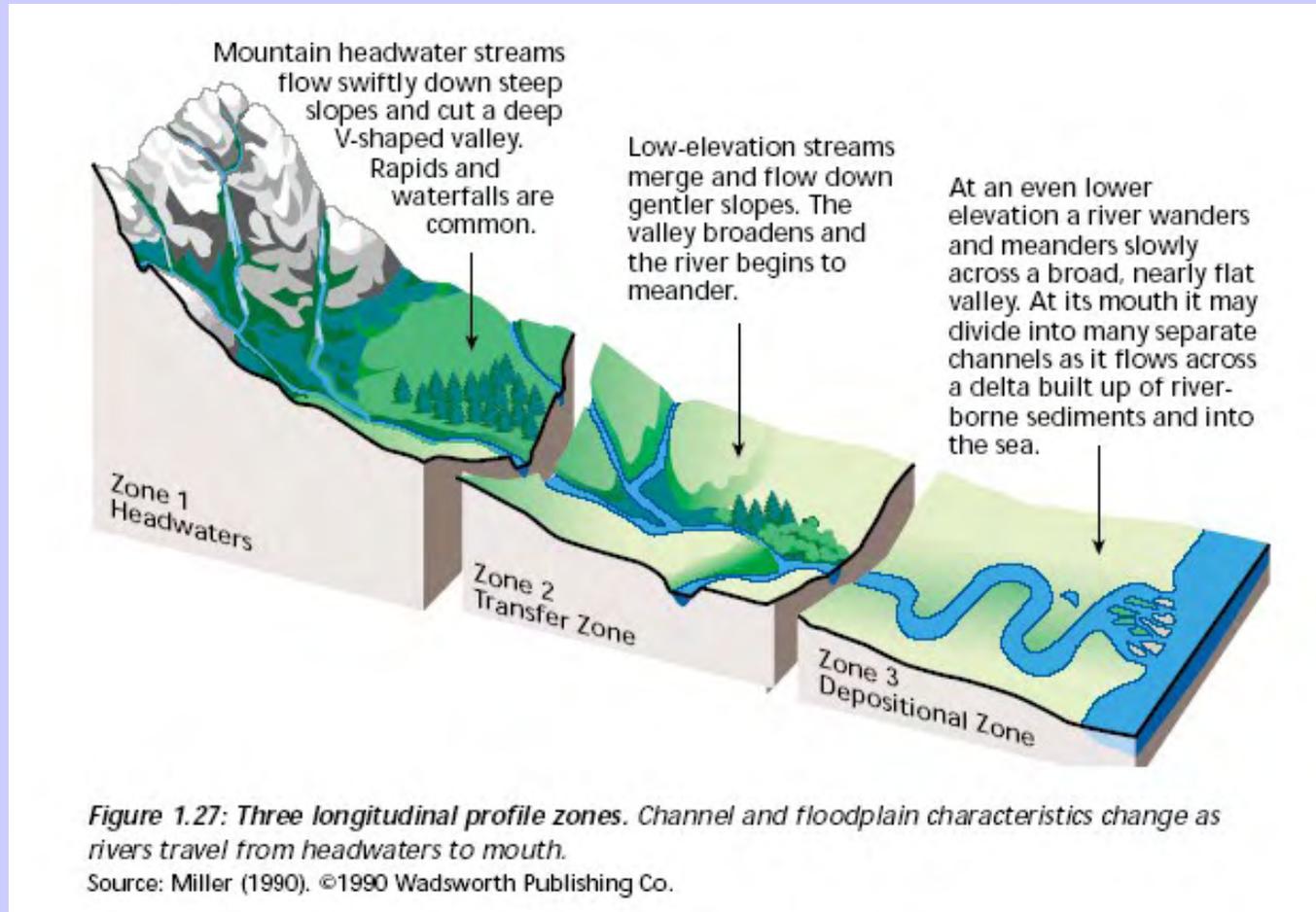
Ha il significato di riassegnare al corso d'acqua una sua **funzionalità fisica** (*morfologico-idraulica*) e **biologica**, nel caso in cui le modifiche apportate artificialmente al sistema abbiano indotto “reazioni” indesiderate (= **danno ambientale**).

Agisce alla media ed alla grande scala



È un concetto diverso da quello di “**rinatura(lizza)zione**” che, nella maggior parte dei casi, benché auspicabile, è in pratica inattuabile, a meno di grandi modificazioni urbanistico-territoriali.

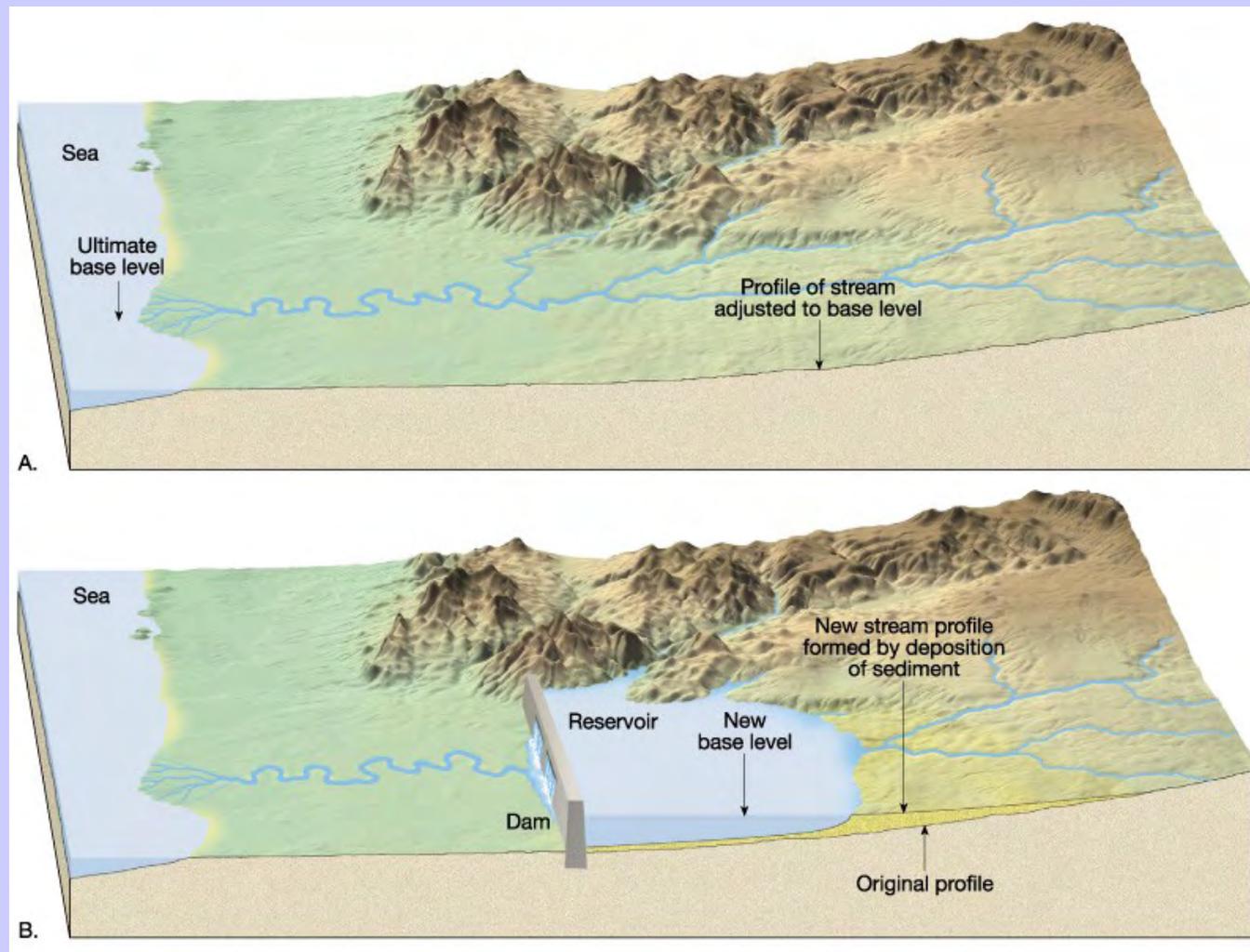
ENERGIA DI UN CORSO D'ACQUA



Le caratteristiche morfologiche degli alvei fluviali variano in base ai **processi dominanti** (erosione, trasporto, sedimentazione) i quali variano, a loro volta, in base alla **zona** del sistema fluviale in cui si trovano (secondo lo schema del corso d'acqua "tipo": bacino di raccolta, canale di scarico, conoide di deiezione)

1) I processi indicati non sono "esclusivi" delle zone descritte, ma possono essere presenti anche nelle altre zone, in cui il processo "dominante" è un altro

2) Le zone descritte possono ripetersi lungo l'alveo, per cause naturali (es. presenza di soglie) o artificiali (es. dighe)



Bull (1979) ha espresso il concetto di processo dominante considerando il rapporto tra potenza dissipata dalla corrente (***stream power***) e potenza critica (***critical power***)

Stream power

Potenza della corrente disponibile per trasportare il materiale solido

$$\gamma Q S$$

Y = peso specifico dell'acqua

Q = portata liquida

S = pendenza dell'alveo

Critical power

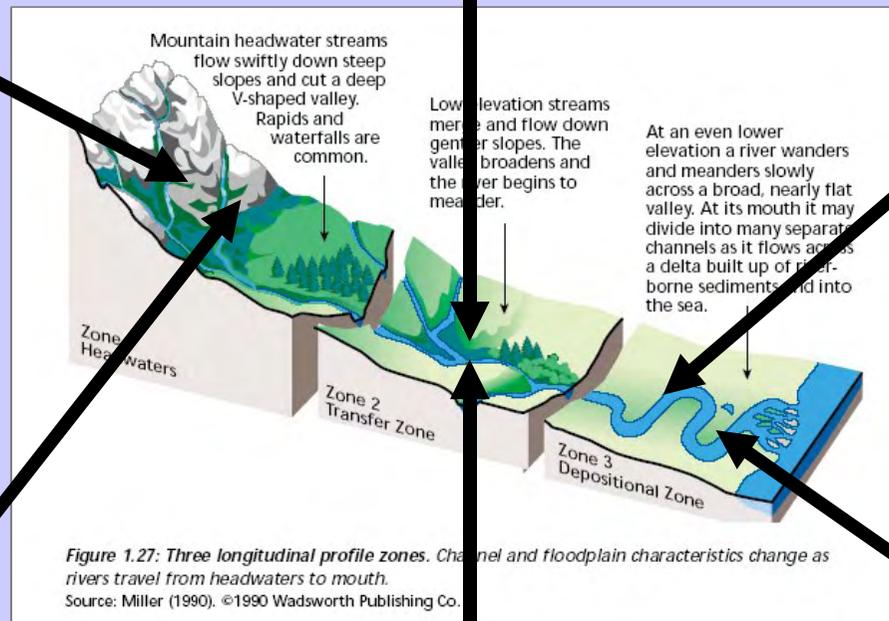
Potenza necessaria a trasportare tutto il materiale solido proveniente da monte e dai versanti

**stream power >
critical Power**

**stream power \cong
critical power**

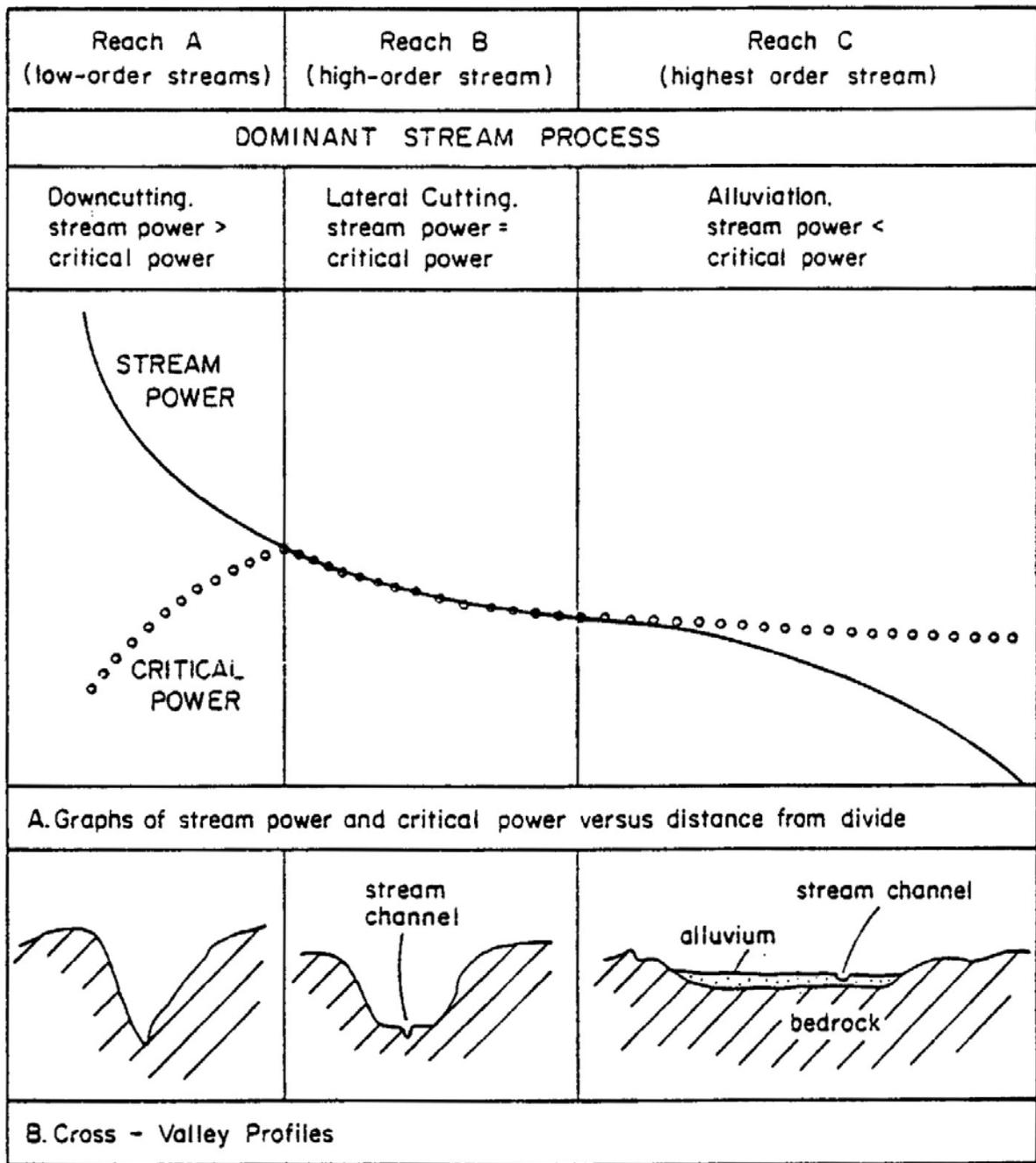
**stream power <
critical power**

L'alveo tende ad acquistare un'ulteriore portata solida attraverso processi di **erosione** che avvengono soprattutto in senso lineare (verticale)



Il bilancio sedimentario del tratto è in sostanziale equilibrio. Vi possono comunque essere fenomeni di erosione e sedimentazione, prevalentemente attraverso processi di erosione laterale e migrazione dell'alveo

Il processo dominante diventa la **sedimentazione**, attraverso la quale l'alveo tende ad incrementare la sua stessa potenza per riportarla ad un valore pari a quella critica

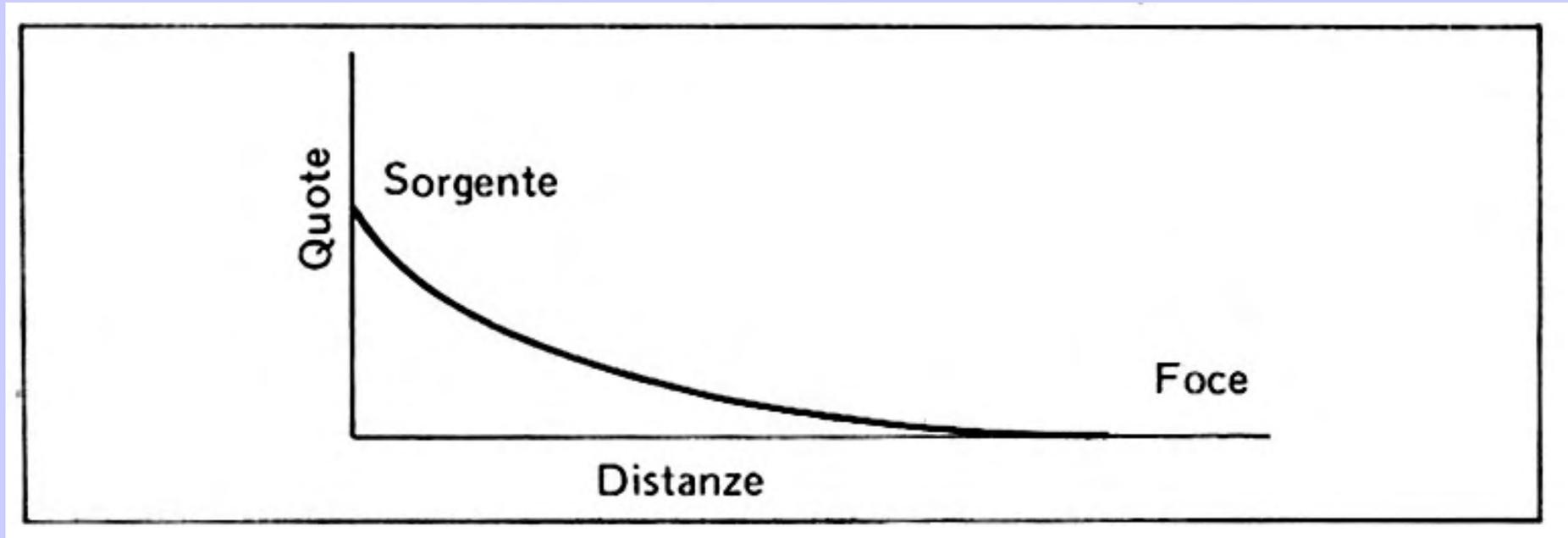


I processi di erosione, trasporto e sedimentazione tendono a far sì che, in ogni punto dell'alveo,

$$\textit{stream power} = \textit{critical power}$$

in modo tale che il fiume tenda a svolgere solamente processi di trasporto di materiale

Un corso d'acqua in queste condizioni viene definito all'equilibrio** ed assume un profilo (detto appunto "di equilibrio") che rappresenta il luogo dei punti in cui si realizza l'uguaglianza tra i due tipi di energia**



Birot lo ha definito come *"il profilo di un fiume che trasporta fino al livello di base tutte le alluvioni che riceve dai versanti, senza disporre di una potenza eccedente che si tradurrebbe nell'erosione della roccia in posto"*

Forma del Profilo di equilibrio

Variazione di portata da monte verso valle

Le vallate, generalmente più ampie a valle che a monte, riforniscono il corso d'acqua con materiali più fini

Logorìo subito dal materiale durante il trasporto

Maggiore energia e capacità di trasporto
(*stream power*)

Diminuzione della granulometria dei detriti da monte verso valle

La **pendenza diminuisce da monte verso valle** in quanto anche con una **pendenza minore** (cioè con **minore velocità**) è disponibile per il fiume l'energia necessaria per trasportare tutti i detriti che provengono dai versanti e dalle porzioni di monte

Forma concava del profilo di equilibrio

In pratica il profilo di equilibrio si realizza quando si verifica l'equilibrio fra tre variabili

PORTATA

VELOCITÀ

CARICO (massa e
composizione
granulometrica)

Solo su questa variabile il corso d'acqua ha "possibilità di azione", aumentando o diminuendo la pendenza

La pendenza tende ad assumere, attraverso i processi di erosione e sedimentazione, il valore necessario perché la velocità conseguente permetta l'equilibrio tra la **potenza** (in pratica l'**energia = stream power**) ed il **carico solido (potenza dissipata = critical power)**