

A volte i caratteri di ciascuna tipologia possono coesistere all'interno di un unico alveo (per esempio *braided* e a meandri). Per tali corsi d'acqua si utilizza il termine: **wandering** (letteralmente: “irregolare”, che non presenta un corso fisso”)



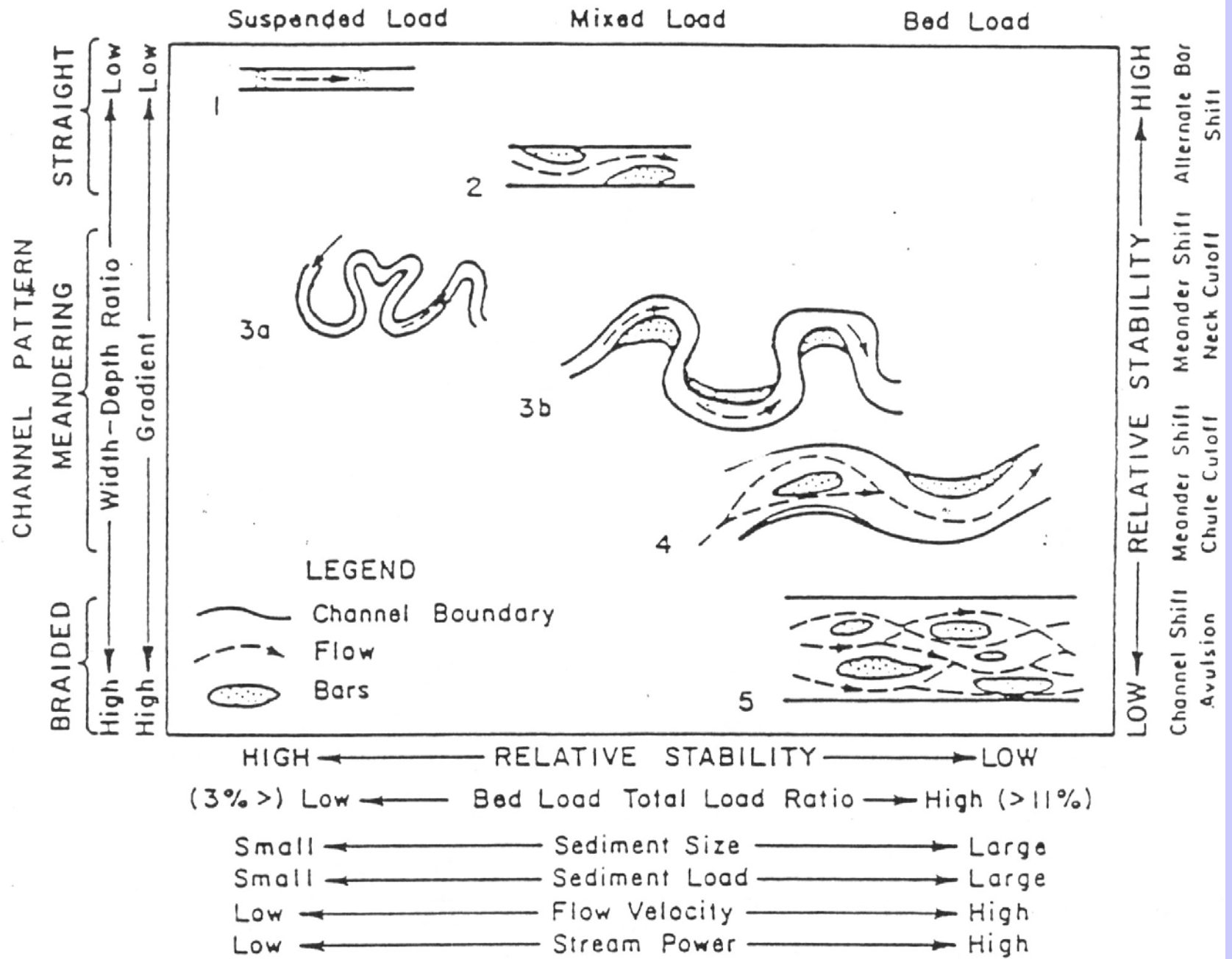
Si tratta di corsi d'acqua, come il Po in figura, che presentano indubbiamente alcuni canali principali (e, in questo, assomigliano ai meandriformi) ma che, tuttavia, possono modificare il loro tracciato anche in tempi rapidi (e per tale aspetto presentano caratteristiche più vicine ai *braided*)

# ALTRE CLASSIFICAZIONI

## Schumm (1977)

Ha classificato i corsi d'acqua secondo una sorta di matrice, associando un **criterio morfologico** (tre tipi di **pattern del tracciato**: rettilineo, a meandri, intrecciato) con le modalità di **trasporto solido** e di **stabilità** dell'alveo

# CHANNEL TYPE



**RELATIVE STABILITY** ————— **LOW**  
 Channel Shift ————— **LOW**  
 Meander Shift ————— **LOW**  
 Chule Cutoff ————— **LOW**  
 Avulsion ————— **LOW**  
 Meander Shift ————— **HIGH**  
 Neck Cutoff ————— **HIGH**  
 Alternate Bar ————— **HIGH**  
 Shift ————— **HIGH**

**RELATIVE STABILITY** ————— **LOW**  
 (3% >) **Low** ————— **High (>11%)**  
 Bed Load Total Load Ratio

Small ————— **Sediment Size** ————— Large  
 Small ————— **Sediment Load** ————— Large  
 Low ————— **Flow Velocity** ————— High  
 Low ————— **Stream Power** ————— High

Classificazione di  
**Rosgen (1996)**



Il sistema di **Rosgen** utilizza sei parametri morfologici per classificare i corsi d'acqua, utilizzando vari livelli di approfondimento dell'indagine:

- il **trinceramento** (il “grado di incisione” del canale rispetto alla valle);
- il rapporto **ampiezza/profondità** del canale;
- la **sinuosità** (rapporto tra la lunghezza del canale e la lunghezza della valle);
- il **numero di canali**;
- la **pendenza** (viene misurata per un tratto lungo circa 20 volte la larghezza dell'alveo);
- la **granulometria** dei sedimenti (viene determinata sul campo, tramite misure dirette (es. metodo *pebble-count* - Wolman 1954)



Metodo **“pebble count”** (Wolman 1954)  
per la determinazione  
della granulometria dei  
sedimenti d'alveo





Tali criteri sono utilizzati per definire **otto** tipi di classi maggiori, comprendenti, in totale, circa **cento** tipi di corsi d'acqua

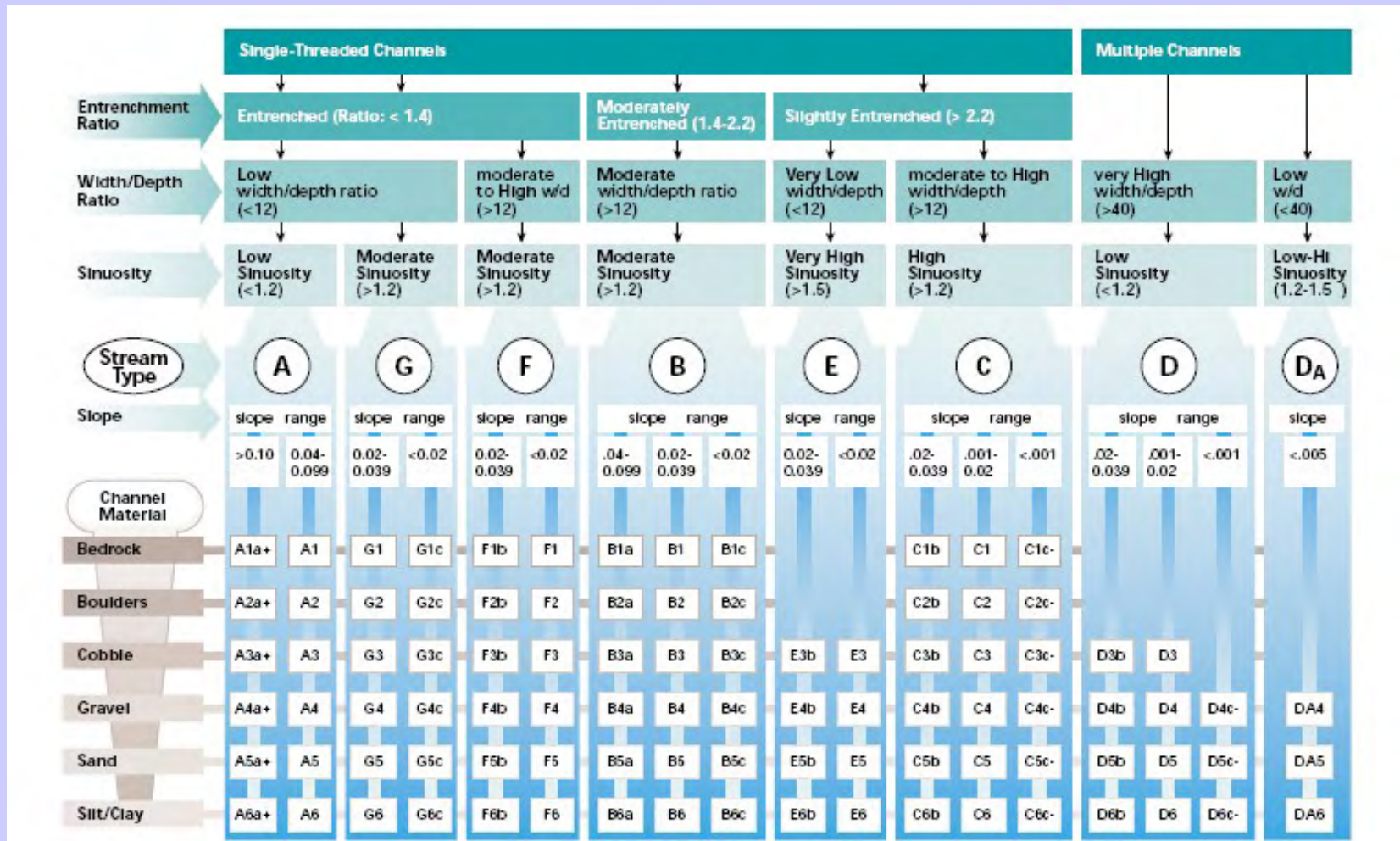
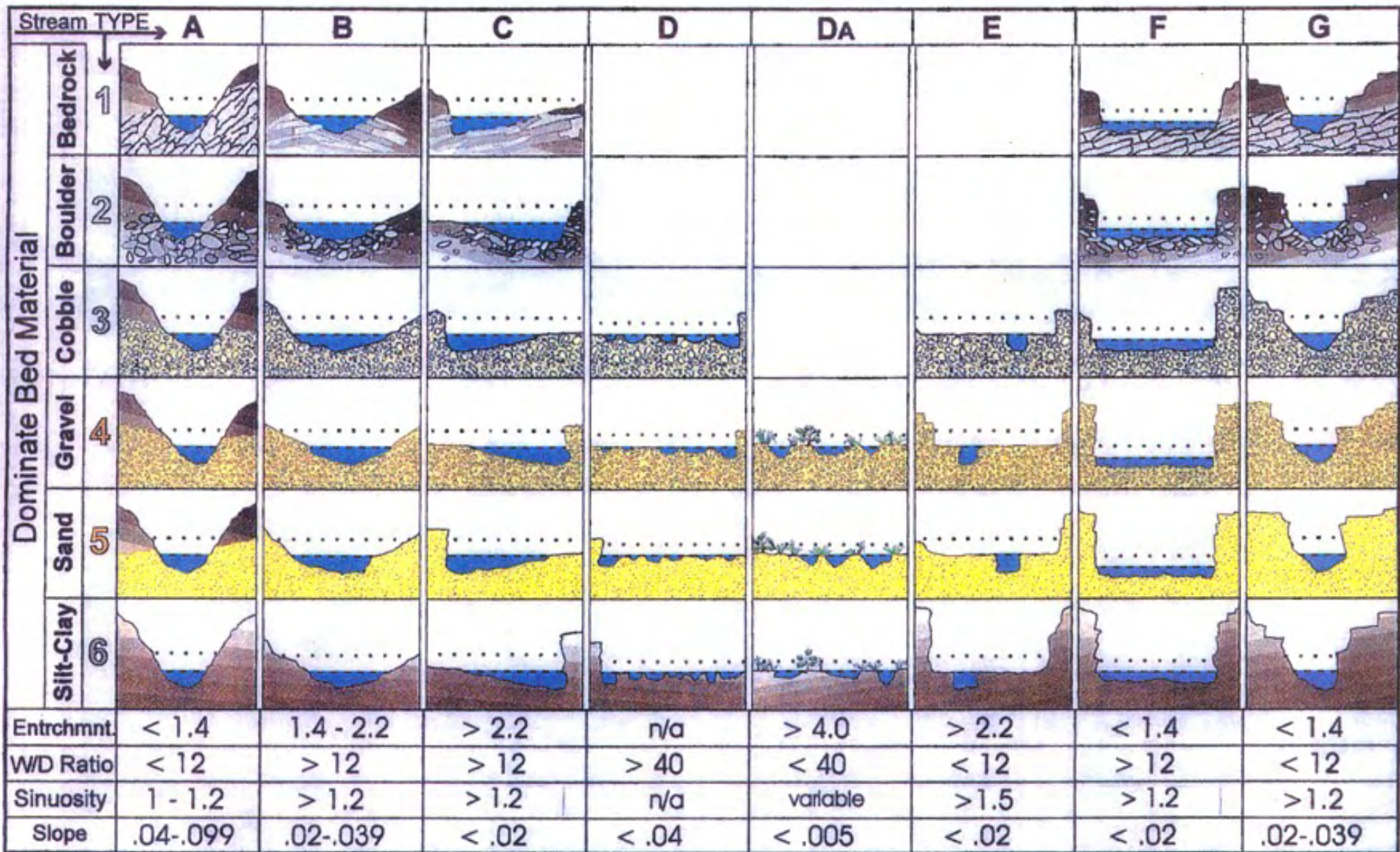


Figure 7.12: Rosgen's stream channel classification system (Level II). This classification system includes a recognition of specific characteristics of channel morphology and the relationship between the stream and its floodplain.

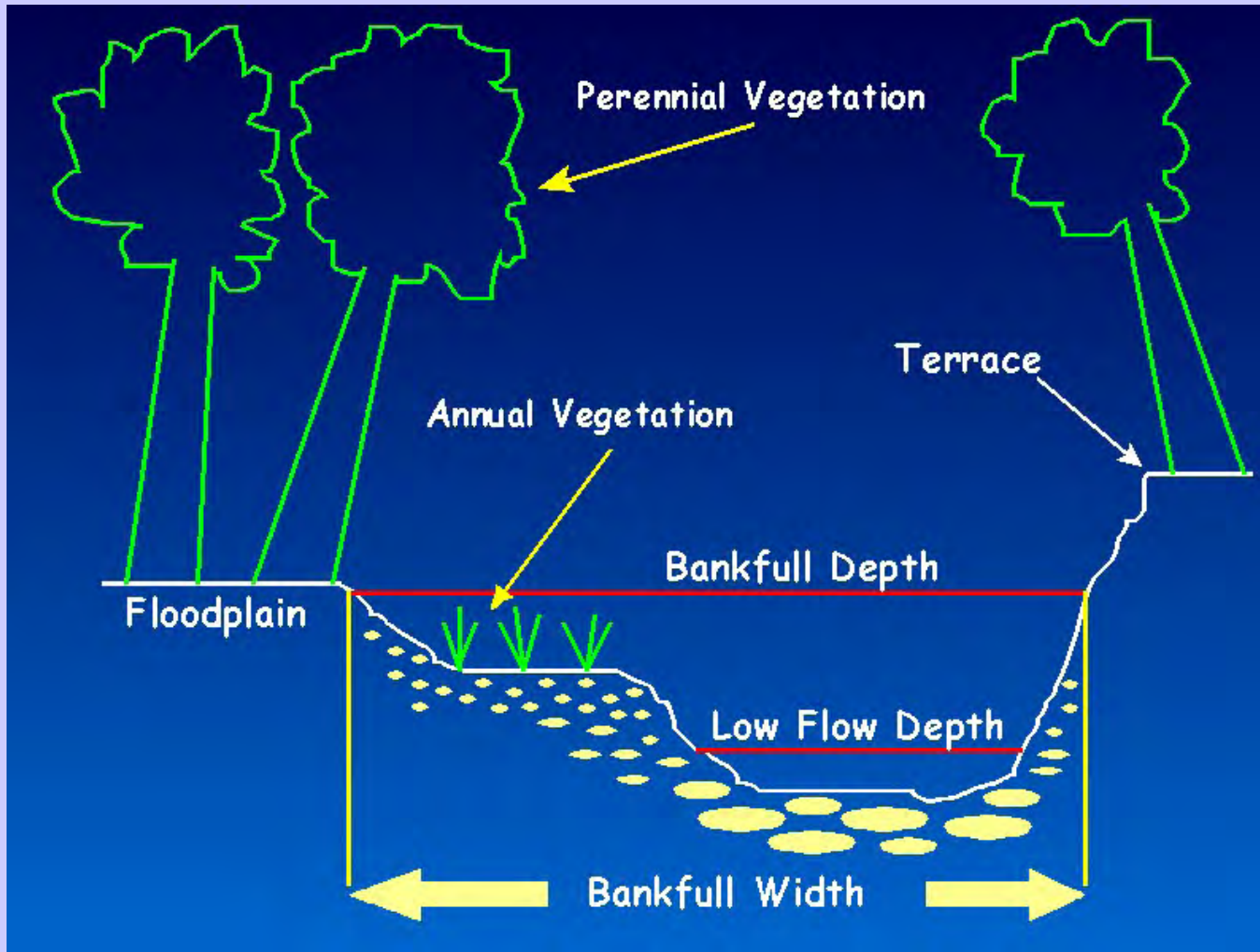
Source: Rosgen 1996. Published by permission of Wildland Hydrology.





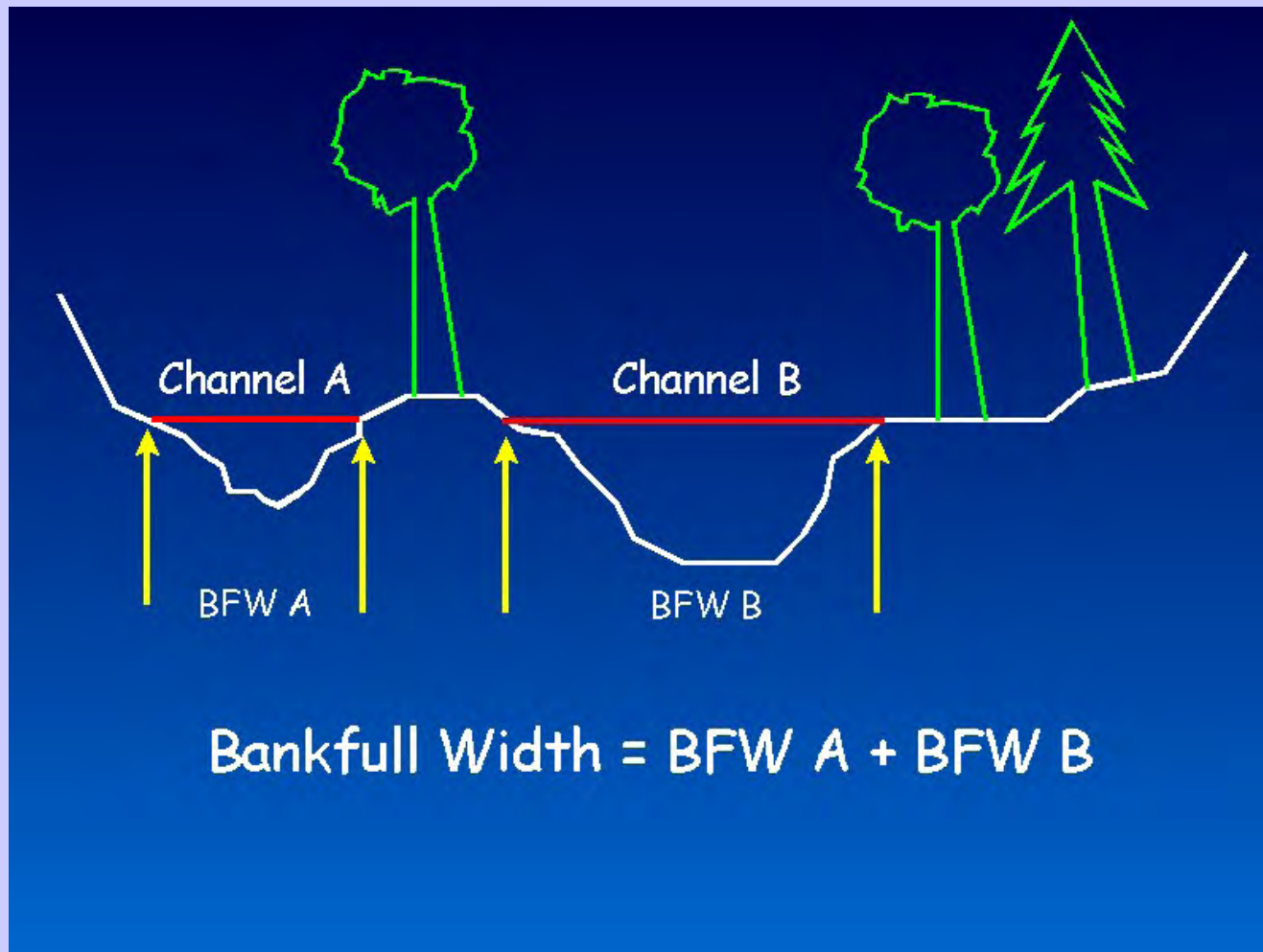


**Rosgen** utilizza il concetto di **bankfull discharge** per rappresentare la "portata formativa" del canale



La portata di *bankfull* è la portata che riempie un canale stabile fino all'altezza della pianura alluvionale attiva

In molti alvei naturali è la portata che riempie la sezione trasversale senza superare le sponde (da qui il termine "sponda piena")



Nel caso di alvei multicanale la portata di *bankfull* viene determinata come somma delle portate che si registrano lungo la stessa sezione di deflusso dell'alveo

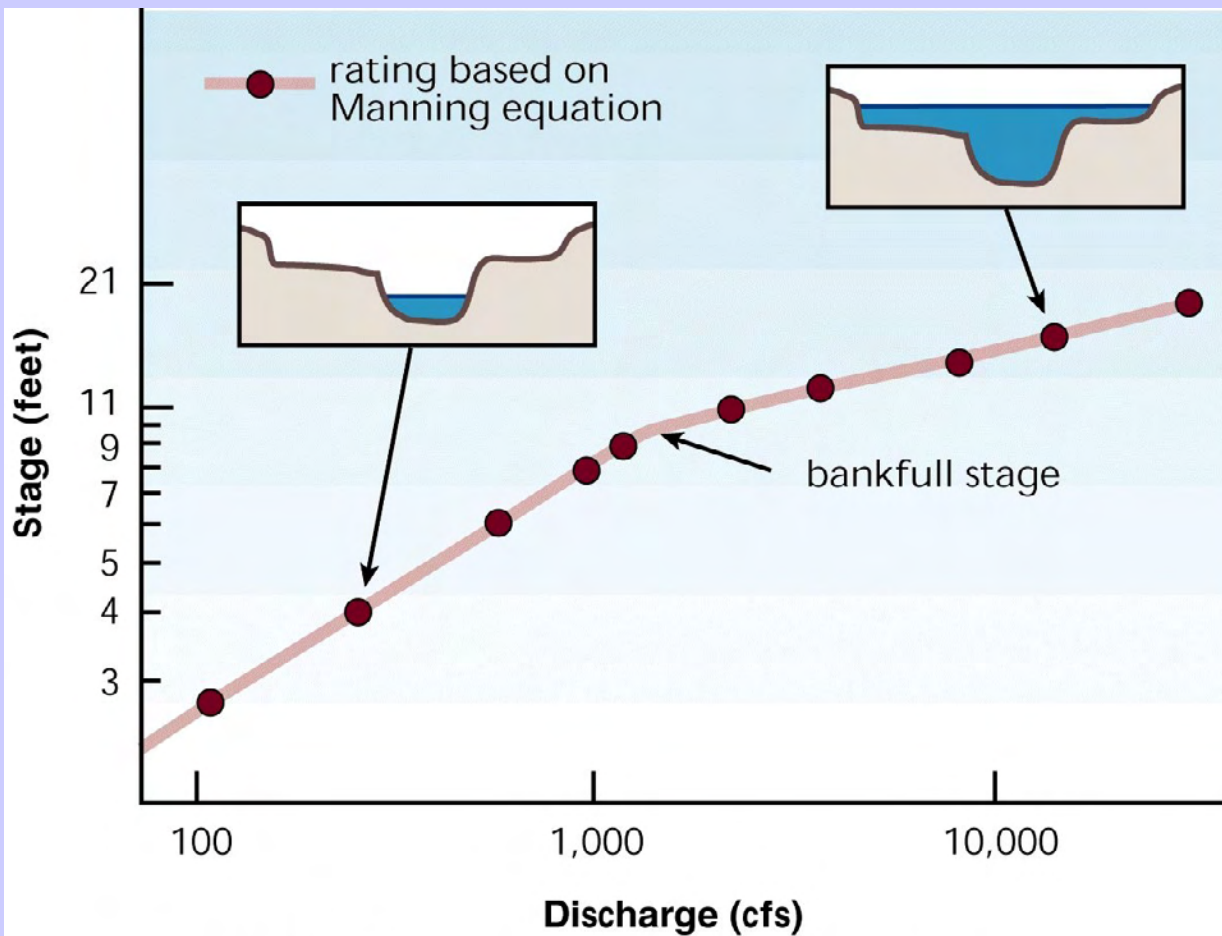
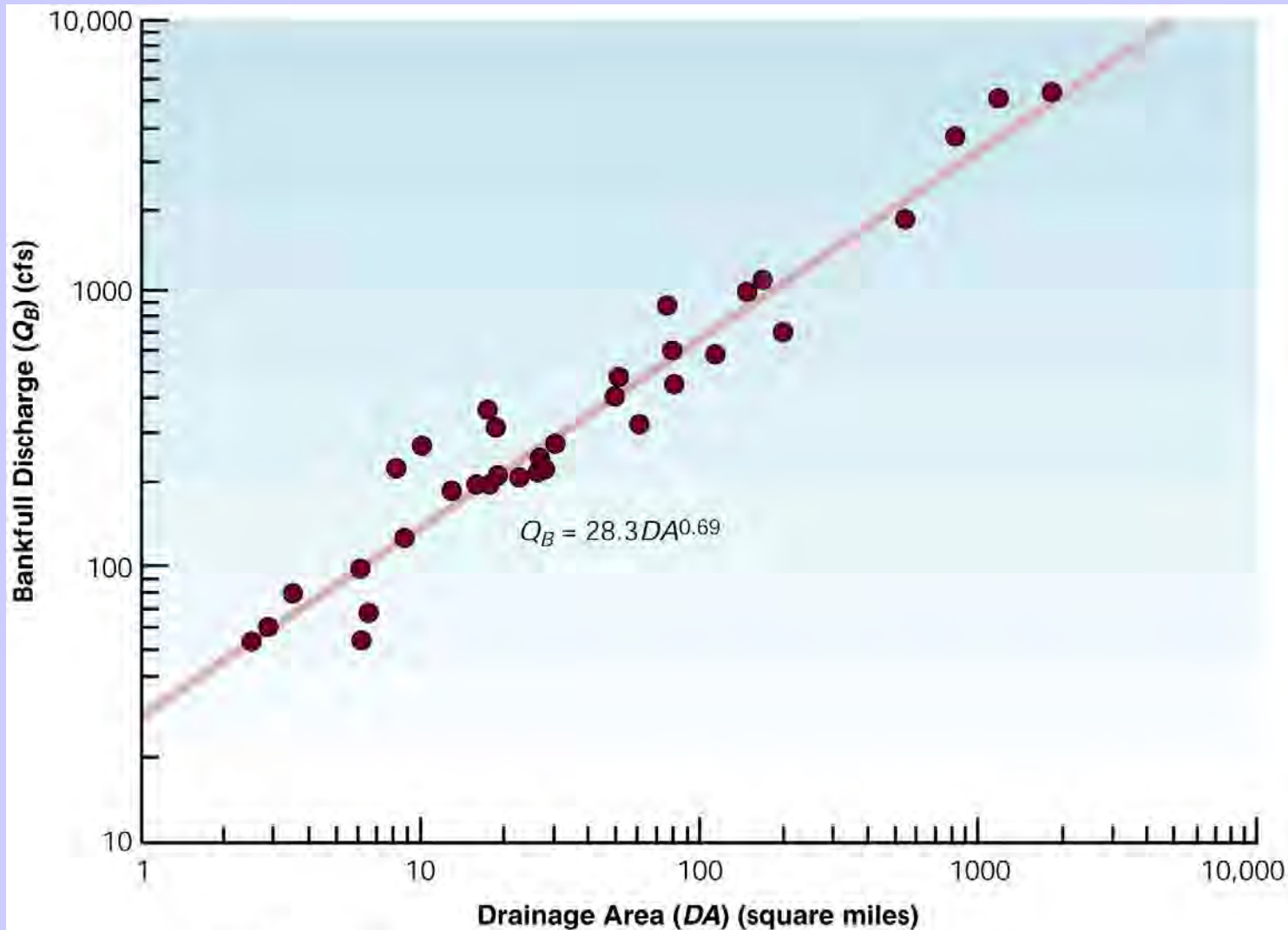


Fig. 7.4 -- Determination of bankfull stage from a rating curve. The discharge that corresponds to the elevation of the first flat depositional surface is the bankfull discharge. In Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices, 10/98. Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)(15 Federal agencies of the US).

Questa portata ha un significato morfologico preciso, perché rappresenta il *breakpoint* tra i processi che agiscono all'interno del canale (è, quindi, la "portata formativa") e quelli che agiscono sulla pianura alluvionale.



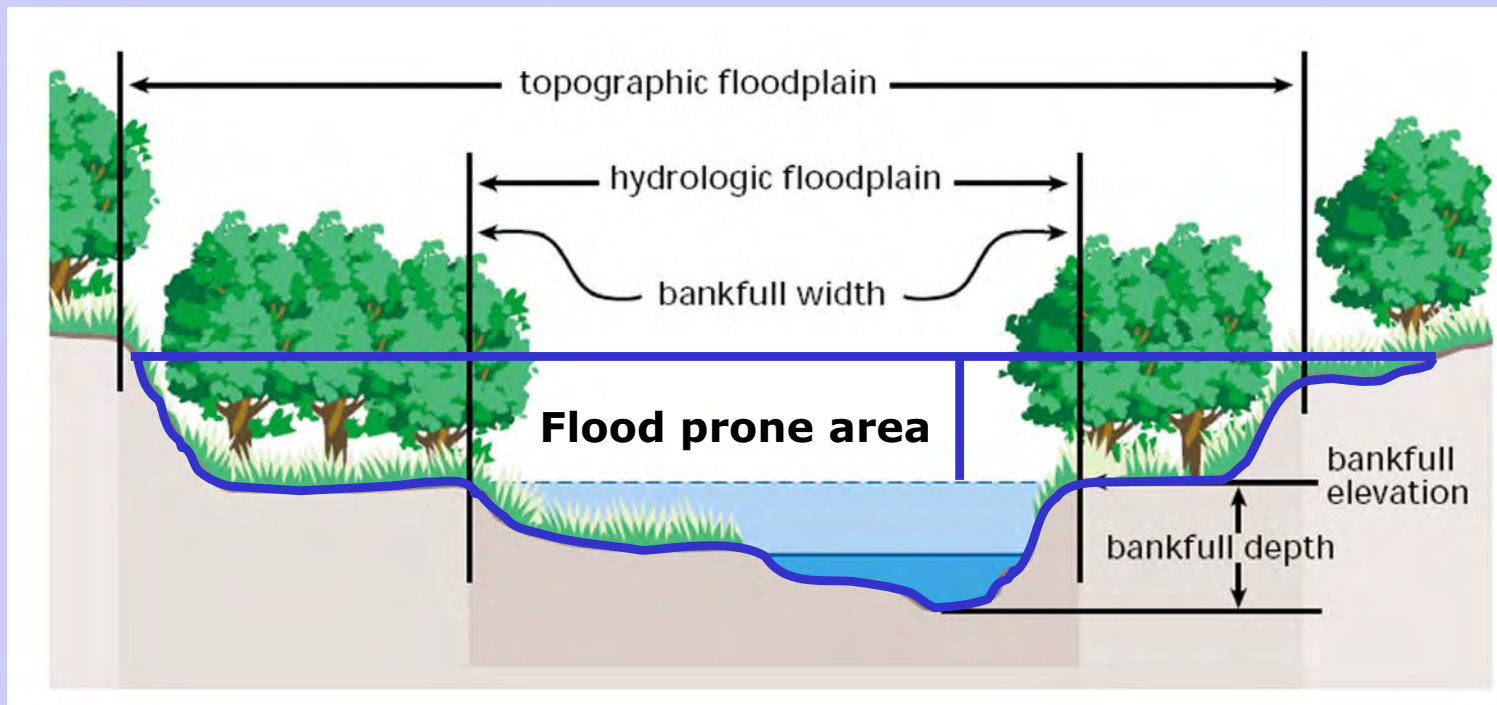


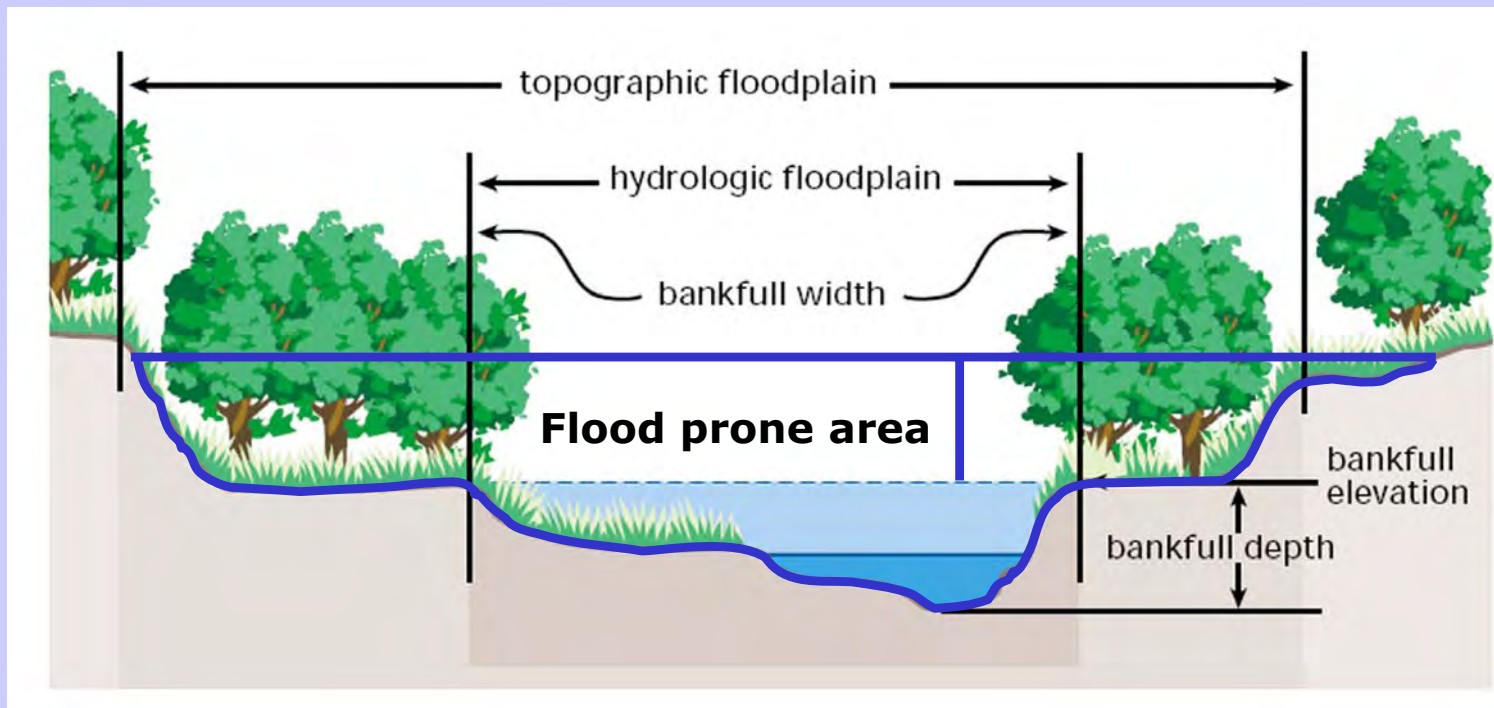
Source: Emmett (1975).  
 Fig. 7.18 – Example of bankfull discharge versus drainage area, Upper Salmon River area.  
 In Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices, 10/98,  
 Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)(15 Federal agencies of the US).

Esiste una relazione ben precisa tra la portata di *bankfull* e l'ampiezza del bacino idrografico sotteso dalla sezione in cui viene effettuata la misura di portata

Il **rapporto di trinceramento** è dato dall'ampiezza della ***flood-prone area*** diviso l'ampiezza dello stato di ***bankfull***

**La *flood-prone area* viene determinata come il doppio dell'altezza di bankfull**





Se l'ampiezza della *flood-prone area* è maggiore di 2.2 volte l'ampiezza di *bankfull*, il fiume si considera poco trincerato e il fiume può facilmente accedere alla sua pianura alluvionale

Un corso d'acqua è considerato "trincerato" se l'ampiezza della sua *flood-prone area* is è minore di 1.4 volte l'ampiezza di *bankfull*



STREAM CLASSIFICATION WORKSHEET

Party: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_  
 State: \_\_\_\_\_ County: \_\_\_\_\_  
 Stream: \_\_\_\_\_

Bankfull Measurements: \_\_\_\_\_ Lat/Long \_\_\_\_\_  
 Width \_\_\_\_\_ Depth \_\_\_\_\_ W/D \_\_\_\_\_

Sinuosity (Stream Length/Valley Length) or (Valley Slope/Channel Slope):  
 Strm. Length \_\_\_\_\_ Valley Slope \_\_\_\_\_  
 Valley Length \_\_\_\_\_ Channel Slope \_\_\_\_\_  
 $\frac{S_L}{V_L}$   $\frac{V_C}{V_S}$   
 Sinuosity  $V_L$  \_\_\_\_\_ Sinuosity  $C_C$  \_\_\_\_\_

Entrenchment Ratio (Floodprone Width/Bankfull Width):  
 Floodprone width is water level at 2x maximum depth in bankfull cross-section,  
 or width of intermediate floodplain (10-50 yr. event)  
 Bankfull Width \_\_\_\_\_ Floodprone Width \_\_\_\_\_  
 Entrenchment Ratio \_\_\_\_\_  
 Slight = 2.2+ Moderate = 1.41-2.2 Entrenched = 1.0-1.4

Dominant Channel Soils:  
 Bed Material \_\_\_\_\_ Left Bank \_\_\_\_\_ Right Bank \_\_\_\_\_  
 Description of Soil Profiles (from base of bank to top)  
 Left: \_\_\_\_\_  
 Right: \_\_\_\_\_

Riparian Vegetation:  
 Left Bank: \_\_\_\_\_ Right Bank: \_\_\_\_\_  
 % Total Area (Mass) L \_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_  
 % Total Ht w/Roots L \_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_  
 Ratio of Actual Bank Height to Bankfull Height \_\_\_\_\_

Bank Slope (Horizontal to Vertical): L \_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_

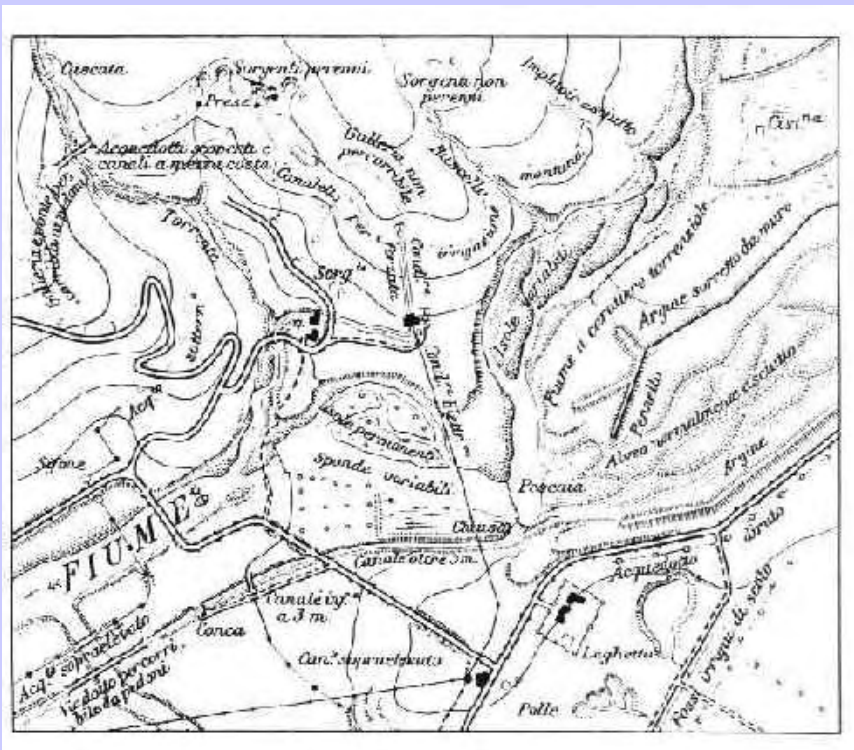
STREAM TYPE \_\_\_\_\_ Remarks \_\_\_\_\_

PEBBLE COUNT				Site _____											
Metric (mm)	English (Inches)	Particle	Count	Tot #	% Tot	% Cum	Count	Tot #	% Tot	% Cum	Count	Tot #	% Tot	% Cum	
<.062	<.002	Silt/Clay													
.062-0.25	.002-.01	Fine Sand													
0.25-.5	.01-.02	Med Sand													
.5-1.0	.02-.04	Coarse Sand													
1.0-2.0	.04-.08	Vy Coarse Sand													
2-8	.08-.32	Fine Gravel													
8-16	.32-.63	Med Gravel													
16-32	.63-1.26	Coarse Gravel													
32-64	1.26-2.51	Vy Coarse Gravel													
64-128	2.51-5.0	Small Cobbles													
128-256	5.0-10.1	Large Cobbles													
256-512	10.1-20.2	Sm Boulders													
512-1024	20.2-40.3	Med Boulders													
1024-2048	40.3-80.6	Lg Boulders													
2048-4096	80.6-161	Vy Lg Boulders													

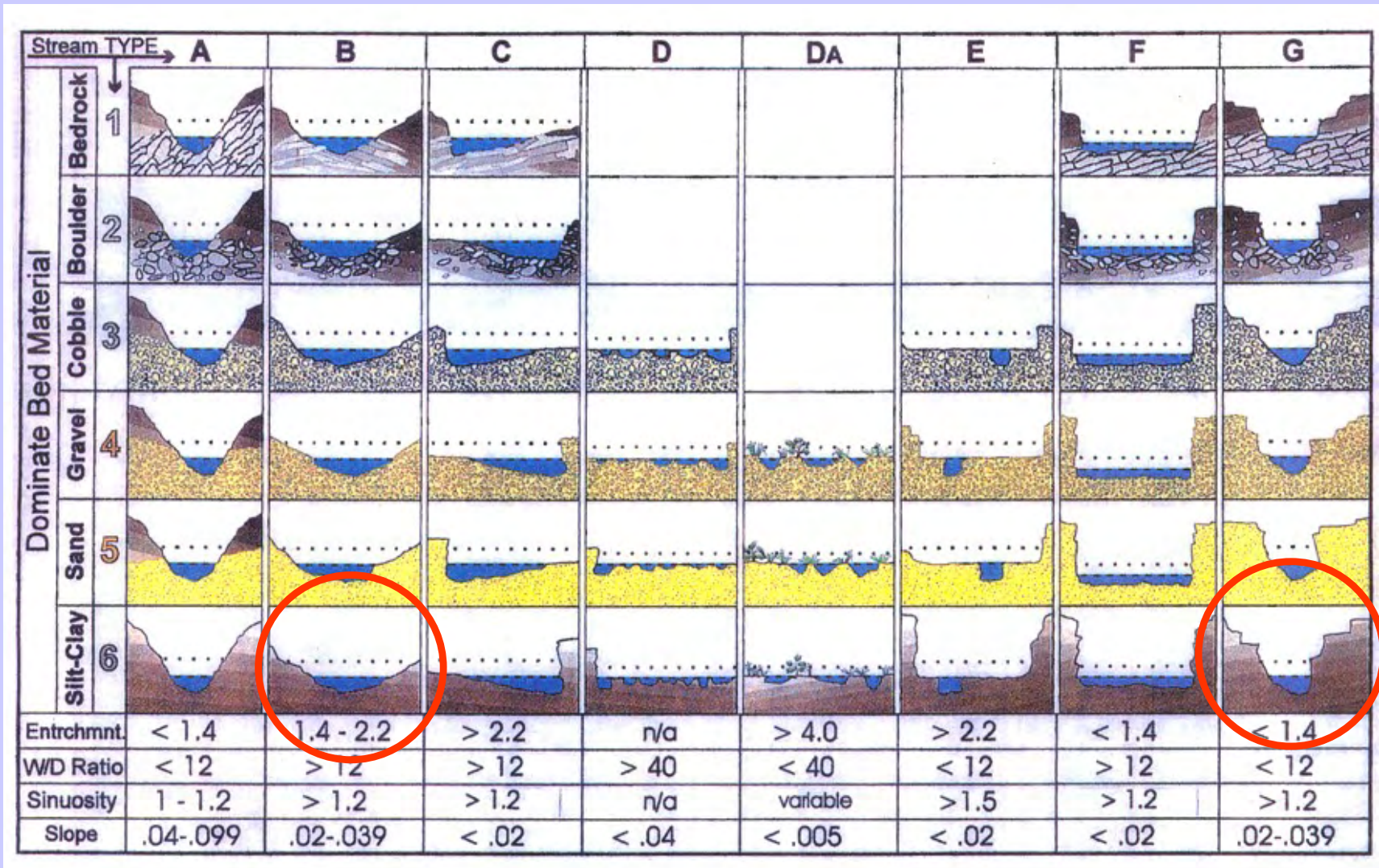
Figure 7.13: Example of stream classification worksheet used with Rosgen methods. Source: NRCS 1994 (worksheet) and Rosgen 1996 (pebble count). Published by permission of Wildland Hydrology.

In figura è rappresentato un semplice foglio di lavoro per catalogare i dati e classificare un corso d'acqua secondo il metodo di Rosgen

**Il monitoraggio degli alvei fluviali** è basato proprio su tali sistemi di classificazione che sono utilizzati per definire le tendenze evolutive attuali del corso d'acqua, confrontandole con quelle naturali, quali si deducono, ad esempio, dall'esame di documenti cartografici storici



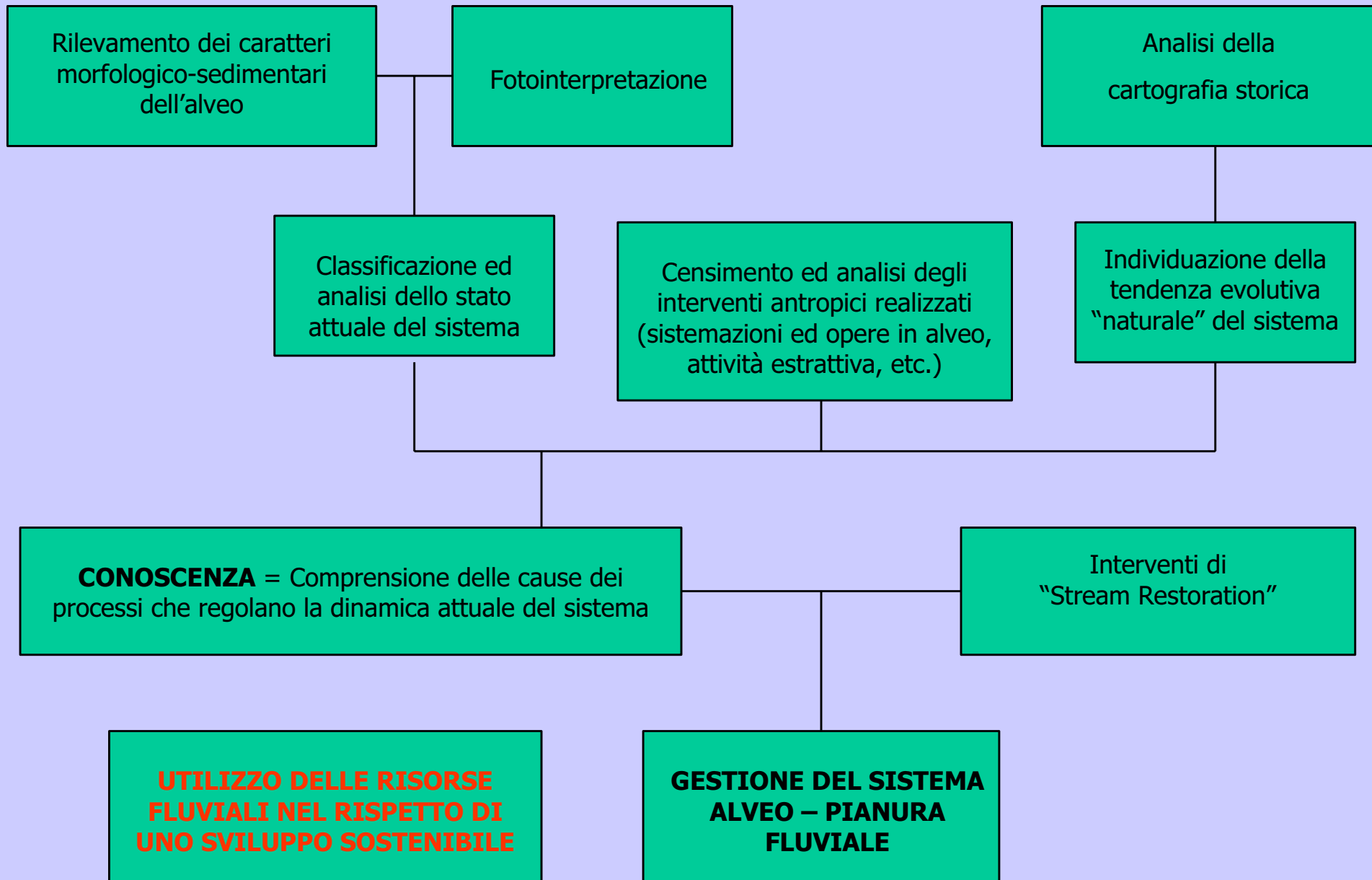




Per esempio la trasformazione di un corso d'acqua da un tipo **B** o **C** ad un tipo **G** indica una tendenza evolutiva all'erosione verticale, dovuta quasi sicuramente, specie se avviene in tempi rapidi, ad un deficit di trasporto solido



# ANALISI DELLA DINAMICA DEI SISTEMI ALVEO – PIANURA FLUVIALE



# FATTORI DI RISCHIO GEOLOGICO-IDRAULICO

Il processo di **conoscenza**, indispensabile per una corretta **gestione** del sistema alveo – pianura fluviale, ha spesso, come finalità, quella di individuare i criteri di sistemazione fluviale e di monitoraggio della dinamica d'alveo, a protezione delle aree antropizzate

Devono essere previste, pertanto, soluzioni a tutti i fattori di **rischio geologico-idraulico** insiti nel sistema o indotti da attività antropica

- Inadeguatezza delle attuali opere di di difesa

