



Club Alpino Italiano

*con il patrocinio di*



Parco Naturale delle  
Prealpi Giulie



Comune di Resia

# PROGETTO DI FORMAZIONE

*a cura di*

Commissione Centrale Alpinismo Giovanile (CCAG)  
Scuola Centrale di Alpinismo Giovanile (SCAG)

*in collaborazione con*

Commissione Centrale Tutela Ambiente Montano (CCTAM)  
Comitato Scientifico Centrale (CSC)

## Val Resia - Rozajanska Dolina

13 ottobre 2011



**dove le acque  
disegnano la terra...**

# il torrente Resia



Tele Atlas  
© 1 Google  
12°57.61'E elev 377 m

©2010 Google

Alt 12.15 km

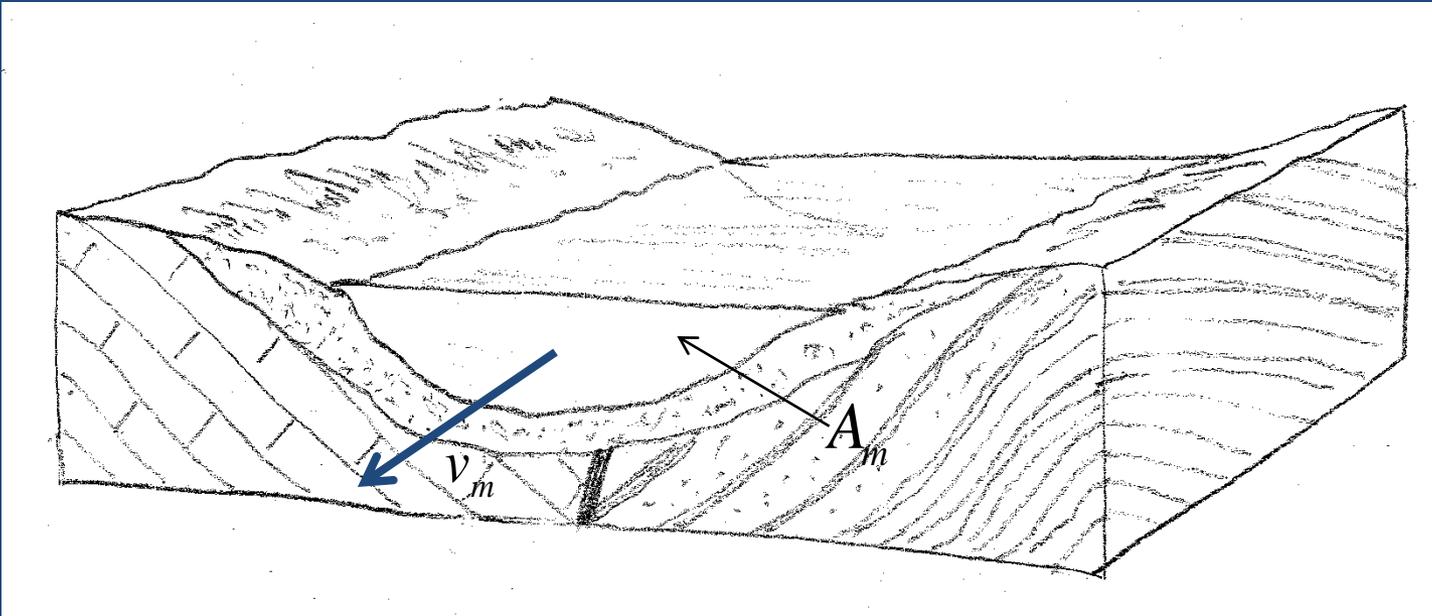
# analisi di un corso d'acqua

## Portata

volume liquido che passa  
attraverso una sezione nell'unità di tempo



$$q = A_m v_m$$



$A_m$  area della sezione attraversata

$v_m$  velocità media del filone idrico

# Regime

insieme delle variazioni di portata del corso d'acqua durante l'anno

## condizioni

permanenti

variabili

territorio

geologia

morfologia

esposizione

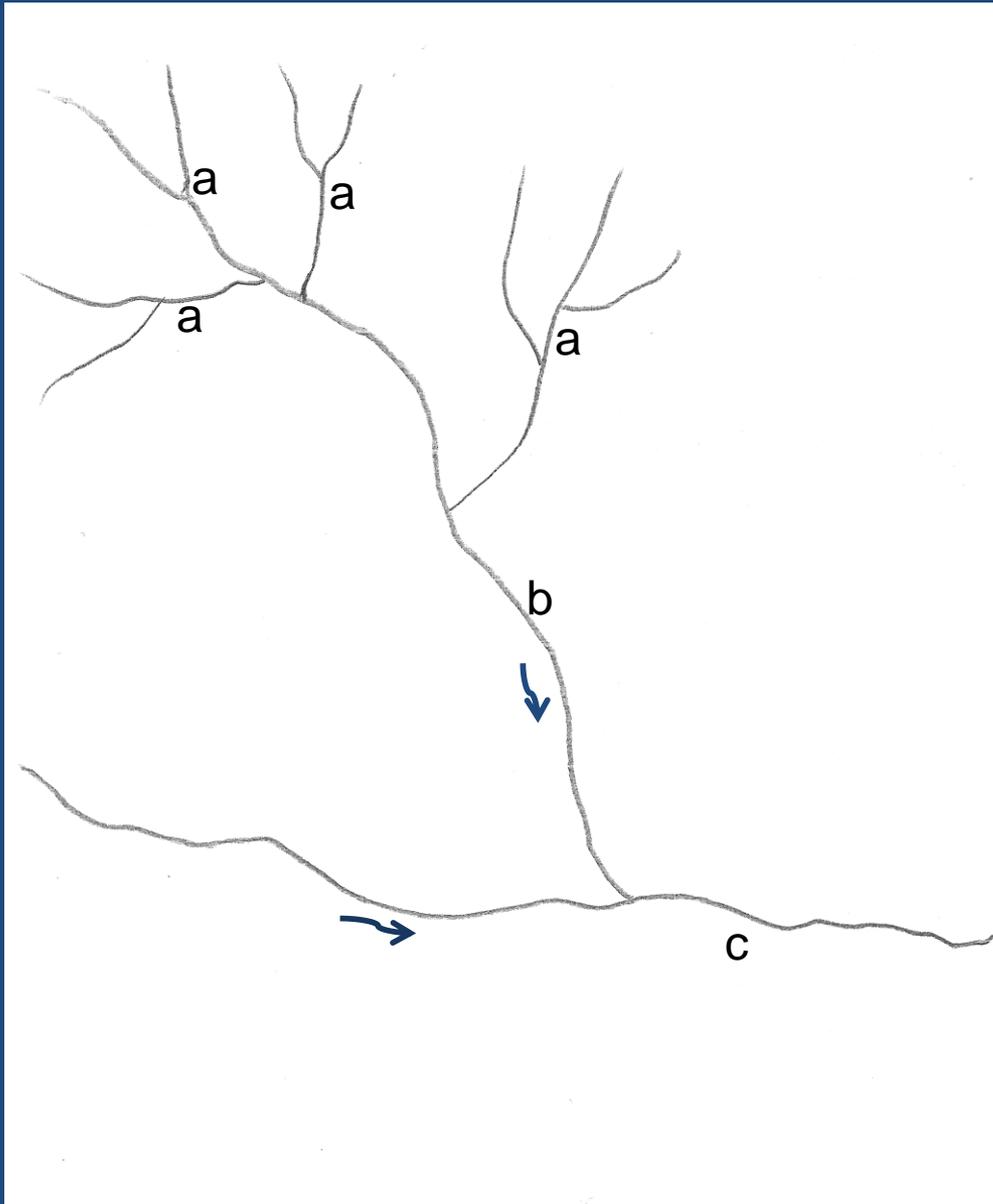
altimetria

meteorologia

clima

vegetazione

# classificazione dei corsi d'acqua



| tipo | denom.   | portata | regime                |
|------|----------|---------|-----------------------|
| a    | rio      | modesta | molto variabile       |
| b    | torrente | media   | mediamente variabile  |
| c    | fiume    | elevata | generalmente costante |

Come si vede dall'albero idrografico, ogni fiume nasce dalla composizione di un insieme di rii, che confluiscono in torrenti, che, a loro volta, formano il fiume



Resiutta



Stolvizza



*(Foto F. Cucchi)*

# area sorgiva su spartiacque

Bacino del Tagliamento

Bacino dell'Isonzo

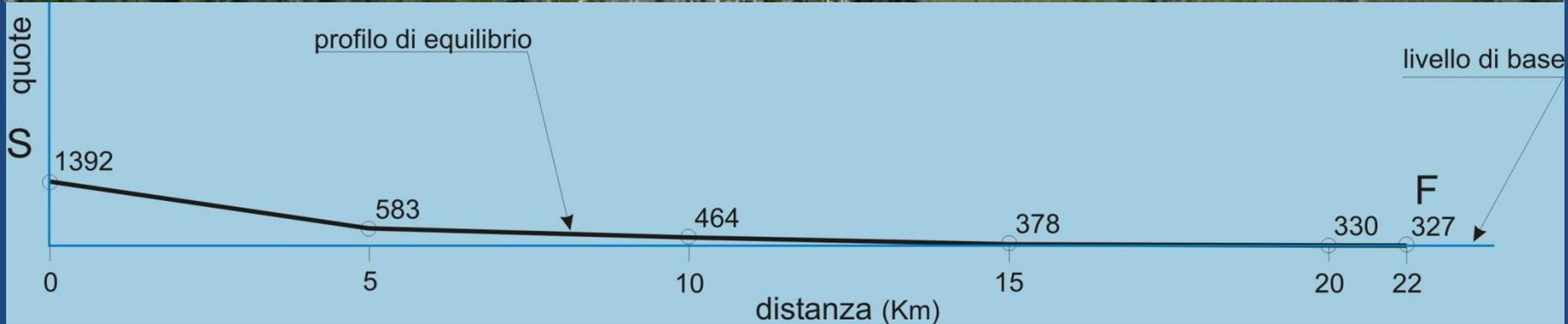
linea di dislivello

© 2011 PPWK

© 2011 Tele Atlas

© 2010 Google

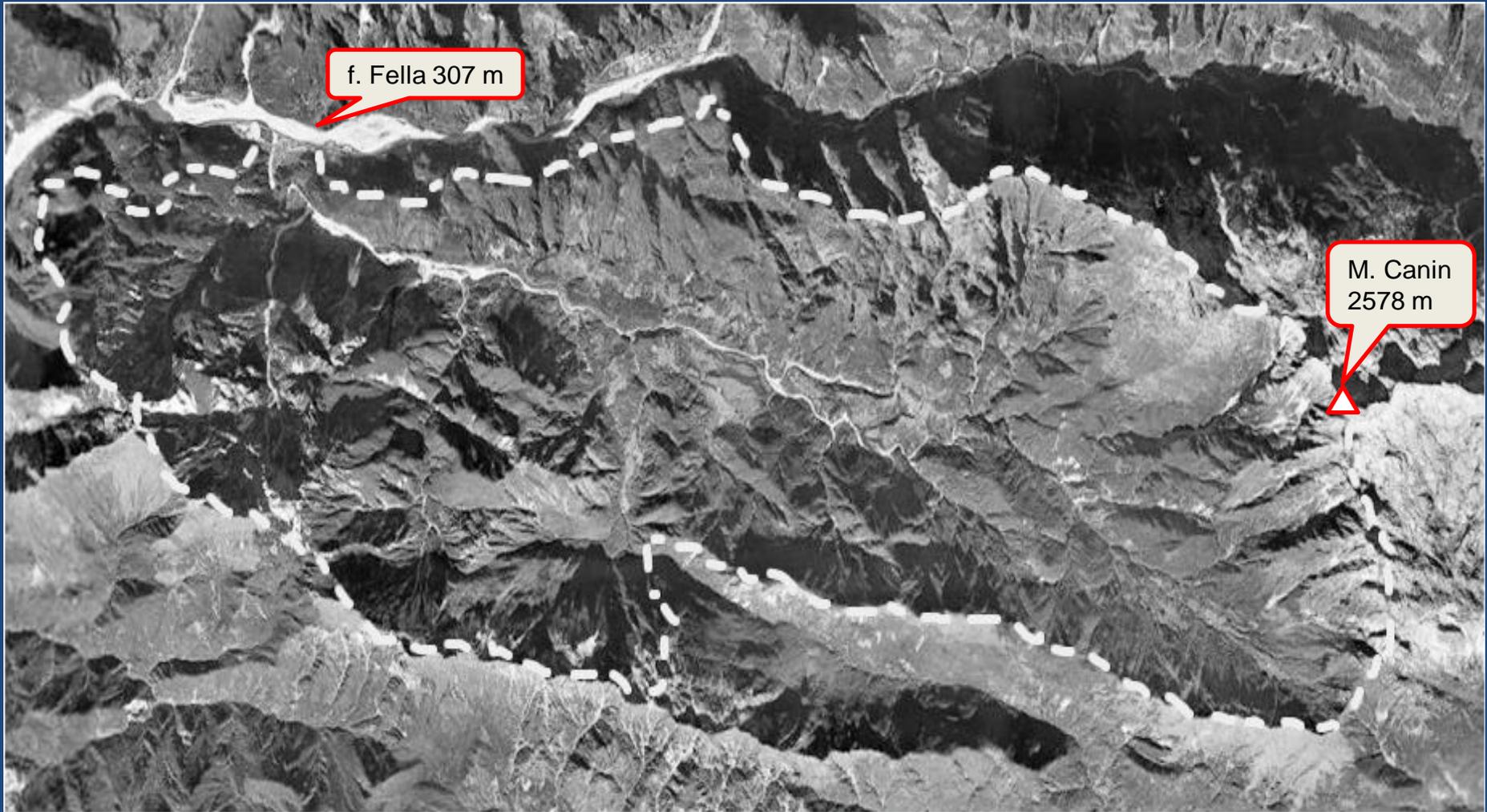
# il torrente Resia



S sorgente

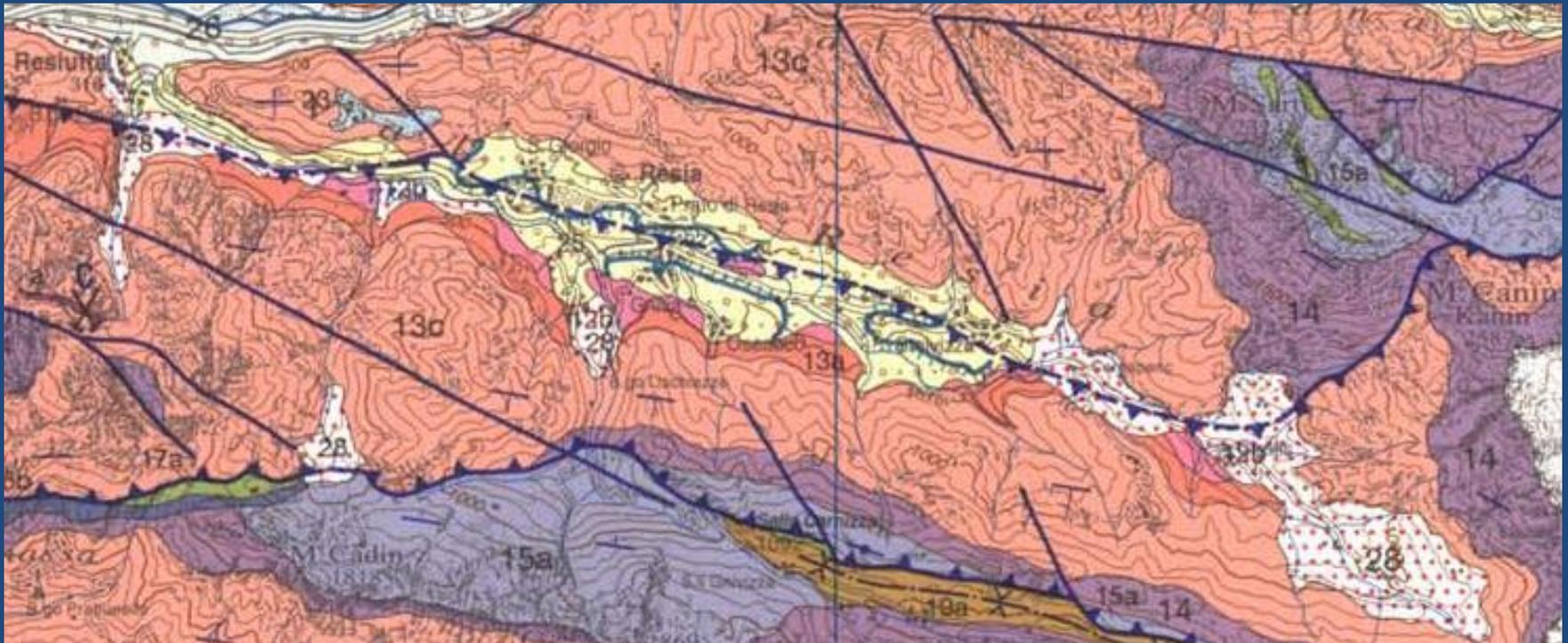
F confluenza

# bacino idrografico del torrente Resia



— — — spartiacque limite del bacino  
superficie: 107,2 Km<sup>2</sup>  
lunghezza asta: 22,5 Km

# carta geologica della Val Resia



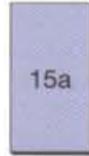
Formazione  
del Monticello  
**CARNICO**



Dolomia  
principale  
**NORICO**



Calcare del  
Dachstein  
**TRIAS Sup.**



Calcarei  
grigi  
**GIURA Inf.**



Calcsiltiti  
calcareniti  
**CRETACICO  
PALEOCENE**



Detriti di falda  
**OLOCENE**



Alluvioni  
**PLEIST. Sup  
OLOCENE**



Sovrascorrimenti



Faglie



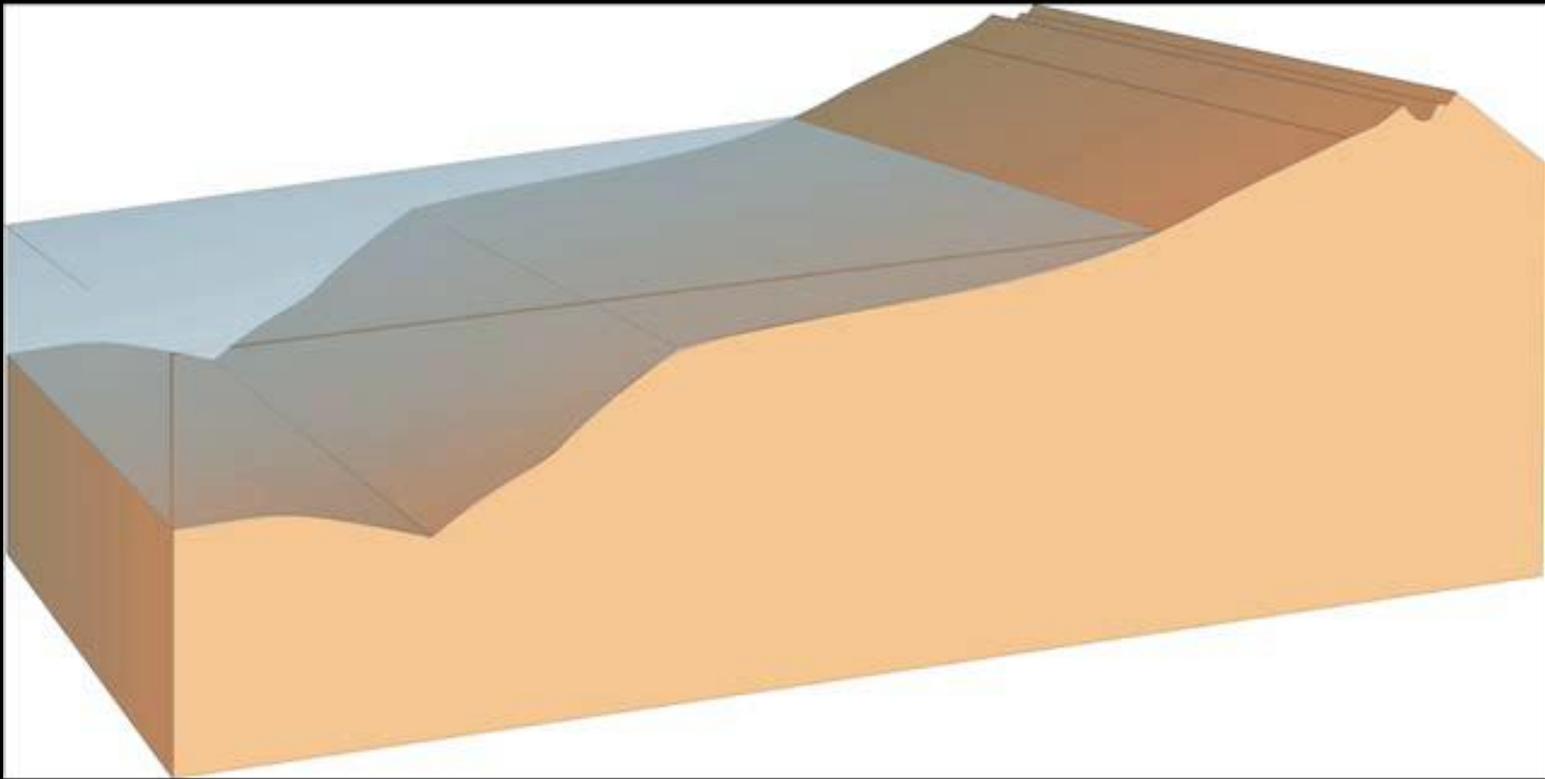
Asse di sinclinale



Miniera abb.  
Resartico

# il margine continentale

## la pila sedimentaria



# zona di subduzione

## deformazione del margine continentale

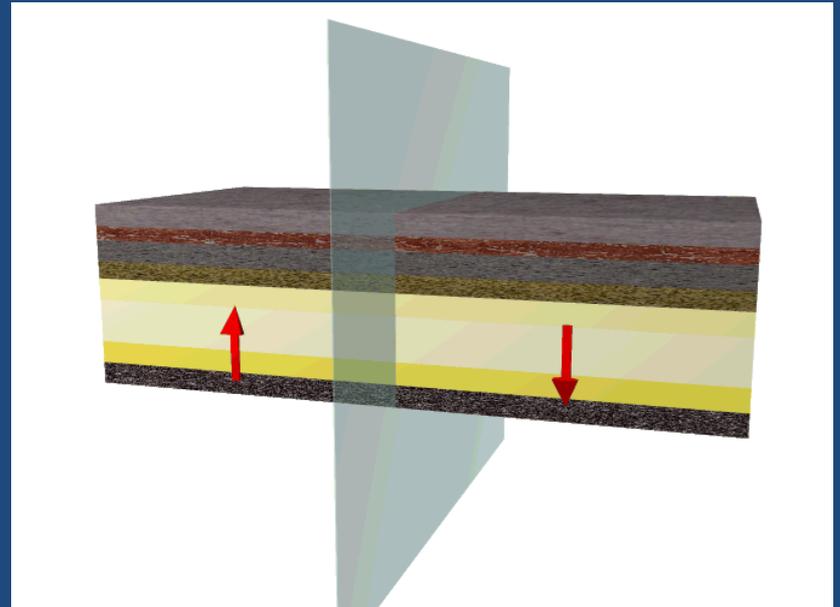


# le rocce si deformano

per

def. plastica

def. fragile



# deformazione plastica



# tipi di pieghe



anticlinale



sinclinale



completa

deformazione fragile  
formazione di faglie



un elemento del  
retroscorrimento della Val  
Resia; si notino le  
stratificazioni discordanti e  
l'inclinazione del piano di  
faglia tra la Grande Baba e il  
corpo del Canin



giunti di strato



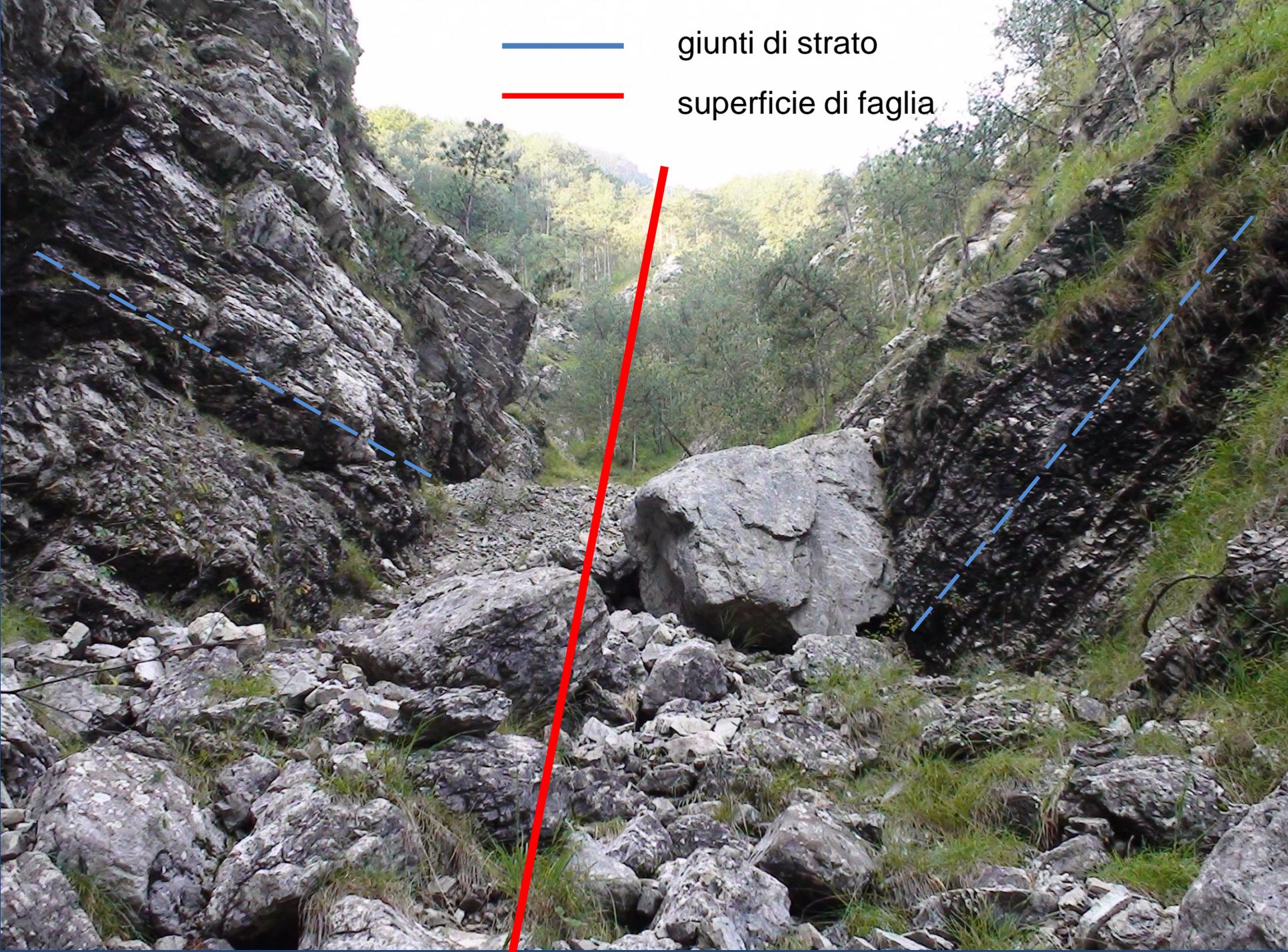
superficie di faglia



giunti di strato



superficie di faglia



un'occhiata al sistema idrografico...



© 2011 Tele Atlas

© 2010 Google

il sistema delle faglie

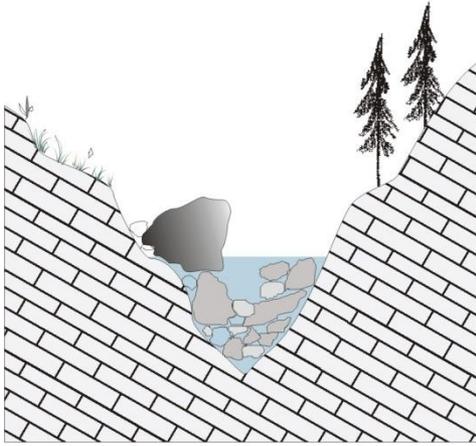
e a quello delle faglie



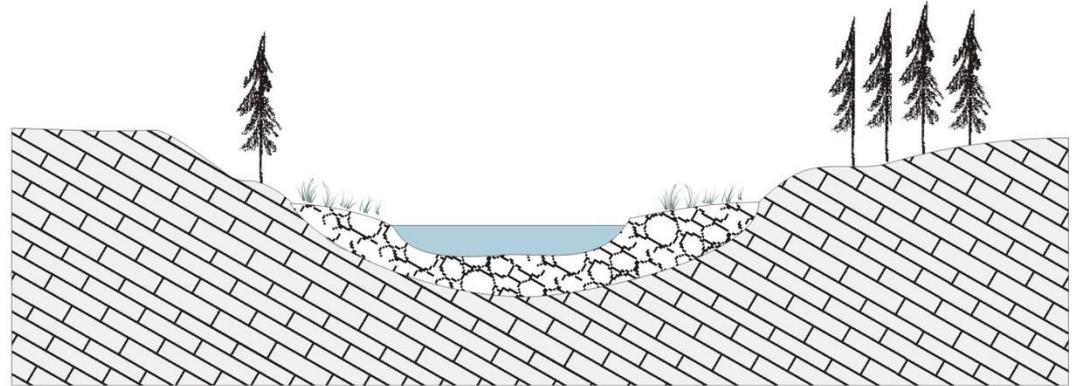
# stadi di un corso d'acqua



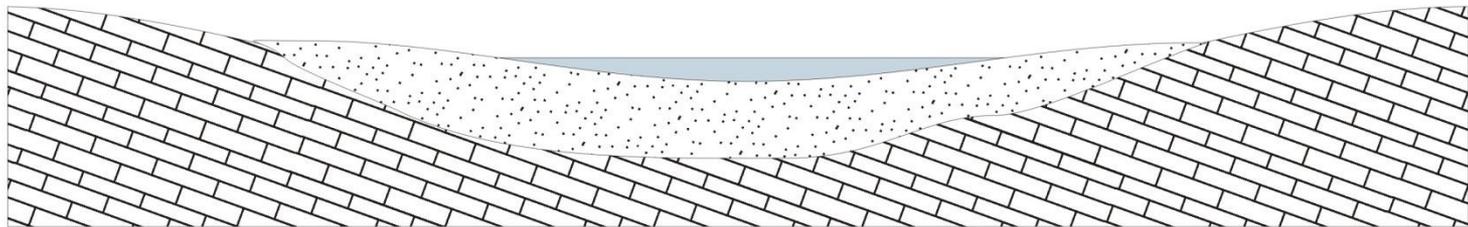
# sezioni dell'alveo del corso d'acqua



a)



b)



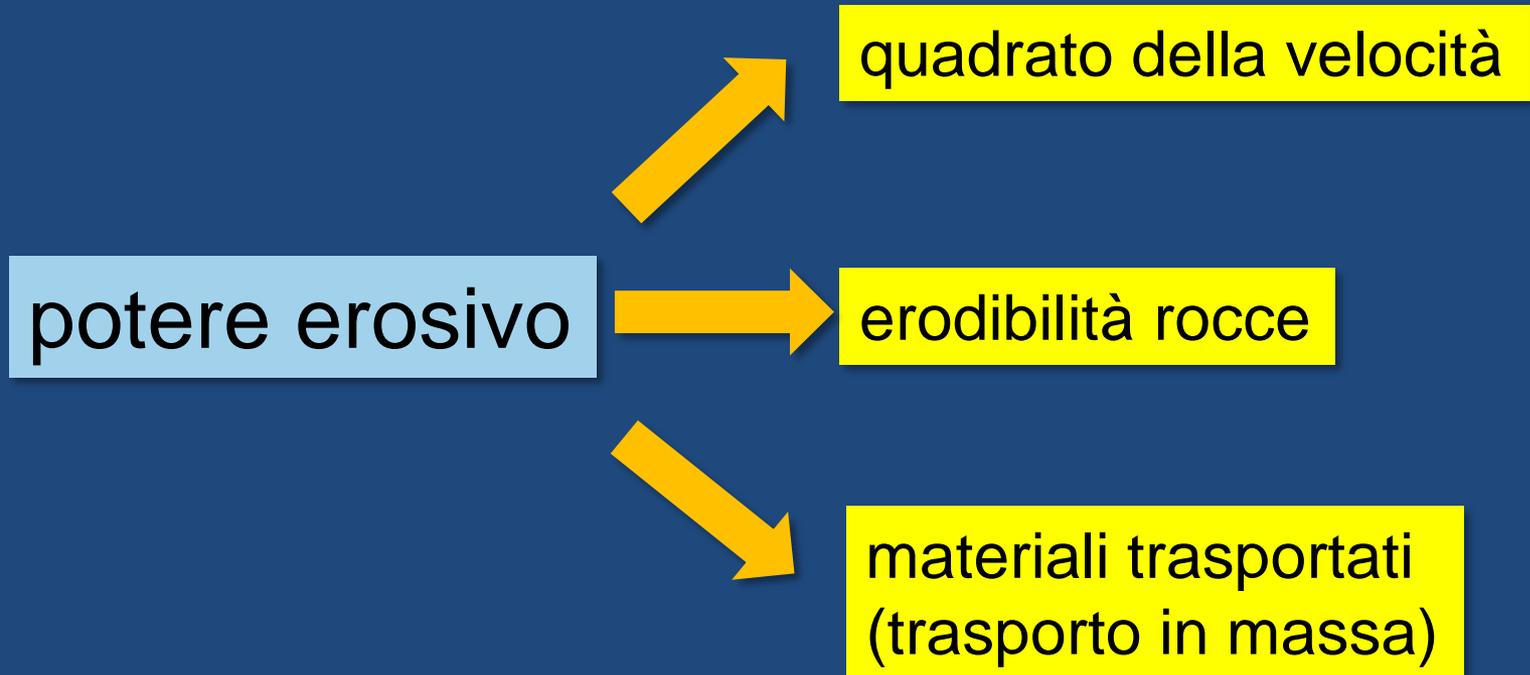
c)

a) stadio giovanile

b) stadio della maturità

c) stadio senile

# azione erosiva



# il gioco delle energie

$$E_P = mgh$$

Energia potenziale



$$E_C = \frac{1}{2}mv^2$$

Energia cinetica

$$v = \sqrt{2g \cdot \text{sen}\alpha \cdot h}$$

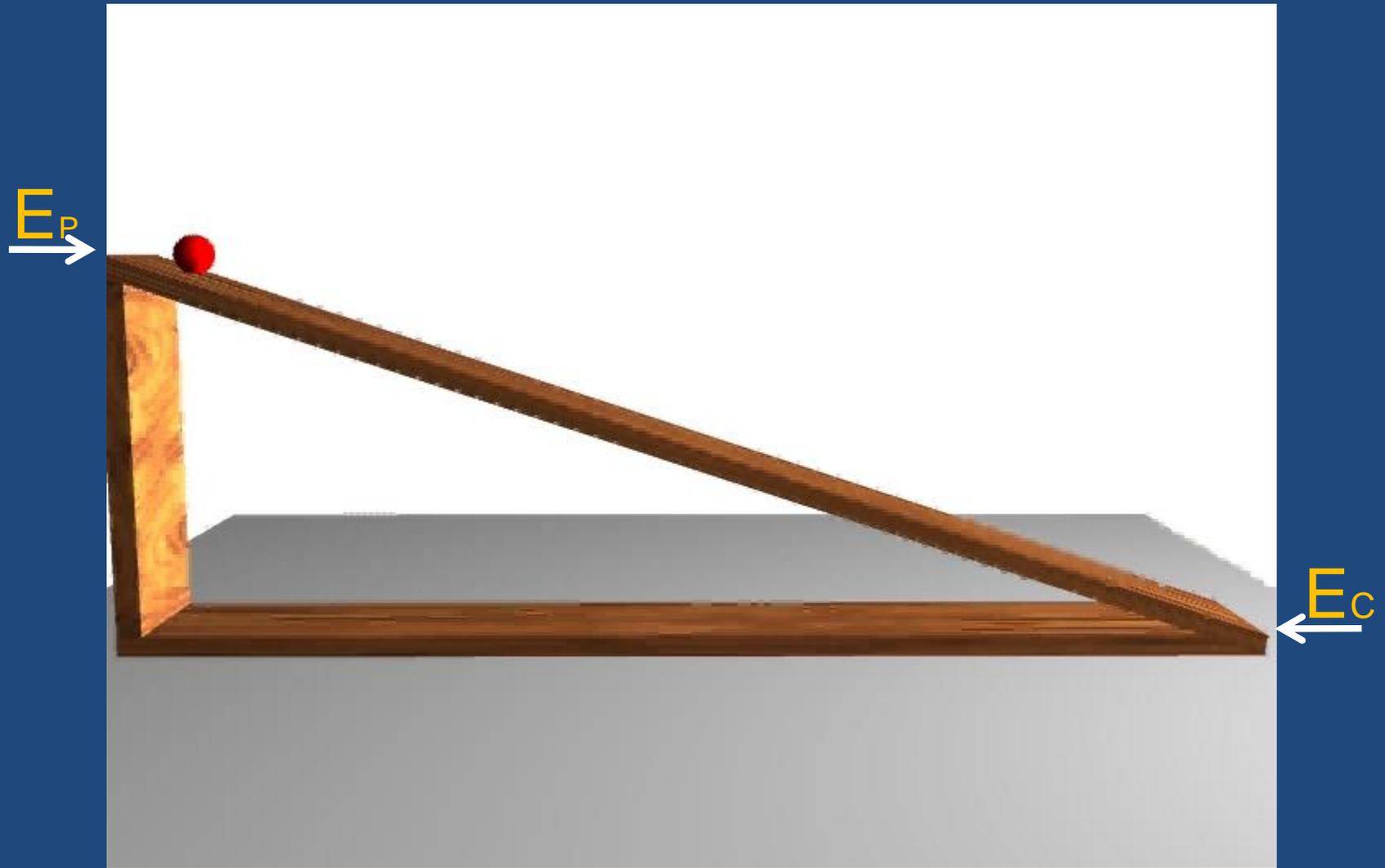
velocità di caduta lungo un piano inclinato

g: accelerazione di gravità

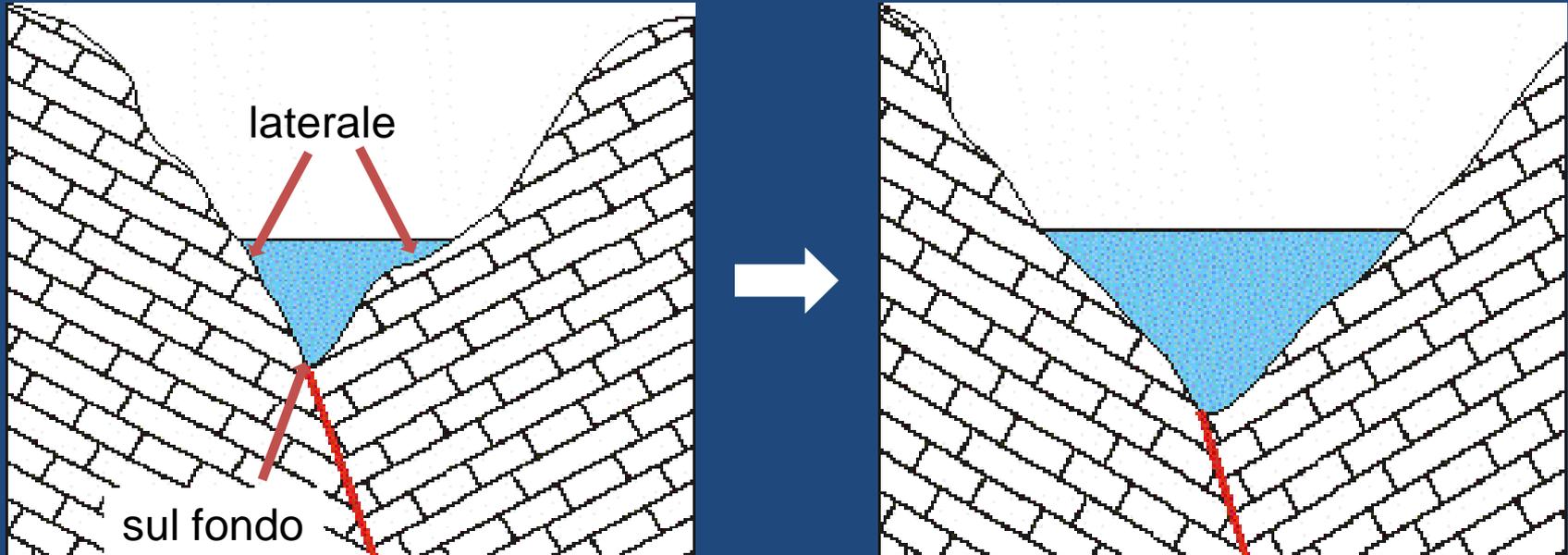
$\alpha$ : inclinazione

h: dislivello

# moto di caduta lungo un piano inclinato



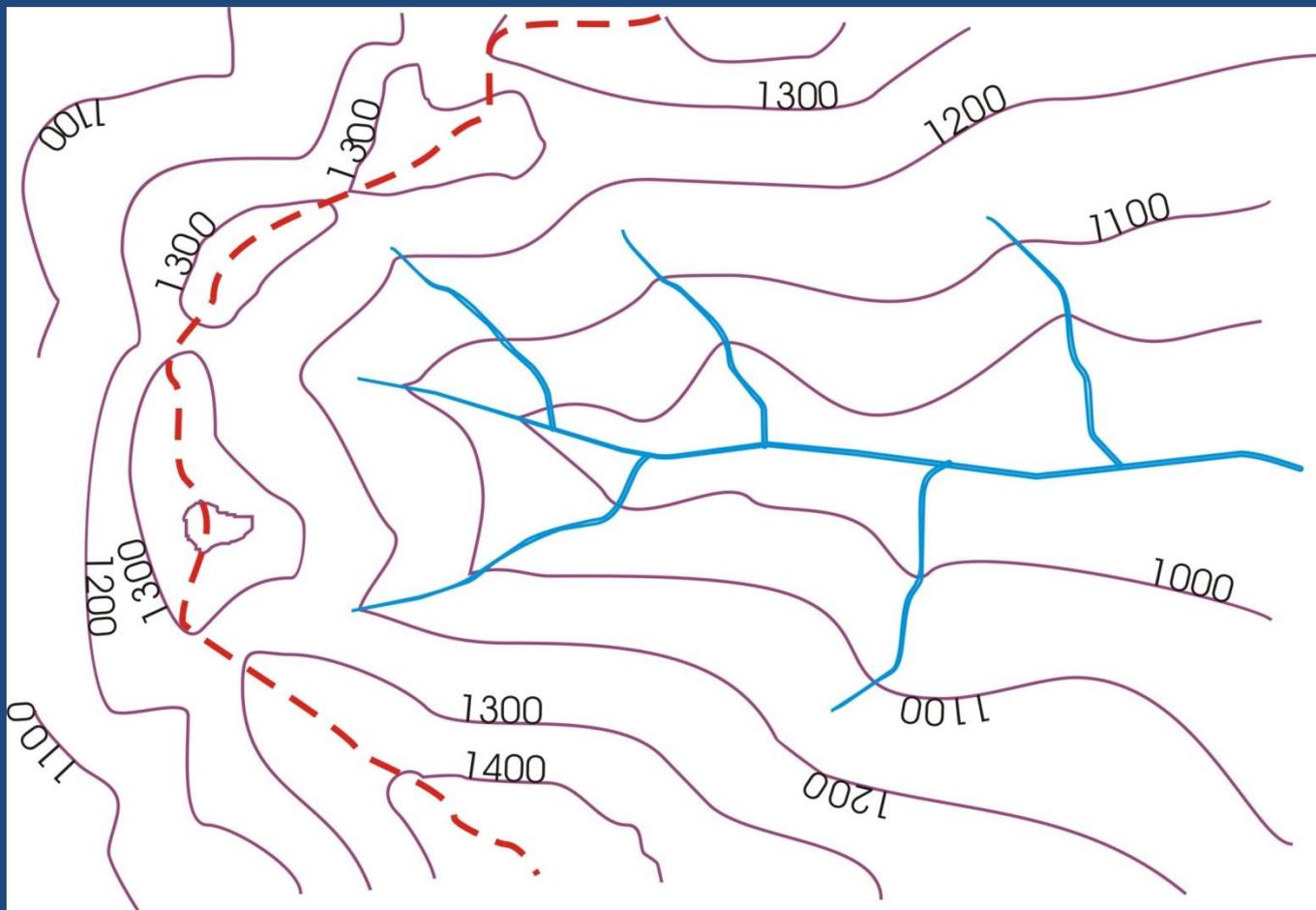
# attività erosiva



è l'attività principale dello stadio giovanile ad elevata pendenza ed alta velocità

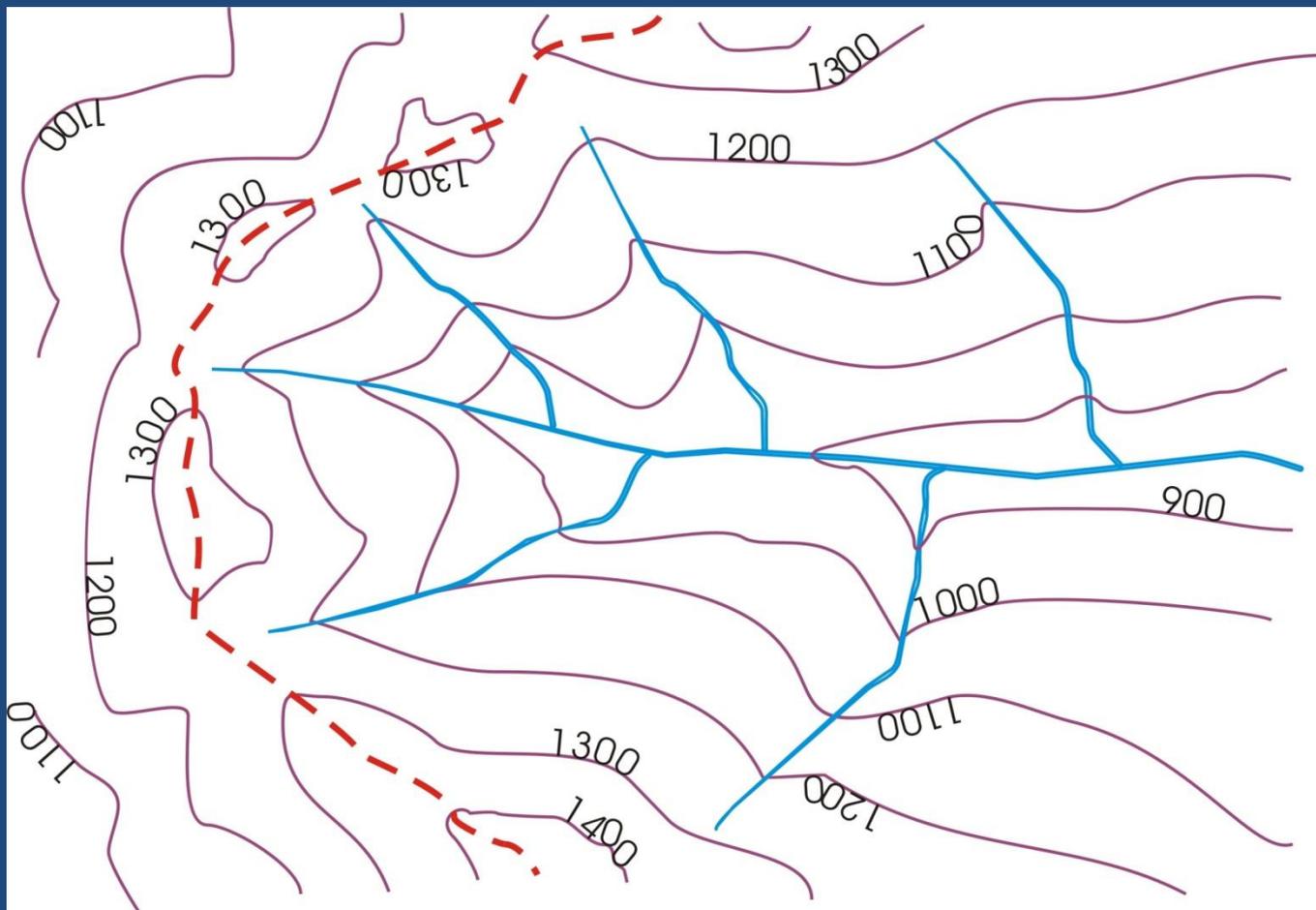
- ✓ l'alveo del corso d'acqua si allarga e si approfondisce
- ✓ l'area sorgiva arretra allungando il bacino
- ✓ le altimetrie si riducono

# evoluzione del bacino imbriferio



- limite del bacino - spartiacque
- asta del corso d'acqua
- isoipsa

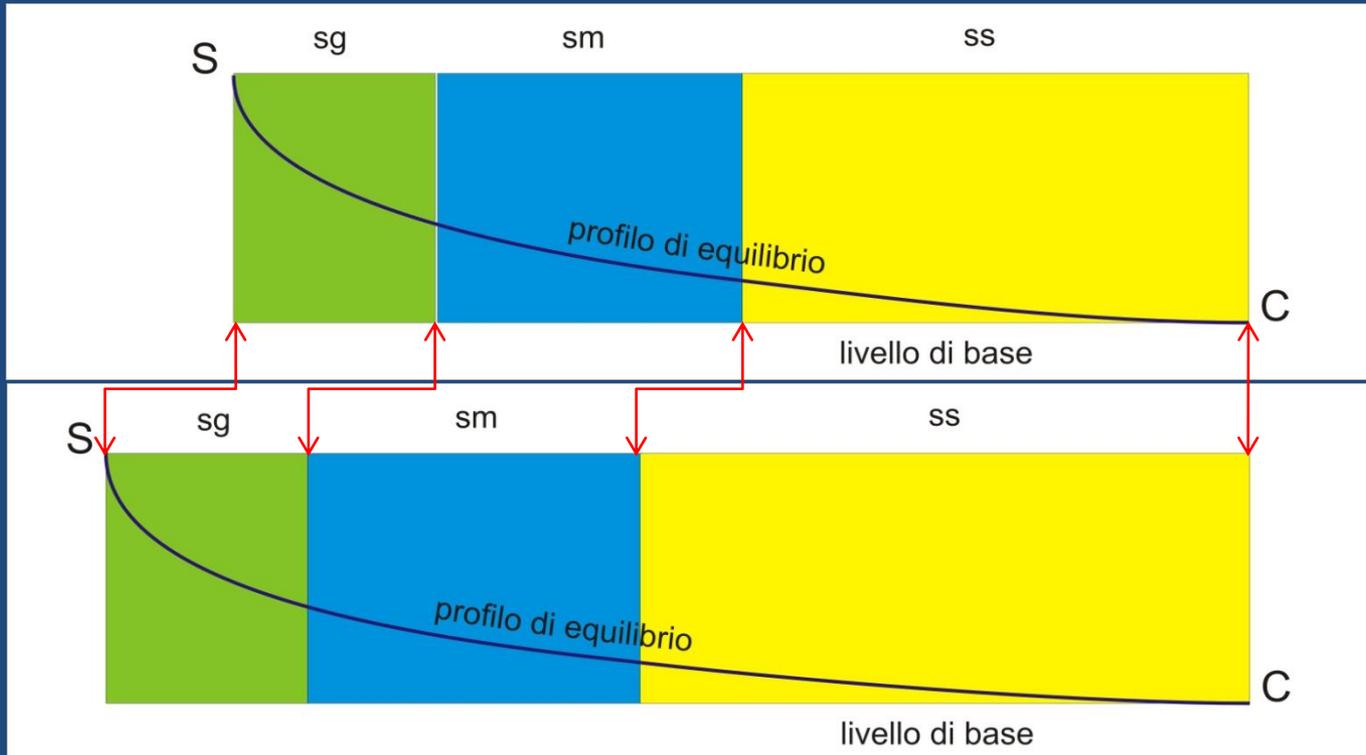
# evoluzione del bacino imbrifero



- limite del bacino - spartiacque
- asta del corso d'acqua
- isoipsa

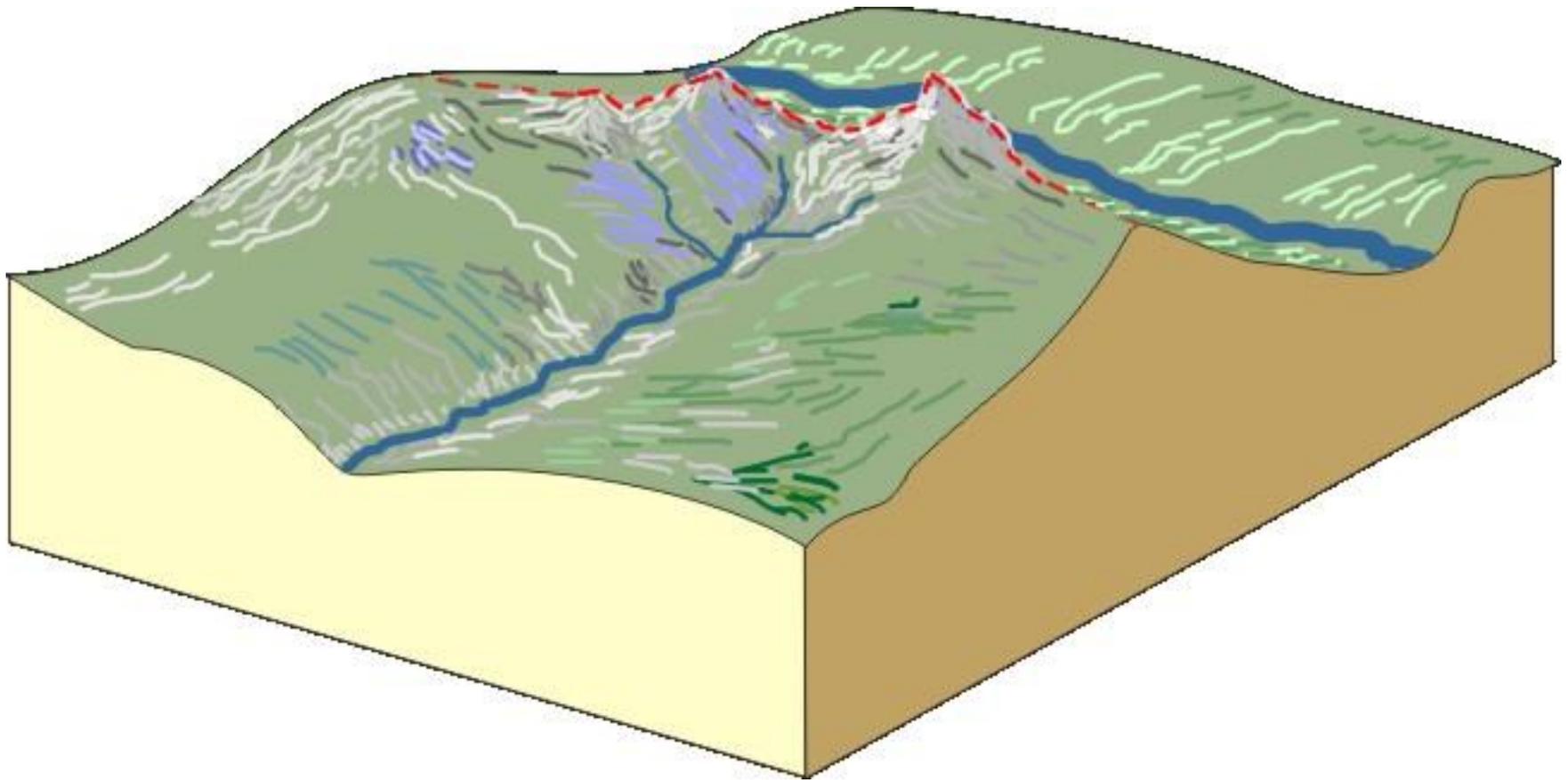
# evoluzione di un corso d'acqua

## erosione regressiva

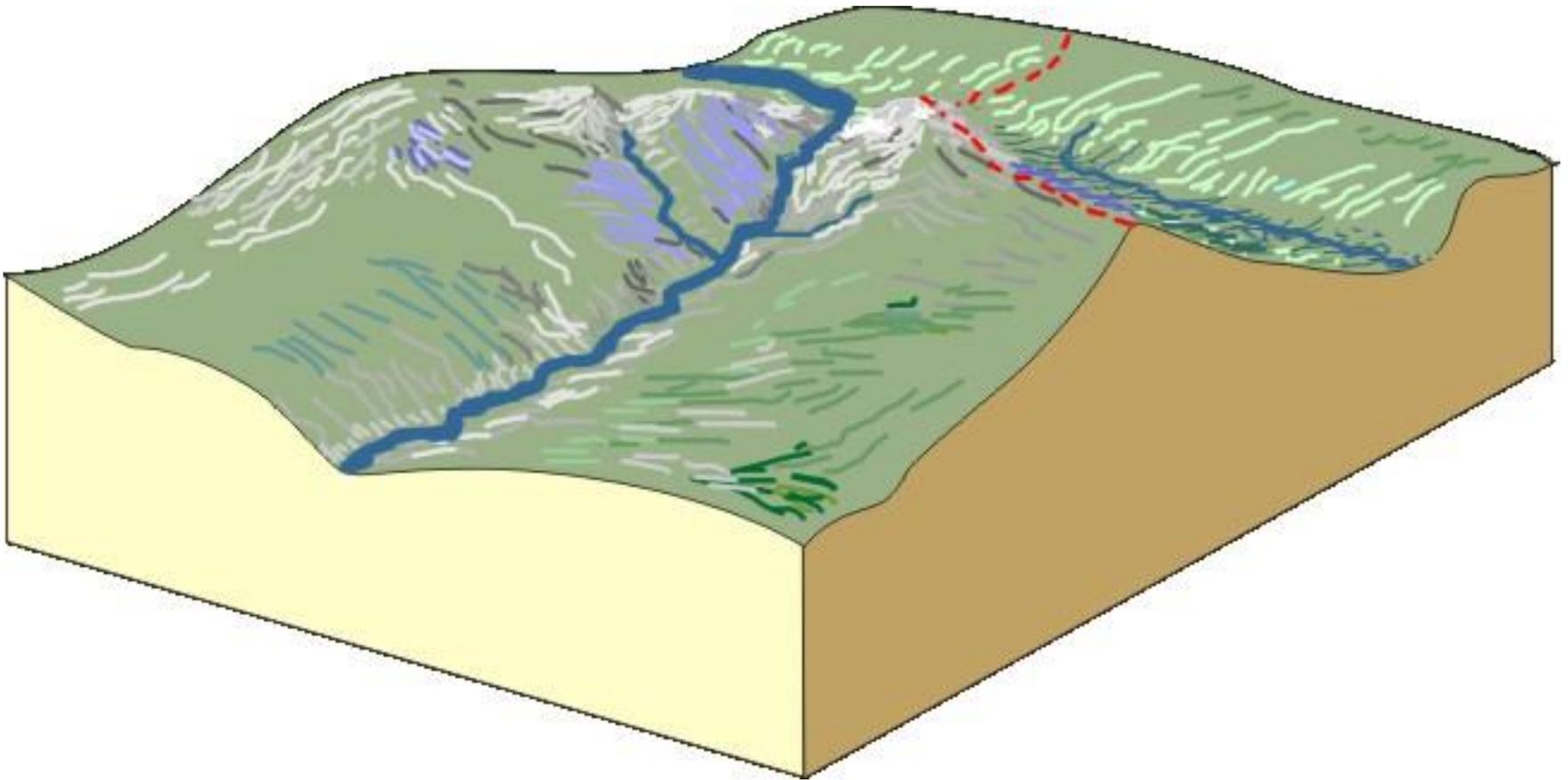


l'effetto è un allungamento complessivo dell'asta del corso d'acqua ed uno spostamento verso monte dei limiti di separazione tra gli stadi

conseguenze “estreme” dell’erosione regressiva  
tra bacini contigui...



## ...una cattura fluviale



l'abbattimento della barriera morfologica tra i due bacini, ad opera del corso più attivo, provoca una deviazione permanente dell'altro corso che invade il bacino del primo

# stadio giovanile



# erosione su rocce friabili

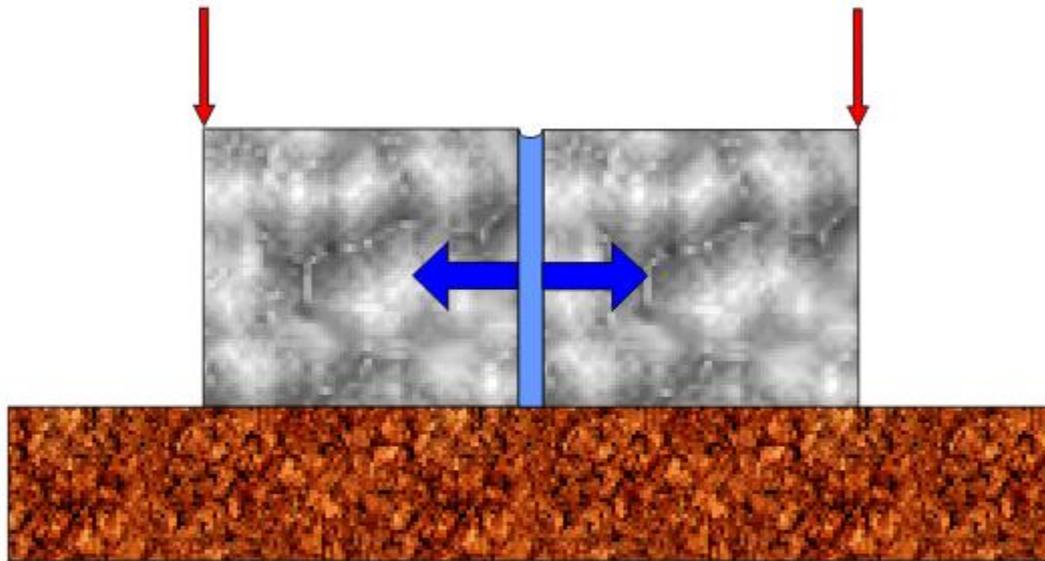


# bizzarrie dell'erosione

le marmitte dei giganti



# effetto divaricatore del ghiaccio

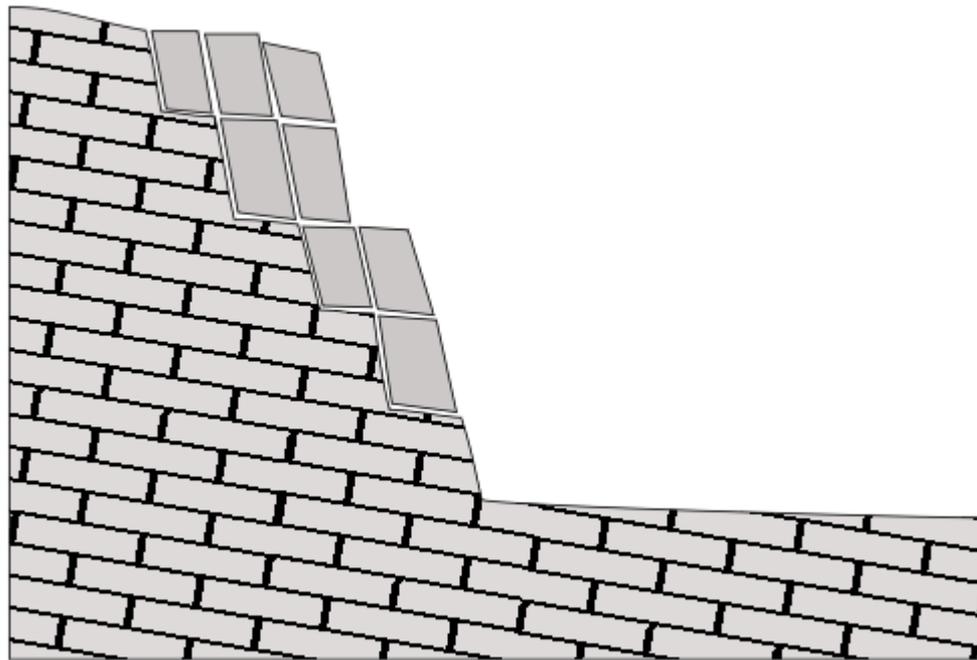


la spinta esercitata dal ghiaccio sui blocchi rocciosi vale **2.100** Kg/cm<sup>2</sup>

# effetto del disgelo

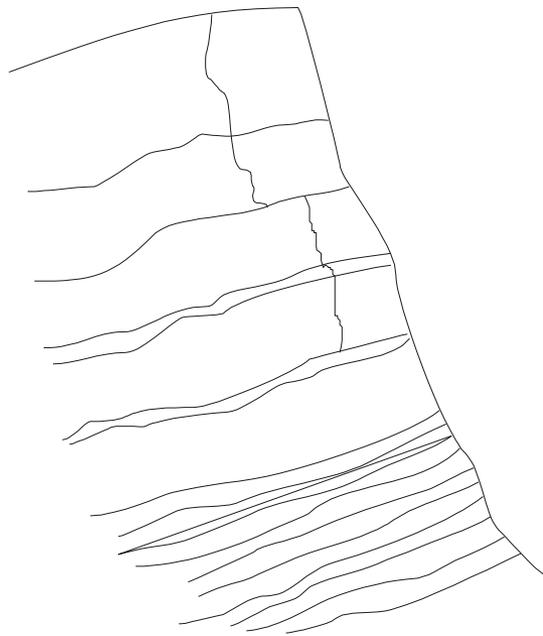
La forza divaricatrice del ghiaccio amplia le fessure lungo la parete rocciosa isolando singoli blocchi che rimangono in posizioni instabili fino al momento del disgelo.

Quando una causa esterna fa perdere loro l'equilibrio, avviene il crollo, con raccolta dei blocchi al piede della parete.

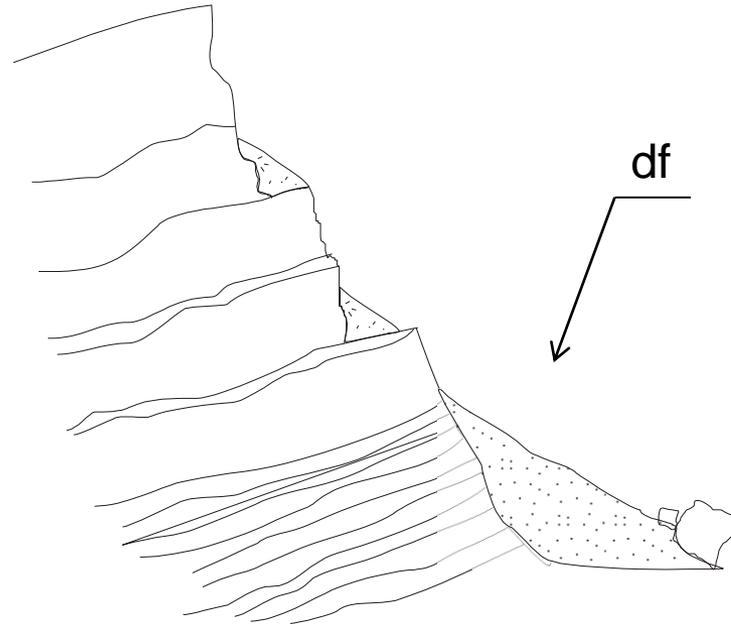


# evoluzione del versante

è fondamentale nel cambiamento del paesaggio



a)



b)



*tre cime di lavaredo*



*torri del Vajolet*



*crode dei Longerin*



*cinque torri*

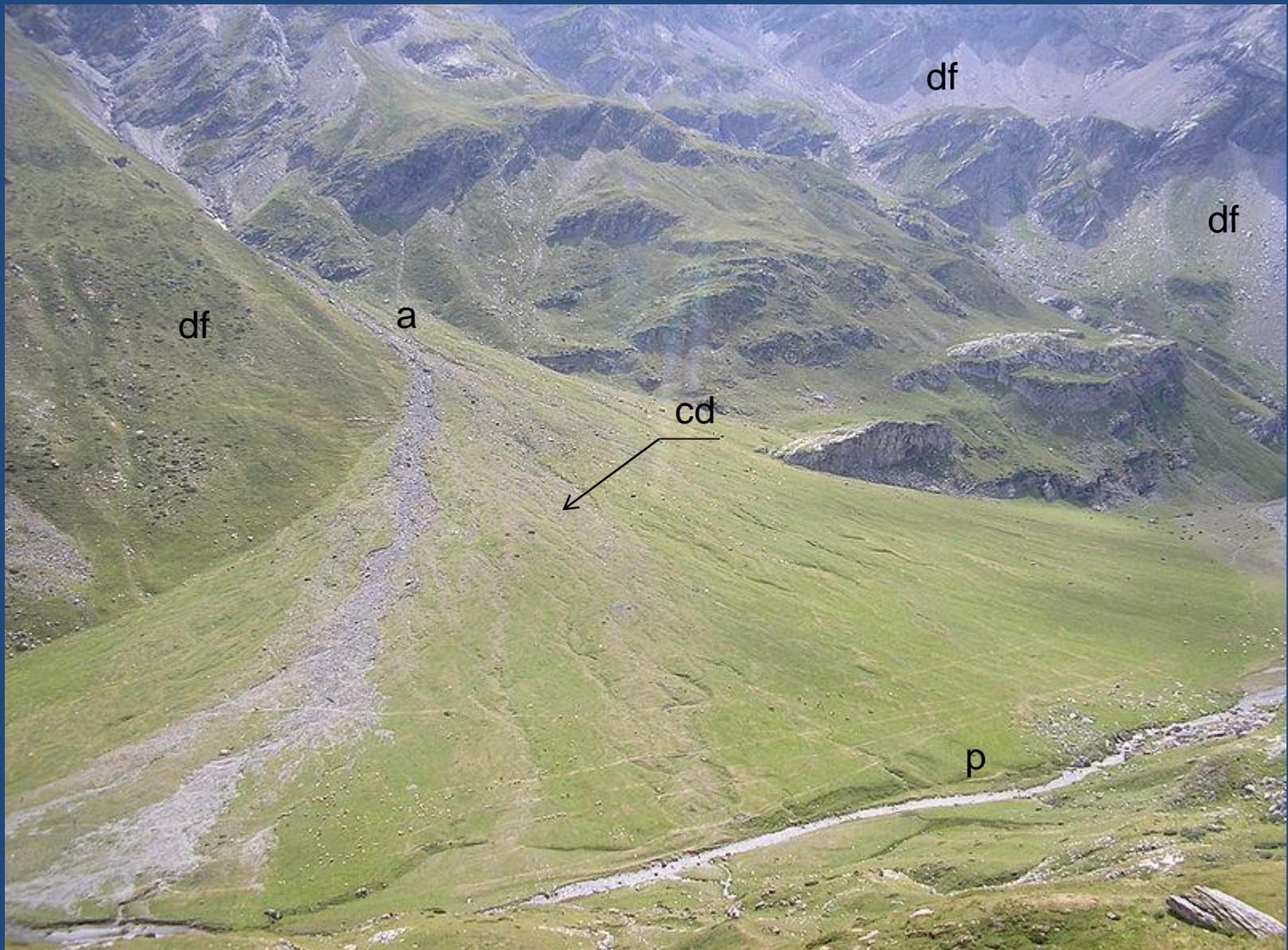
# gruppo del m. Canin da nord



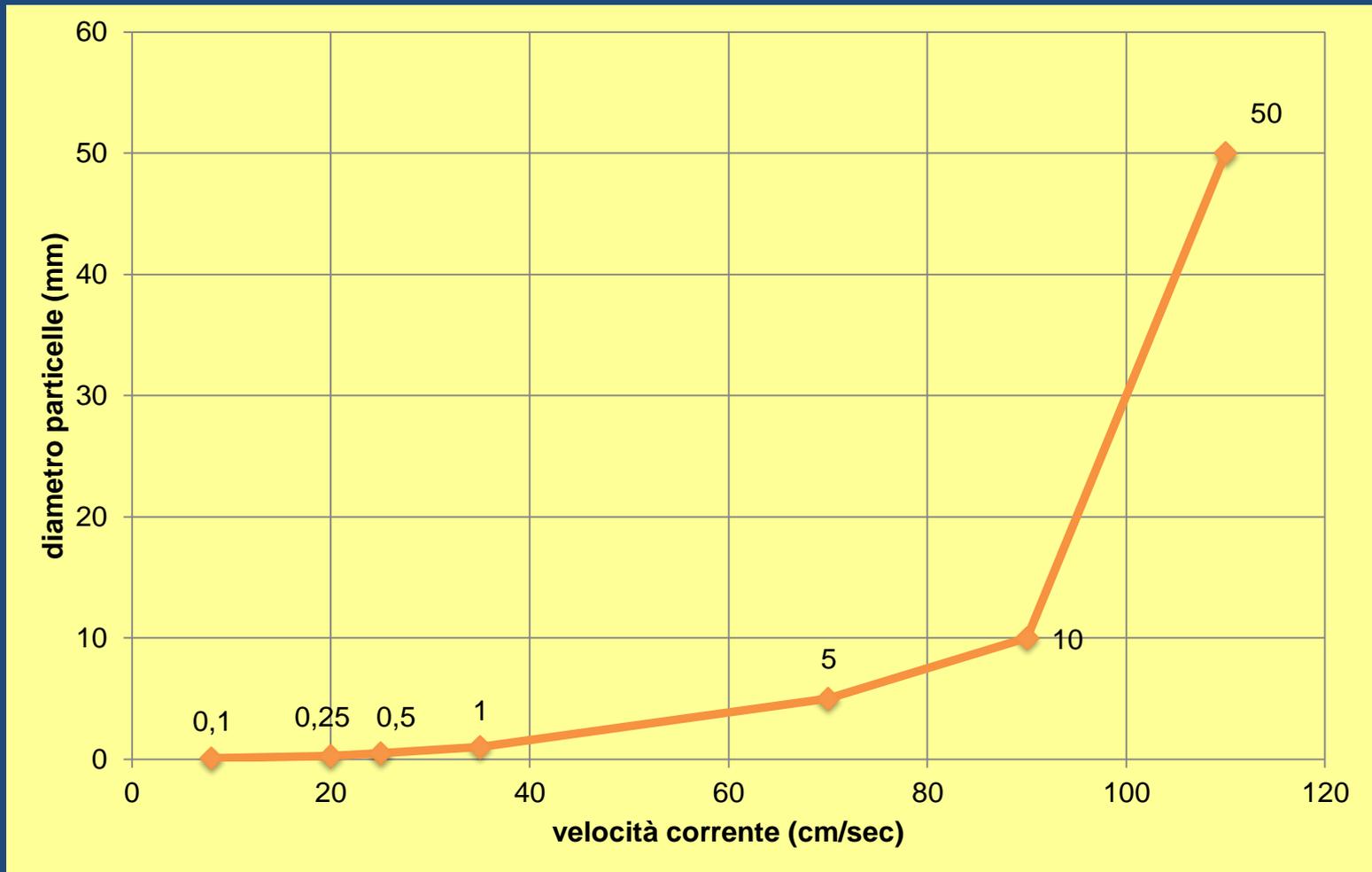
# detrito di falda



# conoide di deiezione e detrito di falda



# capacità di trasporto della corrente



1 cm/sec = 0,036 Km/h

# classi di granulometria dei sedimenti

| Intervallo dimensionale (metrico) | Classi granulometriche (Wentworth) |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| > 256 mm                          | Blocchi                            |
| 64–256 mm                         | Ciottoli                           |
| 32–64 mm                          | Ghiaia molto grossa                |
| 16–32 mm                          | Ghiaia grossa                      |
| 8–16 mm                           | Ghiaia media                       |
| 4–8 mm                            | Ghiaia fine                        |
| 2–4 mm                            | Ghiaia molto fine                  |
| 1–2 mm                            | Sabbia molto grossa                |
| $\frac{1}{2}$ –1 mm               | Sabbia grossa                      |
| $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ mm  | Sabbia media                       |
| 125–250 $\mu\text{m}$             | Sabbia fine                        |
| 62.5–125 $\mu\text{m}$            | Sabbia molto fine                  |
| 3.90625–62.5 $\mu\text{m}$        | Silt o Limo                        |
| < 3.90625 $\mu\text{m}$           | Argilla                            |
| < 1 $\mu\text{m}$                 | Colloide                           |

# velocità di sedimentazione

legge di Stokes



$$v_{\infty} = \frac{2(\rho_p - \rho_f)r^2g}{9\mu}$$

in cui  $\rho_p$  e  $\rho_f$  sono le densità della particella e del fluido,  $r$  è il raggio della particella,  $\mu$  rappresenta la viscosità del fluido, e  $g$  è la costante di accelerazione di gravità della Terra (pari a circa  $9.81 \text{ m/s}^2$ ).





I sedimenti più grossolani segnano il limite superiore della capacità di trasporto e sono, quindi, indice della maturità del corso d'acqua. Si noti il grado di arrotondamento dei ciottoli, indice del trasporto degli stessi.

# struttura a canali intrecciati



© 2011 PPWK

©2010 Google

© 2011 Tele Atlas

Data di acquisizione delle immagini: 10 Ott, 2006

46°22'54.54"N 13°14'16.08"E elev 331 m

Alt 1.45 km

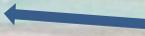
un letto di ghiaie...



# confluenza nel Fella



F. Fella



Resiutta

T. Resia

© 2011 PPWK

© 2011 Tele Atlas

© 2010 Google

...alla foce



# come cambia il fondovalle

st. Clanzon

San Giorgio

Resia

*T. Resia*

*R. Barman*

Gost

© 2011 Tele Atlas  
© 2011 PPWK

© 2010 Google

l'attuale torrente è figlio del paleotorrente



# quota del paleotorrente





Il conglomerato fluviale, già letto di alveo del paleotorrente, eroso profondamente fino alla quota attuale

*t. Barman nei pressi della sua confluenza con il t. Resia*



L'origine fluviale di questo conglomerato si desume dalla stratificazione; quest'ultima presenta delle discordanze che indicano la sua formazione nel punto di confluencia. La formazione conglomeratica è coperta da deposito morenico (*sopra la linea rossa*)



il conglomerato fluviale: l'antico letto del paleotorrente

ma quanto lavora questo torrente!



Un blocco di conglomerato fluviale presenta una marmitta di erosione e ingloba alcuni massi di grosse proporzioni

# ringiovanimento del rilievo: meandri incastrati



***Gooseneck point , fiume San Juan Utah***



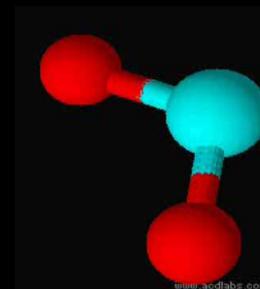
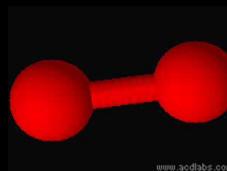
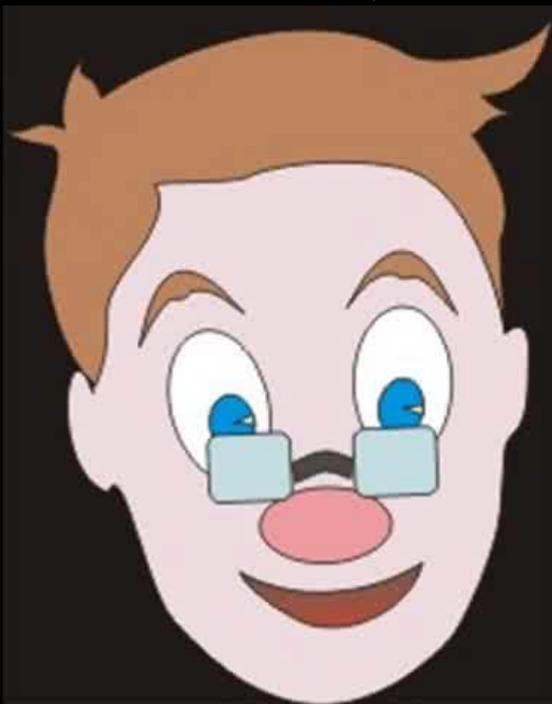
300m

Il più famoso esempio di ringiovanimento del rilievo: il fiume Colorado negli USA

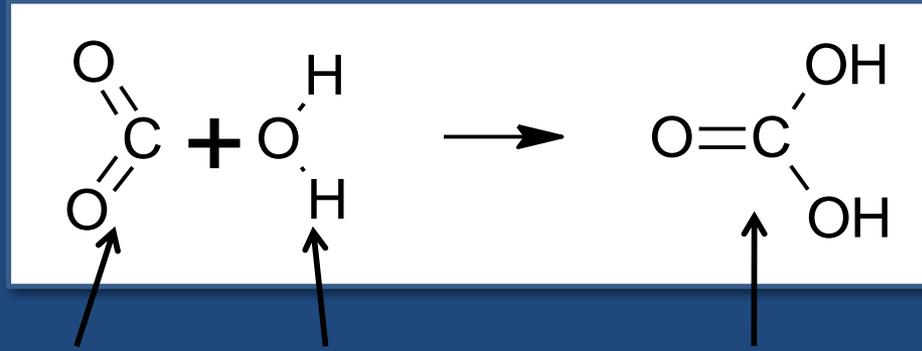
*Fiume Colorado nel Marble Canyon Arizona*



ma con le rocce anche la  
chimica fa la sua parte!



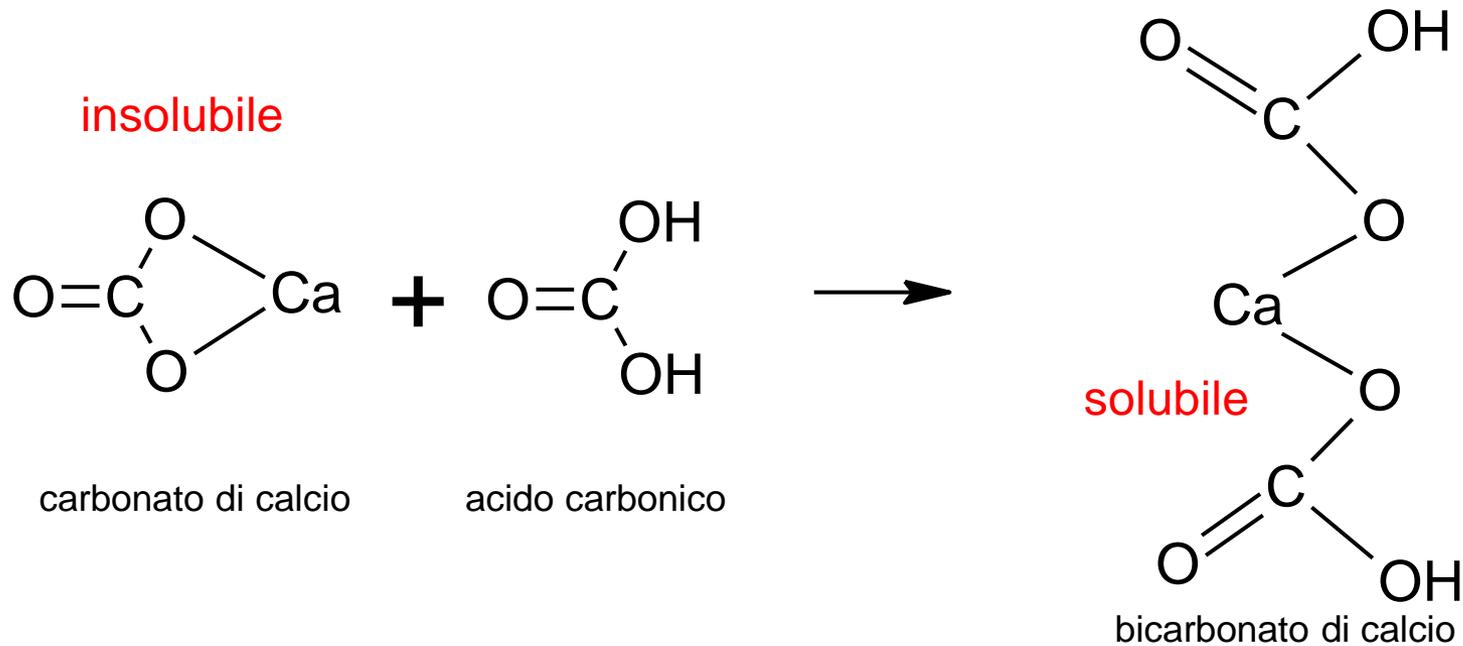
# formazione del bicarbonato di calcio



anidride carbonica

acqua

acido carbonico



carbonato di calcio

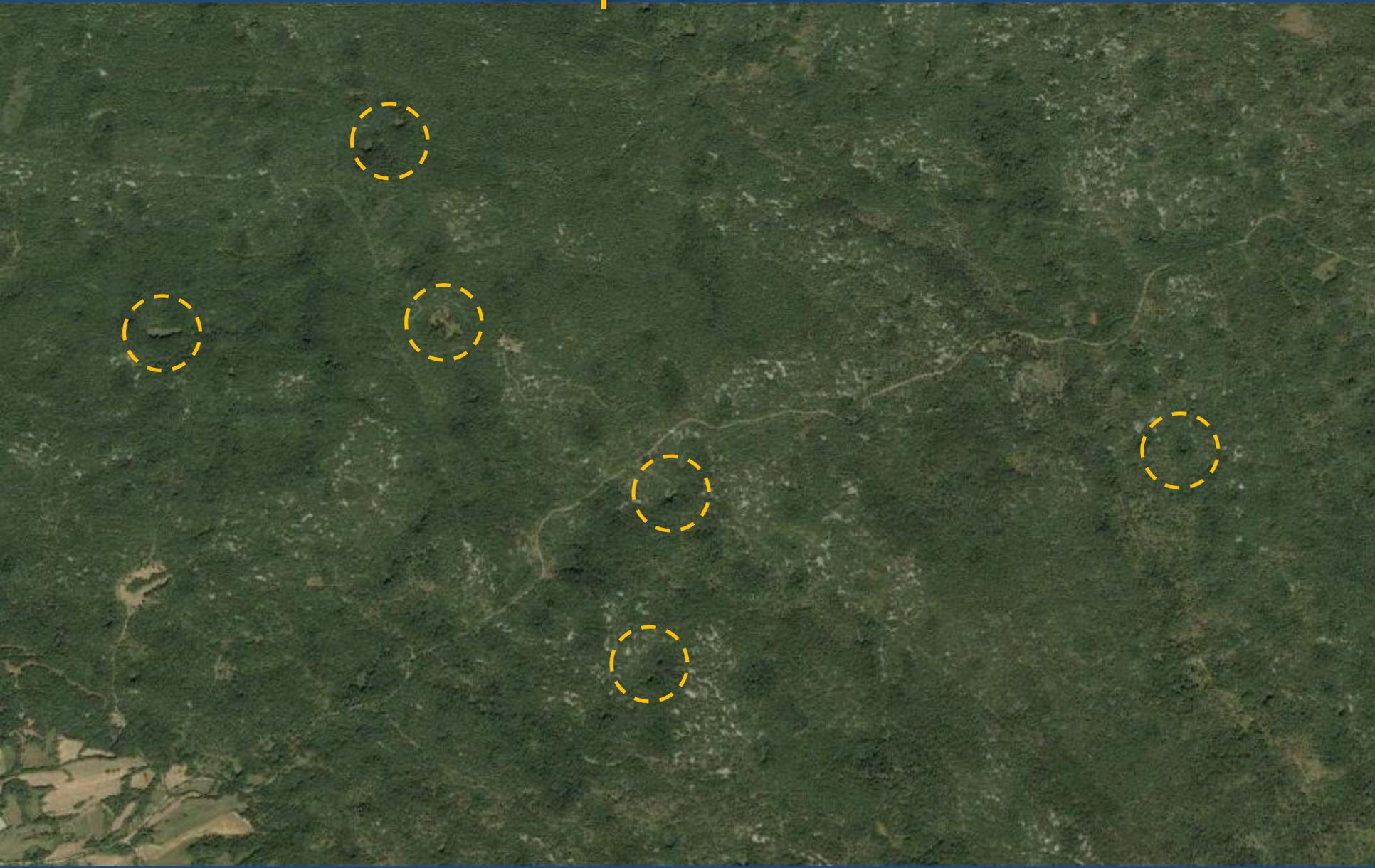
acido carbonico

bicarbonato di calcio

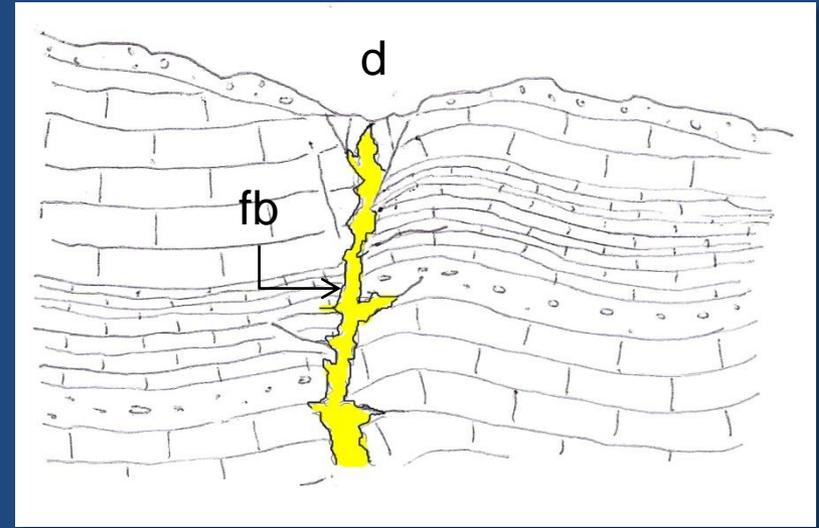
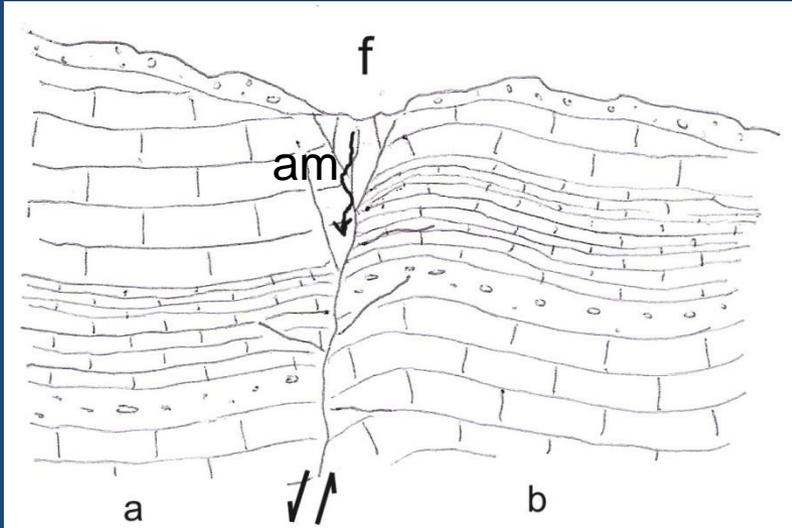
fase distruttiva: dissoluzione  
campi carreggiati (*karren*)



# fase distruttiva: dissoluzione campi di doline



# fase distruttiva: dissoluzione formazione di dolina e foiba



Quando un piano di faglia (f) interseca un complesso roccioso carsico, le singole fratture divengono vie di ingresso delle acque meteoriche (am). Queste, acidulate dall'anidride carbonica atmosferica, producono dissoluzione del calcare lungo le vie di percolamento, allargandole, seguendo la geometria delle stesse fratture, producendo pozzi e foibe (fb) in logico collegamento con i crolli superficiali dolinari (d).

fase distruttiva: dissoluzione  
formazione di pozzi e inghiottitoi



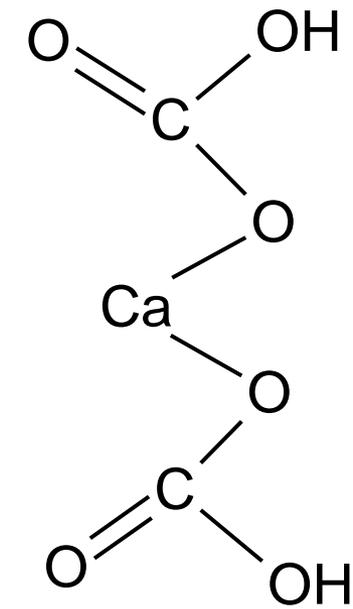
# fase distruttiva: dissoluzione formazione di gallerie



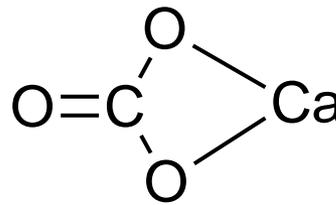
# l'ingresso di un abisso famoso l'abisso Gortani (*M. Canin – Col delle erbe*)



# deposizione del carbonato di calcio



bicarbonato di calcio



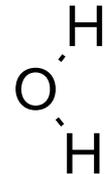
carbonato di calcio

solido



anidride carbonica

aeriforme



acqua

liquido

# fase costruttiva: formazione di



stalattiti



stalagmiti



pilastrì  
(...o quasi)



# nascita di una stalattite



# concrezioni di alabastro calcareo



sezione trasversale  
di stalattite



# diverse forme del carbonato di calcio



romboedrica

calcite



scalenodrica



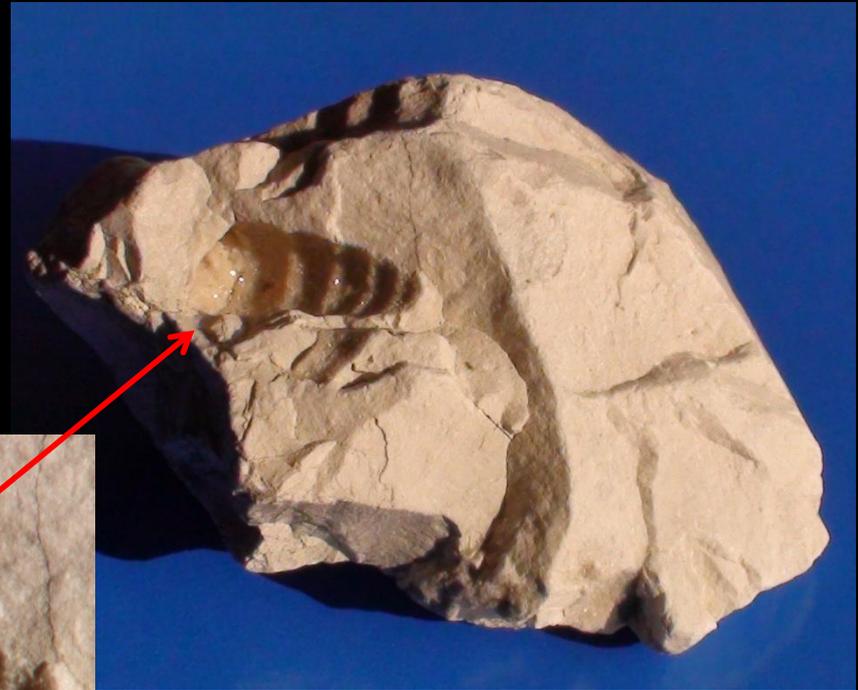
rombica

aragonite

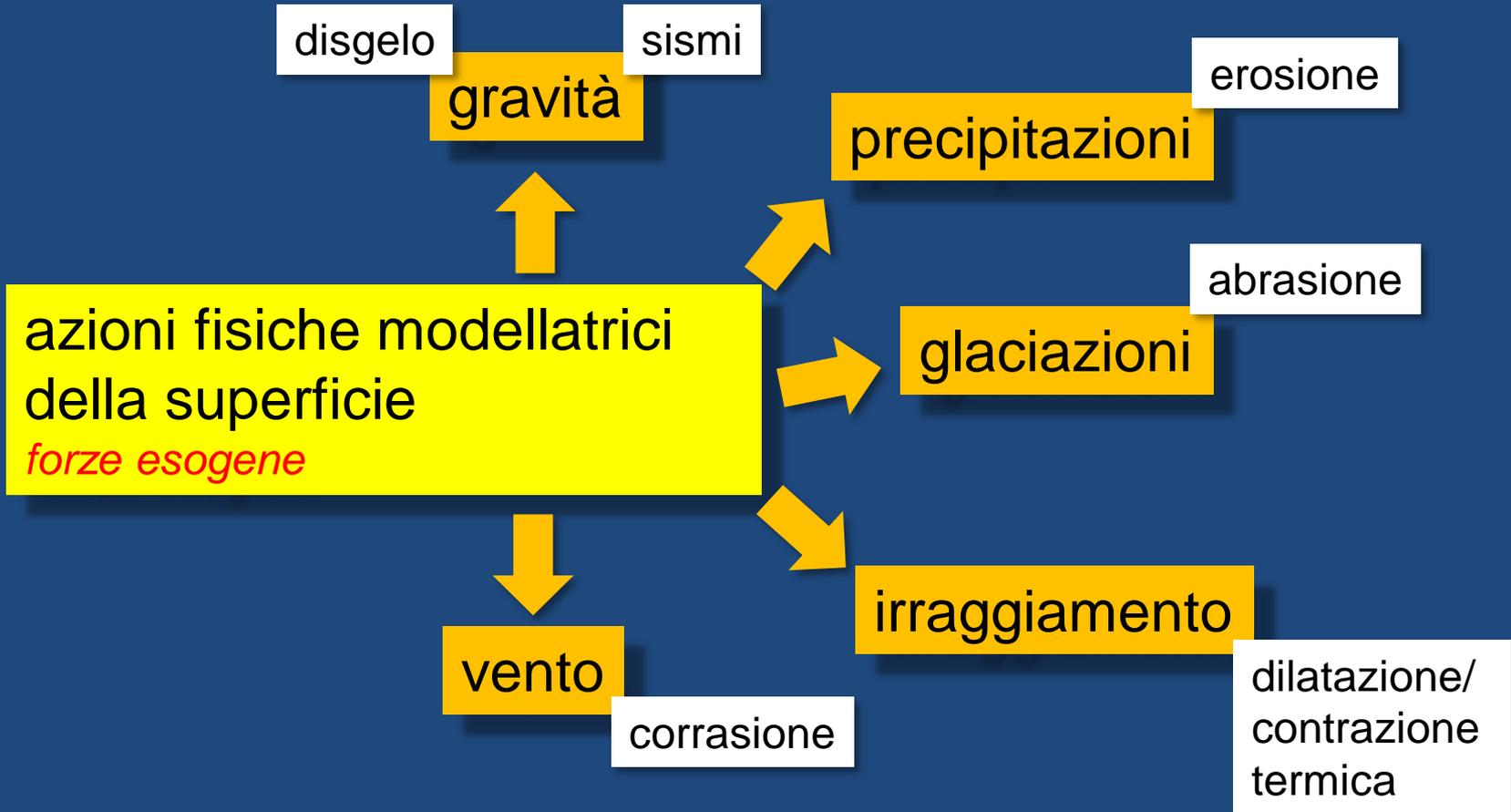


coralloide

# dolomite romboedri compenetrati



**Worthenia solitaria**  
*in dolomia principale del Norico*



# ...ma l'acqua non è soltanto liquida...



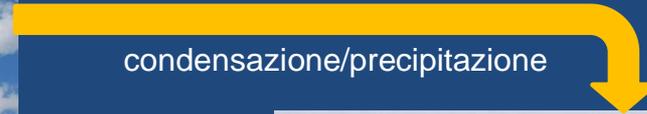
condensazione/precipitazione



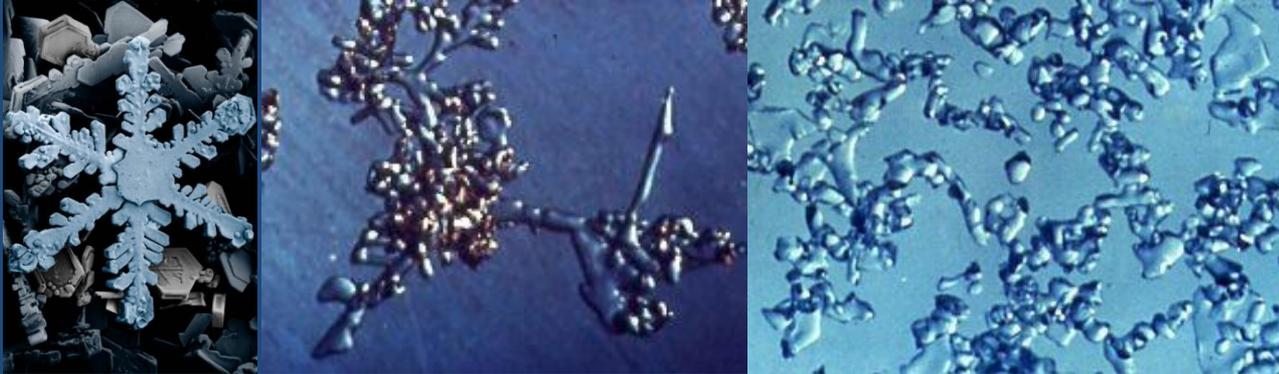
scioglimento/deflusso



evaporazione



# da neve a ghiaccio



cristalli di neve e  
loro metamorfosi



da soffice nevicata...



...a deposito compatto

# quando la Terra viene coperta dai ghiacci



solo le cime più elevate dei rilievi emergono come isole rocciose nel mare bianco della copertura glaciale: sono i **nunatak** della Groenlandia ricoperta dall'**inlandsis**, calotta glaciale continentale

anche il territorio alpino, durante il **Pleistocene**, da 680.000 a 15.000 anni fa, è stato similmente interessato da una coltre glaciale che è progredita e regredita per quattro volte nei tempi che prendono i nomi di **Günz**, **Mindel**, **Riss** e **Würm**.

inclinazione assiale  
precessione  
inclinazione orbitale  
eccentricità orbitale

cicli di Milankovitch

100.000 anni

# glaciazione sulle Alpi Giulie



# ... e il postglaciale



Valle del Gail

Val Canale

Val Dogna

Val Raccolana

Val Resia

Canal del Ferro

Jof di Montasio

M. Canin

Val dell'Isongo

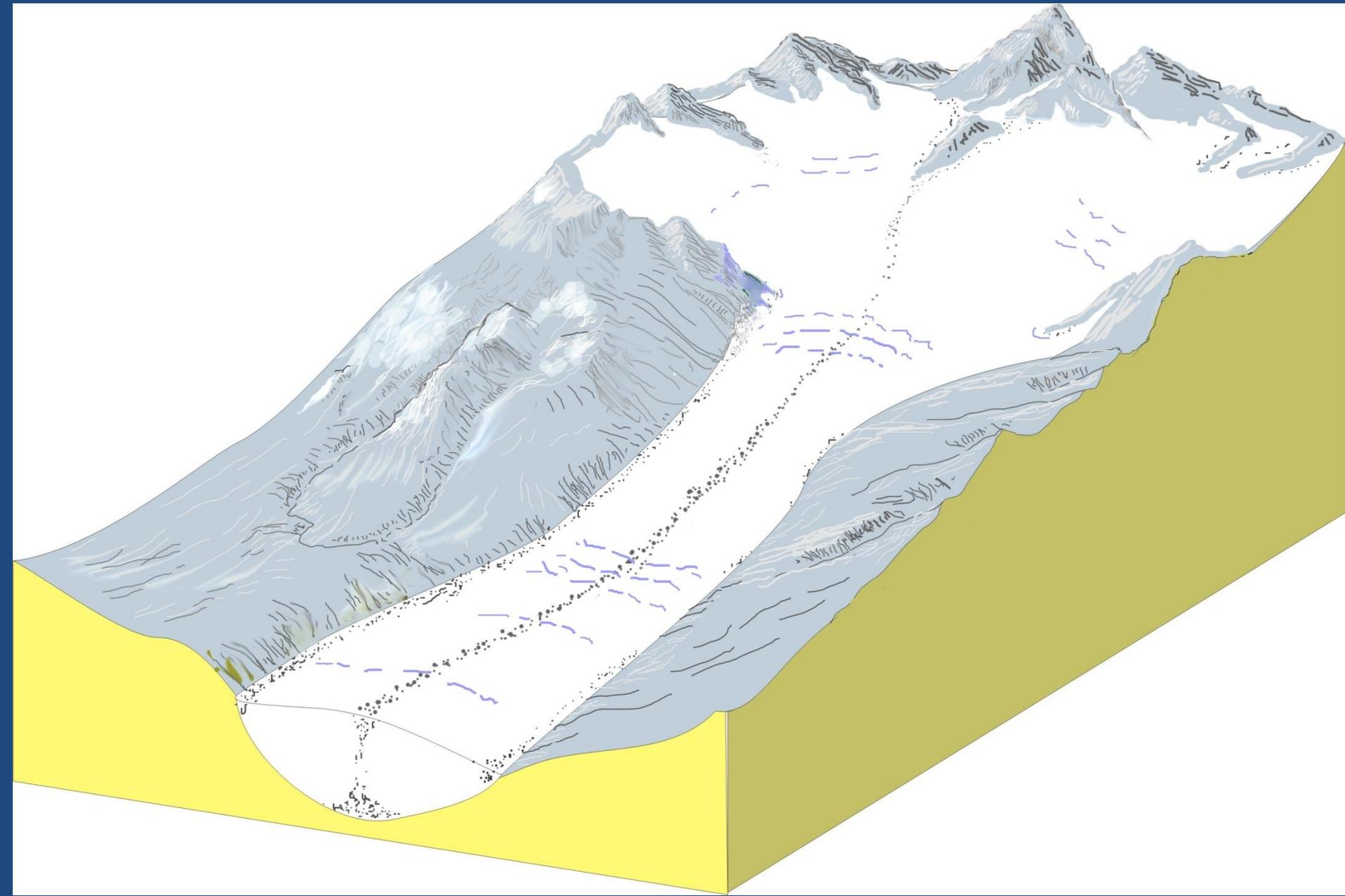
Image © 2011 GeoEye

©2010 Google

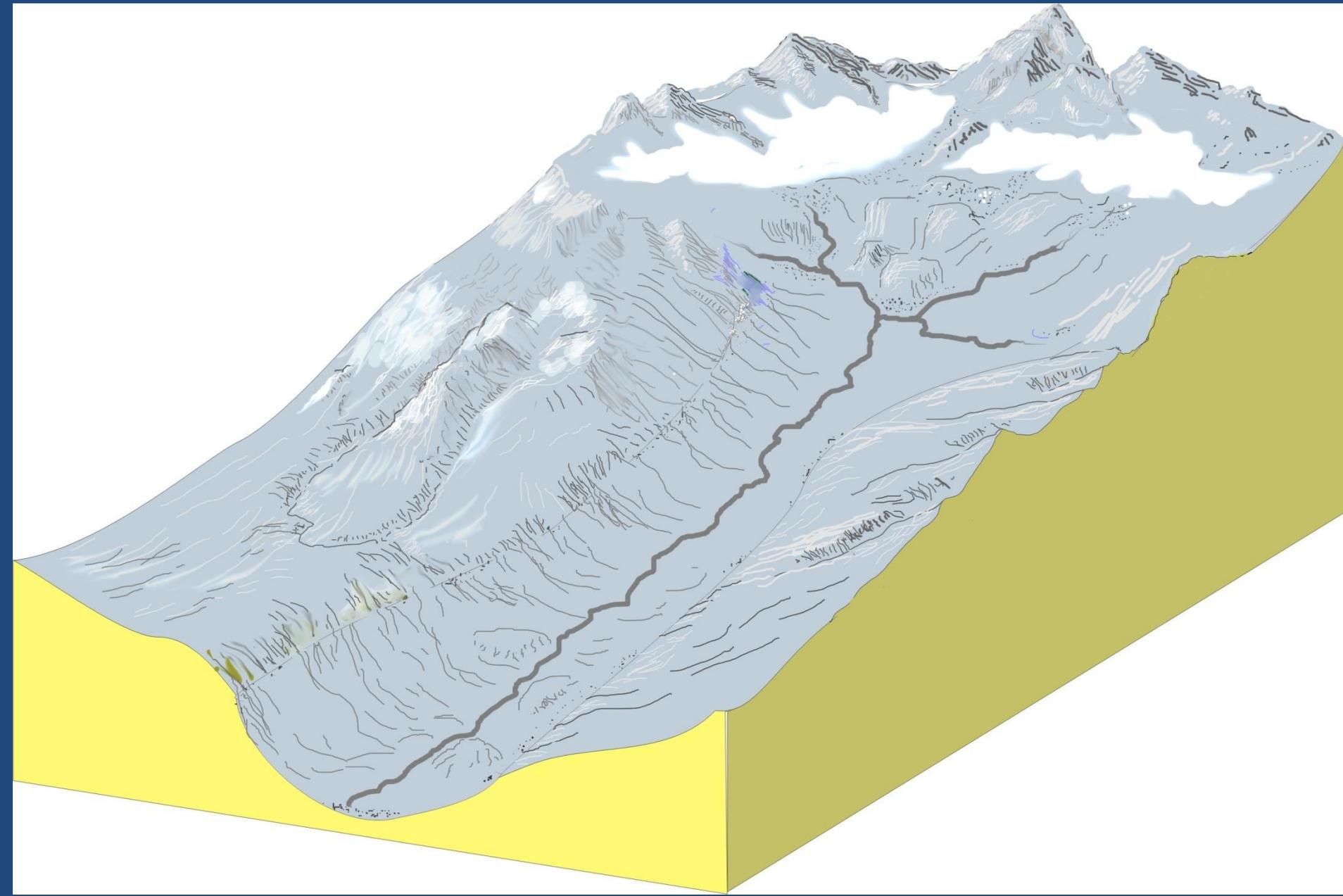
# struttura del ghiacciaio alpino



# evoluzione di un ghiacciaio alpino



# schema di valle glaciale



# elementi di morfologia glaciale



a) laghetti di circo glaciale

b) rocce montonate

c) striature glaciali

d) morena terminale

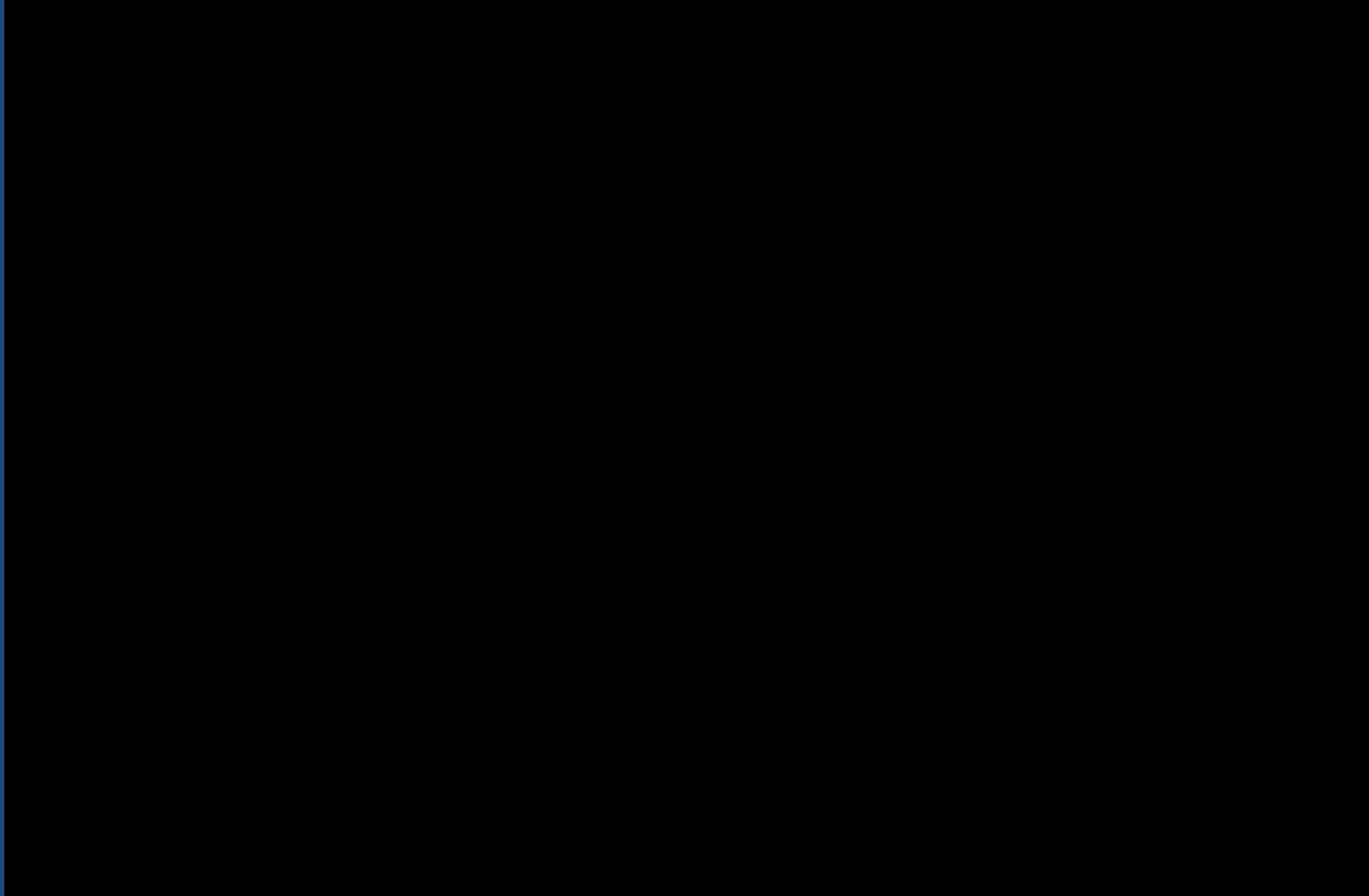
e) morena laterale

f) morena mediana



morene frontali  
l'anfiteatro morenico del Friuli Venezia Giulia

un giro d'orizzonte nella valle



# modellamento glaciale (da malga Coot)



relitto di deposito fluvio-glaciale:  
una morena rielaborata *(Hüda Raven)*





Club Alpino Italiano

*con il patrocinio di*



Parco Naturale delle  
Prealpi Giulie

COMUNE DI RESIA



ROSĀJANSKĒ KJUMŪN  
Comune di Resia

**fine**

si ringrazia per la cortese attenzione

**Val Resia - Rozajanska Dolina**

*13 ottobre 2011*