

**CORSO A SCELTA – II SEMESTRE – a.a. 2017/2018**

**AULA Biblioteca Sez. Scienze Chimico-Agrarie – 09:00-13:00**

# **Geografia e Valutazione del Suolo**

LEZIONE 13-14 / 35

## **Interpretazione Visiva delle Immagini: satellite vs aeree**

*Giuliano Langella*  
[glangella@unina.it](mailto:glangella@unina.it)

*UNINA - Dip. di Agraria  
pedo-calc lab 081/2532136 (CRISP)*



UNINA

## Comunicazioni di servizio

- link per i materiali del corso  
<https://github.com/giulange/Didattica.git>
- esercitazione: topografia → fotointerpretazione vs digital terrain analysis
- (le lezioni in cui non ci sarò...) → NaN
- uso del PC nelle lezioni successive → installare Chrome (GoogleEarth + myMaps)
- connessione internet in aula? → esercitazione al CRISP
- esercizio finale di campo: ??
- esame finale: esercizio di campo + esercizio aula + prova orale

Durata

70h / 26 incontri

9 CFU

orari

merc 09-11

giov 09-13

# Presentazione del corso

## sintesi degli argomenti trattati

### Temi

*Introduzione al corso*

*Viaggio nel suolo*

*Le proprietà degli orizzonti*

*Cartografia dei suoli*

*Pedometria*

*Tecniche di Valutazione delle terre*

(scala territoriale : fattori di formazione, ~processi pedogenetici)

(desc.prof, camp., propri. fis. chim.)

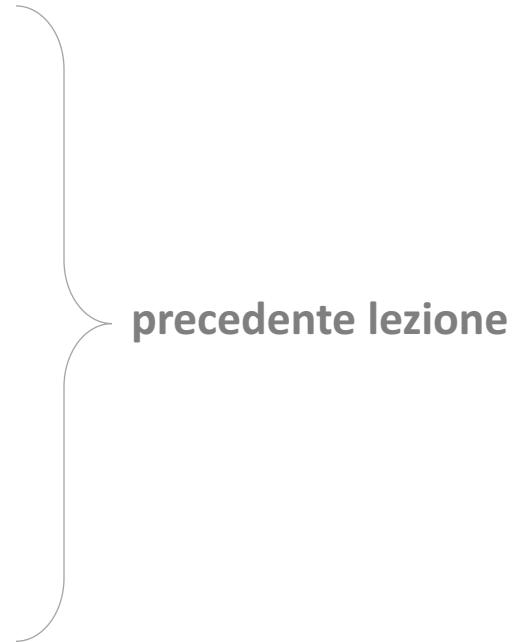
(geomorf., fotointer., rilev. e cartogr., class., lett. ed interp. carte)

(Variabilità spaziale, GIS & model., WebGIS, R, stats, geostats)

(land capability & suitability)

# Contenuto della Lezione

- CLORPT
- Topografia
- Litologia / Geomorfologia
  - Processi endogeni
    - Tettonica delle placche
  - Processi esogeni
    - Erosione
    - Trasporto
    - Sedimentazione



- Fotointerpretazione
  - Riconoscimento delle unità
  - Costruzione delle Legenda

# **Soil survey phases and the role of visual interpretation**

## **1. Information collection**

All existing surveys, including reports, maps (also topographic), databases, DEM, etc are collected and studied in order to learn about the area.

## **2. Stratification**

This comprises the division of the survey area into geographical units, normally done according to the understanding of **geomorphology/soil relationships**. This is exactly the phase where **image interpretation** plays an important role. On the map, where these units are presented, **every unit is marked by a symbol. These units are described in a legend**. The legend describes the basic elements on the basis of which the unit is demarcated such as geomorphologic features and lithology. The construction of a legend is an essential part of soil mapping and often requires a greater mental effort than any other part of it. The legend in its layout usually gives a certain grouping of the units on different levels (landtype, sublandtype, and mapping units in physiographic analysis, or relief-type, lithology and landform when geopedologic approach to image interpretation is applied. In the coming chapters it will become clearer how the legend of the interpretation map is made.

# **Soil survey phases and the role of visual interpretation**

## **3. Soil description and characterization**

This involves the **detailed description of representative profiles of the individual soils** and a description of their range of characteristics. This is done on the basis of **field observations** in profile pits, road cuts, quarries and from auguring. A generally accepted guide for the description of soils is the Soil Survey Manual (U.S. Dept. of Agriculture, 1993) and the FAO Guidelines for Soil Profile Description (FAO, 1990).

## **4. Soil classification**

**The described soils should be placed in a recognized classification system**, to enable a comparison with similar soils elsewhere and to assist in understanding and remembering the similarities and differences among the soils of the area. Such a classification system may be national, or international such as Soil Taxonomy (USDA, 1998).

## **5. Soil survey interpretation**

**A soil survey only has practical value if it is followed by interpretation, where the properties of the soils are expressed in terms of their suitability for agricultural or other purposes.** In this way the conclusions of the soil survey can be made also available to the interested non-soil scientists, who need the soils data as an indispensable item in development planning of the surveyed area.

# Fotointerpretazione finalizzata a studi pedologici

- L'approccio convenzionale al rilevamento del suolo è basato sull'assunto che la distribuzione dei suoli nel paesaggio possa essere individuata attraverso i fattori della pedogenesi.

$$S = f(cl, o, r, p, t, \dots)$$

- Attraverso la ripartizione dell'ambiente in aree omogenee per : geologia, morfologia e uso del suolo, ossia per fattori di formazione del suolo, si può disporre di una bozza preliminare di legenda, la quale semplifica notevolmente il proseguimento del rilevamento.



# La Fotointerpretazione:

è la tecnica che permette di esaminare ed interpretare oggetti e porzioni di territorio attraverso l'osservazione delle foto aeree.



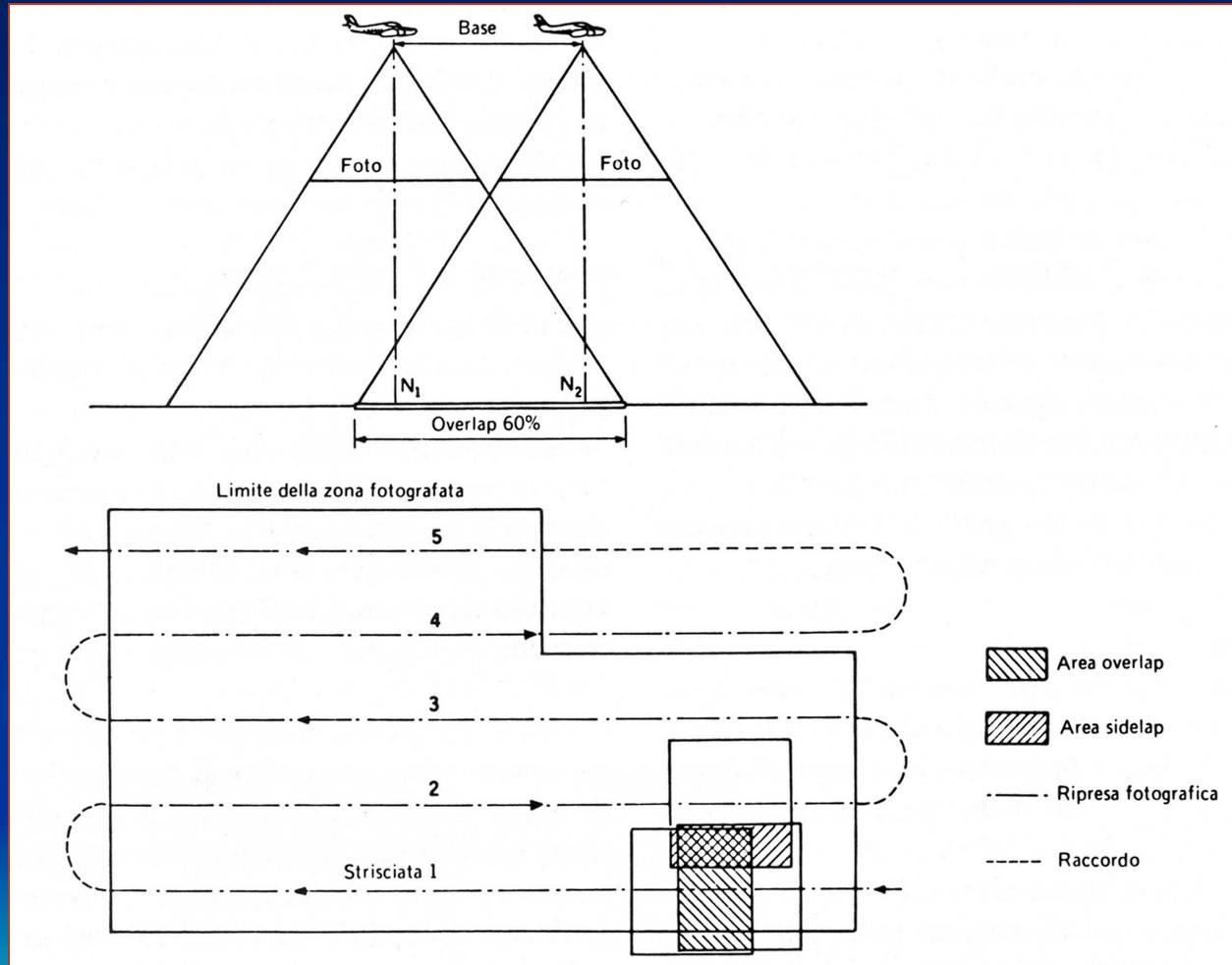
# Foto aeree

- Attraverso una botola praticata nella parte inferiore della carlinga di un aereo, viene rivolto perpendicolarmente alla superficie terrestre l'obiettivo di una macchina fotografica di grandi dimensioni. Man mano che l'aereo procede lungo una rotta rettilinea (linea di volo), ad una determinata quota ed a velocità costante, vengono scattate fotografie secondo una sequenza prefissa.

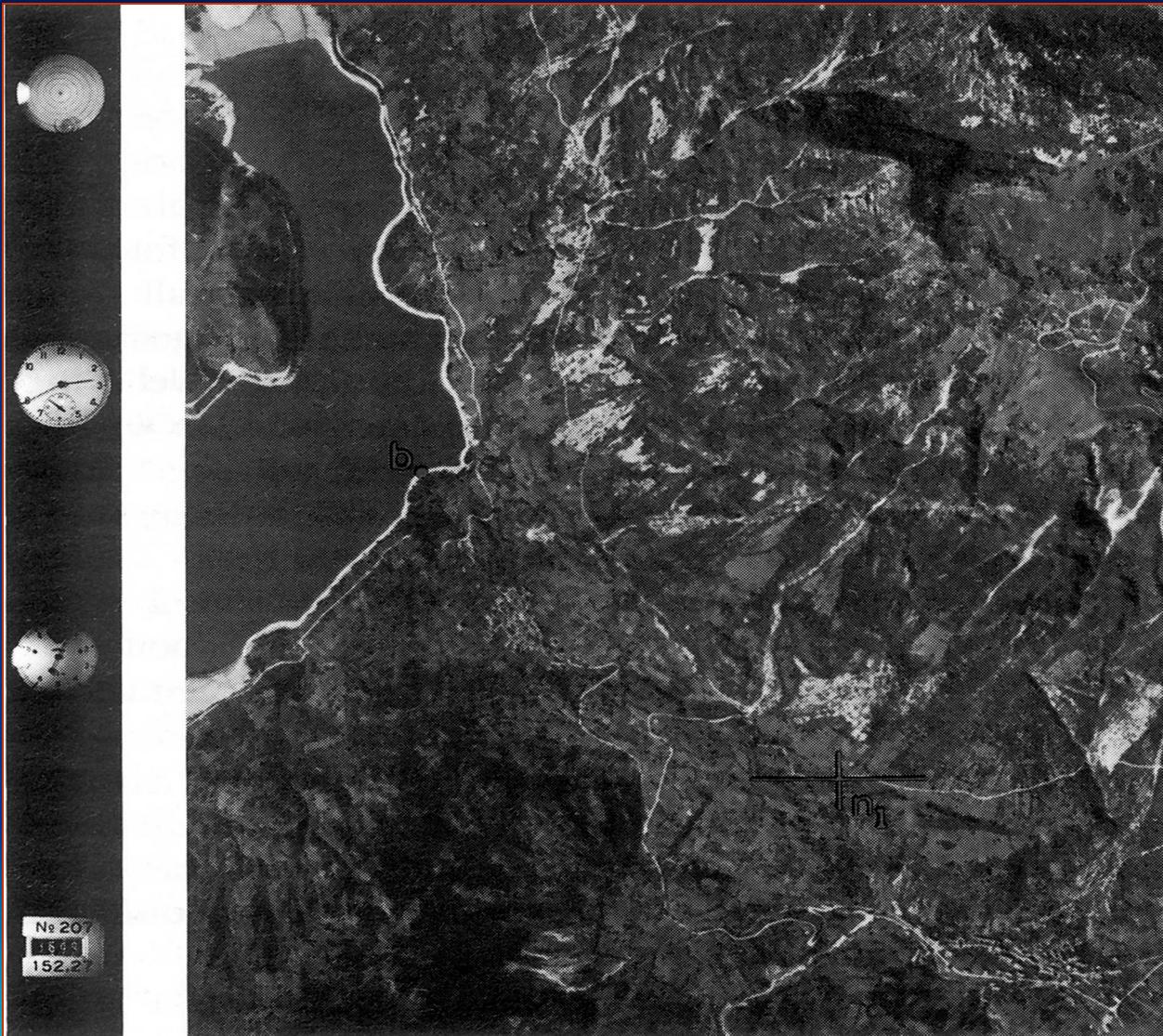


# La strisciata

- La strisciata è una successione di foto scattate ad intervalli regolari da una stessa camera. Le riprese vengono effettuate in modo che ogni fotogramma della stessa strisciata sia ricoperto da quelli adiacenti nella misura del 60% circa.



# Elementi caratteristici di una foto



Sul bordo del fotogramma sono visibili, dall'alto verso il basso:

- una livella;
- un orologio (indicanfe l'ora della ripresa);
- un altimetro;
- una targhetta con il numero della camera (n.207) il numero del fotogramma e la distanza focale dell'obbiettivo (152.27).

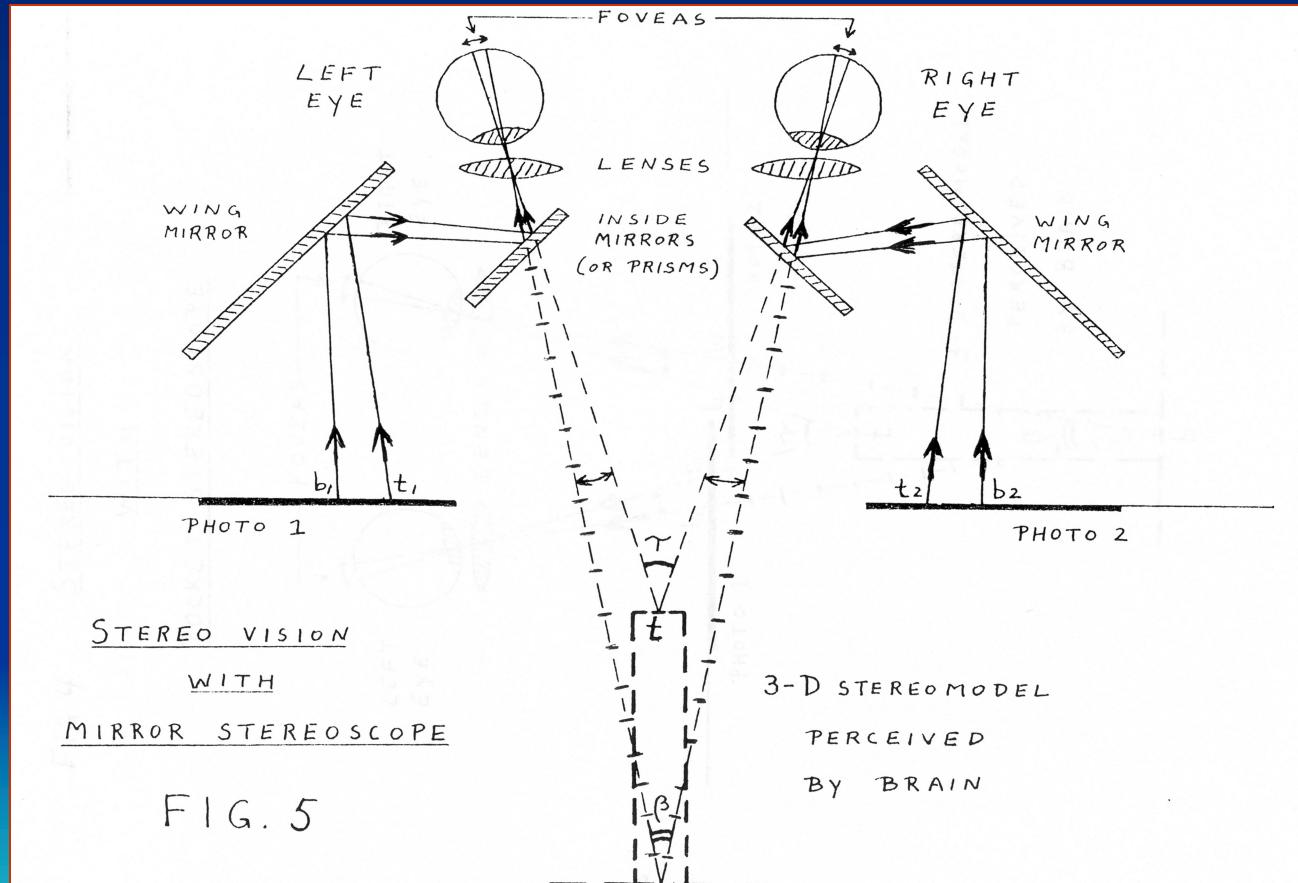
# Visione stereoscopica

- I nostri occhi normalmente ci danno dello stesso soggetto due visioni leggermente diverse, che vengono fuse dal cervello in modo da elaborare una visione tridimensionale del modello. Se invece di osservare direttamente un determinato modello guardiamo le foto di questo modello scattate da due differenti punti di vista, possiamo ugualmente ottenere una visione tridimensionale (o stereoscopica) molto simile a quella originale. Ciò è possibile anche senza l'aiuto di strumenti ottici, ma risulta faticoso e stancante; si preferisce ricorrere all'impiego di particolari apparecchi detti stereoscopi.



# Stereoscopio a specchi

- E' quello più usato, è costituito da 2 lenti e 2 coppie di specchi:



## I principali campi di applicazione della fotointerpretazione sono:

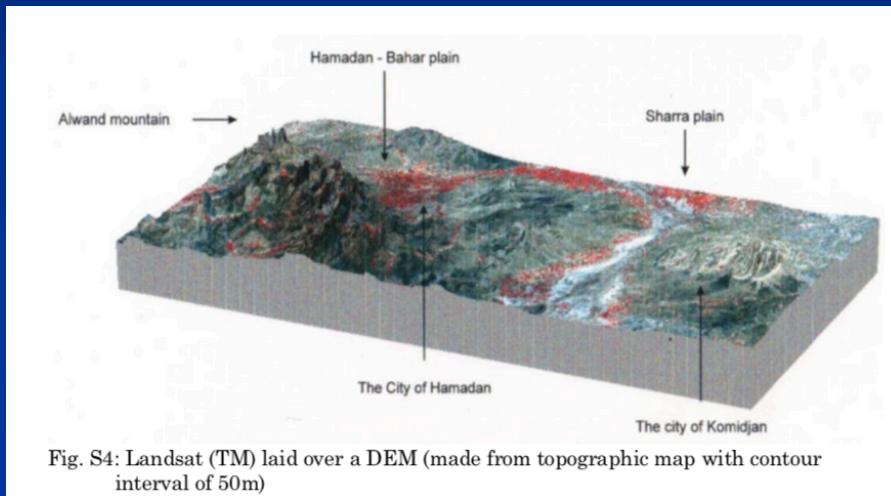
- ricerche geologiche (giacitura degli strati, esistenza di faglie, affioramenti di rocce)
- studi geomorfologici (frane ,conoidi, terrazzi alluvionali)
- archeologia e sociologia (strutture sepolte, densità di abitazioni, pianificazioni urbanistiche)
- inquinamento (inquinamento marino, inquinamento atmosferico)
- pedologia, agricoltura e scienze forestali: (uso del suolo, disponibilità idrica, specie arboree)



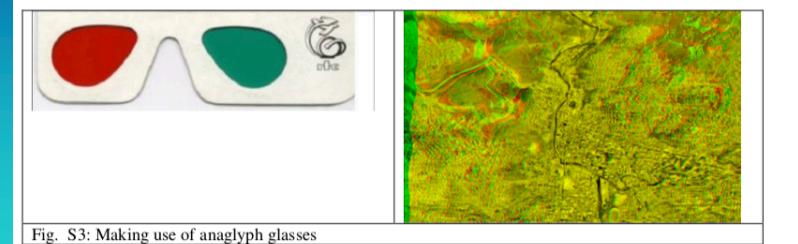
# Image Interpretation

## images

### Sat Image Interpretation



### Aerial Photo Interpretation



# Image Interpretation phases

Le principali fasi della interpretazione delle immagini (scienza + arte):

- a. **Detection, recognition and identification** (so called **photo-reading**)
- b. **Analysis** (dividing image into constituent parts, systematic way on the basis of "**elements**")
- c. **Classification** (a comparison based on the defined characteristics of the units resulting from the analysis will lead to the classification)
- d. **Deduction** (extraction of information after combination with other information)



# Image Interpretation

## objective / elements

Quando inizia un lavoro di interpretazione delle immagini è necessario operare una scelta di "cosa" si vuole analizzare.

Il tipo di oggetto su cui l'analisi si basa è l'**elemento**.

Un pedologo deve quindi puntare quegli elementi in superficie che hanno una relazione con i **suoli**. In particolare, per desumere il **tipo** di suolo o i **limiti** dei pedon nel paesaggio.

Gli elementi possono essere raggruppati secondo diversi criteri, qui opereremo una distinzione in base alla semplicità di riconoscimento in:

- 1) **elementi di base** - visibili tal quali sulle immagini
- 2) **elementi composti** - visibili attraverso una combinazione di più elementi di base
- 3) **elementi dedotti** - non visibili sulle immagini né come elementi di base né come elementi composti ma solo attraverso una deduzione sulla base degli elementi delle altre due categorie



# Image Interpretation

## grouping

### 1) elementi di base

- a. pendenza & rilievo
- b. vegetazione naturale
- c. alcune colture
- d. suolo superficiale
- e. rocce (affioranti)
- f. ghiaccio e neve
- g. manufatti antropici
- h. animali
- i. nuvole

### 2) elementi composti

- a. vie di drenaggio
- b. pattern di drenaggio
- c. uso del suolo
- d. lottizzazione
- e. faglie e fratture delle rocce
- f. costruzioni animali

### 3) elementi dedotti

- a. condizioni di drenaggio
- b. roccia e materiale parentale
- c. profondità dei suoli
- d. condizioni di erosione

# Image Interpretation

## evaluation of elements

### aspetti

- a. grado o densità
- b. tipo o forma
- c. dimensione
- d. regolarità
- e. sito o posizione geografica

### conformità a

- a. visibilità nell'immagine
- b. relazione con le condizioni dei suoli
- c. coincidenza con i limiti dei suoli (pedon / polypedon)

### tipo di analisi

- a. fisiognomica (attinenza all'aspetto degli elementi)
- b. fisiografica (distinzione basata su apparenza degli elementi + sui processi, es. processi geomorfologici)

# Parametri delle foto aeree

Esistono dei parametri che esprimono ben precise caratteristiche del terreno, essi sono:

- il tono
- la tessitura
- il drenaggio
- la densità del drenaggio
- la vegetazione
- gli allineamenti

I parametri delle foto, singolarmente considerati, raramente sono rivelatori di una determinata caratteristica del terreno; generalmente essi sono però dei buoni *indicatori*.

A seconda del tipo di ricerca il fotointerprete dovrà fare delle fotografie un uso diverso, dando maggiore importanza a quei parametri che meglio servono agli scopi del lavoro.



# Il tono

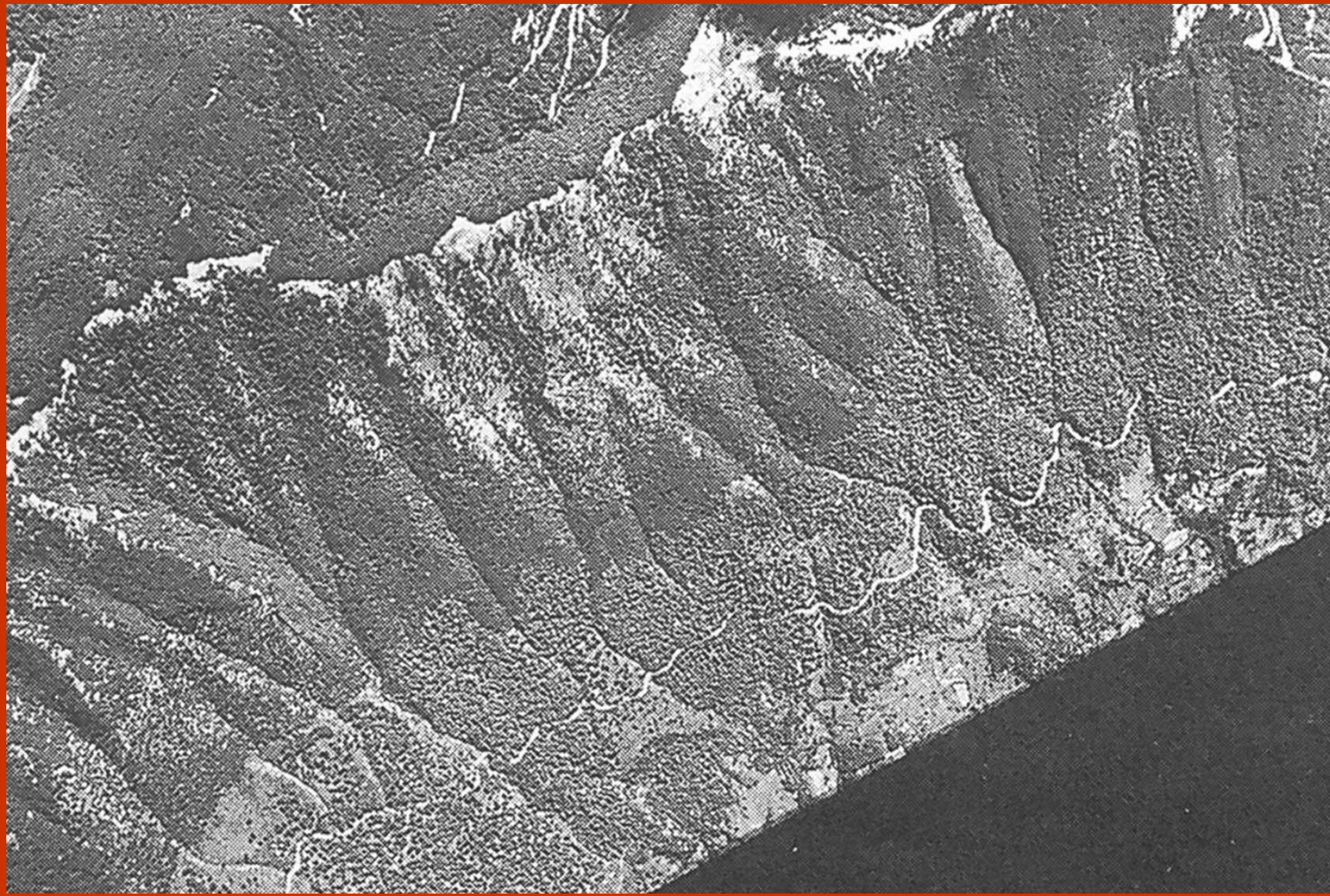
- Il **tono** è l'espressione più diretta del colore, ma può anche essere influenzato dalla **vegetazione** e dall'**esposizione**. (Si ricorda che nelle fotografie aeree in bianco e nero il colore degli oggetti viene rappresentato da diverse tonalità di grigio.)
  - Generalmente i **terreni** (intendendo con questo termine sia il suolo in senso pedologico che il materiale non consolidato tipo colluvioni o eluvioni che costituiscono la normale copertura del substrato roccioso) **aridi** o **asciutti** presentano toni più chiari dei terreni umidi.
  - Terreni con maggiore contenuto di **sostanza organica** risultano a parità di altre condizioni più scuri di quelli più poveri di tale contenuto.
  - Le rocce mostrano toni che dipendono molto dalla loro **composizione mineralogica**. In particolare le rocce ignee sono caratterizzate da toni chiari se contengono alte percentuali di quarzo e feldspati, da toni scuri se hanno viceversa un alto contenuto in minerali femici (pirosseni, anfiboli). Le rocce carbonatiche presentano tonalità sul grigio chiaro.
  - Le diverse tonalità di grigio forniscono indicazioni anche sui diversi **tipi di vegetazione**.



# Alveo sepolto



# Tono della vegetazione



# La tessitura

- La tessitura è data da un **microcambiamento nella distribuzione dei toni**; in pratica la tessitura indica una particolare distribuzione del tono in una certa area. Essa dipende fortemente dalla **morfologia dell'area** di studio; le aree più intensamente erose, caratterizzate da un succedersi di piccole alture, creste, depressioni, incisioni, brusche variazioni di pendenza, appariranno sui fotogrammi con toni più scuri e più irregolarmente distribuiti poiché le irregolarità delle superfici agiscono nel senso di produrre localmente tante piccole ombre che riducono in misura diversa la percentuale di luce solare riflessa e captata dalla camera sull'aereo.
- Le superfici meno disturbate dall'**erosione** si presentano ovviamente più lisce, con pendenze più regolari, e risulteranno sulle foto con toni più chiari e soprattutto più uniformemente distribuiti.
- Anche la stratificazione influisce sulla tessitura, essa darà luogo ad un'alternarsi di striature chiare e scure corrispondenti proprio alle testate degli strati.
- Per quanto riguarda la **vegetazione** essa può agire sulla tessitura marcando in maniera differente le aree più ricche di acqua, quelle a diversa quota e soprattutto quelle a diversa esposizione.
- Diversi tipi di tessitura sono quella **puntiforme, a chiazze, a bande, e a scacchiera**; altre suddivisioni possono essere fatte in base alla densità, alla distribuzione ed alle dimensioni degli elementi tessiturali. Ad es. nella tessitura puntiforme i punti possono essere fini, medi o grossolani; a bassa, media o alta densità; distribuiti in maniera irregolare o secondo un ben definito pattern geometrico.



# Tessitura: vegetazione



Fig.12: Grebbeberg area, The Netherlands. Scale 1: 20,000 and  $f$  (focal length) = 21cm. Texture differences in planted forest stands. At 1 we have a stand of scotch pine which has a finer (we might possibly say, a more cloudy) texture than the stand of Douglas fir at 2.

The difference is caused by the more pointed crowns of the Douglas fir trees. Note the stand of larsh at 3 which distinguishes itself from the other two by a much lighter grey tone and the stand itself from the other two by a much lighter grey tone and the stand of *Pinus Nigra* at 4, which is of still darker tone than 1 and 2.

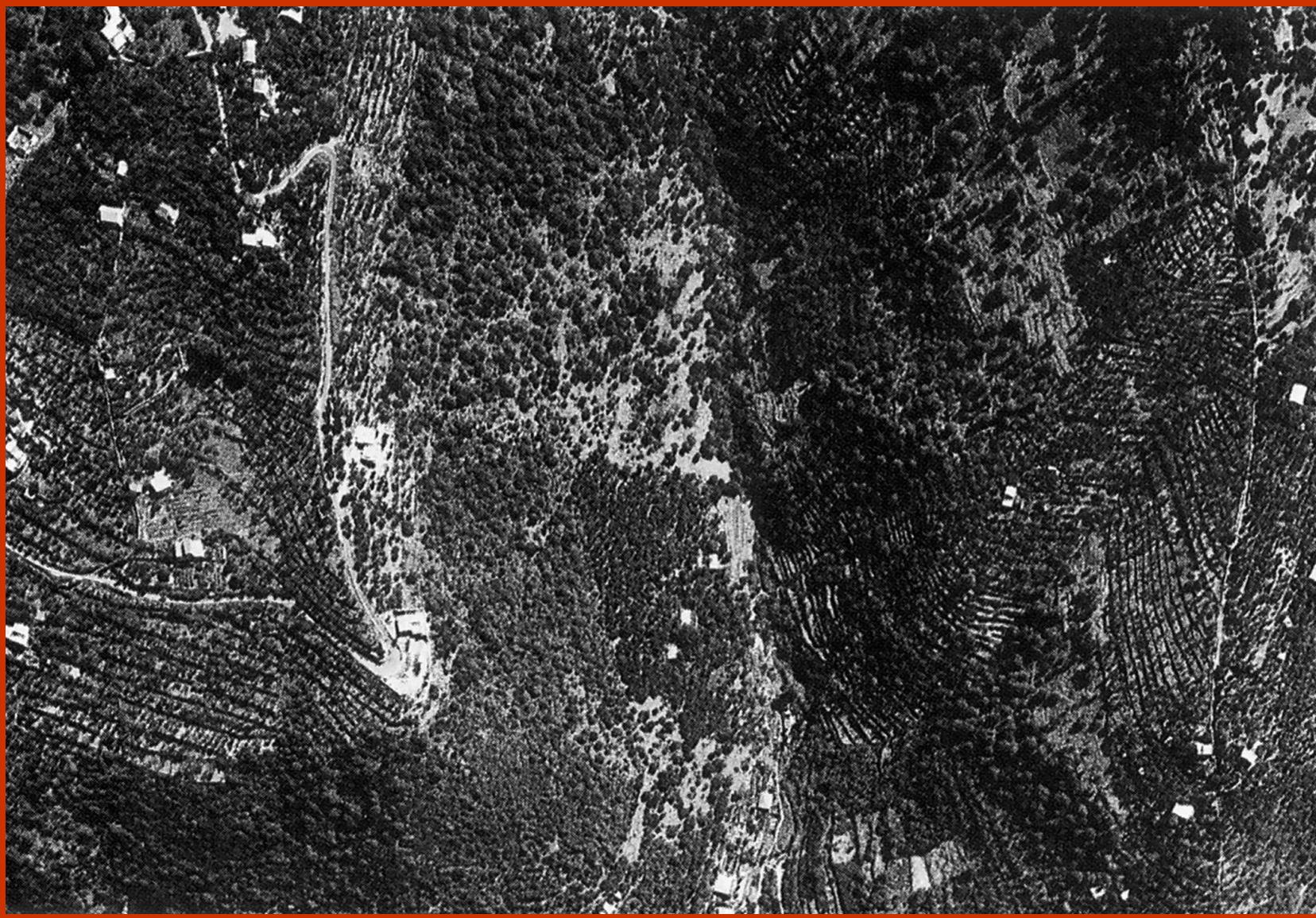


Arearie  
in  
erosione  
(frane)



Aree in  
erosione  
(frane)

# Tessitura a bande



# Tessitura puntiforme



# Tessitura puntiforme e a scacchiera



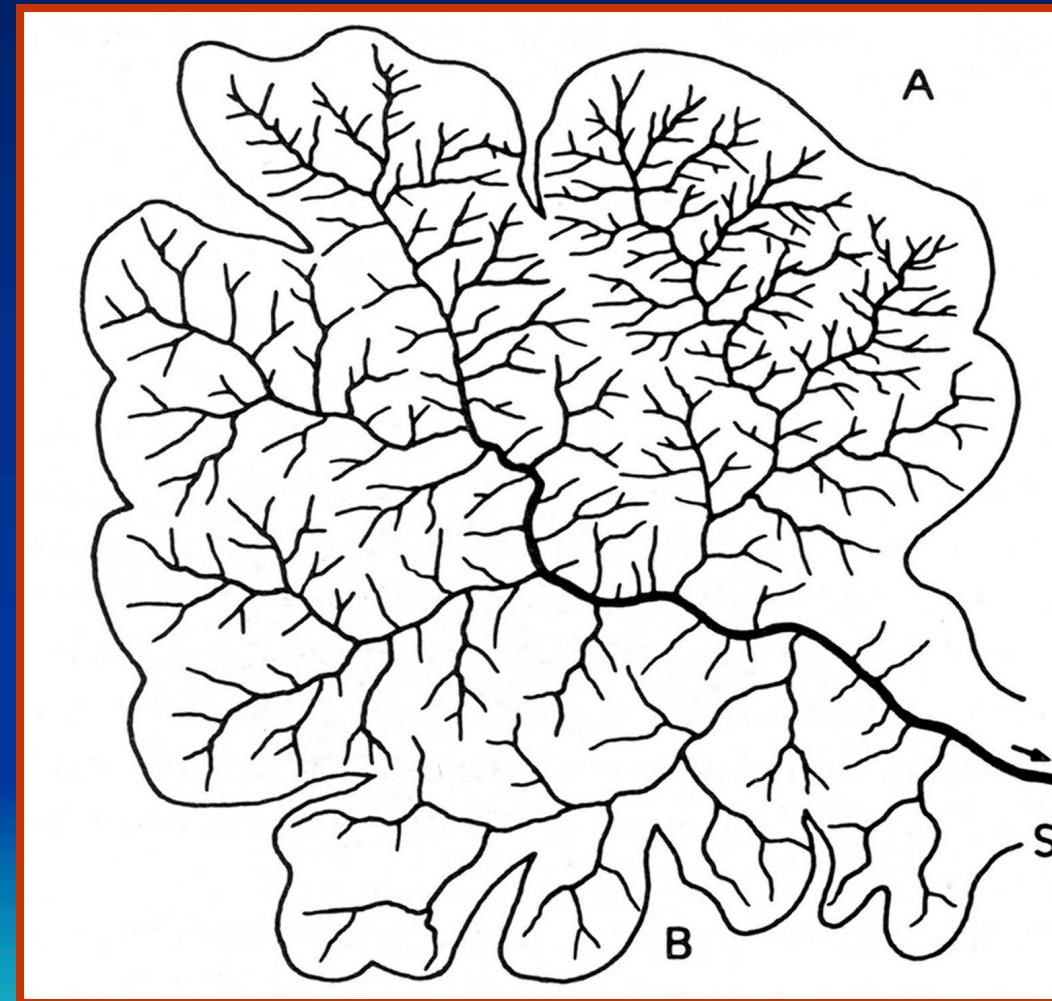
# Il drenaggio

- Per drenaggio si intende l'idrografia superficiale; essa viene classificata in un certo numero di categorie in base al disegno o al tipo di arborescenza cui danno luogo i corsi d'acqua di uno stesso bacino con le forme particolari dei loro corsi, la loro densità, e i diversi modi di confluire gli uni negli altri.Questi disegni geometrici vengono definiti *pattern di drenaggio*.
- Il tipo di pattern presente in una zona è funzione del tipo di roccia affiorante, delle sue proprietà fisiche (compattezza, durezza, permeabilità e solubilità) nonché della morfologia e della tettonica esistente in quella zona.



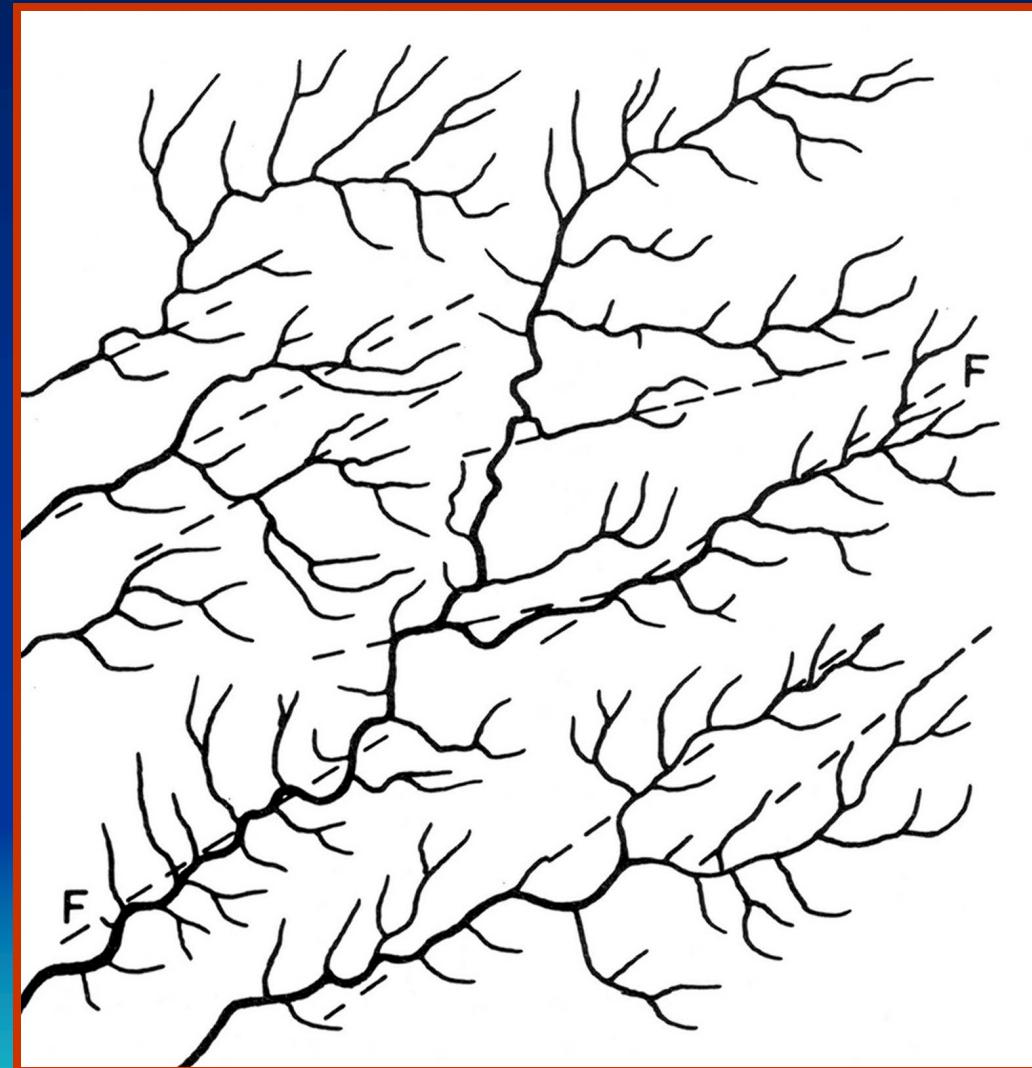
# Pattern dendritico

- *Pattern dendritico*: si tratta di un pattern di erosione che si sviluppa in tutte le direzioni e consiste di un corso principale che si suddivide, man mano che ci si sposta verso monte, in rami sempre minori. Questo tipo di pattern si sviluppa su materiali omogenei, impermeabili, uniformemente resistenti all'erosione delle acque correnti e caratterizzati da una tessitura fine; si sviluppa di preferenza nei sedimenti argillosi.



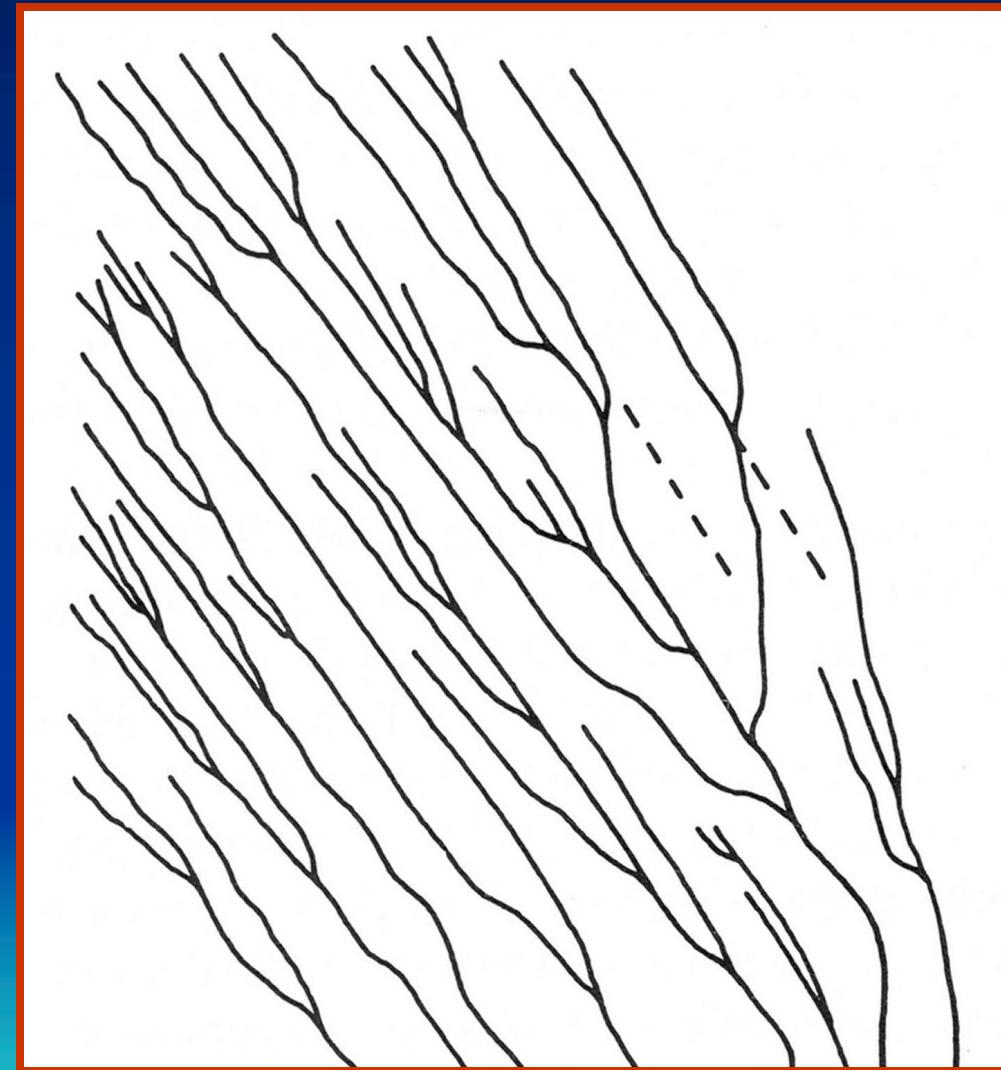
# Pattern subdendritico

- Il *Pattern subdendritico* costituisce una leggera modificazione del primo, qui si intravede una direzione preferenziale in certi rami secondari che risultano subparalleli tra di loro.  
Ciò è dovuto ad un debole controllo strutturale, per la presenza di un sistema di fratture.



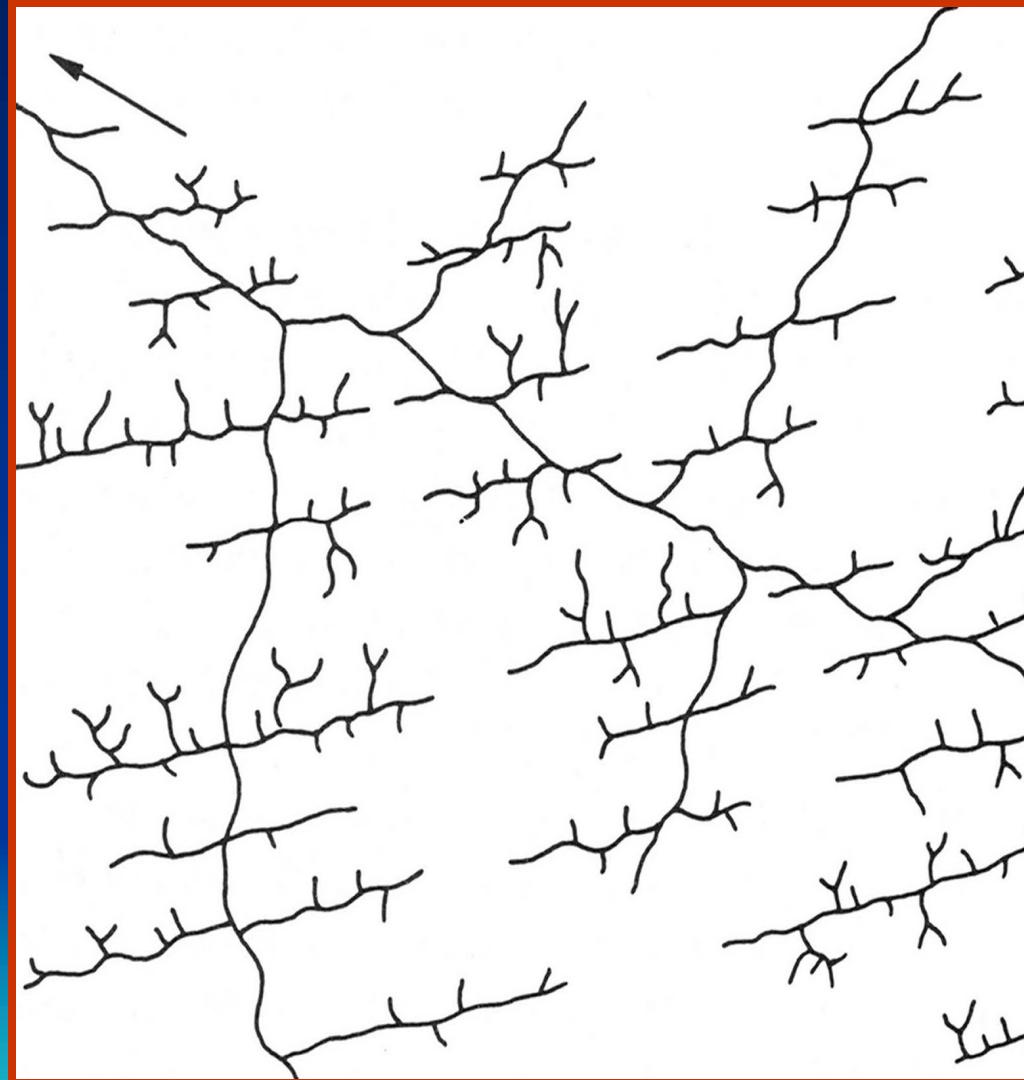
# Pattern parallelo

- *Pattern parallelo*: si tratta di un pattern di erosione caratterizzato dall'avere tutti i rami tributari paralleli tra di loro e subparalleli al corso d'acqua principale.  
Osservando questo pattern viene da pensare che l'acqua per defluire abbia trovato la via più breve. Si sviluppa in terreni argillosi e su versanti ripidi. In rocce di natura diversa esso è legato ad un certo controllo strutturale che ha impresso al defluire dei corsi d'acqua una direzione ben precisa.



# Pattern angolare

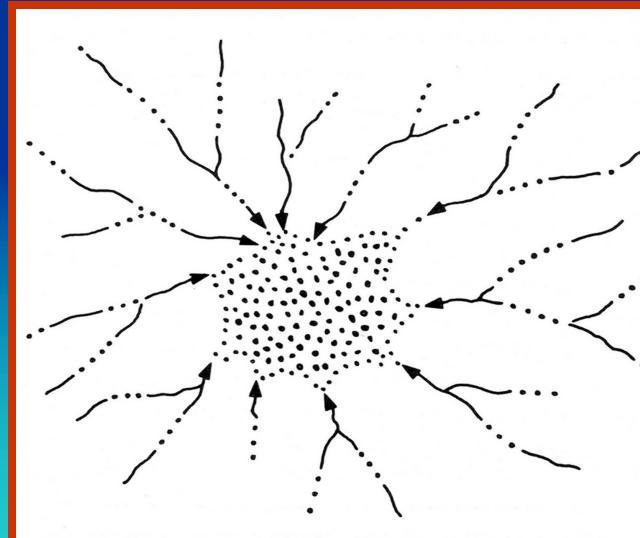
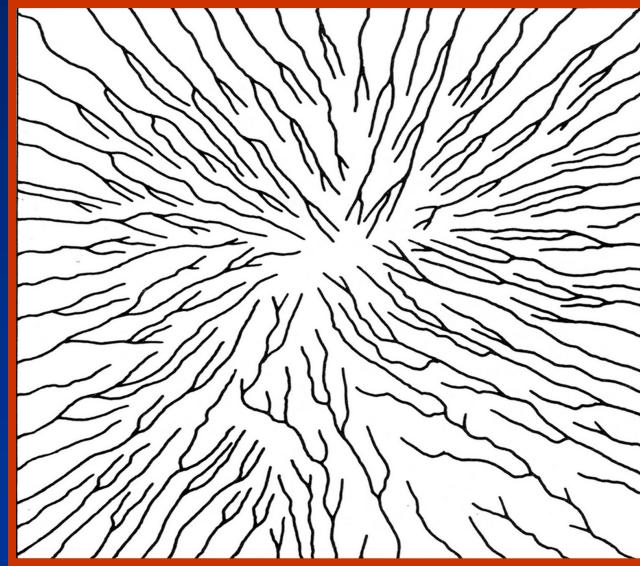
- *Pattern angolare*: pattern di erosione caratterizzato dalla presenza di rami principali con corsi diritti, subparallelî tra di loro e angoli di confluenza molto alti. Questo pattern è dovuto ad un fascio di faglie e fratture che ha guidato e incanalato i corsi d'acqua principali. Esso differisce dal pattern parallelo per il fatto che è legato a dislocazioni di interesse regionale, limitate nel numero, per cui solo le aste principali risentono del controllo strutturale, non i tributari come viceversa avviene per il pattern parallelo.



# Pattern radiale

I corsi d'acqua divergono radialmente da un unico punto oppure convergono verso un unico punto:

- Il **pattern centrifugo** è caratteristico delle zone localmente sollevate e si sviluppa sui fianchi dei domi, sia strutturali che salini e sui fianchi dei coni vulcanici.
- Il **pattern centripeto** si sviluppa invece in corrispondenza di tutte le zone depresse: all'interno dei crateri vulcanici e delle caldere; all'interno delle maggiori doline e delle depressioni carsiche, nonché nelle zone caratterizzate da depressioni topografiche o più raramente strutturali.



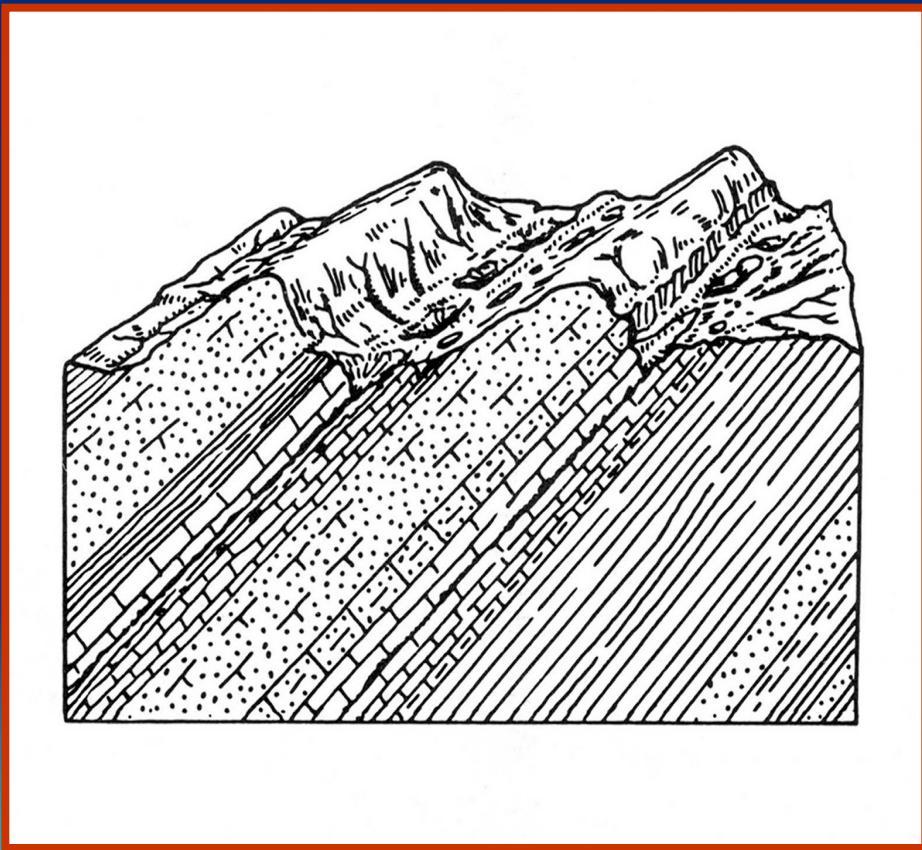
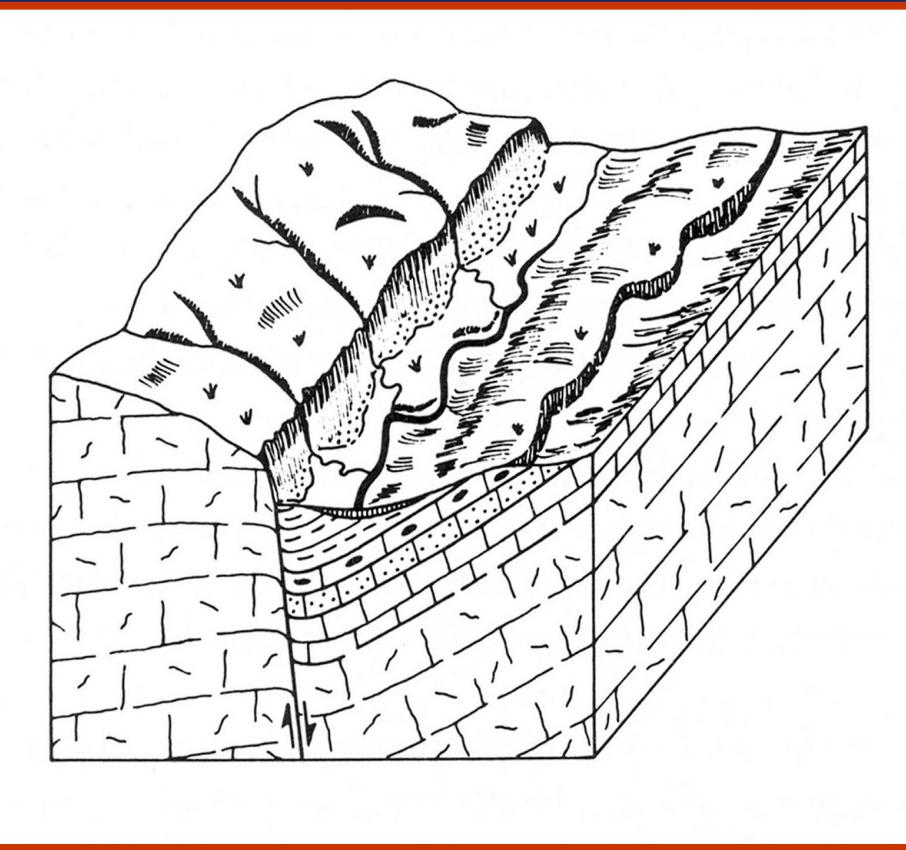
# Densità di drenaggio

- Per Densità di drenaggio si intende il rapporto tra la somma delle lunghezze ( $l$ ) di tutti i corsi d'acqua interni ad un certo bacino e l'area del bacino stesso:  $D = \sum l / A$
- La densità di drenaggio è essenzialmente funzione dei seguenti fattori: pendenza dei versanti; resistenza delle rocce all'erosione, permeabilità delle rocce, copertura vegetale



# Allineamenti

Per allineamenti si intendono tutte le tracce continue e discontinue del territorio che permettono di individuare sui fotogrammi degli orientamenti ben determinati. In genere essi vengono utilizzati per interpretazioni di tipo geologico.



Il corso d'acqua si sviluppa lungo una linea retta, denotando un chiaro controllo strutturale.

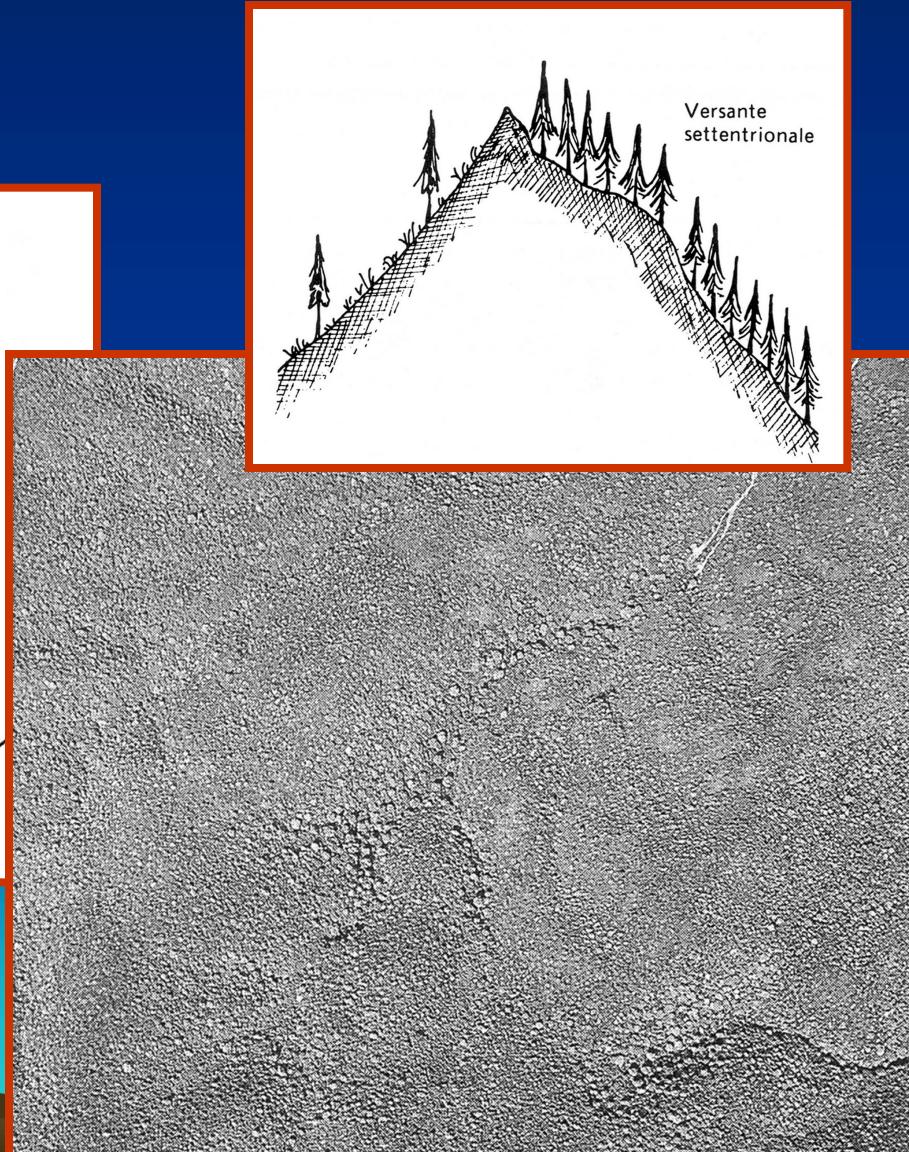
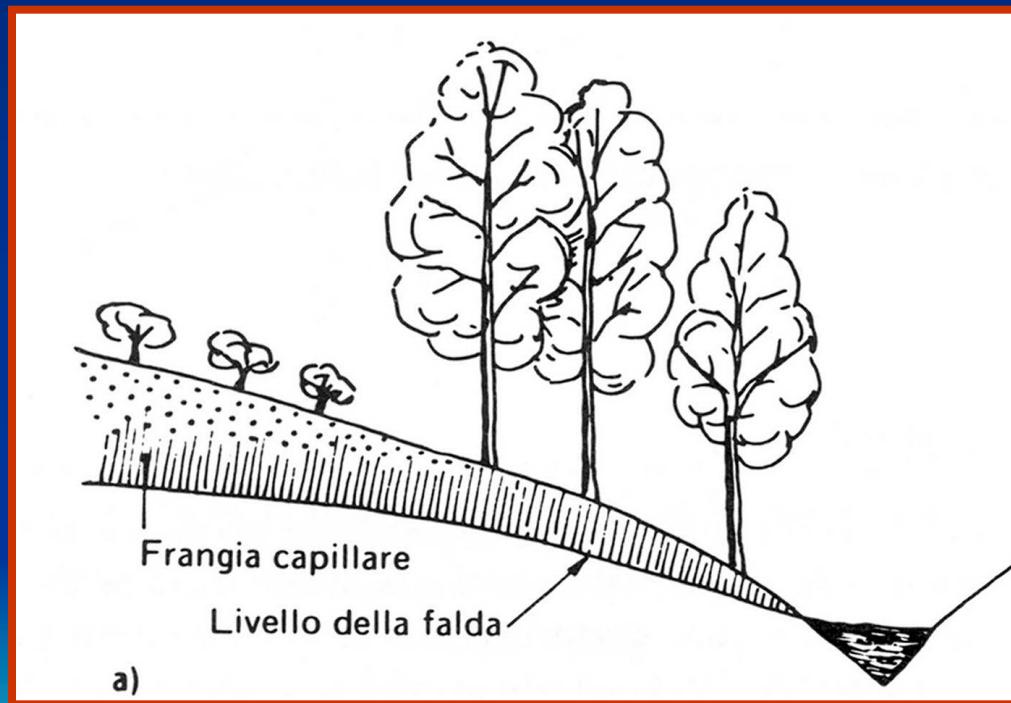


Scarpata verticale che coincide con un piano di faglia.



# Vegetazione

La vegetazione offre una serie di informazioni utili a valutare le caratteristiche morfologiche, litologiche, pedologiche e idrologiche del territorio.





# Unità di paesaggio

Ricordando che  $S = f(cl, o, r, p, t, \dots)$

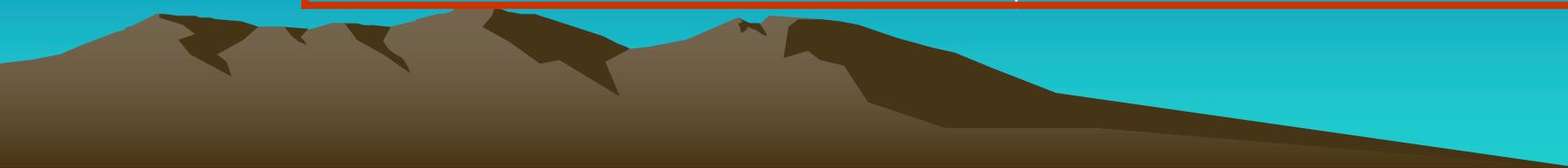
- Le caratteristiche discriminanti che andremo a considerare come *chiavi di lettura del paesaggio* saranno: litologia, quota, pendenza, geomorfologia, esposizione, vegetazione, uso del suolo,.....
- Utilizzando tali parametri possiamo suddividere il territorio in “**unità di paesaggio**”.



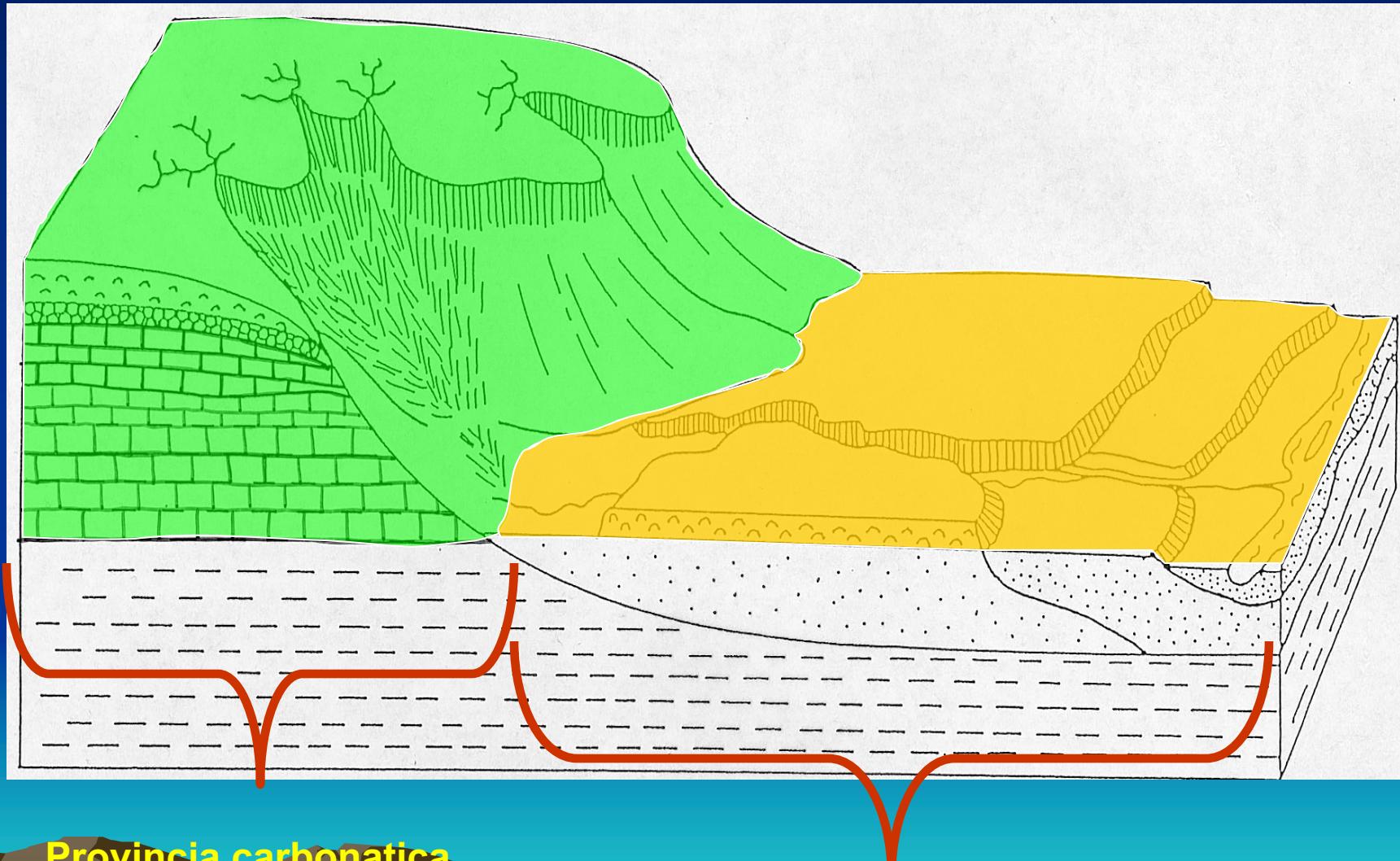
# Unità di paesaggio

vengono individuati 4 livelli gerarchici fondamentali:

<b>Provincia</b> ( <i>land province</i> )	Ampia porzione di superficie terrestre delimitata in base alla geologia e alla tettonica.
<b>Sistema</b> ( <i>land system</i> )	All'interno di una stessa provincia il <u>sistema</u> rappresenta un'area omogenea per caratteristiche morfologiche (pendenza, esposizione, quota,.....)
<b>Unità</b> ( <i>land unit</i> )	Porzioni di territorio, all'interno del sistema, sufficientemente omogenee da permettere lo stesso tipo di uso sostenibile da parte dell'uomo.
<b>Stazione</b> ( <i>site</i> )	Arearie in cui gli elementi costitutivi dell'ambiente sono sufficientemente uniformi da permettere lo stesso tipo di biocenosi.



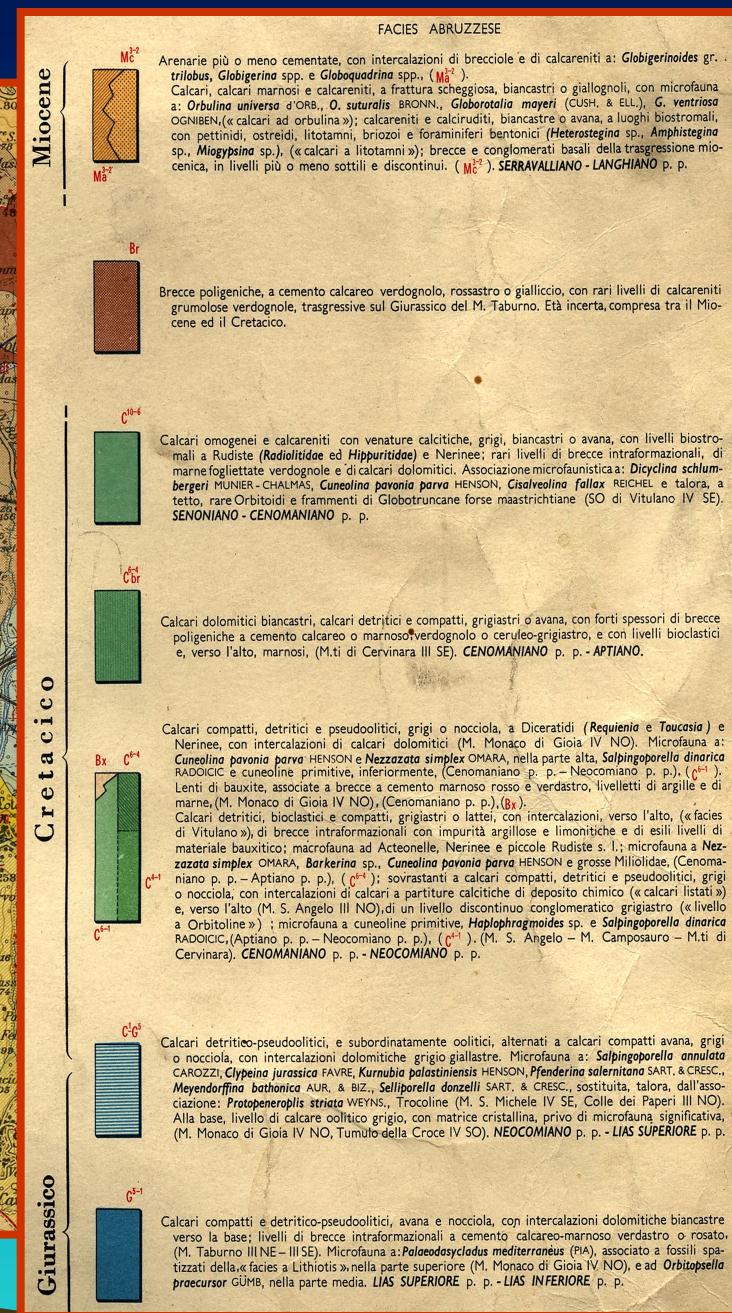
Province: → geologia



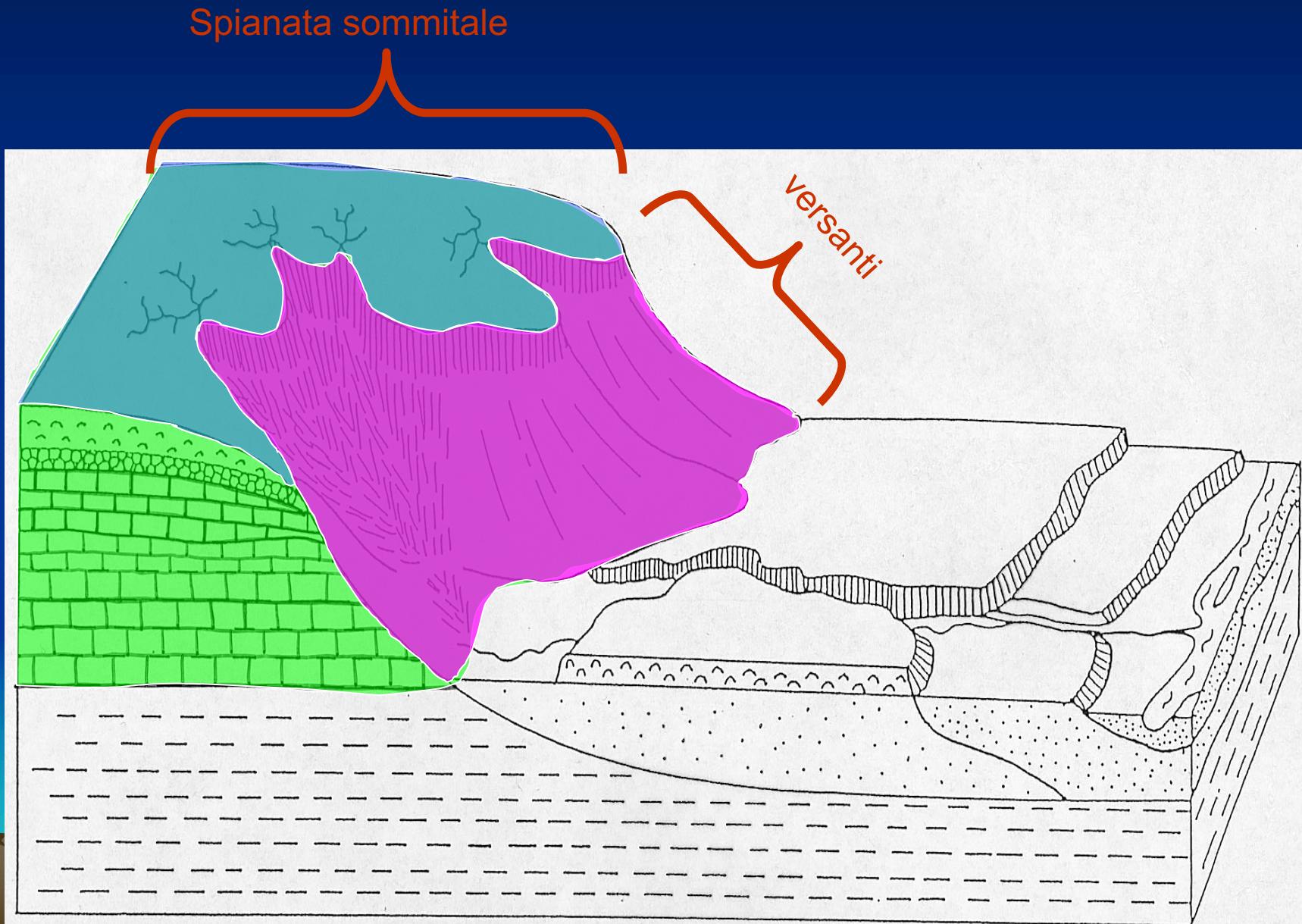
Provincia carbonatica

Provincia alluvionale

# La geologia....

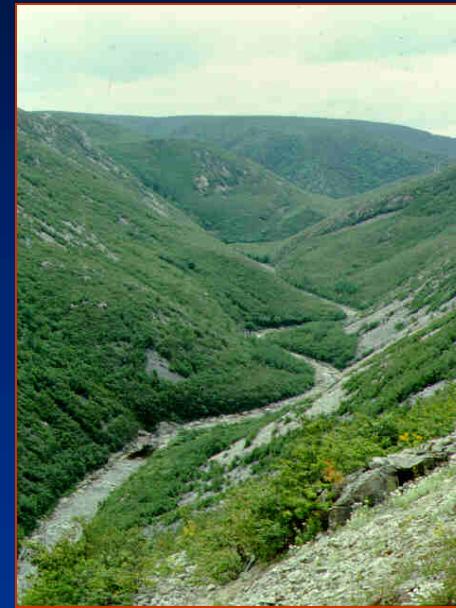


# Sistemi: → geomorfologia

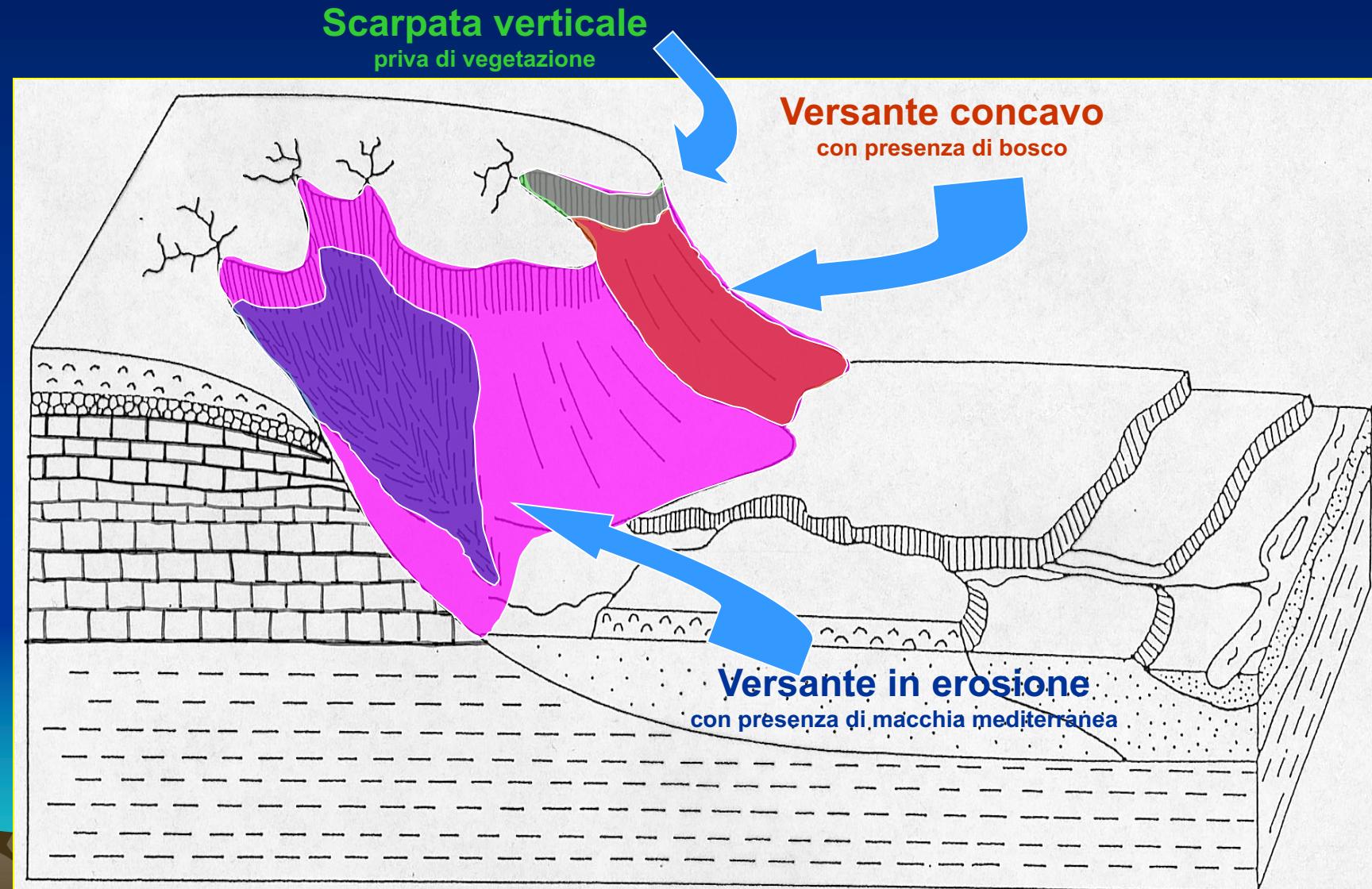


# La morfologia...

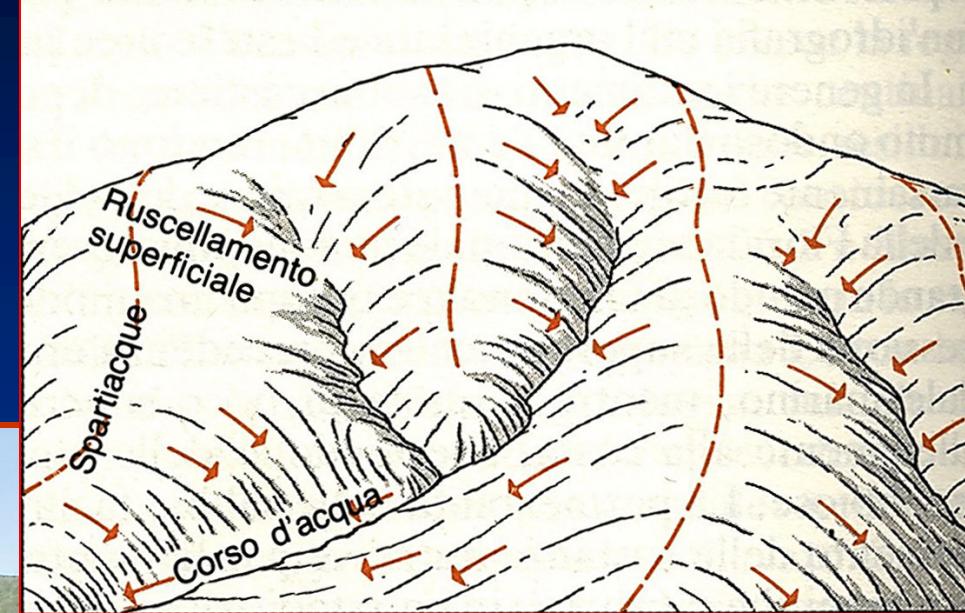




# Unità : ➡ uso del suolo



# L'uso del suolo...





# Legenda

<b>Provincia (geologia)</b>	<b>Sistema (geomorfologia)</b>	<b>Unità (uso del suolo)</b>	<b>Stazione</b>
<b>Provincia carbonatica:</b>  area caratterizzata dall'affioramento di rocce carbonatiche,....	<b>Sistema della spianata sommitale:</b>  area a bassa pendenza e quote comprese tra i 1000 e i 1200 m,.....  <b>Sistema dei versanti</b>  Aree caratterizzate da elevate pendenze, esposizione a sud,.....	Scarpata verticale priva di vegetazione  Versante concavo con presenza di bosco  Versante in erosione con macchia mediterranea	