

# GEOLOGIA 2 E PRINCIPI DI RILEVAMENTO GEOLOGICO

## - SECONDA PARTE -

DOCENTI:  
GIAN ANDREA PINI  
LORENZO BONINI



# LEZIONE 1

- **Definizioni**

giacitura in un piano

giacitura di una retta

termini inglesi

- **Metodi diversi di indicare la giacitura di un piano e di una linea**

giacitura in un piano

giacitura di una retta

- **Rappresentazione delle giaciture su una carta geologica**

linee di intersezione tra superfici

le linee di affioramento delle superfici geologiche e la regola del V (V's rule)

# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

La giacitura di un piano  $\pi$  si esprime mediante (fig. 1):

- **Direzione (strike):** uno dei due punti opposti all'orizzonte verso cui è diretta l'intersezione tra  $\pi$  ed un piano orizzontale (es. un piano a direzione N-S); è definite come l'orientazione di una linea orizzontale su una superficie. E' espressa in gradi: da  $0^\circ$  a  $360^\circ$ . Es. Se una linea orizzontale punta esattamente a nord-est, il suo strike è  $45^\circ$ . Esattamente a sud è  $180^\circ$ . Esattamente a nord-ovest è  $215^\circ$  e così via. Visto che una linea a due terminazioni verso il quale punta, il suo strike può essere espresso da entrambi i numeri. I  $45^\circ$  del primo esempio possono essere indicati anche con il suo reciproco  $225^\circ$ , e così via. Non c'è una regola generale di come indicarla, dunque la scelta è libera.

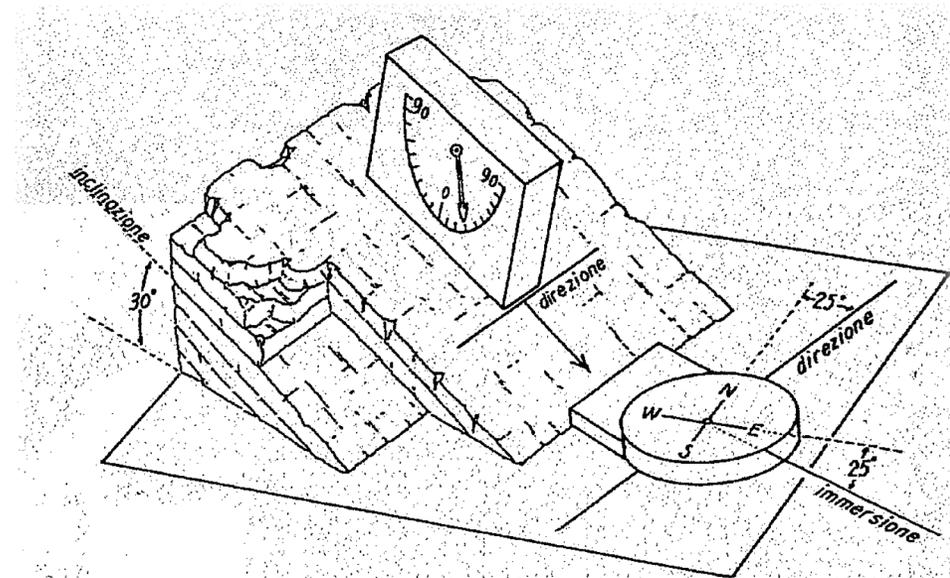


figura 1



# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

La giacitura di un piano  $\pi$  si esprime mediante (fig. 1):

- **Inclinazione (dip):** è il massimo angolo ( $\alpha$ ) diedro acuto che  $\pi$  forma con il piano orizzontale. Varia da  $0^\circ$  (orizzontale) a  $90^\circ$  (vertical). Un termine equivalente può essere anche "vera inclinazione" ("true dip") che si differenzia da inclinazione apparente. Quest'ultima rappresenta tutte le inclinazioni del piano rispetto all'orizzontale che siano diverse dall'inclinazione massima che noi andiamo a misurare. Per effettuare la misura dell'inclinazione è fondamentale individuare la linea di massima pendenza del piano.
- **Immersione (dip direction):** punto dell'orizzonte verso il quale si abbassa una retta di massima pendenza del piano  $\pi$ ;

La direzione e l'immersione di  $\pi$  sono ortogonali. Ad una data direzione (es. N-S) corrispondono due possibili immersioni: una verso E e l'altra verso W (W è l'iniziale di *west* ovvero ovest). Viceversa, ad una data immersione (es. Verso N) corrisponde una sola direzione (E-W). Perciò, se di un piano è nota l'immersione è superfluo darne anche la direzione, che può essere ricavata dall'immersione in modo non ambiguo.

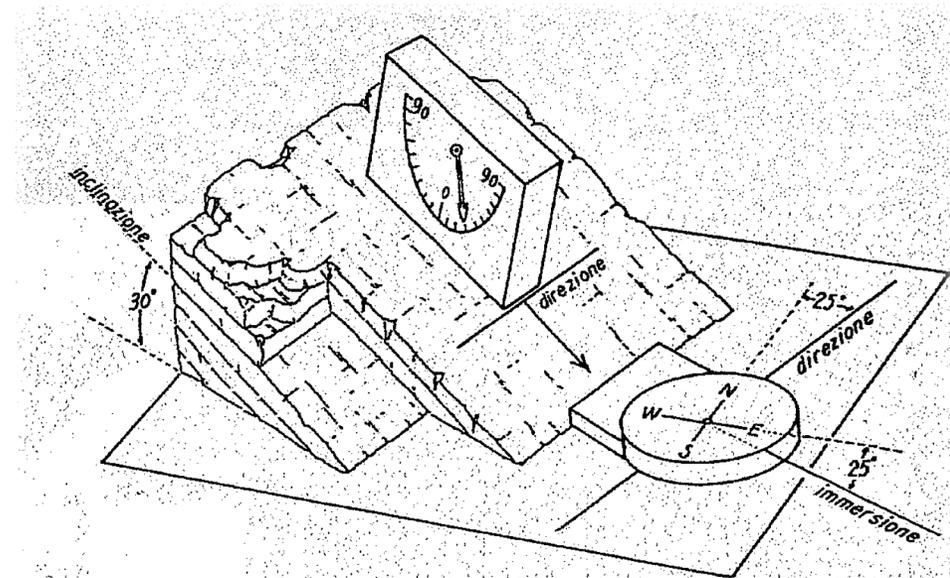


figura 1



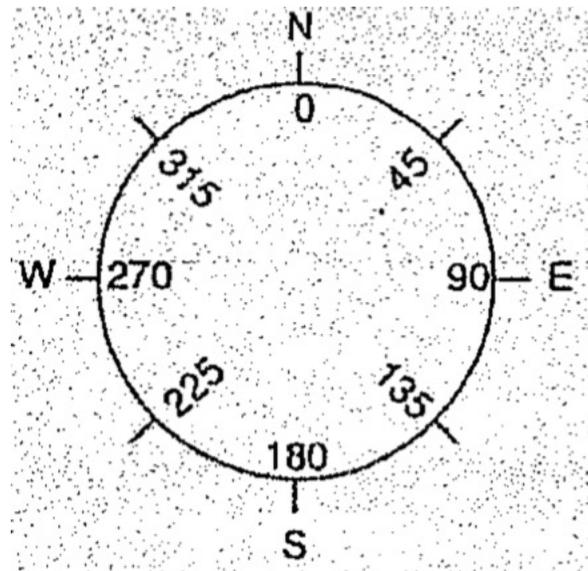
# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

**Esistono principalmente tre modi per indicare la giacitura di un piano**

## **MODO I (azimut)**

Al nord si assegna il valore  $0^\circ$  e, ruotando in senso orario, ogni altro azimuth è rappresentabile con un numero compreso tra  $0^\circ$  e  $360^\circ$ . Ad esempio Nord =  $0^\circ$ , Nord-Est =  $45^\circ$ , Sud =  $180^\circ$ , Sud-ovest =  $225^\circ$ . Perciò la giacitura di un piano può essere fornita da due valori angolari, dei quali il primo indica l'immersione e il secondo l'inclinazione (es.  $70^\circ, 40^\circ$ ). Benché superfluo, a volte al primo valore (l'immersione) si associa la lettera N. L'indicazione diviene pertanto  $70^\circ\text{N}, 40^\circ$ , oppure  $\text{N}70^\circ, 40^\circ$ .



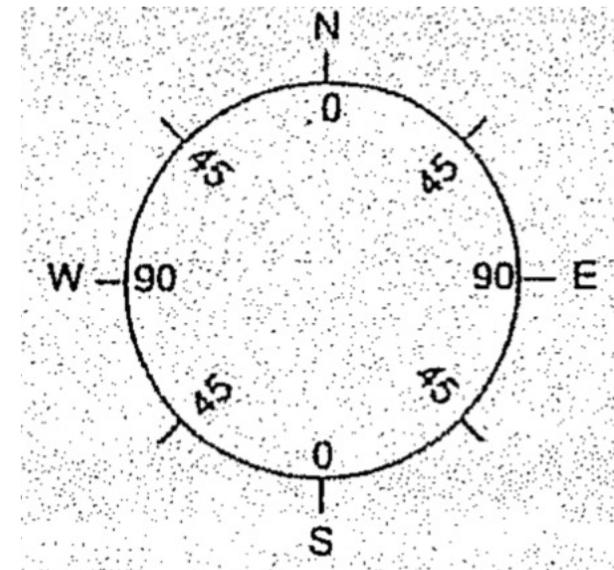
# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

Esistono principalmente tre modi per indicare la giacitura di un piano

## MODO II (quadranti)

Le direttrici N-S e E-W suddividono il cerchio in quattro quadranti. La distanza angolare è misurata a partire da N per i due quadranti settentrionali e a partire da S per i due quadranti meridionali. Pertanto, a seconda dei casi, ruotando in senso orario o antiorario



### I° Modo: azimuth

0°, 40° ..... N, 40°  
 70°, 40° ..... N70°E, 40°  
 90°, 40° ..... E, 40°  
 150°, 40° ..... S30°E, 40°

### II° Modo: quadranti

### I° Modo: azimuth

180°, 40° ..... S, 40°  
 260°, 40° ..... S80°W, 40°  
 270°, 40° ..... W, 40°  
 285°, 40° ..... N75°W, 40°

### II° Modo: quadranti

# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

## Esistono principalmente tre modi per indicare la giacitura di un piano

### MODO III (anglosassone)

Consiste nel fornire la direzione del piano, la sua inclinazione e il punto cardinale necessario per scegliere, nota la direzione, tra le due immersioni possibili. Per un ipotetico piano con immersione  $70^\circ\text{N}$  corrisponde la direzione ortogonale  $160^\circ\text{-}340^\circ$ . Essendo superfluo fornire entrambi i valori, per convenzione si sceglie il primo che si incontra partendo da nord e ruotando in senso orario (nel nostro caso  $160^\circ$ ). Nota la direzione  $160^\circ$ , l'immersione non può che essere o verso i quadranti orientali, oppure verso quelli occidentali. Nella fattispecie, è verso i quadranti orientali. Pertanto la giacitura viene indicata con  $160^\circ, 40^\circ\text{E}$ . **ATTENZIONE!  $160^\circ$  in questo caso è la direzione!** Meno frequenti ma usate, sono le seguenti varianti:  $\text{N}160^\circ, 40^\circ\text{E}$ ,  $160^\circ\text{N}40^\circ\text{E}$ ,  $\text{S}20^\circ\text{E}, 40^\circ\text{E}$ ,  $\text{N}20^\circ\text{W}, 40^\circ\text{E}$ . In queste varianti cambia solo il modo di indicare la direzione. Si noti che questo modo non può essere confuso con i precedenti in quanto termina sempre con l'indicazione del punto cardinale.

# Giacitura di un piano e di linee rette

- **Giacitura:** orientazione nello spazio di un piano o di una retta, riferita ai punti cardinali

**Esistono principalmente tre modi per indicare la giacitura di un piano**

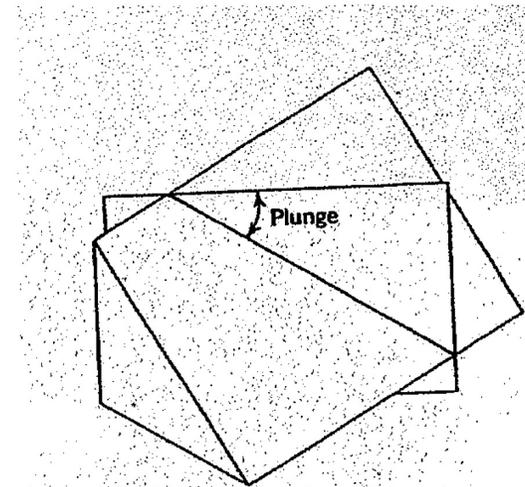
## Giacitura di una retta

Anche la giacitura della retta può essere espressa in modi diversi. Se la retta è orizzontale, ha solo la direzione. Se è inclinata, possiede una immersione e una inclinazione.

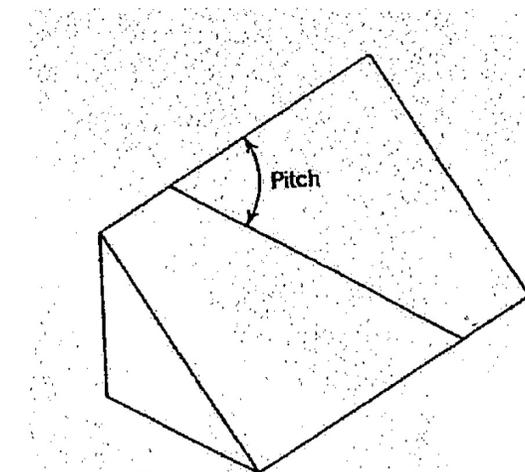
Per la descrizione di un elemento lineare utilizziamo due termini:

**Plunge** – Immersione di una retta. Misurato su un immaginario piano verticale passante per l'oggetto lineare che si intende misurare

**Pitch** – Angolo acuto che la retta forma con una linea orizzontale posizionata sul piano sul quale è presente l'elemento lineare. Attenzione è sempre un angolo acuto!



**Fig. 2a** - Plunge is measured in the vertical plane containing the line



**Fig. 2b** - Pitch is measured in the inclined plane containing the line

# Giacitura di un piano e di linee rette

**!NONOSTANTE NOI UTILizzerEMO IL MODO AZIMUTH, ANCHE GLI ALTRI METODI VANNO CONOSCIUTI!**

**NELLA PROVA PRATICA DELL'USO DELLA BUSSOLA (10% DEL VOTO FINALE),  
ANDRANNO UTILIZZATI TUTTI E TRE I MODI**

**LA PROVA PRATICA CONSISTERA' NELLA MISURA DI UN PIANO E DI UNA RETTA SU QUEL PIANO**



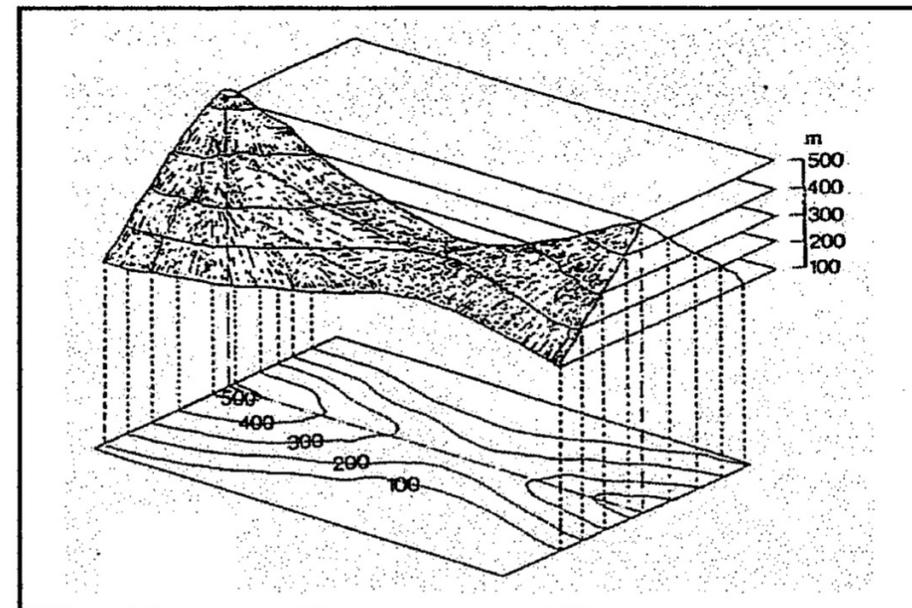
# Linee di intersezioni tra superfici

## Le “orizzontali” (contour lines) e le relative carte e sezioni

Com'è noto, una carta topografica è la rappresentazione su un piano orizzontale di una data superficie più o meno complessa, con rilievi, depressioni, valli, ecc. Essa si ottiene trovando le linee di intersezione tra la superficie ed un sistema di piani orizzontali equidistanti; ognuna di queste linee prende il nome di **isoipsa** (*topographic contour line*). L'insieme delle isoipse, proiettate ortogonalmente su un piano orizzontale, costituisce la carta topografica, cioè la rappresentazione bidimensionale di una superficie tridimensionale.

Impiegando lo stesso procedimento, si può costruire la **carta di una superficie geologica** (*structure contour map*). In questo caso, ogni linea di intersezione tra la superficie geologica ed il sistema di piani orizzontali equidistanti prende il nome di **orizzontale** (*structure contour line*). Così come ad ogni isoipsa compete una data quota, altrettanto le orizzontali debbono essere quotate.

Si note che se la superficie geologica è piana, ogni sua orizzontale è una linea retta, parallela alla direzione del piano.



L'identità dei metodi di rappresentazione della forma di una superficie topografica e di quella di una superficie geologica si riflette anche nella costruzione di sezioni verticali di tali superfici:

- un **profilo topografico** rappresenta la linea di intersezione tra la superficie topografica ed un piano verticale e si ottiene congiungendo tutti i punti in comune al piano verticale ed alla superficie topografica;
- una **sezione geologica** (verticale) è formata dalle linee di intersezione tra le superfici geologiche ed un piano verticale; ciascuna di tali linee si ottiene congiungendo tutti i punti in comune al piano verticale ed alla relativa superficie geologica.

In conclusione possiamo affermare che, concettualmente, non vi è alcuna differenza tra i metodi di costruzione di un profilo topografico e della sezione geologica: se nel primo caso si utilizzano le isoipse, nel secondo si utilizzano le orizzontali.

# Linee di intersezioni tra superfici

## I limiti geologici: stratigrafici e tettonici

Una carta geologica si ottiene disegnando una carta topografica le linee aperte (**limiti** o più genericamente **linee di affioramento**) che delimitano le diverse formazioni affioranti nell'area considerata. Palline rappresentano l'intersezione tra la superficie geologica e quella topografica, intersezione che deve essere proiettata ortogonalmente sulla carta topografica (cioè, su un piano orizzontale).

I rapporti tra la conformazione delle isoipse e quella della linea di affioramento di una superficie geologica consentono di ricavare, sia pure in modo approssimato, la giacitura di quest'ultima, facendo ricorso alla regola della V (**V's rule**).

Essa è applicabile, purché:

- la superficie geologica sia piana ossia suddivisibile in elementi di dimensioni tali da poter essere considerati piani;
- la superficie topografica non sia piana;
- la direzione della superficie geologica sia all'incirca ortogonale a quella dell'elemento morfologico di riferimento (valle, crinale, ecc.).

**PER FAMILIARIZZARE CON IL CONCETTO E LA VISUALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE DI UNA SUPERFICIE O PIANO GEOLOGICO CON LA SUPERFICIE TOPOGRAFICA SI CONSIGLIA:**

<https://app.visiblegeology.com/profile.html>

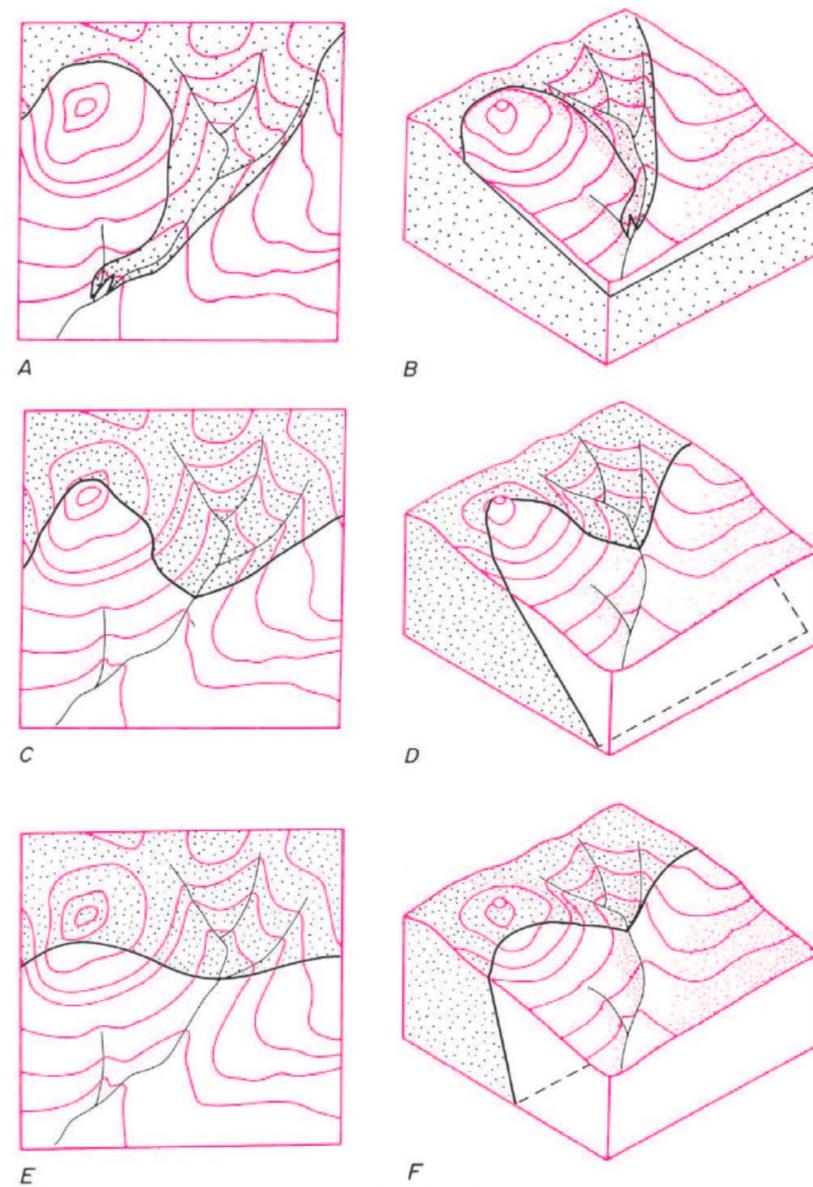


Fig. 2.10 The effect of the angle of dip on the sinuosity of a contact's outcrop.

# Linee di intersezioni tra superfici

## I limiti geologici: stratigrafici e tettonici

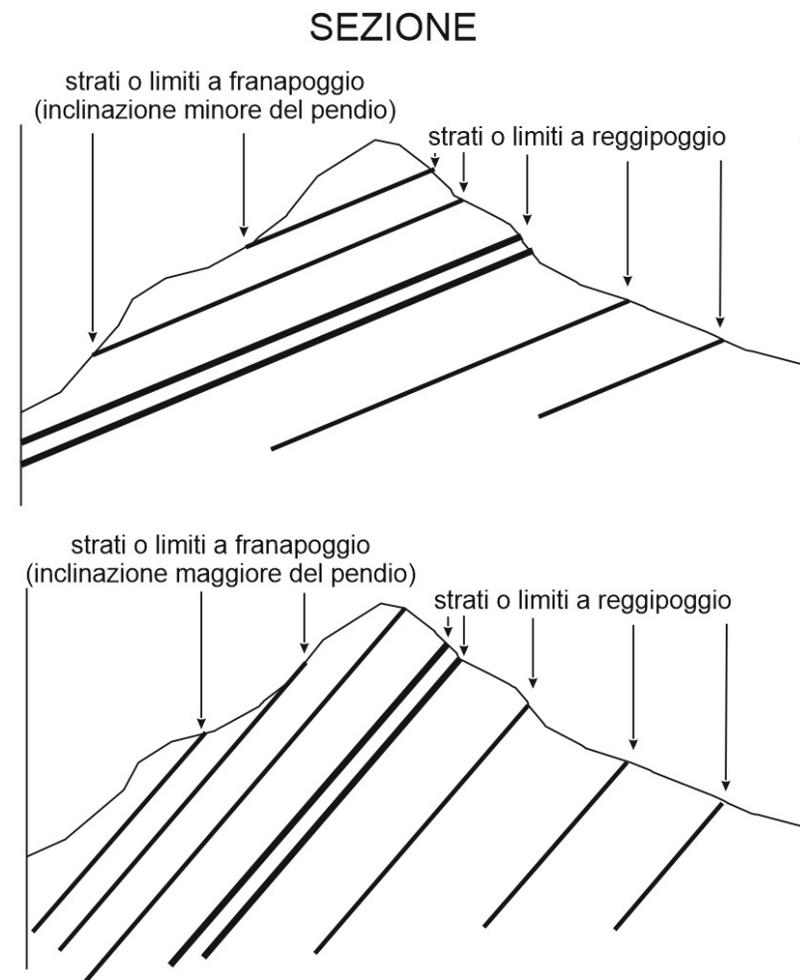
Prima di iniziare a familiarizzare con la lettura su una carta dell'andamento dei limiti geologici, ricordiamo quali termini generici usiamo per indicare il rapporto esistente tra l'inclinazione della topografia e una superficie geologica.

### Limite o strati a reggipoggio

I limiti o gli strati immergono dalla parte opposta del pendio

### Limite o strati a franapoggio (meno comunemente usato: spianapoggio)

I limiti o gli strati immergono dalla medesima parte del pendio. Si differenziano per i *limiti o strati a spianapoggio con inclinazione maggiore del pendio* e i *limiti o strati con inclinazione minore del pendio*. Questa differenziazione è dovuta al fatto che, come si vedrà, la loro intersezione con la superficie topografica produce forme diverse.



# Linee di intersezioni tra superfici

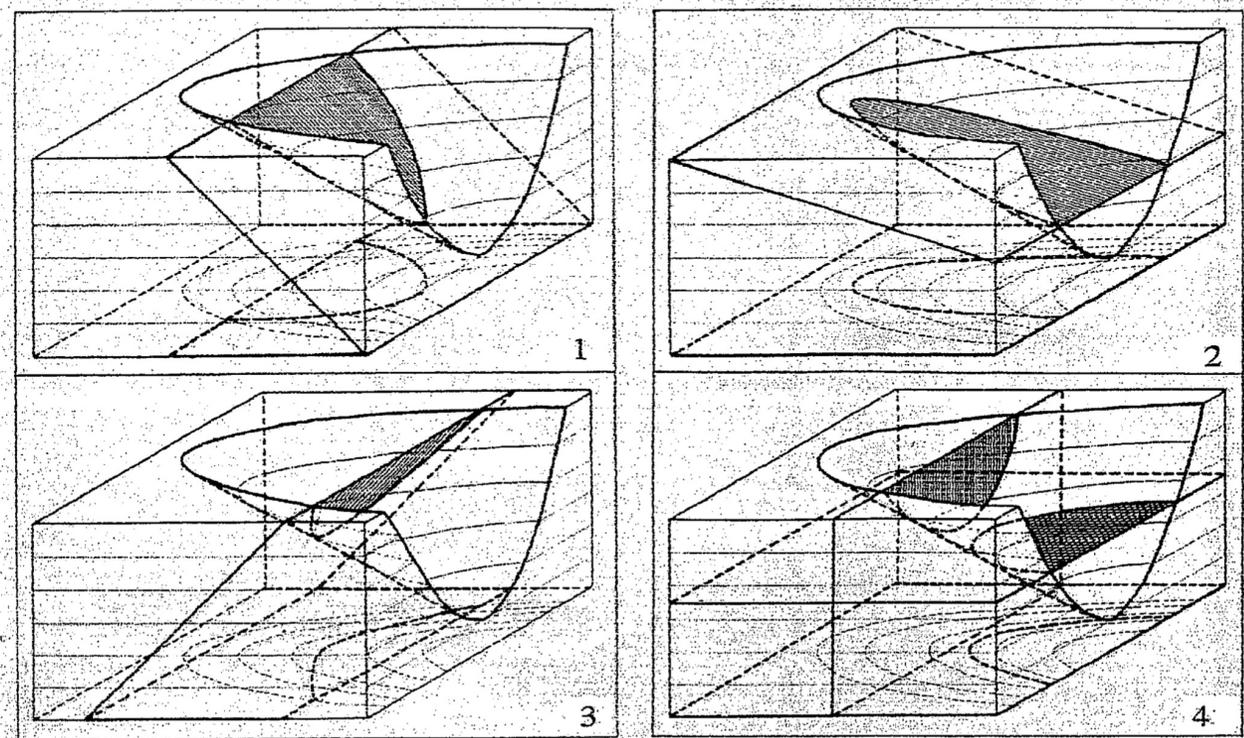
## I limiti geologici: stratigrafici e tettonici

Ora un po' di esercizi visivi...

### NOTE ALLA LETTURA

- Quando il piano immerge dalla stessa parte del pendio (ha, in altri termini, giacitura «a franapoggio»), Con inclinazione maggiore di quella del pendio stesso. La V della linea di affioramento è rivolta dalla parte opposta della V delle isoipse:
- Quando il piano immerge sempre dalla stessa parte del pendio, ovvero a franapoggio, ma con inclinazione minore di quella del pendio stesso., la V della linea di affioramento è rivolta dalla stessa parte della V delle isoipse, ma è chiusa.
- Quando il piano immerge dalla parte opposta al pendio, ovvero è a reggipoggio, la V della linea di affioramento è rivolta dalla stessa parte della V delle isoipse, ma è aperta.

A questi casi principali se ne possono aggiungere due particolari, ma frequenti, assai semplici da visualizzare: se il piano orizzontale, la sua linea di affioramento coincide con una isoipsa; se il piano è verticale la sua linea di affioramento è una linea retta, che attraversa l'isoipse



GRAZIE PER L'ATTENZIONE