

Foliazioni

Foliazioni e lineazioni

Rocce deformate a livelli crostali medi e profondi sono caratterizzate da:

- deformazione duttile e piegamento, piuttosto che faglie;
- trasformazioni metamorfiche, formazione di nuovi minerali, riorientazione dei minerali esistenti;
- formazione di nuove strutture planari (foliazioni) e lineari (lineazioni) all'interno della roccia.

Foliazione

- Una foliazione è un'insieme di superfici planari prodotte in una roccia a seguito di un processo deformativo.
- "Foliazone" è un termine molto generale che comprende qualsiasi tipo di superficie o discontinuità (es. scistosità, clivaggio, ecc.). Una foliazione è un'anisotropia nella roccia e spesso le rocce si fratturano facilmente lungo queste superfici.
- Una roccia può contenere una o più foliazioni, sono nominate progressivamente dalla più vecchia alla più giovane con: S1, S2, S3, ecc.. La stratificazione (non è una foliazione in quanto è di origine primaria e non legata ad un processo deformativo) è nominata S0.

N.B. Casi particolari di foliazioni parallele alla stratificazione legate non ad una deformazione, ma al carico litostatico dei sedimenti sovrastanti.

Foliazioni



Tipi di foliazioni

Una foliazione può essere:

- penetrativa, cioè molto fitta ed interessare tutta la roccia;
- non penetrativa (anche detta "spaziata"), se le superfici sono tra loro ad una certa distanza. Tra due superfici adiacenti la roccia non risulta deformata.

Questa classificazione necessita di definire inizialmente una scala di osservazione: una foliazione può essere penetrativa (o spaziata) in affioramento e non penetrativa (oppure non spaziata) alla scala del campione a mano.

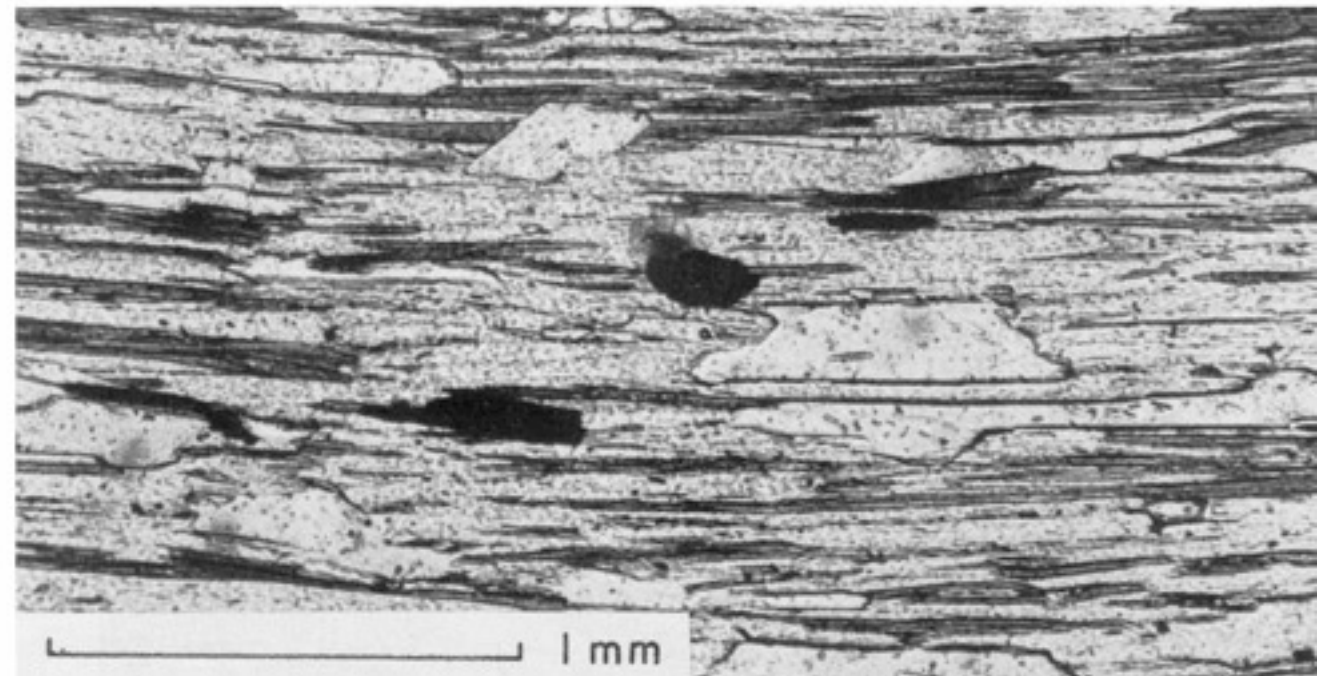
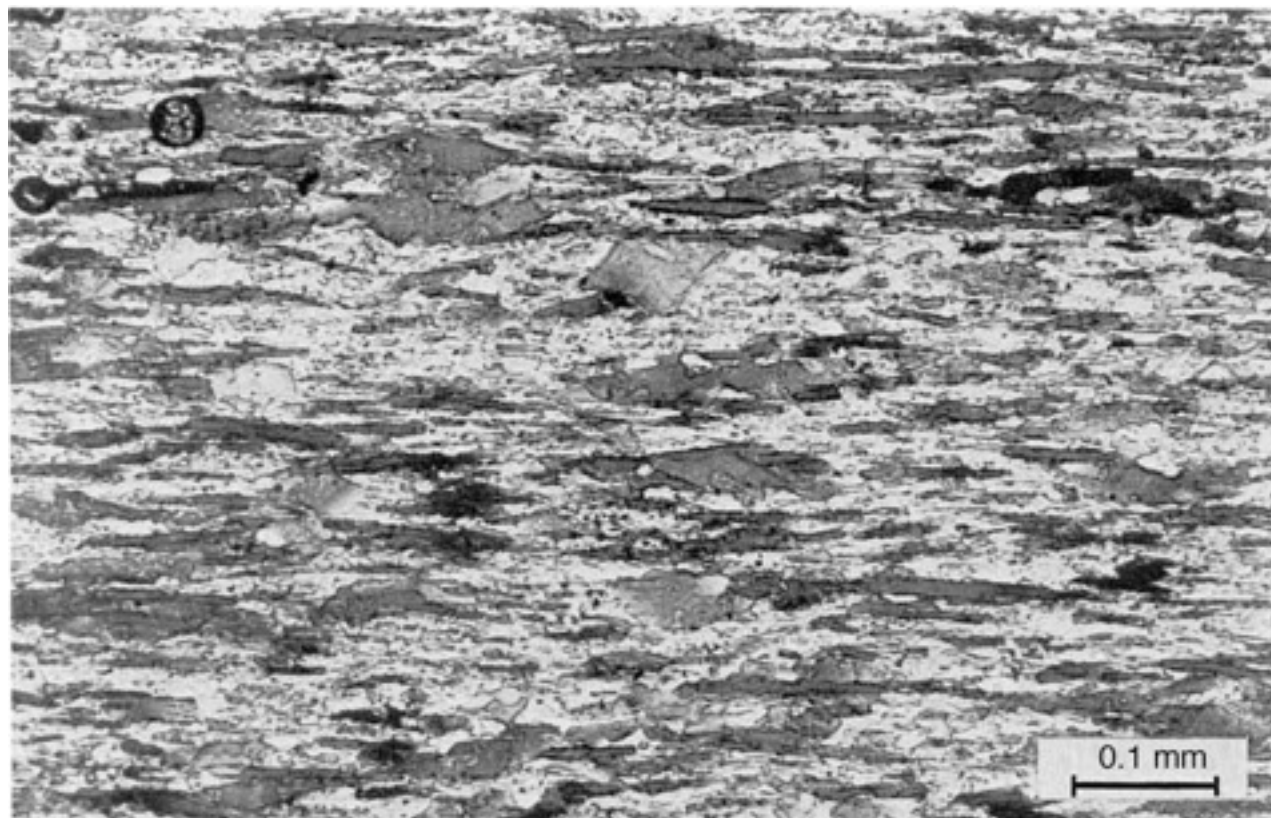
Classificazione delle foliazioni

Una foliazione può essere classificata come:

- Clivaggio (dall'inglese *cleavage*), termine che comprende vari tipi di superfici che si sviluppano a basso grado metamorfico; ulteriormente distinguibile:
 - Clivaggio ardesiaco (slaty cleavage);
 - Clivaggio di crenulazione;
 - Clivaggio di dissoluzione;
 - Clivaggio di frattura;
- Scistosità (dall'inglese *schistosity*), superfici con allineamento di minerali metamorfici visibili a occhio nudo.
- Scistosità gneissica, superficie metamorfica con importanti variazioni composizionali.

Clivaggio ardesiaco (slaty cleavage)

- Si forma in argille deformate a basso grado metamorfico;
- E' un allineamento di minerali metamorfici (di solito muscovite) di dimensioni non osservabili a occhio nudo;
- Caratteristico di ardesie (es. lavagne) e filladi

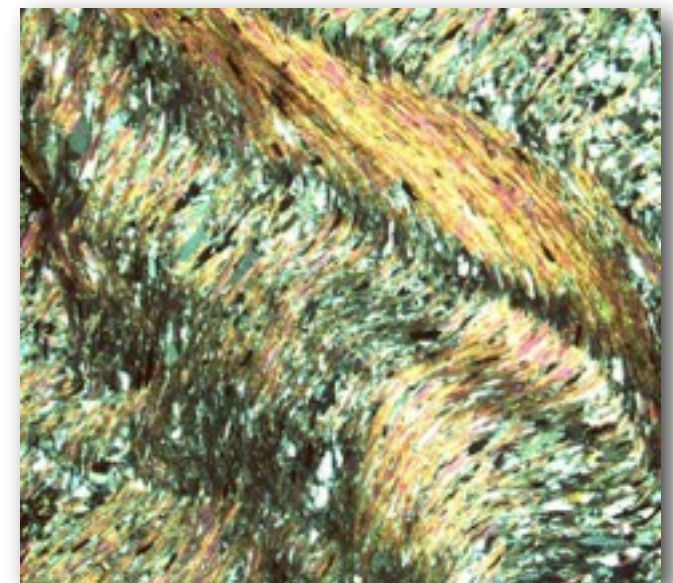
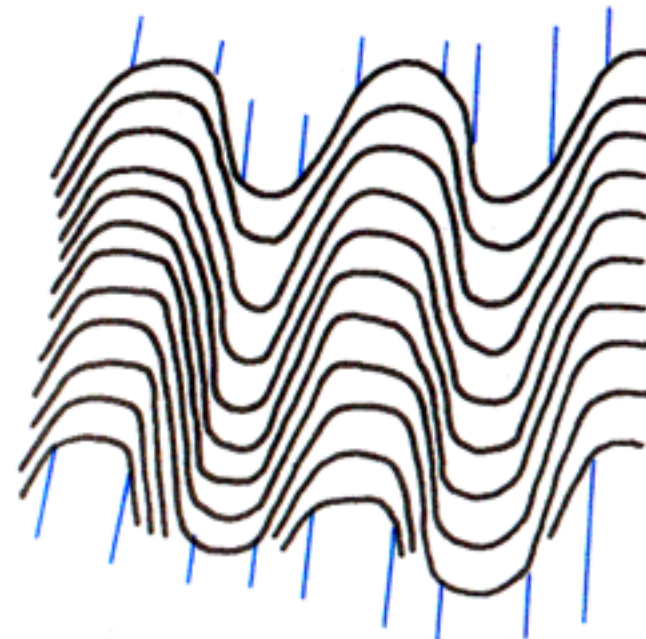
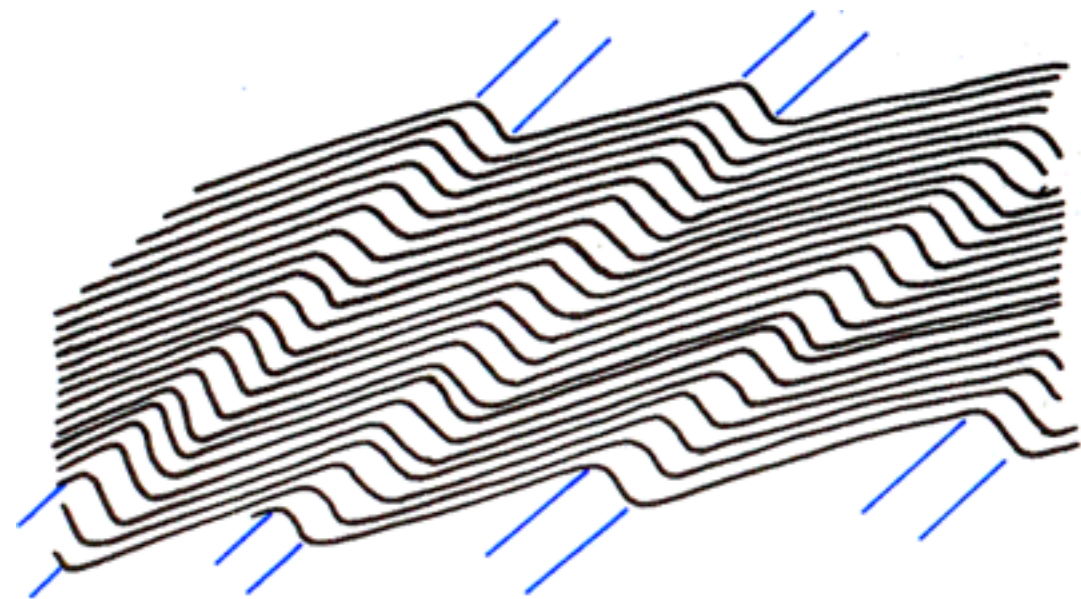


Clivaggio ardesiaco (*slaty cleavage*)



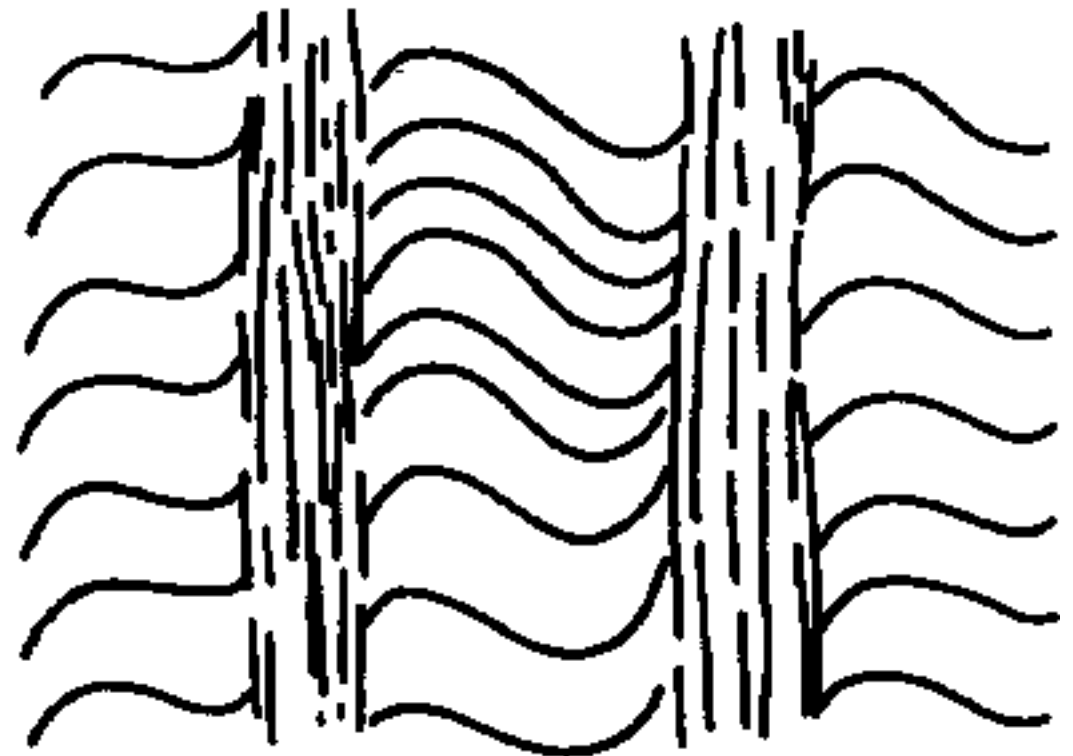
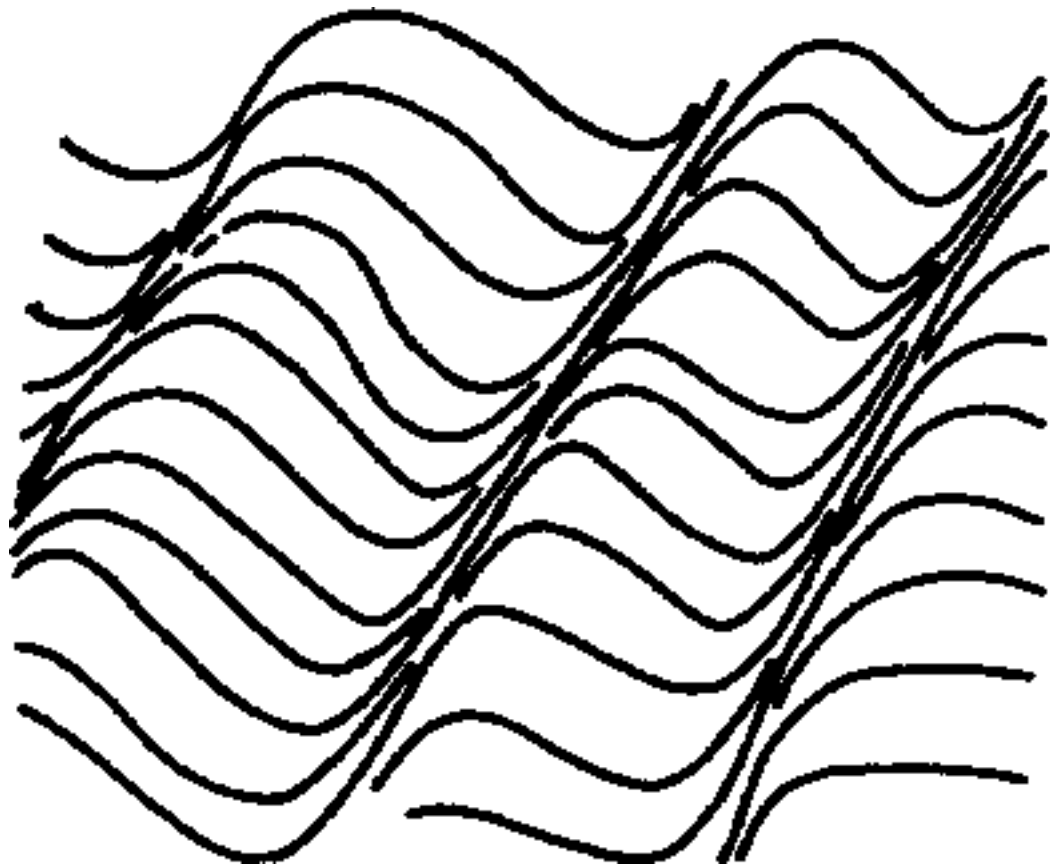
Clivaggio di crenulazione

- Legato alla presenza di pieghe a piccola scala (cm-mm), che ripiegano una preesistente foliazione;
- Se i piani assiali sono paralleli si ha diminuzione di volume nei fianchi delle micropieghe. Nei fianchi si ha dissoluzione dei minerali più facilmente solubili (es. quarzo) e relativo arricchimento di minerali insolubili (es. muscovite).
- Si sviluppa una variazione composizionale nella roccia determinata dall'allineamento dei fianchi delle micropieghe.

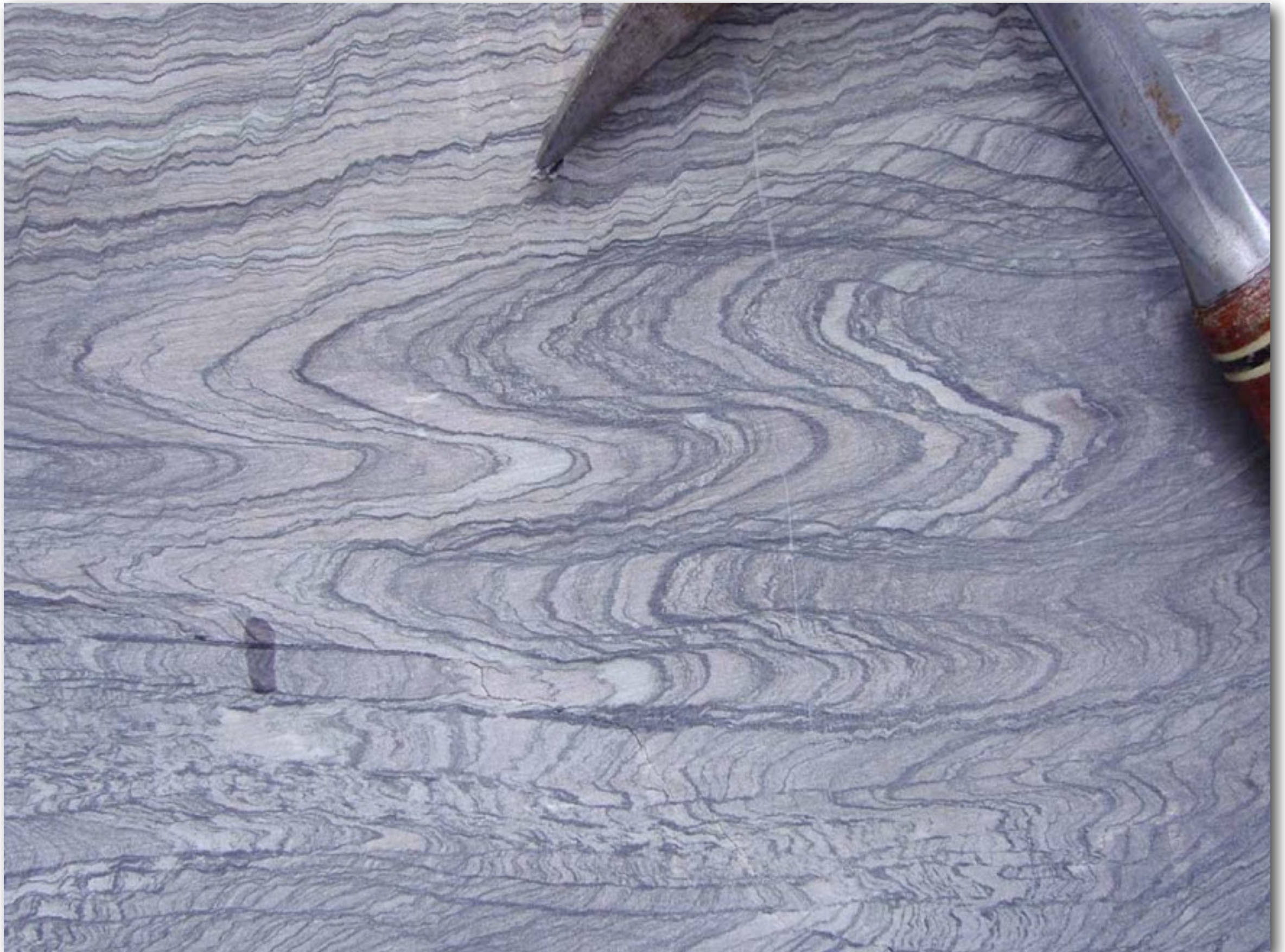


Clivaggio di crenulazione

- Se la deformazione è intensa non si osservano più minerali piegati, ma minerali ora completamente ruotati, allineati e ad alto angolo con la vecchia foliazione. Si può avere dissoluzione (vedi oltre).
- Se contemporaneamente si ha crescita di nuovi minerali visibili a occhio nudo si parla di scistosità di crenulazione.



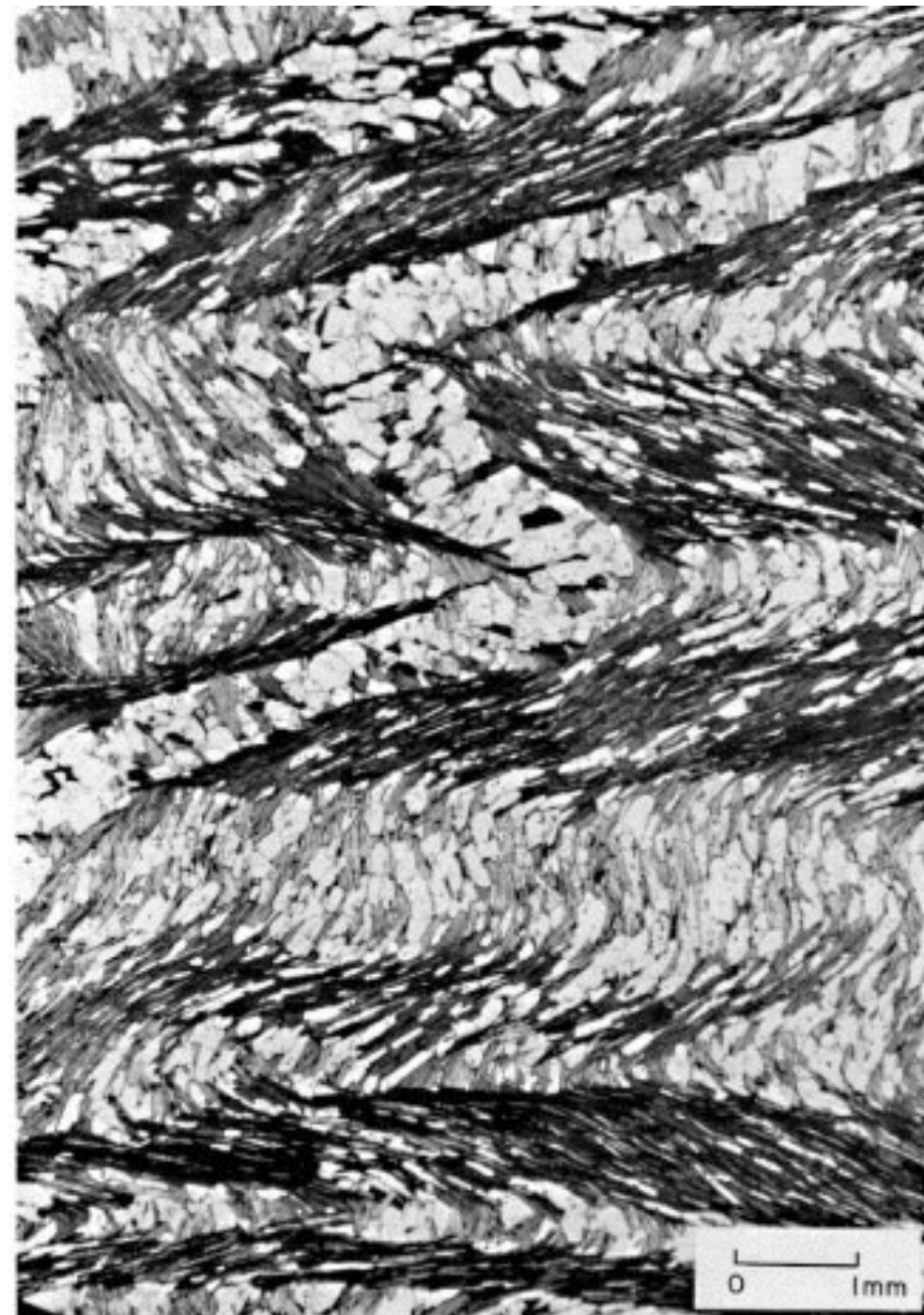
Clivaggio di crenulazione



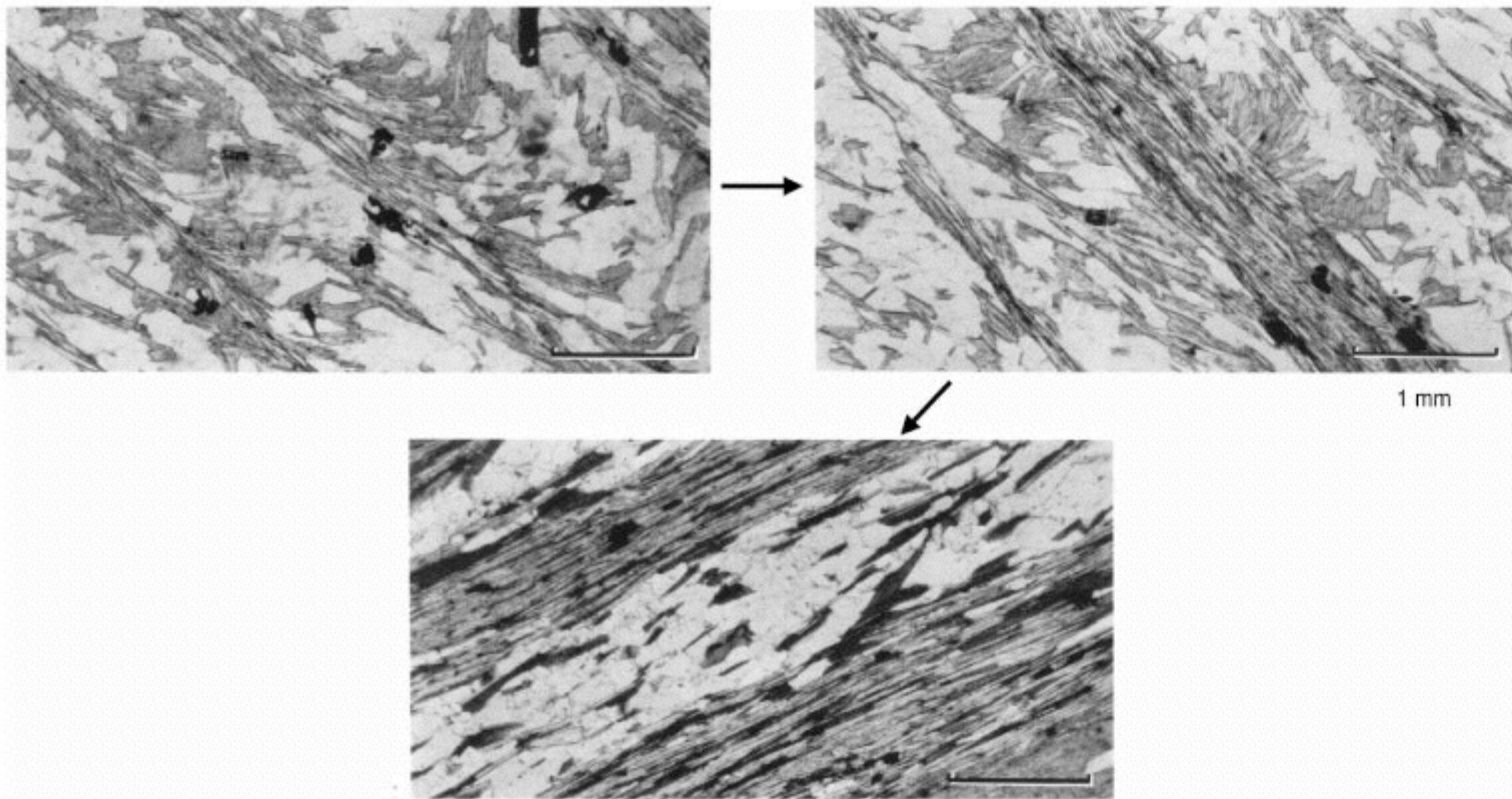
Clivaggio di crenulazione



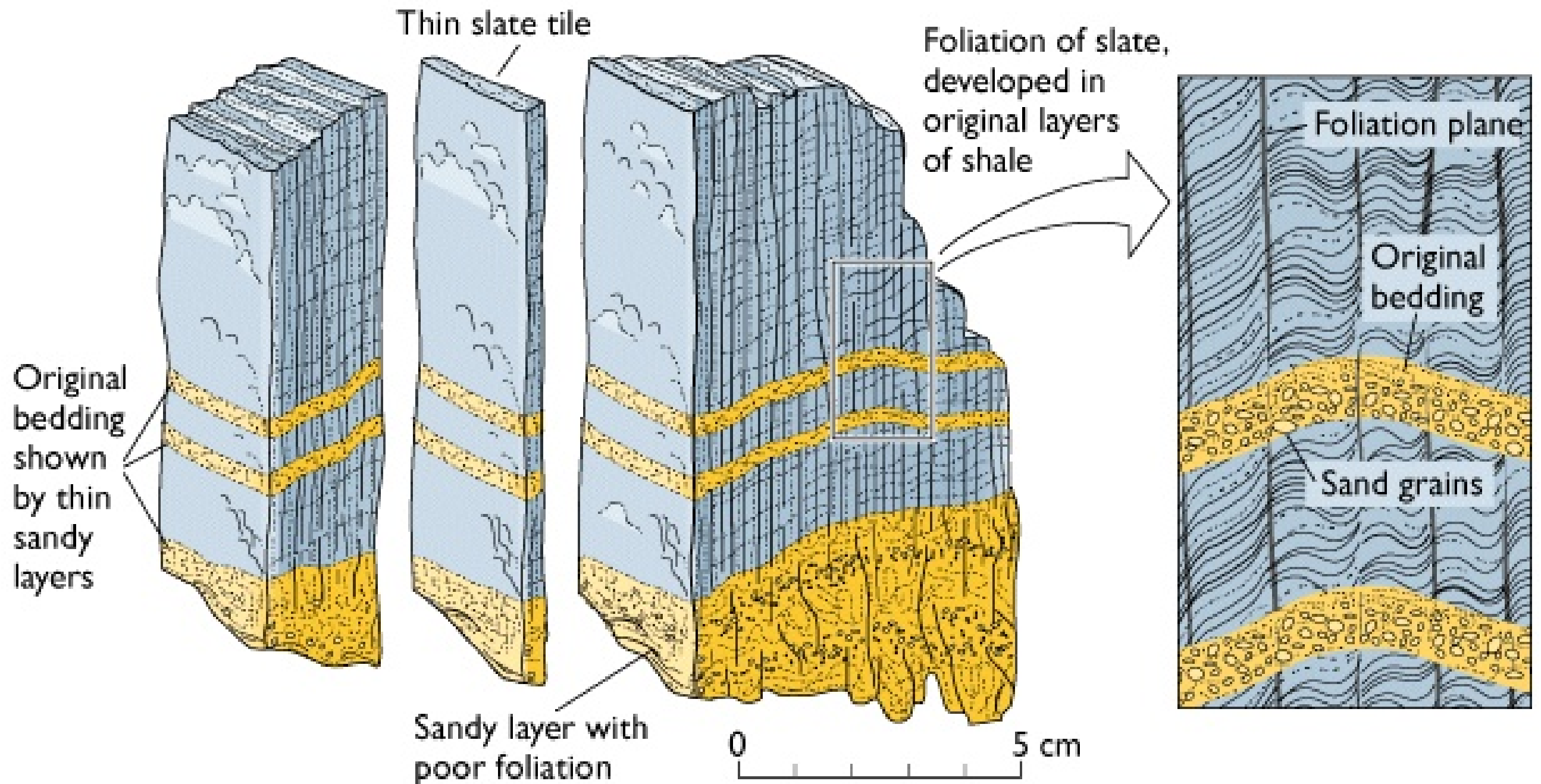
Clivaggio di crenulazione



Clivaggio di crenulazione

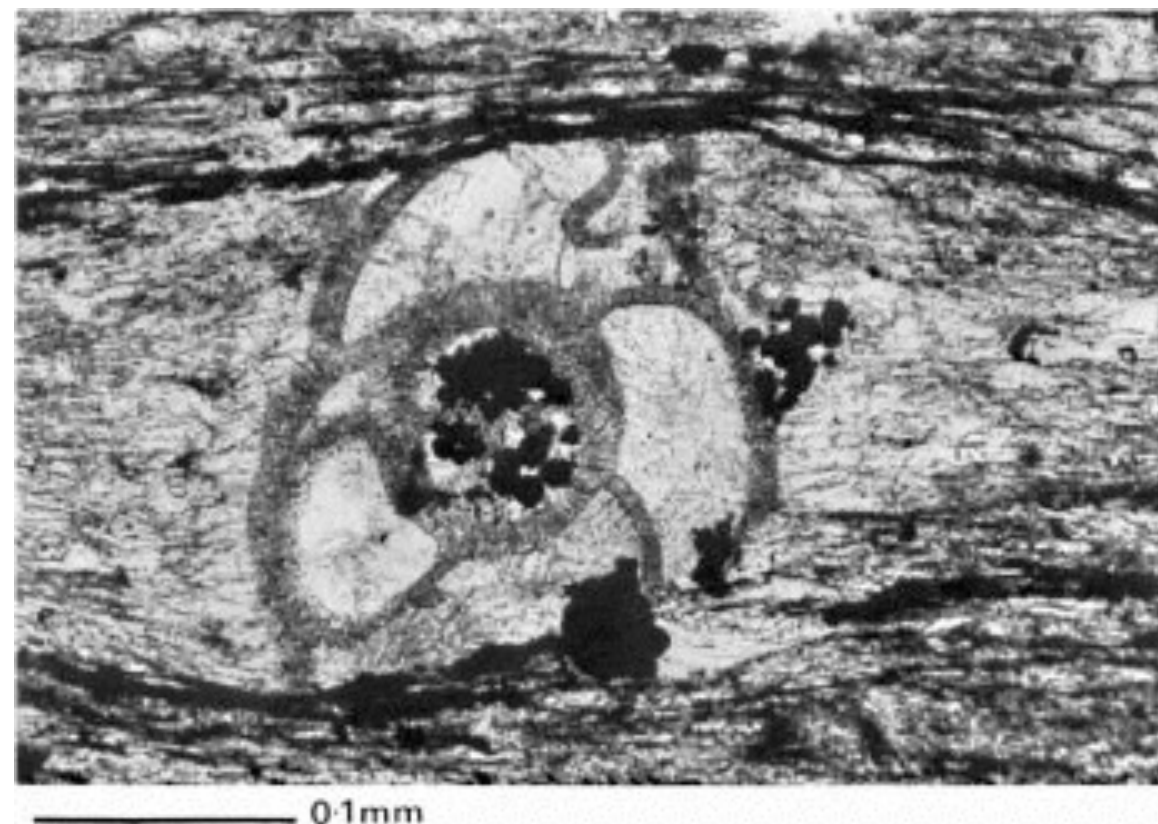


Clivaggio di crenulazione



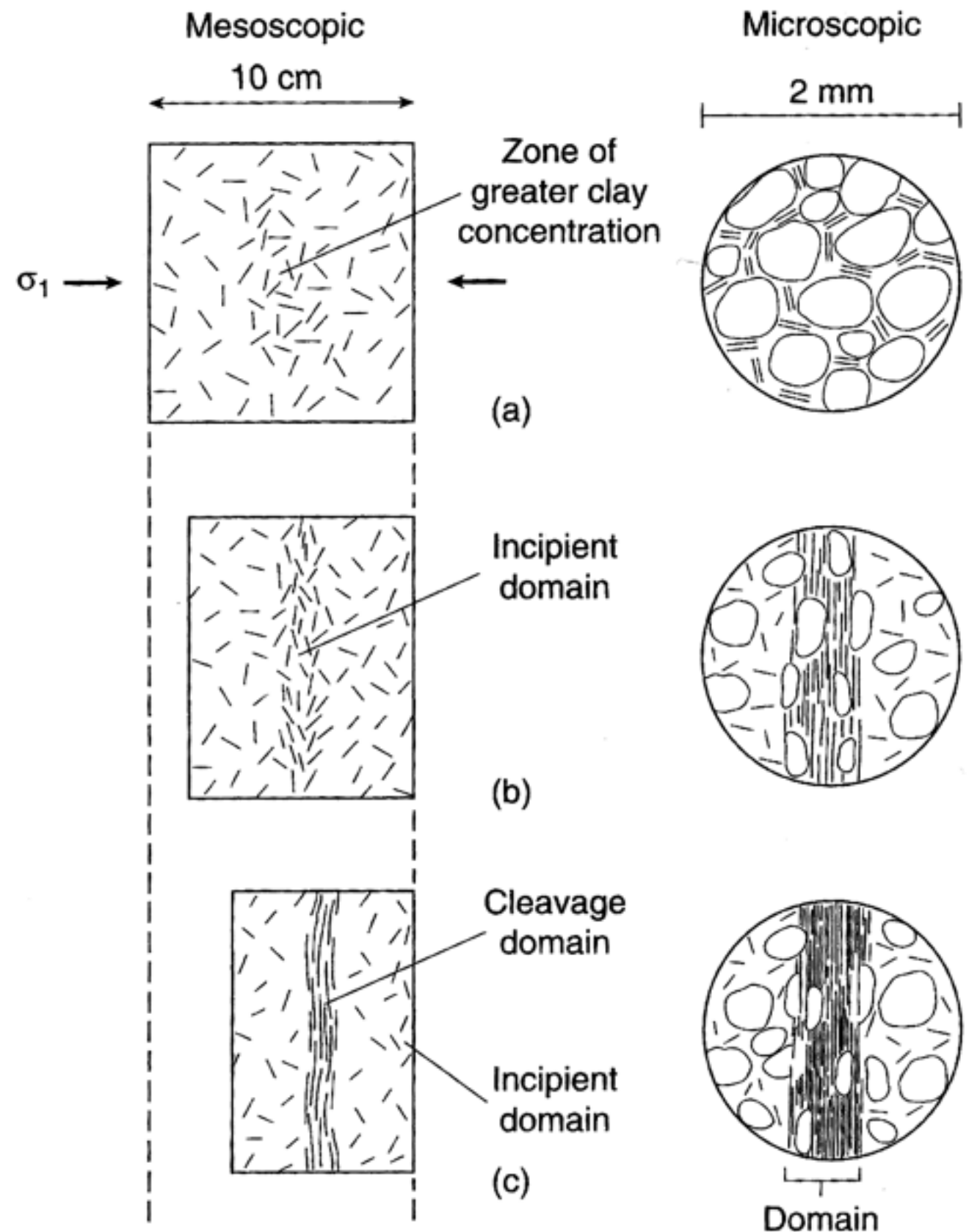
Clivaggio di dissoluzione

- Avviene soprattutto in rocce carbonatiche in cui si ha facilmente dissoluzione e riprecipitazione di calcite;
- Si ha dissoluzione su superfici ortogonali a s_l e riprecipitazione lungo superfici parallele a s_l . Le superfici di dissoluzione sono dette stiloliti o giunti stilolitici e sono arricchite in minerali insolubili (minerali argillosi, ossidi, ecc.)

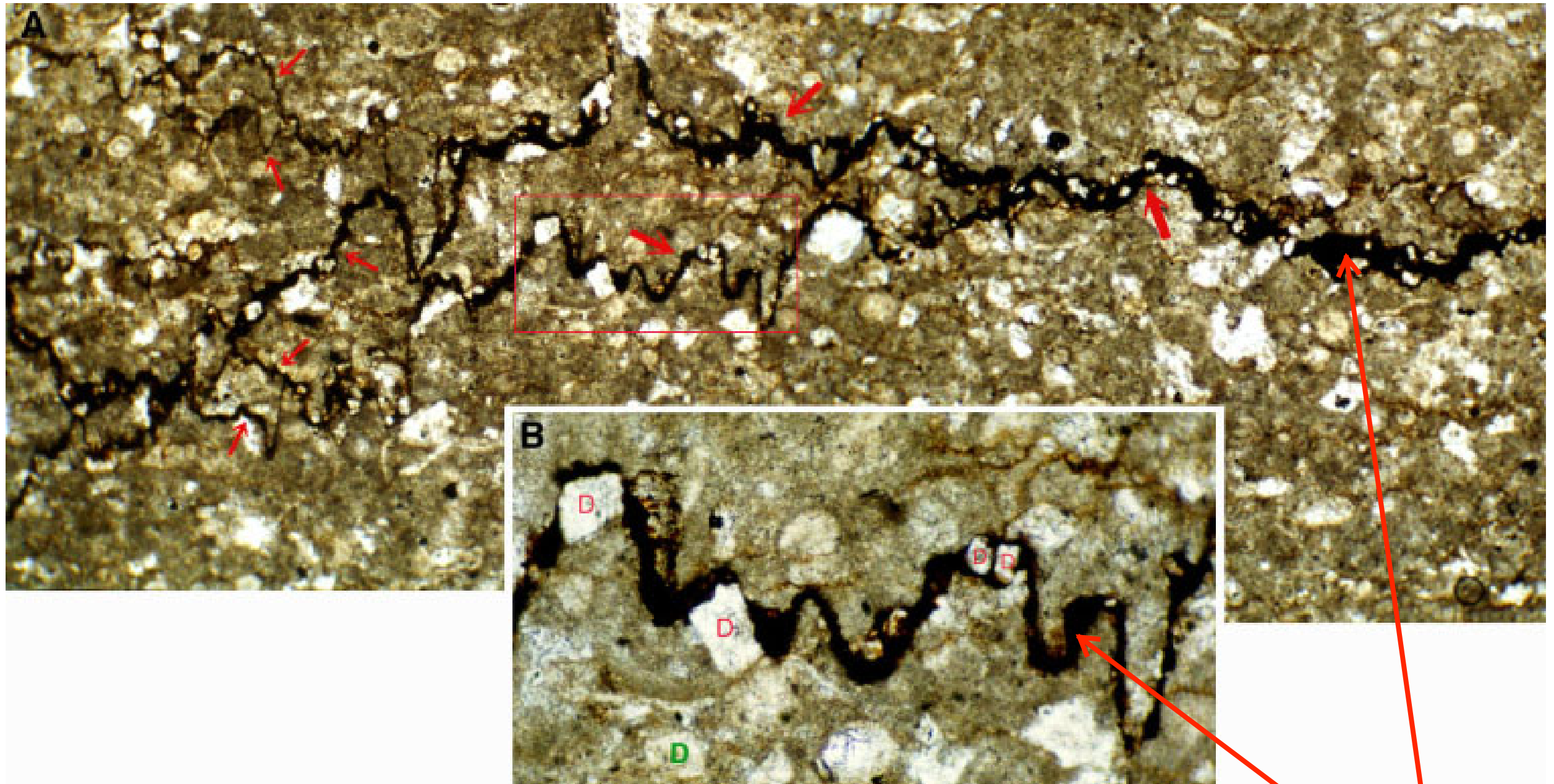


Clivaggio di dissoluzione

- Sviluppo progressivo di un clivaggio di dissoluzione



Clivaggio di dissoluzione - stiloliti



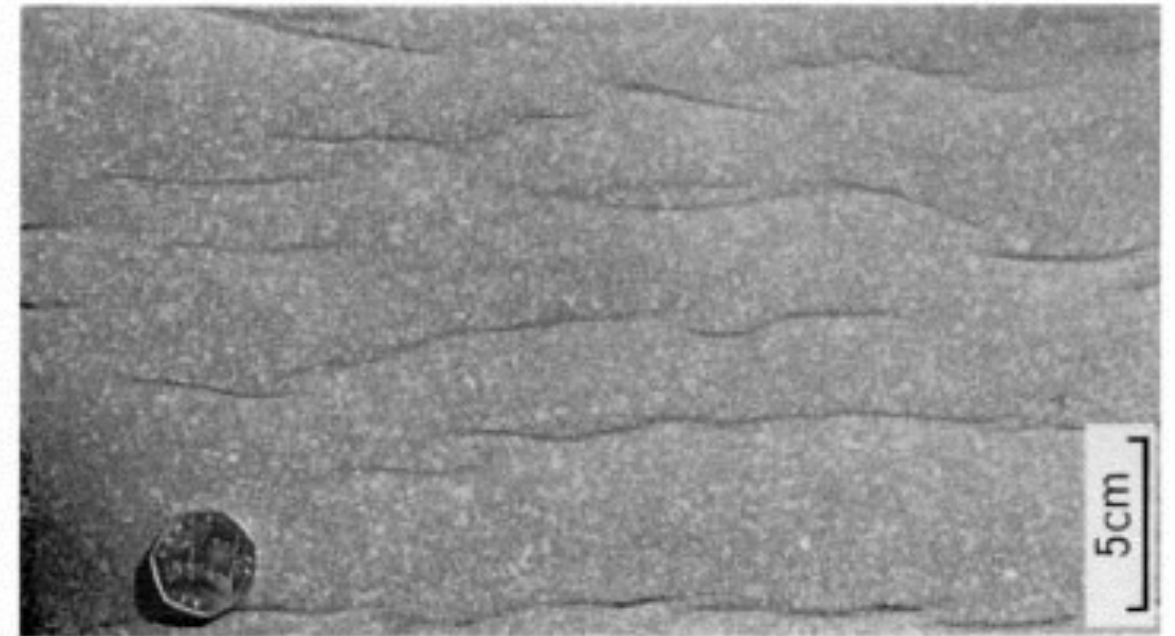
stiloliti

Clivaggio di dissoluzione - stiloliti

stilolite

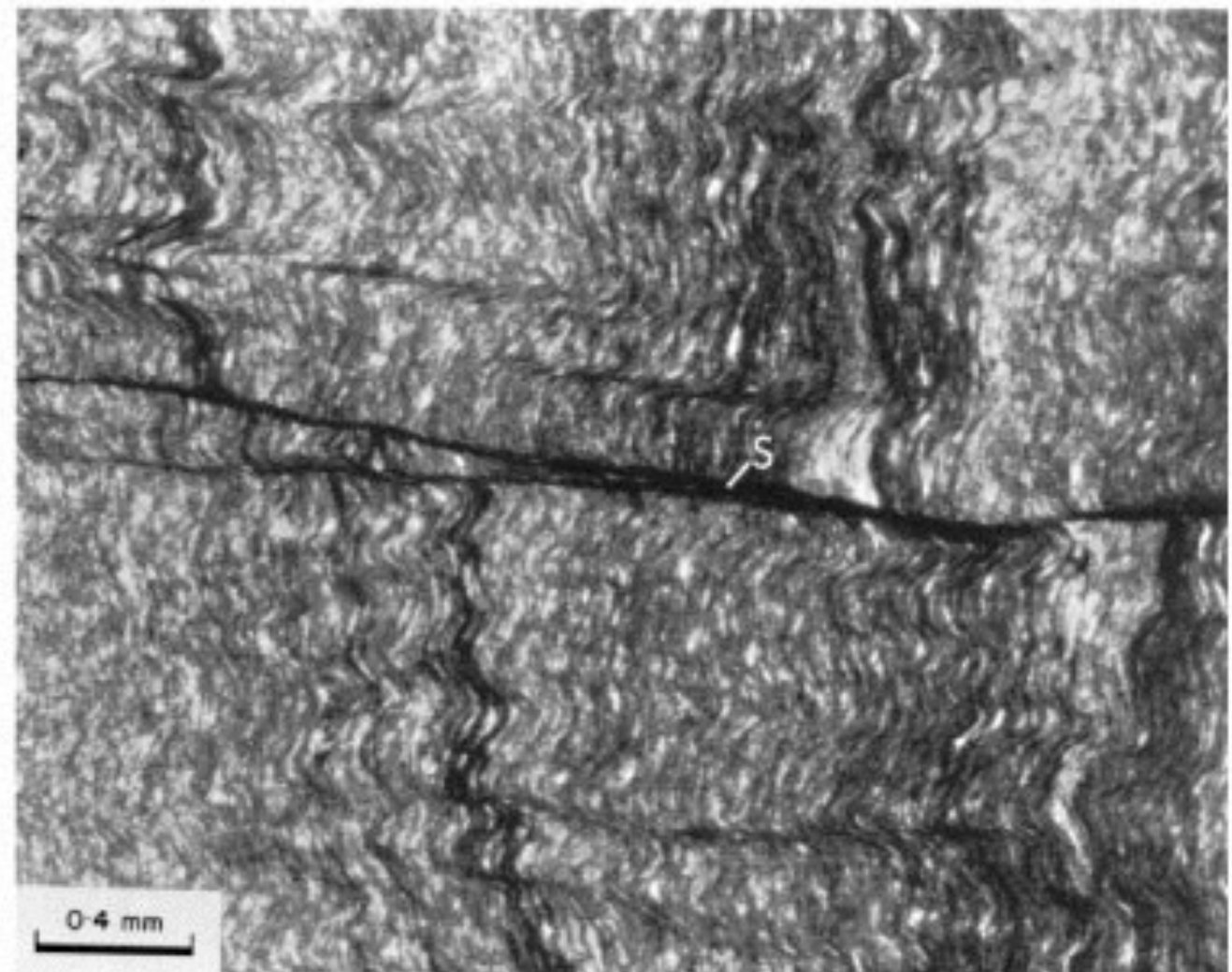
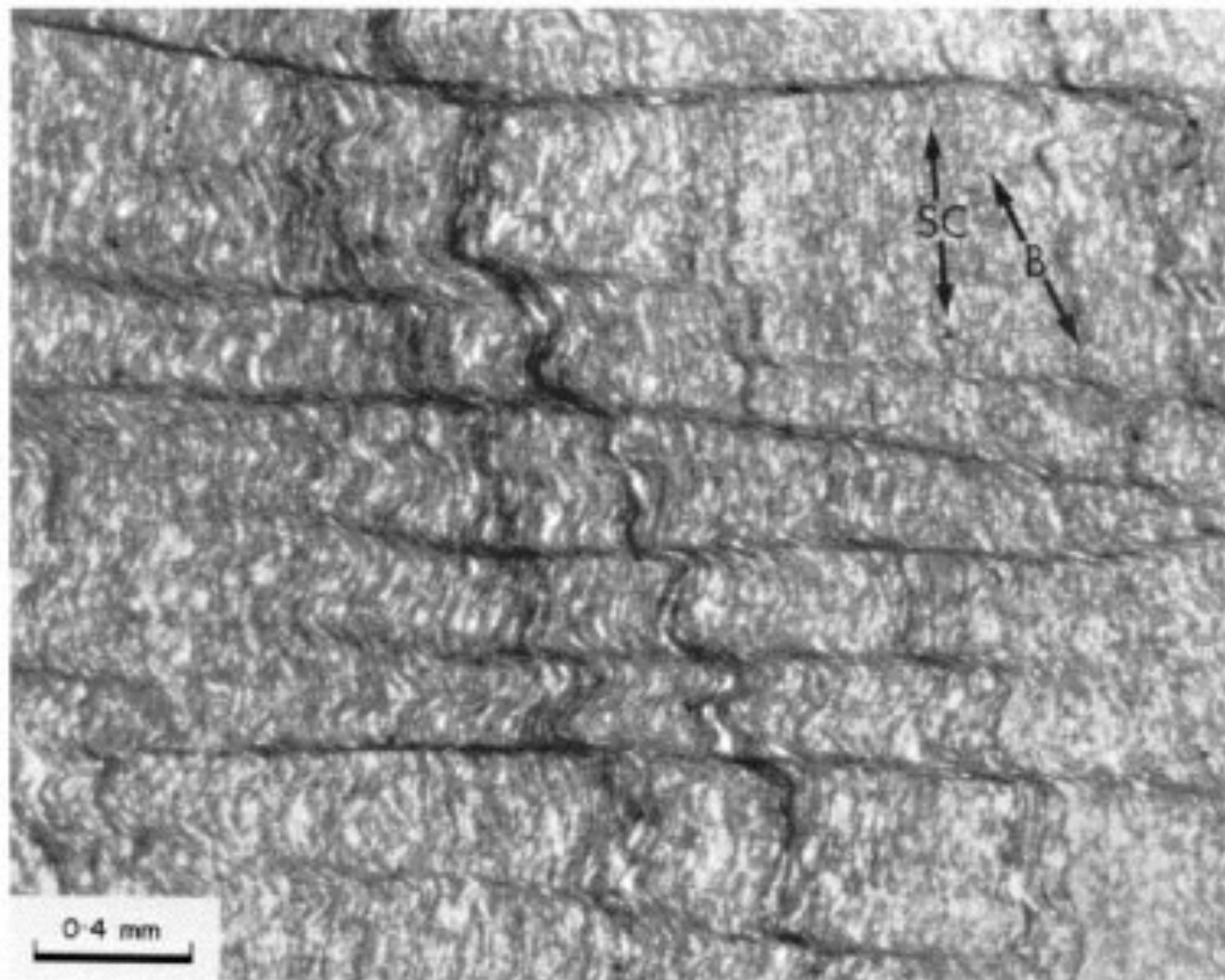


Clivaggio di dissoluzione - stiloliti



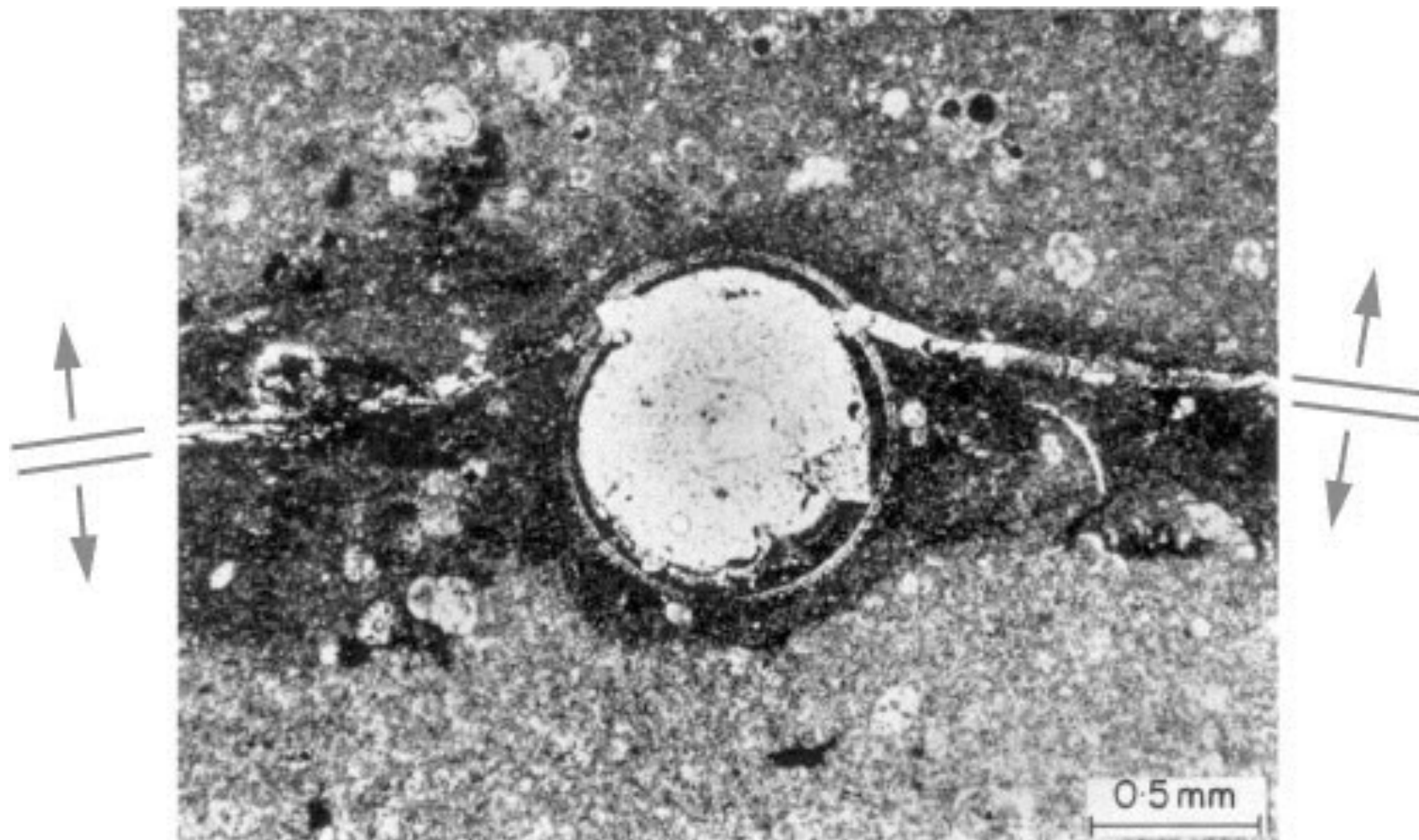
Clivaggio di dissoluzione

- clivaggio di crenulazione in filladi che evolve in clivaggio di dissoluzione



Clivaggio di frattura

- Formazione di un'insieme di fratture parallele, lungo cui si può avere movimento oppure no;
- Si forma in livelli crostali superficiali in rocce competenti (arenarie, ecc.)



Clivaggio di frattura



Clivaggio di frattura

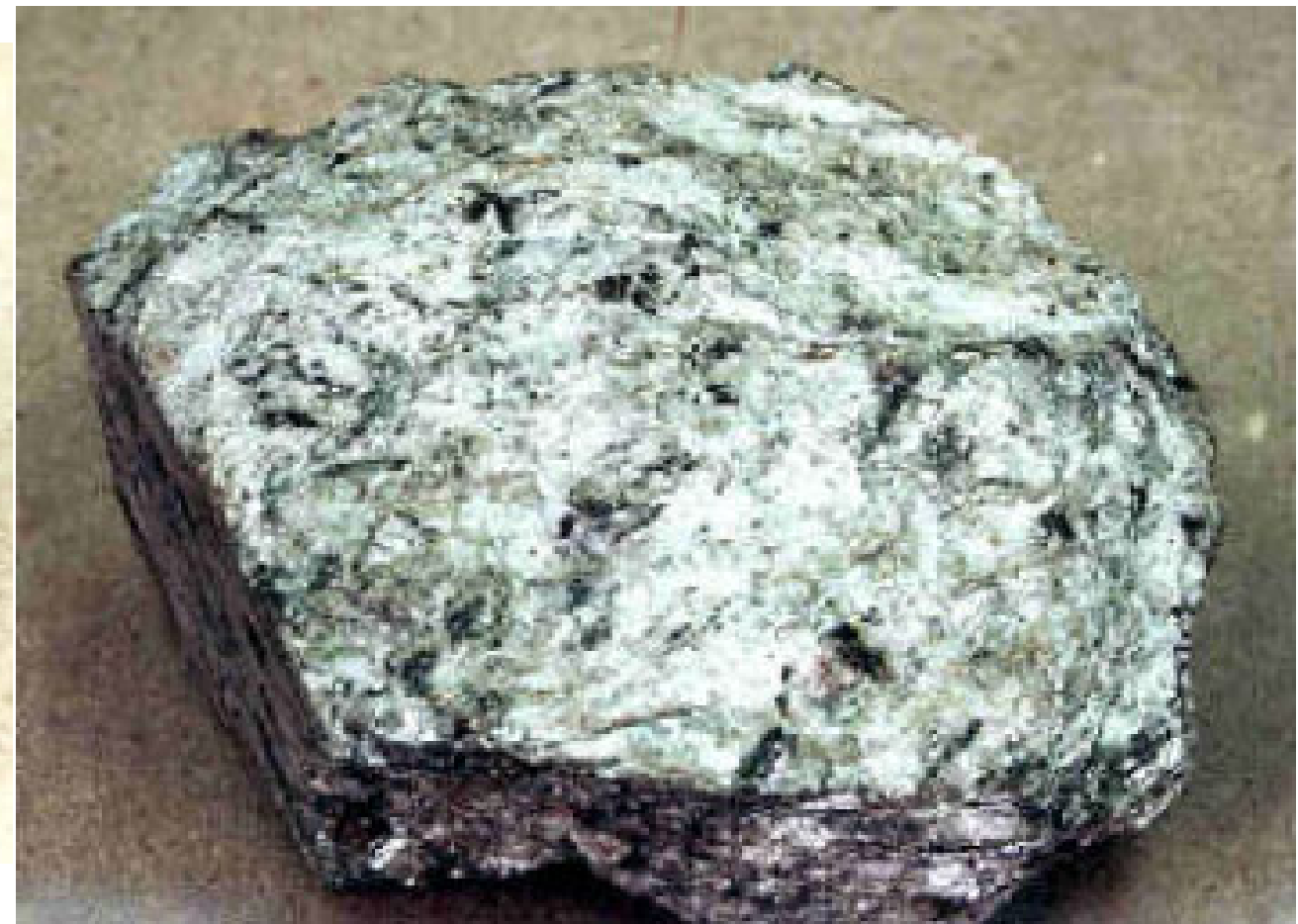
ATTENZIONE!!!

- Tutti i tipi di foliazione visti (slaty cleavage, clivaggio di crenulazione, di dissoluzione, scistosità, ecc.) producono anisotropie e discontinuità lungo cui la roccia può facilmente perdere di coesione e rompersi (anche solo a seguito dell'azione di agenti atmosferici);
- Qualsiasi superficie di foliazione può quindi evolvere in una superficie di frattura;
- Nella maggior parte dei casi che quello che oggi si presenta come un clivaggio di frattura rappresenta un vecchio clivaggio di crenulazione, di dissoluzione o una scistosità.

Scistosità

- Foliazione definita dall'allineamento di minerali di forma planare o tabulare (muscovite, biotite, ecc.) di dimensioni tali da essere visibili a occhio nudo.
- Caratteristica del metamorfismo in facies scisti verdi e anfibolitica;
- Caratteristica in scisti, può essere considerata un'evoluzione dello slaty cleavage o della scistosità di crenulazione a seguito dell'aumento delle dimensioni dei minerali metamorfici.

Scistosità



Scistosità



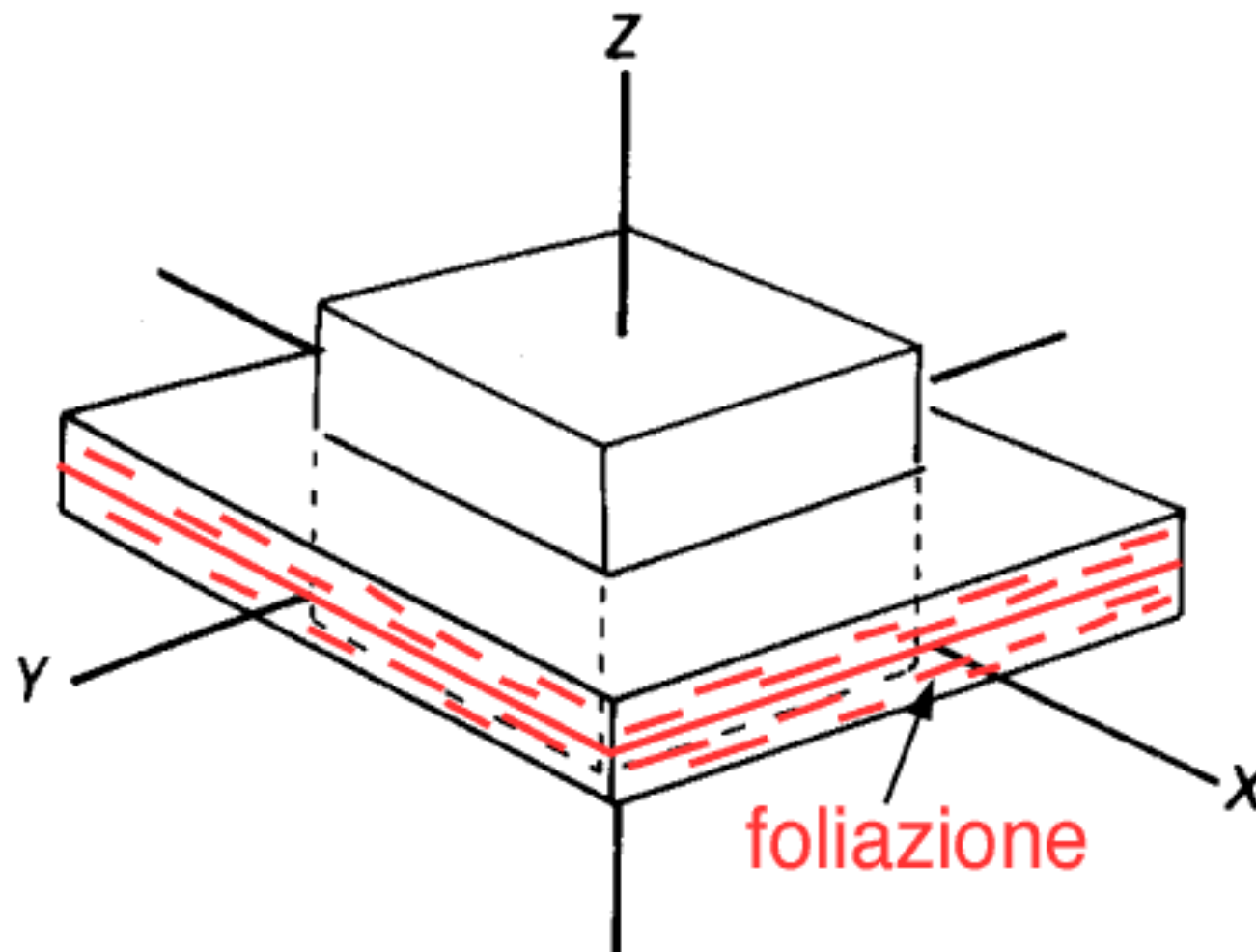
Scistosità gneissica

- E' una scistosità (=minerali visibili a occhio nudo) accompagnata da una importante differenziazione metamorfica (=formazione di livelli a composizione mineralogica differente a seguito di reazioni metamorfiche);
- Caratteristica in gneiss, i minerali hanno una grana molto grossa e spesso la scistosità ha un'andamento "lenticolare" attorno a porfiroclasti di quarzo o feldspati (struttura occhiadina).



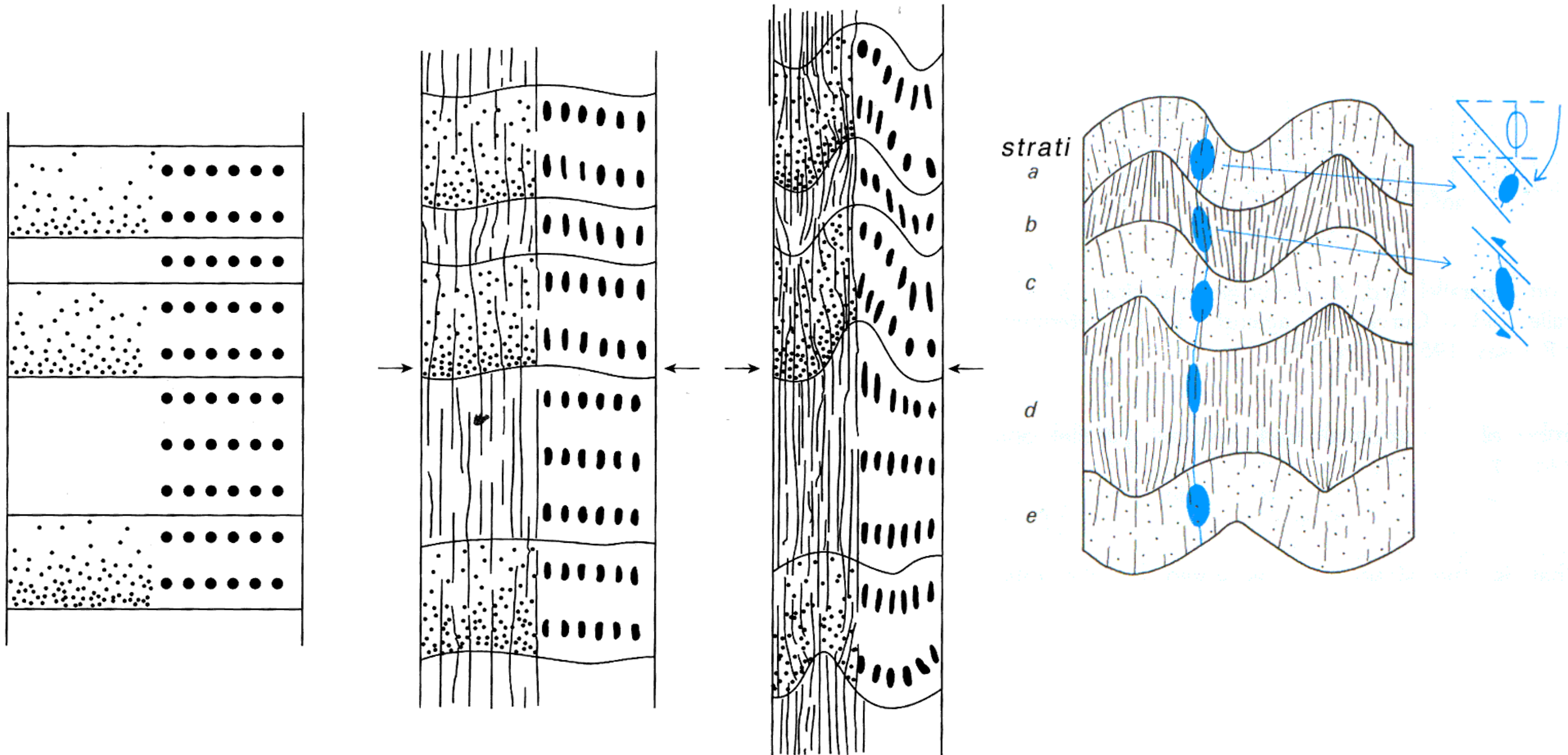
Relazioni tra foliazioni e pieghe

- Solitamente un evento deformativo è accompagnato da contemporanea deformazione (formazione di pieghe, ecc.), sviluppo di foliazioni e da metamorfismo;
- Una foliazione rappresenta il piano X-Y dell'ellissoide della deformazione;



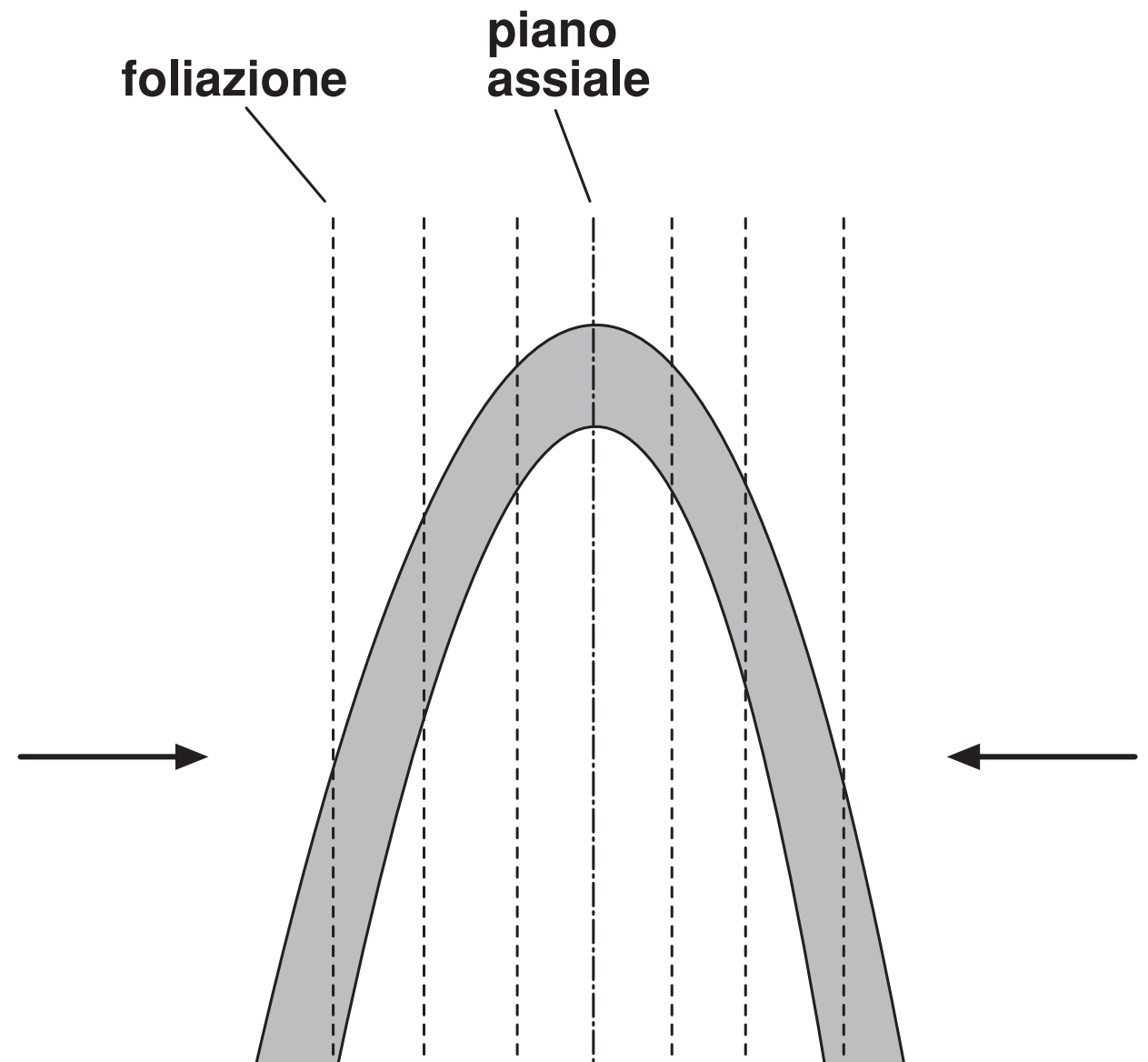
Relazioni tra foliazioni e pieghe

- Formazione di pieghe e relativa foliazione di piano assiale.



Relazioni tra foliazioni e pieghe

- Pieghe e foliazioni originate dal solito evento deformativo hanno semplici rapporti tra loro in quanto una foliazione corrisponde al piano assiale di una piega (è detta “foliazione di piano assiale”).



Foliazione di piano assiale

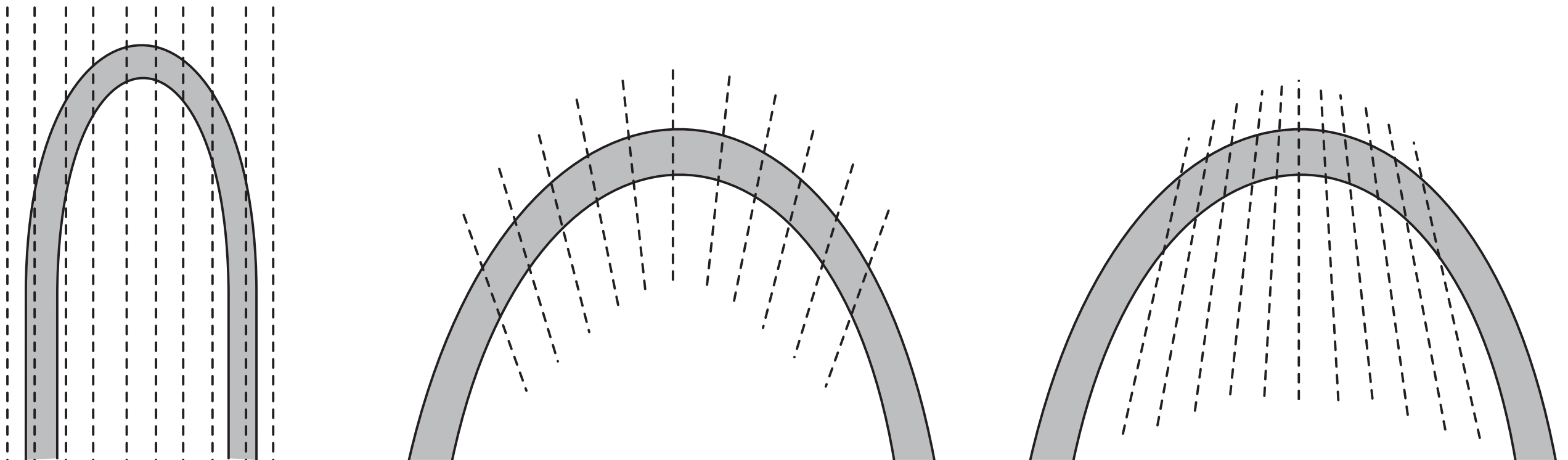


Foliazione di piano assiale



Foliazione di piano assiale

- In aree molto deformate (presenza di pieghe isoclinali) la foliazione corrisponde esattamente al piano assiale;
- in aree meno intensamente deformate la foliazione forma un "ventaglio" che può essere divergente o convergente rispetto al piano assiale della piega.

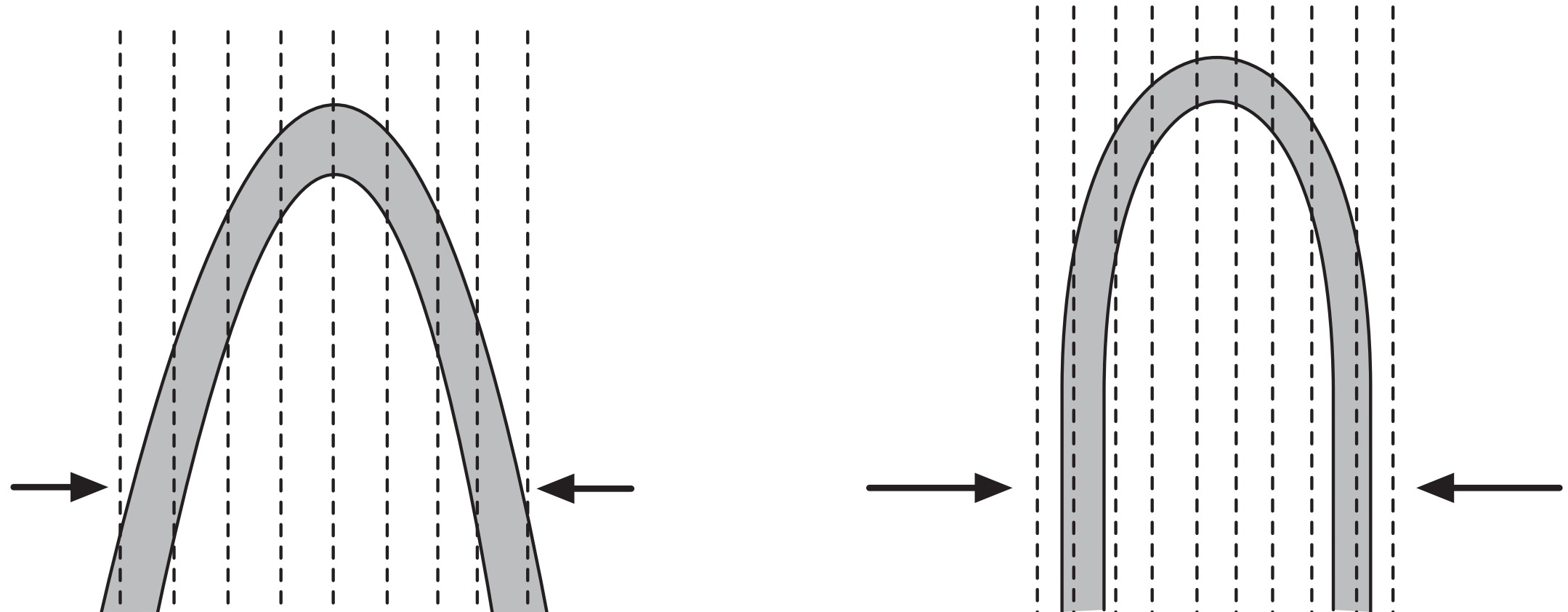


Clivaggio convergente



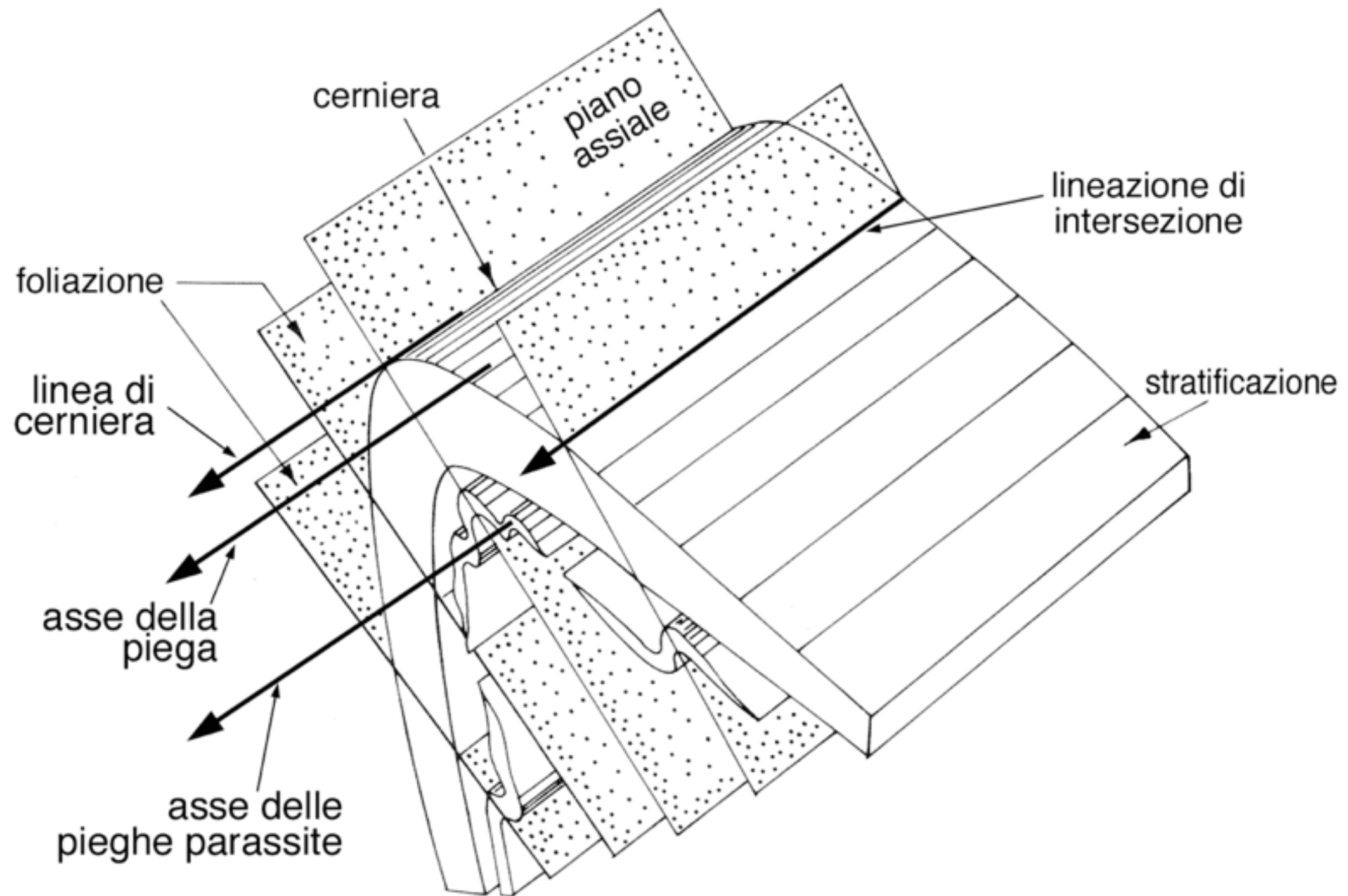
Foliazione e pieghe

- Foliazione e superficie piegata (stratificazione o foliazione più vecchia) sono ortogonali tra loro nella zona di cerniera della piega;
- Foliazione e superficie piegata formano tra loro un angolo molto piccolo nei fianchi della piega. In aree molto deformate (pieghe isoclinali) si ha il parallelismo tra foliazione e superficie piegata.



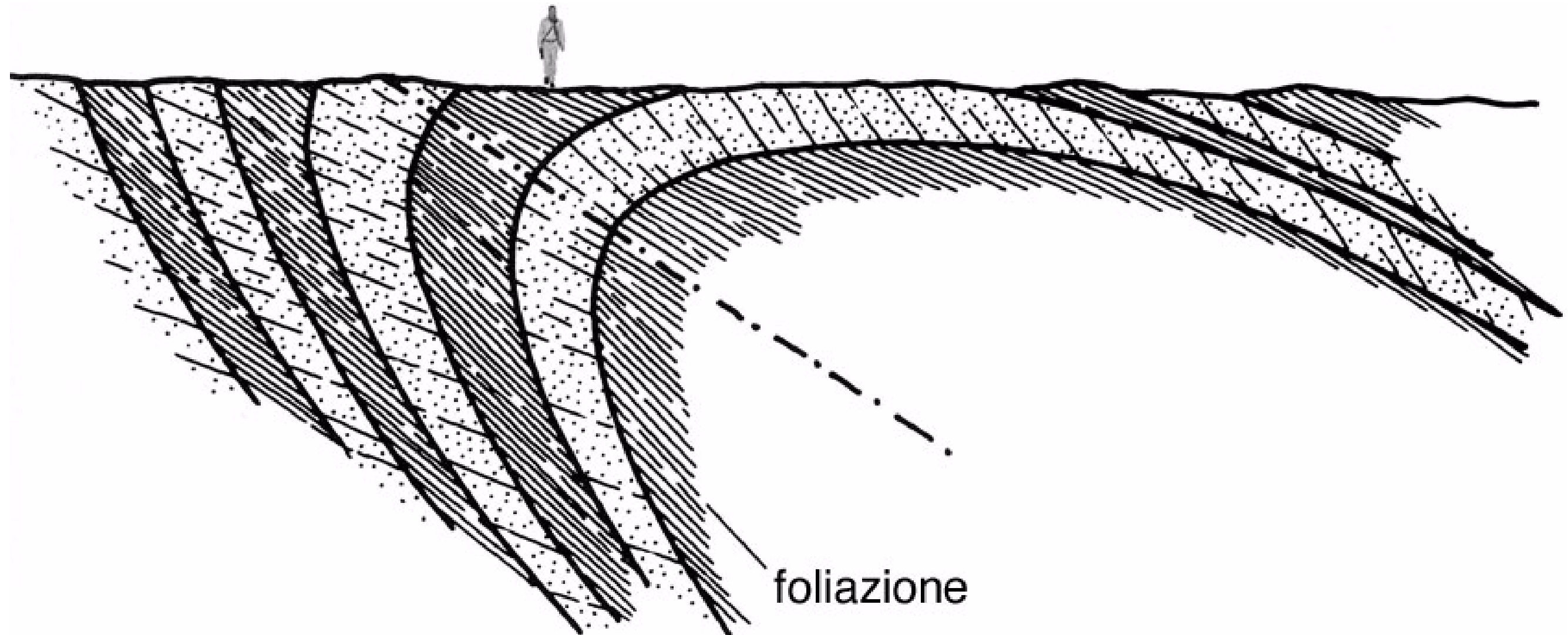
Foliazione e pieghe

- Rapporti tra i vari elementi di una piega



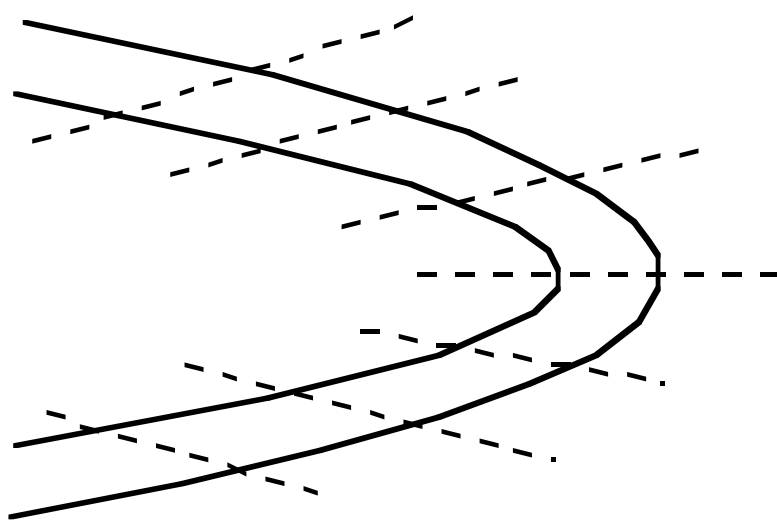
Foliazione e pieghe

- N.B. Se in affioramento osserviamo una foliazione ma non vediamo la piega, è molto probabile che la piega sia di grandi dimensioni (es. alcune decine di km) e che non sia interamente riconoscibile in campagna.

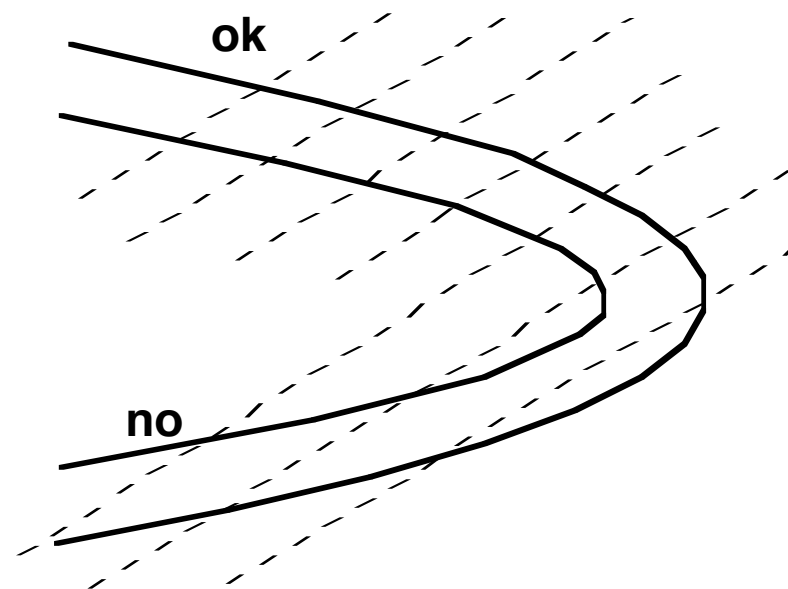


Rapporti tra pieghe, foliazioni

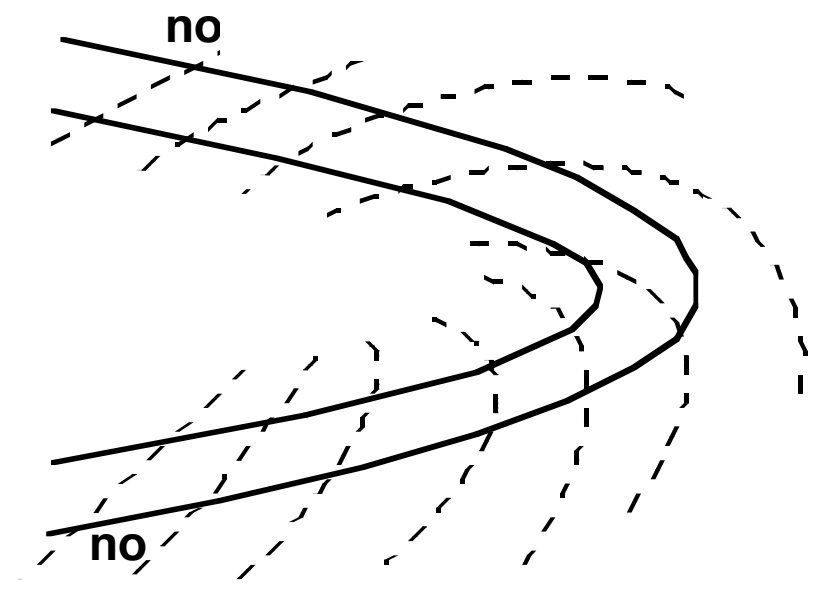
- (a) Foliazione di piano assiale della piega;
- (b) Foliazione successiva alla piega;
- (c) Foliazione precedente al piegamento



(a)



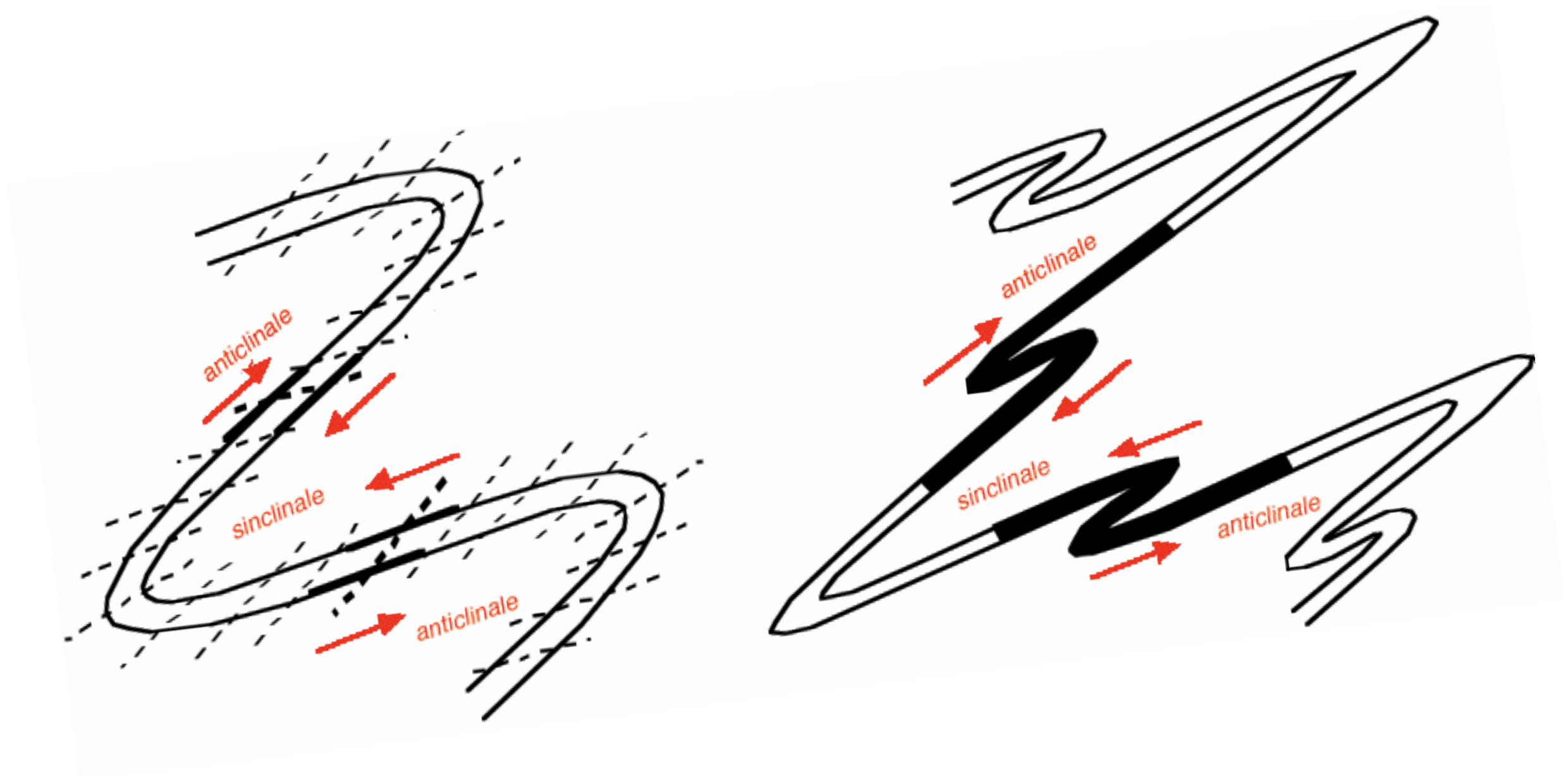
(b)



(c)

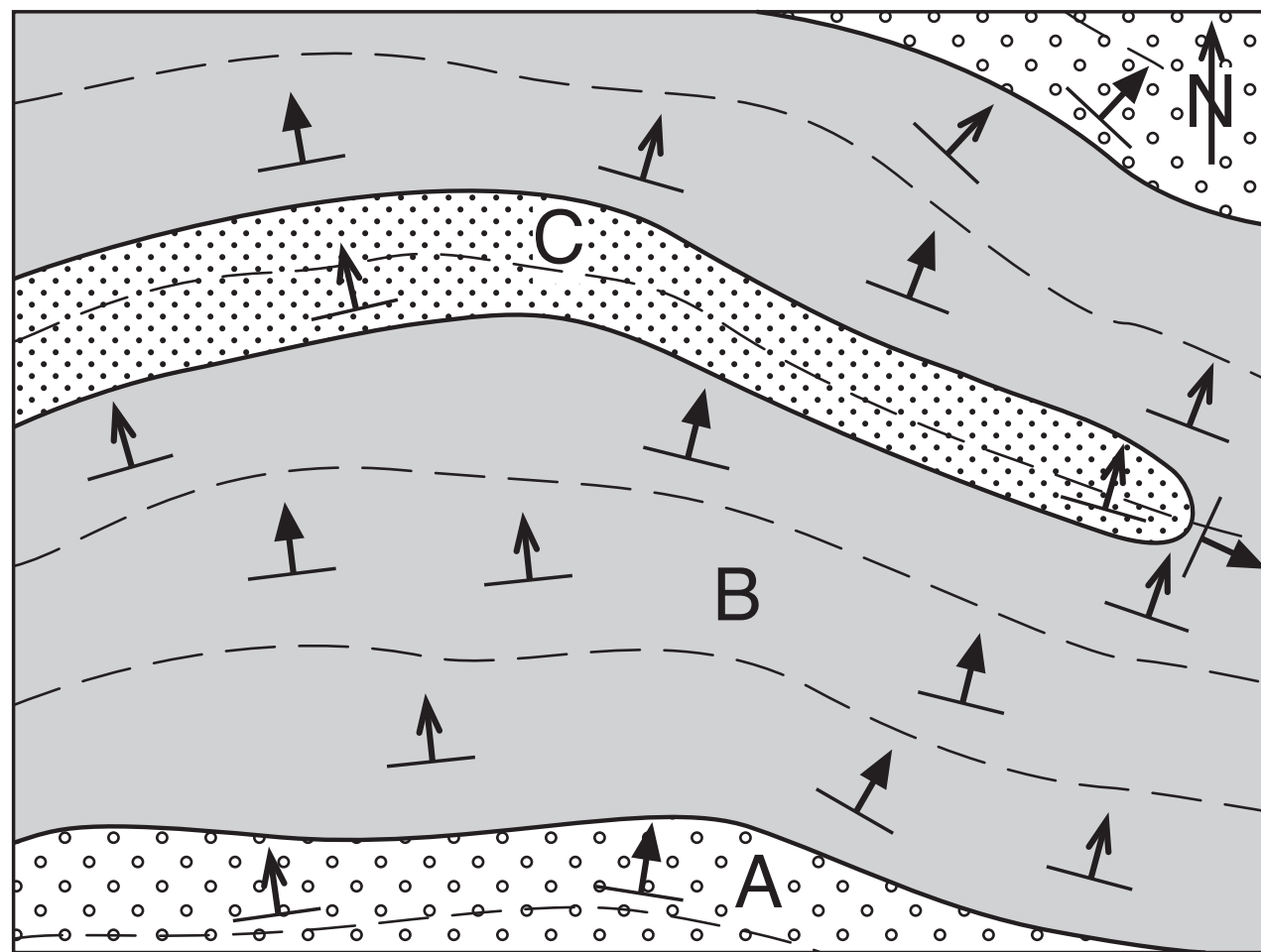
Rapporti tra pieghe, foliazioni

- I rapporti stratificazione/scistosità e l'asimmetria delle pieghe minori ci danno informazioni sulla posizione delle cerniere delle anticlinali e delle sinclinali.

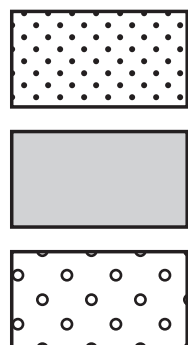


Trasposizione

- Riorientazione di qualsiasi superficie (es. stratificazione) parallelamente al piano assiale di pieghe isclinali.



(a)



C

B

A



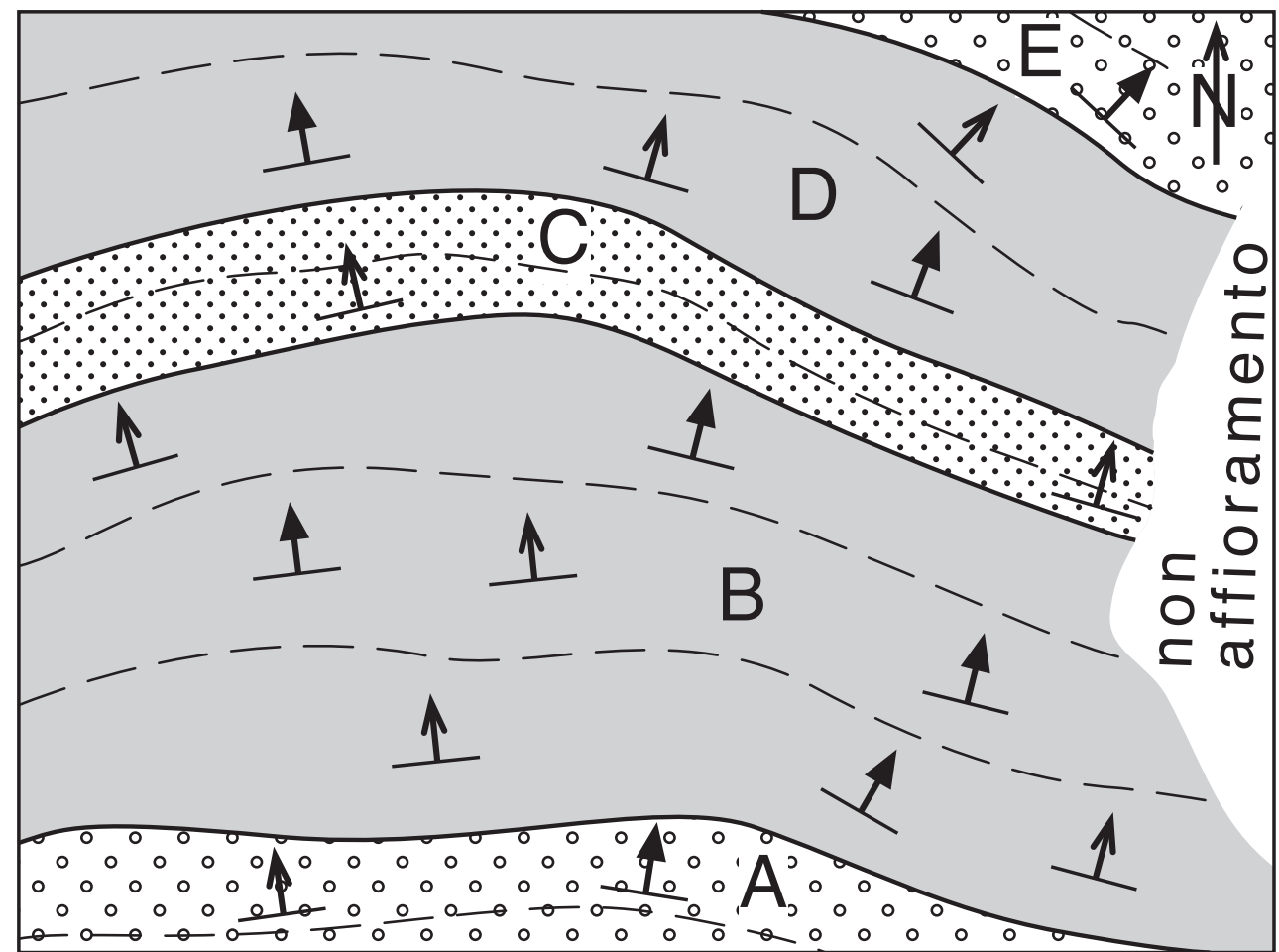
stratificazione



foliazione



traccia della foliazione



(b)

non
affioramento

Trasposizione

- Passando da un'area meno deformata ad una più deformata si assiste al progressivo: sviluppo di pieghe da aperte a isoclinali, sviluppo di una o più foliazioni, riorientazione di qualsiasi superficie .

