

CENNI DI GEOMORFOLOGIA STRUTTURALE

a cura di S. Furlani



I MOVIMENTI DELLA TERRA

In questa lezione parleremo delle forme la cui genesi ed evoluzione è legata principalmente alla struttura geologica, ovvero la litologia, la tettonica (pieghe, faglie, stratificazione, isostasia, movimenti tettonici)

- ✗ Il diastrofismo, pieghe, faglie
- ✗ Horst e graben
- ✗ Le morfostrutture tabulari, monoclinali, a pieghe

DEFORMAZIONI DELLE ROCCE

- ✘ Con il termine diastrofismo si indicano le deformazioni (tettoniche) che subiscono le rocce in seguito alle enormi forze coinvolte nei movimenti delle placche, alla risalita del materiale magmatico, ecc.
- ✘ Le conseguenze di tali movimenti sono ben evidenti sulle rocce e sugli strati, in quanto questi vengono fratturati, tagliati, ruotati o piegati
- ✘ Il risultato di questi movimenti sugli strati sono divisi in due categorie: pieghe e faglie.

Il piegamento delle rocce

LE PIEGHE

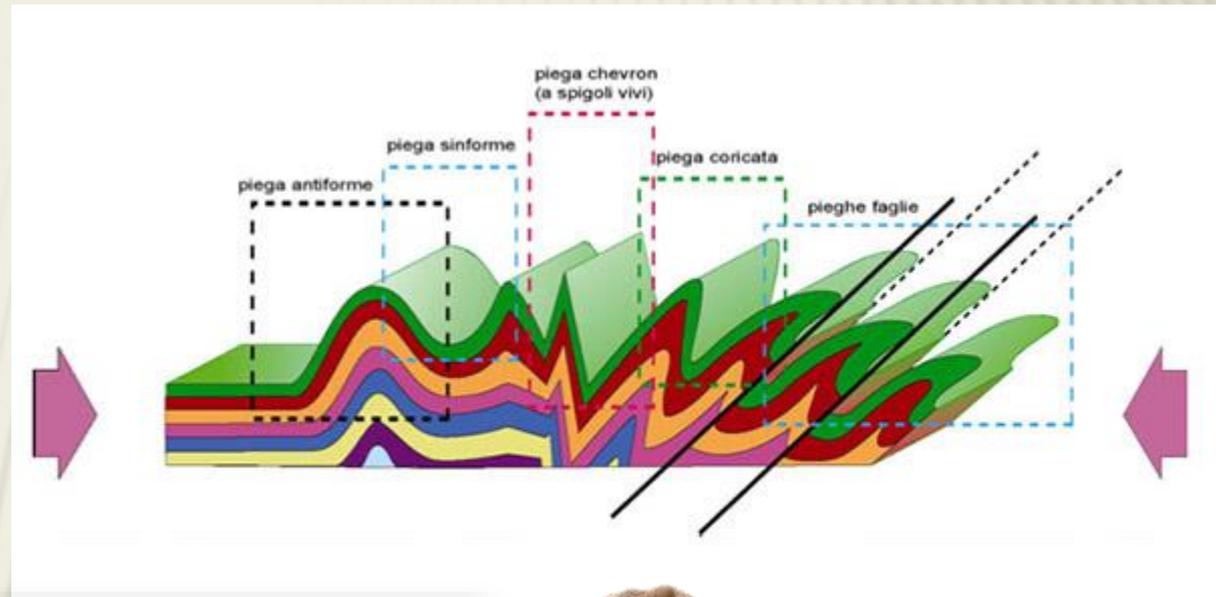
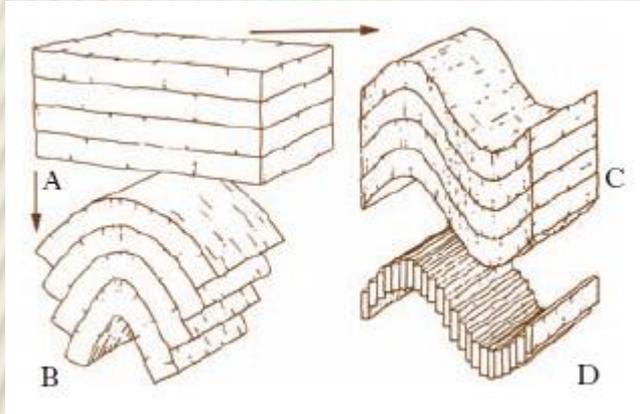
LE PIEGHE

- ✘ Le rocce sottoposte a determinati tipi di sforzi possono subire processi di deformazione, detti piegamenti
- ✘ Solitamente materiali duri e fragili come le rocce tendono a fratturarsi, tuttavia se la pressione è applicata per lunghi tempi in ambienti confinati le rocce sono sottoposte a deformazioni lente

PROCESSI DI PIEGAMENTO

- ✗ Può interessare tutti i tipi di roccia
- ✗ Le rocce stratificate sono più adatte a piegarsi
- ✗ Le pieghe possono avere da pochi centimetri di raggio a parecchi chilometri
- ✗ Il piegamento può essere più o meno complesso, simmetrico, asimmetrico
- ✗ Possono essere associate a fratture (fagliazione)

PIEGHE (FOLD)



ANTICLINALI, SINCLINALI, MONOCLINALI



Le pieghe di Zogno da Canto Alto, Val Brembana, Bergamo

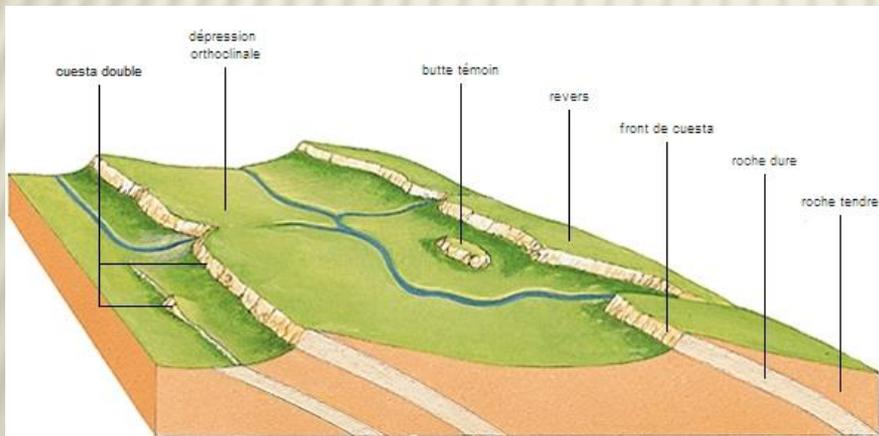
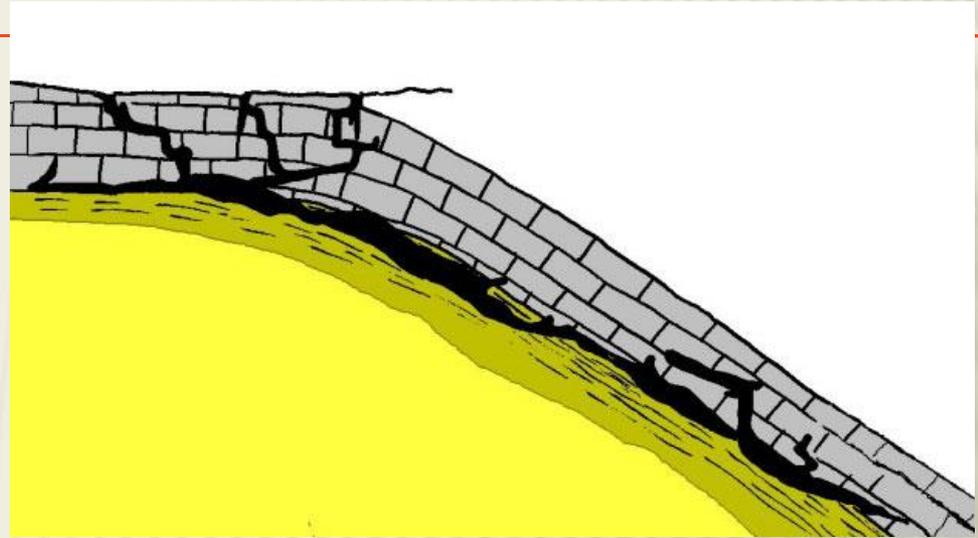


PIEGA (COSTA CROATA)

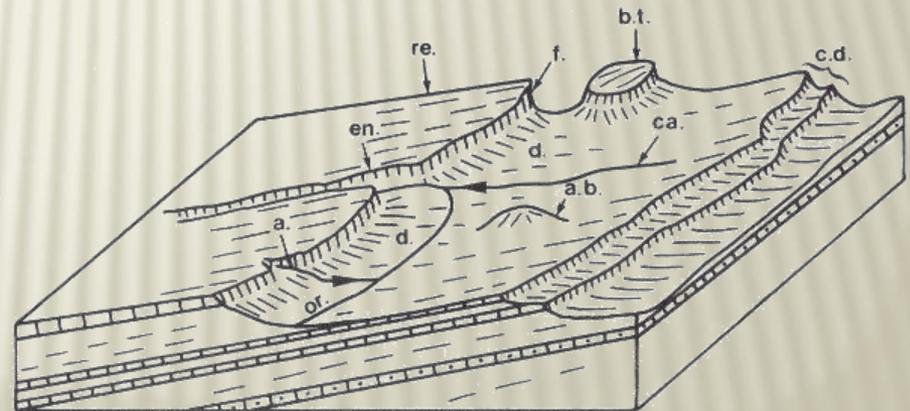
TIPI DI PIEGHE

- ✘ Le pieghe si dividono in diversi tipi. Qui ricordiamo i più importanti:
 - + Monoclinale: strati paralleli con inclinazione costante
 - + Anticlinale: piega simmetrica convessa verso l'alto
 - + Sinclinale: piega concava verso l'alto

MONOCLINALI



Cuestas et structure monoclinale



f. : front

re. : révers

d. : dépression orthoclinale

en. : entonnoir de percée cataclinale

b.t. : butte témoin

a.b. : avant butte

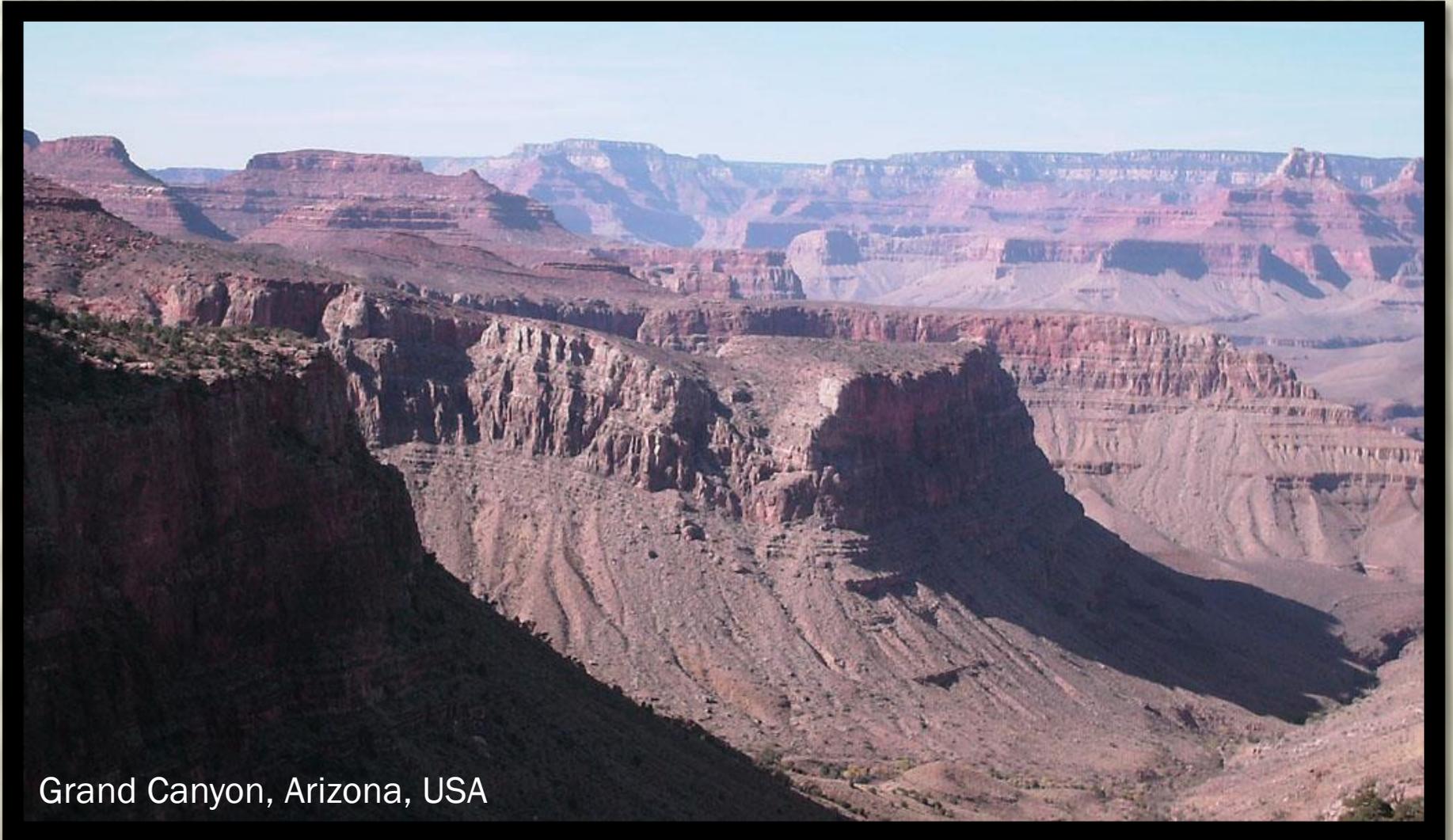
c.d. : cuesta double

a. : rivière anaclinale

or. : rivière orthoclinale

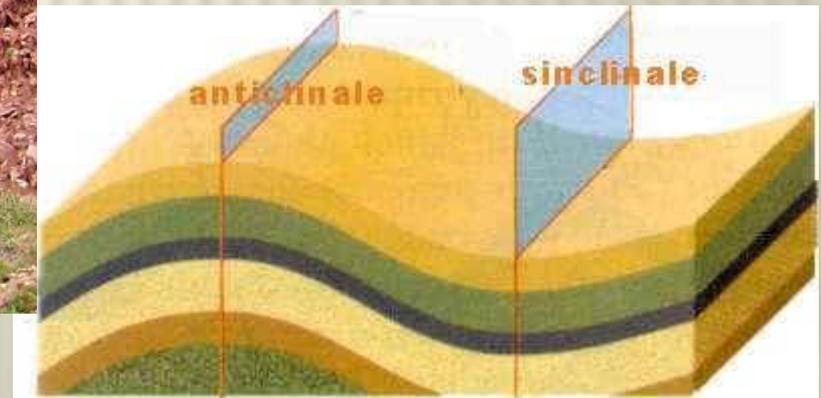
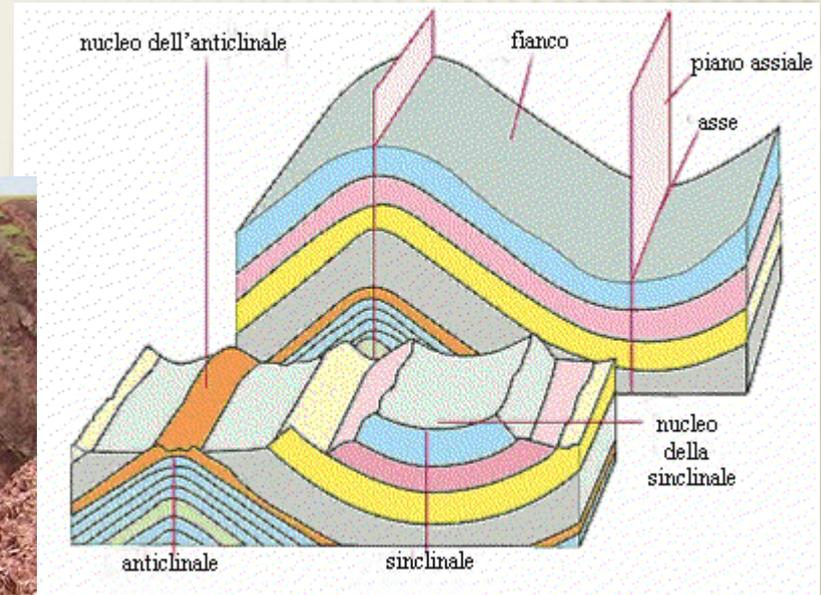
ca. : rivière cataclinale

MONOCLINALI

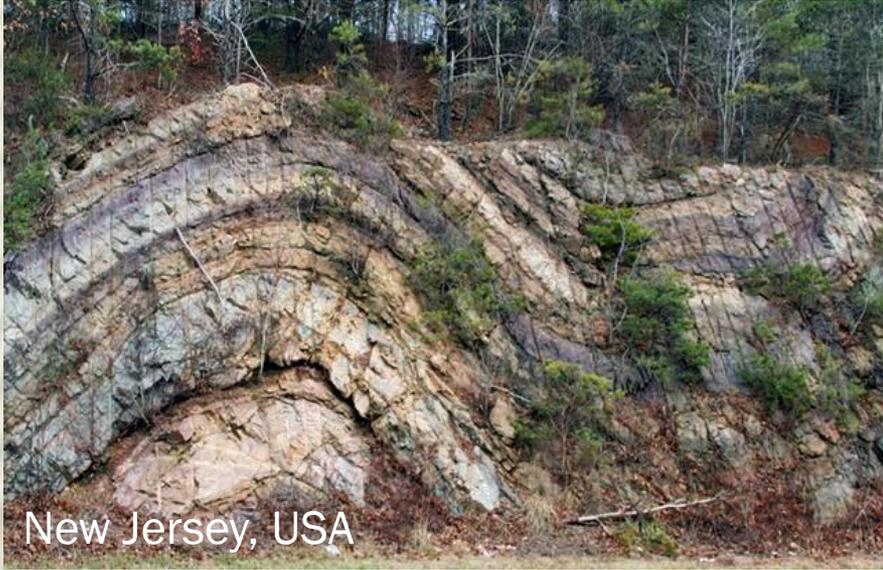


Grand Canyon, Arizona, USA

ANTICLINALI E SINCLINALI



ANTICLINALI E SINCLINALI



ANTICLINALE (BRETAGNA)



ANTICLINALI

Cornwall, England



Pensylvania, USA



Wyoming, USA



Da Wikipedia





Foto: Brizzi; Casteldelci, RN

SINCLINALI



ROCCA DELL'OLGISIO, EMILIA ROMAGNA



Foto: Bertolini

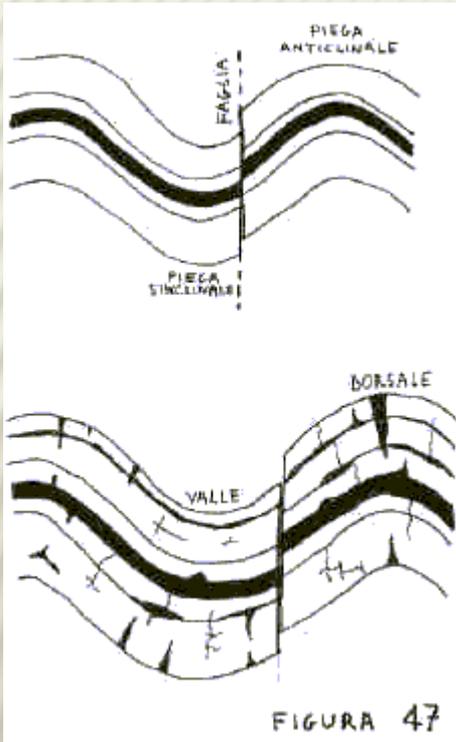
<http://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/geositi/scheda.jsp?id=2003>



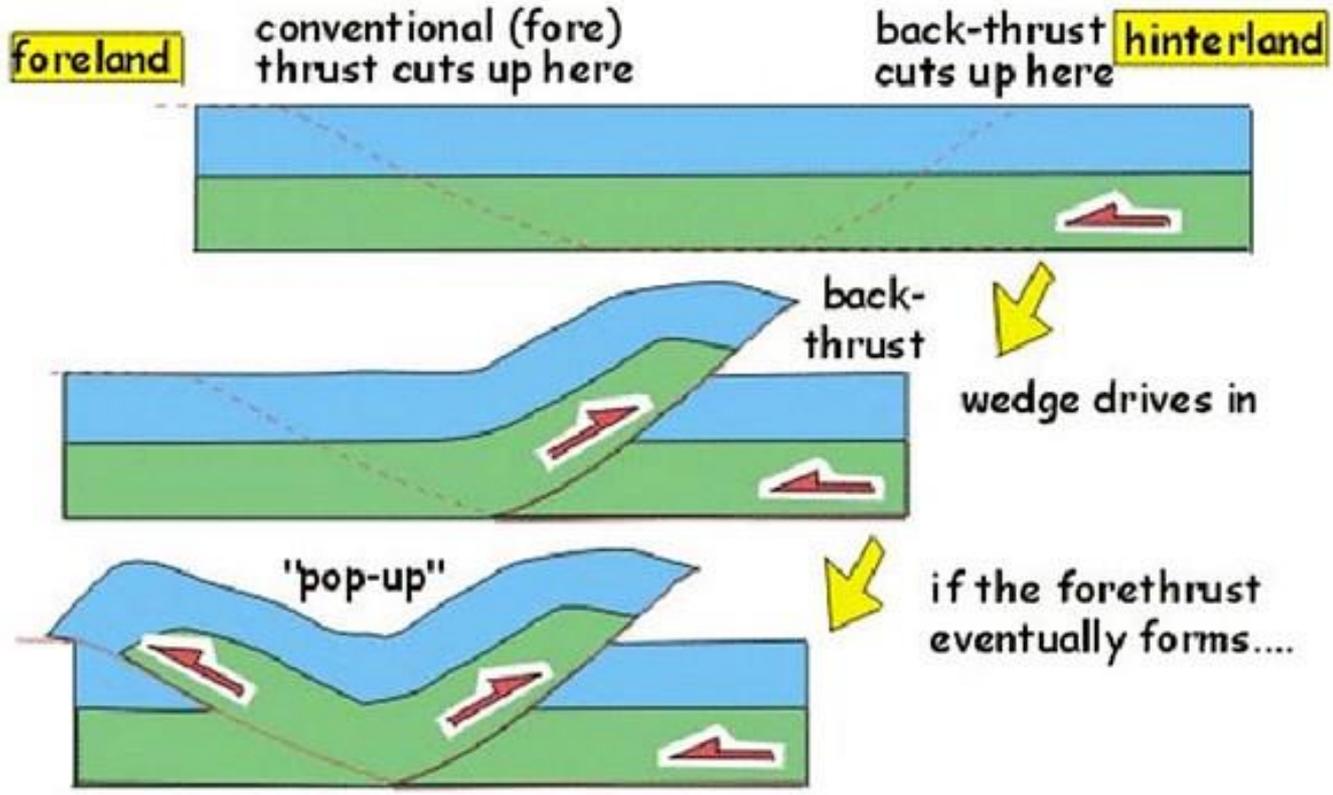
PIEGHE ROVESCiate, CORICATE



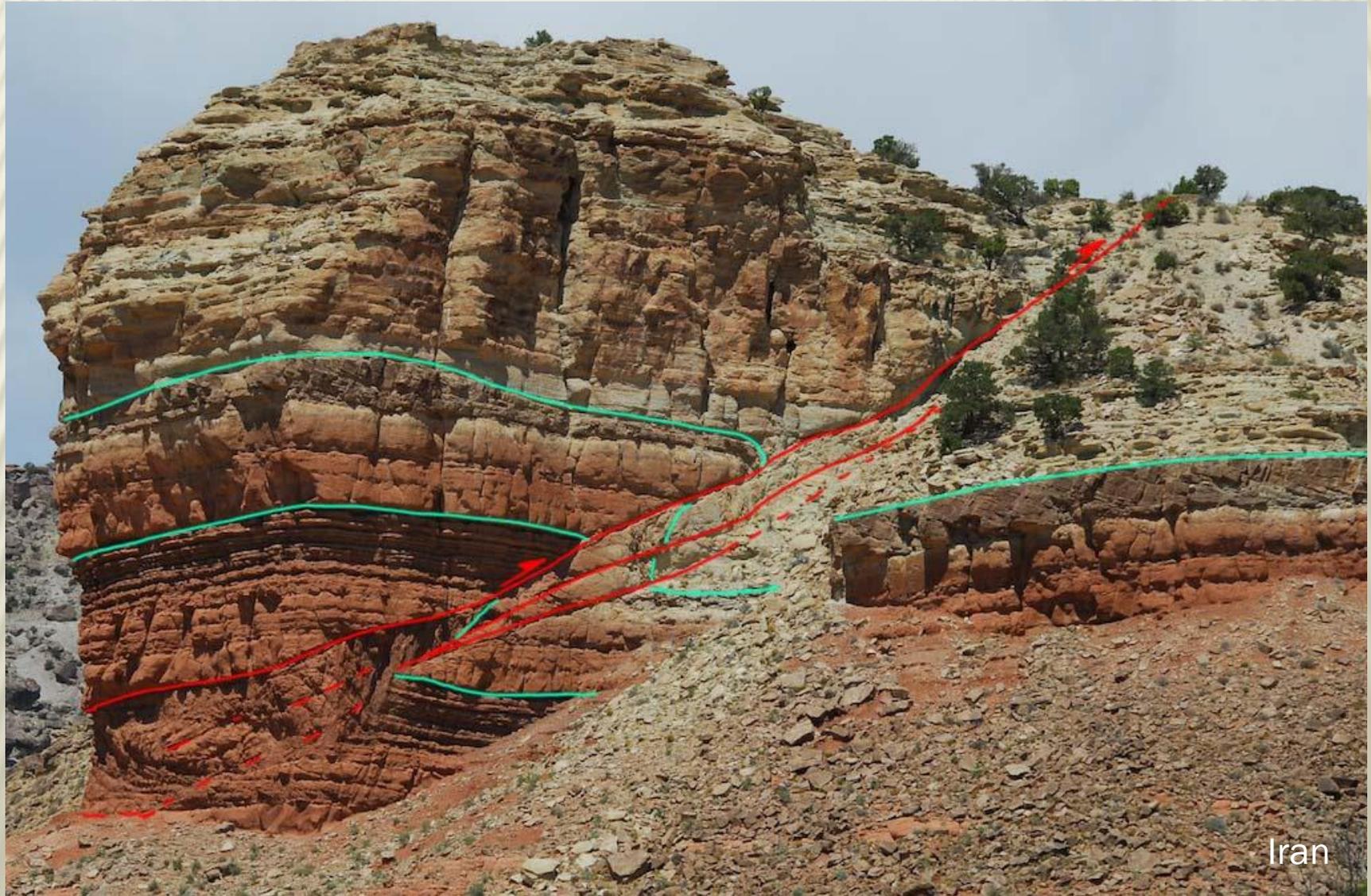
PIEGA FAGLIA



back-thrusts



PIEGHE E FAGLIE



Iran

PIEGA FAGLIA



PIEGHE FAGLIE SU FLYSCH (CROAZIA)



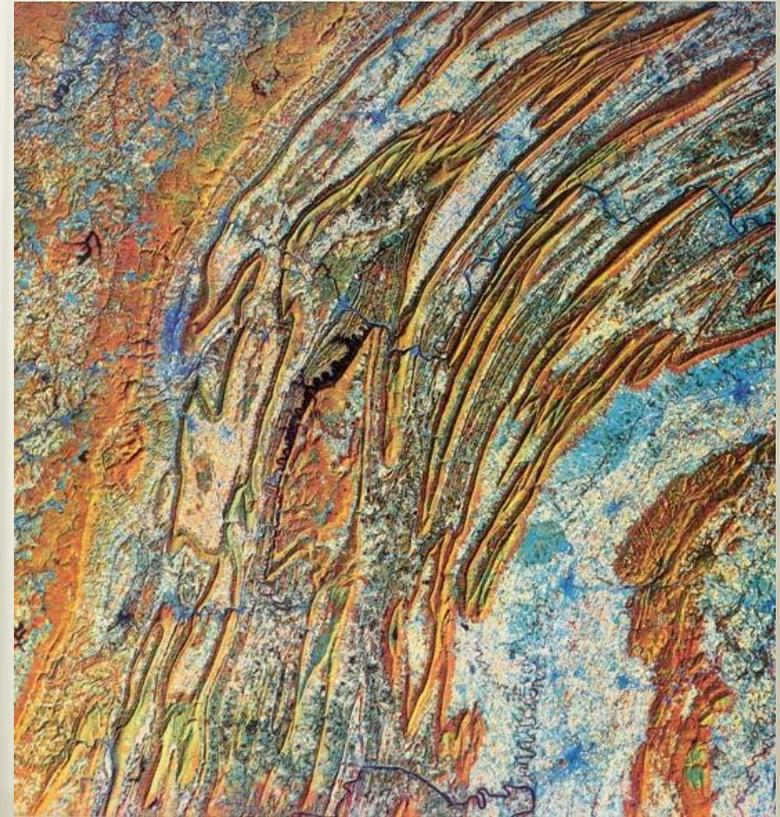
SUCCESSIONE DI PIEGHE

- ✘ Le forze che corrugano la superficie terrestre spingono gli strati con fortissime compressioni laterali che possono dar luogo a sequenze parallele di anticlinali e sinclinali.
- ✘ Quando l'erosione mette a giorno il piegamento complessivo, il risultato topografico sarà una serie di valli e dorsali lunghe, parallele e strette

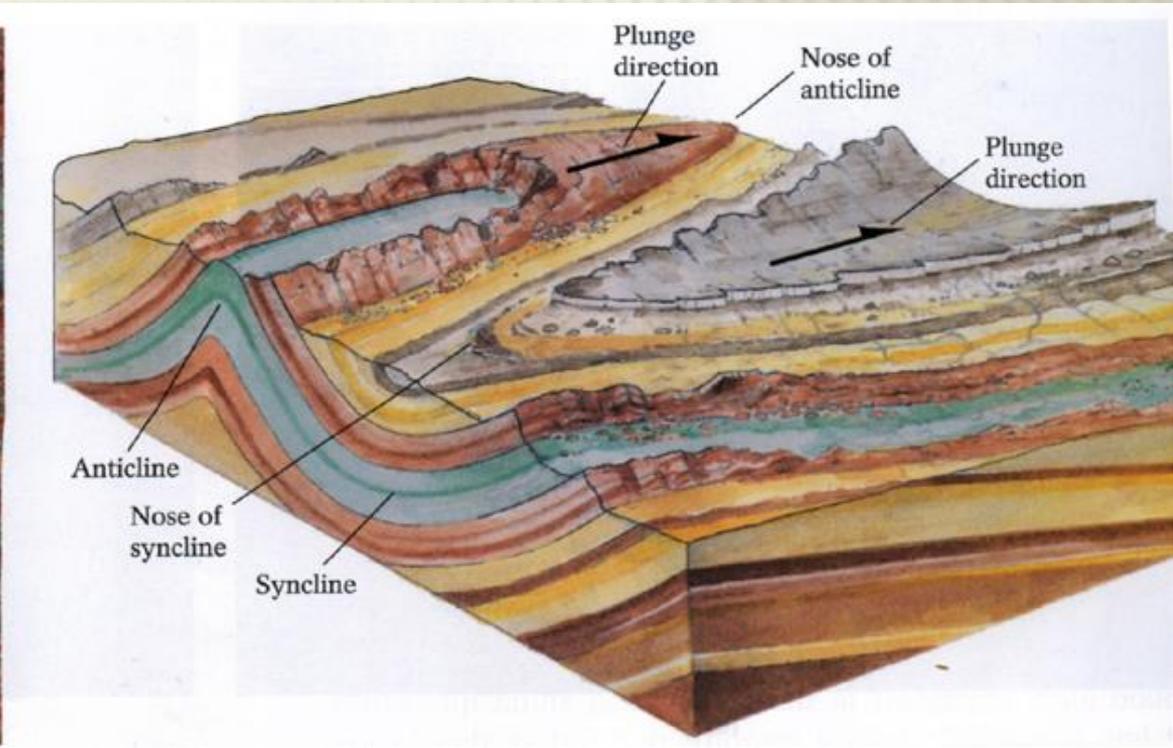
DORSALI E VALLI

- ✘ Spesso si osserva che le anticlinali corrispondono alle dorsali, mentre le valli alle sinclinali.
- ✘ E' possibile comunque anche una topografia inversa, in cui le dorsali sono le sinclinali e le anticlinali sono le valli. Questo può essere legato a questioni strutturali o ad erosione selettiva

DORSALI E VALLI (APPALACCHI, USA)



APPALACCHI (USA)

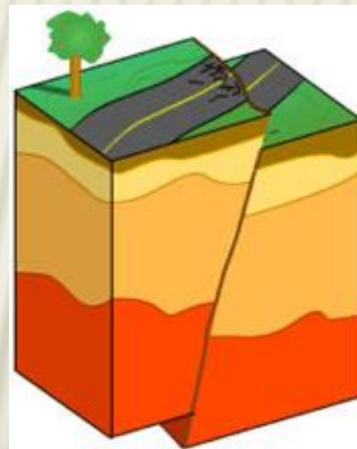
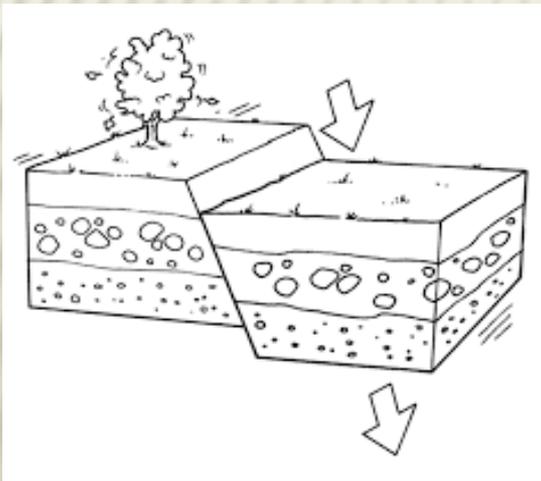


Fratture nelle rocce

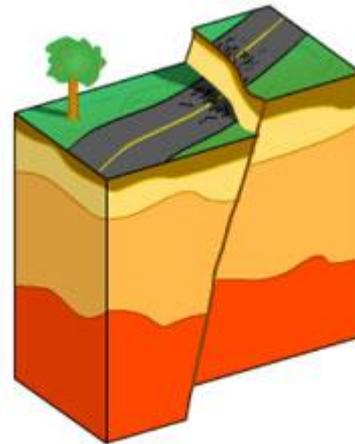
LE FAGLIE

FRATTURE (*JOINTS*) E FAGLIE (*FAULTS*)

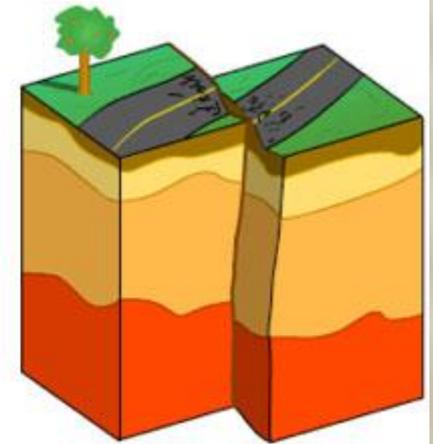
- ✗ In conseguenza degli sforzi crostali le rocce possono rompersi dando origine a fratture e faglie, con relativo spostamento delle parti



Reverse fault



Normal fault



Strike-slip fault

LA FAGLIAZIONE

- ✘ Il processo di fagliazione si verifica generalmente lungo zone di debolezza della crosta o dell'ammasso roccioso.
- ✘ Il movimento può essere verticale o orizzontale
- ✘ Il movimento può essere lento e continuo, ma anche improvviso ed a scatti
- ✘ Lo spostamento può essere da pochi centimetri a 10 m

FAGLIE



Somerset, UK



San Andreas fault, California, USA

FAGLIE INVERSE



FAGLIE NORMALI



Moab, Utah, USA

FAGLIA TRASCORRENTE



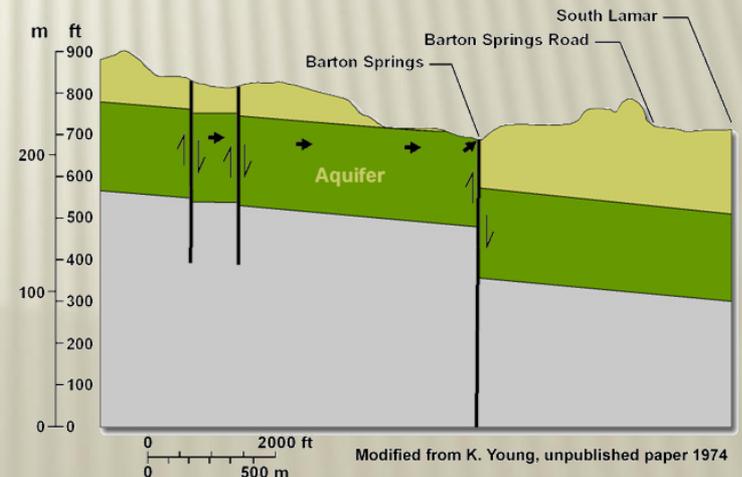
FAGLIE, FAGLIE, FAGLIE



EFFETTI DELLE FAGLIE

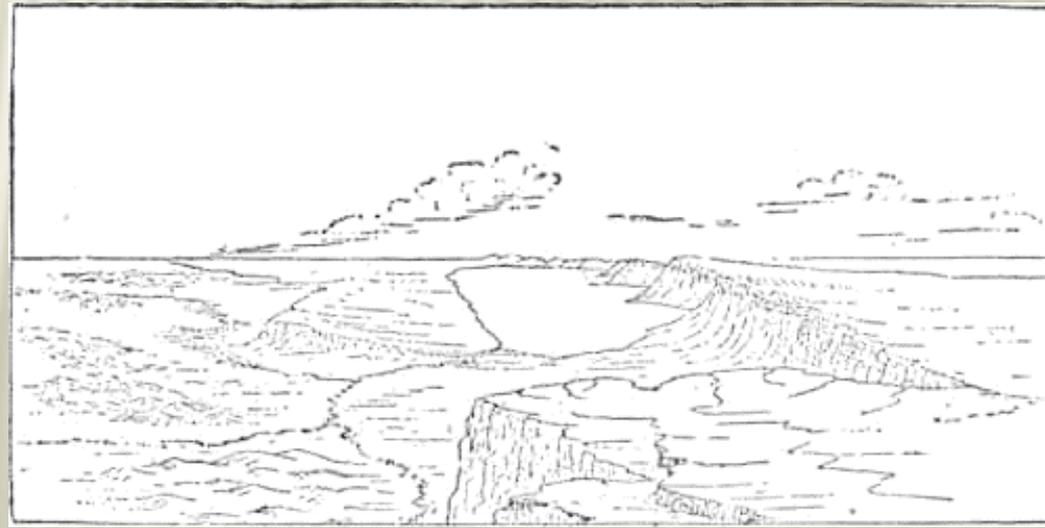
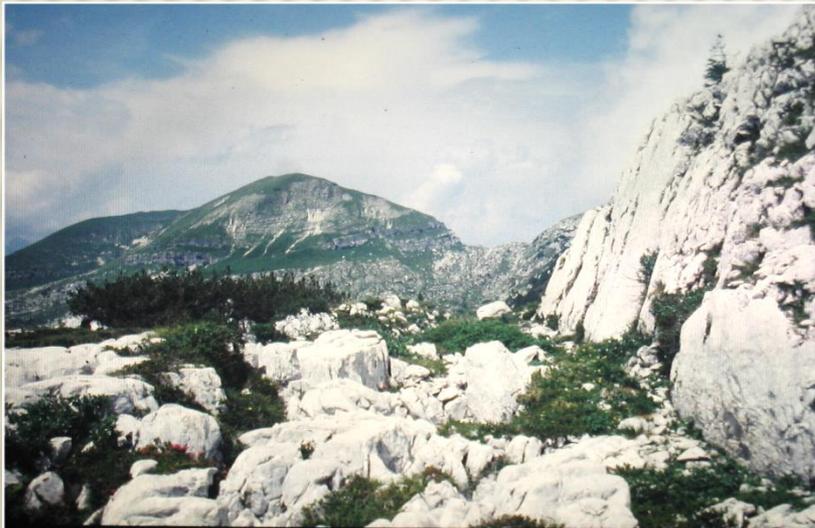
- ✘ Alle attività delle faglie si possono accompagnare i terremoti
- ✘ Generalmente la loro capacità di modellamento è modesta (piccoli spostamenti del terreno, max 10 m, innesco di frane)

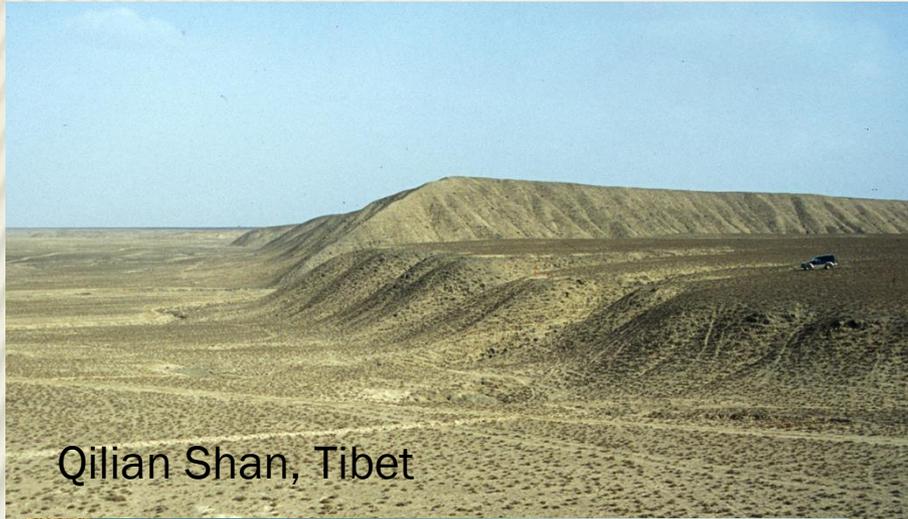
Le zone di faglia possono essere vie di risalita preferenziale di acque sotterranee



SCARPATE DI FAGLIA (*FAULT SCARP*)

- ✘ Le faglie sono spesso evidenziate da particolari caratteristiche topografiche, in particolare le scarpate di faglia che rappresentano il bordo di un blocco spostato
- ✘ Si tratta di pareti verticali alte fino a 3 km e lunghe fino a 160 km.





Qilian Shan, Tibet



Stanley Basin, Idaho, USA



Hetzel

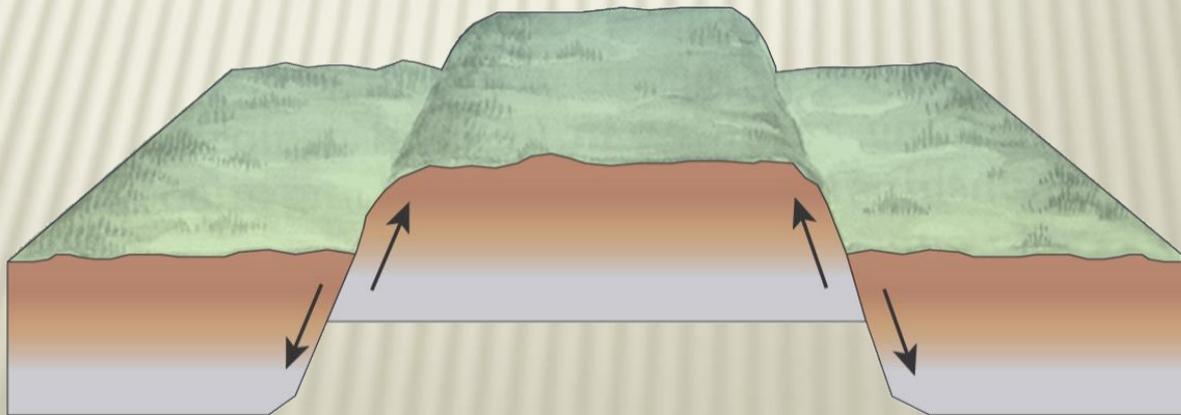
MaghlaQ Fault, Malta



Corinto, Atene (Grecia)

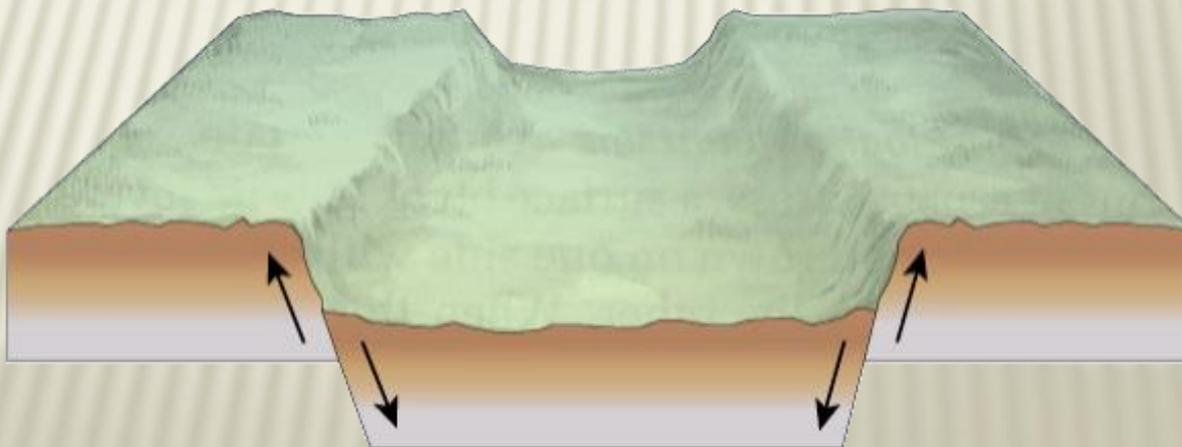
HORST

- ✘ Horst indica un blocco sollevato tra due faglie parallele. Dal punto di vista topografico può assumere la forma di un altipiano con due fianchi rettilinei e ripidi



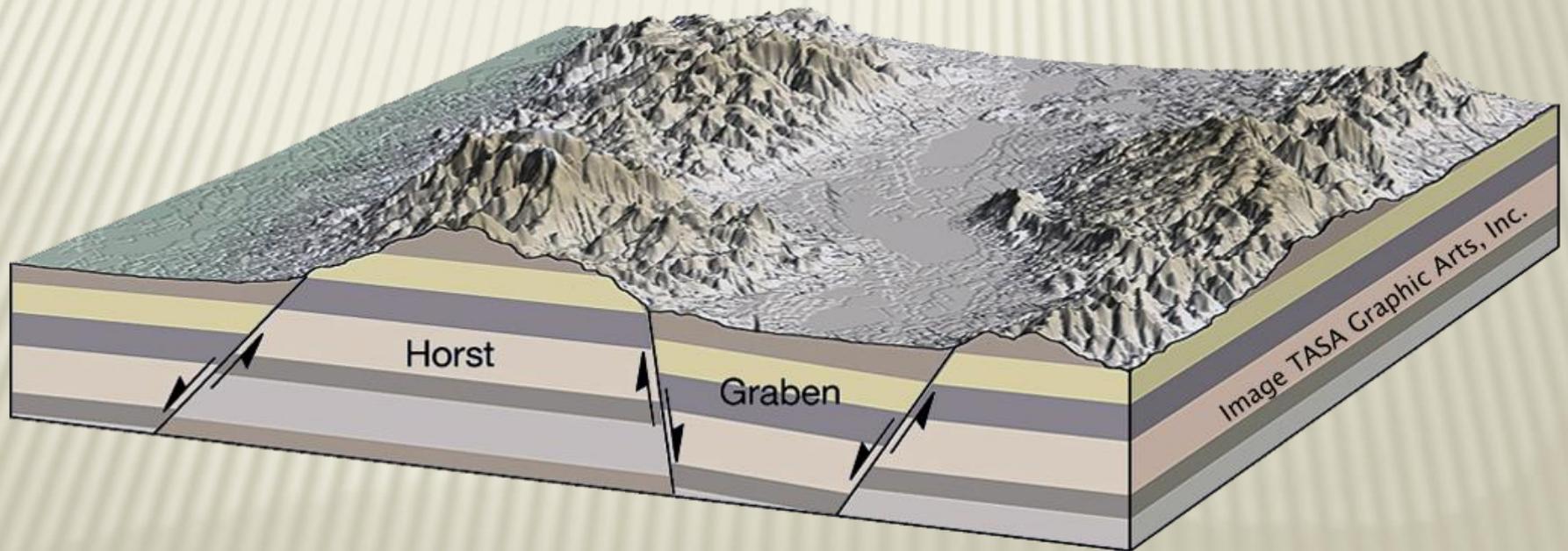
GRABEN

- ✗ Graben indica una porzione di terreno ribassato delimitata da faglie parallele che danno origine ad una valle strutturale, con scarpate di fagli ripide



SISTEMA HORTS E GRABEN

- ✘ In natura sono frequentemente associati. Esempi sono la regione di Basin and Range (Valle della Morte, USA), l'isola di Malta



RIFT VALLEY

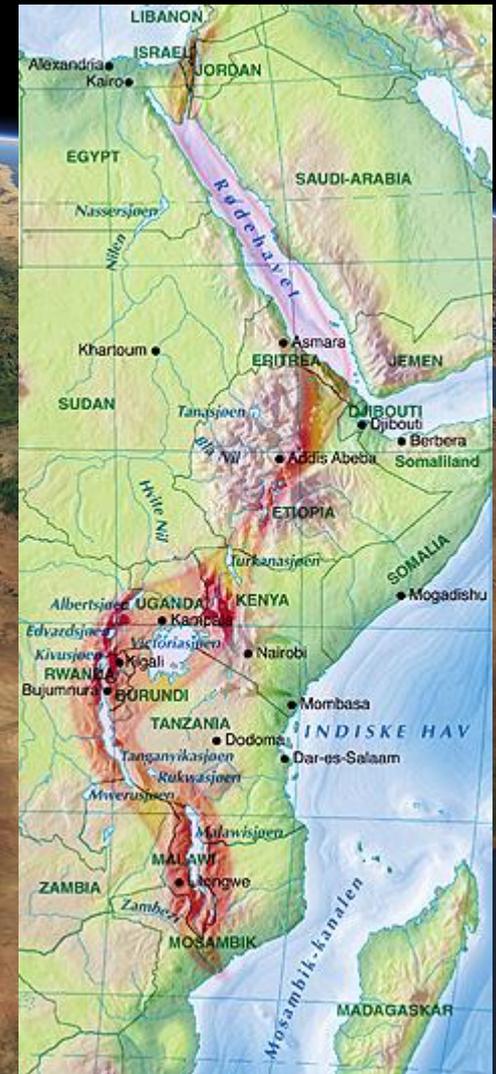
- ✘ Quando i graben si estendono per parecchie centinaia di chilometri e formano lunghi lineamenti strutturali, questi si definiscono Rift Valley, o fosse tettoniche. (es. Etiopia)



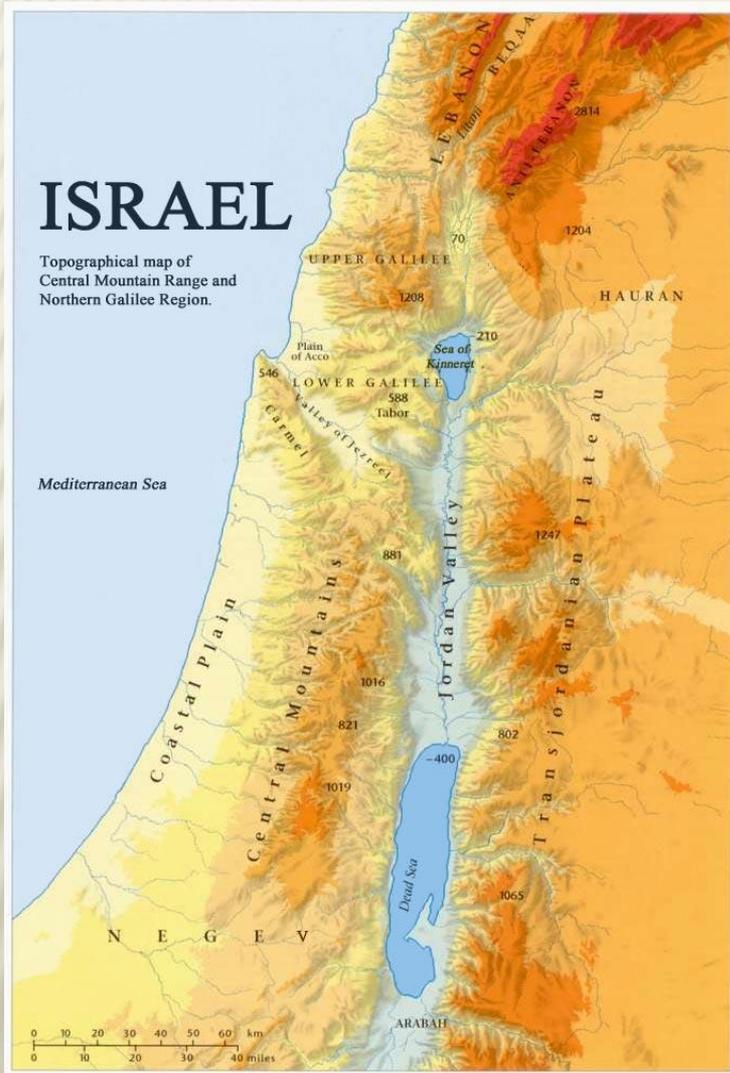
RIFT VALLEY



Great Rift Valley, Africa



GREAT RIFT VALLEY ISRAEL

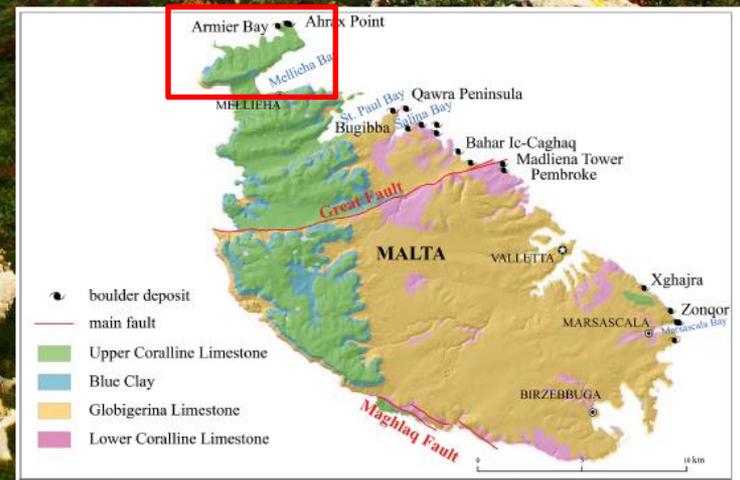


HORST AND GRABEN





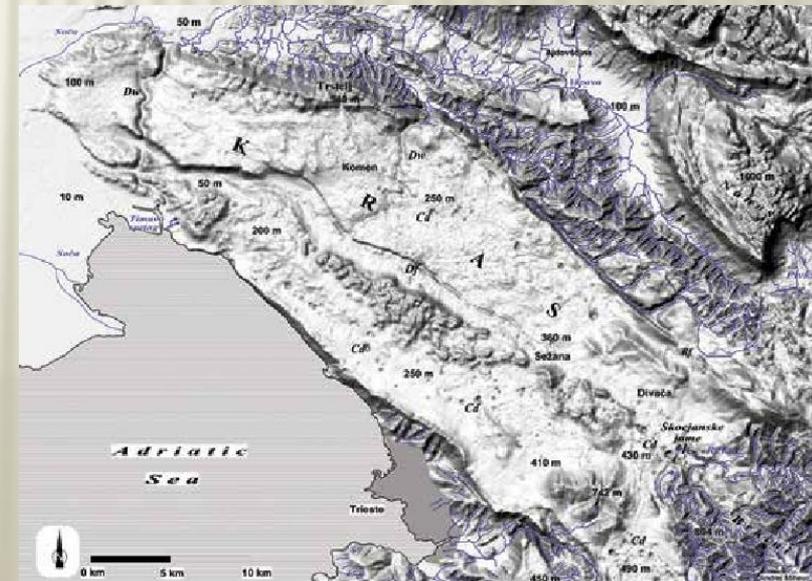
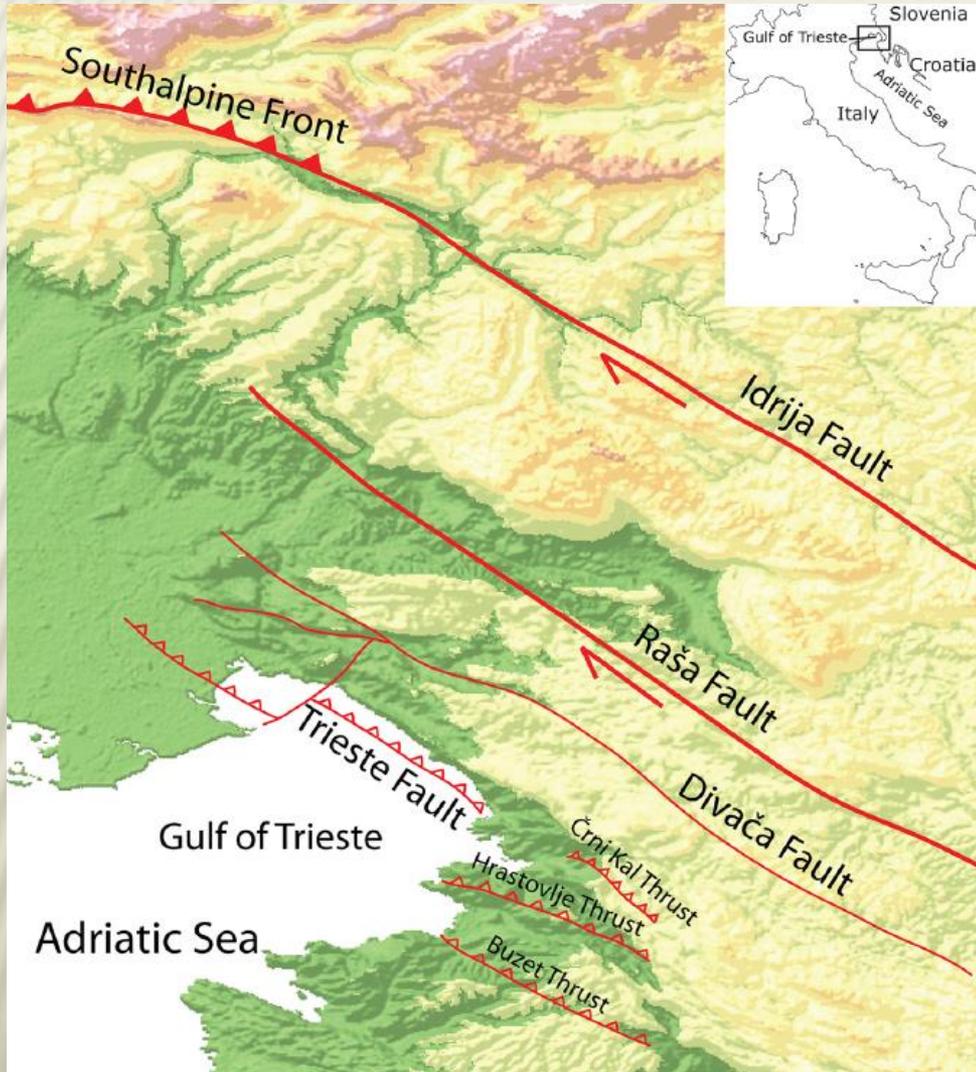
MALTA, COSTA OCCIDENTALE



COMPLESSITÀ DEI MOVIMENTI E DELLE FORME

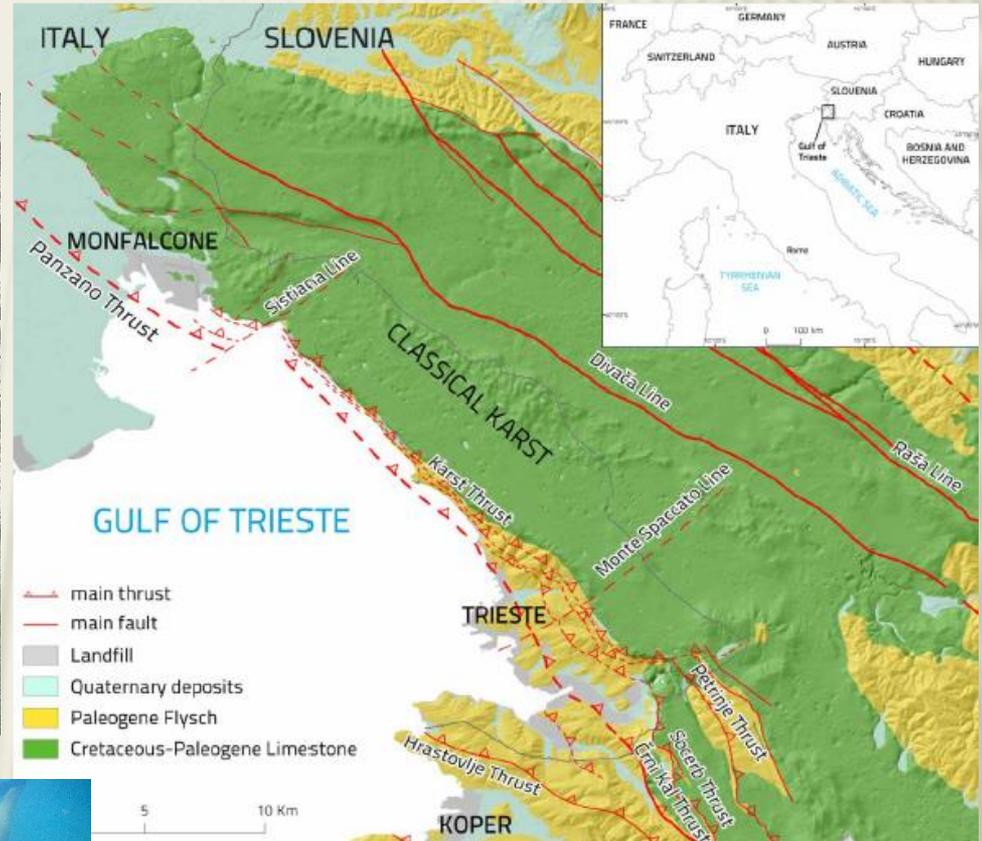
- ✘ L'analisi del singolo processo non deve far dimenticare che la realtà è ben più complessa.
- ✘ Solitamente nella realtà faglie, pieghe e strutture tettoniche si presentano simultaneamente e possono sovrapporsi nel corso della storia geologica.

FAGLIE E PIEGHE A TRIESTE



Da Furlani et al. (2011) – Quat. Int.

SISTIANA-DUINO...IL CONTATTO CALCARI-FLYSCH



Da Biolchi et al. (2016) – Journal of Maps