

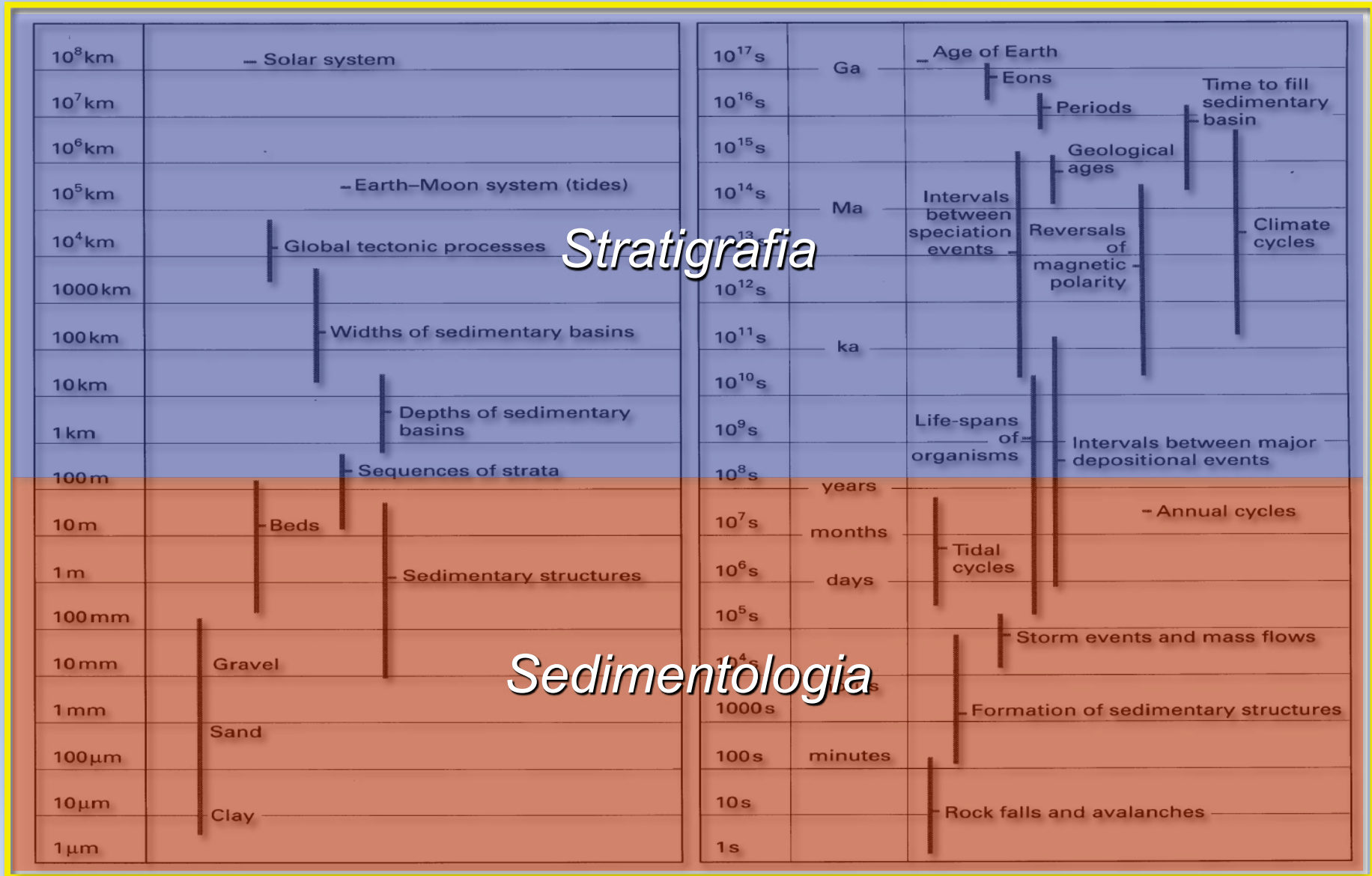
Università di Trieste

**Corso di Laurea in Geologia
A.A. 2020/2021**

Geologia stratigrafica e sedimentologia

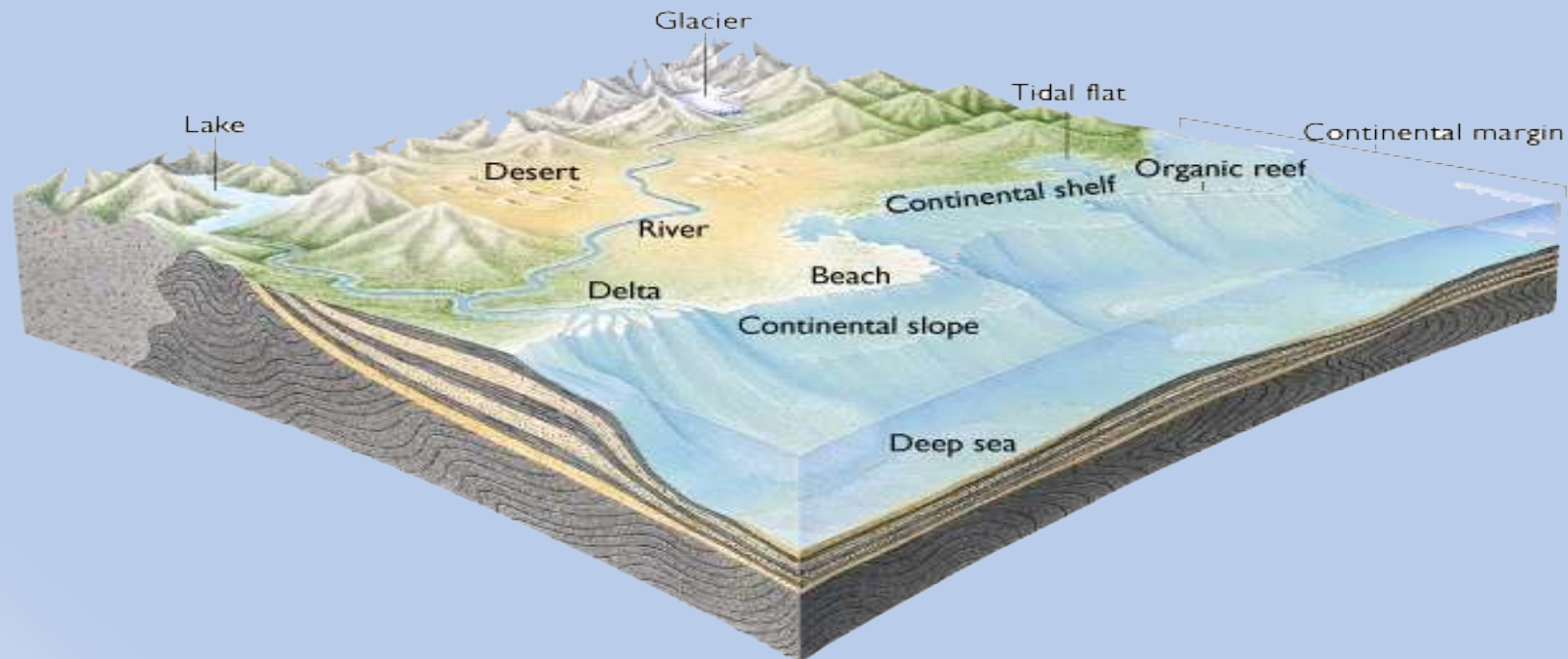
Prof. Giorgio Fontolan Prof. Carlo Corradini

- ***Sedimentologia*** = studio dei processi di formazione, trasporto e deposizione del materiale che si accumula come sedimento in ambienti continentali o marini ed eventualmente andrà a formare rocce sedimentarie.
- ***Stratigrafia*** = studio delle rocce al fine di determinare l'ordine e la successione degli eventi che si sono succeduti nella storia della Terra.



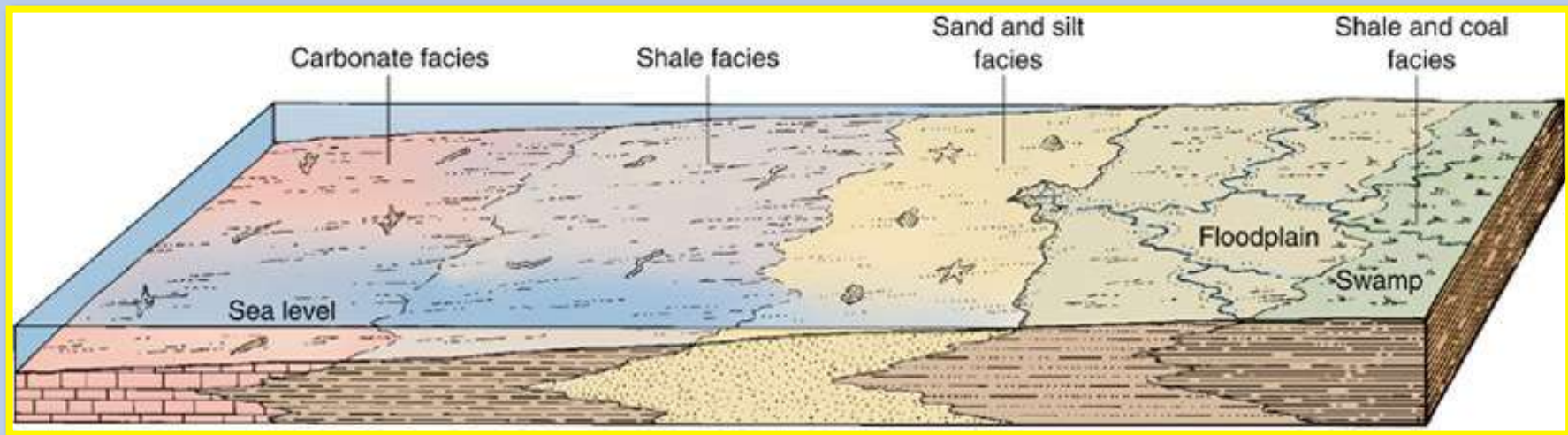
Scale spaziali e Temporali

- La **sedimentologia** si occupa principalmente di facies e ambienti deposizionali (come si sono formati i sedimenti/rocce sedimentarie?)

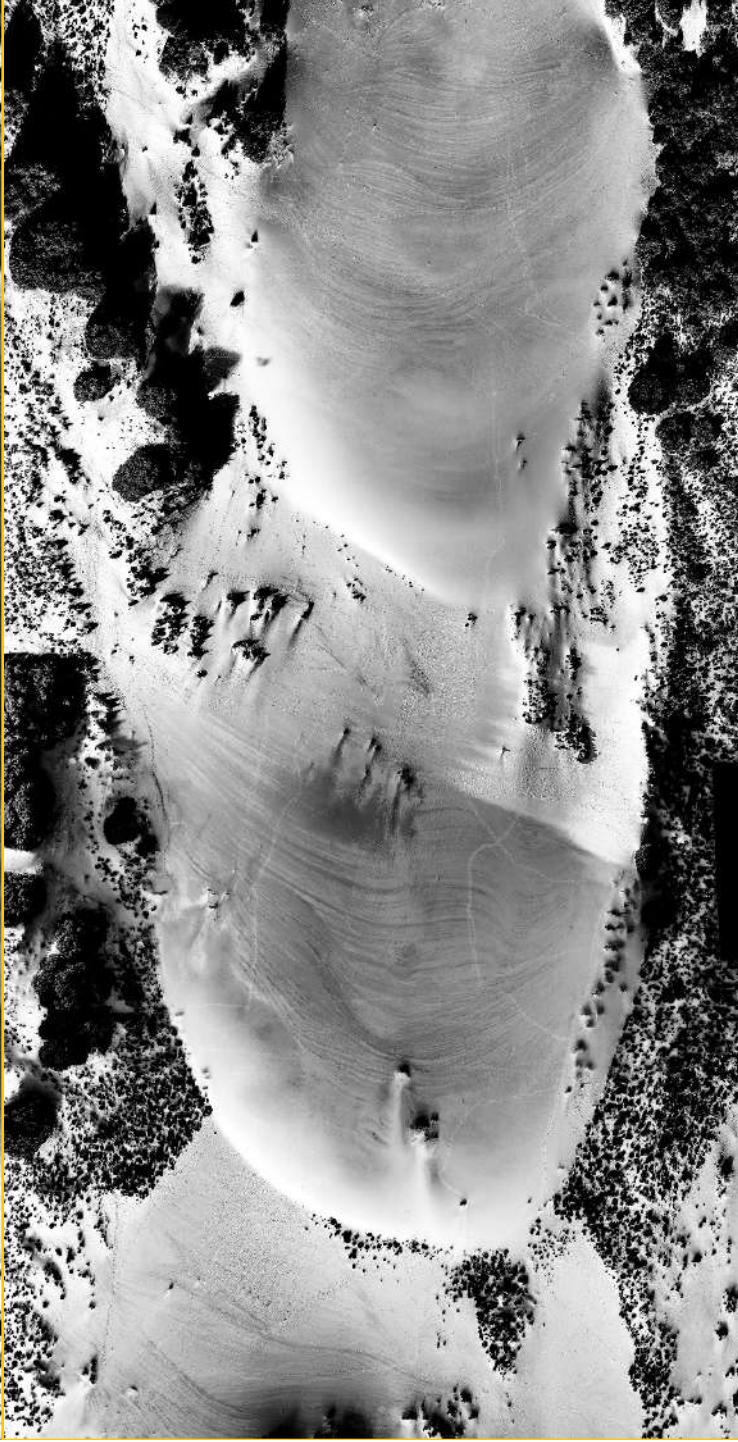
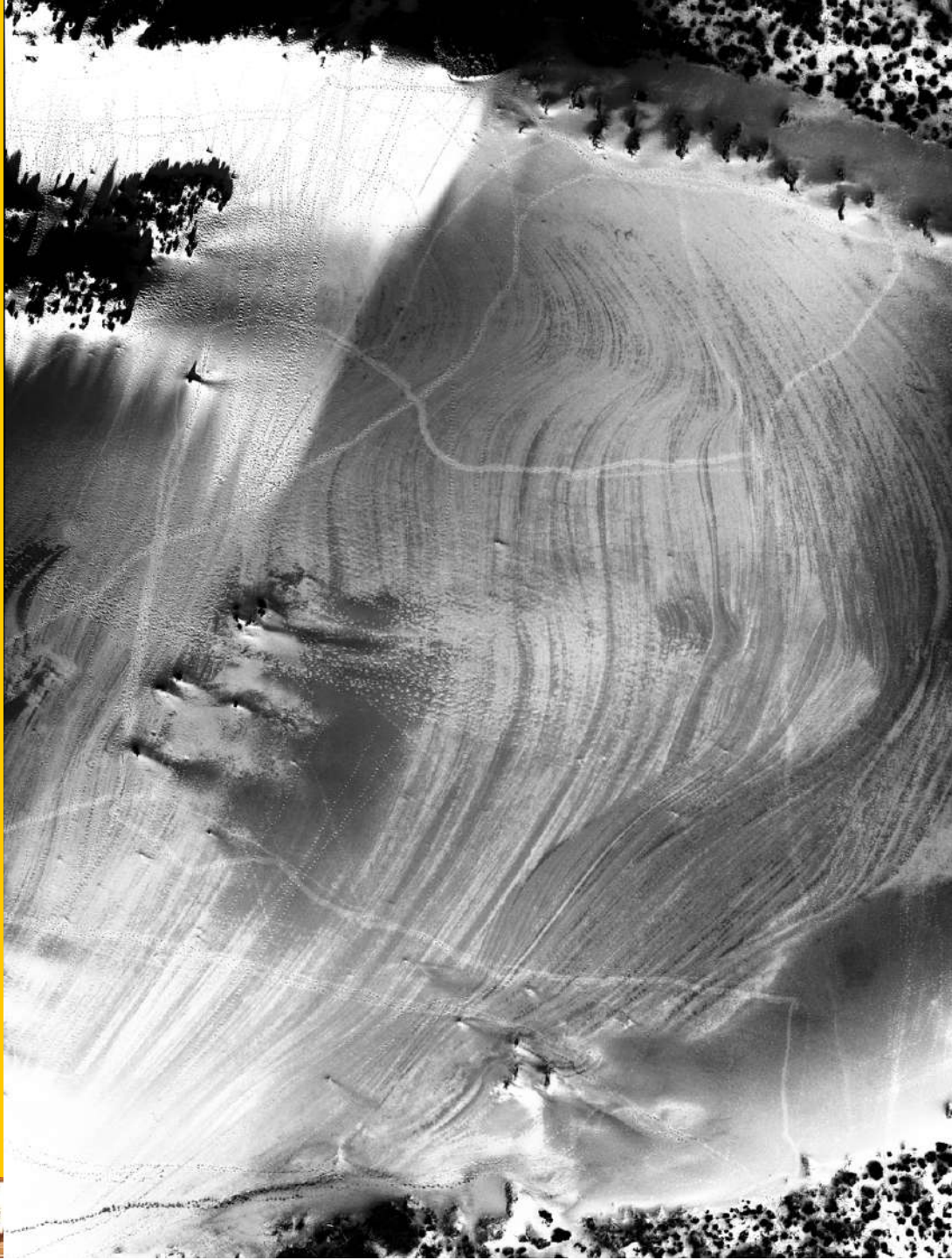


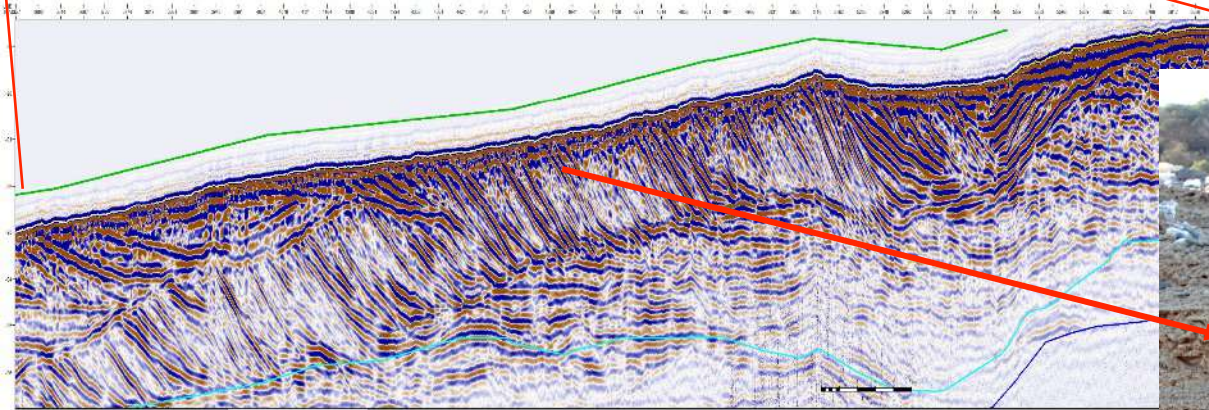
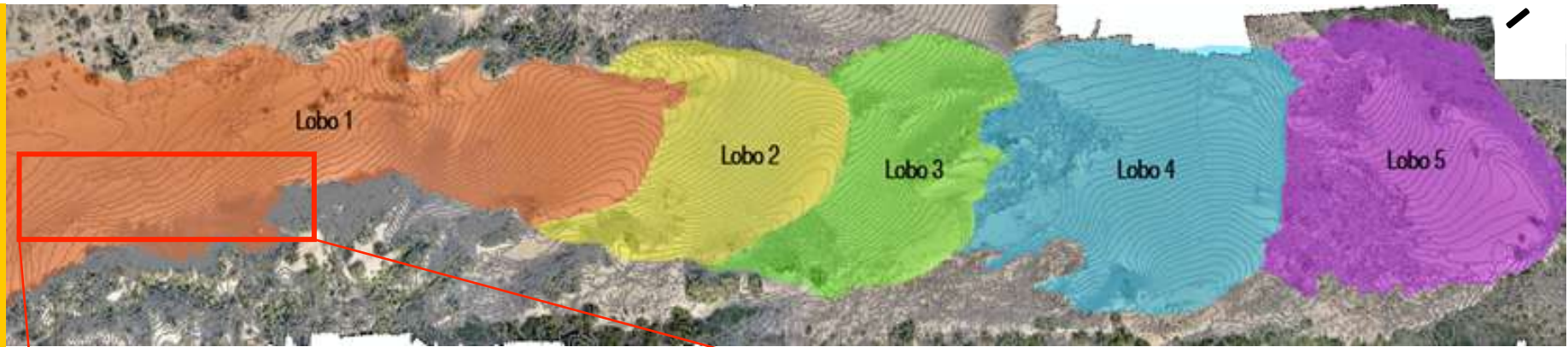
Scale spaziali e Temporali

- La **sedimentologia** si occupa principalmente di facies ed ambienti deposizionali (come si sono formati i sedimenti/rocce sedimentarie?)

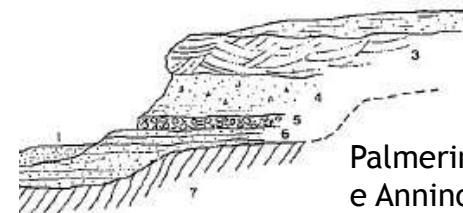


AEOLIAN TRANSGRESSIVE PROCESSES OF A PARABOLIC DUNE, PISCINAS

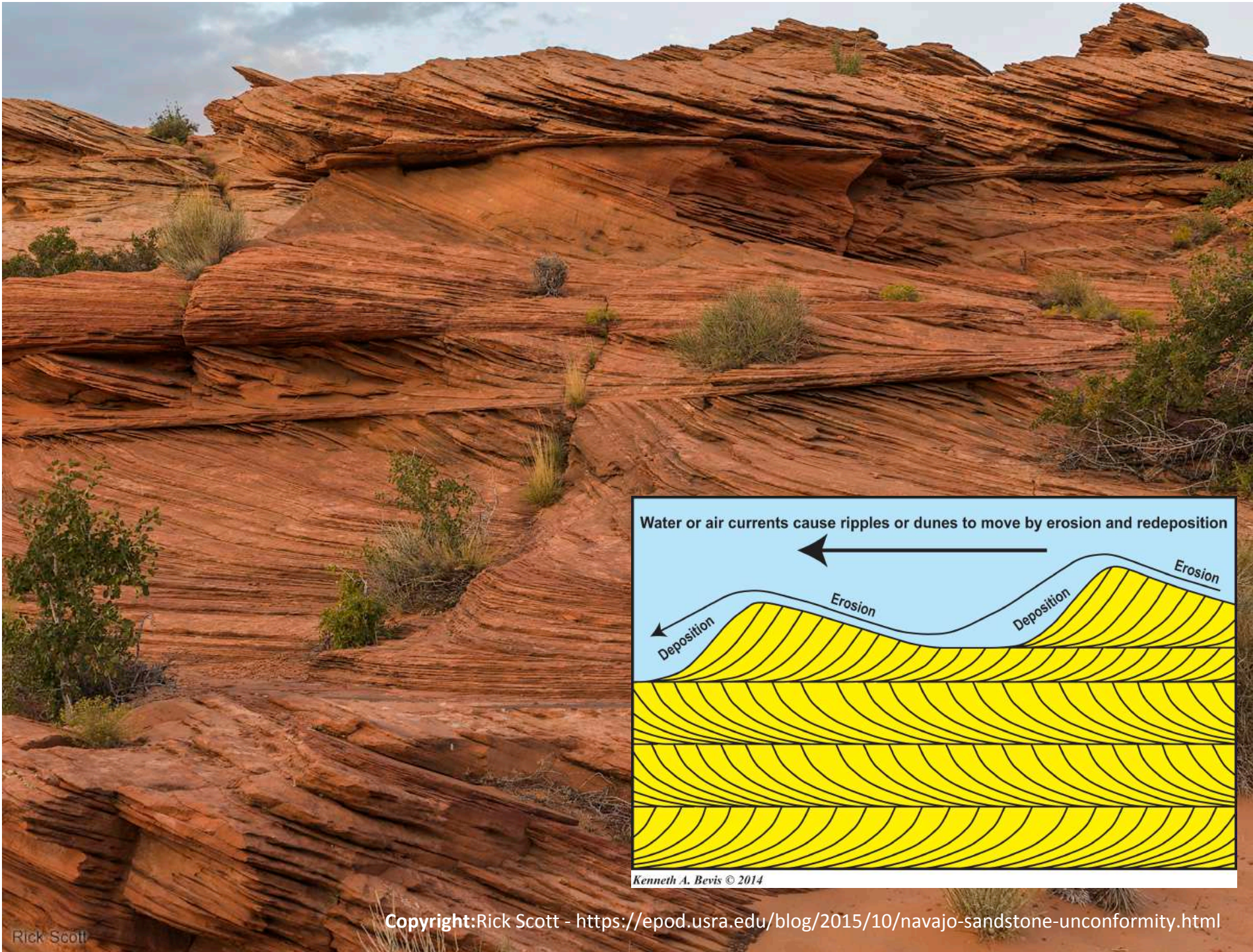




Esempio di stratificazione incrociata nella grande duna di Piscinas



Palmerini e Ulzega (1969)
e Annino et al. (2000)

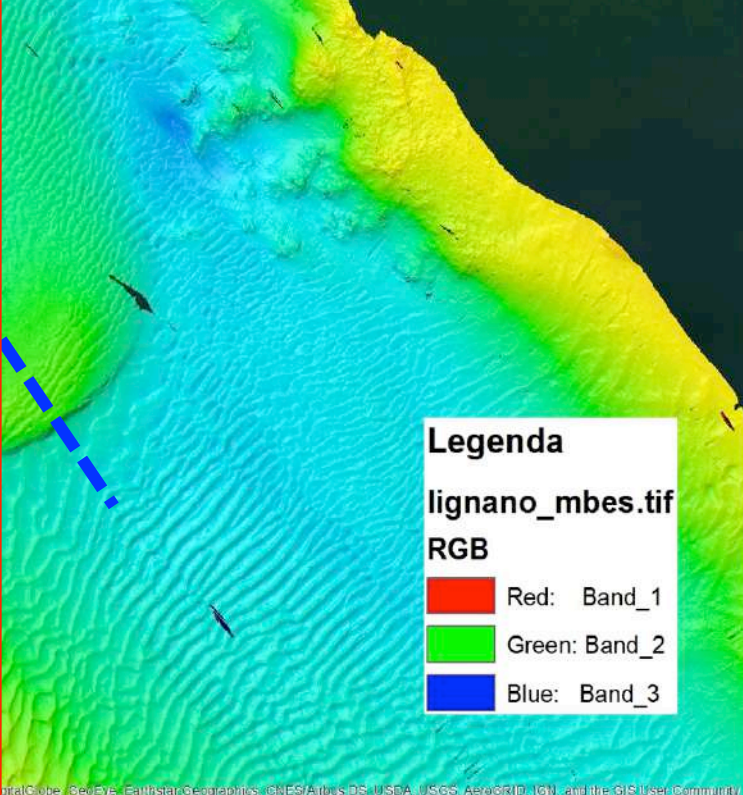
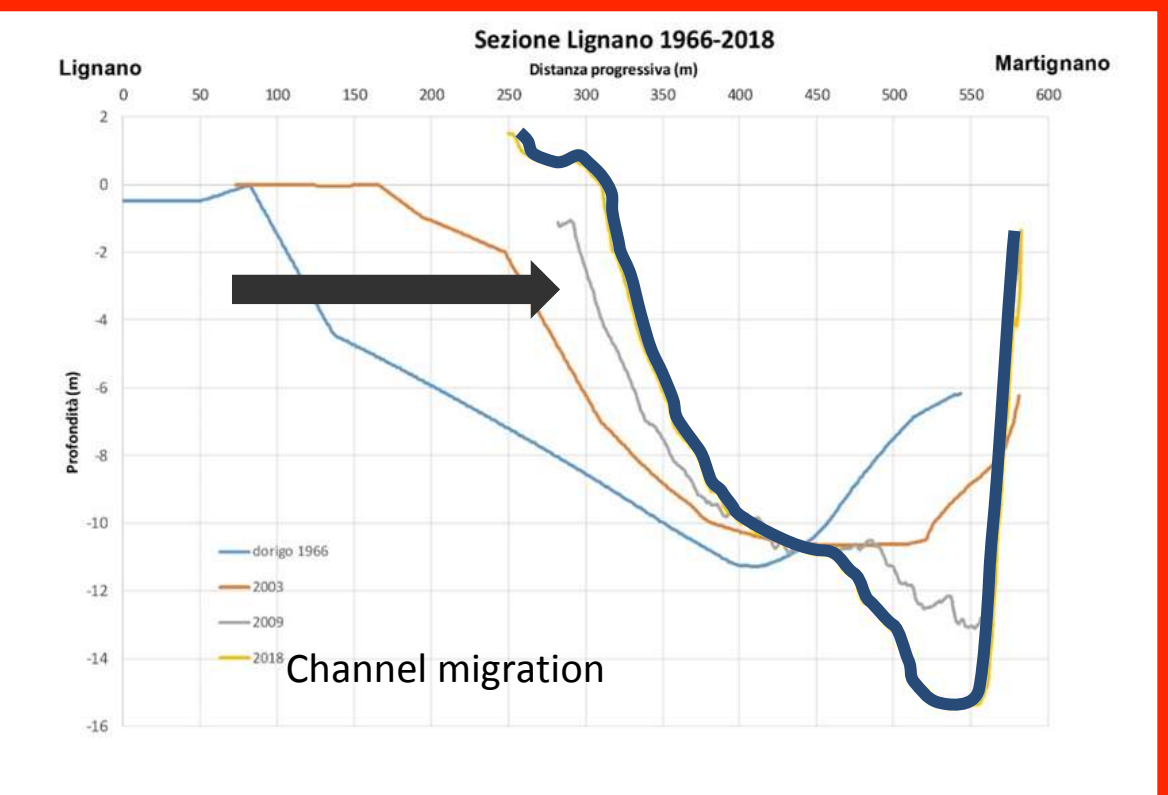
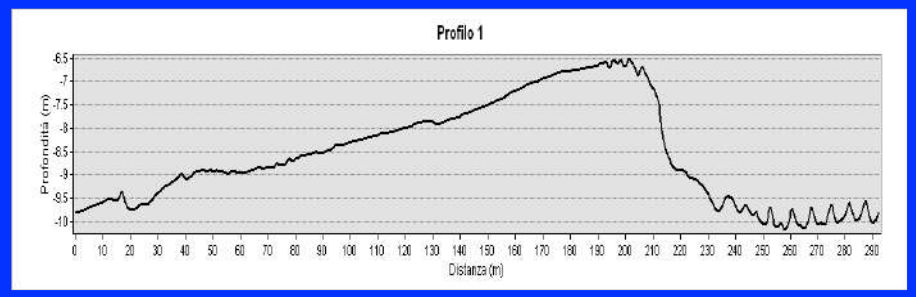




Alluvial Plain Facies

Alluvial Fan Facies

Example of grid resolution
0,1 x 0,1m



Scale spaziali e Temporali

- La **stratigrafia** si occupa degli strati a scala maggiore e di ricostruire la storia della Terra (quando e dove i sedimenti/rocce sedimentarie si sono formati?)
- Scopo della stratigrafia è quello di ordinare nel tempo e nello spazio i diversi corpi rocciosi che costituiscono la porzione accessibile della crosta terrestre

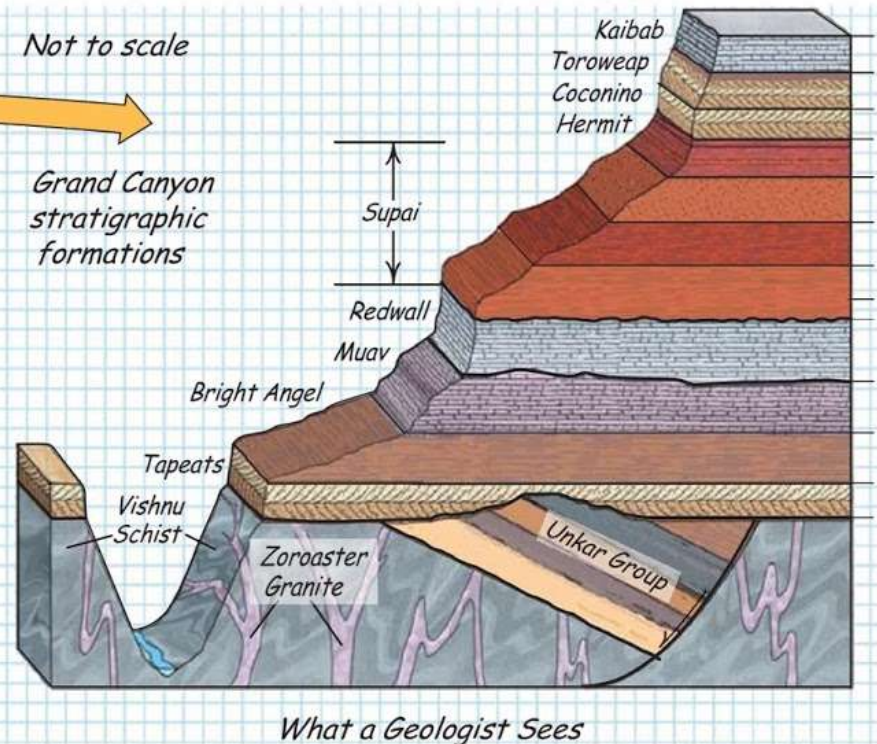
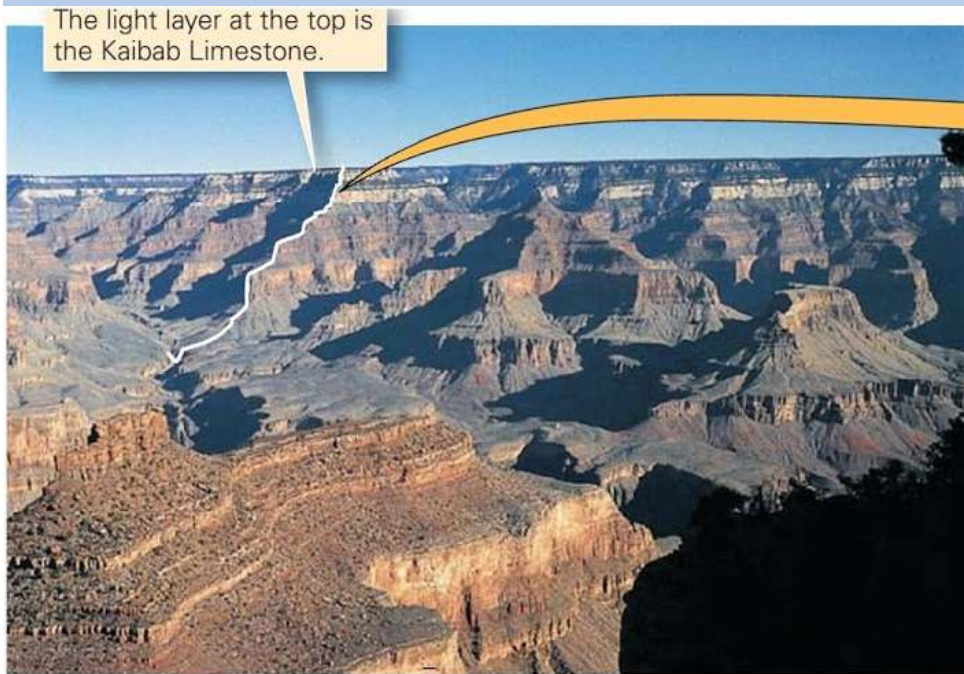
Pyto Lake
Canada



Grand Canyon
U.S.A.

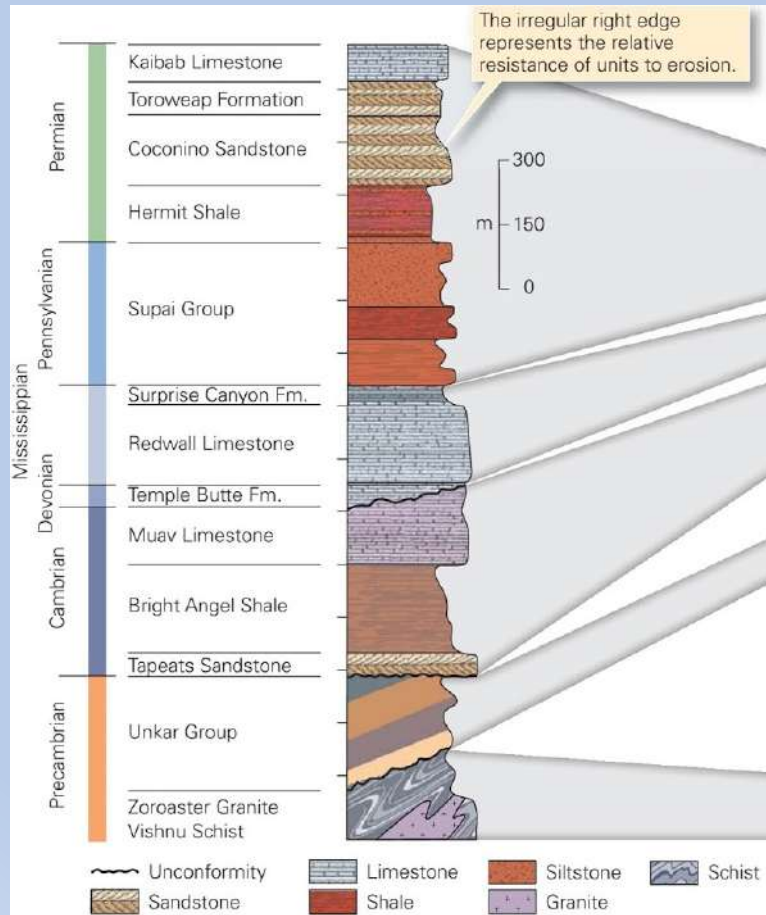


Scale spaziali e Temporali



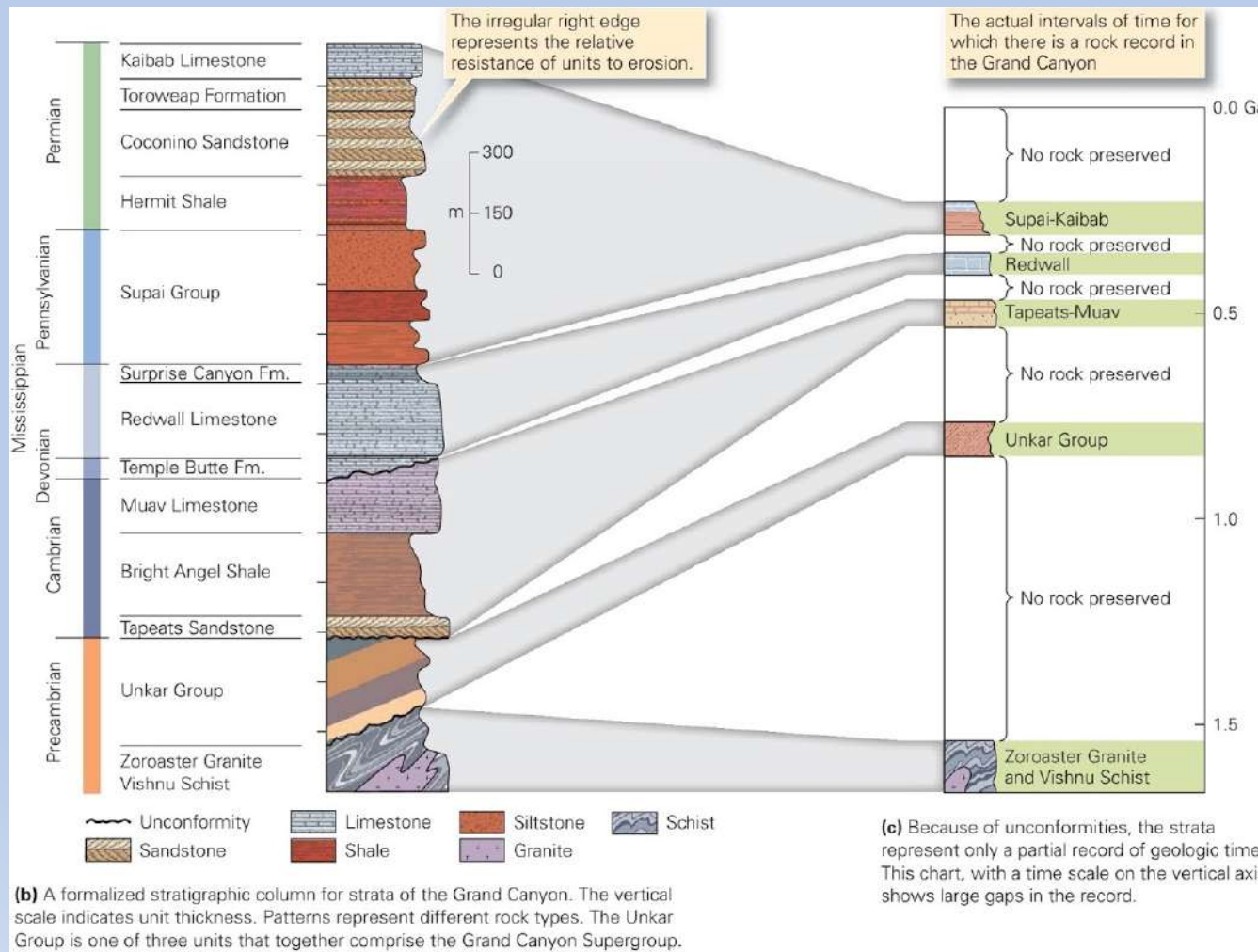
(a) The walls of the Grand Canyon expose several formations. The distant cliff face (highlighted with white lines) exposes several formations, indicated in the sketch on the right.

Scale spaziali e Temporali



(b) A formalized stratigraphic column for strata of the Grand Canyon. The vertical scale indicates unit thickness. Patterns represent different rock types. The Unkar Group is one of three units that together comprise the Grand Canyon Supergroup.

Scale spaziali e Temporali



Il record stratigrafico è quasi sempre molto incompleto a causa del limitato potenziale di preservazione, che diminuisce con l'aumento delle scale temporali.

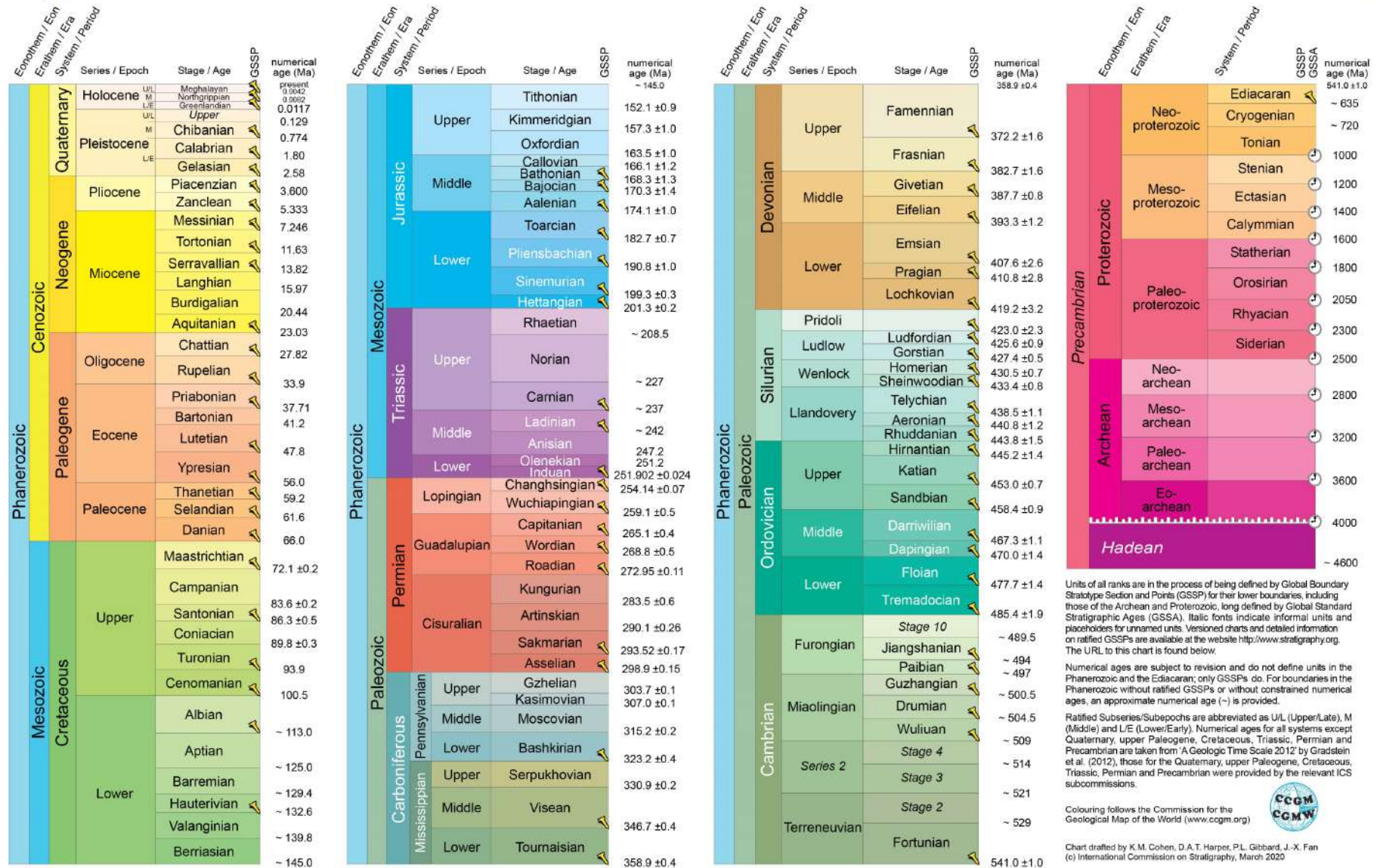


INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART

www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2020/03



Units of all ranks are in the process of being defined by Global Boundary Stratotype Section and Points (GSSP) for their lower boundaries, including those of the Archean and Proterozoic, long defined by Global Standard Stratigraphic Ages (GSSA). Italic fonts indicate informal units and placeholders for unnamed units. Versioned charts and detailed information on ratified GSSPs are available at the website <http://www.stratigraphy.org>. The URL to this chart is found below.

Numerical ages are subject to revision and do not define units in the Phanerozoic and the Ediacaran; only GSSPs do. For boundaries in the Phanerozoic without ratified GSSPs or without constrained numerical ages, an approximate numerical age (-) is provided.

Ratified Subseries/Subepochs are abbreviated as U/L (Upper/Late), M (Middle) and L/E (Lower/Early). Numerical ages for all systems except Quaternary, upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian are taken from 'A Geologic Time Scale 2012' by Gradstein et al. (2012), those for the Quaternary, upper Paleogene, Cretaceous, Triassic, Permian and Precambrian were provided by the relevant ICS subcommissions.



Colouring follows the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org)

Chart drafted by K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, J.-X. Fan (c) International Commission on Stratigraphy, March 2020

To cite: Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.-X. (2013), updated) The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: 199-204.

URL: <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2020-03.pdf>

Programma del corso

Modulo **SEDIMENTOLOGIA (4 CFU – docente Giorgio Fontolan + Marco Franceschi*)**

- *Proprietà tessiturali dei sedimenti.*

Introduzione. Granulometria, classificazioni, forma (rotondità, sfericità), porosità, permeabilità
Esercitazione su dati granulometrici.

- *Meccanica dei fluidi: erosione, trasporto e deposizione dei sedimenti*

Flussi unidirezionali, flussi gravitativi, modalità di trasporto

- *Strutture sedimentarie*

Bedforms e stratificazione da flussi unidirezionali e da flussi oscillatori

Altre tipologie di strutture sedimentarie (chimiche, deformative, da carico)

- *Sedimentazione carbonatica con esercitazioni **

Caratteristiche, classificazioni, porosità primaria e secondaria, diagenesi delle rocce carbonatiche

Esercitazioni al microscopio

- *Ambienti sedimentari*

Esempi di ambienti sedimentari continentali (fluviale, glaciale, eolico, lacustre) e marini (costiero e profondo), con relative facies e palinsesti deposizionali

METODI DIDATTICI: Lezioni frontali ed esercitazioni; escursioni

Programma del corso

Modulo **GEOLOGIA STRATIGRAFICA (5 CFU – docente Carlo Corradini)**

Introduzione alla stratigrafia

Cenni storici. Definizioni. I principi di Stenone. Discontinuità. Concetto di successione faunistica. Datazioni relative e la costruzione della scala del tempo geologico. La “International Commission on Stratigraphy”: funzioni e metodi.

Principi di classificazione stratigrafica

Il Codice Internazionale di Stratigrafia. Categorie stratigrafiche; procedure stratigrafiche; stratotipi. Unità litostratigrafiche. Unità biostratigrafiche. Unità cronostratigrafiche e geocronologiche. Metodi geocronologici e datazioni. Magnetostratigrafia. Stratigrafia isotopica.

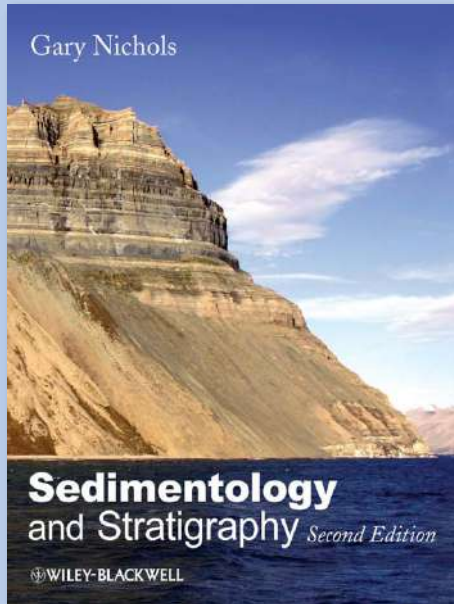
Stratigrafia quantitativa

Il metodo delle Correlazioni grafiche.

Stratigrafia sequenziale (cenni).

METODI DIDATTICI: Lezioni frontali ed esercitazioni; escursioni

Testi consigliati



Nichols G., 1999. Sedimentology and Stratigraphy. Blackwell, Oxford, 355 pp. ISBN 0-632-03578-1

Wezel C.F., 2004. Compulsare gli archivi storici della Terra. Una introduzione alla stratigrafia come scienza integrata. Boringhieri, 237 pp. ISBN 8833957357



Murphy M.A. & Salvador A., 1999. International Stratigraphic Guide - An abridged version. *Episodes*, 22: 255-272.



ICS timescale

App per Android

APPUNTI, DISPENSE (su alcuni argomenti), **PowerPoint** delle lezioni

- Che cosa è la **Geologia Stratigrafica**?

E' quella sub-disciplina delle Scienze della terra che si occupa di descrivere, catalogare ed interpretare tutti i corpi geologici di natura sedimentaria (e non solo...).



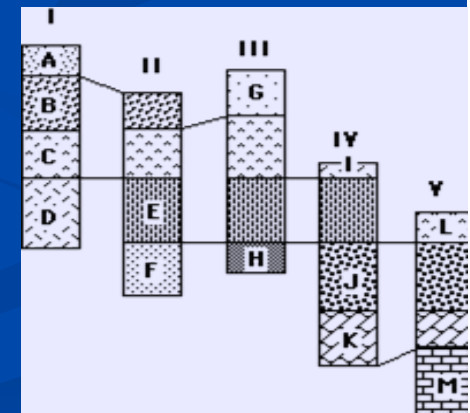
- Come si descrivono e catalogano i **Corpi Sedimentari**?

Sulla base dei caratteri fisici delle rocce, osservandone la litologia, la loro organizzazione fisica (strati), il loro spessore, il loro contenuto in fossili, ecc..



- Come si interpretano i **Corpi Sedimentari**?

L'insieme dei caratteri osservati in affioramento, o dedotti da specifiche analisi di laboratorio, permettono di attribuire loro un significato paleo-ambientale, riferendoli ad un determinato contesto geologico dinamico (subsidenza, variazioni del livello del mare, quantità di sedimenti, clima, ...)



PRINCIPI BASE DELLA STRATIGRAFIA

1) Principio dell'Attualismo

I processi che si attuano oggi sono le chiavi per l'interpretazione dei processi che sono avvenuti nel passato.

2) Principio di Sovrapposizione Stratigrafica

In una successione stratigrafica i livelli più alti sono via via più recenti di quelli più bassi.

3) Principio di Continuità

Ogni singolo corpo sedimentario o strato continuo lateralmente è coevo (ha la stessa età) in ogni suo punto.

4) Principio di Identità Paleontologica

Un insieme di strati caratterizzati dagli stessi fossili ha la stessa età, indipendentemente dalla litologia.

1) Principio dell'Attualismo

I processi che si attuano oggi sono le chiavi per l'interpretazione dei processi che sono avvenuti nel passato.



1) Principio dell'Attualismo

I processi che si attuano oggi sono le chiavi per l'interpretazione dei processi che sono avvenuti nel passato.

Sistema Fluviale a Canali Intrecciati (*Braided*) attuale



Sistema analogo del passato (fossile)



2) Principio di Sovrapposizione Stratigrafica

In una successione stratigrafica i livelli più alti sono via via più recenti di quelli più bassi.

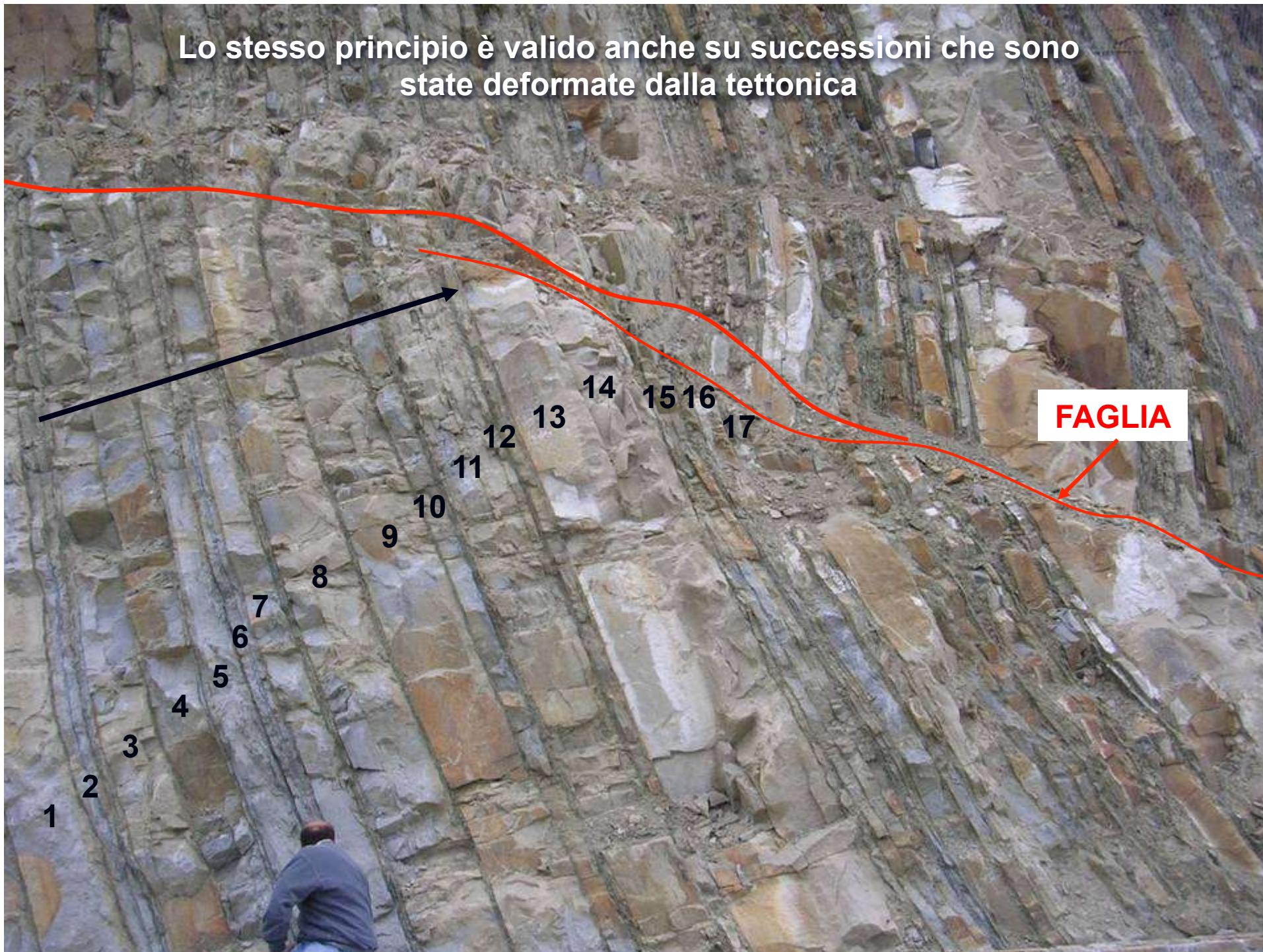
Gli strati che costituiscono la parte bassa di una successione sedimentaria si sono formati prima rispetto a quelli che ne occupano la parte più alta



Lo stesso principio è valido anche su successioni che sono state deformate dalla tettonica



Lo stesso principio è valido anche su successioni che sono state deformate dalla tettonica



3) Principio di Continuità

Ogni singolo corpo sedimentario o strato è continuo lateralmente ed è coevo (ha la stessa età) in ogni suo punto.

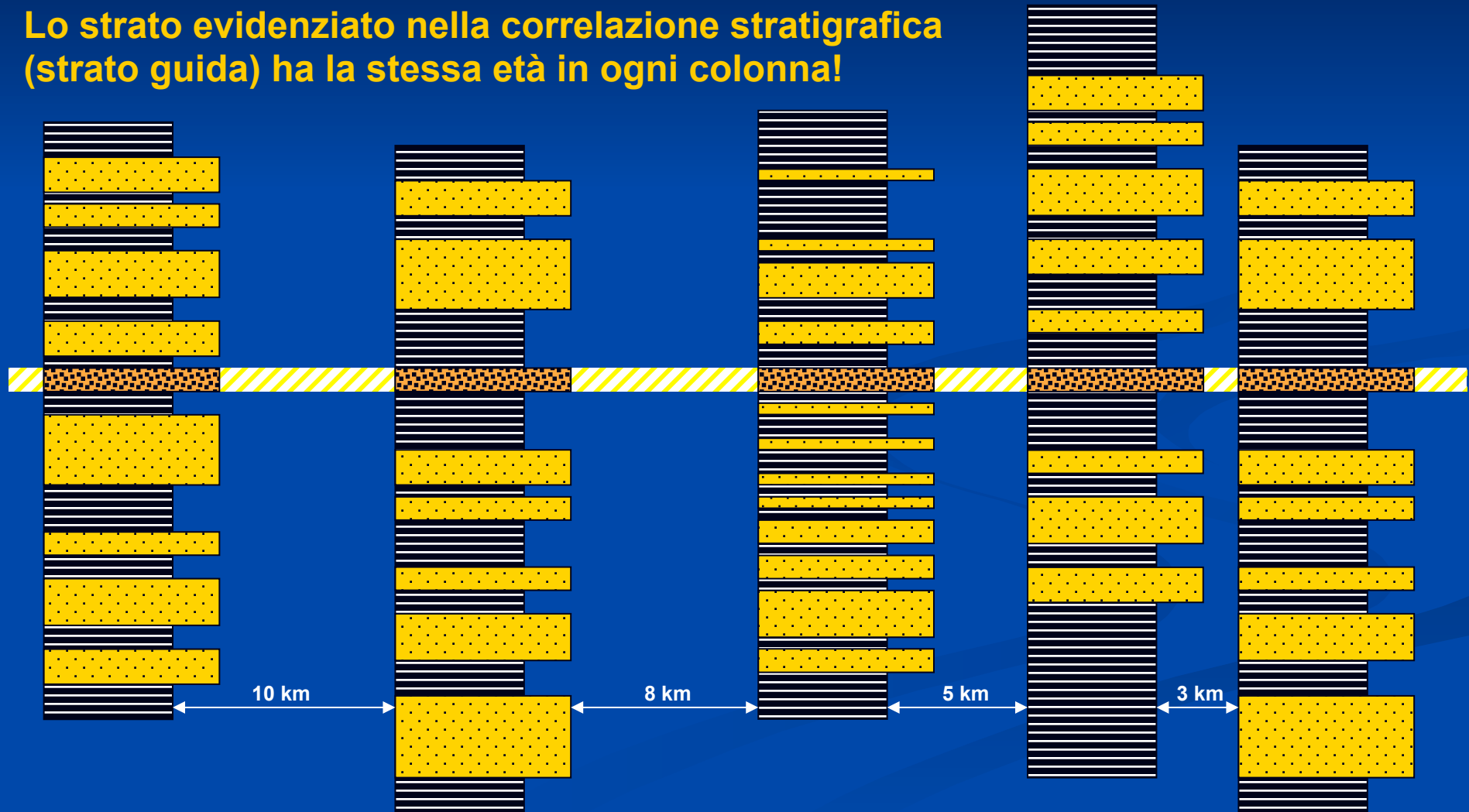


Ogni punto indicato dalle frecce all'interno del medesimo strato ha la stessa età, si è formato cioè nello stesso istante geologico!

3) Principio di Continuità

Questo principio è molto utile soprattutto quando si devono correlare successioni stratigrafiche anche molto distanti tra di esse.

Lo strato evidenziato nella correlazione stratigrafica (strato guida) ha la stessa età in ogni colonna!



3) Principio di Continuità

Questo principio è molto utile soprattutto quando si devono correlare successioni stratigrafiche anche molto distanti tra di esse.

L'esempio dello strato guida più studiato d'Italia: il LIVELLO BONARELLI



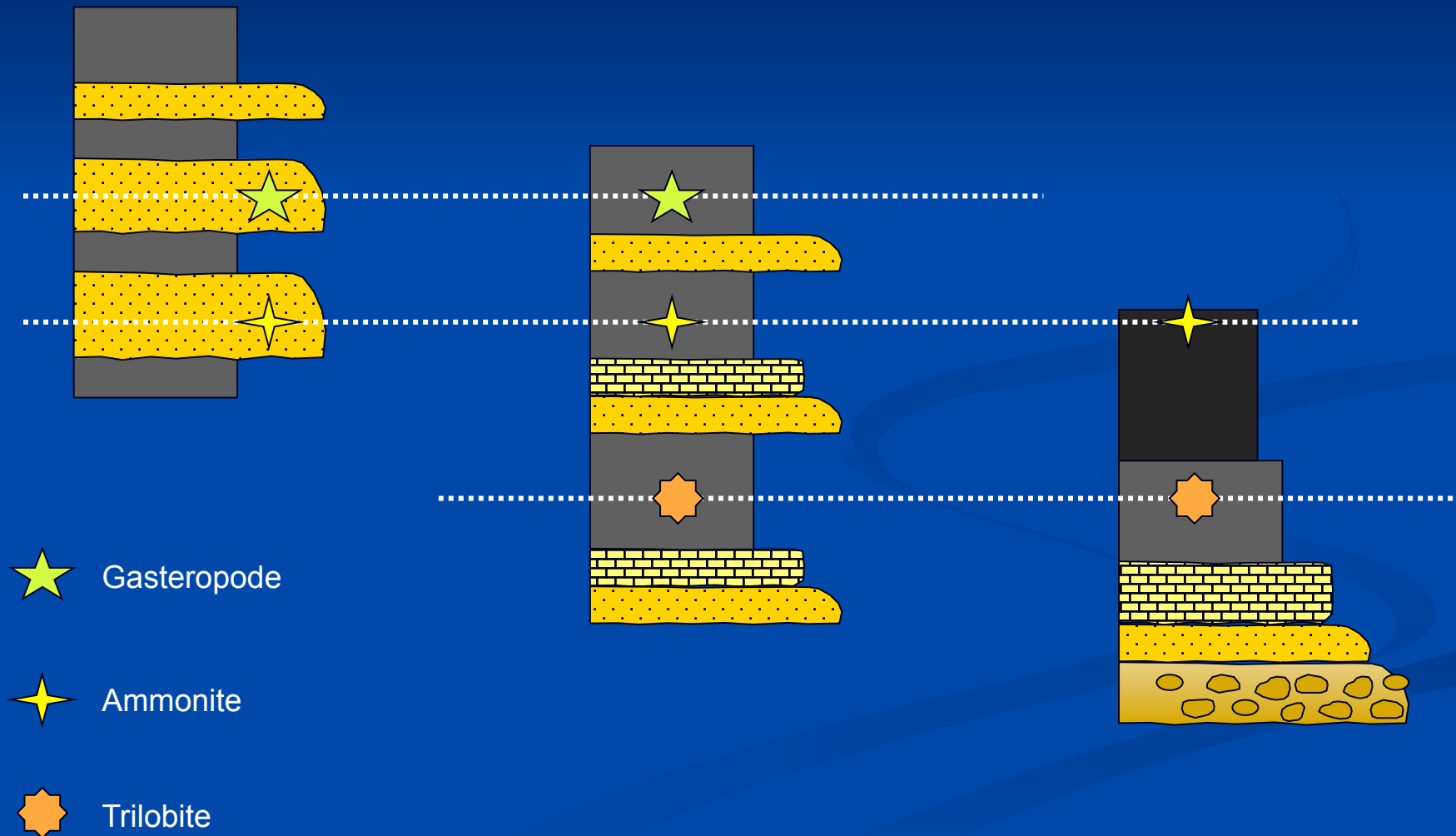
“Ogni singolo corpo sedimentario o strato continuo lateralmente è coevo (ha la stessa età) in ogni suo punto.”

**L'esempio del LIVELLO BONARELLI
in Basilicata (Campomaggiore)**



4) Principio di Identità Paleontologica

Un insieme di strati caratterizzati dagli stessi fossili ha la stessa età, indipendentemente dalla litologia.



- Che cosa è la **Sedimentologia**?

E' quella sub-disciplina delle Scienze della Terra che si occupa di descrivere, catalogare ed interpretare tutti i *processi* che avvengono nell'Attuale e sono avvenuti nel passato, in base alla loro registrazione sedimentaria.

- In che termini?

Descrivendo le geometrie dei corpi sedimentari a grande, media e piccola scala, descrivendo le strutture sedimentarie e le associazioni di strutture, catalogando le facies sedimentarie e le loro associazioni, considerando il contenuto fossilifero dei sedimenti.

- A che cosa ci serve la **Sedimentologia**?

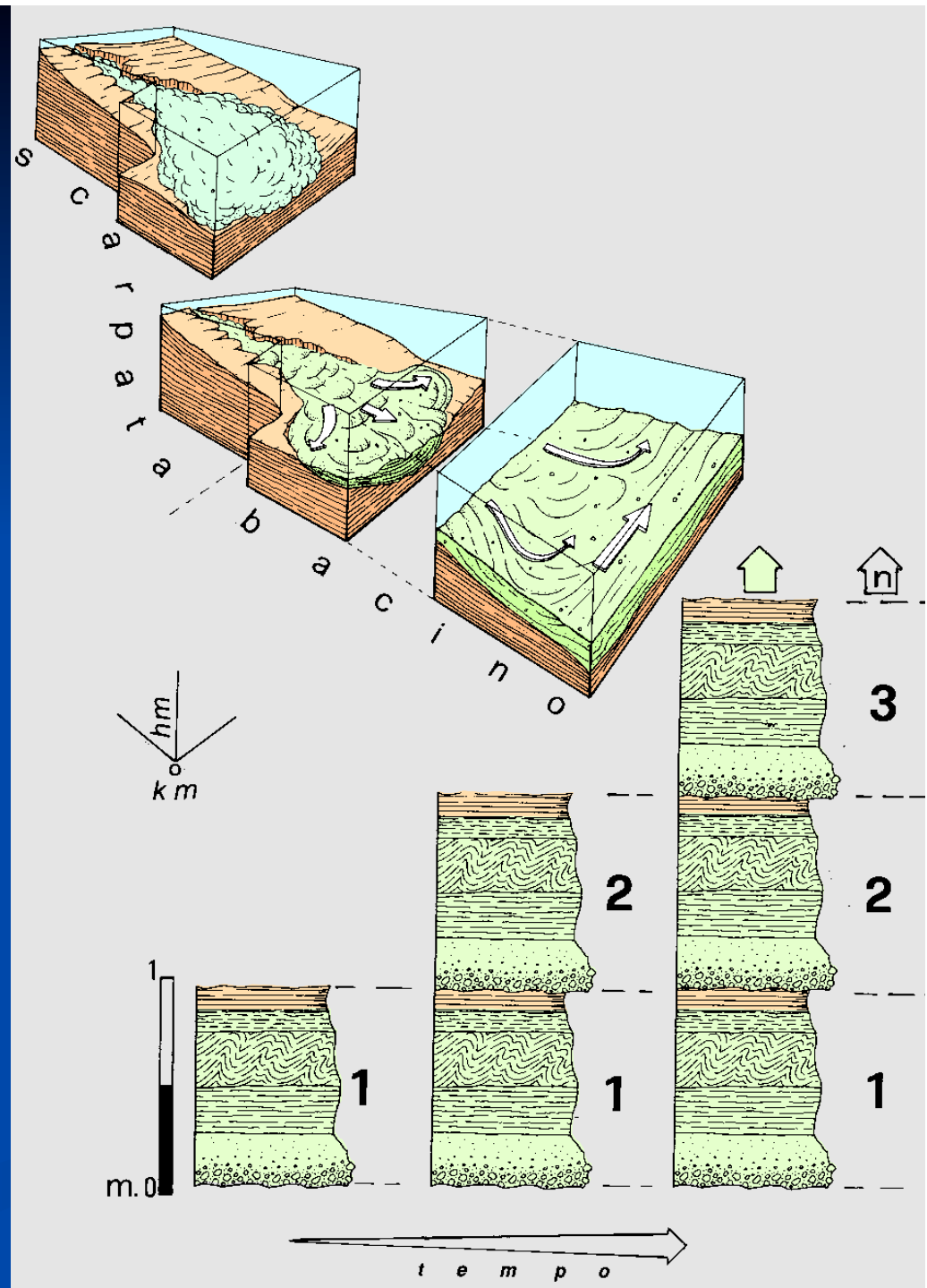
La descrizione dei caratteri sedimentologici di un corpo sedimentario ci serve a comprendere i **PROCESSI FISICI** che caratterizzano gli ambienti sedimentari (componenti, questi ultimi, dei *sistemi deposizionali*)



Facciamo un esempio ...

I tre passaggi fondamentali che devono esser fatti quando si effettua un'analisi sedimentologica sono:

- 1) L'osservazione delle rocce nel loro contesto geologico a diversa scala; questo dipende dalla scelta degli affioramenti più significativi e completi.
- 2) La loro descrizione in termini stratigrafici (*logging*), in differenti punti, in modo tale da avere un quadro stratigrafico il più completo possibile delle rocce che si intende studiare.
- 3) L'interpretazione; riferire cioè l'insieme dei dati stratigrafico-sedimentologici ad un 'contesto geologico' di origine (*sistema deposizionale*).



Facciamo un altro esempio ...



DESCRIZIONE DEI LITOTIPI

argille e silt ricchi di resti vegetali

sabbie fini a strat. incrociata

sabbie grossolane a strat. incrociata

ghiaie clinostratificate con resti di fossili

strati ghiaiosi foreset ricche di resti fossili

strati ghiaioso-sabbiosi bottomset

argille distali

INTERPRETAZIONE

ambiente palustre

duneto eolico

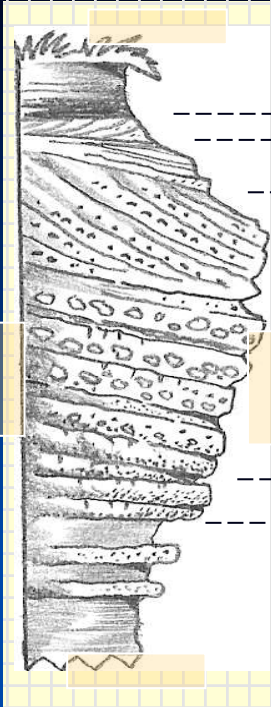
Spiaggia (battigia)

Spiaggia di fronte
deltizio (porzione
sommersa)

Scarpata deltizia

piede del delta (prodelta)

bacino



DESCRIZIONE DEI LITOTIPI

argille e silt ricchi di resti vegetali

sabbie fini a strat. incrociata

sabbie grossolane a strat. incrociata

ghiaie clinostatificate con resti di fossili

strati ghiaiosi foreset ricche di resti fossili

strati ghiaioso-sabbiosi bottomset

argille distali

INTERPRETAZIONE

ambiente palustre - duneto eolico

Spiaggia (battigia)

Spiaggia di fronte deltizio (porzione sommersa)

Scarpata deltizia

piede del delta (prodelta)

bacin o

A

B

C

D

E

F

G

FACIES

