

**Sistema Museale di Ateneo – Università degli Studi di Bari
Museo di Scienze della Terra – settore Geopaleontologico**

AREE DISCIPL. 3c La misura del tempo

Laboratorio: Misura del tempo in geologia: la Cronologia relativa

Premessa

Il percorso è introdotto da una breve visita guidata nella Sezione paleontologica del Museo di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Bari, che avvicina gli studenti al concetto di tempo geologico. Il laboratorio *Misura del tempo in geologia: la cronologia relativa*, suddiviso in due fasi, una teorica, costituita da una lezione frontale e l'altra pratica, attraverso l'osservazione di fossili, campioni di roccia e sezioni sottili guida i partecipanti ad apprendere l'importanza dei principi stratigrafici e paleontologici fondamentali per stabilire le relazioni temporali fra gli eventi trascorsi che hanno scandito la lunga storia evolutiva della Terra.

Relazione finale sullo svolgimento del percorso

MACROAREA: Tempo

Argomento: cronologia relativa, principi di stratigrafia, criterio stratigrafico, criterio paleontologico, criterio litologico, fossili guida, cronologia assoluta, scala dei tempi geologici

Utenti: studenti di scuola secondaria di secondo grado

Periodo: maggio 2018

Obiettivi:

- comprendere il concetto di tempo in geologia
- capire cos'è la cronologia relativa
- capire cos'è la cronologia assoluta
- conoscere i principi di stratigrafia e saperli applicare in cronologia relativa
- percepire l'importanza del laboratorio nella ricerca scientifica.

Descrizione

Misurare il tempo è sempre stata una esigenza dell'uomo che ha cercato di dare una sequenza agli eventi che hanno caratterizzato la sua storia e la sua evoluzione. La necessità di scandire il tempo trascorso, conoscendone gli avvenimenti e la corretta successione, non ha riguardato solo le vicende della storia umana ma anche la storia della Terra e dei suoi 4,6 miliardi di anni.

Parlare di eventi trascorsi ormai da milioni di anni, definendone la precisa sequenza, suddividere attraverso essi il tempo geologico, discutere di organismi ormai estinti, ripercorrere e tracciare quanto è accaduto sulla Terra, dalle sue origini fino ai nostri giorni,

è consuetudine per i geologi ed i paleontologi, ma risulta di difficile comprensione a chi geologo non è.

Obiettivo del laboratorio è quello di imparare a considerare il tempo geologico attraverso una sequenza di eventi, le cui tracce sono da cercare sul territorio, nelle rocce e nei fossili. Esso infatti, aiuta ed insegna ad osservare il territorio e ad individuare gli elementi che ne ricostruiscono la storia; fa comprendere come, dall'osservazione di fenomeni naturali attuali sia possibile ricostruire la storia di una regione, arrivando in alcuni casi a delineare le esatte condizioni ambientali che hanno caratterizzato il suo passato e gli avvenimenti che si sono succeduti.

Il laboratorio introduce ai due metodi di misura del tempo geologico, descrivendo il primo in maniera più ampia ed accennando al secondo:

- la cronologia relativa, che consente di stabilire la successione reciproca con la quale si sono verificati gli eventi geologici,
- la cronologia assoluta, che individua il tempo realmente trascorso tra gli eventi.

Concentreremo la nostra attenzione, in particolare nelle attività di laboratorio, sui principi che sostengono la cronologia relativa, tradizionalmente utilizzati dal geologo nel corso del rilevamento di campagna.

La cronologia relativa si basa su tre criteri: *criterio stratigrafico*, *criterio paleontologico* e *criterio litologico*.

Il primo si fonda sui principi di stratigrafia: il principio di sovrapposizione, secondo il quale in una successione di strati sedimentari, quelli che si trovano più in basso sono più antichi degli strati superiori; il principio di orizzontalità originaria, secondo il quale gli strati sedimentari si depositano nella maggioranza dei casi in posizione pressoché orizzontale e ritrovarli in posizione diversa dall'orizzontalità presuppone che si siano verificati eventi successivi che li hanno dislocati; il principio di intersezione, secondo il quale intrusioni di magma o faglie nella roccia sono di età più recente rispetto alle rocce interessate; il principio di correlazione o continuità originaria, secondo il quale gli strati sono inizialmente continui e se c'è un'interruzione significa che si è verificato un avvenimento (faglia, erosione, ecc.), dopo la deposizione, che ha modificato l'ambiente.

Il criterio paleontologico si basa sull'analisi del contenuto fossilifero: strati contenenti fossili uguali, anche se provenienti da regioni diverse, hanno la stessa età, si sono cioè formati contemporaneamente. Per questo criterio, fondamentali sono soprattutto i fossili guida che permettono una correlazione paleontologica tra rocce ubicate anche a notevoli distanze: ogni volta che si trova un particolare fossile guida in una roccia si può assegnare ad essa una precisa età di formazione. I fossili guida sono resti di organismi che soddisfano precisi requisiti: un'ampia distribuzione geografica, un'abbondanza di popolazioni ed una rapida evoluzione. Inoltre, di particolare importanza per l'individuazione dell'età risulta essere l'associazione dei fossili presenti in una roccia, specie in assenza di fossili guida.

Il criterio litologico, applicabile ad aree limitate, si basa sul fatto che rocce uguali hanno la stessa età. Esso è valido limitatamente a depositi formati all'interno di singoli bacini (per esempio, un bacino lacustre o un mare).

Il collegamento e confronto tra questi principi, supportati dal contributo della precisa determinazione fornita dalla cronologia assoluta, ha consentito di costruire una scala dei tempi geologici valida a livello mondiale, la Scala Cronostratigrafica Internazionale o Scala dei tempi geologici, nella quale il tempo è suddiviso in intervalli via via più piccoli, che dall'Eone giunge, attraverso l'Era, il Periodo e l'Epoca, fino all'Età.

La cronologia assoluta si serve del metodo radiometrico, che si basa sul decadimento degli isotopi radioattivi di alcuni elementi, e del metodo geologico, come l'osservazione delle varve, sedimenti clastici stagionali, tipici di ambiente lacustre, che consentono di "contare", attraverso l'alternanza ritmica del colore dei sedimenti (banda scura e banda chiara) il numero di anni di formazione di un lago.

Il laboratorio si suddivide in due momenti, il primo teorico, durante il quale una lezione frontale introduce ai concetti sopra descritti, ed il secondo pratico, durante il quale gli studenti hanno la possibilità di osservare campioni di roccia sui quali sono ben evidenti le tracce degli eventi di cui recano la testimonianza, sezioni sottili, particolarmente utili per l'osservazione di organismi microscopici (nello specifico, foraminiferi) grazie ai quali è possibile una ricostruzione degli ambienti del passato, e fossili macroscopici considerati fossili guida di alcuni periodi.

Fossile guida

I **fossili guida** sono dei fossili usati per la datazione relativa delle rocce. Si tratta di resti di organismi che soddisfano precisi requisiti:

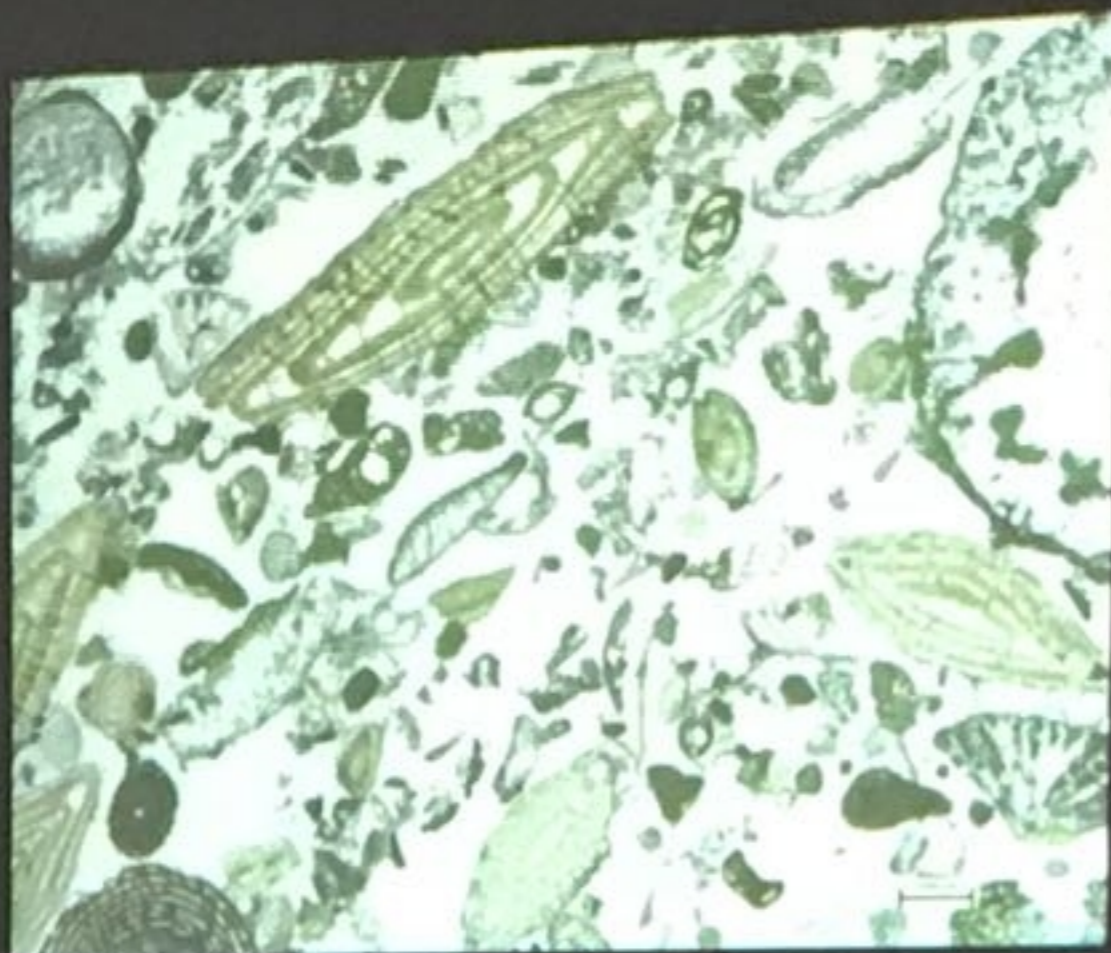
- **ampia distribuzione geografica**, sono quindi possibili correlazioni su grandi distanze
- **alta frequenza e ampia abbondanza di popolazione**, così da avere un elevato numero di individui, facilmente rinvenibili nelle rocce sedimentarie nel periodo della loro esistenza
- **distribuzione verticale limitata**, cioè hanno avuto un' **evoluzione rapida** e vissuto per un tempo breve. Permettono così di raggiungere un'elevata precisione nella datazione.



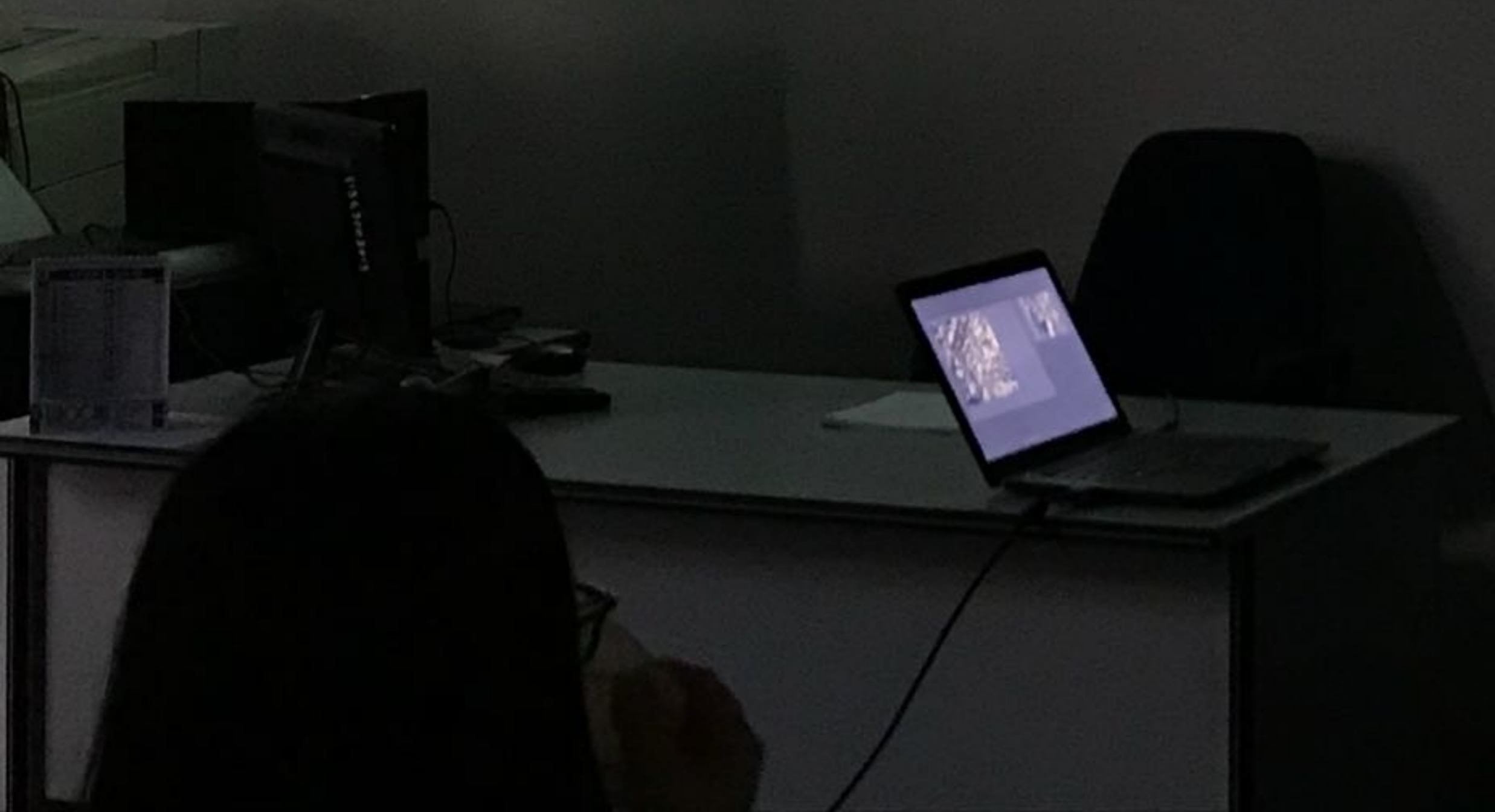
Alcune specie di trilobiti sono fossili guida del Paleozoico (542 - 252 Ma)



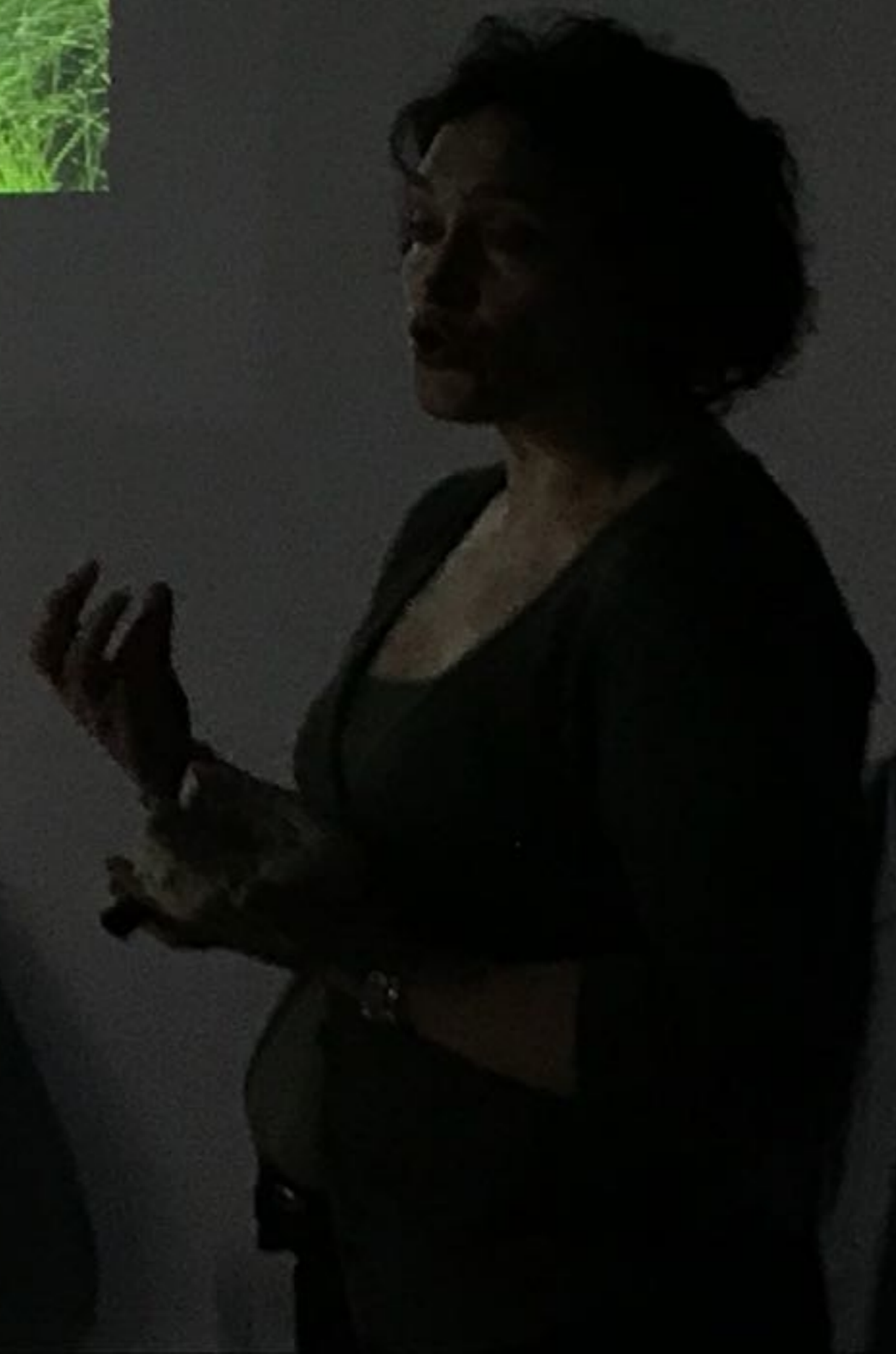
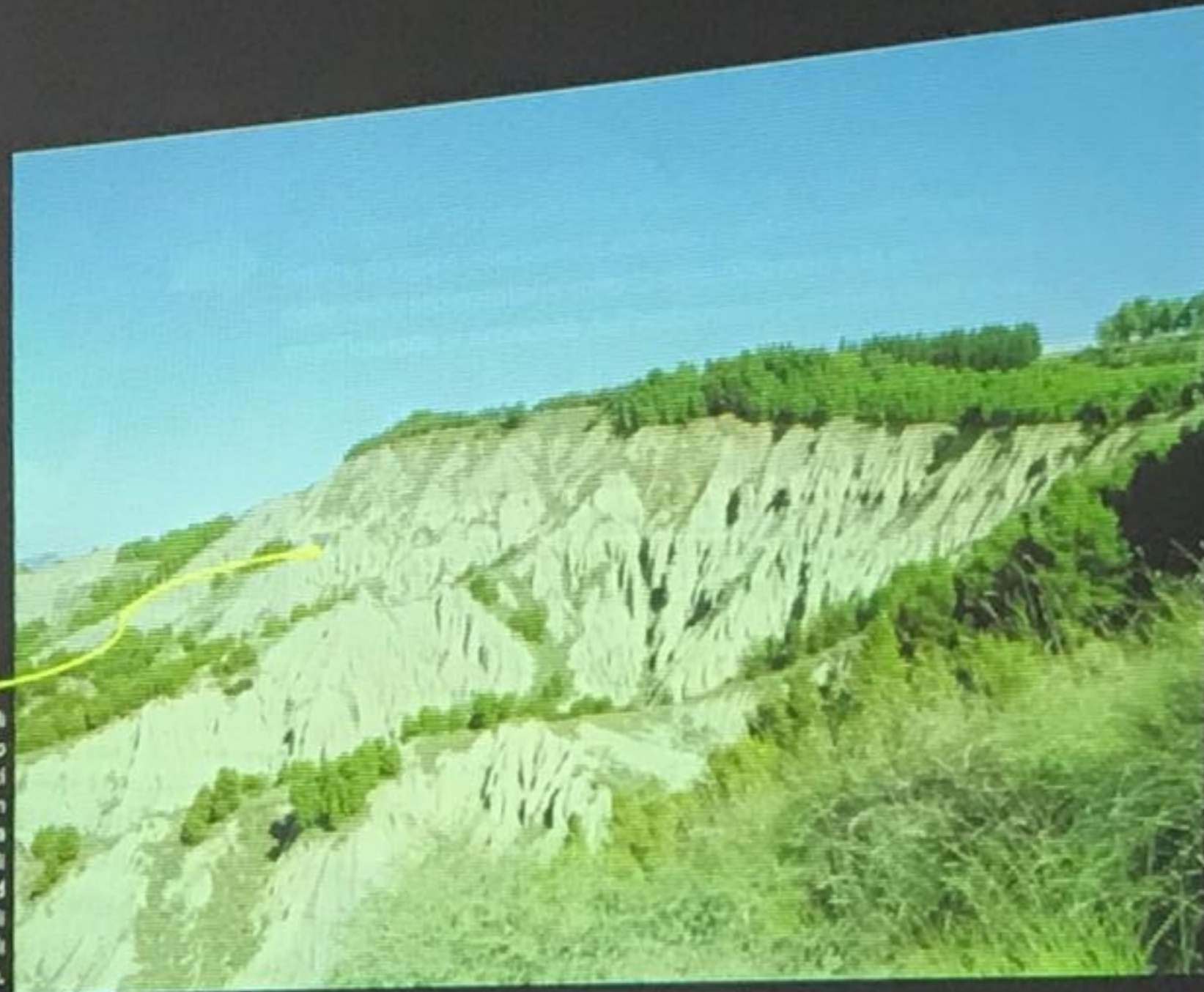
Alcune specie di Ammoniti sono fossili guida per il Cretaceo (145 - 66,5 milioni di anni fa)



Le *nummuliti* (il loro nome deriva dal termine *nummus=moneta*, letteralmente *moneta di pietra*) è un genere di foraminiferi fossili. Questi organismi avevano un guscio calcareo avvolto a spirale piana, suddivisa in diverse camere da setti trasversali. Le nummuliti sono dei veri giganti unicellulari, arrivando, negli esemplari più grandi, a superare i 10-12 cm di diametro. Sono **fossili guida** per l'**Eocene**.



Le cineriti delle Argille di Montalbano Jonico sono depositi vulcanoclastici che sono distribuiti in tutta l'area della Riserva Naturale dei Calanchi di Montalbano Jonico ed hanno consentito di datare le argille e di ricostruire la successione.

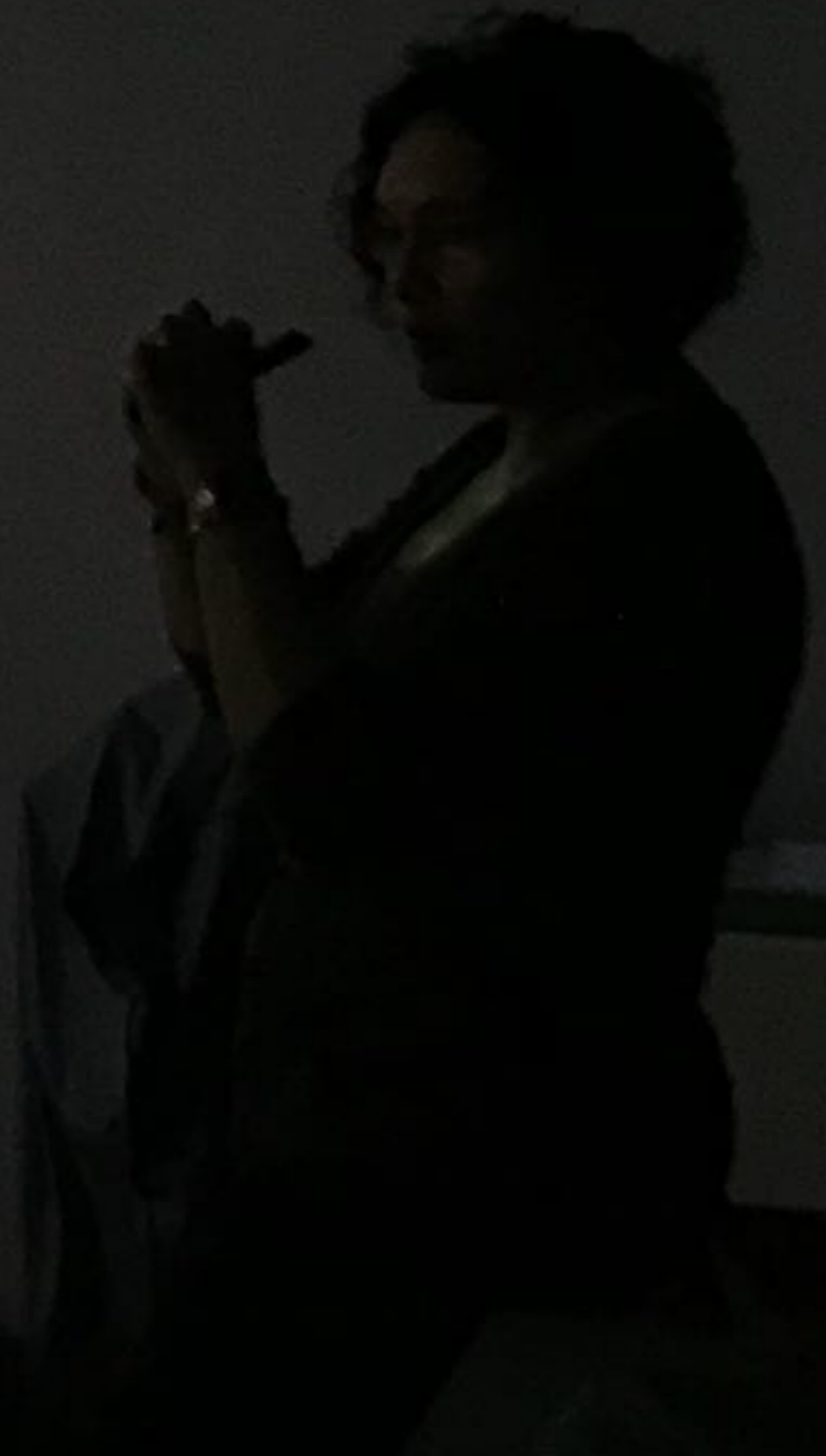




Le *fusuline* sono un gruppo estinto di macroformaniferi, caratterizzati dall'aver un guscio calcareo di grandi dimensioni, che compaiono al limite tra il Carbonifero inferiore e il Carbonifero superiore e si estinguono dopo 100 milioni di anni verso la fine del Permiano, dando origine a più di 150 generi ed oltre 6000 specie. Sono utilizzati come **fossili guida** per il **Carbonifero - Permiano**.



Fusuline





Struttura di un'isola vulcanica
con tracce di ossidi di ferro
Sabbia di Monte Corchia - Toscana settentrionale

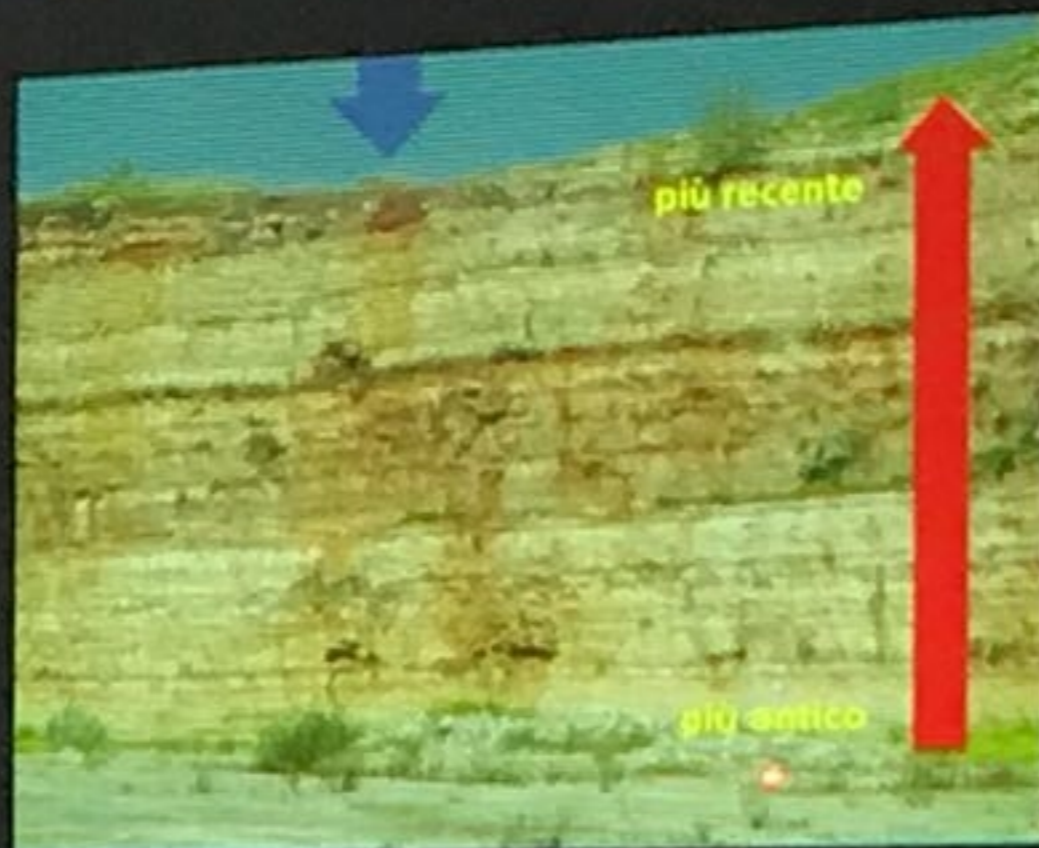
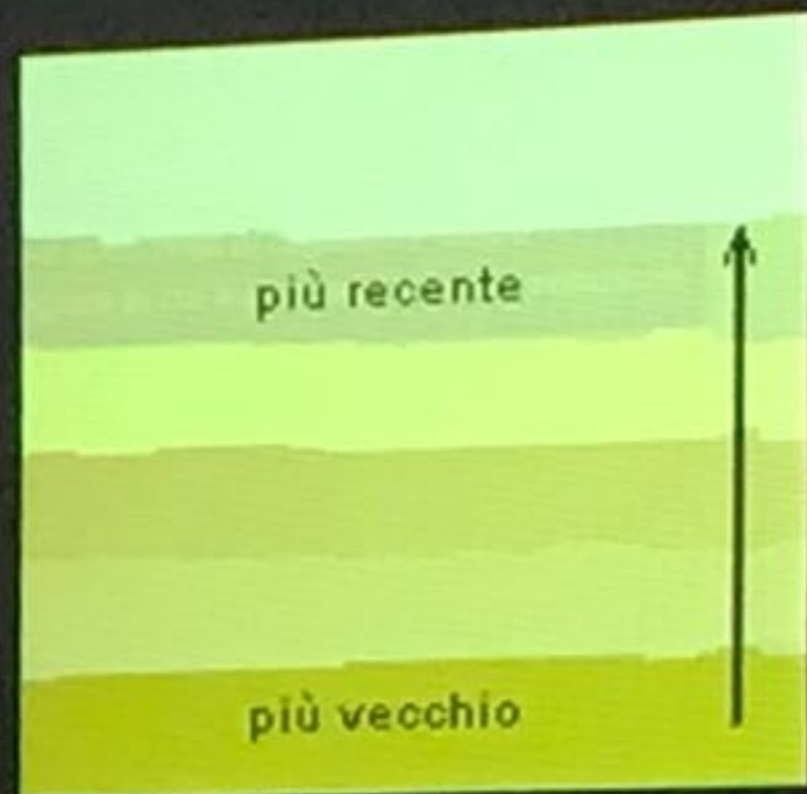
Struttura di un'isola vulcanica
con tracce di ossidi di ferro
Sabbia di Monte Corchia - Toscana settentrionale



Hard Ro
CAFE
LONDON

Criterio stratigrafico

Quando è presente una stratificazione delle rocce, basandosi sul **principio di sovrapposizione**, si può affermare che in una successione di strati, quelli più antichi sono in basso, mentre in alto si trovano quelli progressivamente più recenti, a meno che un evento geologico eccezionale non abbia modificato la disposizione originaria.















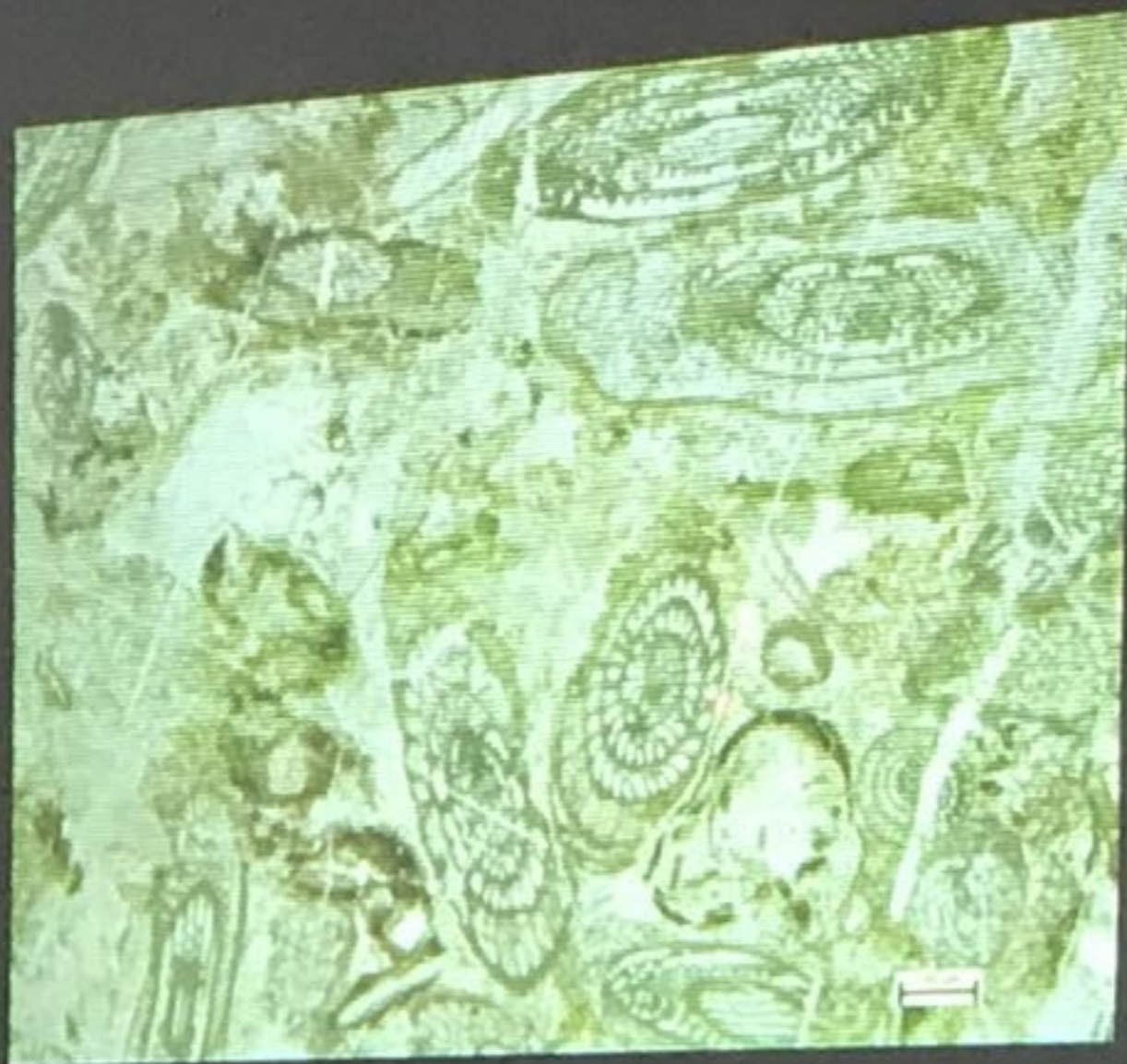






Small white label with text, likely identifying the fossil specimens on the table.



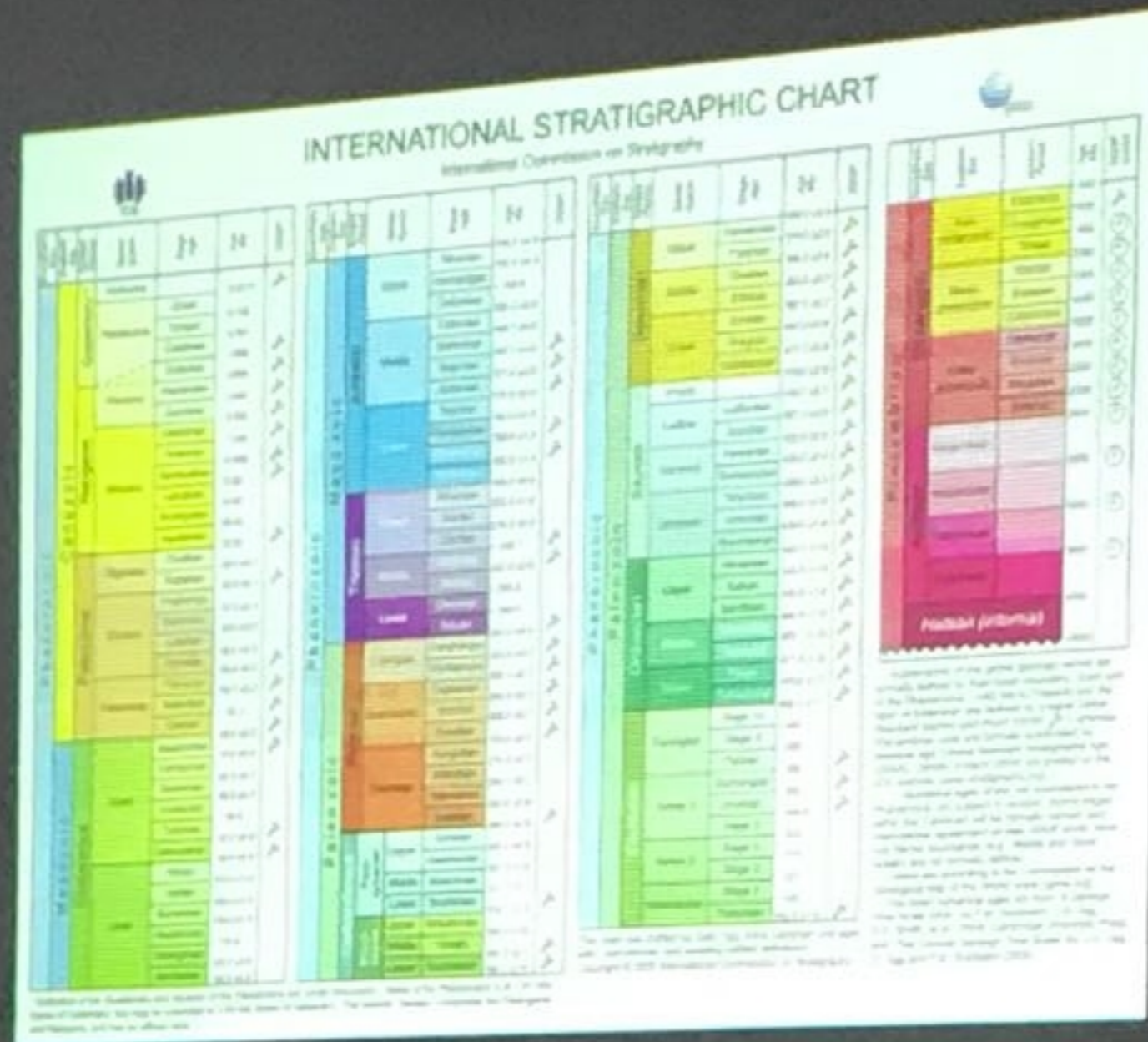


Le *fusuline* sono un gruppo estinto di macroformaniferi, caratterizzati dall'aver un guscio calcareo di grandi dimensioni, che compaiono al limite tra il Carbonifero inferiore e il Carbonifero superiore e si estinguono dopo 100 milioni di anni verso la fine del Permiano, dando origine a più di 150 generi ed oltre 6000 specie. Sono utilizzati come **fossili guida** per il **Carbonifero - Permiano**.



Fusuline





Intervalli del tempo geologico

EONE = Fanerozoico

ERA = Mesozoico

PERIODO = Cretaceo

EPOCA = Cretaceo Sup.

ETA' = Turoniano

I 4,6 miliardi di anni sono stati suddivisi in intervalli via via più piccoli

