

# **Biostratigrafia applicata**

**e**

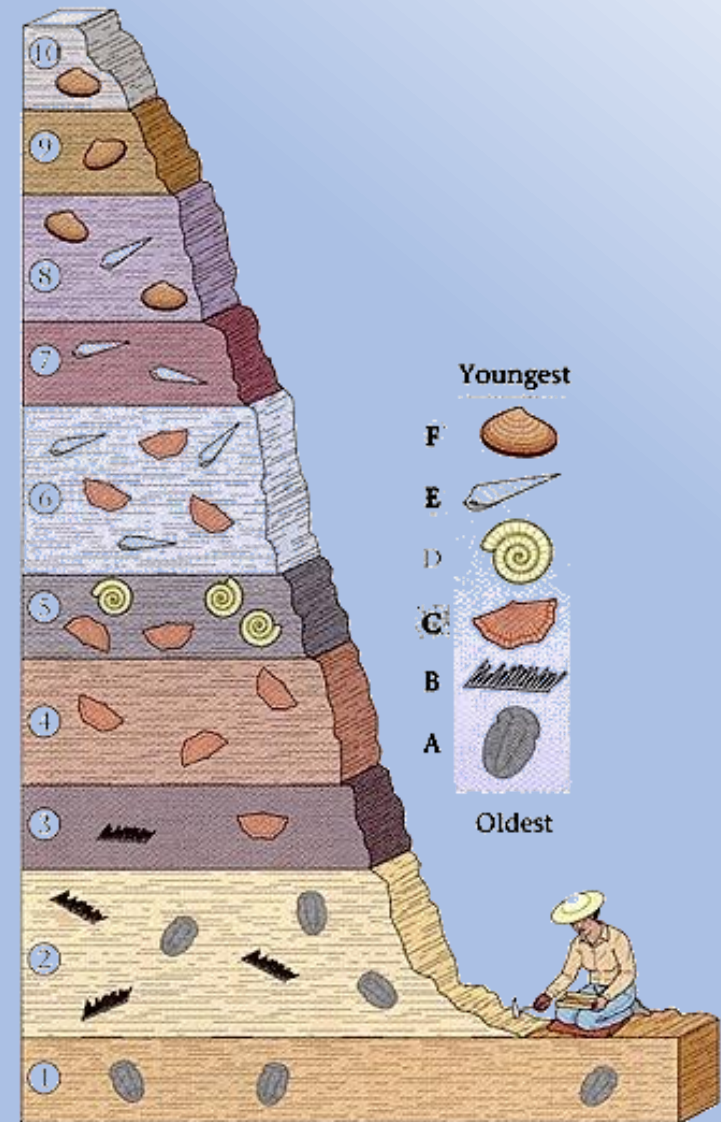
# **correlazioni stratigrafiche**

**Prof. Carlo Corradini**

## BIOSTRATIGRAFIA

La **biostratigrafia** è lo studio della distribuzione stratigrafica dei fossili.

Lo **scopo** della biostratigrafia è quello di organizzare gli strati in unità basate sul loro contenuto in fossili (**BIOZONE**)



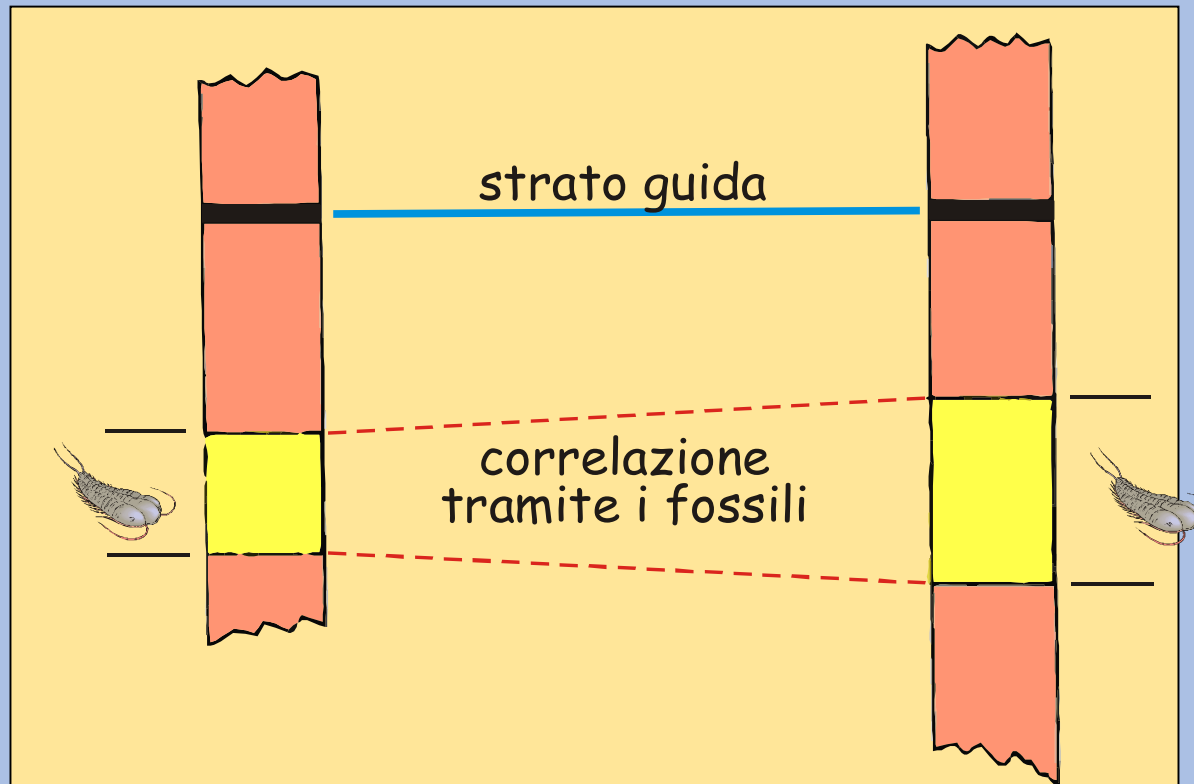
BIOSTRATIGRAFIA

Schema di Biozonazione, cioè una suddivisione del tempo geologico basata sui fossili.

		GRAPTOLITES	CONODONTS	CHITINOZOANS	
<b>SILURIAN</b>	PRIDOLI	transgrediens	Oul. el. detortus	U. urna	
		bouceki			
		branikensis-lochkoviensis	O. eosteinhornensis i.Z.		
		parultimus-ultimus			
	LUDLOW	LUDFORDIAN	fragmentalis	O. crispa	A. cf. elongata
			kozlowskii	O. snajdri	
			inexpectatus	Pe. latialata	
			bohemicus		
		GORST.	linearis-leintwardinensis	P. siluricus	
			chimaera	A. ploeckensis	
			nilssoni-colonus	O. e. hamata	
				K. v. variabilis i.Z.	
	WENLOCK	HOMERIAN	ludensis-gerhardi	O. bohémica	C. pachycophaia
			praedeubeli-deubeli		
			parvus-nassa		
		lundgreni-testis	O. s. sagitta	C. serpadilli	
				C. qoniensis	
		SHEINWOODIAN	ramosus-ellesae	O. s. rhenana	C. subcyatha
			belophorus rigidus		
			riccartonensis	K. ranuliformis i.z.	
murchisoni					
centrifugus					
LLANDOVERY	TELYCHIAN	insectus	Pt. am. amorphognathoides	C. emmastensis	
		lapworthi			
		spiralis	Pt. celloni		
		"tullbergi"			
		griestonensis			
	turriculatus-crispus	P. tenuis - D. staurognathoides			
	linnei				
	sedgwickii				
	leptotheca - convolutus				
	triangulatus-pectinatus				
RHUDDANIAN	cyphus	D. kentuckyiensis			
	vesiculosus				
	ascensus - acuminatus				
		O.? nathani			

## CORRELARE

La **correlazione stratigrafica** è l'insieme delle procedure e delle metodologie attraverso le quali si dimostra la corrispondenza di parti geograficamente separate di una o più unità stratigrafiche.

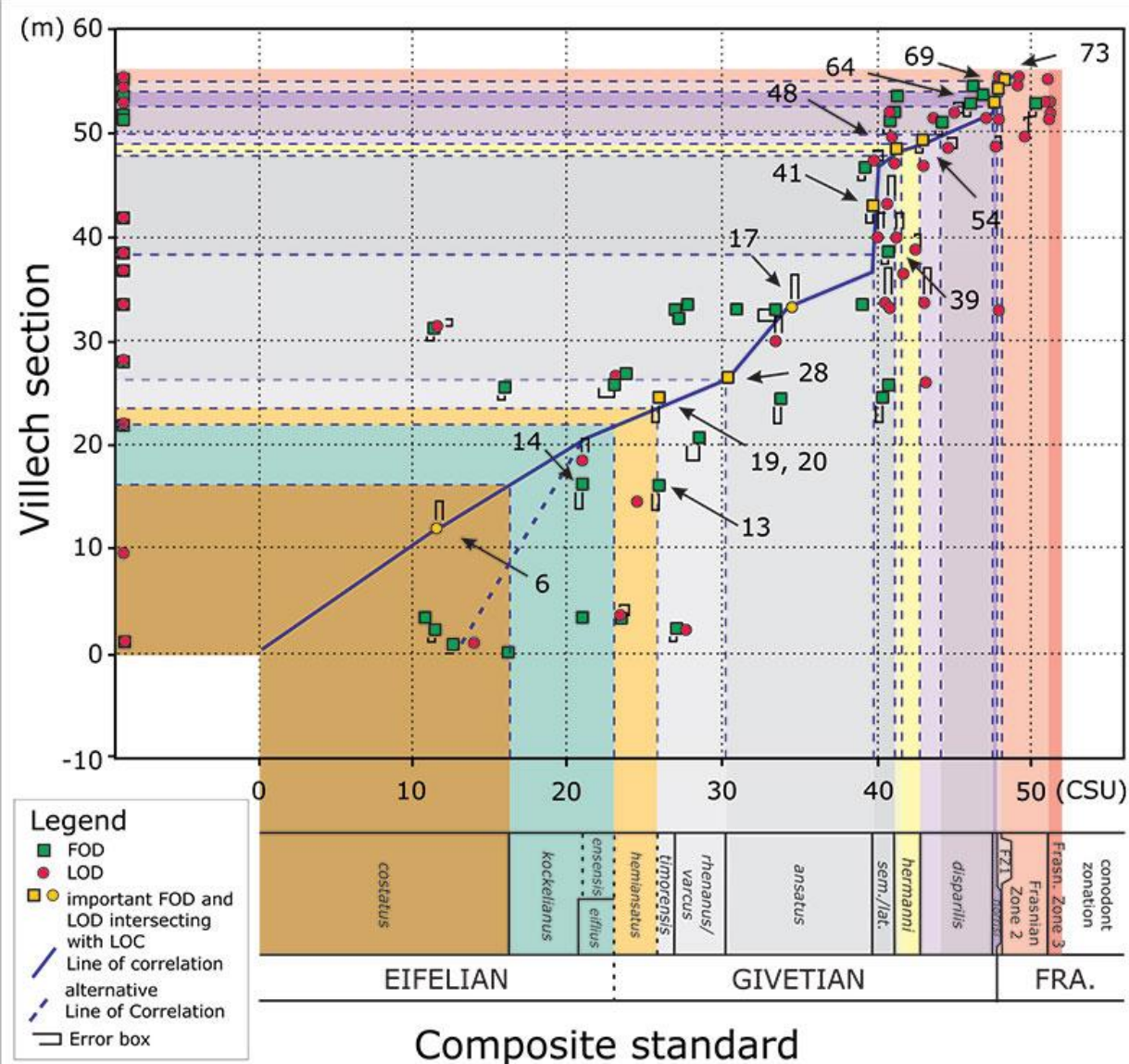


## **SCOPO DEL CORSO**

**Il Corso di "Biostratigrafia Applicata e Correlazioni stratigrafiche" fornisce informazioni riguardanti le tecniche di datazione dei corpi sedimentari tramite fossili usando metodologie e tecniche avanzate per correlare corpi rocciosi coevi distanti tra loro.**

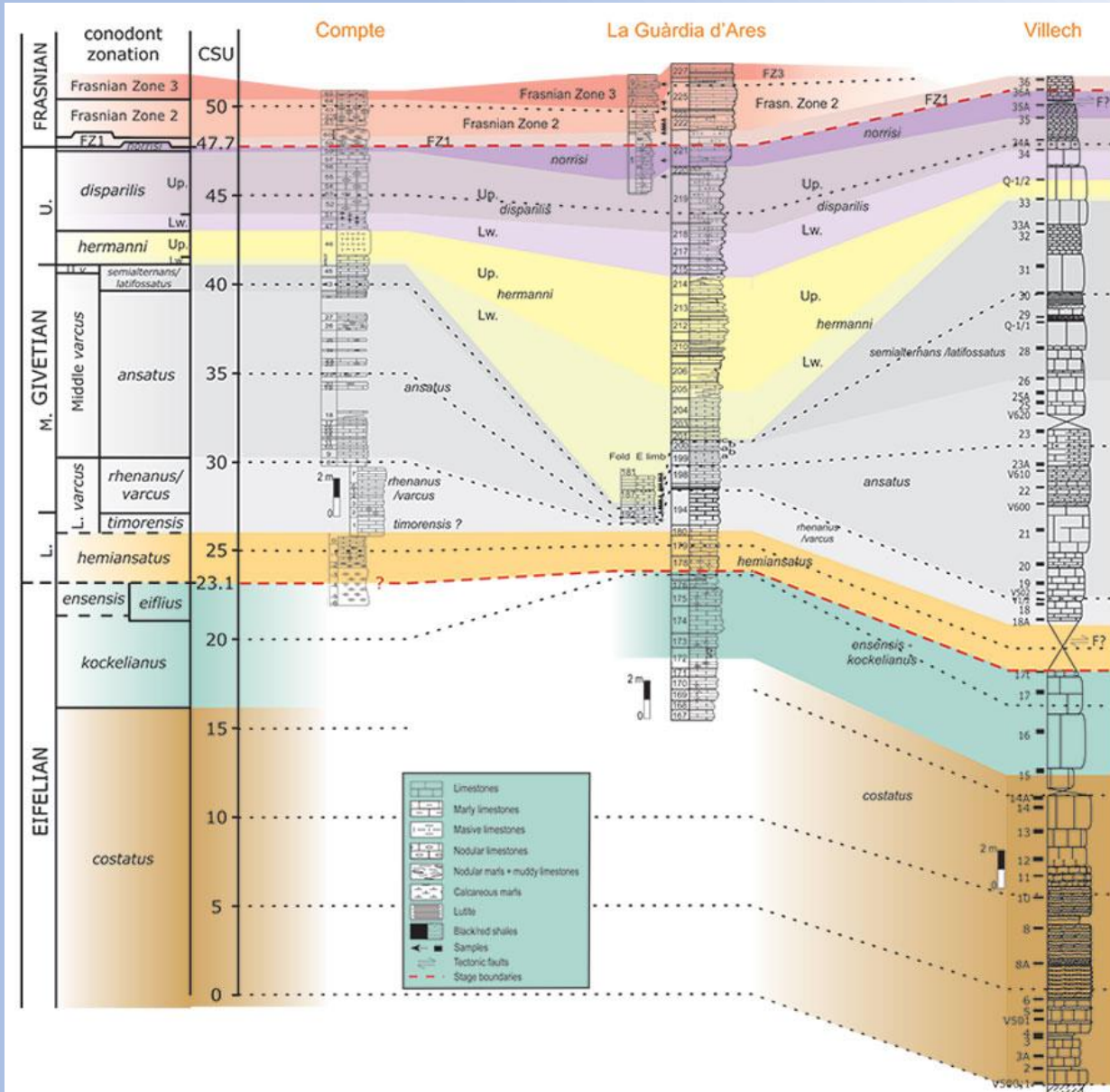
BIOSTRATIGRAFIA  
QUANTITATIVA

Il metodo delle  
Correlazioni Grafiche  
e applicazioni



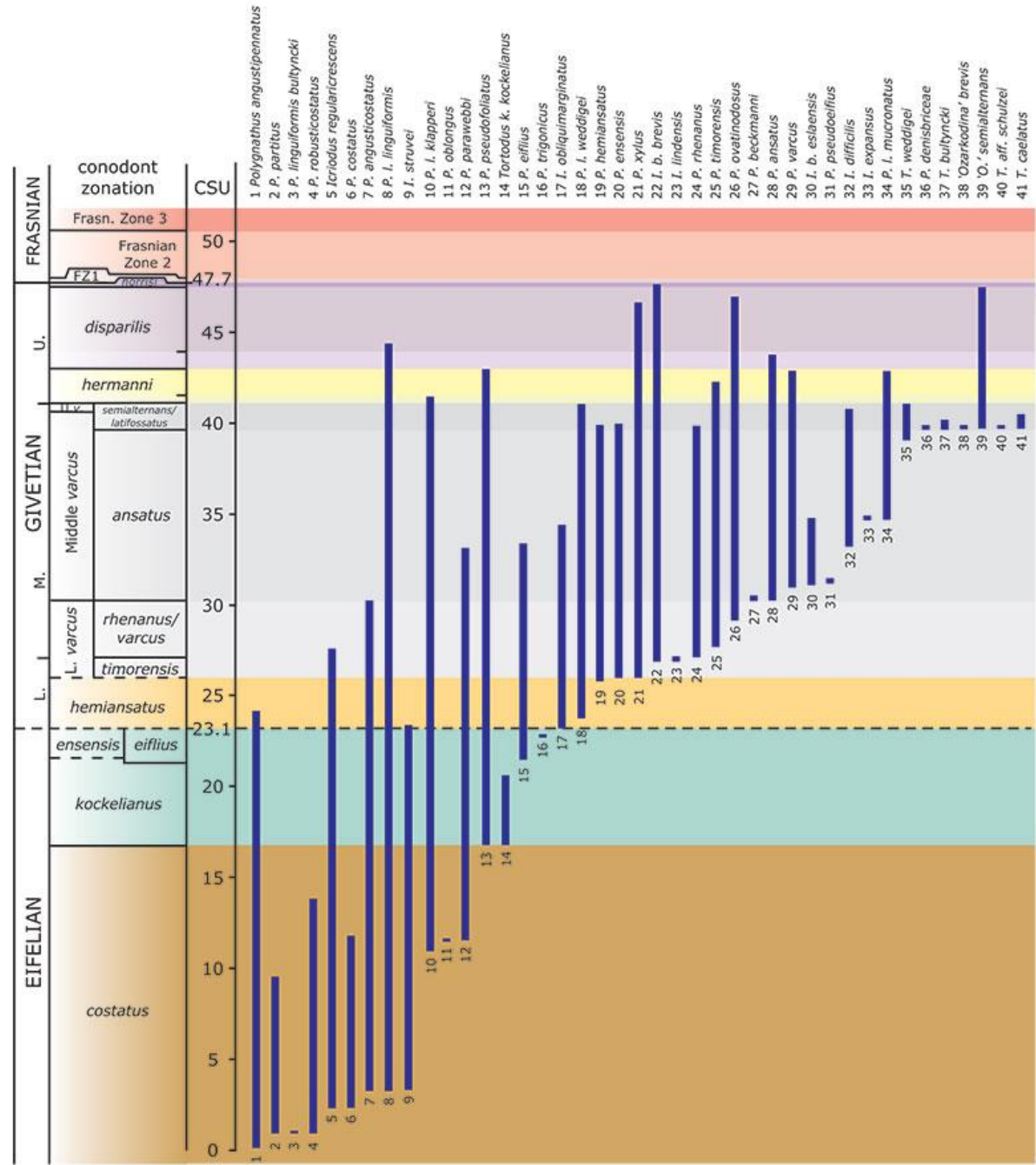
# BIOSTRATIGRAFIA QUANTITATIVA

Il metodo delle Correlazioni Grafiche e applicazioni



BIOSTRATIGRAFIA QUANTITATIVA

Il metodo delle Correlazioni Grafiche e applicazioni







## SCALA CRONOSTRATIGRAFICA INTERNAZIONALE

www.stratigraphy.org

Commissione Internazionale di Stratigrafia (ICS)

v 2023/06



Eonotema / Eone Eratema / Era Sistema / Periodo		Serie / Epoca	Piano / Età	GSSP	Età numerica (Ma)	
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternario	Olocene	Meghalayano Nendrigliano Groenlandiano Superiore	presente 0,0042 0,0082 0,0117	
			Pleistocene	Chibaniano	Superiore	0,129
				Calabrianiano	Medio	0,774
			Pliocene	Gelasiano	Inferiore	1,80
				Piacenziano	Medio	2,58
		Zancleano		Inferiore	3,600	
		Paleogene	Neogene	Messiniano	Superiore	5,333
				Tortoniano	Medio	7,246
				Serravalliano	Inferiore	11,63
				Langhiano	Medio	13,82
	Burdigaliano			Inferiore	15,98	
	Oligocene		Cattiano	Superiore	20,44	
			Rupeliano	Medio	23,03	
			Priaboniano	Inferiore	27,82	
			Bartoniano	Medio	33,9	
			Luteziano	Inferiore	37,71	
	Paleocene	Ypresiano	Superiore	41,2		
		Thanetiano	Medio	47,8		
		Selandiano	Inferiore	56,0		
		Daniano	Medio	59,2		
Maastrichtiano		Inferiore	61,6			
Mesozoico	Cretacico	Campaniano	Superiore	72,1 ± 0,2		
		Santoniano	Medio	83,6 ± 0,2		
		Coniaciano	Inferiore	86,3 ± 0,5		
		Turoniano	Medio	89,8 ± 0,3		
		Cenomaniaco	Inferiore	93,9		
	Giurassico	Albiano	Superiore	100,5		
		Aptiano	Medio	~ 113,0		
		Baremiaco	Inferiore	~ 121,4		
		Hauteriviaco	Medio	125,77		
		Valanginiano	Inferiore	~ 132,6		
Paleozoico	Permiano	Berriasiano	Superiore	~ 139,8		
		Asseliano	Medio	~ 145,0		
		Sakmariano	Inferiore	~ 266,9 ± 0,4		
		Artinskiano	Medio	273,01 ± 0,14		
		Kunguriano	Inferiore	283,5 ± 0,6		
	Triassico	Wuchiapingiano	Superiore	290,1 ± 0,26		
		Changhsingiano	Medio	293,52 ± 0,17		
		Induano	Inferiore	298,9 ± 0,15		
		Olenekiano	Medio	303,7 ± 0,1		
		Olnekiano	Inferiore	307,0 ± 0,1		
Siluriano	Wardiano	Superiore	315,2 ± 0,2			
	Capitaniano	Medio	323,2 ± 0,4			
	Guadalupiano	Inferiore	323,2 ± 0,4			
	Roadiano	Medio	330,9 ± 0,2			
	Wordingiano	Inferiore	330,9 ± 0,2			
Devoniano	Serpukhoviano	Superiore	346,7 ± 0,4			
	Viseano	Medio	358,9 ± 0,4			
	Bashkiriano	Inferiore	~ 358,9 ± 0,4			
	Moscoviano	Medio	~ 358,9 ± 0,4			
	Kasimoviano	Inferiore	~ 358,9 ± 0,4			

Eonotema / Eone Eratema / Era Sistema / Periodo		Serie / Epoca	Piano / Età	GSSP	Età numerica (Ma)
Fanerozoico	Mesozoico	Giurassico	Titoniano	Superiore	~ 145,0
			Kimmeridgiano	Medio	149,2 ± 0,7
			Oxfordiano	Inferiore	154,8 ± 0,8
			Calloviano	Medio	161,5 ± 1,0
			Bathoniano	Inferiore	165,3 ± 1,1
		Triassico	Bajociano	Superiore	168,2 ± 1,2
			Aaleniano	Medio	170,9 ± 0,8
			Toarciano	Inferiore	174,7 ± 0,8
			Pliensbachiano	Medio	184,2 ± 0,3
			Sinemuriano	Inferiore	184,2 ± 0,3
	Paleozoico	Hettangiano	Superiore	192,9 ± 0,3	
		Retico	Medio	199,5 ± 0,3	
		Norico	Inferiore	201,4 ± 0,2	
		Carnico	Medio	~ 208,5	
		Ladinico	Inferiore	~ 227	
	Permiano	Anisico	Superiore	~ 237	
		Induano	Medio	~ 242	
		Olnekiano	Inferiore	247,2	
		Changhsingiano	Superiore	251,2	
		Wuchiapingiano	Medio	251,2 ± 0,024	
Devoniano	Lopingiano	Inferiore	254,14 ± 0,07		
	Wordingiano	Superiore	259,51 ± 0,21		
	Capitaniano	Medio	259,51 ± 0,21		
	Guadalupiano	Inferiore	264,28 ± 0,16		
	Roadiano	Medio	266,9 ± 0,4		
Siluriano	Kunguriano	Superiore	266,9 ± 0,4		
	Artinskiano	Medio	273,01 ± 0,14		
	Sakmariano	Inferiore	283,5 ± 0,6		
	Asseliano	Medio	283,5 ± 0,6		
	Sakmariano	Inferiore	290,1 ± 0,26		
Paleozoico	Gzheliano	Superiore	293,52 ± 0,17		
	Paibiano	Medio	298,9 ± 0,15		
	Guzhangiano	Inferiore	303,7 ± 0,1		
	Drumiano	Medio	307,0 ± 0,1		
	Wuliuano	Inferiore	315,2 ± 0,2		
Cambriano	Bashkiriano	Superiore	323,2 ± 0,4		
	Serpukhoviano	Medio	323,2 ± 0,4		
	Viseano	Inferiore	330,9 ± 0,2		
	Moscoviano	Medio	330,9 ± 0,2		
	Kasimoviano	Inferiore	346,7 ± 0,4		

Eonotema / Eone Eratema / Era Sistema / Periodo		Serie / Epoca	Piano / Età	GSSP	Età numerica (Ma)
Fanerozoico	Paleozoico	Devoniano	Famenniano	Superiore	358,9 ± 0,4
			Frasniano	Medio	~ 372,2 ± 1,6
			Givetiano	Inferiore	382,7 ± 1,6
			Eifeliano	Medio	387,7 ± 0,8
			Emsiano	Inferiore	393,3 ± 1,2
		Siluriano	Pragianiano	Superiore	407,6 ± 2,6
			Lochkoviano	Medio	410,8 ± 2,8
			Pridoli	Inferiore	419,2 ± 3,2
			Ludlow	Superiore	423,0 ± 2,3
			Wenlock	Medio	423,6 ± 0,9
	Ordoviciano	Homeriano	Superiore	427,4 ± 0,5	
		Sheinwoodiano	Medio	430,5 ± 0,7	
		Telychiano	Inferiore	433,4 ± 0,8	
		Aeroniano	Superiore	438,5 ± 1,1	
		Rhuddaniano	Medio	440,8 ± 1,2	
	Cambriano	Hirnantiano	Inferiore	443,8 ± 1,5	
		Katiano	Superiore	445,2 ± 1,4	
		Sandbiano	Medio	453,0 ± 0,7	
		Darriwiliano	Inferiore	458,4 ± 0,9	
		Dapingiano	Medio	467,3 ± 1,1	
Terreneuviano	Floiano	Superiore	470,0 ± 1,4		
	Tremadociano	Medio	477,7 ± 1,4		
	Piano 10	Inferiore	485,4 ± 1,9		
	Jiangshanianiano	Superiore	~ 489,5		
	Paibiano	Medio	~ 494		
Cambriano	Guzhangiano	Inferiore	~ 497		
	Drumiano	Superiore	~ 500,5		
	Wuliuano	Medio	~ 504,5		
	Piano 4	Inferiore	~ 504,5		
	Piano 3	Medio	~ 509		
Cambriano	Piano 2	Inferiore	~ 514		
	Piano 1	Superiore	~ 521		
	Piano 0	Medio	~ 521		
	Piano 2	Inferiore	~ 529		
	Piano 1	Superiore	~ 529		

Eonotema / Eone Eratema / Era Sistema / Periodo		Serie / Epoca	Piano / Età	GSSP	Età numerica (Ma)
Fanerozoico	Proterozoico	Neo-proterozoico	Ediacarano	Superiore	538,8 ± 0,2
			Criogeniano	Medio	~ 635
			Toniano	Inferiore	~ 720
			Steniano	Medio	1000
			Ectasiano	Inferiore	1200
		Meso-proterozoico	Calimmiano	Superiore	1400
			Statheriano	Medio	1600
			Orosiriano	Inferiore	1800
			Riaciano	Superiore	2050
			Sideriano	Medio	2300
	Paleo-proterozoico	Neo-archeano	Superiore	2500	
		Meso-archeano	Medio	2800	
		Paleo-archeano	Inferiore	3200	
		Eo-archeano	Superiore	3600	
		Adeano	Inferiore	4000	
Fanerozoico	Archeano	Piano 10	Superiore	4567	
		Piano 9	Medio	~ 489,5	
		Piano 8	Inferiore	~ 494	
		Piano 7	Superiore	~ 497	
		Piano 6	Medio	~ 500,5	

Le unità stratigrafiche del Fanerozoico e dell'Ediacarano, sono state o sono in procinto di essere definite da GSSP (Global Boundary Stratotype Section and Points) tramite il loro limite inferiore. Le unità con età  $\geq 1000$  Ma, ovvero quelle dell'Archeano e del Proterozoico, sono al momento definite da GSSA (Global Stratigraphic Standard Ages). I nomi in corsivo identificano le unità informali, mentre le unità non ancora definite sono indicate con il nome generico del proprio rango. Schemi aggiornati e informazioni dettagliate sui GSSP ratificati sono disponibili sul sito web <http://www.stratigraphy.org>. Le datazioni numeriche sono oggetto di revisione e, a differenza dei GSSP, non definiscono unità nel Fanerozoico e nell'Ediacarano. Per le unità del Fanerozoico non definite da GSSP o senza un'età precisa, viene indicata un'età numerica approssimata (~). Le età numeriche per tutti i sistemi eccetto che per il Quaternario, il Paleogene superiore, il Cretacico, il Triassico, il Permiano, il Cambriano e il Proterozoico sono prese da "A Geologic Time Scale 2012" di Gradstein et al. (2012), quelle per il Quaternario, il Paleogene superiore, il Cretacico, il Giurassico, il Triassico, il Permiano, il Cambriano e il Proterozoico sono state fornite dalle relative Commissioni della ICS.

I colori seguono le indicazioni della Commission for the Geological Map of the World (www.ccgmw.org)

Carta redatta da K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, N. Car (c) International Commission on Stratigraphy, Giugno 2023

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

Traduzione a cura della Commissione Italiana di Stratigrafia



# Programma del corso

## INTRODUZIONE

Richiami di stratigrafia (Principi stratigrafici e Correlazioni)

## BIOSTRATIGRAFIA

Fossile guida.

Biozona e metodi biostratigrafici.

Schemi di biozonazione e loro utilizzo

Principali gruppi di organismi utili in biostratigrafia nel Fanerozoico (Trilobiti, Graptoliti, Conodonti, Chitinozoi, Foraminiferi, Nannoplankton calcareo, Dinoflagellati, Spore e pollini).

## CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE

Correlazioni semplici tra sezioni stratigrafiche.

Il metodo delle **correlazioni grafiche**. Metodologia. Preparazione del dataset. Error box. Linea di correlazione. Costruzione della Composite Standard Section. Composite Standard Units.

Esempi ed *esercizi*

# Programma del corso

## PARTE PRATICA

Esercizio di datazione di un campione micropaleontologico

Una escursione ([Alpi Carniche – venerdì 18 ottobre??](#))

## METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni

## Testi consigliati

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

Gradstein F.M. (coord.), 2020. Evolution and biostratigraphy. *In*: Felix M. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D. & Ogg G.M. (Eds) – The Geologic Timescale 2020, pp. 35-136.



**ICS timescale**  
App per Android



**Timescale Creator v8.0**  
[www.timescalecreator.org](http://www.timescalecreator.org)

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

# Esame

Comprende due parti:

- Orale sugli argomenti trattati durante il corso (incluso un esercizio sulle correlazioni grafiche)
- Relazione sui campioni esaminati