

CORSO DI STUDIO *Scienze della Natura e dell'Ambiente - Science of Nature and Environment (LM60&LM75)*
ANNO ACCADEMICO *2023-2024*
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Paleoecologia evolutiva/Evolutionary Paleocology 6CFU (Modulo dell'insegnamento Zoologia dei vertebrati e Paleoecologia evolutiva)*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>Il anno</i>
Periodo di erogazione	<i>Ottobre 2023-Gennaio 2024</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>6 CFU</i>
SSD	<i>GEO01 Paleontologia e Paleoecologia</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>Fortemente consigliata; obbligatoria per i CFU di campo e di laboratorio</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Maria Marino</i>
Indirizzo mail	<i>maria.marino@uniba.it</i>
Telefono	<i>3397429003</i>
Sede	<i>Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, Palazzo di Scienze della Terra, Il piano, Campus Universitario</i>
Sede virtuale	<i>codice canale teams b3sqra0 (per attività di tutoraggio e materiale didattico)</i>
Ricevimento	<i>Sempre, previo appuntamento per mail o WhatsApp</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<i>150</i>	<i>40</i>	<i>10 (campo) + 7,5 (laboratorio)</i>	<i>92,5</i>
CFU/ETCS			
<i>6</i>	<i>5</i>	<i>0,5 campo + 0,5 laboratorio</i>	

Obiettivi formativi	<i>Acquisire 1) conoscenza dell'evoluzione degli ecosistemi marini e terrestri sul nostro Pianeta a partire dal Cambriano fino ad oggi, ripercorrendo le più importanti novità evolutive documentate nel record fossile; 2) conoscenza delle più importanti modificazioni fisiche del Pianeta nel tempo e comprensione delle relazioni fra tutte le sue componenti, incluso il biota marino e terrestre e i cambiamenti della sua biodiversità.</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze di base della dinamica del pianeta Terra e delle sue componenti biotiche e abiotiche</i>
Metodi didattici	<i>Lezioni frontali con l'utilizzo di metodi multimediali. Esercitazioni in aula e in laboratorio, una giornata di escursione in un sito di particolare interesse che verrà deciso di anno in anno. Gli studenti sono incoraggiati a sviluppare capacità critiche e di autovalutazione mediante discussioni/confronti in aula durante le esercitazioni o su particolari quesiti scientifici inerenti agli argomenti dell'insegnamento.</i>

**Risultati di apprendimento
previsti**

Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione

Lo/la studente/studentessa al termine dell'insegnamento dovrà conoscere i contenuti del programma in tutte le sue parti per poter comprendere l'evoluzione degli ecosistemi marini e terrestri sul nostro Pianeta a partire dal Cambriano fino ad oggi, ripercorrendo le più importanti novità evolutive documentate nel record fossile. La conoscenza delle più importanti modificazioni fisiche del Pianeta nel tempo e la comprensione delle relazioni fra tutte le sue componenti, incluso i biota marino e terrestre, rappresentano il più importante obiettivo dell'insegnamento. Le lezioni frontali saranno lo strumento didattico essenziale per l'acquisizione di queste conoscenze.

Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo/la studente/studentessa dovrà sviluppare la capacità di mettere in relazione le modificazioni dell'ambiente fisico e l'evoluzione degli organismi durante il Fanerozoico. Dovrà essere capace di riconoscere i meccanismi evolutivi che hanno governato i più importanti cambiamenti degli organismi terrestri e marini in concomitanza delle diverse fasi climatiche, differenti contesti paleogeografici e geologici che hanno caratterizzato il nostro Pianeta del corso degli ultimi 600 milioni di anni. Queste capacità saranno acquisite attraverso la didattica frontale e le discussioni in aula sulle problematiche paleoecologiche e paleoambientali di alcuni momenti cruciali di cambiamento della storia del Pianeta.

Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio

Lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di argomentare, con capacità critiche personali, il valore dei fossili nella ricostruzione della storia della Vita e degli ecosistemi del passato. Dovrà saper interpretare le novità evolutive degli organismi del passato e inquadrarle in un contesto temporale e ambientale ben precisi, utilizzando tutte le informazioni e i criteri descrittivi dei fossili forniti durante le lezioni frontali. Le discussioni in aula tra studenti e docente su alcune problematiche paleobiologiche saranno lo strumento didattico utile a sviluppare queste capacità. I contenuti dell'insegnamento sono particolarmente utili per riflessioni sul destino futuro degli ecosistemi marini e terrestri.

Descrittore di Dublino 4: Abilità comunicative

Lo/la studente/studentessa dovrà acquisire nuovo lessico scientifico e corretta terminologia paleontologica in modo da rendere chiara l'esposizione dei concetti di tutti gli argomenti trattati durante lo svolgimento del corso e comunicare con capacità di linguaggio l'evoluzione degli ecosistemi durante il tempo geologico. Durante il semestre lo studente sarà stimolato a partecipare attivamente a lavorare in gruppo sia in aula sia durante le ore di esercitazioni e sul campo per migliorare le proprie capacità comunicative.

Descrittore di Dublino 5: Capacità di apprendere in modo autonomo

Lo/la studente/studentessa dovrà sviluppare la capacità di individuare, attraverso quanto appreso dal programma dell'insegnamento, quali sono state le relazioni tra i diversi fattori biotici e abiotici intervenuti nel corso del tempo. Dovrà sviluppare la capacità di utilizzare le conoscenze paleontologiche di vecchia e nuova acquisizione insieme a quelle di altre discipline del corso di laurea per la migliore comprensione del ruolo che la componente biologica ha avuto nelle trasformazioni del Pianeta e dell'importanza della biodiversità che ha caratterizzato il Pianeta stesso durante il Fanerozoico. Dovrà dimostrare di essere in grado di approfondire alcune tematiche di particolare interesse suggerite dal docente attraverso ricerche bibliografiche e letture suppletive personali. Discussioni periodiche in aula tra gli studenti su argomenti del corso e stimoli da parte del docente a consultare siti accreditati e bibliografia recente saranno lo strumento utile a migliorare la capacità di apprendere in modo autonomo.

**Contenuti di insegnamento
(Programma)**

L'insegnamento si svolge attraverso 5 CFU di lezioni frontali, 0,5 CFU di esercitazioni in aula/laboratorio e 0,5 CFU di esercitazioni sul campo o visita ad un museo italiano.

Contenuti teorici

Elementi di paleoecologia e paleobiogeografia, le principali problematiche nel ricostruire gli ambienti del passato. Evoluzione degli ecosistemi marini e terrestri nel corso del Fanerozoico attraverso la testimonianza fossile e le principali trasformazioni degli organismi.

Paleozoico

Paleogeografia e clima del Paleozoico dal Cambriano al Devoniano. L'esplosione della vita animale nel Cambriano. Lagerstätten di Burgess Shales, Chengjiang, Hunsrück, Rhynie, Mazon Creek, Karoo. Gli invertebrati marini. I primi vertebrati. I primi pesci. I placodermi. Dai Pesci agli Anfibi. Dagli Anfibi ai Rettili. I primi Rettili "mammal-like". I rettili marini alla fine del Paleozoico. Le prime piante, la conquista delle terre emerse e loro evoluzione. Collasso delle foreste pluviali nel Carbonifero superiore. Cambiamenti fisici sulla Terra alla fine del Paleozoico, estinzioni negli oceani e negli ambienti terrestri.

Mesozoico

Paleogeografia e clima del Mesozoico dal Trias al Cretaceo. Graduale e lento aumento della diversità dopo le estinzioni del Permiano. Lagerstätten di Holzmaden Shale, Morrison, Jehol. Gli invertebrati marini; le Rudiste, l'era degli Ammonoidea. I vertebrati marini del Mesozoico. I primi rettili alati. I primi Dinosauria. Evoluzione, diffusione ed estinzione dei dinosauri nel Mesozoico. I primi mammiferi. Dinosauri-uccelli. Archaeopteryx, il vero anello di congiunzione? La vegetazione sulle terre emerse e radiazione delle angiosperme, co-evoluzione degli insetti. Diversificazione del fitoplancton (Coccolitoforidi, Dinoflagellati).

Cenozoico

Paleogeografia e clima. Paleocene-Eocene Thermal maximum. La glaciazione antartica (Eocene/Oligocene); lo sviluppo della psicosfera e della fauna psicosferica. Lagerstätten di Grube Messel, Bolca. Nuovi tipi di Angiosperme. I grandi foraminiferi bentonici e nuove morfologie nei foraminiferi planctonici. Il ritorno al mare di alcuni vertebrati. Radiazione dei mammiferi terziari. La vita planctonica e bentonica nei mari. Gigantismo di alcuni uccelli. Evoluzione degli equidi in relazione a clima, vegetazione, paleogeografia. Crisi di salinità del Messiniano. Chiusura dell'Istmo di Panama. La Corrente del Golfo, la circolazione termoalina, la formazione della calotta artica. Conseguenze per le faune terrestri (ponti terrestri, endemismi delle isole mediterranee) e gli organismi marini.

Quaternario

Paleogeografia e clima del Quaternario. Il plancton calcareo e le variazioni climatiche a scala orbitale e a breve termine (eventi D-O, Heinrich). Estinzione della megafauna pleistocenica. Cambiamenti delle faune a molluschi del Mediterraneo

Esercitazioni in aula e laboratorio

Analisi su campioni con diverso contenuto fossilifero di invertebrati marini basate sia su osservazioni macroscopiche che al microscopio a luce riflessa e trasmessa. Esercizi su dati quantitativi distribuiti nel tempo per indici paleoecologici e analisi cluster; trattazione statistica multivariata (PCA) di dati quantitativi da casi della letteratura per ricostruzioni paleoambientali. Analisi spettrale per il riconoscimento delle periodicità orbitali e sub-orbitali su serie temporali di dati biologici e biogeochimici.

Esercitazioni sul campo. *La località sarà scelta di anno in anno e avrà lo scopo di applicare in campo alcune delle metodiche di osservazione e di analisi spiegate nel corso dell'insegnamento*

Testi di riferimento	<p>-<i>Palaeoecology: Ecosystems, environments and Evolution</i>. Brenchley P.J. and Harper D.A.T., Chapman & Hall Editors (disponibile dal docente).</p> <p>-<i>Cause of Quaternary Megafauna extinction</i> di Marianne Lehnert (pdf fornito dal docente e disponibile online)</p> <p>-<i>Evolution of fossil ecosystems</i>. Selden P. & Nudds J., II Edizione, 2012. ISBN: 987-1-84076-160-3 (pdf fornito dal docente e disponibile online)</p> <p>-<i>The first Vertebrate, oceans of the Paleozoic Era</i>. Holmes T. 2008. ISBN ISBN 978-0-8160-59584 (pdf fornito dal docente e disponibile online)</p> <p>-<i>MANUALE di PALEONTOLOGIA FONDAMENTI – APPLICAZIONI</i>. Edizioni Idelson Gnocchi 1908 Srl, aprile 2020. 472 pp. ISBN: 9788879477147</p>
Note ai testi di riferimento	<p>Il docente, nel corso dell'anno, fornirà articoli scientifici e testi provenienti da più libri. Inoltre indicherà siti utili al completamento della preparazione o all'approfondimento di alcuni argomenti.</p>
Materiali didattici	<p>Il materiale didattico viene reso disponibile sul canale dedicato di piattaforma Teams (code b3sqra0) dove rimane fruibile diversi anni. Tale materiale non è sufficiente per una buona preparazione e si consiglia di studiare anche sui testi consigliati e di prendere appunti in aula.</p>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>La valutazione dello/della studente/studentessa si basa su: 1) una lezione di 15' su un articolo scientifico scelto dallo studente la quale prevede approfondimenti autonomi, 2) un colloquio orale sui contenuti del programma e 3) l'apporto individuale, l'assiduità di frequenza alle esercitazioni in aula, in laboratorio, e partecipazione attiva alle lezioni e all'escursione. Per il voto finale saranno tenute in considerazione: chiarezza espositiva, proprietà di linguaggio, capacità di collegare i contenuti di diverse discipline del corso di laurea, capacità di sintesi.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: Lo/la studente/studentessa dovrà dimostrare di conoscere tutti i contenuti dell'insegnamento ed essere in grado di inquadrare nel tempo e negli ambienti gli organismi del passato che hanno segnato le più importanti novità evolutive nel Fanerozoico. La conoscenza di questi argomenti è indispensabile per il superamento dell'esame. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare, nel modo più adeguato, le nuove informazioni e i criteri di osservazione appresi nel corso del semestre e dimostrare di aver compreso le relazioni tra i fattori biotici e abiotici che hanno concorso all'evoluzione della Vita e del Pianeta. Queste capacità sono indispensabili al superamento dell'esame. • Autonomia di giudizio: Oltre all'acquisizione delle nozioni spiegate in aula e durante le esercitazioni, lo studente dovrà dimostrare, dando prova di ragionamenti e argomentazioni complessi, di saper creare collegamenti tra le conoscenze paleontologiche e quelle di altre discipline come geologia, zoologia, botanica ed ecologia. Queste capacità, unitamente agli approfondimenti eventualmente realizzati, permetteranno di superare l'esame con una valutazione molto positiva. • Abilità comunicative: Saranno valutate molto positivamente le capacità di esprimere concetti e elaborare interpretazioni con chiarezza espositiva e adeguata terminologia scientifica. Tali capacità, unitamente alle precedenti, garantiscono una valutazione molto positiva della preparazione e del rendimento dello studente. • Capacità di apprendere: Partendo dai contenuti trasmessi durante il corso, lo studente deve dimostrare di aver acquisito capacità critiche atte a farlo progredire nella conoscenza autonoma, nella capacità di cogliere e creare connessioni con le altre discipline di studio, soprattutto quelle in ambito geologico. Il possesso di

	<i>questi requisiti concorrerà ad una valutazione più che positiva dell'esame finale.</i>
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Il voto finale viene espresso in trentesimi e l'esame si intende superato se la valutazione è ≥ 18. Alla valutazione finale partecipano il grado di partecipazione in aula durante le discussioni, la capacità di esprimersi con proprietà di linguaggio e di interfacciare i contenuti del corso con le altre discipline geo e bio.</i>
Altro	
	.

COURSE OF STUDY *Science of Nature and Environment*
ACADEMIC YEAR 2023-2024
ACADEMIC SUBJECT *Evolutionary Paleoecology*

General information	
Year of the course	<i>II year</i>
Academic calendar (starting and ending date)	<i>October 2023-January 2024</i>
Credits (CFU/ETCS):	<i>6 CFU</i>
SSD	<i>Geo01 Paleontology and Paleoecology</i>
Language	<i>Italian</i>
Mode of attendance	<i>Strongly recommended, obligatory for field trip and laboratory</i>

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	<i>Maria Marino</i>
E-mail	<i>maria.marino@uniba.it</i>
Telephone	<i>0805443454 - 3397429003</i>
Department and address	<i>Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, Palazzo di Scienze della Terra, second floor, University Campus</i>
Virtual room	<i>Teams code b3sqra0, for didactic material storing</i>
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	<i>Always after appointment by mail or WhatsApp</i>

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
<i>150</i>	<i>40</i>	<i>10+7,5</i>	<i>92,5</i>
CFU/ETCS			
<i>6</i>	<i>5</i>	<i>0,5 (field trip)-0,5(laboratory)</i>	

Learning Objectives	<i>Knowledge of terrestrial and marine ecosystem evolution during the last 600 million years by means the recognition of the main steps of evolutionary Life innovations as documented by fossil record; knowledge of the most important modifications through time of the Earth physical/chemical/biological components included marine and terrestrial biota and its change in biodiversity.</i>
Course prerequisites	<i>Basic knowledge of Earth dynamics and its biotic and abiotic components</i>

Teaching strategie	<i>Classroom lectures supported by multimedia tools, classroom and laboratory exercises, one day fieldtrip</i>
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<i>The student has to know all topics developed during the semester in order to understand evolution of Earth's terrestrial and marine ecosystems through the Cambrian - Recent time by scrutinizing the most important Life evolutionary steps documented in the fossil record. The knowledge of main physical modifications of Earth through geologic time and the comprehension of relationships among all the components of our planet including marine and terrestrial Biota represent the most important issue of the teaching. The taught class is the main didactic tool to acquire this knowledge.</i>

<p>Applying knowledge and understanding on:</p>	<p><i>The student has to improve its ability to connect the modifications of physical paleoenvironments with Life evolution during the Phanerozoic. He must to recognize the evolutionary processes, which drove the most important changes of terrestrial and marine organisms during the different climate phases, diverse paleogeographic and geological settings characterizing the past 600 Ma. Such abilities are acquired through taught class and class discussion on paleoecological and paleoenvironmental key topics concerning crucial changes of Earth's history</i></p>
<p>Soft skills</p>	<p>Making informed judgments and choices <i>The student has to be able to: critically argue and discuss the meaning of the fossils for the reconstruction of Earth's history and past ecosystems; interpret the evolutionary innovations of Life and their relations with past paleoenvironments. These abilities are improved during class discussion of paleobiological problems.</i></p> <p>Communicating knowledge and understanding <i>Acquisition of scientific glossary to carefully describe concepts on the past ecosystems evolution by means of specific paleontological terminology. The student is stimulated to work and discuss together with other colleagues during class teaching in order to improve the communication skills.</i></p> <p>Capacities to continue learning <i>Acquisition of capability to obtain additional scientific information and integration with different disciplines. Ability to recognize the main evolutionary phases of biodiversity changes and the relations between biotic and abiotic factors, which acted through time. Skill to provide deeper knowledge on some paleontological topics of crucial interest by means of personal bibliographic research.</i></p>
<p>Syllabus</p>	<p><i>General introduction on the course teaching</i> 5 CFU/ECTS of oral teaching, 0,5 CFU/ECTS class/laboratory exercises, 0,5 CFU/ECTS field trip or Italian museum visit.</p> <p>Main topics <i>Basic elements of Paleocology and Paleobiogeography. Evolution of marine and terrestrial ecosystems through Phanerozoic by examining the main biological changes provided by fossil record, especially lagerstätten.</i></p> <p>Paleozoic <i>Paleogeography and Climate from Cambrian to Permian. Cambrian Radiation. Lagerstätten of Burgess Shales, Chengjiang, Hunsrück, Rhynie, Mazon Creek, Karoo. Marine invertebrates. First vertebrates, evolution from fish to amphibious and reptiles. First plants. Failure of Carboniferous forests. Changes at the end of Paleozoic and Permian mass extinction.</i></p> <p>Mesozoic <i>Paleogeography and Climate from Trias to Cretaceous. Increase of biodiversity. Lagerstätten of Holzmaden Shale, Morrison, Jehol. Marine invertebrates. Rudists, Ammonoids. Marine vertebrates, first avial reptiles. First dinosaurs, their evolution and "extinction". First Mammalia. Dinosauria-Birds. Archaeopteryx and other new findings on dinosaur-bird transition. Vegetation, radiation of angiosperms, co-evolution of insects. Phytoplankton evolution</i></p> <p>Cenozoic <i>Paleogeography and Climate. Paleocene-Eocene Thermal maximum. Antarctic glaciation (Eocene-Oligocene). Lagerstätten of Grube Messel, Bolca. The big benthic foraminifera and new planktonic foraminifera. Radiation of mammal fauna. Gigant birds. Equids and climate evolution. Messinian salinity crisis. Panama Isthmus closure. The Gulf Current. Thermohaline circulation, Arctic ice sheet and biotic consequence in marine and terrestrial flora and fauna.</i></p> <p>Quaternary <i>Paleogeography and Climate. Calcareous plankton and climate changes at orbital and sub-orbital scale (Heinrich and D-O events). Extinction of mega-fauna. Main changes of mollusk fauna in Mediterranean Sea.</i></p> <p>Class/laboratory exercises <i>Study of samples with different invertebrate fossil content based on macroscopic and microscopic analyses. Paleocological indices, cluster analysis, PCA. Basic spectral analysis.</i></p> <p>Field activity</p>

	<i>Field location is chosen year by year to improve paleontological methods of investigation or to visit paleontological site/museum.</i>
Content knowledge	
Texts and readings	<p>-<i>Palaeoecology: Ecosystems, environments and Evolution. Brenchley P.J. and Harper D.A.T., Chapman & Hall Editors (available online).</i></p> <p>-<i>Cause of Quaternary Megafauna extinction by Marianne Lehnert (available online)</i></p> <p>-<i>Evolution of fossil ecosystems. Selden P. & Nudds J., II Edition, 2012. ISBN: 987-1-84076-160-3 (available online)</i></p> <p>-<i>The first Vertebrate, oceans of the Paleozoic Era. Holmes T. 2008. ISBN ISBN 978-0-8160-59584 (available online).</i></p> <p>-<i>MANUALE di PALEONTOLOGIA FONDAMENTI – APPLICAZIONI. Edizioni Idelson Gnocchi 1908 Srl, aprile 2020. 472 pp. ISBN: 9788879477147</i></p>
Notes, additional materials	<i>Lessons and other scientific papers from online literature and reliable websites are provided.</i>
Repository	<i>Files, articles, and chapter from books are stored in Teams channel (code b3sqrA0) where they are available for many years</i>

Assessment	
Assessment methods	<i>Oral plus a lesson by student (15' with ppt) based on a complex scientific article chosen by himself.</i>
Assessment criteria	<p>Knowledge and understanding <i>The student has to demonstrate to know all the themes of the course. This is necessary to achieve a positive evaluation.</i></p> <p>Applying knowledge and understanding <i>The student has to discuss carefully the complex relationships between abiotic and biotic factors, which controlled the Life evolution. This is necessary to achieve a positive evaluation</i></p> <p>Autonomy of judgment <i>The student has to show ability to discuss evolutionary problematics by connecting information from many integrated disciplines such as geology, botanic, ecology, zoology. This is necessary to obtain a very positive evaluation.</i></p> <p>Communicating knowledge and understanding <i>The student has to discuss carefully the complex relationships between abiotic and biotic factors, which controlled the Life evolution. This is necessary to achieve a positive evaluation.</i></p> <p>Communication skills <i>A very positive evaluation is based on the student skill concerning good and appropriate scientific terminology and clear exposition of complex concepts.</i></p> <p>Capacities to continue learning <i>he student has to document its ability to acquire independent advanced knowledge and critical thinking during discussion of paleontological themes. This may provide an excellent evaluation.</i></p>
Final exam and grading criteria	<i>The final assessment is given in thirtieths. The exam is positively evaluated when the final mark is higher than or equal to 18. For the final assessment, regular and active attendance at the course will be also considered, as well as the clarity in the presentation and a correct use of scientific language.</i>
Further information	
	.