



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## PALEOCLIMATOLOGIA ISOTOPICA

**ANDREA COLUMBU**

Academic year	2023/24
Course	SCIENZE AMBIENTALI
Code	162DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PALEOCLIMATOLOGIA ISOTOPICA	GEO/08	LEZIONI	54	ANDREA COLUMBU ELEONORA REGATTIERI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso intende fornire le conoscenze di base delle tecniche di geochimica degli isotopi stabili ed una visione approfondita sul loro significato ed utilizzo nelle ricostruzioni paleoclimatiche e paleoambientali nei diversi ambienti, alle diverse scale temporali e con particolare riferimento al periodo Quaternario.

Al fine di fornire allo studente un quadro completo, saranno introdotte altre tecniche e metodologie di indagine complementari a quelle isotopiche e verrà descritta la loro applicazione in ambito paleoclimatologico.

Lo scopo è di fornire una robusta base conoscitiva ed interpretativa riguardante le variazioni e le dinamiche del sistema climatico terrestre nel passato, fondamentale requisito per comprenderne le dinamiche attuali, anche in funzione delle modificazioni di origine antropica attualmente in corso e la necessità di una corretta gestione delle problematiche ambientali connesse.

Il corso comprende un cfu di laboratorio in cui verranno presentate le principali metodologie analitiche utili per ricavare proxy paleoclimatici e cronologie dai vari archivi trattati. Il laboratorio prevede seminari specifici per le varie metodologie ed una parte pratica, che sarà svolta presso l'istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La base per la verifica delle conoscenze sarà l'esame finale orale, in cui saranno discussi gli aspetti teorici ed applicativi della materia discussi durante il corso.

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente:

- Avrà acquisito nozioni di base di geochimica isotopica e di paleoclimatologia.
- Sarà in grado di interpretare correttamente il significato paleoclimatico e paleoambientale dei vari "proxy" geochimici isotopici
- Sarà in grado di valutare pregi e limitazioni dei vari approcci utilizzati nelle ricostruzioni paleoclimatiche che utilizzano proxy isotopici e non solo
- Sarà in grado di scegliere ed applicare gli approcci metodologici ed interpretativi più idonei allo studio dei vari archivi naturali, in relazione alle variabili paleoambientali e paleoclimatiche di interesse
- Sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite nell'ambito della gestione delle problematiche ambientali legate ai cambiamenti climatici e nella mitigazione degli impatti

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Le modalità di verifica delle capacità saranno basate principalmente sulla discussione durante l' esame finale e da discussioni durante lo svolgimento del corso.

#### *Comportamenti*

Gli studenti acquisiranno comportamenti corretti nella selezione ed utilizzo di serie geochimiche per l'analisi di specifici problemi legati alle ricostruzioni ambientali e climatiche

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Attraverso la discussione durante il corso e l'esame finale

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Nozioni base di geochimica, stratigrafia, climatologia.

Insegnamento offerto in lingua Inglese se presenti studenti stranieri



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Lezioni in presenza. Una parte del corso (1 cfu laboratorio) prevede seminari di approfondimento sull'applicazione a specifiche tematiche e tecniche di ricerca degli argomenti trattati nel corso. I seminari, in compresenza con il docente, saranno tenuti da ricercatori esperti, di enti italiani e stranieri. Verranno anche presentate le principali metodologie analitiche.

Tutto il materiale relativo alle lezioni è fornito direttamente agli studenti. È previsto l'uso di terminologia italiana ed inglese, le slide del corso sono in italiano (in inglese "a scelta" dello studente). L'interazione tra studente e docente avverrà, oltre che durante le ore di lezione, durante gli orari di ricevimento e a mezzo di posta elettronica.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Concetti generali di geochimica isotopica. Metodi di datazione e modelli di età.

Gli isotopi di H e O nel ciclo idrogeologico.

Gli isotopi dell'ossigeno e i processi di frazionamento nella formazione dei carbonati.

Paleoclimatologia isotopica (e altro) da carote di sedimenti marini.

Paleoclimatologia isotopica (e altro) da carote di ghiaccio.

Paleoclimatologia isotopica (e altro) da archivi terrestri: carbonati lacustri, di grotta (es. speleotemi) e pedogenetici.

La geochimica isotopica del carbonio e utilizzo in paleoclimatologia.

Cenni su materiali biologici come archivi paleoclimatici (molluschi, ossa e denti)

Cenni sulla paleoclimatologia isotopica del Deep Time.

Cenni di spettrometria e tecniche di campionamento ed analisi di carbonati.

Analisi di serie di dati geochimici e cronologici applicata alla paleoclimatologia. Esempi da articoli scientifici peer-reviewed.

### Bibliografia e materiale didattico

Slide del corso fornite agli studenti.

LIBRI:

W.F. Ruddiman: Earth's climate. Past and Future. Freedom and Company, New York (2008)

M.J. Leng: Isotopes in Paleoenvironmental Research. Springer (2006)

APPROFONDIMENTO:

R. Bowen. Isotopes & CLimates. (Elsevier (1991 1st Ed.)

Articoli scientifici su determinate tematiche

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza non è obbligatoria e il materiale può essere richiesto direttamente al professore o tramite la piattaforma moodle/email

### Modalità d'esame

Esame orale finale. Durante l'esame saranno valutate la capacità del candidato di esporre in modo chiaro ed appropriato le tematiche trattate nel corso e la capacità di interpretare correttamente ed in modo critico serie di dati paleoclimatici ottenuti dalle varie tipologie di archivio descritte.

### Note

Presidente commissione d'esame: Dr. Andrea Columbu

Membri: Prof. Giovanni Zanchetta, Dr.ssa Eleonora Regattieri

Presidente supplente: Prof. Giovanni Zanchetta

Membri supplenti: Prof.ssa Monica Bini, Prof.ssa Caterina Morigi

Ultimo aggiornamento 22/09/2023 08:39