



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Geo,bio,cryo,hydro and Atmosphere

2627-2-E3304M013-E3304M013-1

---

#### Obiettivi

L'insegnamento fornisce i concetti di base delle Scienze del Sistema Terra, considerando la Terra come un sistema integrato costituito da componenti interagenti: geosfera, idrosfera, biosfera, atmosfera e criosfera. Il corso introduce i processi fondamentali che governano tali sfere e le loro interazioni, mettendo in evidenza come il cambiamento climatico influenzi ciascuna componente del sistema Terra e come tali cambiamenti si propaghino nei sistemi naturali e antropici.

#### **O1 – Conoscenza e capacità di comprensione**

Comprendere la Terra come un sistema complesso e interconnesso composto da geosfera, idrosfera, atmosfera, biosfera e criosfera.

Comprendere il ciclo idrologico e i principali processi che controllano la presenza, il movimento e l'immagazzinamento dell'acqua nei sistemi di acque superficiali e sotterranee, nonché il ruolo dei ghiacciai e delle risorse idriche montane.

Comprendere i concetti di bilancio idrico, disponibilità delle risorse idriche e gestione delle risorse idriche, e il modo in cui il cambiamento climatico può influenzarli.

Conoscere il ruolo dei cicli biogeochimici nella regolazione del clima terrestre e dei sistemi ambientali.

#### **O2 – Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Applicare i concetti delle Scienze del Sistema Terra per analizzare le interazioni tra le diverse componenti del sistema Terra.

Interpretare i principali processi idrologici che si verificano nei sistemi di acque superficiali e sotterranee, e valutare i fattori che controllano la disponibilità idrica nelle condizioni climatiche attuali e future.

Valutare gli impatti del cambiamento climatico sul sistema Terra, con particolare attenzione alle risorse idriche, alla siccità e alle alluvioni.

Valutare il ruolo dei ghiacciai montani e dei processi criosferici nell'approvvigionamento idrico regionale.

Analizzare il ruolo dei principali cicli biogeochimici nella regolazione dei processi del sistema Terra e del clima.

#### **O3 – Autonomia di giudizio**

Valutare criticamente le informazioni scientifiche relative al cambiamento climatico, alle risorse idriche e alle interazioni all'interno del sistema Terra.

Analizzare i sistemi di gestione delle risorse idriche a diverse scale spaziali, dal contesto locale a quello regionale.

Valutare le implicazioni degli impatti antropici sulle diverse sfere del sistema Terra e sulle loro interconnessioni. Formulare giudizi autonomi in materia di gestione ambientale e strategie di adattamento climatico adottando un approccio sistemico.

#### **O4 – Abilità comunicative**

Utilizzare una terminologia scientifica appropriata relativa alle Scienze del Sistema Terra, all'idrologia e al cambiamento climatico.

#### **O5 – Capacità di apprendimento**

Integrare informazioni provenienti da discipline diverse per affrontare problemi complessi di carattere ambientale e legati alle risorse idriche.

## **Contenuti sintetici**

Il corso introduce i concetti fondamentali delle Scienze del Sistema Terra, considerando la Terra come un sistema complesso costituito da sfere interconnesse le cui interazioni regolano i processi ambientali e il clima. Particolare attenzione è dedicata all'idrosfera, con riferimento ai sistemi di acque superficiali e sotterranee, alla disponibilità e gestione delle risorse idriche e agli effetti del cambiamento climatico sul ciclo idrologico. Il corso esamina inoltre il ruolo della geosfera, della biosfera e della criosfera nel clima, evidenziando gli impatti del cambiamento sulle risorse naturali, sugli ecosistemi, sulla salute umana e sulle infrastrutture, secondo una prospettiva integrata di sistema Terra.

## **Programma esteso**

- Introduzione alle Scienze del Sistema Terra: la Terra come sistema complesso; interazioni tra geosfera, idrosfera, atmosfera, biosfera e criosfera; meccanismi di retroazione climatica.
- Geosfera: struttura della Terra, ciclo delle rocce, processi di alterazione e degradazione meteorica, formazione dei suoli, risorse geologiche e loro relazioni con il clima.
- Biosfera e cicli biogeochimici: cicli del carbonio e dell'azoto, e altri cicli biogeochimici; interazioni tra ecosistemi e clima.
- Idrosfera e risorse idriche: ciclo idrologico, bacini idrografici, sistemi di acque superficiali e sotterranee, bilancio idrico, qualità delle acque e gestione delle risorse idriche.
- Criosfera: ghiacciai, ambienti montani, ritiro glaciale e ruolo delle montagne come "*water towers*";
- Cambiamento climatico e risorse idriche: effetti sulla disponibilità idrica, siccità, alluvioni, sicurezza idrica e strategie di adattamento.
- Interazioni tra attività umane e ambiente: impatti delle attività antropiche sui processi del sistema Terra, rischio e vulnerabilità agli eventi estremi, implicazioni del cambiamento climatico per la salute umana, le infrastrutture e la sostenibilità ambientale.
- Antroposfera e interazioni uomo-ambiente.

## **Prerequisiti**

Nessuno

## **Modalità didattica**

24 ore di lezioni frontali

## **Materiale didattico**

Le slide predisposte dai docenti saranno messe a disposizione degli studenti, insieme a ulteriori risorse open access a supporto dell'apprendimento.

Alcune lezioni faranno riferimento al testo:

E. Tziperman, *Global Warming Science: A Quantitative Introduction to Climate Change and Its Consequences*, Princeton University Press, ISBN 9780691228792.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Non sono previste prove intermedie.

La prova finale verterà sugli argomenti trattati in entrambi i moduli del corso.

L'esame consisterà in 12 domande a risposta multipla e 6 domande aperte, relative ai contenuti di entrambi i moduli.

La durata della prova sarà di due ore.

## **Orario di ricevimento**

Contattare i docenti

## **Sustainable Development Goals**

ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

---