

SYLLABUS DEL CORSO

Climate Change Mechanism

2627-2-E3304M013-E3304M013-2

Obiettivi

Il modulo affronta i concetti di base delle proprietà fisiche del sistema Terra e offre gli strumenti necessari a comprendere e discutere il cambiamento climatico in atto, evidenziandone i processi fondamentali.

O1 - Conoscenza e comprensione

- Apprendere le proprietà fisiche fondamentali di oceano, atmosfera e criosfera polare.
- Comprendere i processi che guidano la circolazione atmosferica e oceanica globale.
- Comprendere le ragioni del cambiamento climatico in atto.
- Imparare come vari processi contribuiscano al cambiamento climatico.

O2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Imparare a guardare in modo critico mappe globali di alcune proprietà oceaniche e atmosferiche (es., temperatura, pressione, velocità).
- Imparare a leggere i report dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

O3 - Autonomia di giudizio

- Imparare a sviluppare un'analisi di senso sui fenomeni legati al cambiamento climatico sfruttando le definizioni e i processi studiati.
- Imparare ad interpretare in modo critico le notizie legate al cambiamento climatico, conoscendo i principali meccanismi che lo controllano.

O4 - Abilità comunicative

- Imparare come illustrare, con il linguaggio adeguato, il significato delle definizioni e dei processi legati al cambiamento climatico.

O5 - Capacità di apprendimento

- Essere in grado di applicare le competenze e i concetti acquisiti per comprendere fenomeni reali.

Contenuti sintetici

Il modulo introduce gli studenti ai concetti e ai metodi della climatologia e della scienza del cambiamento climatico, includendo argomenti che vanno dalla circolazione generale di oceani e atmosfera sul nostro pianeta, ad argomenti che si incontrano abitualmente nelle notizie, come l'effetto serra e il riscaldamento globale. Il modulo sfrutta strumenti statistici di base, equazioni differenziali ordinarie e semplici esperimenti per evidenziare i processi fisici fondamentali che caratterizzano il cambiamento climatico.

Programma esteso

1. Introduzione alla termodinamica e al concetto di temperatura (esperimento: agitazione termica)
2. Introduzione all'elettromagnetismo e al trasferimento radiativo
3. Bilancio energetico terrestre ed effetto serra: modello a due strati
4. Forzanti radiative, dipendenza logaritmica sulla CO₂
5. Report IPCC: sensibilità climatica all'equilibrio (ECS) e transiente (TCS)
6. Incertezze nelle proiezioni future e scenari
7. Concetti di base della fisica dell'atmosfera (esperimento: nuvola in bottiglia)
8. Circolazione generale dell'atmosfera
9. Proprietà fondamentali dell'oceano (esperimento: stratificazione)
10. Circolazione generale oceanica (sia guidata dal vento che dalle variazioni di densità)
11. Processi a retroazione climatici (albedo, vapore acqueo, gradiente verticale di temperatura, ...) e punti di non-ritorno
12. Innalzamento del livello del mare (esperimento: ghiaccio marino e terrestre)

Prerequisiti

Nessuno.

Modalità didattica

24 ore in presenza che includono 4 ore di insegnamento interattivo con esperimenti svolti dal docente.

Materiale didattico

"Global warming science: A quantitative introduction to climate change and its consequences", E. Tziperman, Princeton Press, ISBN: 9780691228792,

<https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691228792/global-warming-science>

Il docente fornirà le slide utilizzate a lezione, che conterranno risorse online aggiuntive per supportare l'apprendimento.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Non ci saranno prove in itinere.

L'esame finale consiste in un set di 12 domande a risposta multipla e 6 domande a risposta aperta che coprono i contenuti di entrambi i moduli del corso. La sessione dell'esame durerà 2 ore.

I seguenti parametri verranno valutati:

- Conoscenza e capacità di comprensione;
- Abilità ad applicare le conoscenze acquisite;
- Abilità di comunicazione e argomentazione.

Orario di ricevimento

Si prega di contattare i docenti.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO
