UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# SYLLABUS DEL CORSO

## Climate Change Impacts On Geohazards

**2526-2-F7401Q110**

### Titolo

Climate Change Impacts On Geohazards

### Docente

Fabio Vittorio De Blasio

### Lingua

Italiano/Inglese

### Breve descrizione

1. Una breve introduzione alla climatologia
   1.1 La difficile accettazione del cambiamento climatico nella storia della geologia. Come gli scienziati sono giunti alla conclusione che il clima è cambiato nel passato; panoramica introduttiva delle geoscienze tra la fine del XVIII secolo e i primi anni del XX secolo; la nascita delle scienze quaternarie; il ruolo dell'erosione e della deposizione glaciale come prova fondamentale delle glaciazioni; il radicale cambiamento di idee sulle glaciazioni tra Agassiz e il lavoro di Penck e Bruchner e l'accettazione della teoria glaciale; visioni moderne dei ghiacciai; descrizione dei ghiacciai; aree di accumulo e ablazione; dinamica dei ghiacciai; ruolo della temperatura esterna

1.2. Il clima del passato: come gli scienziati determinano le variazioni di temperatura, livello del mare e contenuto di gas nell'atmosfera sulla base di diversi indicatori. Stratigrafia isotopica, carotaggi glaciali, esempi tratti dai dati EPICA; Glaciazioni del passato e alternanza con clima caldo
1.3 Storia del clima dal tardo Proterozoico al clima odierno e con dettagli crescenti man mano che ci avviciniamo ai giorni nostri: antiche glaciazioni, alternanze di periodi caldi e freddi nel Paleozoico e nel Mesozoico; PETM e periodo caldo dell'Eocene; raffreddamento globale a partire dall'Oligocene, ulteriore raffreddamento che porta alle glaciazioni del Quaternario; elenco dei più importanti MIS, episodi glaciali-interglaciali; esempi di depositi interglaciali nell'Italia settentrionale (Pianico e Leffe); oscillazioni di breve periodo nell'ultimo interglaciale, episodi di Dansgaard-Oeschger, eventi di Heinrich; eventi di Bond; il Dryas antico e recente, Bolling-AllerØd, l'Olocene; deglaciazione; l'Olocene europeo (pre-boreale, boreale, atlantico, sub-boreale, sub-atlantico); collasso delle civiltà indotto dal clima;

2. I fattori del clima
   2.1. Il sistema atmosferico: una breve introduzione alla composizione atmosferica, alla temperatura e all'umidità

2.2 Le leggi della radiazione: radiazione di corpo nero, legge di Stefan-Boltzmann, costante solare, albedo

2.3 Ritorno al passato: cause delle glaciazioni alla luce della fisica atmosferica; periodicità solare; periodicità orbitale; teoria di Croll-Milankovitch sull'insolazione e le glaciazioni;

2.3 Gas serra: assorbimento della radiazione da parte dell'atmosfera; gas serra e loro ruolo nell'aumento della temperatura

3. Dati sui recenti cambiamenti climatici e sui rischi atmosferici
   3.1 Raccolte di dati e come interpretarle. Dati da vari articoli e raccolte; variazione della temperatura negli ultimi 170 anni; variazione della temperatura atmosferica in funzione dell'altezza (troposfera e stratosfera); variazione dell'umidità; variazioni della colonna d'acqua e delle precipitazioni globali; flussi d'acqua, variazioni del vento
   3.2. Circolazione globale e cambiamenti globali; celle di Hadley, Ferrel e Polari; circolazione di Walker; ENSO; Monsoni, cicloni tropicali ed extratropicali, correnti a getto e come influenzano il clima globale

3.2. Oceano e ghiaccio: ghiaccio artico e antartico; manto nevoso terrestre; permafrost; variazione eustatica del livello del mare; variazione della salinità; variazione della lunghezza e del volume dei ghiacciai;

Biosfera marina;

4. Cambiamenti climatici e rischi naturali
   4.1. Cambiamenti climatici nelle aree montane. Alpi, Appennini, Himalaya; dati e proiezioni;

4.2. Colate detritiche e frane. Esempi specifici; breve introduzione alle colate detritiche; quali tipologie sono influenzate dal clima; GLOF; eventi dovuti al rapido scioglimento delle nevi;

4.3. Tendenze nella frequenza delle colate detritiche. Dati da Austria, Italia e Svizzera; dati e tendenze di frequenza;

4.3. Tendenze nella frequenza delle frane e delle piccole valanghe di roccia. Corso accelerato su frane e valanghe di roccia; frequenza e tendenze delle frane nel permafrost e nelle aree libere dai ghiacci; Effetto di distorsioni e tendenze reali; modello meccanico di stabilità del permafrost tra roccia e versante; tendenze di sovra-inclinazione e di inizio del versante causate dal ritiro dei ghiacciai; tendenze indotte dal clima di frane costiere e frane di terreno;

4.3. Tendenze nelle frequenze di frane grandi e lente; tendenza della velocità di frane lente monitorate; effetto dell'evapotraspirazione su tali tendenze; ??ghiacciai rocciosi; effetto dello scioglimento delle nevi sulla portata; effetto delle precipitazioni estreme; fattori di impatto climatico; analisi degli impatti delle frane sui diversi continenti.

Materiale:

1. Diapositive PowerPoint
2. F.W. Taylor. 2005. Elementary Climate Physics. Oxford Univ. Press.
3. J. Ehlers. 2022. The Ice Age. Springer.
4. N. Roberts. 2009. The Holocene. An environmental history. Wiley.
5. Tre articoli scelti dagli studenti che approfondiscono un argomento specifico e spiegati dagli studenti in un seminario con diapositive di PowerPoint.
6. Altri libri sul clima e sulla geologia quaternaria da cui sono stati estratti gli aspetti salienti.
7. Vari articoli scientifici da cui è stato estratto il materiale più importante.

## Target audience

studenti

## Numero massimo di partecipanti

10

## Metodo di valutazione

1. Esame di metà semestre:
   Preparazione e presentazione di un seminario (basato su due o tre elaborati) su un
   aspetto del corso che lo studente ha trovato particolarmente interessante.
   Il seminario valuterà la capacità dello studente di selezionare gli aspetti salienti
   da un sottoargomento ristretto, creare una presentazione PowerPoint coinvolgente, e discuterla.
2. Esame orale finale:
   2a) Alcune delle immagini mostrate in classe vengono selezionate come punto di partenza; lo studente è quindi invitato a discuterle
   in dettaglio, spiegarne il significato e aprire altre immagini correlate, se necessario.
   2b) Allo studente verrà chiesto di approfondire alcuni argomenti più quantitativi tratti dai libri utilizzati in classe.

## CFU / Ore

6/48

1. Didattica erogativa: 18 lezioni da 2 ore in presenza

2. Didattica interattiva:
   2a) Esercitazioni di fisica dell'atmosfera e principi base di climatologia (con calcoli): 3 lezioni da 2 ore in presenza
   2b) Preparazione dei seminari, lettura parziale degli articoli: 3 lezioni da 2 ore in presenza

## Periodo e modalità di erogazione

primo semestre

## Sustainable Development Goals

SCONFIGGERE LA POVERTÀ