UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Eventi Estremi

2627-1-F7503Q033-F7503Q03302

Obiettivi

Il modulo “Eventi Estremi” ha come obiettivo generale di fornire le basi culturali per la comprensione dei drivers climatici di eventi estremi e dei loro impatti sui sistemi naturali ed antropizzati (e possibili adattamenti) attraverso lezioni frontali, esercitazioni e laboratori dedicati.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

1. Conoscenza e comprensione
   Descrivere e contestualizzare il sistema climatico globale, i meccanismi della variabilità meteo-climatica, gli scenari futuri e la definizione di evento estremo.
   Illustrare in modo approfondito i concetti cardine di vulnerabilità, rischio, strategie di adattamento e impatto (sia singolo che multiplo) sui sistemi naturali e antropizzati.
   Inquadrare storicamente e metodologicamente la ricerca scientifica sul clima nel contesto dei negoziati e degli accordi internazionali sui cambiamenti climatici.
   Distinguere e classificare le diverse modalità di rappresentazione delle variabili meteo-climatiche, tra cui serie temporali, periodicità e distribuzioni di probabilità.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione
   Applicare gli strumenti della statistica descrittiva per analizzare dataset meteo-climatici e quantificare la variabilità spazio-temporale degli eventi estremi.
   Estrarre, interpretare e analizzare dati quantitativi e scenari di rischio estrapolati direttamente dai rapporti IPCC e da documenti tecnici ufficiali.
   Informatizzare, manipolare e integrare dati climatici puntuali e modelli digitali di elevazione all'interno di un ambiente software GIS.
   Utilizzare i fondamenti della Terrain Analysis per modellare, simulare e valutare gli impatti fisici e ambientali generati dagli eventi estremi sul territorio.

3. Autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento
   Valutare criticamente i diversi scenari di rischio climatico e l'efficacia delle relative strategie di adattamento

in differenti contesti territoriali, formulando valutazioni indipendenti basate sull'integrazione di dati oggettivi (IPCC, GIS, serie storiche).
Esporre, argomentare e divulgare con rigore scientifico, chiarezza espositiva e proprietà di lessico tecnico i risultati derivanti dalle analisi statistiche e territoriali, sapendosi interfacciare sia con interlocutori specialisti che con non esperti.
Reperire, interpretare e assimilare autonomamente la letteratura scientifica di settore, i futuri rapporti tecnici internazionali e i nuovi dataset meteo-climatici e territoriali messi a disposizione dalle piattaforme di monitoraggio.

Contenuti sintetici

Si svilupperanno in particolare i seguenti temi:
• Definizione e caratterizzazione degli eventi estremi (aspetti meteorologici e aspetti climatici)
• Metodi di analisi degli Eventi Estremi e dei loro cambiamenti
• Analisi degli eventi passati per la definizione di scenari di evoluzione degli Eventi Estremi (past-to-future)
• Analisi degli impatti degli Eventi Estremi in vari contesti territoriali e impatti sull'uomo
• Modalità di adattamento agli eventi estremi
• Manipolazione dei dati per modelli territoriali

Programma esteso

Il modulo di "Eventi Estremi" si compone formalmente di una parte di lezioni frontali, una parte di esercitazioni, e due parti di laboratorio, rispettivamente focalizzate su dati climatici e dati territoriali.

Le lezioni frontali saranno organizzate in due sezioni:
• una sezione introduttiva, volta a fornire un quadro generale rispetto al sistema climatico e alla variabilità climatica e meteorologica (inclusa una definizione di eventi estremi), a contestualizzare il ruolo e i metodi della ricerca scientifica sul clima nell'ambito del dibattito e degli accordi internazionali sui cambiamenti climatici
• una sezione di approfondimento su aspetti chiave di questo modulo, incluso le basi scientifiche dei cambiamenti climatici, i drivers climatici di eventi estremi e dei loro impatti e i concetti di vulnerabilità, rischio e adattamento, gli scenari futuri, e gli impatti climatici su scala regionale

Le lezioni di esercitazione saranno principalmente dedicate all'analisi dei drivers climatici di eventi estremi e dei loro impatti (passati, emergenti, possibili/futuri), i rischi e le possibili strategie di adattamento, declinati per diverse tipologie di impatto, diversi settori e diversi contesti territoriali (urbano, costiero, ecc.), anche prendendo in considerazione impatti multipli. Le esercitazioni si baseranno principalmente sull'analisi dei rapporti dell'IPCC ed alcuni documenti tecnici.

Le lezioni del laboratorio "dati climatici" sono volte a:
• imparare a conoscere e a discriminare i principali modi di rappresentazione di variabili di interesse meteo-climatico (serie temporali, periodicità, distribuzione di probabilità) a diversi gradi di risoluzione temporale, e ad utilizzare i principali strumenti di statistica descrittiva applicati a queste tipologie di variabili (incluso misure di dispersione dei dati)
• chiarire le diverse definizioni di eventi estremi, sulla base delle tecniche di statistica richiamate in precedenza ed applicate a dati meteo-climatici
• risolvere semplici problemi che enfatizzino/esemplifichino la variabilità negli eventi estremi in relazione al cambiamento climatico

Nelle lezioni del laboratorio “dati territoriali” si lavorerà con i dati climatici e modelli digitali integrando i risultati in un ambiente GIS con l’obiettivo di:
• Comprendere, manipolare ed informatizzare i dati climatici (es. provenienti da stazioni meteo)
• Imparare i fondamenti della Terrain Analysis al fine di comprendere gli effetti di possibili eventi estremi sul territorio

Prerequisiti

Basi di cartografia digitale e geografia fisica

Modalità didattica

8 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza (2 CFU ; Prof. Albani)
4 esercitazioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza + 1 esercitazione in laboratorio informatica (LiBaaS) da 2 ore svolta in modalità interattiva in presenza (1 CFU ; Prof. Albani)
5 attività di laboratorio informatica (LiBaaS) da 2 ore svolte in modalità interattiva in presenza (1 CFU ; Prof. Albani) – presenza obbligatoria ad almeno il 75% delle ore
5 attività di laboratorio informatica (LiBaaS) da 4 ore svolte in modalità interattiva in presenza (2 CFU ; Dott. Bosino) – presenza obbligatoria ad almeno il 75% delle ore

Materiale didattico

Slides dei docenti, documenti tecnico-scientifici (elencati sotto), materiale di approfondimento (links a pubblicazioni scientifiche, documenti e pagine web rilevanti).

Parti generali (basi di climatologia)
• Atmospheric science : an introductory survey, J.M. Wallace and P.V. Hobbs, Elsevier, 2006.
• Global Physical Climatology, D.L. Hartmann, Academic Press, 1994 (eBook).
• A Climate Modelling Primer. Kendal McGuffie; Ann Henderson-Sellers. Edition: 3rd ed. Chichester, West Sussex : Wiley. 2005. eBook.

Parti caratterizzanti (cambiamenti climatici, eventi estremi, impatti, adattamento)
• IPCC Assessment Report 6, Working Group 1. Technical Summary : https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_TS.pdf
• IPCC Assessment Report 6, Working Group 2. Technical Summary : https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf
• Documenti sintetici in italiano disponibili alla pagina web dell’IPCC Focal Point Italia : https://ipccitalia.cmcc.it/
• Ulteriori documenti specifici saranno messi a disposizione durante la fase di erogazione dell’insegnamento.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Lezioni frontali (SECONDO semestre ; Prof. Albani)
Esercitazioni (SECONDO semestre ; Prof. Albani)

Laboratorio “dati climatici” (SECONDO semestre ; Prof. Albani) - presenza obbligatoria ad almeno il 75% delle ore
Laboratorio “dati territoriali” (SECONDO semestre ; Dott. Bosino) - presenza obbligatoria ad almeno il 75% delle ore

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La parte di competenza del Prof. Albani (lezioni frontali + esercitazioni + laboratorio “dati climatici”) sarà valutata tramite un unico colloquio orale su tutti gli argomenti svolti durante le varie attività.

La parte di competenza del Dott. Bosino (laboratorio “dati territoriali”) verrà valutata in ogni caso attraverso un’apposita prova pratica.

La votazione del modulo “Eventi Estremi”, espressa in trentesimi, risulterà dalla media pesata sul numero di crediti come segue: 4 per la parte di competenza del Prof. Albani, 2 per la parte di competenza del Dott. Bosino.

Come da regolamento di Ateneo, il mancato rispetto della presenza ad almeno il 75% delle ore, per ciascuna delle due parti di laboratorio, preclude l’accesso all’esame.

Il voto finale sarà registrato mediante iscrizione all'esame di "Geologia Ambientale e Gestione del Territorio”, e risulterà dalla media dei voti dei due moduli “Eventi Estremi” e "Geologia Ambientale e Gestione del Territorio”.

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Sustainable Development Goals

LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO