UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Geodynamics

2425-1-F7401Q120

Obiettivi

L'obiettivo del corso è di fornire conoscenze avanzate sui processi geodinamici che fanno da motore per la tettonica delle placche, sull'evoluzione degli ambienti geodinamici nello spazio e nel tempo, e sulle interazioni tra i processi geodinamici esogeni ed endogeni terrestri. Il corso ha anche l'obiettivo di insegnare le basi di un approccio multidisciplinare per l'interpretazione quantitativa dei dati geologici/geofisici tramite modelli numerici e/o soluzioni analitiche.

Contenuti sintetici

LEZIONI FRONTALI / ESERCITAZIONI

- I motori della tettonica delle placche
- Meccanica e cinematica delle placche
- Interazioni tra processi geodinamici profondi e superficiali
  ATTIVITA' DI CAMPO
  Transetto attraverso Alpi o Appennini

Programma esteso

LEZIONI FRONTALI / LABORATORIO

- I motori della tettonica delle placche
  o Termodinamica e struttura della Terra: richiami di trasferimento e dispersione di energia termica a livello planetario, conduzione e convezione, gradiente termico terrestre, principali discontinuità petro-termo-

meccaniche della Terra Solida (crosta, litosfera, mantello superiore, mantello inferiore, nucleo). Nascita e sviluppo della teoria della tettonica a placche e delle ipotesi relative ai suoi motori principali.

- Meccanica e cinematica delle placche
  o Moto di placche rigide sulla superficie Terrestre: Poli Euleriani, vettori Euleriani e margini di placca.
  o Reologia delle rocce e meccanica dei continui: richiami di reologia, leggi costitutive della deformazione visco-elasto-plastica, transizione fragile-duttile nella crosta e nel mantello, profili di resistenza della litosfera oceanica e continentale, definizione degli ambienti geodinamici e architettura dei margini di placca in contesti tettonici convergenti, divergenti e trascorrenti. Meccanismi di deformazione intra-placca. Evoluzione della topografia e dei flussi superficiali in relazione alle forzanti tettoniche profonde. Cenni alla modellizzazione geodinamica (equazioni del bilancio di massa, momento ed energia).
  o Ricostruzioni cinematiche: utilizzo e integrazione di datasets geologici e modelli geofisici per la generazione di carte e ricostruzioni paleotettoniche.

- Interazioni tra processi geodinamici profondi e superficiali
  o Azioni e retroazioni tra tettonica delle placche e flusso di mantello: flussi di mantello locali e regionali ed effetti sulla deformazione tettonica regionale, definizione e caratterizzazione quantitativa di topografia isostatica e dinamica (con applicazione di modelli numerici/analitici per l'isostasia di Airy e la flessura litosferica visco-elasto-plastica).
  o Azioni e retroazioni tra tettonica delle placche e gravitazione: effetti di maree sul ciclo sismico/tettonico, effetti gravitazionali di altri pianeti sulla tettonica delle placche, effetti della tettonica delle placche sulla rotazione terrestre (true polar wander).
  o Azioni e retroazioni tra tettonica delle placche e clima: effetti di erosione, trasporto e deposizione di sedimenti sulla deformazione tettonica in ambienti orogenici e di bacino a diverse latitudini (i.e., processi fluviali e glaciali). Effetti della formazione/fusione di calotte glaciali sulla deformazione tettonica e sul magmatismo in diversi ambienti geodinamici (con applicazione di modelli numerici/analitici per il l'aggiustamento isostatico glaciale - GIA - e la flessura litosferica visco-elasto-plastica).

ATTIVITA' DI CAMPO
Transetto attraverso Alpi o Appennini (4 giorni di terreno anche non continuativi)
Sul terreno, si studierà l'evoluzione geodinamica del sistema orogenico a partire dal contesto tettonico e dalle rocce affioranti, caratterizzando la loro petrografia e le loro strutture deformative duttili e fragili nel tempo e nello spazio. Le osservazioni alla scala dell'affioramento verranno integrate con dati e modelli geologici e geofisici alla scala regionale al fine di comprendere i motori del sistema geodinamico osservato.

Prerequisiti

Conoscenze di base di geologia strutturale, geofisica, petrografia.

Modalità didattica

- 28 ore di lezione in presenza, Didattica Erogativa (4 CFU – 28h – 7h/CFU)
- 24 ore di laboratorio in presenza, Didattica Interattiva (2 CFU – 24h – 12h/CFU)
- 24 ore (4gg) di uscite sul campo (campus abroad) in presenza, Didattica Interattiva (2 CFU – 24h (4 gg) – 12h/CFU)

Materiale didattico

Slides delle lezioni fornite dal docente e disponibili sulla pagina e-learning dell'insegnamento. Articoli scientifici forniti dal docente e disponibili sulla pagina e-learning dell’insegnamento.

Consigliata la consultazione del seguente materiale per approfondimenti e integrazioni:

- Turcotte and Schubert, Geodynamics, Cambridge University Press
- Gerya, Introduction to Numerical Geodynamic Modeling, Cambridge University Press

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale: colloquio sugli argomenti svolti a lezione/laboratorio e sulla relazione delle attività di terreno

Orario di ricevimento

Previo contatto email

Sustainable Development Goals