

STORIA DI UNA TERRA INQUIETA

a cura della prof. Laura Scesi – Geologia Applicata

Descrizione del corso

Il Pianeta Terra, come gli esseri viventi, è in continua trasformazione ed è interessato da fenomeni che modificano di continuo la sua superficie fino a sconvolgerla. Questo Pianeta, incredibilmente bello, è anche estremamente fragile e soggetto a fenomeni naturali quali alluvioni, eruzioni vulcaniche, frane e terremoti. Ma qual è la causa di tale fragilità? Per comprenderne i motivi è necessario conoscere come è fatta la Terra nel suo interno. Si scoprirà allora che la Terra non è un corpo omogeneo, ma costituito da diversi involucri concentrici, aventi ciascuno una precisa funzione, e che l'involucro più esterno, chiamato "Crosta terrestre" è suddiviso in frammenti detti "Placche o Zolle". Queste ultime non sono fisse, ma cambiano posizione nel tempo e ad ogni loro movimento sono associate specifiche attività, come l'attività vulcanica, sismica, orogenetica, di espansione degli oceani e di deriva dei continenti. Tra tutte queste attività, intimamente legate tra loro, ne verrà esaminata una in particolare, l'attività sismica, cercando di rispondere ad alcune interessanti domande: che cosa sono e come si generano i terremoti? Che tipo di energia sprigionano? Come si misura l'intensità di un terremoto e qual è la sua interazione con l'attività antropica?

Date e organizzazione del corso

Il corso verrà erogato nella **sessione invernale** di PoliCollege, durante il mese di **febbraio 2020**. Il corso è suddiviso in **4 moduli** di 1 settimana ciascuno. Durante ogni modulo gli studenti avranno accesso a diversi **materiali didattici online**, tra cui videolezioni, dispense e schede di esercitazione da compilare e restituire per la valutazione. Gli studenti saranno in contatto costante con docenti e tutor del Politecnico. Inoltre, grazie a un **forum online** potranno lavorare insieme agli altri iscritti all'interno di una classe virtuale. È prevista infine anche la partecipazione a un **webinar**, tenuto direttamente da un docente del corso.

Altri docenti coinvolti

Prof. Donatella Sterpi – Geotecnica.

Struttura del corso

Settimana 1:

Partiremo da due semplici domande: che cosa sono i terremoti? Perché avvengono? Per rispondere affronteremo la descrizione del modello costitutivo della Terra e analizzeremo il processo che ha portato alla sua definizione. Successivamente verrà spiegato in che cosa consiste la tettonica a placche (correnti convettive, dorsali medio oceaniche, zone di subduzione, sistema arco-fossa e arco-cordigliera) e i principali fenomeni endogeni ad essa associati (vulcani, terremoti, orogenesi, deriva dei continenti, espansione degli oceani). Verranno descritte le principali tipologie di terremoti: tettonici, vulcanici, di crollo e artificiali, nonché un particolare fenomeno legato ai terremoti, lo tsunami o maremoto.

Settimana 2:

Quando si verifica un terremoto viene sprigionata energia in parte sotto forma di onde elastiche e in parte (assai minima) sotto forma di calore. Pertanto sarà importante esaminare le diverse tipologie di onde che si generano durante un evento sismico, come queste si propagano nei diversi mezzi (nei solidi e nei fluidi) e quali sono le leggi fisiche che governano la loro propagazione, focalizzando l'attenzione sui fenomeni di riflessione

e rifrazione delle onde. Inoltre verranno descritti gli strumenti utilizzati per la registrazione delle onde sismiche e presentate le metodologie più importanti per misurare l'intensità di un sisma.

Settimana 3:

La velocità e la modalità di propagazione delle onde elastiche che si sviluppano durante un terremoto dipendono da vari fattori: tipologia di materiale, porosità del mezzo, anisotropia, alterazione, contenuto d'acqua o d'altri fluidi, ecc. Sarà quindi importante definire le diverse tipologie di rocce (magmatiche sedimentarie, metamorfiche) e le diverse tipologie di terreni, nonché le loro caratteristiche tecniche per definire il comportamento del materiale al passaggio delle onde. Da un lato questa analisi è utile per comprendere i danni che i terremoti possono provocare nelle zone antropizzate; dall'altro, i terremoti possono anche essere visti come tramite per la conoscenza del sottosuolo, e non soltanto come fenomeni distruttivi.

Settimana 4 (modulo a cura della prof. Donatella Sterpi):

Sulla superficie terrestre i terremoti possono portare a conseguenze disastrose, arrivando addirittura a modificare la geografia di un territorio. È intuitivo pensare che l'azione sismica si rifletta su un versante come una forzante che induce il materiale al collasso, ma è vero che essa può innescare nel terreno anche altri fenomeni, responsabili di meccanismi di collasso più complessi da prevedere. Fra questi, il fenomeno della liquefazione rappresenta una delle conseguenze più gravi del sisma. Gli effetti dei terremoti sui terreni verranno quindi analizzati e compresi, distinguendo i materiali macroscopicamente compatti, come possono essere gli ammassi rocciosi, dai materiali sciolti, come le terre granulari.

Note biografiche

Laura Scesi – Laureata in Scienze Geologiche all'Università degli Studi di Milano, è Professore ordinario di Geologia Applicata presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano e titolare dei corsi di Rilevamento Geologico-Tecnico (primo anno Laurea Triennale) e Geologia Tecnica (primo anno Laurea Magistrale). A partire dall'ottobre 2015 è membro attivo di un Tavolo Tecnico e Scientifico istituito dal Comune di Milano, congiuntamente al Politecnico, a Metropolitana Milanese, Città Metropolitana e Regione Lombardia, per affrontare i temi riguardanti la riapertura parziale dei Navigli. Durante gli anni di attività ha partecipato, come responsabile scientifico, a progetti di ricerca, ha stipulato contratti di consulenza tecnico-scientifica nel campo geologico applicativo, idrogeologico e geominerario ed ha effettuato numerose ricerche riguardanti i seguenti argomenti: protezione e valorizzazione delle risorse naturali; studi sulla circolazione idrica nelle rocce tramite metodologie di tipo strutturale; studi dei movimenti franosi finalizzati alla riduzione del rischio ad essi connesso; studi geologico-applicativi relativi alle opere in sotterraneo (soprattutto per quanto riguarda i meccanismi che controllano le venute d'acqua in gallerie) e ricerche inerenti l'interferenza tra strutture e infrastrutture sotterranee e falde acquifere. Ha pubblicato più di cento lavori scientifici e una decina di libri.

Donatella Sterpi – È Professore associato di Geotecnica e afferisce al Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano, dove si è laureata nel 1993 e ha ottenuto il Dottorato nel 1997. Dal 1999 è titolare di insegnamenti nelle discipline: Meccanica delle Terre, Ingegneria Geotecnica, Meccanica Computazionale in Geomeccanica e nel 2018 ha collaborato all'implementazione di una metodologia didattica innovativa basata sul gioco di ruolo. Organizza periodicamente corsi di formazione sull'attività sperimentale geotecnica. Ha condotto ricerche presso l'Università di Kobe, Giappone (1995-97) e ha ricevuto l'Excellent Contribution Award dall'Int. Ass. Computer Methods and Advances in Geomechanics (2008). Negli anni ha partecipato con regolarità a progetti di ricerca finanziati dal MIUR e recentemente ad un progetto COST-Action finanziato dalla Comunità Europea. È autore di circa 60 articoli pubblicati su riviste o atti di conferenza. Ha partecipato all'organizzazione di conferenze nazionali e internazionali, svolge attività di revisione per oltre 20 riviste internazionali ed è membro dell'Editorial Board di Rock Mechanics and Rock Engineering, Springer. Attualmente, i suoi campi di interesse riguardano gli scavi in sotterraneo, le dighe e le costruzioni in terra, la geotermia superficiale per il condizionamento termico di edifici e infrastrutture.