Corso di Laurea Magistrale in Fisica	Insegnamento / Course SISMOLOGIA / SEISMOLOGY			
SSD: FIS/06	**CFU/Credits:** 8	**Anno di corso: I**	**Lezione (ore): 48**	**Esercitazione (ore): 16**

Obiettivi formativi:
Il corso si propone di introdurre alle conoscenze ed alla comprensione dei fenomeni sismici causati da processi di frattura interni alla crosta terrestre e all'origine dei terremoti e del loro impatto sull'ambiente costruito. Le conoscenze e la capacità di comprensione saranno applicate alla modellazione della sorgente sismica e le onde da essa prodotte. Inoltre, sarà sviluppata la capacità di apprendimento e applicazione delle metodologie che sono attualmente in uso per la determinazione delle proprietà delle sorgenti sismiche tramite esercitazioni.

Educational aims:
the course aims to provide knowledge and understanding of seismic phenomena caused by fractures inside the crust, and of their impact on buildings. The knowledge and understanding applied to the numerical methods determining the source properties will be developed via exercises.

Programma sintetico (sillabo):
Scale di osservazione dei fenomeni sismici: dimensione della sorgente, reti sismiche, intervallo di frequenza /lunghezza d'onda, leggere e interpretare un sismogramma. Elementi di elaborazione del segnale sismico. Elementi dell'analisi di Fourier, convoluzione, filtri. Il processo di rottura e la dislocazione su faglia, la funzione del Green e le proprietà delle onde di volume, Approssimazione ad alta frequenza del campo d'onda, l'approssimazione di sorgente puntiforme, teoria, definizione e misura del momento sismico. Magnitudo e leggi di scala dei parametri sismici, localizzazione dei terremoti: approccio globale e linearizzato, meccanismi focali. Dislocazione vs. modelli di forze doppia coppia. Diagramma di radiazione per le onde P e S, calcolo dei meccanismi focali, tipi di faglia. L'approssimazione di sorgente estesa, l'approccio cinematico e sismogrammi sintetici: esempi ed applicazioni, il modello di frattura di Haskell e circolare, l'effetto di direttività, stima della dimensione della frattura sismica dai sismogrammi. Dinamica della frattura: Il modello "crack" e la soluzione di Kostrov, la frattura circolare e la storia della dislocazione e dello sforzo applicato. Rilascio di sforzo statico e dinamico, il problema dell'arresto della rottura. Complessità della frattura sismica: esempi di osservazioni di terremoti recenti. Early Warning sismico: concetti di base, tecnologie e metodologie.

Contents:
Scales of seismic observations: source dimension, seismic networks, range of frequency and wavelength, read and interpret a seismogram. Basic concepts of seismic signal analysis, Fourier analysis, convolution, filtering. Rupture and dislocation of a fault, Green function, and body waves properties- High frequency approximation of the wave field, point source approximation, theory, definition and measurement of the seismic moment. Magnitude and scaling laws of seismic parameters, earthquake localization: linearized and global approach, focal mechanisms. Dislocation vs double couple models. Radiation pattern of P and S waves, focal mechanism determination, types of faults. Extended sources: kinematic approach to build simulated seismograms, applications, Haskell and circular model, directivity, fault dimension assessment from seismograms. Fracture dynamics: the "crack" model and Kostrov solution, circular fracture and the history of dislocation and applied stress. Dynamic and static stress release, the problem of fracture stopping. Fracture complexity: example from observations on recent earthquakes. Seismic Early Warning: basic concepts, technology and methodology.

Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -

Prerequisiti / Prerequisites: : E' richiesta una buona familiarità con i concetti e principii dell'Algebra Lineare, Equazioni differenziali, Calcolo Vettoriale, teoria di Fourier, analisi del segnale, teoria dell'elasticità, Probabilità e Statistica. Alcuni elementi delle suddette discipline saranno tuttavia richiamati durante il corso, ed applicati attraverso esercitazioni / A good knowledge of the basic concepts of linear and vector algebra, differential equations, Fourier theory of function expansion, signal analysis, elasticity, probability and statistics. These concepts will be briefly recalled during the course and applied during the exercitations.

Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento / exam
Esame orale, consistente nella presentazione di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso e discussione di un breve elaborato progettuale / oral with the discussion of a brief numerical application of seismic techniques previously assigned.

Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)