



Alla c.a. del Consiglio della Scuola di Alta Formazione Dottorale – Università degli Studi di Pavia

Proposta Corso di Dottorato Anno Accademico 2020-2021

- *Proponente:* Prof. CARLO GIOVANNI LAI
- *Titolo:* PROPAGATION OF MECHANICAL WAVES IN DEFORMABLE SOLIDS
- *Obiettivi formativi:* scopo del corso è impartire conoscenze teoriche approfondite e approcci metodologici innovativi nello studio di fenomeni associati alla propagazione di onde meccaniche in solidi deformabili per la soluzione di problemi rilevanti riguardanti l'ingegneria strutturale, l'ingegneria geotecnica, la sismologia e la geofisica applicata. Il corso si rivolge a studiosi aventi una diversa formazione di base ma il comune interesse per tematiche concernenti la propagazione di onde vibratorie in mezzi deformabili di diversa natura inclusi terreni, rocce e materiali da costruzione. L'auspicio è che al termine del corso i partecipanti avranno fatto propri gli strumenti di analisi loro introdotti così da essere in grado di approfondire autonomamente argomenti non trattati a lezione di possibile interesse per la ricerca.
- *Numero di ore/lezioni:* 24 ore (4 ore di lezione a settimana per 6 settimane).
- *Periodo di svolgimento:* 11 Gennaio – 19 Febbraio 2021.
- *Docenti:* prof. Carlo Giovanni Lai
- *Comitato scientifico:* prof. Carlo Giovanni Lai, prof. Guido Magenes, prof. Claudia Meisina, prof. Ricardo Monteiro, prof. Alessandro Reali
- *Potenziali dottorati interessati:*
 1. Design, Modeling and Simulation in Engineering
 2. Scienze della Terra e dell'Ambiente
 3. Understanding and Managing Extremes (dottorato in convenzione con IUSS Pavia)
- *Programma preliminare/abstract:* the course begins with a review of a few mathematical concepts including Fourier and Laplace transforms, Bessel and Hankel functions, spherical harmonics. Then, the two main classes of wave motion represented by hyperbolic and dispersive waves are introduced as they constitute the theoretical framework for the remaining of the course. The next subject to be discussed is wave propagation in elastic waveguides; problems examined include vibrations in strings, longitudinal and flexural waves in beams and in thin plates. A selected number of both free and forced vibration problems will be analyzed with reference to infinite and finite 1D and 2D structural members. The second part of the course focuses on problems of wave propagation in unbounded continua and half-spaces. Topics include wave motions with polar and axial symmetry, propagation of waves in non-homogeneous media, surface Love and Rayleigh waves, the solution of the Lamb problem including a discussion of the differences between 2D versus 3D radiation (Huyghens' principle). The dispersive properties of surface waves will be illustrated with examples borrowed from geophysics and seismology in the solution of relevant forward and inverse problems. Next subject to be studied is wave propagation in linear dissipative continua; this includes Boltzmann equations, the elastic-viscoelastic correspondence principle for time-invariant boundary conditions and a discussion on the implications of the principle of physical causality for determining damping in soils (Kramers-Kronig equations). The course ends with an introduction to wave propagation in fully-saturated poroelastic media (Biot's theory) and with the analysis of moving loads applied at the free-surface of an elastic half-space under subcritical and supercritical regimes. This subject is closely related to the study of the vibrational impact induced by fast and super-fast trains.
- *Modalità di erogazione:* lezioni in presenza o da remoto se le circostanze sanitarie lo richiederanno
- *Modalità di iscrizione:* via internet attraverso il sito istituzionale di UniPV
- *Modalità di verifica dell'apprendimento:* esame scritto al termine del corso