

Programma sintetico del Corso

## **Stabilità e Biforcazione delle Strutture**

**9CFU** - a.a. 2016/17

docente: Prof. Angelo Luongo

*Finalità:* Il Corso si propone di fornire informazioni di base sulla problematica della Stabilità e Biforcazione delle strutture, principalmente elastiche, sia in campo lineare sia nonlineare. Si colloca a valle del Corso di Scienza delle Costruzioni, rilevandone appieno la metodica, ma aprendo anche alle applicazioni.

*Organizzazione:* Il Corso è organizzato in due parti: (a) lezioni teoriche ed esercitazioni numeriche, per complessive 60 ore di didattica frontale, corrispondenti a 6 CFU; (b) sviluppo individuale di una tesina su un tema progettuale, finalizzata a produrre un testo corredato di fogli di calcolo e/o slides.

*Testi:* Il docente fornirà appunti tratti da sue lezioni a corsi di aggiornamento e libri. Verrà inoltre distribuito un estratto di un 'Handbook of Stability', che raccoglie tutte le soluzioni note in letteratura, e dunque di grandissima utilità professionale.

*Esame:* La prova di esame sarà esclusivamente orale, e verterà su: (a) discussione della tesina, (b) discussione di un argomento di carattere applicativo; (c) discussione di un argomento teorico.

*Programma del Corso:*

- Introduzione ai concetti di stabilità e biforcazione: definizioni ed esempi di strutture semplici
- Analisi di sistemi nonlineari ad 1 gdl: carico critico e comportamento postcritico; il fenomeno dello snap-through dell'arco; le biforcazioni a forza e transcritiche; l'effetto delle imperfezioni;
- Sistemi discreti ad  $n > 1$  gradi di libertà; esempi di calcolo del carico critico, e cenni sul comportamento postcritico. Costruzione asintotica dei percorsi di equilibrio. Punti limite e 'branch-points'.
- Un esempio paradigmatico di sistema continuo: la trave su suolo elastico nonlineare; carico critico ed analisi del comportamento postcritico.
- Esempi di calcolo analitico del carico critico di travi e sistemi semplici di travi; influenza dei vincoli, lunghezza di libera inflessione, amplificazione degli effetti di carichi trasversali.
- Metodi approssimati di calcolo del carico critico di sistemi continui: rapporto di Rayleigh, metodo di Galerkin. Esempi.
- Il metodo degli elementi finiti per il calcolo del carico critico dei sistemi di travi. La matrice di rigidezza geometrica.
- Travi a parete sottile a sezione indeformabile. Cenni sulla teoria di Vlasov. Analisi del comportamento critico: instabilità flesso-torsionale, instabilità laterale.
- Instabilità (imbozzamento) di lastre piane caricate nel loro piano. Carico critico di piastre rettangolari in varie condizioni di carico e vincolo.
- Instabilità di travi a parete sottile a sezione deformabile. Cenni sul metodo delle Strisce Finite. Carico critico locale e globale. Esempi di profilati uniformemente compressi.
- Instabilità indotta da forze non-conservative di tipo posizionale (forze follower). Instabilità dinamica. La colonna di Ziegler e la trave di Beck. Il paradosso della destabilizzazione dovuta allo smorzamento.
- Instabilità indotta da forze non-conservative dipendenti dalla velocità. I fenomeni del galoppo e del flutter. Esempi di sistemi ad un gdl e sistemi continui.