

Corso di Scienza delle Costruzioni I (aa 2015/2016)

Ingegneria per l'Edilizia e il Territorio (Sede Rieti)

Docente: Dr Andrea Arena (andrea.arena@uniroma1.it)

- 1.** Presentazione del corso. Riepilogo di nozioni di base di algebra vettoriale e tensoriale e di analisi matematica.
- 2.** Il continuo di Cauchy: Analisi della deformazione. Elongazione e scorrimento angolare, tensore della deformazione di Cauchy-Green. Analisi della deformazione, tensore della deformazione infinitesima. Deformazioni principali e direzioni principali, stati di deformazione triassiali, cilindrici, piani, monoassiali.
- 3.** Problema meccanico, dati meccanici, tensione di Cauchy, teorema di Cauchy-Poisson, tensore della tensione di Cauchy, equazioni indefinite di equilibrio. Equazioni di equilibrio al contorno, tensioni e giaciture principali, stati di tensione triassiali, cilindrici, piani, monoassiali.
- 4.** Esercitazione sull'analisi locale della deformazione e della tensione.
- 5.** I cerchi di Mohr e la loro applicazione nella meccanica del continuo per analisi di stati di tensione e deformazione piani. Tensione tangenziale ottaedrica e particolarizzazione al caso piano, tensione tangenziale massima.
- 6.** Stati elastici, legame costitutivo iperelastico lineare per materiali isotropi. Problema elastico, metodo degli spostamenti, problema elastico in presenza di deformazioni termiche, problema della resistenza elastica, criteri di resistenza di von Mises e di Tresca. Esercitazione sulle verifiche di resistenza.
- 7.** Il problema di De Saint-Venant. Posizione del problema, risultanti delle forze superficiali ridotte alla linea base, risultanti delle tensioni a livello di sezione (sforzi generalizzati/caratteristiche della sollecitazione), postulato di S-V, congettura di S-V, condizioni di equilibrio al contorno sul mantello. Geometria delle aree, concetto di sezione sottile. Esempi di calcolo delle proprietà geometriche di sezioni compatte e sezioni sottili.
- 8.** Il problema di Saint-Venant: Condizioni integrali di equilibrio alle basi, leggi di variazione delle caratteristiche di sollecitazione e sottoproblemi di S-V: estensione uniforme, flessione uniforme, torsione uniforme, flessione non uniforme. Ulteriori esempi di calcolo delle proprietà geometriche di sezioni compatte e sezioni sottili.
- 9.** Estensione uniforme: teoria ed esempi applicativi. Flessione retta: teoria ed esempi applicativi. Flessione deviata, estenso-flessione deviata (pressione eccentrica): teoria ed esempi applicativi.
- 10.** Flessione non uniforme, teoria di Jourawsky. Calcolo del centro di taglio per sezioni in parete sottile e applicazione della teoria di Jourawsky per il calcolo dello stato tensionale tangenziale.
- 11.** Torsione uniforme, approccio in tensione con funzione di Prandtl. La torsione in travi rettangolari. Esempi applicativi per il calcolo delle tensioni tangenziali indotte da torsione uniforme in sezioni aperte in parete sottile.

12. Teoria di Bredt per la torsione uniforme di sezioni sottili chiuse. Esercitazione sul calcolo dello stato tensionale indotto da torsione uniforme in sezioni aperte e chiuse in parete sottile. Esercitazione finale.

Testi suggeriti

P. Casini, M. Vasta. Scienza delle costruzioni. Città Studi Editore.

E. Viola. Scienza delle costruzioni. Vol. 1: Teoria dell'Elasticità. Pitagora Editore

E. Viola. Scienza delle costruzioni. Vol. 3: Teoria della Trave. Pitagora Editore

E. Viola. Esercitazioni di scienza delle costruzioni. Vol. 1. Pitagora Editore

E. Viola. Esercitazioni di scienza delle costruzioni. Vol. 2. Pitagora Editore

A. Luongo, A. Paolone. Scienza delle costruzioni. Vol. 1: Il continuo di Cauchy. CEA Editore

A. Luongo, A. Paolone. Scienza delle costruzioni. Vol. 2: Problema di de Saint Venant. CEA Editore