

Programma del Corso di
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Corsi di laurea triennali:

Ingegneria Civile ed Ambientale curr. Ambientale, Civile, Edile
Ingegneria Industriale curr. Materiali, Meccanica
Ingegneria Navale

Anno Accademico 2005/06

Prof. Daniele Zaccaria

PRELIMINARI

Modelli meccanici delle strutture

Corpo continuo - Solidi - Fluidi - Terreno - Fili - Travi - Travi di sezione sottile - Modello di Saint-Venant - Membrane - Lastre

Premesse di meccanica dei solidi

Cinematica - Spostamento e velocità - Dilatazione di una linea - Dilatazione superficiale - Dilatazione cubica - Scorrimento tra due linee - Equazioni di bilancio - Equazioni cardinali della statica - Forze di volume - Forze di superficie - Forze e momenti specifici - Tensione interna - Ipotesi di Cauchy - Principio di azione e reazione - Componenti normale e tangenziale di tensione - Teorema di reciprocità delle tensioni tangenziali

Comportamento dei materiali

Omogeneità - Isotropia - Prova di trazione (o compressione) monoassiale - Dilatazione vera - Prova di torsione (o di taglio semplice) - Modelli ideali di comportamento - Elasticità lineare - Modulo di Young - Modulo di elasticità tangenziale - Contrazione laterale - Modulo di Poisson - Elasticità non lineare - Limite di proporzionalità - Elastoplasticità - Tensione di snervamento - Incrudimento - Isteresi elastica - Viscoelasticità - Elasticità ritardata - Rilassamento - Prove su materiali metallici - Snervamento superiore e inferiore - Strizione - Prove sul calcestruzzo - Duttilità - Fragilità - Criteri di snervamento - Verifiche di resistenza - Tensioni ammissibili - Stabilità dell'equilibrio - Stati limite

MECCANICA DELLA TRAVE INFLESSA

Statica

Vincoli e reazioni vincolari - Caratteristiche della sollecitazione - Relazioni tra caratteristiche della sollecitazione e tensioni - Forze esterne - Trave staticamente piana - Equazioni indefinite di equilibrio di travi piane ad asse rettilineo - Equazioni di discontinuità di travi piane - Caratteristiche della sollecitazione per travi piane: convenzioni di segno, diagrammi e loro analisi qualitativa

Sistemi isostatici

Labilità, isostaticità e iperstaticità di un sistema di travi - Sistemi di travi equilibrati, staticamente determinati e staticamente indeterminati - Curva delle pressioni - Soluzione dei sistemi isostatici

Cinematica

Ipotesi di trave inflessa - Rotazioni - Spostamenti dovuti ad una rotazione - Spostamento e rotazione di una sezione retta - Trave cinematicamente piana - Dilatazione della linea d'asse - Curvatura - Curvatura flessionale e angolo unitario di torsione - Dilatazione della linea d'asse e vincolo di trave inflessa per le travi piane ad asse rettilineo

Legame costitutivo

Dilatazione delle fibre longitudinali - Legame costitutivo elastico lineare - Legame costitutivo relativo allo sforzo normale - Vettore dei momenti statici - Baricentro - Legame costitutivo relativo al momento flettente - Tensore di inerzia - Tensore di Eulero - Momento di inerzia polare - Sezioni rette omogenee - Travi piane

Geometria delle masse

Massa distribuita su di un'area piana - Momenti statici - Calcolo del baricentro - Involuppo delle rette radenti - Teorema di Varignon - Momenti di inerzia - Momenti centrifughi - Raggio di inerzia - Formule del trasporto - Direzioni e momenti principali di inerzia - Formule di rotazione - Circonferenza di Mohr - Ellisse centrale di inerzia

Assi coniugati

Asse momento e asse di sollecitazione - Asse neutro e asse di flessione - Relazione tra asse di sollecitazione e asse neutro - Assi coniugati nel riferimento principale: formula di coniugio - Proprietà dell'ellisse centrale di inerzia

SOLLECITAZIONI SEMPLICI

Tensioni normali

Formula di Navier - Sforzo normale centrato - Brusche variazioni di sezione - Forze concentrate - Verifica a compressione di aste snelle: carico critico di Eulero, luce libera di inflessione, snellezza, snellezza limite, metodo omega - Flessione retta - Flessione deviata: formula binomia e formula monomia - Sforzo normale eccentrico: formula trinomia, asse neutro, polarità di inerzia, teorema di reciprocità, formula binomia, formula monomia - Nocciolo centrale di inerzia - Sezioni non reagenti a trazione - Sistemi di masse momenti statici: centro relativo

Tensioni tangenziali

Formula di Jourawski (monomia e binomia) - Torsione: sezione circolare, sezione circolare cava, sezioni sottili chiuse (formula di Bredt), sezione rettangolare allungata, sezioni sottili aperte - Taglio: centro di taglio, sezioni compatte simmetriche, sezioni sottili aperte, analisi qualitativa dell'andamento delle tensioni tangenziali sui tratti rettilinei sottili a spessore costante, sezioni sottili chiuse simmetriche

SISTEMI DI TRAVI DEFORMABILI

Calcolo di spostamenti

Deformata della linea d'asse - Trascurabilità del contributo dello sforzo normale sul calcolo degli spostamenti - Calcolo di spostamenti in sistemi isostatici: metodo cinematico, integrazione dell'equazione della linea elastica, analogia di Mohr, principio dei lavori virtuali

Sistemi iperstatici

Soluzione dei sistemi iperstatici con il metodo delle forze - Cedimenti vincolari elastici ed anelastici (spostamenti impressi) - Distorsioni concentrate - Distorsioni distribuite - Distorsioni termiche - Distorsioni dovute alla plasticità - Sistemi assialsimmetrici caricati assialsimmetricamente ed assialemisimmetricamente - Sistemi polarsimmetrici caricati polarsimmetricamente e polaremisimmetricamente - Travature reticolari - Travature reticolari iperstatiche - Telai piani - Telai a nodi spostabili - Soluzione dei telai iperstatici a nodi spostabili con il metodo dei telai