

Programma del Corso di  
**SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**

Corsi di laurea triennali:  
**Ingegneria Civile ed Ambientale**  
**Ingegneria Industriale**  
**Ingegneria Navale**

Anno Accademico 2007/08

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 - Misure di deformazione: 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 monoassiale - 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 - Stati limite

## MECCANICA DELLA TRAVE INFLESSA

### Premesse

Geometria della trave - Modelli cinematici - Ipotesi di piccoli spostamenti e piccole deformazioni - Vincoli e reazioni vincolari

### Statica

Forze esterne - Caratteristiche della sollecitazione - Relazioni tra caratteristiche della sollecitazione e tensioni - Trave staticamente piana - Equazioni indefinite di equilibrio di travi piane ad asse rettilineo - Equazioni di discontinuità di travi piane - Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione di travi piane ad asse rettilineo

### Sistemi di travi rigide

Analisi cinematica - Analisi statica - Curva delle pressioni - Soluzione dei sistemi di travi staticamente determinati

### Cinematica della trave inflessa

Ipotesi cinematiche - 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

Legame costitutivo locale elastico ed elastoplastico - Dilatazione delle fibre longitudinali - Legame costitutivo elastico lineare relativo allo sforzo normale - Vettore dei momenti statici - Baricentro - Legame costitutivo elastico lineare 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 - Inviluppo delle rette radenti - Teorema di Varignon - Momenti di inerzia - Momenti centrifughi - Raggi di inerzia - Formule del trasporto - Direzioni e momenti principali di inerzia - Formule di rotazione - Circonferenza di Mohr

### 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 - Ellisse centrale di inerzia - Proprietà dell'ellisse centrale di inerzia

## SOLLECITAZIONI SEMPLICI

### Tensioni normali

Calcolo delle tensioni normali nel riferimento principale: formula di Navier - Calcolo delle tensioni normali nel riferimento coniugato - Forza normale centrata - Concentrazioni di sforzo - Instabilità dell'equilibrio per inflessione laterale - Verifica a compressione di aste metalliche snelle compresse - Flessione retta - Flessione deviata - Formule monomie della flessione deviata - Forza normale eccentrica: asse neutro, teorema di reciprocità, polarità e antipolarità di inerzia, formula monomia - Nocciolo centrale di inerzia - Sezioni non reagenti a trazione - Sistemi di masse momenti statici - Centro relativo ad un asse

### Tensioni tangenziali

Formula di Jourawski (monomia e binomia) - Torsione: sezione circolare, sezione circolare cava, sezioni sottili chiuse (formula di Bredt), sezione rettangolare sottile, 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 in sistemi isostatici

Deformata della linea d'asse - Trascurabilità del contributo dello sforzo normale sul calcolo degli spostamenti - 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 - Cedimenti vincolari anelastici (spostamenti impressi) - Distorsioni concentrate - Distorsioni distribuite - Distorsioni termiche - Sistemi assialsimmetrici caricati assialsimmetricamente ed assialemisimmetricamente - Sistemi polarsimmetrici caricati polarsimmetricamente e polaremisimmetricamente - Travature reticolari iperstatiche - Soluzione dei telai iperstatici a nodi spostabili con il metodo dei telai