

Corso di Laurea Triennale in

Costruzioni, Infrastrutture e Territorio

Corso di laurea **sperimentale ad orientamento professionale**

Classe di laurea L7 – *Ingegneria Civile e Ambientale*

Sito web: cdl-cit.unipr.it

Syllabus

Denominazione Corso: Fondamenti di Scienza delle Costruzioni

CFU: 6

Anno di Corso: 1

Semestre: 2

| Tipo Testo/ Text Type | Obbligatorio /Compulsor y | Italian | English |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|----------------|
| Lingua insegnamento/ Teaching Language | | Italiano | Italian |

| | | | |
|------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenuti/Contents | | Fondamenti dell'equilibrio di strutture isostatiche. Azioni interne. Stato di tensione e deformazione in un mezzo continuo. Il problema di De Saint Venant (azione assiale, flessione, taglio e torsione). La resistenza dei materiali. | Fundamentals of the equilibrium of statically determined structures. Internal actions. Stress and strain in a continuous medium. De Saint Venant's problem (axial force, bending, shear and torsion). The strength of materials. |
| Testi di riferimento/Textbooks | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Carpinteri A.: "Scienza delle Costruzioni", Vol. 1 e 2, Ed. Pitagora, Bologna. 2. Viola E.: "Lezioni di Scienza delle Costruzioni", Pitagora Ed., Bologna, 2003. 2. Corradi dell'Acqua, L.: "Meccanica delle strutture", Vol. 1,2 e 3, Mc Graw-Hill, 1995. 3. Viola E.: "Esercizi di Scienza delle Costruzioni", Ed. Patron, Bologna. <p>Materiale didattico: - Dispense del Corso, scaricabili dal sito internet del docente (http://www2.unipr.it/~brigh/index.htm) o dalla piattaforma Elly di ateneo.</p> <p>Tutti i testi sono disponibili per la consultazione presso la biblioteca di ingegneria-architettura.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Carpinteri A.: "Scienza delle Costruzioni", Vol. 1 e 2, Ed. Pitagora, Bologna. 2. Viola E.: "Lezioni di Scienza delle Costruzioni", Pitagora Ed., Bologna, 2003. 2. Corradi dell'Acqua, L.: "Meccanica delle strutture", Vol. 1,2 e 3, Mc Graw-Hill, 1995. 3. Viola E.: "Esercizi di Scienza delle Costruzioni", Ed. Patron, Bologna. <p>Teaching stuff: - Stuff provided by the teacher (see the teacher's website: http://www2.unipr.it/~brigh/index.htm) or from the Elly website of the Univ. of Parma.</p> <p>All the suggested textbooks are available in the library of the Engineering school.</p> |
| Obiettivi formativi/Learning objectives | | <p>Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali per comprendere il comportamento strutturale (conoscenza) ed analizzare lo stato di sollecitazione in semplici strutture (competenza). Lo studente sarà inoltre in grado di approfondire autonomamente ulteriori aspetti relativi all'analisi strutturale di situazioni di maggiore complessità non trattate nel corso (capacità di apprendimento).</p> | <p>The aim of the course is to provide the fundamental notions to understand the structural behavior (knowledge) and to analyze the state of stress in simple structures (competence). The students will also be able to autonomously study further aspects related to the structural analysis of more complex situations not covered in the course (learning ability).</p> |
| Prerequisiti/Prerequisites | | E' necessario aver almeno frequentato il corso di FONDAMENTI DI MATEMATICA. | It is necessary to have at least attended the course: FUNDAMENTALS OF MATHEMATICS. |
| Metodi didattici/ | | Il corso si articola in lezione frontali teoriche (avvalendosi di presentazioni al computer), | The course is organized in theoretical and practical lessons (by making use of electronic presentations); |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Didactic methods | | <p>esercitazioni pratiche svolte dal docente ed esercitazioni pratiche svolte in aula dagli studenti, oltre ad esercitazioni assegnate agli studenti da svolgere autonomamente al di fuori degli orari del corso.</p> <p>Per ogni argomento trattato, le esercitazioni vengono programmate in modo che lo studente possa realizzare praticamente le soluzioni dei problemi formulati precedentemente in forma teorica.</p> | <p>the exercises are either developed by the teacher and autonomously in class and at home by the students.</p> <p>For every topic, the practical activities are properly scheduled in order to provide the students the ability to solve the proposed problems on the basis of the previously explained theoretical concepts.</p> |
| Altre informazioni/ Further information | | | |
| Modalità di verifica dell'apprendimento/ Learning verification mode | | L'esame consiste in una prova scritta ed in una prova orale. | The final exam consists in a written test followed by an oral test. |
| Programma esteso/ Extended program | | <p>1. Sistemi di forze, risultante e momento risultante, sistemi equilibrati.</p> <p>2. Geometria delle masse. Sistemi di masse (discreti e continui). Momento del primo ordine: momento statico, centro di massa (baricentro). Momenti del secondo ordine : momento di inerzia assiale, centrifugo, polare. Formule di trasposizione. Formule di rotazione, direzioni e momenti principali di inerzia, problema di</p> | <p>1. Systems of forces, resultant and resultant moment, balanced systems.</p> <p>2. Geometry of the masses. Mass systems (discrete and continuous). First order moment: static moment, center of mass (center of gravity). Second order moments: axial, centrifugal, polar moment of inertia. Transposition formulas. Rotation formulas, directions and main moments of inertia, problem of maximum and minimum, circle of Mohr.</p> |

| | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>massimo e minimo, circolo di Mohr.</p> <p>3. Strutture monodimensionali semplici (travi) e composte (telai). Travi piane. Problema dell'equilibrio: metodo cinematico (valenza dei vincoli e gradi di libertà) e statico (reazioni vincolari ed equazioni cardinali della statica). Strutture isostatiche, iperstatiche e labili. Principio di sovrapposizione degli effetti. Risoluzione dei sistemi isostatici di travi: equazioni cardinali della statica; discussione cinematica.</p> <p>4. Azioni interne (o sforzi o caratteristiche della sollecitazione). Convenzioni sui segni e sul tracciamento dei diagrammi. Problemi particolari. Travature reticolari piane. Simmetria ed emisimmetria assiale e polare.</p> <p>5. Analisi dello stato di tensione. Definizione di tensione, tensore locale degli sforzi, equazioni di Cauchy, principio di reciprocità. Direzioni principali di tensione. Stato tensionale piano e cerchio di Mohr. Equazioni d'equilibrio al contorno ed equazioni indefinite di equilibrio. Analisi dello stato di deformazione. Tensore locale di deformazione. Componenti di deformazione: dilatazioni e scorrimenti. Direzioni principali di deformazione e dilatazioni principali.</p> <p>6. Leggi dell'elasticità (per solidi tridimensionali deformabili). Materiale elastico, lineare, omogeneo e isotropo, equazioni costitutive o di elasticità. Significato fisico delle costanti elastiche.</p> <p>7. Il problema di De Saint-Venant. Ipotesi fondamentali, principio di De Saint-Venant,</p> | <p>3. Simple one-dimensional structures (beams) and composite structures (frames). Plane beams. Equilibrium problem: kinematic aspects (valence of constraints and degrees of freedom) and static aspects (constraint reactions and cardinal equations of the static). Isostatic, statically indeterminate and labile structures. Superposition principle. Resolution of statically determined beam systems: equations of equilibrium; kinematic check.</p> <p>4. Internal actions. Conventions on signs and diagram drawing. Special problems. Flat trusses. Axial and polar symmetry, antisymmetric cases.</p> <p>5. Analysis of stress. Definition of stress, local stress tensor, Cauchy equations, reciprocity principle. Principal stresses and their directions. Plane stress state and circle of Mohr. Boundary equations and indefinite equations of equilibrium. Deformation analysis. Deformation Tensor. Deformation components: expansion and distortion. Principal strains and principal strain directions</p> <p>6. Laws of elasticity (for deformable three-dimensional solids). Elastic, linear, homogeneous and isotropic material, constitutive equations for an elastic material. Physical meaning of elastic constants.</p> <p>7. The problem of De Saint-Venant. Main hypotheses, De Saint-Venant principle, indefinite equations of equilibrium, elasticity equations and boundary conditions. Special cases: axial force, bending, shear and torsion. Combined cases.</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>equazioni indefinite di equilibrio, equazioni di elasticità e condizioni al contorno. Casi trattati : sforzo normale centrato, flessione retta, flessione deviata, sforzo normale eccentrico, torsione, flessione e taglio.</p> <p>8. Criteri di resistenza. Criterio di Rankine, Tresca, Von Mises, di Mohr-Coulomb.</p> <p>9. Spostamenti nelle travi. Cenni alla risoluzione di strutture iperstatiche ed all'instabilità dell'equilibrio.</p> | <p>8. Strength criteria of materials. Rankine, Tresca, Von Mises, Mohr-Coulomb criteria.</p> <p>9. Displacement evaluation in beams. Some basic concepts on the resolution of statically indeterminate structures; equilibrium stability.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|