



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2016/2017
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
<b>INSEGNAMENTO</b>	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50301-Ingegneria dei materiali
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06313
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ICAR/08
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ZINGALES MASSIMILIANO      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	144
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	81
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	ZINGALES MASSIMILIANO Martedì    14:00    15:00    Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali-Sezione strutture- Viale delle Scienze, Edificio n.8, secondo piano.

DOCENTE: Prof. MASSIMILIANO ZINGALES

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti il comportamento meccanico dei solidi elastici e della soluzione dei casi di interesse ingegneristico.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di studiare il comportamento dei solidi elastici, in particolare dei sistemi di travi, sottoposti a sollecitazioni esterne e di individuare le azioni interne più pericolose per la vita utile delle strutture studiate</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di interpretare il comportamento meccanico della struttura studiata sotto i carichi di progetto e fare previsioni sulla sua capacità di sopportare i carichi agenti.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni riguardanti l'aspetto strutturale e la sicurezza dei casi considerati.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente avrà appreso le conoscenze di base della meccanica dei solidi e sarà in grado di proseguire gli studi ingegneristici includendo gli aspetti relativi alle problematiche strutturali nella sua preparazione.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Prova scritta, quiz, prova orale
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Fornire i fondamenti della meccanica del continuo elastico e gli strumenti per lo studio della statica dei sistemi di trave. Vengono definiti i concetti di tensione e deformazione nel continuo tridimensionale ed i legami costitutivi dei materiali. Viene inoltre affrontato lo studio delle sollecitazioni interne nei sistemi articolati di trave. Viene introdotto lo studio del problema elastico lineare del solido di Saint-Venant sotto varie tipologie di carico e studiati i sistemi articolati di travi elastiche mediante la teoria tecnica della trave predicandone la sicurezza sotto i carichi applicati.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni, Esercitazioni
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	M. Di Paola, A. Pirrotta: Dispense del corso; Ed. C.O.G.R.A.S. Polizzotto C.: Scienza delle Costruzioni; Ed. C.O.G.R.A.S. Viola E.: Scienza delle costruzioni Vol. I, III; Ed. Pitagora Gambarotta L., Nunziante L., Tralli A., Scienza delle Costruzioni ed. McGraw-Hill Falsone G., Meccanica delle Strutture, Aracne

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
5	Statica e cinematica della trave: Caratteristiche e disposizione dei vincoli, La cinematica delle strutture vincolate, La statica delle strutture vincolate, Condizione necessaria di isostaticità, Condizione sufficiente di isostaticità. Equazioni cardinali della statica, Caratteristiche della sollecitazione, Equazioni indefinite di equilibrio per solidi monodimensionali, Determinazione delle caratteristiche della sollecitazioni per strutture staticamente determinate.
2	Proprietà meccaniche dei materiali: Prova di trazione semplice, Tensione normale, Determinazione del modulo di elasticità longitudinale, Determinazione del coefficiente di Poisson, Prova di torsione in tubi a parete sottile, Tensioni tangenziali, Determinazione del modulo di elasticità trasversale.
18	Analisi dello stato di tensione e deformazione nel continuo di tridimensionale: Vettore tensione, Il continuo di Cauchy, Equazioni indefinite di equilibrio, Reciprocità delle tensioni tangenziali, Componenti speciali di tensione, Tensioni e direzioni principali, Stati di tensione piani e monoassiali, Stato di tensione al variare della terna di riferimento, Cerchi di Mohr. Cinematica della deformazione, Gradiente di spostamento, Deformazione pura e rotazione rigida, Reciprocità degli scorrimenti, Equazioni di compatibilità interna, Deformazioni e direzioni principali, Invarianti dello stato di deformazione, Deformazione volumetrica.
3	Il Problema elastico lineare: Legami tensione deformazione, Legge di Hooke generalizzata, Matrice di rigidità interna, Matrice di cedibilità interna, Formulazione del Problema elastico, Esistenza ed unicità.
15	Studio della trave di De Saint – Venant: Il solido di De Saint-Venant, Equazioni di Beltrami, Cenni alle equazioni di Navier, Soluzione delle equazioni di Beltrami, Funzione di Prandtl, Analogia della membrana, Torsione nei profili in parete sottile, Torsione in profili scatolari, Teoria di approssimata del taglio alla Jourawsky, Centro di taglio.
5	Teoremi energetici: Identità fondamentale della meccanica, Principio dei lavori virtuali in forma primale, Principio dei lavori virtuali in forma duale, Teorema della forza unitaria per sistemi a vincoli sovrabbondanti, Teorema di Betti, Teorema di Maxwell, Teorema di Clapeyron,
2	Criteri di resistenza: Metodo delle tensioni ammissibili, Criterio della massima tensione (Galileo), Criterio della massima dilatazione, Criterio di Beltrami, Criterio di Von-Mises.
4	La teoria tecnica della trave: Trave di Eulero-Bernulli, L'equazione differenziale della linea elastica.
2	Sistemi Reticolari: I sistemi reticolari, Il metodo dell'equilibrio ai nodi, I metodi di analisi strutturale.

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
1	Stabilità dell'equilibrio elastico: Instabilità Euleriana, Carico di punta, Lunghezza critica, Fattore di snellezza

  

<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
6	Geometria delle aree: Geometria dei sistemi piani di masse, Momenti Statici, Baricentro, Momenti d'inerzia, , Direzioni ed assi principali d'inerzia,
6	Statica dei sistemi di travi , statica grafica
12	Studio delle caratteristiche della sollecitazione
6	Studio delle tensioni nella trave di Saint-Venant
6	Applicazione del metodo delle forze