

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2015-16
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Meccanica
INSEGNAMENTO	Scienza delle Costruzioni
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria dei materiali
CODICE INSEGNAMENTO	06313
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	-
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ICAR/08
DOCENTE RESPONSABILE	Mario Di Paola P.O. Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	90
PROPEDEUTICITÀ	
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
MODALITÀ DI FREQUENZA	Obbligatoria
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale, Prova Scritta
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Consultare la pagina del docente sul sito www.unipa.it

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*):

- 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.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (*applying knowledge and understanding*):

- 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

Autonomia di giudizio (*making judgements*):

- 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.

Abilità comunicative (*communication skills*):

- 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.

Capacità di apprendere (*learning skills*):

- 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.

Prerequisiti:

Elementi di base per lo studio dei problemi di natura matematica e fisica, impartite nei corsi di Analisi I, II e di Fisica I. Opportune anche le conoscenze di base della Meccanica razionale.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Gli studenti al termine del Corso dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione nel campo di studi di livello post secondario focalizzate sulle problematiche inerenti il comportamento meccanico di solidi elastici, individuando le azioni interne più pericolose per la durata della struttura.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
10	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, Equazioni ausiliarie, Statica grafica, Caratteristiche della sollecitazione, Equazioni indefinite di equilibrio per solidi monodimensionali, Determinazione delle caratteristiche della sollecitazioni per strutture staticamente determinate.
3	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.
15	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 rigidezza interna, Matrice di cedibilità interna, Formulazione del Problema elastico, Esistenza ed unicità.
10	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.
6	Teoremi energetici: Identità fondamentale della meccanica, Principio dei lavori virtuali in forma primale, Principio dei lavori virtuali in forma duale,

	Teorema della forza unitaria, Teoria tecnica della trave, Teorema della forza unitaria per sistemi a vincoli sovrabbondanti, Teorema di Betti, Teorema di Maxwell, Teorema di Clapeyron, Principio della minima energia potenziale totale, Principio della minima energia potenziale complementare.
7	Studio delle travi inflesse: Geometria dei sistemi piani di masse, Momenti Statici, Baricentro, Momenti d'inerzia, Giratori d'inerzia, Direzioni ed assi principali d'inerzia, Trave di Eulero-Bernulli, L'equazione differenziale della linea elastica, Il metodo delle forze per sistemi di travi inflesse a vincoli sovrabbondanti.
2	Sistemi Reticolari: I sistemi reticolari, Il metodo dell'equilibrio ai nodi, I metodi di analisi strutturale.
2	Stabilità dell'equilibrio elastico: Instabilità Euleriana, Carico di punta, Lunghezza critica, Fattore di snellezza.
2	Criteri di resistenza: Metodo delle tensioni ammissibili, Criterio della massima tensione (Galileo), Criterio della massima dilatazione, Criterio di Beltrami, Criterio di Von-Mises.
	ESERCITAZIONI
12	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, Equazioni ausiliarie, Statica grafica, Caratteristiche della sollecitazione, Equazioni indefinite di equilibrio per solidi monodimensionali, Determinazione delle caratteristiche della sollecitazioni per strutture staticamente determinate.
3	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.
6	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, Teoria tecnica della trave, Teorema della forza unitaria per sistemi a vincoli sovrabbondanti, Teorema di Betti, Teorema di Maxwell, Teorema di Clapeyron, Principio della minima energia potenziale totale, Principio della minima energia potenziale complementare.
3	Studio delle travi inflesse: Geometria dei sistemi piani di masse, Momenti Statici, Baricentro, Momenti d'inerzia, Giratori d'inerzia, Direzioni ed assi principali d'inerzia, Trave di Eulero-Bernulli, L'equazione differenziale della linea elastica, Il metodo delle forze per sistemi di travi inflesse a vincoli sovrabbondanti.
1	Criteri di resistenza: Metodo delle tensioni ammissibili, Criterio della

	massima tensione (Galileo), Criterio della massima dilatazione, Criterio di Beltrami, Criterio di Von-Mises.
TESTI CONSIGLIATI	[1] M. Di Paola, A. Pirrotta: Dispense del corso; Ed. C.O.G.R.A.S. [2] Polizzotto C.: Scienza delle Costruzioni; Ed. C.O.G.R.A.S. [3] Viola E.: Scienza delle costruzioni Vol. I, III; Ed. Pitagora [4] Gambarotta L, Nunziante L., Tralli A.: Scienza delle costruzioni; Ed. McGraw-Hill.