



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

FACOLTÀ DI INGEGNERIA, ARCHITETTURA E DELLE SCIENZE MOTORIE

Corso di Laurea in Ingegneria Civile ed Ambientale (L-7)

Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (L-9)

## CORSO DI SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

Docente: Prof. Giacomo Navarra

### II ANNO

Ing. Civile ed Ambientale 9 CFU

Ing. Aerospaziale CFU

#### Programma del Corso:

##### **1. 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.

##### **2. 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, 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 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.

##### **4. Analisi dello stato di deformazione nel continuo di tridimensionale**

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.

##### **5. 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 della soluzione.

##### **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.

### **7. 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.

### **8. 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.

### **9. Sistemi Reticolari:**

I sistemi reticolari, il metodo dell'equilibrio ai nodi, i metodi di analisi strutturale.

### **10. Stabilità dell'equilibrio elastico:**

Instabilità Euleriana, carico di punta, lunghezza critica, fattore di snellezza.

### **11. Criteri di resistenza:**

Metodo delle tensioni ammissibili, criterio della massima tensione (Galileo), criterio della massima dilatazione, criterio di Beltrami, criterio di Von-Mises.

### **Testi di riferimento:**

[1] Polizzotto C.: Scienza delle Costruzioni; Ed. C.O.G.R.A.S.

[2] Viola E.: Esercitazioni Scienza delle costruzioni Vol. I, II; Ed. Pitagora

### **Testi consigliati per la consultazione**

[3] Viola E.: Scienza delle costruzioni Vol. I, III; Ed. Pitagora;

[4] Corradi Dell'Acqua L. Meccanica delle Strutture, Vol I, II, III, McGraw-Hill

### **Modalità di esame:**

L'esame finale consiste in una prova scritta ed una prova orale. Si potrà accedere alla prova orale raggiungendo la votazione minima di 18/30 alla prova scritta.