



**Corso di Laurea in Ingegneria Civile**  
**Programma del corso di**  
**Complementi di Scienza delle Costruzioni**  
**(6 CFU)**

<b>ARGOMENTO LEZIONE</b>
<b>Introduzione al corso</b> Presentazione del corso, riferimenti bibliografici, regole e modalità d'esame.
<b>Problemi piani di tensione e di deformazione</b> Premessa. Problema piano di deformazione. Problema piano di tensione. Funzione delle tensioni. Equazione biarmonica. Condizioni al contorno. Schema delle teorie fisiche relativo ai problemi piani di elasticità lineare. Soluzioni in forma polinomiale. Riferimenti al testo: Cap. 3 (A).
<b>Equazioni in coordinate polari</b> Equazioni indefinite di equilibrio e di congruenza. Operatori di derivata parziale. Componenti di tensione ed equazione biarmonica. Equazioni di legame costitutivo. Stati piani simmetrici. Stati piani radiali. Il problema del cono. Trasformazione delle equazioni di equilibrio in coordinate polari. Riferimenti al testo: Cap. 4 (A).
<b>Piastra rettangolare</b> Introduzione ed ipotesi cinematica. Tensioni e caratteristiche di sollecitazione. Equazioni di legame elastico e sistema fondamentale. Relazioni generali. I principi delle forze e degli spostamenti virtuali. Teorema di Clapeyron ed espressioni del potenziale elastico. Piastra di Kirchhoff-Love. Principio di stazionarietà e di minimo dell'energia potenziale totale. Riferimenti al testo: Cap. 5 (A).
<b>Piastra circolare</b> Premessa. Equazioni indefinite di equilibrio. Equazioni di congruenza della piastra circolare moderatamente spessa. Equazioni di legame elastico. Sistema fondamentale di equazioni. Piastra circolare assial-simmetrica. Piastra circolare di Kirchhoff-Love. Lastre circolari simmetriche. Trasformazione delle equazioni indefinite di equilibrio. Riferimenti al testo: Cap. 6 (A).
<b>Teoria delle strutture a guscio in materiale composito</b> Elementi di geometria differenziale. Teoria di Reissner-Mindlin. Gusci a doppia e singola curvatura e degeneri. Gusci di rivoluzione a singola e doppia curvatura. Gusci di traslazione a singola curvatura. Gusci degeneri. Equazioni dell'elasticità in coordinate curvilinee. Teoria dei gusci sottili in materiale composito. Teoria degli archi e delle travi in materiale composito. Riferimenti al testo: Cap. 1 – 5 (B).
<b>Stabilità dell'equilibrio elastico</b> Criteri di stabilità. Sistemi rigidi ad elasticità concentrata: comportamento post-critico simmetrico stabile, simmetrico instabile, asimmetrico, instabilità senza diramazione o di seconda specie. Sistemi continui: la trave caricata di punta. Instabilità di piastre rettangolari. Riferimenti al testo: Cap. 1 - 3 (C).
<b>ARGOMENTO ESERCITAZIONI</b>
<b>Esempi strutturali</b> Volta sferica sollecitata dal peso proprio, recipienti in pressione, gusci sferici e cilindrici in regime di assial-simmetria. Esempi numerici al calcolatore di gusci a singola e doppia curvatura in regime statico e/o dinamico. Riferimenti al testo: Par. 8.8, 8.11, 9.8, 9.9 (D)
<b>Stabilità dell'equilibrio elastico</b> Esercizi su Sistemi rigidi ad elasticità concentrata, e sistemi continui. Riferimenti al testo: Cap. 1 - 3 (C).



**Totale ore di Lezione 54 (36 di teoria, 18 di esercizi)**

**Riferimenti bibliografici:**

- (A) E. Viola – Teoria delle Strutture, Volume primo, Stati tensionali e piastre, Pitagora Editrice, Bologna.
- (B) F. Tornabene – Teoria delle Strutture a Guscio in Materiale Composito, Società Editrice Esculapio, Bologna.
- (C) F. Tornabene, R. Dimitri – Stabilità dell'Equilibrio Elastico, Società Editrice Esculapio, Bologna.
- (D) E. Viola – Teoria delle Strutture, Volume secondo, gusci di rivoluzione, Pitagora Editrice, Bologna.