

Insegnamento: Analisi limite delle strutture	
CFU: 9	SSD: ICAR/08
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 30
Anno di corso: I	
<p>Obiettivi formativi: Conoscenza dei principi e metodi per l'analisi anelastica delle strutture insieme a elementi di calcolo a rottura. Vengono trattati: il comportamento ultraelastico dei materiali; i criteri di crisi; le leggi di scorrimento plastico; i teoremi fondamentali della plasticità e dell'analisi limite delle strutture; i concetti di danno e fatica; la stabilità delle strutture in regime ultraelastico; problemi riconducibili a sistemi bidimensionali e tridimensionali (muri di sostegno, fondazioni); metodi numerici.</p>	
<p>Contenuti: Risposta ultra-elastica dei materiali: Prove di laboratorio sui materiali. Modelli fenomenologici. Prova di trazione per acciaio e alluminio. Deformazioni residue. Effetto Baushinger. Prove in presenza di stati di tensioni pluridimensionali. Condizioni di crisi per materiali isotropi e non isotropi: Tresca-De Saint Venant, Von Mises, Hill, Schleicher, Mohr-Cauchy, Mohr-Coulomb, Drucker-Prager, Tsai-Hill. Fondamenti della teoria della Plasticità: Legge di scorrimento di Prandtl-Reuss. Il Potenziale Plastico. Legami associati e non associati. Legami associati di Lévy-Von Mises e Tresca-De Saint Venant. Materiale elasto-plastico, elasto-incrudente. Modelli di incrudimento isotropo e cinematico. La stabilità del materiale secondo Drucker e sue conseguenze. Il problema dell'equilibrio elasto-plastico. Travi elasto-plastiche in metallo e in cemento armato: Interazione limite momento-sforzo assiale. Domini N-M. Legge di flusso plastico. Legge di normalità. Convessità del dominio. Relazioni momento-curvatura. La cerniera plastica. I teoremi dell'analisi limite: Collasso plastico. Analisi step-by-step. Teoremi generali dell'Analisi Limite: il teorema statico e il teorema cinematico. Carichi variabili proporzionalmente: limiti superiori e inferiori del moltiplicatore di collasso. Corollari dei teoremi dell'Analisi Limite: unicità del moltiplicatore di collasso, molteplicità dei cinematismi di collasso. Procedura statica e cinematica per la limitazione del moltiplicatore di collasso a mezzo della Programmazione Matematica. Il codice MATHEMATICA. Il collasso incrementale. Lo shake-down. Il teorema di Bleich-Mélan. Il moltiplicatore limite di Shake-Down con il teorema di Bleich-Mélan. Introduzione all'analisi limite di piastre lastre e volte. Analisi Limite di solidi elasto-plastici: il blocco rigido su suolo elasto-plastico di Tresca; il problema del terrapieno. Analisi limite di sistemi di travi e di telai. La stabilità in regime ultraelastico: Problemi euleriani. Il modulo equivalente e il modulo tangente. Cenni ai programmi di calcolo automatico agli elementi finiti: il codice ANSYS.</p>	

<p>Prerequisiti: Elementi di calcolo infinitesimale e vettoriale. Algebra delle matrici. Teoria dell'elasticità e fondamenti di analisi delle strutture.</p>
<p>Modalità di insegnamento: Il corso si sviluppa attraverso lezioni frontali ed esercitazioni guidate con assegnazione di temi da svolgere.</p>
<p>Materiale didattico Appunti del corso. Bibliografia di riferimento: Nunziante L. et al. (2012) <i>Scienza delle Costruzioni</i>. McGraw Hill Lubliner J (2008) <i>Plasticity Theory</i>. Dover Publications. Kachanov L M ((2004) <i>Fundamentals of the Theory of Plasticity</i>. Dover Publications. Neal BG (1977) <i>The Plastic Methods of Structural Analysis</i>. Chapman and Hall. König JA (1987) <i>Shakedown of Elastic-Plastic Structures</i>. Elsevier Science Ltd.</p>
<p>Modalità di esame: prova scritta ed orale.</p>