

Insegnamento: Teoria e Progetto di Ponti	
CFU: 9	SSD: ICAR/09
Ore di lezione: 50	Ore di esercitazione: 30
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA STRUTTURALE E GEOTECNICA- Anno di corso: II	
Obiettivi formativi:	
<p>Il corso si propone di fornire gli strumenti (criteri, modelli e metodi di calcolo, particolari esecutivi nonché suggerimenti pratici di realizzazione) per la progettazione delle strutture da ponte, quindi le conoscenze tecniche coadiuvanti alla comprensione degli aspetti più significativi delle moderne strutture su grandi luci, siano essi ponti ad arco, strallati o sospesi.</p> <p>Si predilige un'impostazione fortemente applicativa: a partire dall'analisi, in dettaglio, di casi studio reali (<i>learnig from experience</i>) il corso consente agli studenti di acquisire capacità avanzate di dimensionamento, applicabili nei casi, più generali, di strutture complesse.</p>	
Contenuti:	
<ul style="list-style-type: none"> (a) Nozioni introduttive: tipologie strutturali dei ponti e loro evoluzione, classificazione, morfologia, normativa. (b) Teoria delle linee di influenza. (c) Teoria della fune: approccio empirico alla statica della fune (la catenaria), non linearità geometrica del cavo; la parabola; il poligono funicolare; sistema combinato fune- trave: rapporto tra regime estensionale e flessionale. (d) Tecnologia dei cavi da ponte: modalità di posa in opera, impieghi, materiali, protezioni, tensioni di lavoro tipo. Coefficienti di sicurezza. (e) Azioni sui ponti: carichi da traffico (schemi NTC'08, EC1, British Standards)), azioni naturali (neve, vento, termica), urti sulle barriere, forza centrifuga, accelerazione/frenata,. Esempi di disposizione carichi sull'impalcato per la massimizzazione delle sollecitazioni nelle travi, nei traversi e nella soletta. Confronto tra normative. (f) Ponti sospesi: evoluzione storica della tipologia, variabilità, nel tempo, dei parametri progettuali (i.p./L, h/L);classificazione per generazioni. Calcolo dei ponti sospesi: teoria del primo ordine (Elastic Theory, Steinman), principi base ed illustrazione degli schemi principali (travata continua, travata a 3 cerniere, travata a 2 cerniere, con stralli di riva, con campate tutte sospese); teoria esatta (Deflection Theory); rapporto Dead loads/ Live loads. (g) Lo strallo: molle in serie e in parallelo; modulo elastico tangente e secante (differenze di espressioni di calcolo); modulo di Ernst. (h) Ponti strallati: evoluzione della tipologia, definizione dei parametri progettuali (p/L, h/l). Classificazione per generazioni. Definizione geometrica dei ponti strallati: caratterizzazione delle sezioni trasversali, layout degli stralli, numero di piani di sospensione. Modalità di realizzazione. Costruzione per fasi di un ponte strallato: il problema del <i>tuning</i>. (i) Ponti ad arco: l'arco e i vincoli (a due cerniere, tre cerniere, incastrato); l'arco e i carichi. Definizione di arco funicolare, isostatico e iperstatico. La caduta di spinta. I ponti in muratura: la curva delle pressioni. Valutazione degli effetti della deformabilità assiale. Sistemi combinati arco-trave. (j) Ponti a travata: sezioni trasversali tipo (aperte, chiuse); metodi di ripartizione trasversale: Courbon, Guyoun- Massonet- Bares; Engesser. Appoggi da ponte_ tecnologie: appoggi in gomma, appoggi a disco elastomerico, appoggi in acciaio (di tipo cilindrico), slitte in teflon. (k) Aspetti principali delle piastre ortotrope: nervature (tipi e dimensioni), indicazioni normative, stima del carico strutturale, modelli di calcolo, applicazioni. Problemi di stabilità per anime sottili, travi in pareti piene, aste in acciaio (comprese, inflesse, presso-inflesse), pannelli d'anima. Analisi di strutture governate dalla stabilità: confronto tra piastre e anime sottili. (l) Torsione: travi a sezione compatta e diffusa, torsione uniforme e non uniforme, stati di tensione e 	

di deformazione, equazione fondamentale della torsione, ripartizione della caratteristica torcente. (m) Effetti del vento sui ponti di grande luce.	
Docente: Antonello De Luca	
Codice:	Semestre: I
Requisiti/ propedeuticità:	
<p>Metodo didattico: Il corso contempla esercitazioni settimanali, concomitanti alle argomentazioni teoriche. Sono previsti seminari della durata di una giornata intera tenuti da progettisti chiamati ad illustrare opere da loro realizzate. Durante il corso è, generalmente, prevista una visita guidata su un cantiere di ponti. [Durante il corso a.a.2014-2015 l'ing. Massimo Viviani ha tenuto una giornata seminariale dal titolo "Progettiamo insieme all'autore: Progettazione e realizzazione di nuovi ponti a struttura in cemento armato precompresso; Sistemazione e recupero di ponti in cemento armato precompresso", seguita da visita didattica presso il cantiere dei lavori del Viadotto Colle Isarco (Bz), Autostrada del Brennero (A22.)].</p>	
<p>Materiale didattico <u>Reference books:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Steinman</i>, A Practical Treatise on Suspension Bridges: Their Design, Construction and Erection (1929)_ Kessinger Publication; - <i>De Miranda</i>, Ponti a struttura d'acciaio, Genova: Italsider Gruppo Finsider, (1972); - <i>Walther</i>, Cable Stayed Bridges (1988)_ Thomas Telford Publishing; - <i>Troitsky</i>, Planning and Design of Bridges (1994)_ John Wiley & Sons Publication; - Eurocodici (EC1, EC2, EC3), NTC'08. <p><u>Suggesting readings</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>O'Connor</i>, Bridge Loads: An International Perspective (2000) _SPON Press, Taylor & Francis Group); - <i>Gimsing</i>, Cable supported Bridge- Third Edition (2011)_ John Wiley & Sons Publication; - <i>Svensson</i>, Cable-Stayed Bridges: 40 years of experience worldwide (2012)_ John Wiley & Sons Publication; 	
<p>Modalità di esame Per il conseguimento dell'esame è necessario sviluppare:</p> <ol style="list-style-type: none"> (a) Esercitazioni settimanalmente assegnate, riguardanti predimensionamento, verifica, quindi modellazione, con software SAP2000, di strutture a cavi, quali: fune su campata singola, ovvero fune su più campate, diversamente caricate (confronto tra modello a pendoli lineari e modello a cavi non lineari); mensola strallata soggetta a forza concentrata; sistema combinato fune- trave: caso studio di un ponte sospeso (San Francisco Oakland Bay Bridge); falcone strallato; pensilina strallata; schema di ponte strallato, variando l'inerzia dell'impalcato, ovvero il layout degli stralli; modellazione di archi, di forma variabile (parabolico, circolare, a tre centri), diversamente vincolati (incastrato, a due cerniere, a tre cerniere) e caricati. (b) Due tesine: <i>learnign from experience of suspension and cable stayed bridges</i> – analisi di casi studio: definizione della geometria del ponte , studio della sezione trasversale, definizione dello schema di calcolo, analisi dei carichi, dimensionamento di massima, gerarchia di trasferimento dei carichi, modellazione mediante software SAP2000. (c) Simulazione della <i>staged construction</i> di un ponte strallato. <p>Dette consegne risultano propedeutiche al colloquio finale.</p>	