

Tema	Lez.	Argomento	Riferimenti ai testi	Riferimenti alle norme	Doc. di supporto
Sicurezza strutturale e azioni sulle strutture	1	Introduzione: aspetti generali e organizzativi Progetto e verifica strutturale, concetto di Stato Limite, SLU e SLE	Giannini §10.1	NTC18 §2.1-2; 2.6.1	Presentazione 1 Presentazione 2
	2	Modellazione e classificazione delle azioni Carichi permanenti e variabili Azione del vento Azione della neve <i>Esercitazione 1, Esercizio 8 (parte 1)</i>	Giannini §10.5.1-2 Giannini §10.5.1 Giannini §10.5.2 Giannini §10.5.2	NTC18 §2.5.1-3.1 NTC18 §3.1 NTC18 §3.3, Circ19 §3.3 NTC18 §3.4	Presentazione 3 Video Tacoma Br.
	3	Formulazione del problema della sicurezza con il metodo degli SL Valori caratteristici e di calcolo della domanda e della capacità <i>Esercitazione 1, Esercizio 8 (parte 2)</i> Combinazioni dei carichi agli SLE e SLU Diagrammi di involuppo delle sollecitazioni <i>Esercitazione 1, Esercizio 3</i>	Giannini §10.2 Giannini §10.6	NTC18 §2.1-3 NTC18 §2.5.2-3 NTC18 §2.5.3-2.6.1 [2.5.1-4], Tab. 2.5.I, 2.6.I	Presentazione 2
	4	<i>Esercitazione 1</i> Combinazioni dei carichi, calcolo delle sollecitazioni Azione del vento, carico neve (<i>Esercizi 6, 7, 9, 10</i>)	Giannini §10.7 Giannini §10.5.2	NTC18 §2.5.3-2.6.1 [2.5.1-4], Tab. 2.5.I, 2.6.I NTC18 §3.3-3.4, Circ19 §3.3-4	
Strutture in acciaio	5	Introduzione alle strutture in acciaio Proprietà meccaniche e legame costitutivo tensione-deformazione Classi degli acciai da carpenteria Coefficienti di sicurezza parziali Profilati metallici e tipologie di sezioni Verifica e progetto di elementi tesi	Giannini §11.1 Bernuzzi §1.1.1 Giannini §11.3.1	NTC18 §4.2.1.1, Tab. 4.2.I NTC18 §4.2.4.1.1, Tab. 4.2.VII NTC18 §4.2.4.1.2.1 [4.2.5-7]	Presentazione 4 Sagomari
	6	<i>Esercitazione 2</i> Travi reticolari: descrizione e calcolo degli sforzi nelle aste			
	7	Classi delle sezioni in acciaio Verifica di elementi inflessi: verifica per flessione monoassiale Comportamento oltre la soglia elastica e guadagno plastico	Giannini §11.3.2 Giannini §11.3.2	NTC18 §4.2.3.1 [4.2.0] NTC18 §4.2.4.1.2.3 [4.2.11] NTC18 §2.4.2.1.2.3 [4.2.12-14]	
	8	Stati di tensione pluriassiali e Criterio di resistenza di Von Mises Elementi sollecitati da taglio e da taglio e flessione <i>Esercitazione 2, Esercizio 6</i>	Giannini §11.2 Giannini §11.3.3	NTC18 §4.2.4.1.2 [4.2.4] NTC18 §4.2.4.1.2.4,6 [4.2.16-19,30-32]	Presentazione 5
	9	Membrature compresse (1) Stabilità dell'equilibrio Non linearità geometriche e teoria del secondo ordine Problema di Eulero, carico critico Euleriano, percorsi di equilibrio Generalizzazioni: effetto di eccentricità, deformata iniziale, condizioni di vincolo (coeff. β) Lunghezza libera di inflessione L_0 e snellezza λ (λ_{cr} e λ normalizzata) Iperbole Euleriana (anche normalizzata) Interazione tra collasso per instabilità e per snervamento	Giannini §11.4.1-4	NTC18 §4.2.4.1.3.1 NTC18 §4.2.4.1.3.1 NTC18 §4.2.4.1.3.1	Presentazione 6

	10	Membrature compresse (2) Riepilogo lezione precedente Stabilità delle aste reali e loro imperfezioni Dimostrazione della formulazione di norma	Giannini §11.4.5-6	NTC18 §4.2.4.1.3.1 [4.2.41-45], Tab. 4.2.VIII	Presentazione 6
	11	Membrature compresse (3) Verifica di stabilità di membrature pressoinflesse Progetto e verifica di aste compresse <i>Esercitazione 3, Esercizio 1, Esercizio 4</i>	Giannini §11.4.7 Giannini §11.4.9	NTC18/Circ09 §4.2.4.1.3.3 [C4.2.32] NTC18 §4.2.4.1.3.1 [4.2.41,42,44,45], Tab. 4.2.VIII	Presentazione 6
	12	Membrature compresse (4) Stabilità di aste a profili accoppiati	Giannini §11.4.9	Circ9 §4.2.4.1.3.1	
	13	Unioni e loro classificazione Unioni bullonate (1): unioni con coprighiunto Bulloni: descrizione, area netta, classi Prescrizioni normative sulla geometria delle unioni bullonate Coefficienti di sicurezza per la verifica delle unioni Verifiche a tranciamento e a rifollamento Momento parassita	Giannini §11.5 Giannini §11.5.1	NTC18 §11.3.4.6.1, Tab. 11.3.XIII.a-b NTC18 §4.2.8.1.1, Tab. 4.2.XVIII NTC18 §4.2.8.1.1, Tab. 4.2.XIV NTC18 §4.2.8.1.1, [4.2.63,64,67]	Presentazione 7 Proprietà geometriche dei bulloni
	14	Progetto di unioni bullonate in presenza di momento parassita <i>Esercitazione 4, Esercizi 1 e 3</i>			
	15	Unioni bullonate (2): unioni flangiate Resistenza a trazione dei bulloni Verifiche per sollecitazioni combinate di taglio e trazione Ripartizione del momento flettente sui bulloni dell'unione Verifica a punzonamento <i>Esercitazione 4, Esercizio 4 (parte 1)</i>	Giannini §11.5.1	NTC18 §4.2.8.1.1, [4.2.68] NTC18 §4.2.8.1.1, [4.2.71] NTC18 §4.2.8.1.1, [4.2.70]	Presentazione 7 Proprietà geometriche dei bulloni
	16	Unioni saldate Verifica alle tensioni sulla sezione di gola e sulla sezione di gola ribaltata Verifica semplificata in forza <i>Esercitazione 4, Esercizio 4 (parte 2)</i>	Giannini §11.5.2	NTC18 §4.2.8.2 NTC18 [4.2.81,84,85], Tab. 4.2.XIV NTC18 [4.2.82,83]	Presentazione 7
	17	<i>Esercitazione 5</i>			
	18	<i>Esonero 1: strutture in acciaio</i>			
Strutture in cemento armato	19	Proprietà del calcestruzzo e dell'acciaio da cemento armato Composizione del calcestruzzo Prove sperimentali sul calcestruzzo fresco e maturato Classi del calcestruzzo Espressioni di norma per le proprietà meccaniche del calcestruzzo Prelievi e controlli di accettazione del calcestruzzo Ritiro e viscosità Acciai da cemento armato Coefficienti parziali e resistenze di progetto	Giannini §12.1 Giannini §12.2.1-4 Giannini §12.5-6 Giannini §12.2.7 Giannini §12.3	NTC18 Tab. 4.1.I NTC18 §11.2.10.1-5 [11.2.1-5] NTC18 §11.2.4-5 NTC18 §11.2.10.6-7 NTC18 §11.3.2.1, Tab. 11.3.Ia NTC18 §4.1.2.1.1 [4.1.3-5]	Presentazione 8
	20	Travi inflesse (1) Diagramma momento-curvatura e stadi di comportamento di sezioni in c.a. inflesse Ipotesi di calcolo e legami costitutivi dei materiali Omogeneizzazione della sezione Calcolo elastico di sezioni interamente reagenti (Stadio I)	Giannini §13.3 Giannini §13.1 Giannini §13.1	Circ19 §C4.1.2.2.5	Presentazione 9
	21	<i>Visita in laboratorio</i>			
	22	Travi inflesse (2) Calcolo elastico di sezioni reagenti (Stadio I) e parzializzate (Stadio II) Momento e curvatura di fessurazione e snervamento, profili delle tensioni	Giannini §13.3		
	23	<i>Esercitazione 6, Esercizio 2</i>			

24	Travi inflesse (3) / Calcolo a rottura (SLU) Regioni di rottura Momento ultimo della sezione con doppia armatura	Giannini §14.1-2	NTC18 §4.1.2.1	
25	Rottura bilanciata Predimensionamento armature longitudinali tese Stress-block <i>Esercitazione 7, Esercizi 3 e 7</i>			
26	Elementi soggetti a sollecitazioni taglianti (1) Tensioni tangenziali e meccanismi resistenti Resistenza a taglio in assenza di armatura d'anima (<i>Esercitazione 8, Esercizio 6</i>)	Giannini §14.3 Giannini §14.3.1	NTC18 §4.1.2.3.5.1 [4.1.22-23]; EC2 §6.2.2	Presentazione 9
27	Elementi soggetti a sollecitazioni taglianti (2): SLU per taglio Traliccio di Mörsch e resistenza a taglio di elementi provvisti di armatura a taglio Progetto delle staffe e verifiche a taglio	Giannini §14.3.2 Giannini §14.3.2	NTC18 §4.1.2.3.5.2 [4.1.25-29] NTC18 §4.1.2.3.5.2 [4.1.25-29] §4.1.6.1.1	
28	<i>Esercitazione 8, Esercizi 1 e 4</i>			
29	Predimensionamento di una sezione inflessa in c.a. Predimensionamento delle armature nelle sezioni maggiormente sollecitate Prescrizioni normative sui quantitativi di armatura, armature in appoggio Prescrizioni su copriferro ed interferro <i>Esercitazione 9, Esercizio 1 (parte 1)</i>	Giannini §14.4	NTC18 §4.1.6.1.1 [4.1.45] Circ19 C.4.1.6.1.3. Tab. C4.1.I.V; EC2 8.2.(2)	Presentazione 9
30	Diagramma dei momenti resistenti Interazione taglio-momento Lunghezza di ancoraggio e sovrapposizione dei ferri Dettagli costruttivi e rappresentazione delle armature <i>Esercitazione 9, Esercizio 1 (parte 2)</i>	Giannini §14.6.2 Giannini §14.3.2 Giannini §14.6.1	NTC18 §4.1.2.3.5.2 [4.1.30] NTC18 §4.1.6.1.4, 4.1.2.3.10, EC2 §8.4 Circ19 §C4.1.6.1.3. Tab. C4.1.IV	Presentazione 9
31	<i>Esercitazione 9, Esercizio 2</i>			
32	SLU per pressoflessione (pilastri) Calcolo elastico Verifica a semplice compressione Prescrizioni normative sui quantitativi di armatura Regioni di rottura per pressoflessione SLU per pressoflessione deviata Dominio di interazione N-M	Giannini §14.2.4	Circ19 §C4.1.2.3.4.2. [C4.1.11] NTC18 §4.1.6.1.2 [4.1.46] NTC18 §4.1.2.3.4 [4.1.18a] NTC18 §4.1.2.3.4.2 [4.1.19]	
33	<i>Seminario ing. Alberto Mauro (RFI)</i> <i>"Ispezione e manutenzione per la durabilità dei ponti ferroviari"</i>			
34	<i>Esercitazione 10, Esercizi 5, 8 e 10</i>			
35	<i>Esonero 2: strutture in cemento armato</i>			

Testi e norme di riferimento

Giannini	Giannini R, <i>Teoria e tecnica delle costruzioni civili</i> , CittàStudi, 2011.
Bernuzzi	Bernuzzi C, <i>Progetto e verifica delle strutture in acciaio secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 e l'Eurocodice 3</i> , Hoepli, 2018 (Seconda Edizione).
NTC18	Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni, D.MIT 17/01/2018
Circ19	Circolare sull'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17/01/2018 (GU n. 35 del 11/02/2019)
EC2	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings (EN 1992-1-1)

Note sui simboli

§	Riferimento ad un paragrafo della norma o del testo
[]	Riferimento ad una formula della norma
Tab.	Riferimento ad una tabella della norma

Nota sulle esercitazioni

Per le esercitazioni, è indicato nel programma l'esercizio o gli esercizi svolti o commentati in aula. Ogni studente è tenuto a svolgere tutti gli esercizi proposti nel testo delle esercitazioni e portarli con sé all'esame orale.