

**Programma del corso di Fondamenti di Costruzione di Macchine,
 (MECC-31, LVEIC-014, 6 CFU)**

ex Costruzione di Macchine (MECC-10-15, 15 CFU), I parte

Il programma qui di seguito riportato, si riferisce ai paragrafi del testo *A. Strozzi "Fondamenti di Costruzione di Macchine. La meccanica delle strutture vista da uno strutturalista meccanico" 2016, Pitagora Editrice Bologna.*

2 LE FORZE

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
2.1 Le forze e le coppie	Si
2.2 Sistemi equivalenti	Si
2.3 Risultante di forze concentrate	Si
2.3.1 Risultante di due forze concentrate non parallele	Si
2.3.2 Risultante di due forze concentrate parallele	Si
2.4 Risultante di forza concentrata e di coppia	Si
2.5 Risultante di più forze concentrate	No
2.6 Risultante di carichi distribuiti	Si
2.7 Scomposizione di forze	No
2.7.1 Scomposizione di una forza rispetto a due direzioni non parallele alla retta d'azione della forza	No
2.7.2 Scomposizione di una forza rispetto a due rette d'azione parallele alla retta d'azione della forza	No
2.8 Scomposizione di una forza di intensità nota in una coppia di intensità nota ed in una forza	No
2.9 Il problema delle tre forze	Si
2.10 Riassunto	Si
<i>2.11 Esercizi svolti</i>	
2.11.1	Si
2.11.2	Si
2.11.3	Si
2.11.4	Si
2.11.5	Si
2.11.6	Si
2.11.7	No
2.11.8	No
2.11.9	No
2.11.10	Si
2.11.11	Si
2.11.12	Si
<i>2.12 Esercizi proposti</i>	
2.12.1	Si
2.12.2	No
2.12.3	Si
2.12.4	Si
2.12.5	Si
2.12.6	Si
2.12.7	Si
2.12.8	Si
2.12.9	Si
2.12.10	Si
2.12.11	Si
2.12.12	No
2.12.13	Si
2.12.14	Si

2.12.15	Si
2.12.16	Si
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
2.12.17	Si, dettagliatamente
2.12.18	Si

3 FONDAMENTI DI TEORIA DELL'ELASTICITA'

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
3.1 Introduzione	Si
3.2 Terminologia essenziale sui materiali per la meccanica	Si
3.2.1 Materiali omogenei e non omogenei	Si
3.2.2 Materiali isotropi	Si
3.2.3 Materiali elastici lineari.	Si
3.2.4 Materiali elastici nonlineari	Si
3.2.5 La plasticità	Si
3.2.6 Materiali fragili e duttili	Si
3.2.7 Il diagramma tensioni-deformazioni	Si
3.3 Le tensioni, le deformazioni, e la legge di Hooke	Si
3.3.1 Le tensioni, le deformazioni, e la legge di Hooke in un problema elastico monodimensionale	Si
3.3.2 Le deformazioni in elasticità tridimensionale	No, studiare invece 3.10.16
3.3.3 Le tensioni in elasticità tridimensionale	Si
3.3.3.1 La convenzione sul segno delle tensioni in teoria dell'elasticità	Si
3.3.3.2 Tensioni principali, deformazioni principali, e direzioni principali	Si
3.3.3.3 Il circolo di Mohr	Si
3.3.3.3.1 Il supporto analitico al circolo di Mohr	Solo formula (3.30)
3.3.3.3.2 Verso il circolo di Mohr	No
3.3.3.3.3 Il segno della nell'impiego del circolo di Mohr	Si
3.3.3.3.4 La costruzione del circolo di Mohr	Si
3.3.3.3.5 Applicazione del circolo di Mohr ad una lastra forata	Si
3.3.3.3.6 Applicazione del circolo di Mohr alla diagnostica sulla rottura di una molla elicoidale	Si
3.3.3.3.7 I tre circoli di Mohr	Si
3.3.4 La legge di Hooke in elasticità tridimensionale	Si
3.3.4.1 La legge di Hooke in stato di tensione piana	Si
3.3.4.2 Interpretazione fisica del segno davanti a ν nella legge di Hooke in stato di tensione piana	Si
3.3.4.3 La legge di Hooke in stato di deformazione piana	Si
3.3.5 Il modulo di elasticità tangenziale	Solo definizione
3.3.6 Il Bulk Modulus	Solo definizione
3.3.7 Componenti tensionali idrostatica e deviatorica	Si
3.4 Le equazioni di equilibrio in coordinate Cartesiane	Si
3.5 Le equazioni di equilibrio e le deformazioni in coordinate polari	Si
3.6 L'annullarsi delle tensioni ai bordi liberi di un corpo	Si
3.7 Riassunto del problema elastico	Si
3.8 Riassunto	Si
3.9 <i>Esercizi svolti</i>	
3.9.1	Si, dettagliatamente
3.9.2	Si
3.9.3	Si
3.9.4	Si, dettagliatamente

3.9.5	Si
3.9.6	Si
3.9.7	No
3.9.8	Si
3.9.9	No
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
3.9.10	Si
3.9.11	Si
3.9.12	Si
3.9.13	No
<i>3.10 Esercizi proposti</i>	
3.10.1	Si
3.10.2	Si
3.10.3	Si
3.10.4	Si
3.10.5	Si
3.10.6	Si
3.10.7	Si
3.10.8	Si
3.10.10	Si
3.10.11	Si, verrà svolto nella seconda parte del corso
3.10.12	Si
3.10.13	Si
3.10.14	No
3.10.15	Si
3.10.16	Si, dettagliatamente
3.10.17	Si
3.10.18	Si

4 FONDAMENTI DI TEORIA DELLA TRAVE

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
4.1 La trave	Si
4.2 Le caratteristiche di sollecitazione in una trave	Si
4.3 Convenzioni sul segno delle caratteristiche di sollecitazione	Si
4.4 Le equazioni indefinite di equilibrio per una trave diritta e le caratteristiche di sollecitazione	Si
4.4.1 Le caratteristiche di sollecitazione in problemi simmetrici ed antisimmetrici	Si
4.5 Il calcolo delle caratteristiche di sollecitazione	Si
4.6 Il calcolo delle tensioni e deformazioni dalle caratteristiche di sollecitazione	Si
4.6.1 Lo sforzo normale N	Si
4.6.2 Il momento flettente M_f	Si
4.6.2.1 Tre teoremi di trasposizione	Si, escluso il momento centrifugo
4.6.3 Il taglio T	Si
4.6.4 Il momento torcente M_t	Si
4.6.4.1 Sezioni in parete sottile anulare soggette a M_t	Si, solo lettura pp. 172-175
4.6.4.2 Confronto tra sezione anulare chiusa e sezione anulare aperta	Solo lettura
4.6.4.3 Cenni sulla teoria di Vlasov	Solo lettura
4.6.5 Le sollecitazioni composte	Si
4.7 La flessione deviata e l'ellisse centrale di inerzia	No, si rimanda al paragrafo 4.7.2
4.7.1 Esempi di calcoli dell'ellisse centrale di inerzia	No
4.7.2 Riepilogo sull'ellisse centrale di inerzia	Si

4.8 Il centro di taglio (o di torsione)	Si, sino a metà della pag. 232
4.9 Tabella riassuntiva sulle aree A , moduli di resistenza W e W_p , momenti di inerzia J_{xx} e J_{yy} , coefficienti di taglio ξ	Si
4.10 Esempi di strutture trapeiformi che non seguono la teoria di base della trave	Si
4.11 Riassunto	Si
<i>4.12 Esercizi svolti</i>	
4.12.1	Si
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
4.12.2	Si
4.12.3	Si
4.12.4	Si
4.12.5	Si
4.12.6	Si
4.12.7	Si
4.12.8	Si
4.12.9	Si
4.12.10	Si
4.12.11	Solo lettura
4.12.12	Solo lettura
4.12.13	Solo lettura
4.12.14	Si
4.12.15	Si
4.12.16	Si
4.12.17	Si
4.12.18	Si
4.12.19	Si
4.12.20	No
4.12.21	Si
4.12.22	Si
4.12.23	Si
4.12.24	Si
4.12.25	Solo lettura
4.12.26	Solo lettura
4.12.27	Solo lettura
4.12.28	Solo lettura
4.12.29	No
4.12.30	Si
4.12.31	Solo lettura
4.12.32	Solo lettura
4.12.33	Solo lettura
4.12.34	Solo lettura
4.12.35	Si
4.12.36	Solo lettura
<i>4.13 Esercizi proposti</i>	
4.13.1	Si
4.13.2	Si
4.13.3	Si
4.13.4	Si
4.13.5	Si
4.13.6	Si
4.13.7	Si
4.13.8	Si
4.13.9	Si
4.13.10	Si
4.13.11	No

4.13.12	Si
4.13.13	Si
4.13.14	Si
4.13.15	Si
4.13.16	Si
4.13.17	Si
4.13.18	No
4.13.19	No
4.13.20	Si
4.13.21	Si
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
4.13.22	No
4.13.23	Solo lettura
4.13.24	Si
4.13.25	Si
4.13.26	Si
4.13.27	Si
4.13.28	Si
4.13.29	No
4.13.30	No
4.13.31	No
4.13.32	No
4.13.33	No
4.13.34	Si, dettagliatamente
4.13.35	No
4.13.36	No
4.13.37	Si
4.13.38	Si
4.13.39	Si
4.13.40	Si
4.13.41	Si
4.13.42	Solo lettura
4.13.43	Si, dettagliatamente solo la prima parte
4.13.44	Si
4.13.45	Si
4.13.46	Si
4.13.47	Si
4.13.48	Si
4.13.49	Si
4.13.50	Si, dettagliatamente
4.13.51	Si
4.13.52	Si
4.13.53	Si
4.13.54	Si
4.13.55	Si
4.13.56	Si
4.13.57	Si
4.13.58	Si
4.13.59	Si
4.13.60	Si
4.13.61	Si, dettagliatamente
4.13.62	No
4.13.63	Opzionale

5 STRUTTURE TRABEIFORMI ISOSTATICHE ED IPERSTATICHE

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
5.1 La necessità di risolvere una struttura	Si
5.2 I carichi ed i vincoli	Si
5.3 Definizione del grado di iperstaticità di una struttura trabeiforme	Si
5.3.1 Rappresentazione convenzionale di alcuni vincolamenti	Si
5.3.2 Vincoli non efficaci	Si
5.4 Procedimento di soluzione di una struttura iperstatica	Si
5.5 Differenza tra struttura iperstatica e struttura staticamente indeterminata	Si
5.6 Impatto pratico delle definizioni di iperstaticità e di indeterminazione statica	Si
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
5.7 Riassunto	Si
<i>5.8 Esercizi svolti</i>	
5.8.1	Si
5.8.2	Si
5.8.3	Si
5.8.4	Si
5.8.5	Si
5.8.6	Solo lettura
5.8.7	Solo lettura
5.8.8	Solo lettura
5.8.9	Solo lettura
5.8.10	Solo lettura
5.8.11	Si
5.8.12	Si
5.8.13	Solo lettura
<i>5.9 Esercizi proposti</i>	
5.9.1	Si
5.9.2	Si
5.9.3	Si
5.9.4	Si
5.9.5	Si
5.9.6	Si
5.9.7	Si
5.9.8	Si
5.9.9	Si
5.9.10	Si
5.9.11	Si, dettagliatamente
5.9.12	Si
5.9.13	Si

6 IL PRINCIPIO DEI LAVORI VIRTUALI

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
6.1 Generalità	Si
6.2 Il principio dei lavori virtuali	Si
6.3 Il calcolo del lavoro interno in travi	Si
6.4 Calcolo di frecce e rotazioni in strutture trabeiformi staticamente determinate tramite il PLV	Si
6.6 Riassunto	Si
<i>6.7 Esercizi svolti</i>	
6.7.1	Si, dettagliatamente

6.7.2	Si
6.7.3	Si
<i>6.8 Esercizi proposti</i>	
6.8.1	Si
6.8.2	Si
6.8.3	Si
6.8.4	Si
6.8.5	Si
6.8.6	Si
6.8.7	Si, dettagliatamente

7 IL TEOREMA DI CASTIGLIANO

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
7.1 Introduzione al teorema di Castigliano	Si
7.1.1 Giustificazione dell'espressione dell'energia interna U per casi puramente flessionali	Solo lettura
7.2 Esempi di calcoli di frecce e rotazioni in strutture trabeiformi staticamente determinate tramite Castigliano	Si
7.2.1	Si
7.2.2	Si
7.2.3	Si
7.2.4	Si
7.2.5	Si
7.2.6	Si
7.2.7	Si
7.2.8	Si, esercizio simile al 7.2.4
7.2.9	Si
7.2.10	Si
7.2.11	Si
7.2.12	Si
7.2.13	Si
7.2.14	Si
7.2.15	Si
7.2.16	No
7.2.17	No
7.2.18	Si
7.2.19	Si
7.2.20	Si
7.2.21	No
7.2.22	Si
7.2.23	Si
7.2.24	Si
7.3 Esempi di soluzioni di strutture trabeiformi staticamente indeterminate tramite Castigliano	Si
7.3.1	Si
7.3.2	Si
7.3.3	Si
7.3.4	Si
7.3.5	Si
7.3.6	Si
7.3.7	Si
7.3.8	Si
7.3.9	Si
7.3.10	No
7.3.11	No
7.3.12	Solo lettura
7.3.13	Solo lettura
7.4 Il ruolo dei vincoli nel calcolo della freccia tramite Castigliano	Solo lettura sino a pag. 445 compresa
7.4.1	No
7.4.2	No
7.4.3	No
7.5 Riassunto	Si
7.6 Esercizi svolti	
7.6.1	Solo lettura

7.6.2	Si, dettagliatamente
7.6.3	No
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
<i>7.7 Esercizi proposti</i>	
7.7.1	Solo lettura
7.7.2	Si
7.7.3	Si
7.7.4	Si
7.7.5	Si
7.7.6	Si
7.7.7	No
7.7.8	Si
7.7.9	No
7.7.10	No
7.7.11	Si
7.7.12	Si
7.7.13	Si
7.7.14	Si
7.7.15	No
7.7.16	No
7.7.17	Si
7.7.18	No
7.7.19	Si
7.7.20	No
7.7.21	Si

8 IL TEOREMA DI MOHR

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
8.1 Introduzione	Si
<i>8.2 Freccie e rotazioni in travi staticamente determinate, valutate tramite il teorema di Mohr</i>	
8.2.1	Si
8.2.2	Si
8.2.3	Si
8.2.4	Si
8.2.5	Si
8.2.6	Si
8.2.7	Si
<i>8.3 Soluzione di travi staticamente indeterminate tramite il teorema di Mohr</i>	
8.3.1	Si
8.3.2	Si
8.3.3	Si
8.3.4	Si
8.4 Confronto tra il teorema di Castigliano ed il teorema di Mohr	Si
8.5 Riassunto	Si
<i>8.6 Esercizi proposti</i>	
8.6.1	Si
8.6.2	Si
8.6.3	Si
8.6.4	Si
8.6.5	Si
8.6.6	Si
8.6.7	Si

9 IL TEOREMA DI RECIPROCA' DI BETTI

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
9.1 Generalità	Si
9.2 Il teorema di reciprocità di Betti	Si, dettagliatamente, in particolare la sezione relativa alle formule dalla 9.1 alla 9.6.
9.3 Riassunto	Si
<i>9.4 Esercizi svolti</i>	
9.4.1	Si
9.4.2	No
9.4.3	Si
9.4.4	Si, dettagliatamente
9.4.5	No
9.4.6	No
9.4.7	No
9.4.8	No
9.4.9	No
9.4.10	No
9.4.11	No
9.4.12	No
9.4.13	No
9.4.14	No
<i>9.5 Esercizi proposti</i>	
9.5.1	Si
9.5.2	Si
9.5.3	No
9.5.4	No
9.5.5	Si
9.5.6	Si
9.5.7	Si
9.5.8	Si
9.5.9	Solo lettura
9.5.10	No
9.5.11	Si

10 IL TRACCIAMENTO QUALITATIVO DEL MOMENTO FLETTENTE NELLE TRAVI

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
10.1 Introduzione	Si
10.2 Il verso delle reazioni vincolari	Si
10.3 Il tracciamento qualitativo del momento flettente	Si
<i>10.4 Esempi di tracciamento qualitativo del momento flettente</i>	
10.4.1	Si
10.4.2	Si
10.4.3	Si
10.4.4	Si
10.4.5	Si
10.4.6	Si
10.4.7	Si
10.4.8	Si
10.4.9	Si
10.4.10	Si
10.4.11	Si

10.4.12	Si
10.4.13	Si
10.4.14	Si
<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
10.5 Riassunto	Si
<i>10.6 Esercizi proposti</i>	
10.6.1	Si
10.6.2	Si
10.6.3	Si
10.6.4	Si, dettagliatamente

11 IL TRACCIAMENTO QUALITATIVO DEL MOMENTO FLETTENTE NEI PORTALI

<i>Paragrafo</i>	<i>Svolto</i>
11.1 Introduzione	Si
11.2 Alcune proprietà della deformata dei portali	Si
<i>11.3 Esempi di tracciamento qualitativo della deformata dei portali</i>	
11.3.1	Si
11.3.2	Si
11.3.3	Si
11.3.4	Si
11.3.5	Si
11.3.6	Si
11.3.7	Si
11.3.8	No
11.3.9	No
11.3.10	No
11.3.11	Si, dettagliatamente
11.3.12	Solo lettura
11.4 Riassunto	Si
<i>11.5 Esercizi proposti</i>	
11.5.1	Si
11.5.2	Si
11.5.3	Si
11.5.4	No
11.5.5	No
11.5.6	No
11.5.7	No
11.5.8	Si, dettagliatamente
11.5.9	Si, dettagliatamente
11.5.10	Si, dettagliatamente
11.5.11	Si, dettagliatamente
11.5.12	No
11.5.13	No
11.5.14	Si, dettagliatamente
11.5.15	Si, dettagliatamente
11.5.16	Si, dettagliatamente
11.5.17	Si, dettagliatamente
11.5.18	Solo lettura
11.5.19	Si, dettagliatamente
11.5.20	No
11.5.21	No
11.5.22	No
11.5.23	No

11.5.24	No
11.5.25	Si
11.5.26	Si