



# INTRODUZIONE

## Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica Corso di Elementi delle Macchine T

Massimiliano De Agostinis  
DIN - Dipartimento di Ingegneria Industriale  
m.deagostinis@unibo.it

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

IL PRESENTE MATERIALE È RISERVATO AL PERSONALE DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E NON PUÒ ESSERE UTILIZZATO AI TERMINI DI LEGGE DA ALTRE PERSONE O PER FINI NON ISTITUZIONALI



# PROGRAMMA DEL CORSO

## **RICHIAMI DI STATICA GRAFICA:**

Operazioni sulle forze: somma di due o più forze. Poligono delle forze.  
Composizione di forze e coppie. Curva funicolare.

## **STATICA DELLE TRAVI:**

I vincoli. Sistemi di vincoli. Esempi di strutture labili, isostatiche e iperstatiche.  
Le reazioni vincolari. Calcolo delle reazioni vincolari nelle strutture isostatiche.  
Esempi: travi ed archi.

## **LE CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE:**

Sforzo normale, sforzo di taglio, momento flettente, momento torcente. La curva delle pressioni. Le equazioni indefinite di equilibrio per le travi piane. Calcolo delle caratteristiche di sollecitazione attraverso le equazioni indefinite di equilibrio. Esempi. Tracciamento dei diagrammi dell'azione interna. Esempi. Il principio di sovrapposizione degli effetti.

[m.deagostinis@unibo.it](mailto:m.deagostinis@unibo.it)

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## PROGRAMMA DEL CORSO

### GEOMETRIA DELLE MASSE E DELLE AREE:

Momenti statici. Determinazione della posizione del baricentro di una sezione.

Momenti d'inerzia. Teorema di Huygens-Steiner (o di trasposizione).

Assi principali d'inerzia. Applicazioni pratiche: determinazione della posizione del baricentro e dei momenti di primo e secondo ordine con riferimento alle sezioni di uso più comune nelle applicazioni ingegneristiche.

### LE TENSIONI:

Tensioni normali e tensioni tangenziali. Teorema di Cauchy ed equazioni indefinite di equilibrio. Il principio di St. Venant. Deformazioni e scorrimenti: equazioni di congruenza interna. Il comportamento elastico dei materiali. Equazioni di legame costitutivo: equazioni di Navier. Il diagramma tensione - deformazione. Le proprietà delle tensioni tangenziali: teorema di reciprocità. Le tensioni principali. Il circolo di Mohr. I criteri di resistenza: di Rankine, di Tresca, di von Mises.

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## PROGRAMMA DEL CORSO

### I QUATTRO CASI DI SOLLECITAZIONE SEMPLICE NELLE TRAVI:

**SFORZO NORMALE:** trazione e compressione. Tensioni nelle sezioni oblique. Variazione di lunghezza della trave. Il lavoro di deformazione. Tensioni normali in due o tre direzioni.

**FLESSIONE:** Flessione retta. Andamento delle tensioni e delle deformazioni. Posizione dell'asse neutro. Condizione di resistenza. Le forme più convenienti della sezione. Il lavoro di deformazione. Flessione deviata.

**TORSIONE:** Tensioni nelle travi di sezione circolare soggette a torsione. La condizione di resistenza. La deformazione di torsione. Alberi di trasmissione. Il lavoro di deformazione. La relazione tra i moduli elastici normale (E) e tangenziale (G). Esempi.

**TAGLIO:** Teoria elementare del taglio. Formula di Jourawsky: dimostrazione e applicazione. Sezione rettangolare. Sezione circolare. La tensione tangenziale longitudinale. Le deformazioni. Esempi.

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## PROGRAMMA DEL CORSO

### L'EQUAZIONE DIFFERENZIALE DELLA LINEA ELASTICA:

L'integrazione dell'equazione differenziale della linea elastica. Il teorema di Mohr. I corollari del teorema di Mohr. La trave ausiliaria. Composizione cinematica delle deformazioni. Esempi.

### STRUTTURE IPERSTATICHE:

Metodi delle forze e delle deformazioni. Esempi di risoluzione di strutture iperstatiche.

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## BIBLIOGRAFIA

### Dispense e appunti di lezione.

D. Croccolo, M. De Agostinis, G. Olmi, *Esercizi di Comportamento Meccanico dei Materiali ed Elementi delle Macchine*. Società Editrice Esculapio, Bologna, 2013. ISBN: 9788874886319.

O. Belluzzi. *Scienza delle Costruzioni. Volume Primo*. Zanichelli Editore, Bologna.

E. Viola, *Lezioni di Scienza delle Costruzioni*, Pitagora Editrice Bologna, 2003.

E. Viola, *Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni*, Vol. 1, Pitagora Editrice Bologna, 1993.

E. Viola, *Esercitazioni di Scienza delle Costruzioni*, Vol. 2, Pitagora Editrice Bologna, 1993.

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## PROVE D'ESAME

**6 appelli** per anno accademico: 3 appelli nella sessione invernale, 2 appelli nella sessione estiva, 1 appello nella sessione autunnale.

**Prova scritta:** risoluzione di 3 esercizi inerenti il programma svolto in aula. La risoluzione corretta del primo esercizio è obbligatoria per superare la prova. Ogni esercizio vale 10/30 e la prova si intende superata con voto pari a 18/30 o superiore. Non è ammessa la consultazione di testi o appunti durante la prova scritta.

**Prova orale:** è **facoltativa** e può comportare sia l'incremento che il decremento del voto conseguito nella prova scritta. Chi venga respinto nella prova orale dovrà ripetere la prova scritta.

**Rifiuto del voto:** il voto può essere rifiutato mediante comunicazione da inviarsi alla e-mail istituzionale del docente entro 3gg. dalla pubblicazione degli esiti della prova scritta su Almaesami, salvo diversa comunicazione da parte del docente. In mancanza di comunicazioni, il voto positivo sarà verbalizzato.

**Valgono le nuove regole d'Ateneo in materia di rifiuto del voto.**

**N.B:** chi non risultasse verbalizzabile da Almaesami all'atto della chiusura delle liste non sarà ammesso alla prova.

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



## RICEVIMENTO STUDENTI

Il ricevimento studenti si tiene su appuntamento, presso l'ufficio del docente al DIN 3° piano, nell'edificio di Viale del Risorgimento 2.

Richiedere appuntamento a mezzo e-mail a **m.deagostinis@unibo.it**

Le richieste vengono normalmente evase entro una settimana.

WT: 93455

m.deagostinis@unibo.it

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**Massimiliano De Agostinis**

DIN - Dipartimento di Ingegneria Industriale

[m.deagostinis@unibo.it](mailto:m.deagostinis@unibo.it)

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)

[m.deagostinis@unibo.it](mailto:m.deagostinis@unibo.it)

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA