

Prof. P. CICALA

*Omaggio dell'Autore*

# SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

PARTE SECONDA

Teoria delle travi

1963

LIBRERIA EDITRICE UNIVERSITARIA LEVROTTO & BELLA  
CORSO VITTORIO EMANUELE, 28 TORINO CORSO PESCHIERA, 57

Prof. P. CICALA

*Consiglio del Libro*

# SCIENZA DELLE COSTRUZIONI

PARTE SECONDA

Teoria delle travi

1963

LIBRERIA EDITRICE UNIVERSITARIA LEVROTTO & BELLA  
CORSO VITTORIO EMANUELE, 28 TORINO CORSO PESCHIERA, 57

*Di fronte all'enorme mole delle ricerche, compiute o in via di sviluppo, concernenti il calcolo delle strutture, e' arduo compito scegliere quegli argomenti che convenga toccare in un volumetto di estensione adeguata al ristretto tempo disponibile per lo svolgimento del corso. Si e' limitata qui la materia alla teoria lineare delle travi, partendo dai fondamenti generali, comuni ad una piu' vasta classe di problemi e giungendo fino alle indagini volte a saggiare l'ordine di approssimazione che ci si puo' attendere quando si applichi quella teoria a strutture che si scostino alquanto dai presupposti. Si presentano cosi' le basi e le limitazioni delle relazioni (in parte gia' anticipatamente adoperate nel I volume) che piu' frequentemente l'ingegnere usa nel calcolo delle travature.*

# INDICE

## Cap. I - ANALISI DELLA DEFORMAZIONE.

I.1 - Spostamenti e dilatazioni . . . . .	Pag.	1
I.2 - Deformazioni piccolissime . . . . .	"	3
I.3 - Componenti della deformazione . . . . .	"	3
I.4 - Congruenza della deformazione . . . . .	"	5

## Cap. II - ANALISI DELLO STATO DI TENSIONE.

II.1 - Le componenti di tensione . . . . .	"	8
II.2 - Proprieta' delle tensioni nell'intorno di un punto . . . . .	"	9
II.3 - Le equazioni di equilibrio . . . . .	"	13

## Cap. III - L'EQUAZIONE DEI LAVORI VIRTUALI.

III.1 - Il lavoro interno . . . . .	"	14
III.2 - L'equazione dei lavori virtuali . . . . .	"	16

## Cap. IV - LE PROPRIETA' DEL CORPO ELASTICO.

IV.1 - Il corpo elastico . . . . .	"	19
IV.2 - Conseguenze della linearita' delle equazioni fondamentali . . . . .	"	20
IV.3 - Considerazioni energetiche . . . . .	"	21
IV.4 - Il teorema di Betti . . . . .	"	24
IV.5 - Lavoro di deformazione ed energia vincolata . . . . .	"	24
IV.6 - Teoremi sul lavoro di deformazione . . . . .	"	26
IV.7 - Il corpo elastico isotropo . . . . .	"	28
IV.8 - I limiti di resistenza . . . . .	"	31

## Cap. V - IL PROBLEMA DI St. VENANT.

V.1 - Formulazione del problema . . . . .	"	40
V.2 - Le equazioni generali . . . . .	"	41
V.3 - Introduzione delle caratteristiche di sollecitazione . . . . .	"	44
V.4 - Espressioni dei lavori virtuale interno e di deformazione . . . . .	"	45

## Cap. VI - SFORZO NORMALE E FLESSIONE.

VI.1 - Considerazioni generali . . . . .	Pag. 46
VI.2 - Casi particolari . . . . .	" 46
VI.3 - Espressione dei lavori virtuale interno e di deformazione . . . . .	" 52
VI.4 - Sezioni eterogenee . . . . .	" 53
VI.5 - La sezione parzializzata . . . . .	" 54

## Cap. VII - LA TORSIONE NEL SOLIDO DI St. VENANT.

VII.1 - Equazioni generali . . . . .	" 60
VII.2 - Sezioni circolari . . . . .	" 62
VII.3 - Sezioni cave . . . . .	" 63
VII.4 - Sezioni aperte a parete sottile . . . . .	" 66
VII.5 - Considerazioni generali . . . . .	" 67

## Cap. VIII - IL TAGLIO NEL SOLIDO DI St. VENANT.

VIII.1 - L'equazione fondamentale d'equilibrio . . . . .	" 70
VIII.2 - La trattazione approssimata per le sezioni aperte . . . . .	" 72
VIII.3 - Applicazioni particolari . . . . .	" 74
VIII.4 - Espressione dei lavori virtuale interno e di deformazione . . . . .	" 78

## Cap. IX - LA TEORIA DELLE TRAVI.

IX.1 - Tensioni nelle travi . . . . .	" 82
IX.2 - Tensioni principali e condizioni di resistenza . . . . .	" 84
IX.3 - Caratteristiche di moto rigido delle sezioni . . . . .	" 88
IX.4 - Espressione dei lavori virtuale interno e di deformazione . . . . .	" 91
IX.5 - Deformazioni delle travi diritte . . . . .	" 91
IX.6 - Unioni longitudinali nelle travi . . . . .	" 93

## Cap. X - QUESTIONI DI SECONDA APPROSSIMAZIONE SUL CALCOLO DELLE TRAVI.

X.1 - Considerazioni generali . . . . .	" 95
X.2 - La trave di grande curvatura . . . . .	" 95
X.3 - Effetti della conicità in una struttura a parete sottile . . . . .	" 100
X.4 - La torsione con gradiente variabile . . . . .	" 105
X.5 - Correzioni al calcolo delle travi . . . . .	" 107
X.6 - I sistemi caratteristici . . . . .	" 114

## APPENDICE

A1 - Deduzione vettoriale della dilatazione . . . . .	" 115
A2 - Deduzione vettoriale dello scorrimento . . . . .	" 116

# VIII

A3 - Dilatazioni e scorrimenti in coordinate ortogonali o cilindriche	Pag.	117
A4 - Scorrimenti e dilatazioni su direzioni arbitrarie . . . . .	"	119
A5 - Direzioni principali della deformazione . . . . .	"	120
A6 - Condizioni di congruenza . . . . .	"	120
A7 - Proprieta' di equilibrio delle tensioni . . . . .	"	121
A8 - Le tensioni principali . . . . .	"	123
A9 - Deduzione analitica dell'equazione dei lavori virtuali . . . . .	"	124
A10 - Teoremi di minima energia . . . . .	"	125
A11 - La funzione di torsione . . . . .	"	128
A12 - Ingobbamento delle sezioni nella torsione . . . . .	"	132
A13 - La trave cava con setti longitudinali . . . . .	"	134
A14 - Il problema analitico del taglio . . . . .	"	135
A15 - Travi cave a pareti sottili . . . . .	"	138
A16 - Trave cava con due fiancate parallele . . . . .	"	140
A17 - Travi cave con setti longitudinali . . . . .	"	143
A18 - Ingobbamento delle sezioni soggette a taglio . . . . .	"	144
A19 - Determinazione del centro di taglio come centro di torsione . . . . .	"	145