

Leone Corradi Dell'Acqua

Meccanica delle strutture
Il comportamento dei corpi continui

**Mc
Graw
Hill**

Premessa	XI
Notazione e simbologia	XIII
Notazione matriciale	XIII
Notazione tensoriale	XV
Operazioni tensoriali in notazione matriciale	XVII
1 Il problema strutturale	1
1.1 Introduzione	1
1.2 Un esempio di calcolo	2
1.3 Misure di deformazione e di sforzo	9
1.3.1 Deformazioni dirette e sforzi normali	9
1.3.2 Scorrimenti angolari e sforzi tangenziali	22
1.3.3 Cambiamento del sistema di riferimento	24
1.4 La statica della trave	29
1.4.1 Azioni interne	30
1.4.2 Vincoli e reazioni vincolari	34
1.4.3 Le equazioni di equilibrio per la trave	43
1.4.4 Sistemi articolati	48
1.4.5 Travature reticolari	50
1.5 Influenza degli spostamenti sull'equilibrio	52
1.6 Inquadramento della materia	58
Bibliografia	60
2 Statica e cinematica dei solidi	61
2.1 Lo stato di sforzo	61
2.1.1 Il continuo di Cauchy	61
2.1.2 Lo sforzo di Cauchy	62
2.1.3 Proprietà del tensore degli sforzi	66
2.1.4 Stati di sforzo piani	71
2.1.5 Stati di sforzo spaziali	77
2.1.6 Le condizioni di equilibrio	81
2.2 Il continuo deformabile	85

2.2.1	Congruenza	85
2.2.2	Cinematica di un atto di moto	86
2.3	Il principio delle potenze virtuali	89
2.4	Deformazioni finite	92
2.4.1	Il tensore di deformazione di Green-Lagrange	94
2.4.2	L'ipotesi di piccoli spostamenti	101
2.5	Il tensore delle piccole deformazioni	103
2.5.1	Definizione e significato	103
2.5.2	Cambiamento del sistema di riferimento	108
2.5.3	Deformazioni principali e invarianti	109
2.5.4	Variazione di volume e variazione di forma	110
2.5.5	Le condizioni di congruenza interna	111
	Bibliografia	115
3	Il legame costitutivo	117
3.1	Modelli costitutivi ed evidenza sperimentale	117
3.1.1	Comportamenti fondamentali	118
3.1.2	Rottura del materiale	123
3.1.3	Simmetrie nel comportamento	124
3.2	Il legame elastico	125
3.2.1	Aspetti energetici	125
3.2.2	Il legame lineare e isotropo	130
3.2.3	Principali legami anisotropi	136
3.2.4	Deformazioni termiche	139
3.3	Il limite elastico	142
3.3.1	Criteri di resistenza per materiali fragili	143
3.3.2	Criteri di snervamento per metalli	146
3.3.3	Considerazioni e commenti	151
3.3.4	Rappresentazione nel piano di Mohr	153
3.4	Il legame elasto-plastico incrementale	154
3.4.1	Il legame uniaassiale	154
3.4.2	Il legame associato	164
3.5	Comportamenti dipendenti dal tempo	177
3.5.1	Modelli reologici	177
3.5.2	Il legame viscoelastico lineare	187
	Bibliografia	201
4	Il problema elastico	203
4.1	Formulazione e proprietà	203
4.1.1	Unicità di soluzione	204
4.1.2	Formulazioni agli spostamenti e agli sforzi	205
4.1.3	Soluzione del problema elastico	208

4.2	Problemi piani	211
4.2.1	Problema piano nelle deformazioni	214
4.2.2	Problema piano negli sforzi	216
4.2.3	Formulazione in termini di funzione di sforzo	218
4.2.4	Il problema piano in coordinate polari	222
4.3	Soluzioni di problemi particolari	224
4.3.1	La lastra rettangolare caricata nel suo piano	224
4.3.2	Cilindro assialsimmetrico in deformazione piana	233
4.3.3	Il problema di Boussinesq nel piano	241
4.4	L'aspetto energetico dei fenomeni elastici	247
4.4.1	Energia Potenziale e Complementare Totali	247
4.4.2	Corpi lineari in assenza di effetti anelastici	252
4.4.3	Principi variazionali misti	258
	Bibliografia	261
5	Il problema di De Saint Venant	263
5.1	Formulazione e approccio risolutivo	263
5.2	Azione assiale e momenti flettenti	271
5.2.1	Casi particolari	272
5.2.2	Lavoro di deformazione	283
5.3	Momento torcente	284
5.3.1	Approccio agli spostamenti	285
5.3.2	Approccio agli sforzi	288
5.3.3	Un esempio di soluzione: la sezione ellittica	291
5.3.4	Il centro di torsione	294
5.3.5	Lavoro di deformazione	297
5.3.6	Analogie con altri fenomeni fisici	298
5.3.7	Soluzioni approssimate del problema della torsione	300
5.4	Flessione con taglio costante	321
5.4.1	Il centro di taglio	322
5.4.2	La trattazione approssimata di Jourawsky	325
5.4.3	Lavoro di deformazione di un tronco infinitesimo	344
5.5	Applicazioni del problema di De Saint Venant	349
5.5.1	Il principio di equivalenza elastica e sue limitazioni	349
5.5.2	La verifica della resistenza elastica	350
5.5.3	Valutazione del regime deformativo	354
	Bibliografia	358
6	Il problema elasto-plastico	359
6.1	Il problema incrementale	359
6.1.1	Unicità della soluzione	360
6.1.2	Proprietà estremali	362

6.2	Soluzioni del problema elasto-plastico	373
6.2.1	Cilindro soggetto a pressione interna	377
6.2.2	La torsione elasto-plastica	386
6.2.3	Tensioni residue allo scarico	395
6.3	Legami in termini finiti	399
6.3.1	Percorsi olonomi	399
6.3.2	Legge di Prandtl-Reuss	399
6.3.3	Il legame olonomo	403
	Bibliografia	406
A	Esercizi	409
B	Soluzioni degli esercizi proposti	429
	Indice analitico	449