

Indice

A MECCANICA

1 Premesse

- 1 Deformazioni e legge di Hooke 1
- 2 Le tensioni interne 3
- 3 La condizione di resistenza 5
- 4 La resistenza a fatica 7
- 5 Altri principi fondamentali 9

CLIL Stress and deformation 11

Mappa del capitolo 12

ESERCIZI 12

QUESITI 14

2 Trazione e compressione

- 1 Sollecitazione di trazione 15
- 2 Sollecitazione di compressione 19
- 3 Influenza della temperatura 21
- 4 Solidi con brusche variazioni di sezione 22
- 5 Corpi cilindrici soggetti a pressione interna 23
- 6 Equilibrio delle funi 24

CLIL Tension and compression 26

Mappa del capitolo 27

ESERCIZI 27

QUESITI 34

3 Flessione

- 1 Flessione retta 36
- 2 La deformazione 37
- 3 Equazione di stabilità 39
- 4 Materiali con carichi di rottura diversi 45
- 5 Cenni sulla flessione deviata 46

CLIL Bending moment 48

Mappa del capitolo 48

ESERCIZI 49

QUESITI 54

4 Torsione

- 1 Generalità 56
- 2 La deformazione 57

- 3 Equazione di stabilità 58
- 4 Le tensioni interne secondarie 60
- 5 Travi di sezione non circolare 63

CLIL Shear modulus 65

Mappa del capitolo 65

ESERCIZI 66

QUESITI 70

5 Taglio

- 1 Generalità 71
- 2 Teoria elementare del taglio 72
- 3 Formule approssimate 75
- 4 Le deformazioni 76
- 5 Le tensioni secondarie dovute al taglio 77

CLIL Shear stress 78

Mappa del capitolo 79

ESERCIZI 79

QUESITI 83

6 Condizione di resistenza

- 1 La tensione interna ideale 84
- 2 Sforzo assiale e torsione 86
- 3 Sforzo assiale e flessione 87
- 4 Flessione e taglio 90
- 5 Flessione e torsione 92

CLIL Axial force and bending 94

Mappa del capitolo 94

ESERCIZI 95

QUESITI 103

7 Le travi inflesse

- 1 I diagrammi delle sollecitazioni 104
- 2 Travi a mensola 106
- 3 Travi appoggiate 110
- 4 Travi con sbalzo 114

CLIL Beams 117

Mappa del capitolo 117

ESERCIZI 118

QUESITI 127

8 La linea elastica

- 1 La freccia d'inflexione 128
- 2 L'equazione differenziale della linea elastica 129
- 3 Travi a mensola 130
- 4 Travi appoggiate 132
- 5 Sovrapposizione degli effetti 136
- 6 Cenni sulle travi iperstatiche 136

CLIL Principle of superposition 137

Mappa del capitolo 138

ESERCIZI 138

QUESITI 144

9 Carico di punta

- 1 Rapporto di snellezza 146
- 2 Formula di Eulero 148
- 3 Formula di Rankine 151
- 4 Il metodo omega 152

CLIL Column buckling 160

Mappa del capitolo 161

ESERCIZI 161

QUESITI 167

10 Ruote di frizione

- 1 La conservazione dell'energia 168
- 2 Ruote di frizione per alberi paralleli 169
- 3 Calcolo delle ruote di frizione cilindriche 170
- 4 Ruote di frizione per alberi concorrenti 173
- 5 Calcolo delle ruote di frizione coniche 175

CLIL Friction drive 177

Mappa del capitolo 178

ESERCIZI 178

QUESITI 182

11 Ruote dentate

- 1 Generalità 183
- 2 Costanza del rapporto di trasmissione 186
- 3 Profili coniugati 188
- 4 Scelta del profilo 190
- 5 Minimo numero di denti 191

CLIL Gear terminology 194

Mappa del capitolo 194

ESERCIZI 195

QUESITI 196

12 Calcolo delle ruote dentate

- 1 Ruote cilindriche a denti diritti 197
- 2 Ruote cilindriche a denti elicoidali 204
- 3 Ruote dentate coniche 208
- 4 Rendimento delle ruote dentate 212
- 5 Forme costruttive delle ruote dentate 213

CLIL Types of gears 214

Mappa del capitolo 214

ESERCIZI 215

QUESITI 222

13 Altri accoppiamenti dentati

- 1 Ruota e cremagliera 224
- 2 Trasmissioni fra assi sghembi 226
- 3 Ruota e vite senza fine 228
- 4 Rotismi ordinari 232
- 5 Rotismi epicicloidali 234

CLIL Worm and worm gear 237

Mappa del capitolo 237

ESERCIZI 238

QUESITI 244

14 Trasmissioni flessibili

- 1 Generalità 245
- 2 Trasmissioni con cinghie piane 245
- 3 Trasmissioni con cinghie trapezoidali 254
- 4 Trasmissioni con cinghie dentate 257
- 5 Trasmissioni con funi 258
- 6 Trasmissioni con catene 260

CLIL Formula (14.2) demonstration 261

Mappa del capitolo 262

ESERCIZI 263

QUESITI 271

B MACCHINE

15 Termologia

- 1 Premesse 272
- 2 Calore e temperatura 272
- 3 Strumenti di misura della temperatura 274
- 4 Calore specifico 275
- 5 Cambiamenti di stato fisico 277
- 6 Trasmissione del calore 280

CLIL Temperature 285

Mappa del capitolo 285

ESERCIZI 286

QUESITI 289

16 I principi della termodinamica

- 1 Caratteristiche degli aeriformi 290
- 2 Leggi dei gas perfetti 290
- 3 Primo principio della termodinamica 294
- 4 Lavoro esterno di dilatazione 295
- 5 Entalpia ed entropia di un fluido 297

CLIL The First Law 299

Mappa del capitolo 300

ESERCIZI 300

QUESITI 302

17 Trasformazioni termodinamiche

- 1 Il diagramma pressione-volume 303
- 2 Trasformazioni isometriche 304
- 3 Trasformazioni isobariche 305

- 4 Trasformazioni isoterme 306
- 5 Trasformazioni adiabatiche 307
- 6 Trasformazioni politropiche 308

CLIL Isothermal and adiabatic process 310

Mappa del capitolo 310

ESERCIZI 311

QUESITI 316

18 Il vapore d'acqua

- 1 Le curve limiti 317
- 2 Processo di vaporizzazione 319
- 3 Il vapore saturo 321
- 4 Il vapore surriscaldato 324
- 5 Energia interna del vapore d'acqua 326
- 6 Il diagramma entropico 326
- 7 Il diagramma di Mollier 328

CLIL Water steam 331

Mappa del capitolo 331

ESERCIZI 332

QUESITI 336

19 Cicli termodinamici

- 1 Generalità 337
- 2 Ciclo di Carnot 339
- 3 Ciclo di Rankine 342
- 4 Ciclo Otto 346
- 5 Ciclo Diesel 348
- 6 Ciclo Sabathé 349
- 7 Ciclo di Brayton 351

CLIL The Carnot cycle 351

Mappa del capitolo 352

ESERCIZI 353

QUESITI 357

20 Moto degli aeriformi

- 1 Equazione di continuità 358
- 2 Teorema di Bernoulli per gli aeriformi 359
- 3 Efflusso degli aeriformi 362
- 4 Pressione critica 363
- 5 Ugelli di efflusso 364
- 6 Laminazione del vapore 368

CLIL De Laval nozzle 369

Mappa del capitolo 369

ESERCIZI 370

QUESITI 372

21 La combustione

- 1 Combustibili 373
- 2 Il potere calorifico 375
- 3 Aria per la combustione 377
- 4 Focolari 380
- 5 Tiraggio 383

- 6 Rendimento della combustione 385
- 7 Analisi dei fumi 387

CLIL Combustion 388

Mappa del capitolo 388

ESERCIZI 389

QUESITI 391

22 Generatori di vapore

- 1 Generalità 392
- 2 Caldaie a grandi volumi d'acqua 395
- 3 Caldaie a tubi di fumo 396
- 4 Caldaie a tubi d'acqua 401
- 5 Caldaie per alte pressioni 407
- 6 Cenni sulla condotta delle caldaie 408

CLIL Power plants 412

Mappa del capitolo 413

ESERCIZI 414

QUESITI 417

23 Accessori delle caldaie

- 1 Surriscaldatori 418
- 2 Economizzatori 420
- 3 Preriscaldatori d'aria 424
- 4 Accumulatori di vapore 426
- 5 Altri accessori delle caldaie 427
- 6 Calcolo di massima di un generatore 429

CLIL Air preheater 432

Mappa del capitolo 432

ESERCIZI 433

QUESITI 438

24 Impianti a vapore

- 1 Ciclo teorico 439
- 2 L'espansione reale 441
- 3 Rendimenti 444
- 4 La condensazione 447
- 5 Doppio surriscaldamento 452
- 6 Cicli a rigenerazione 454

CLIL Steam condenser 457

Mappa del capitolo 457

ESERCIZI 458

QUESITI 463

25 Macchine alternative

- 1 Ciclo teorico e ciclo indicato 464
- 2 La distribuzione 468
- 3 L'espansione multipla 470
- 4 Inversione del moto 473
- 5 Potenza e rendimenti 473
- 6 Avviamento, condotta e regolazione 476

CLIL Steam locomotives 478

Mappa del capitolo 479

ESERCIZI 479

QUESITI 481

26 Turbine ad azione

- 1 Classificazione delle turbine 482
- 2 Teoria elementare 483
- 3 Turbina elementare ad azione 485
- 4 Velocità di massimo rendimento 489
- 5 Turbina a gradini di velocità 493
- 6 Turbina a salti di pressione 498
- 7 Turbine multiple ad azione 501

CLIL Impulse steam turbine 503

Mappa del capitolo 503

ESERCIZI 504

QUESITI 509

27 Turbine a reazione

- 1 Principio di funzionamento 510
- 2 Turbina elementare a reazione 511
- 3 Velocità di massimo rendimento 513
- 4 Turbine multiple a reazione 515
- 5 Turbine miste azione-reazione 520
- 6 Turbine radiali 523

CLIL Reaction turbines 526

Mappa del capitolo 527

ESERCIZI 527

QUESITI 530

28 Complementi

- 1 Perdite e rendimenti 531
- 2 Potenza delle turbine 534
- 3 Particolari costruttivi 535
- 4 Lubrificazione 538
- 5 Disposizioni di impianto 540
- 6 Avviamento, condotta e regolazione 546

CLIL Steam turbine warm up 549

Mappa del capitolo 549

ESERCIZI 550

QUESITI 552

Indice degli argomenti 553
