

Indice

<i>Prefazione alla terza edizione</i>	XI
<i>Prefazione alla seconda edizione</i>	XIII
<i>Prefazione alla prima edizione</i>	XV
<i>Indice dei simboli</i>	XVII
<i>Indice delle abbreviazioni</i>	XXI
<i>Tavola periodica degli elementi</i>	XXII
Capitolo 1 Materiali per l'ingegneria	3
1.1 Introduzione	3
1.2 Sistema Internazionale delle unità di misura	4
1.2.1 Convenzioni e notazioni adottate dal Sistema Internazionale	9
1.2.2 Conversioni di unità di misura	11
1.3 Materiali ceramici	12
1.4 Materiali compositi	13
1.5 Materiali polimerici	13
1.6 Materiali metallici	14
1.7 Reticoli cristallini	15
1.7.1 Reticolo cubico a corpo centrato	17
1.7.2 Reticolo cubico a facce centrate	22
1.7.3 Reticolo esagonale compatto	25
1.8 Difetti reticolari	28

<i>Esercizi e quesiti</i>	30
Capitolo 2 Comportamento meccanico dei metalli	36
2.1 Introduzione	36
2.2 Forze e sollecitazioni	36
2.3 Carichi monoassiali	38
2.4 Sollecitazioni e deformazioni convenzionali	40
2.4.1 Relazioni fra sollecitazioni e deformazioni convenzionali	42
2.5 Sollecitazioni vere e deformazioni naturali	47
2.5.1 Relazioni fra sollecitazioni vere e deformazioni logaritmiche	54
2.5.2 Relazioni fra sollecitazioni convenzionali e sollecitazioni vere	58
2.6 Meccanismi di deformazione plastica	61
2.7 Dislocazioni e deformazione plastica	63
2.8 Meccanismi di incrudimento	65
2.8.1 Effetto della temperatura	65
2.8.2 Effetto della velocità	66
2.8.3 Deformazioni plastiche a caldo e a freddo	69
2.9 Lavoro di deformazione elastica	72
2.10 Lavoro di deformazione plastica	73
2.11 Lavorazioni per deformazione plastica	78
<i>Esercizi e quesiti</i>	80
Capitolo 3 Diagrammi di stato delle leghe metalliche	93
3.1 Introduzione	93
3.2 Sistemi eterogenei	94
3.3 Sistemi omogenei	95
3.4 Soluzioni solide	96
3.5 Legge delle fasi	98
3.5.1 Sistemi a un solo componente	100
3.5.2 Sistemi a due componenti	101
3.6 Diagrammi di stato binari	102
3.6.1 Analisi termica semplice	104
3.7 Diagrammi di stato binari a completa solubilità allo stato solido	105
3.7.1 Composizione chimica delle fasi	108
3.7.2 Regola della leva	109

3.7.3 Studio del raffreddamento di una lega	110
3.8 Diagrammi di stato binari a completa insolubilità allo stato solido	112
3.9 Diagrammi di stato binari a parziale solubilità allo stato solido	115
3.10 Diagrammi di stato con reazione peritettica	118
3.11 Il sistema Ferro-Carbonio	119
3.11.1 Trasformazioni allotropiche	120
3.12 Diagramma di stato Ferro-Cementite	121
3.13 Diagramma di stato Ferro-Grafite	133
3.14 Diagramma di stato Alluminio-Rame	135
<i>Esercizi e quesiti</i>	137
Capitolo 4 Trattamenti termici	159
4.1 Introduzione	159
4.2 Nucleazione e accrescimento dei grani	162
4.3 Processi di diffusione	170
4.4 Fenomeni di segregazione	172
4.5 Trattamenti termici delle leghe metalliche	175
4.5.1 Classificazione dei trattamenti termici	176
4.6 Tempra di soluzione o strutturale	180
4.7 Riprecipitazione o invecchiamento	181
4.8 Trattamenti termici degli acciai	183
4.8.1 Isteresi termica	183
4.8.2 Trasformazione martensitica	185
4.8.3 Tempra degli acciai e rinvenimento	188
4.8.4 Diagrammi di trasformazioni isoterme	191
4.9 Trattamenti superficiali e termochimici	199
4.9.1 Cementazione	200
4.9.2 Nitrazione	202
<i>Esercizi e quesiti</i>	204
Capitolo 5 Prove sui materiali metallici	227
5.1 Introduzione	227
5.2 Prove meccaniche	227
5.3 Prove di durezza	228
5.3.1 Prova di durezza Brinell	229

5.3.2	Prova di durezza Vickers	234
5.3.3	Prova di microdurezza	237
5.3.4	Prove di durezza Rockwell	238
5.3.5	Prova di durezza per confronto (prova Poldi)	240
5.4	Prova di trazione	241
5.4.1	Dimensioni e forma delle provette	242
5.4.2	Esecuzione della prova e diagramma carico-allungamento	244
5.4.3	Carichi unitari e valori caratteristici	247
5.4.4	Condizioni di prova	251
5.4.5	Report di prova	251
5.5	Prova di resilienza	254
5.5.1	Dimensioni e forma delle provette	254
5.5.2	Esecuzione della prova	255
5.5.3	Report di prova	257
5.6	Prove tecnologiche	258
5.6.1	Prova di temprabilità secondo Jominy	258
5.6.2	Prova di colabilità	261
5.6.3	Prova di imbutitura	262
5.6.4	Prova di piegamento	263
	<i>Esercizi e quesiti</i>	265
Capitolo 6 Acciai e ghise		280
6.1	Introduzione	280
6.2	Produzione della ghisa	280
6.2.1	Altoforno	283
6.2.2	Spillamento della ghisa e della scoria	290
6.3	Produzione dell'acciaio	292
6.3.1	Convertitore a ossigeno o convertitore <i>L.D.</i>	294
6.3.2	Forno Martin-Siemens	298
6.3.3	Colata dell'acciaio	301
6.3.4	Acciai calmati, semicalmati ed effervescenti	303
6.4	Effetti degli alliganti sulle caratteristiche degli acciai	304
6.4.1	Cromo	304
6.4.2	Manganese	305
6.4.3	Nichel	305
6.4.4	Silicio	305
6.5	Classificazione degli acciai	306
6.5.1	Acciai non legati	306
6.5.2	Acciai inossidabili	307

6.5.3 Acciai legati	307
6.6 Designazione degli acciai	308
6.6.1 Acciai designati in base al loro impiego ed alle loro caratteristiche	308
6.6.2 Acciai designati in base alla loro composizione chimica	311
6.7 Proprietà di alcuni acciai di frequente impiego	314
6.8 Classificazione delle ghise	319
6.9 Designazione delle ghise	320
<i>Esercizi e quesiti</i>	323
Capitolo 7 Materiali metallici non ferrosi	326
7.1 Introduzione	326
7.2 Produzione dell'alluminio	328
7.2.1 Raffinazione dell'alluminio	332
7.3 Leghe di alluminio	332
7.4 Trattamenti termici delle leghe di alluminio	334
7.4.1 Ricottura completa	334
7.4.2 Tempra	334
7.4.3 Invecchiamento naturale o artificiale	335
7.4.4 Bonifica	336
7.4.5 Ricottura di distensione	336
7.4.6 Stabilizzazione	336
7.5 Classificazione delle leghe di alluminio	337
7.6 Designazione delle leghe di alluminio	337
7.7 Produzione del rame	340
7.7.1 Fusione e conversione	342
7.7.2 Raffinazione termica primaria	342
7.7.3 Raffinazione elettrolitica	344
7.7.4 Rifusione e colata	344
7.8 Classificazione e designazione del rame	346
7.9 Leghe di rame	346
7.10 Trattamenti termici delle leghe di rame	347
7.11 Classificazione e designazione delle leghe di rame	347
<i>Esercizi e quesiti</i>	350
Capitolo 8 Materiali polimerici e materiali compositi	354
8.1 Introduzione	354

8.2	Materiali polimerici	354
8.2.1	Meccanismi di polimerizzazione	355
8.2.2	Polimeri termoplastici	358
8.2.3	Polimeri termoindurenti	359
8.2.4	Proprietà dei materiali polimerici	360
8.2.5	Processi di fabbricazione e lavorazione dei materiali polimerici	363
8.3	Materiali compositi	364
8.3.1	Proprietà e strutture dei materiali compositi a matrice polimerica	365
8.3.2	Caratteristiche meccaniche in direzione parallela alle fibre	367
8.3.3	Caratteristiche meccaniche in direzione ortogonale alle fibre	370
8.3.4	Materiali compositi con rinforzo particellare o disperso	372
8.3.5	Tecnologie di fabbricazione dei materiali compositi	374
	<i>Esercizi e quesiti</i>	376
	Bibliografia	385
	Indice analitico	389