

Indice

<i>Prefazione alla seconda edizione</i>	XI
<i>Prefazione alla prima edizione</i>	XIII
<i>Indice dei simboli</i>	XV
<i>Indice delle abbreviazioni</i>	XVIII
<i>Tavola periodica degli elementi</i>	XIX
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	10
1.3 Materiali ceramici	12
1.4 Materiali polimerici	13
1.5 Materiali compositi	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	21
1.7.3 Reticolo esagonale compatto	23
1.8 Difetti reticolari	24
<i>Esercizi e quesiti</i>	26

Capitolo 2	Comportamento meccanico dei metalli	29
2.1	Introduzione	29
2.2	Forze e sollecitazioni	29
2.3	Carichi monoassiali	31
2.4	Sollecitazioni e deformazioni convenzionali	33
2.4.1	Relazioni fra sollecitazioni e deformazioni convenzionali	35
2.5	Sollecitazioni vere e deformazioni naturali	40
2.5.1	Relazioni fra sollecitazioni vere e deformazioni logaritmiche	47
2.5.2	Relazioni fra sollecitazioni convenzionali e sollecitazioni vere	51
2.6	Meccanismi di deformazione plastica	54
2.7	Dislocazioni e deformazione plastica	56
2.8	Meccanismi di incrudimento	58
2.8.1	Effetto della temperatura	58
2.8.2	Effetto della velocità	59
2.8.3	Deformazioni plastiche a caldo e a freddo	62
2.9	Lavoro di deformazione elastica	65
2.10	Lavoro di deformazione plastica	66
2.11	Lavorazioni per deformazione plastica	71
	<i>Esercizi e quesiti</i>	73
Capitolo 3	Diagrammi di stato delle leghe metalliche	77
3.1	Introduzione	77
3.2	Sistemi eterogenei	78
3.3	Sistemi omogenei	79
3.4	Soluzioni solide	80
3.5	Legge delle fasi	82
3.5.1	Sistemi a un solo componente	84
3.5.2	Sistemi a due componenti	85
3.6	Diagrammi di stato binari	86
3.6.1	Analisi termica semplice	88
3.7	Diagrammi di stato binari a completa solubilità allo stato solido	89
3.7.1	Composizione chimica delle fasi	92
3.7.2	Regola della leva	93
3.7.3	Studio del raffreddamento di una lega	94

3.8	Diagrammi di stato binari a completa insolubilità allo stato solido	96
3.9	Diagrammi di stato binari a parziale solubilità allo stato solido	99
3.10	Diagrammi di stato con reazione peritettica	102
3.11	Il sistema Ferro-Carbonio	103
3.11.1	Trasformazioni allotropiche	104
3.12	Diagramma di stato Ferro-Cementite	105
3.13	Diagramma di stato Ferro-Grafite	117
3.14	Diagramma di stato Alluminio-Rame	119
	<i>Esercizi e quesiti</i>	121
Capitolo 4	Trattamenti termici	128
4.1	Introduzione	128
4.2	Nucleazione e accrescimento dei grani	131
4.3	Processi di diffusione	139
4.4	Fenomeni di segregazione	141
4.5	Trattamenti termici delle leghe metalliche	144
4.5.1	Classificazione dei trattamenti termici	145
4.6	Tempra di soluzione o strutturale	149
4.7	Riprecipitazione o invecchiamento	150
4.8	Trattamenti termici degli acciai	152
4.8.1	Isteresi termica	152
4.8.2	Trasformazione martensitica	154
4.8.3	Tempra degli acciai e rinvenimento	157
4.8.4	Diagrammi di trasformazioni isoterme	160
4.9	Trattamenti superficiali e termochimici	168
4.9.1	Cementazione	169
4.9.2	Nitrurazione	171
	<i>Esercizi e quesiti</i>	173
Capitolo 5	Prove sui materiali metallici	177
5.1	Introduzione	177
5.2	Prove meccaniche	177
5.3	Prove di durezza	178
5.3.1	Prova di durezza Brinell	179
5.3.2	Prova di durezza Vickers	184
5.3.3	Prova di microdurezza	187

5.3.4	Prove di durezza Rockwell	188
5.3.5	Prova di durezza per confronto (prova Poldi)	190
5.4	Prova di trazione	191
5.4.1	Dimensioni e forma delle provette	191
5.4.2	Esecuzione della prova e diagramma forza-allungamento	194
5.4.3	Carichi unitari e valori caratteristici	197
5.5	Prova di resilienza	202
5.5.1	Dimensioni e forma delle provette	203
5.5.2	Esecuzione della prova	203
5.6	Prove tecnologiche	206
5.6.1	Prova di temprabilità secondo Jominy	207
5.6.2	Prova di colabilità	209
5.6.3	Prova di imbutitura	210
5.6.4	Prova di piegamento	212
	<i>Esercizi e quesiti</i>	213
Capitolo 6 Acciai e ghise		217
6.1	Introduzione	217
6.2	Produzione della ghisa	217
6.2.1	Altoforno	220
6.2.2	Spillamento della ghisa e della scoria	227
6.3	Produzione dell'acciaio	229
6.3.1	Convertitore a ossigeno o convertitore <i>L.D.</i>	231
6.3.2	Forno Martin-Siemens	235
6.3.3	Colata dell'acciaio	238
6.3.4	Acciai calmati, semicalmati ed effervescenti	240
6.4	Effetti degli alliganti sulle caratteristiche degli acciai	241
6.4.1	Cromo	241
6.4.2	Manganese	242
6.4.3	Nichel	242
6.4.4	Silicio	242
6.5	Classificazione degli acciai	243
6.5.1	Acciai non legati	243
6.5.2	Acciai inossidabili	244
6.5.3	Accia legati	244
6.6	Designazione degli acciai	245
6.6.1	Acciai designati in base al loro impiego ed alle loro caratteristiche	245
6.6.2	Acciai designati in base alla loro composizione chimica	248

	Indice	IX
6.7	Proprietà di alcuni acciai di frequente impiego	251
6.8	Classificazione delle ghise	256
6.9	Designazione delle ghise	256
	<i>Esercizi e quesiti</i>	259
Capitolo 7	Materiali metallici non ferrosi	261
7.1	Introduzione	261
7.2	Produzione dell'alluminio	263
7.2.1	Raffinazione dell'alluminio	267
7.3	Leghe di alluminio	267
7.4	Trattamenti termici delle leghe di alluminio	269
7.4.1	Ricottura completa	269
7.4.2	Tempra	269
7.4.3	Invecchiamento naturale o artificiale	270
7.4.4	Bonifica	271
7.4.5	Ricottura di distensione	271
7.4.6	Stabilizzazione	271
7.5	Classificazione delle leghe di alluminio	272
7.6	Designazione delle leghe di alluminio	272
7.7	Produzione del rame	275
7.7.1	Fusione e conversione	277
7.7.2	Raffinazione termica primaria	277
7.7.3	Raffinazione elettrolitica	279
7.7.4	Rifusione e colata	279
7.8	Classificazione e designazione del rame	281
7.9	Leghe di rame	281
7.10	Trattamenti termici delle leghe di rame	282
7.11	Classificazione e designazione delle leghe di rame	282
7.11.1	Ottoni	284
7.11.2	Bronzi	286
	<i>Esercizi e quesiti</i>	288
Capitolo 8	Materiali polimerici e materiali compositi	290
8.1	Introduzione	290
8.2	Materiali polimerici	290
8.2.1	Meccanismi di polimerizzazione	291

8.2.2	Polimeri termoplastici	294
8.2.3	Polimeri termoidurenti	295
8.2.4	Proprietà dei materiali polimerici	296
8.2.5	Processi di fabbricazione e lavorazione dei materiali polimerici	299
8.3	Materiali compositi	300
8.3.1	Proprietà e strutture dei materiali compositi a matrice polimerica	301
8.3.2	Caratteristiche meccaniche in direzione parallela alle fibre	303
8.3.3	Caratteristiche meccaniche in direzione ortogonale alle fibre	306
8.3.4	Materiali compositi con rinforzo particellare o disperso	308
8.3.5	Tecnologie di fabbricazione dei materiali compositi	310
	<i>Esercizi e quesiti</i>	312
	Bibliografia	315
	Indice analitico	319