

**Sandro Barone, Alessandro Paoli,
Armando V. Razionale, Maurizio Berretta**

DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

CittòStudi
EDIZIONI

Proprietà letteraria riservata
© 2020 De Agostini Scuola SpA – Novara
1ª edizione: marzo 2020
Printed in Italy

In copertina: Adobe Stock
Grafico: Marco Fiorello, Matteo Rossi
Art Director: Carla Nadia Maestri

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte del materiale protetto da questo copyright potrà essere riprodotta in alcuna forma senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, comma 4, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni ad uso differente da quello personale potranno avvenire, per un numero di pagine non superiore al 15% del presente volume/fascicolo, solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano – e-mail: autorizzazioni@clearedi.org.

Stampa: Micrograf – Mappano (TO)

Ristampe: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Anno: 2020 2021 2022 2023 2024

INDICE

Premessa	XII
1 IL DISEGNO TECNICO	3
1.1 Scopi del disegno tecnico	3
1.2 Organismi e scopi dell'unificazione: gli Enti normatori	4
1.3 Formato dei fogli, scale di rappresentazione e linee del disegno	6
1.3.1 <i>Tipi di linea</i>	7
1.3.2 <i>Colori</i>	9
1.3.3 <i>Designazione dei tipi di linea</i>	9
1.3.4 <i>Scritte</i>	9
1.4 Organizzazione del disegno	9
2 METODI DI RAPPRESENTAZIONE	17
2.1 Proiezioni centrali e parallele	17
2.2 Le proiezioni ortogonali. Il metodo di Monge	19
2.3 La retta	21
2.3.1 <i>Posizione di una retta rispetto ai piani di proiezione</i>	22
2.3.2 <i>Vera grandezza di un segmento di retta</i>	22
2.3.3 <i>Condizioni d'appartenenza punto-retta</i>	25
2.3.4 <i>Tracce di una retta</i>	25
2.4 Il piano	26
2.4.1 <i>Posizioni di un piano rispetto ai piani di proiezione. Tracce di un piano</i>	26
2.5 Trasformazione delle proiezioni: metodo di ribaltamento o di coincidenza	28
2.6 Proiezioni ortogonali di solidi geometrici	30
2.6.1 <i>Rappresentazione di un poliedro</i>	31

2.7 Sezione di solidi geometrici. Vera grandezza delle sezioni	33
2.7.1 Coniche	37
2.8 Intersezione di solidi geometrici. Sviluppo delle intersezioni	40
2.8.1 Intersezione di solidi geometrici: il metodo delle sfere	44
2.9 Sviluppo delle superfici e delle loro intersezioni	45
2.10 Le assonometrie	45
2.10.1 L'assonometria obliqua o cavaliere	46
2.10.2 L'assonometria ortogonale	47
2.10.3 Il sistema monometrico	49
2.10.4 Impiego delle rappresentazioni assonometriche	50
2.10.5 L'assonometria nel CAD	51
Approfondimenti	56
Esercizi	61
3 MATERIALI IMPIEGATI NELLE COSTRUZIONI MECCANICHE	67
3.1 Generalità	67
3.2 Gli acciai	71
3.3 Le ghise	75
3.4 Le leghe del rame	76
3.5 Le leghe leggere	77
3.6 Le leghe ultraleggere	78
3.7 Le leghe antifrizione	79
3.8 I polimeri	79
3.9 I materiali per guarnizioni	80
4 ELEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA	83
4.1 Generalità	83
4.2 Nozioni di fonderia	83
4.3 Lavorazioni per deformazione plastica	85
4.4 Lavorazioni per asportazione di truciolo	88
4.4.1 Principali macchine impiegate nella produzione meccanica	88
4.5 Metallurgia delle polveri	96
4.6 Elementi di metrologia d'officina	97
4.6.1 Misure lineari	97
4.6.2 Misure angolari	101
4.6.3 Controlli di forma	101
5 NORME DI RAPPRESENTAZIONE E QUOTATURA DEI DISEGNI MECCANICI	103
5.1 Generalità	103
5.2 Organizzazione del disegno	103
5.3 Le viste	104
5.4 Le sezioni	107

5.5	Convenzioni particolari	110
5.6	La quotatura	117
5.6.1	<i>Smussi</i>	121
5.6.2	<i>Lamature e svasature</i>	122
5.6.3	<i>Elementi ripetuti</i>	123
5.6.4	<i>Elementi di carpenteria</i>	127
5.6.5	<i>Indicazioni per le superfici</i>	128
5.6.6	<i>Superfici con prescrizioni particolari</i>	128
5.7	Dimensioni degli organi di macchina. Numeri normali	130
5.8	I sistemi di quotatura	131
5.9	Quotatura di elementi particolari	135
5.10	Esempi di quotatura	136
6	LE TOLLERANZE DI LAVORAZIONE	145
6.1	Generalità	145
6.2	Definizioni fondamentali	146
6.3	Accoppiamenti	146
6.4	Il sistema di tolleranze ISO	149
6.4.1	<i>Dimensioni fino a 500 mm</i>	149
6.4.2	<i>Dimensioni oltre 500 mm e fino a 3150 mm</i>	152
6.5	Accoppiamenti unificati. Controllo delle dimensioni tollerate	156
6.5.1	<i>Controllo delle dimensioni tollerate</i>	156
6.6	Indicazioni delle tolleranze. Tolleranze generali	156
6.7	Serie e catene di quote tollerate	158
6.8	Tolleranze geometriche di forma e di posizione	161
6.9	Il principio del massimo materiale	170
6.10	Tolleranze geometriche generali	174
6.11	Stato delle superfici	175
6.11.1	<i>Rugosità Ra</i>	175
6.11.2	<i>Ulteriori definizioni di rugosità</i>	177
6.11.3	<i>Rappresentazione grafica della rugosità</i>	178
	Esercizi	183
7	CENTRATURE E RIFERIMENTI	185
7.1	Generalità sui collegamenti	185
7.2	Sistemi di centratura e riferimento	185
8	FILETTATURE	195
8.1	Generalità	195
8.2	Rappresentazione delle filettature	197
8.3	Filettatura metrica ISO a profilo triangolare	198
8.4	Filettatura metrica ISO a tenuta stagna	199
8.5	Filettatura Whitworth	200

8.6 Filettatura Gas	200
8.7 Filettatura trapezia	200
8.8 Filettatura a dente di sega	200
8.9 Esecuzione delle filettature	201
8.10 Bulloneria	202
8.10.1 Collegamento con vite prigioniera	202
8.10.2 Collegamento mediante viti	203
8.10.3 Collegamento con bullone	204
8.10.4 Viti autofilettanti	205
8.11 Dispositivi antisvitamento	205
8.12 Norme di classificazione per bulloneria in acciaio	207
8.13 Tolleranze per bulloneria	208
Esercizi	238
9 COLLEGAMENTI NON SMONTABILI (CHIODATURE, SALDATURE, COLLEGAMENTI FORZATI)	239
9.1 Chiodatura	239
9.2 Chiodature speciali	241
9.3 Tipi di giunzioni chiodate	241
9.4 La saldatura	242
9.5 Giunti saldati e forme delle saldature	244
9.6 Rappresentazione schematica delle saldature	245
9.7 Rappresentazione di particolari saldati	248
9.8 Collegamenti forzati	252
10 COLLEGAMENTI ALBERO-MOZZO	265
10.1 Collegamenti con chiavette	265
10.1.1 Chiavette incassate	266
10.1.2 Chiavette ribassate	268
10.1.3 Chiavette ribassate concave	268
10.1.4 Chiavette tangenziali	268
10.2 Collegamenti con linguette	269
10.2.1 Impieghi delle linguette	271
10.3 Collegamenti con profili scanalati	271
10.4 Collegamenti con spine e biette	273
11 CUSCINETTI DI STRISCIAMENTO	285
11.1 Generalità sui cuscinetti	285
11.2 Bronzine	285
11.3 Materiali per bronzine	287
11.4 Caratteristiche costruttive delle bronzine	288

12 CUSCINETTI DI ROTOLAMENTO	291
12.1 Generalità	291
12.2 Classificazione	292
12.3 Unificazione dei tipi e delle dimensioni dei cuscinetti volventi	293
12.4 Cuscinetti radiali rigidi	293
12.5 Cuscinetti assiali rigidi	298
12.6 Cuscinetti obliqui o misti	299
12.7 Cuscinetti radiali orientabili	301
12.8 Cuscinetti assiali orientabili	302
12.9 Tolleranze di costruzione dei cuscinetti di rotolamento	303
12.10 Montaggio dei cuscinetti di rotolamento	304
12.11 Sistemi di fissaggio dei cuscinetti	308
12.11.1 Fissaggio dell'anello interno	308
12.11.2 Fissaggio dell'anello esterno	312
12.11.3 Fissaggio degli anelli dei cuscinetti obliqui	312
12.12 Lubrificazione e protezione dei cuscinetti	313
12.13 Disegno dei cuscinetti	315
12.14 Applicazioni dei cuscinetti	315
13 RUOTE DI FRIZIONE E RUOTE DENTATE	357
13.1 Generalità	357
13.2 Ruote di frizione cilindriche	358
13.3 Ruote di frizione coniche	359
13.4 Ruote dentate	359
13.5 Ruote dentate cilindriche	362
13.6 Ruote dentate coniche	365
13.7 Ruote dentate per la trasmissione del moto fra assi sghembi	366
13.8 Disegno delle ruote dentate	367
13.9 Costruzione delle ruote dentate	368
Esercizi	373