

INDICE

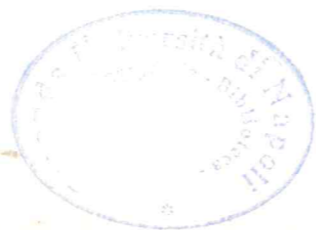
INTRODUZIONE	p. xv
1. SCOPI E FINALITÀ DEL DISEGNO	» 1
1-1. Richiami di geometria proiettiva	» 1
1-2. Elementi impropri	» 2
1-3. Prospettività	» 4
1-3.1. <i>Prospettività con una proiezione o una sezione</i>	» 4
1-3.2. <i>Prospettività costruite con due operazioni di sezione o proiezione</i>	» 5
1-4. Prospettività tra forme di seconda specie	» 6
1-5. Omologia	» 7
1-5.1. <i>Casi particolari</i>	» 8
a) Omologia a centro improprio	» 8
b) Omologia ad asse improprio	» 8
c) Omologia a centro improprio ed asse improprio	» 9
1-5.2. <i>Ribaltamenti</i>	» 9
a) Il ribaltamento come prospettiva	» 9
b) Omologia di ribaltamento	» 9
c) Osservazioni complementari	» 10
1-6. Metodi di rappresentazione	» 12
1-6.1. <i>Metodo della doppia proiezione ortogonale (o di Monge)</i>	» 13
a) Rappresentazione del punto	» 14
b) Rappresentazione della retta	» 14
c) Rappresentazione del piano	» 15
1-7. Problemi grafici particolari	» 16
1-7.1. <i>Condizione di appartenenza di un punto ad una retta e ad un piano</i>	» 16
a) Intersezione di due piani	» 17
1-7.2. <i>Condizione di parallelismo tra due piani o tra retta e piano</i>	» 17
a) Ribaltamento	» 18

© 1987 Unione Tipografico-Editrice Torinese
corso Raffaello, 28 - 10125 Torino

Senza il permesso scritto dell'Editore sono vietati la riproduzione anche parziale, in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo elettronico o meccanico (compresi fotocopie e microfilm), la registrazione magnetica e l'uso di qualunque sistema di meccanizzazione e reperimento dell'informazione.

Fotocomposizione: Videocomp - Torino
Stampa: Tipografia Sociale Torinese S.p.A.
Corso Monte Cucco, 108 - 10141 Torino

ISBN 88-02-04067-2



1-7.3. Piano ausiliario	p.	18
1-7.4. Omologia tra prima e seconda proiezione di un piano	»	18
1-7.5. Ribaltamento di un piano proiettante	»	20
1-7.6. Ribaltamento di un piano non proiettante intorno alla prima traccia	»	20
1-7.7. Omologia tra prime e seconde tracce delle rette e dei piani di una stella di centro S	»	21
1-7.8. Esempi	»	22
1-8. Assonometria	»	23
1-8.1. Relazione tra sistema di riferimento assonometrico e sistema cartesiano associato all'assonometria (ortogonale)	»	26
1-8.2. Teorema di Pohlke	»	29
1-8.3. Assonometria obliqua	»	31
1-8.4. Risoluzione analitica del problema della rappresentazione assonometrica	»	33
a) Assonometria ortogonale	»	33
b) Caso dell'assonometria obliqua	»	34
1-9. Metodo delle proiezioni quotate	»	35
1-9.1. Rappresentazione del punto	»	35
1-9.2. Rappresentazione della retta	»	35
1-9.3. Rappresentazione del piano	»	35
1-9.4. Osservazioni complementari	»	36
1-10. Metodo della proiezione centrale	»	36
1-10.1. Rappresentazione di una retta e del piano	»	37
1-10.2. Condizione di appartenenza di una retta ad un piano	»	38
1-10.3. Rappresentazione del punto	»	38
1-10.4. Omotetia tra tracce e fughe di rette passanti per un punto	»	39
1-10.5. Condizioni di appartenenza di una retta ad un punto o ad un piano	»	39
1-10.6. Perpendicolarità e problemi relativi	»	39
1-11. Prospettiva	»	40
1-11.1. Elementi fondamentali della prospettiva	»	40
1-11.2. Proprietà fondamentali	»	41
1-11.3. Prospettiva di una figura del geometrico	»	42
1-11.4. Prospettiva di una retta e di un punto	»	42
1-11.5. Scale prospettiche	»	44
1-11.6. Prospettive unificate	»	46
2. DISEGNO TECNICO	»	47
2-1. Principali norme relative al disegno tecnico	»	48
2-1.1. Formato dei fogli	»	48
2-1.2. Iscrizioni	»	49
2-1.3. Tipi e spessori delle linee	»	51
2-1.4. Scala del disegno	»	52
2-1.5. Disposizione delle viste, metodo europeo (metodo E)	»	52
2-1.6. Sezioni	»	54
2-1.7. Tratteggi	»	56

2-1.8. Quotatura	p.	56
2-1.9. Disposizione delle quote	»	59
2-1.10. Sistemi di quotatura e scelta dei riferimenti	»	59
2-1.11. Quotature particolari	»	62
a) Quotatura di pezzi accoppiati	»	62
b) Quotatura dei cerchi	»	62
c) Quotatura dei profilati	»	62
d) Scelta delle dimensioni da quotare e dei riferimenti	»	62
2-1.12. Indicazione delle tolleranze e della rugosità	»	64
2-1.13. Classificazione dei disegni	»	64
2-1.14. Ordinamento dei disegni	»	66
2-2. La rappresentazione per via analitica	»	67
2-2.1. I sistemi di coordinate	»	67
I. Nel piano	»	67
a) Coordinate cartesiane non omogenee	»	67
b) Coordinate cartesiane omogenee	»	68
c) Coordinate plückeriane	»	69
d) Coordinate polari	»	69
e) Coordinate bipolari	»	70
f) Coordinate curvilinee	»	70
g) Coordinate ellittiche	»	70
h) Coordinate proiettive	»	71
II. Nello spazio	»	73
i) Coordinate cartesiane non omogenee	»	73
l) Coordinate cartesiane omogenee	»	74
m) Coordinate polari o sferiche	»	74
n) Coordinate curvilinee	»	75
o) Coordinate cilindriche	»	75
p) Coordinate in forma parametrica	»	75
q) Coordinate proiettive	»	76
2-3. Trasformazioni tra coordinate	»	76
2-3.1. Trasformazioni tra sistemi di coordinate ortogonali (nel piano)	»	77
2-3.2. Applicazioni	»	79
a) Distanza di due punti P_1, P_2	»	79
b) Area di un triangolo, condizione di allineamento di tre punti	»	80
2-4. Trasformazioni tra sistemi di coordinate spaziali	»	80
2-5. Trasformazioni tra coordinate cartesiane ortogonali (nello spazio)	»	80
2-6. Osservazioni complementari	»	81
2-7. Geometria analitica dello spazio euclideo	»	83
2-8. Equazione della retta	»	84
2-8.1. Equazione della retta nel piano	»	84
2-8.2. Equazione della retta nello spazio	»	86
2-9. Curve	»	87
2-9.1. Curve piane	»	87

2-10. Curve nello spazio	p.	88
2-10.1. <i>Curve gobbe</i>	»	88
2-10.2. <i>Tangente ad una curva piana in un punto (\bar{x}, \bar{y})</i>	»	88
a) Cerchio osculatore	»	89
b) Piano osculatore	»	90
c) Triedro principale	»	90
d) Seconda curvatura, o torsione	»	90
2-11. Equazione del piano	»	91
2-11.1. <i>Distanza di un punto da un piano</i>	»	91
2-11.2. <i>Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità tra piani</i>	»	92
2-12. Rappresentazione analitica di superfici	»	92
2-12.1. <i>Casi particolari</i>	»	93
a) Equazione del cilindro	»	93
b) Equazione del cono	»	94
c) Le coniche degeneri	»	95
2-12.2. <i>Costruzione dell'ellisse, dell'iperbole e della parabola</i>	»	98
a) Osservazioni complementari	»	101
2-13. Curve e superfici notevoli	»	102
2-13.1. <i>Elica cilindrica</i>	»	110
2-13.2. <i>Elicoide</i>	»	113
2-13.3. <i>Sfera</i>	»	116
2-14. Superficie di rotazione	»	116
2-14.1. <i>Rappresentazione analitica di una superficie rotonda</i>	»	117
2-14.2. <i>Rappresentazione ortogonale di una superficie di rotazione</i>	»	118
a) Superficie di rotazioni particolari: quadriche rotonde	»	119
2-15. Intersezione tra superfici	»	121
2-16. Scale	»	125
2-17. Sviluppi	»	126
2-17.1. <i>Elementi di transizione</i>	»	128
3. RAPPRESENTAZIONE DI CURVE E SUPERFICI ANALITICAMENTE NON DEFINITE	»	129
3-1. Polinomio interpolatore di Lagrange	»	129
3-2. Algoritmo di Aitken	»	131
3-3. Polinomi osculatori	»	133
3-3.1. <i>Formula di Hermite</i>	»	133
3-3.2. <i>Metodo dei coefficienti indeterminati</i>	»	133
3-4. Splines cubiche	»	134

3-4.1. <i>Calcolo delle funzioni splines</i>	p.	135
3-4.2. <i>Metodo dei momenti</i>	»	135
3-5. Curve approssimanti	»	139
3-5.1. <i>Polinomi di Bernstein</i>	»	139
3-5.2. <i>Curve del Bezier</i>	»	141
3-5.3. <i>Osservazioni complementari</i>	»	142
3-6. B-splines	»	144
3-6.1. <i>Teoria dell'approssimazione delle B-splines</i>	»	144
3-6.2. <i>Definizioni</i>	»	145
3-6.3. <i>Lemma di Mansfield</i>	»	145
3-6.4. <i>Curve B-splines</i>	»	148
3-6.5. <i>Proprietà delle B-splines</i>	»	148
3-7. Parabolic blending	»	153
3-8. Rappresentazione di superfici	»	154
3-8.1. <i>Superficie assegnata mediante un insieme finito di punti</i>	»	154
3-9. Definizione generale di una superficie	»	155
3-10. Metodo di Lagrange	»	155
3-10.1. <i>Segmenti del Bezier</i>	»	156
3-10.2. <i>Superfici del Bezier</i>	»	157
3-11. Procedimento di Coons	»	158
3-12. Elementi triangolari	»	161
3-13. Osservazioni complementari	»	163
3-14. Confronto tra i metodi	»	163
4. TOLLERANZE	»	165
4-1. Posizione del problema; cenni sulla teoria degli errori	»	165
4-1.1. <i>Gli errori nelle misure</i>	»	166
4-2. La normazione	»	167
4-2.1. <i>Organismi preposti all'unificazione</i>	»	169
4-3. Sistemi di misura	»	171
4-4. Numeri di Renard	»	173
4-4.1. <i>Introduzione</i>	»	173
4-4.2. <i>Numeri normali</i>	»	174

4-5. Tolleranze	p.	179
4-5.1. <i>Sistema foro-base e sistema albero-base</i>	»	184
4-5.2. <i>Ampiezza del campo di tolleranza. Unità di tolleranza</i>	»	185
4-5.3. <i>Tolleranze di verifica</i>	»	187
4-5.4. <i>Calibri</i>	»	188
4-6. Relazione costo-tolleranza	»	189
4-7. Fondamenti del calcolo delle probabilità	»	191
4-7.1. <i>Algebra delle probabilità</i>	»	191
4-7.2. <i>Definizione di probabilità</i>	»	191
a) <i>Definizione classica (o di Laplace)</i>	»	191
b) <i>Definizione basata sulla concezione frequentista</i>	»	192
c) <i>Definizione basata sulla concezione soggettivistica</i>	»	192
4-7.3. <i>Concezione assiomatica</i>	»	193
4-8. Misura della probabilità e assiomi	»	195
4-8.1. <i>Variabile aleatoria</i>	»	195
4-8.2. <i>Leggi di probabilità</i>	»	198
4-8.3. <i>Determinazione dei parametri delle leggi di probabilità</i>	»	199
4-9. Istogrammi	»	200
4-9.1. <i>Parametri di una distribuzione</i>	»	201
a) <i>Indici di posizione</i>	»	201
b) <i>Indici di dispersione</i>	»	203
c) <i>Indice di asimmetria</i>	»	203
d) <i>Indice di curtosi</i>	»	203
4-10. Modelli notevoli	»	204
4-11. Distribuzione normale bivariata	»	209
4-12. Determinazione statistica delle tolleranze	»	212
4-13. Rappresentazione grafica	»	214
4-14. Metodo del Cavé	»	215
4-15. Tolleranze di forma e di posizione	»	220
4-15.1. <i>Principio del massimo materiale</i>	»	225
4-16. Serie e catene di tolleranze	»	227
4-17. Quotatura funzionale e quotatura di fabbricazione	»	228
4-18. Catene di tolleranze: studio statistico	»	230
4-19. Classificazione delle catene di tolleranze	»	233
4-19.1. <i>Vettore distanza lineare</i>	»	234
4-19.2. <i>Vettore distanza piano</i>	»	234

4-19.3. <i>Vettore distanza con direzione distribuita</i>	p.	235
4-20. Rugosità	»	237
4-21. Definizioni secondo la UNI 3963 (1978)	»	240
4-22. Il disegno in funzione dei processi di lavorazione	»	247
4-23. Fonderia	»	248
4-24. Lavorazioni plastiche	»	248
4-25. Lavorazione della lamiera	»	249
4-26. Lavorazione con asportazione di truciolo	»	250
5. MATERIALI	»	259
5-1. Ferro	»	259
5-1.1. <i>Forme allotropiche</i>	»	259
5-1.2. <i>Costituzione delle leghe ferro-carbonio</i>	»	260
5-1.3. <i>Diagramma ferro-carbonio</i>	»	260
a) <i>Punti critici</i>	»	260
5-1.4. <i>Ghise</i>	»	262
5-1.5. <i>Acciai</i>	»	265
a) <i>Effetti degli elementi di lega</i>	»	265
5-2. Materiali non ferrosi	»	268
5-2.1. <i>Rame e leghe di rame</i>	»	268
5-2.2. <i>Materie plastiche</i>	»	269
5-2.3. <i>Materiali compositi</i>	»	269
5-3. Trattamenti termici	»	272
5-4. Caratteristiche dei materiali	»	273
5-4.1. <i>Resistenza a fatica</i>	»	280
5-4.2. <i>Resistenza allo scorrimento viscoso</i>	»	281
5-4.3. <i>Resistenza all'usura</i>	»	282
5-4.4. <i>Caratteristiche tecnologiche</i>	»	282
5-4.5. <i>Corrosione</i>	»	282
6. COLLEGAMENTI MECCANICI	»	283
6-1. Generalità	»	283
6-2. Filettature	»	284
6-2.1. <i>Profilo triangolare</i>	»	286
6-2.2. <i>Filettature Withworth</i>	»	289

6-2.3. Filettature di collegamento non previste dalle UNI	p.	290
6-2.4. Filettature per viti di manovra	»	291
6-2.5. Filettature di manovra unificate	»	292
6-2.6. Filettature autobloccanti	»	294
6-2.7. Filettature per viti autofilettanti	»	295
6-2.8. Viti per legno	»	295
6-3. Calcolo della coppia elicoidale	»	296
6-3.1. Rendimento	»	296
6-4. Coppie cinematiche	»	296
6-5. Rendimento del piano inclinato	»	297
6-5.1. Rendimento della coppia vite-madrevite	»	299
6-6. Calcolo del momento di serraggio	»	300
6-7. Chiavi dinamometriche	»	301
6-8. Sollecitazioni sulle viti di giunzione	»	302
6-9. Sollecitazione sulle piastre	»	304
6-10. Sollecitazione da flessione	»	304
6-11. Carico sulle spire	»	305
6-12. Tipi di vite	»	306
6-13. Dado e testa della vite	»	307
6-14. Vite sollecitata a fatica	»	309
6-15. Dispositivi contro lo svitamento spontaneo	»	311
6-16. Chiavette-Linguette - Alberi scanalati	»	313
6-16.1. Chiavette - Chiavette di torsione	»	313
6-16.2. Analisi del funzionamento della chiavetta	»	314
6-16.3. Verifica della chiavetta	»	315
6-16.4. Chiavette tangenziali	»	316
6-16.5. Linguette	»	317
6-16.6. Linguette a disco	»	319
6-17. Alberi a profilo scanalato	»	319
6-17.1. Schema di calcolo	»	320
6-17.2. Profili scanalati ad evolvente	»	322
6-18. Chiavette trasversali	»	323
6-18.1. Le chiavette per la registrazione dei giochi dei cuscinetti	»	326

6-19. Spine	p.	326
6-20. Anelli compensatori	»	328
7. COLLEGAMENTI FISSI	»	330
7-1. Saldatura	»	330
7-1.1. Definizioni	»	330
7-2. Avvertenze per il disegno dei pezzi saldati	»	332
7-2.1. Difetti nelle saldature	»	333
7-3. Brasatura - Leghe brasanti	»	333
7-4. Chiodatura	»	335
7-4.1. Chiodi	»	335
7-4.2. Giunti - Disposizione dei chiodi	»	337
7-4.3. Alcuni criteri per il dimensionamento di un giunto chiodato	»	338
7-5. Ribattini o rivetti	»	339
7-6. Confronto tra chiodatura e saldatura	»	340
7-7. Incollaggi	»	340
8. MOLLE	»	342
8-1. Impieghi	»	342
8-2. Elementi caratteristici di una molla	»	343
8-2.1. Coefficiente di utilizzazione	»	344
8-3. Materiali	»	344
8-4. Classificazione	»	345
8-5. Molle di flessione	»	345
8-5.1. Molle a lamina	»	345
8-6. Molle a sezione triangolare	»	346
8-6.1. Particolari costruttivi	»	347
8-7. Molla a spirale piana	»	351
8-8. Molle di torsione	»	353
8-8.1. Barre di torsione	»	353
8-8.2. Molle elicoidali	»	355

8-8.3. Molle in serie e in parallelo	p.	358
8-9. Molle di compressione	»	359
8-10. Molle di gomma	»	359
8-10.1. Elementi caratteristici delle molle pneumatiche	»	360
9. TRASMISSIONI MECCANICHE	»	362
9-1. Giunti	»	362
9-2. Giunti rigidi	»	363
9-2.1. Giunto a dischi	»	363
9-2.2. Giunti a flange	»	365
9-2.3. Giunti a gusci	»	366
9-3. Giunti elastici	»	368
9-4. Tipi di giunti elastici	»	371
9-4.1. Giunti con organi flessibili	»	371
9-4.2. Giunti con molle metalliche	»	374
9-4.3. Giunti articolati	»	377
9-4.4. Giunto cardanico	»	378
9-4.5. Trasmissione del momento torcente	»	380
9-4.6. Calcolo delle sollecitazioni sulla crociera	»	380
9-5. Altri tipi di giunti	»	382
9-5.1. Giunti di dilatazione	»	383
9-6. Innesti	»	384
9-6.1. Innesti ad attrito	»	384
9-6.2. Innesto conico	»	384
9-6.3. Innesti a frizione piana	»	388
9-7. Transitorio d'innesto	»	390
9-8. Innesti automatici	»	392
9-8.1. Materiali di attrito	»	393
9-9. Giunti idraulici	»	393
9-9.1. Fondamenti della trattazione analitica	»	394
9-9.2. Convertitori di coppia	»	396
10. INGRANAGGI	»	397
10-1. Introduzione	»	397

10-2. Richiami. Traiettorie polari	p.	398
10-3. Coppia dentata cilindrica	»	400
10-3.1. Parametri caratteristici	»	400
10-4. Profili dei denti	»	402
10-4.1. Profili cicloidali	»	402
10-4.2. Profili cicloidali a punto	»	403
10-4.3. Dentatura a perno	»	403
10-5. Profili ad evolvente	»	404
10-5.1. Angolo di pressione	»	406
10-6. Determinazione dello spessore del dente	»	406
10-7. Strisciamento relativo dei profili	»	407
10-8. Numero minimo di denti	»	409
10-9. Dentature corrette	»	410
10-9.1. Dentatura ribassata (o Stub)	»	411
10-10. Calcolo di resistenza degli ingranaggi	»	412
10-10.1. Calcolo a rottura	»	413
10-11. Verifica ad usura	»	420
10-11.1. Premesse - Cenni sulla teoria di Hertz	»	420
a) Contatto sfera - sfera	»	421
b) Contatto sfera-piano	»	422
c) Contatto cilindro - cilindro	»	422
d) Contatto cilindro - piano	»	423
10-11.2. Pressione di rotolamento di Stribeck	»	424
10-11.3. Relazione tra pressione di rotolamento e durata	»	425
10-11.4. Schema di calcolo	»	426
10-12. Ingranaggi cilindrici elicoidali	»	429
10-12.1. Parametri caratteristici	»	429
10-12.2. Rettangolo dei contatti	»	430
10-12.3. Parametri normali	»	431
10-12.4. Proporzionamento delle ruote a denti elicoidali	»	432
10-12.5. Spinta sulle ruote cilindriche	»	433
10-12.6. Osservazioni	»	433
10-12.7. Dentature conformi	»	434
10-12.8. Ingranaggio sghembo elicoidale	»	435
10-12.9. Coppia vite - ruota	»	436
10-12.10. Determinazione delle superfici primitive	»	437
10-13. Ingranaggi conici	»	439
10-13.1. Premesse	»	439

10-13.2. <i>Evolvente sferica</i>	p.	440
10-13.3. <i>Approssimazione di Tredgold</i>	»	440
10-13.4. <i>Proporzionamento</i>	»	441
10-13.5. <i>Ruota piano-conica</i>	»	441
10-13.6. <i>Spinta prodotta dalle ruote coniche a denti diritti</i>	»	441
10-14. Ruote dentate coniche a denti obliqui	»	442
10-15. Ingranaggi frontali, ingranaggi ipoidi	»	444
10-16. Spinte prodotte sugli alberi da ruote dentate a denti obliqui	»	445
10-17. Ingranaggio iperboloidico	»	446
10-18. Cenni sulla costruzione delle ruote dentate	»	447
10-19. Taglio delle ruote dentate	»	448
10-20. Ruote di frizione	»	452
10-21. Trasmissioni con cinghia	»	453
10-22. Trasmissioni con catene	»	455
11. CUSCINETTI A STRISCIAMENTO E A ROTOLAMENTO	»	459
11-1. Cuscinetti a strisciamento	»	459
11-2. Tipi di cuscinetti	»	462
11-3. Materiali usati per i cuscinetti a strisciamento	»	465
11-4. Cuscinetti a rotolamento	»	465
11-5. Parametri caratteristici dei cuscinetti volventi	»	467
11-6. Criteri di scelta	»	469
11-7. Lubrificazione	»	471
<i>Note e riferimenti bibliografici</i>	»	477
<i>Indice analitico</i>	»	481

INTRODUZIONE

È difficile, se non impossibile, definire con rigore gli argomenti di pertinenza di una disciplina e il modo di trattare gli argomenti stessi.

Le difficoltà aumentano nel caso del Disegno tecnico, disciplina priva di antiche tradizioni, inserita nei programmi universitari nel 1960 quale materia ausiliaria della Costruzione di Macchine e della Meccanica applicata alle Macchine; dalla mancanza di indipendenza derivava l'assenza di una precisa fisionomia didattica.

La spinta interiore dei Docenti della disciplina verso forme culturalmente avanzate, prima ancora che l'avvento dei moderni strumenti di disegno, ha acquisito alla disciplina un'autonomia scientifica, e quindi didattica, che appare oggi consolidata e in linea con lo spirito di rinnovamento dei programmi universitari.

È opportuno precisare, però, che «Disegno meccanico» o «di macchine», non è sinonimo di «Disegno automatizzato» o Computer Graphics; in una concezione moderna, il Disegno può essere inteso come la «disciplina razionalizzante delle varie funzioni che orbitano intorno ad un progetto o un prodotto della Tecnica»; ne segue che il Disegno, senza sostituirsi ad alcuna delle discipline tradizionali, deve «colloquiare» con tutte quelle materie che contribuiscono alla definizione della forma e delle dimensioni di un oggetto meccanico e della relativa rappresentazione. Da qui, gli stretti legami del Disegno con la Costruzione delle macchine, la Tecnologia meccanica, la Geometria, la Statistica, l'Algebra, l'Informatica.

La selezione degli argomenti e il modo di trattarli si basano sui presupposti ora enunciati, maturati in anni di esperienze personali e di incontri con i cultori della disciplina.

I primi tre capitoli riguardano i metodi di rappresentazione. In armonia con le nuove tecniche di disegno, viene privilegiata la via analitica; i legami con la Geometria descrittiva, che resta in ogni caso il fondamento del Disegno, sono messi nella dovuta evidenza. È forse opportuno rilevare che l'apprendimento della procedura grafica, oltre che un elevatissimo interesse autonomo, rappresenta la base per il corretto impiego dell'elaboratore elettronico nei problemi di progetto e di disegno.

Nel primo capitolo sono illustrati i metodi di rappresentazione usati nel Disegno tecnico: proiezioni mongiane, assonometria, proiezione centrale, prospettiva. I principali problemi grafici sono affrontati con i metodi proposti dalla Geometria descrittiva; coerentemente con le finalità del testo, è riportata la risoluzione per via analitica del problema della