

LE COSTRUZIONI GEOMETRICHE



CAPITOLO 1

MATERIALI DA DISEGNO E CONVENZIONI GRAFICHE

- 1 Il supporto cartaceo: caratteristiche e formati
- 2 Gli strumenti per disegnare
- 3 Gli strumenti per tracciare
- 4 La squadratura del foglio
- 5 Tracciamenti e tipologie di linea
- 6 Le scale di rappresentazione

CAPITOLO 2

LINEE, ANGOLI E BISETTRICI

- 1 Tracciamento di linee parallele e perpendicolari con le squadre
- 2 Asse di un segmento
- 3 Perpendicolare a un segmento per un suo estremo
- 4 Perpendicolare a una retta r per un punto P non appartenente a essa
IN GEOMETRIA
- 5 Perpendicolare a una retta r per un punto P appartenente a essa
- 6 Parallela a una retta r alla distanza prefissata d
- 7 Parallela a una retta r passante per un punto P
- 8 Divisione di un segmento in n parti uguali
- 9 Costruzione della sezione aurea di un segmento
IN GEOMETRIA
- 10 Bisezione di un angolo generico
- 11 Bisezione di un angolo generico il cui vertice non è noto
- 12 Trisezione di un angolo retto
IN GEOMETRIA
- 13 Trisezione di un angolo piatto
- 14 Costruzione di un angolo uguale a quello dato

CAPITOLO 3

TRIANGOLI

- 2 1 Costruzione di un triangolo equilatero dato il lato
- 2 **IN GEOMETRIA**
- 3 2 Costruzione di un triangolo equilatero inscritto in una circonferenza data
- 5 3 Costruzione di un triangolo equilatero data l'altezza
- 8 4 Costruzione di un triangolo isoscele date la base e l'altezza
- 9 5 Costruzione di un triangolo isoscele dati la base e il lato obliquo
- 11 6 Costruzione di un triangolo rettangolo dati l'ipotenusa e un cateto
- 13 7 Costruzione di un triangolo rettangolo dati i cateti
- 13 8 Costruzione di un triangolo scaleno dati i lati



CAPITOLO 4

QUADRILATERI


- 14 1 Costruzione di un rettangolo date la base e l'altezza
- 15 **IN GEOMETRIA**
- 15 2 Costruzione di un rettangolo date la base e la diagonale
- 15 3 Costruzione di un quadrato dato il lato
- 15 4 Costruzione di un quadrato data la diagonale
- 16 5 Costruzione di un quadrato inscritto data la circonferenza
- 16 6 Costruzione di un rettangolo aureo a partire da un quadrato
- 16 7 Costruzione di un rombo dati un angolo e un lato
- 17 8 Costruzione di un rombo date le due diagonali
- 17 9 Costruzione di un trapezio rettangolo dati un angolo, la base e l'altezza
- 17 10 Costruzione di un trapezio isoscele date le due basi e l'altezza
- 18 11 Costruzione di un trapezio isoscele dati la base maggiore, un lato obliquo e l'angolo alla base
- 18 26

- 12** Costruzione di un trapezio scaleno
dati le basi, un lato e un angolo alla base 26

CAPITOLO 5 POLIGONI REGOLARI

- 1** Costruzione di un pentagono inscritto
data la circonferenza 27
 **IN GEOMETRIA** 27
- 2** Costruzione di un pentagono dato il lato 28
- 3** Costruzione di un esagono inscritto
data la circonferenza 28
- 4** Costruzione di un esagono inscritto dato il lato 28
 **IN GEOMETRIA** 29
- 5** Costruzione di un ottagono inscritto
data la circonferenza 29
- 6** Costruzione di un ottagono inscritto dato il lato 29
- 7** Costruzione di un poligono regolare
di n lati dato il lato 30
- 8** Costruzione di un poligono regolare
data la circonferenza circoscritta 30

CAPITOLO 6 CIRCONFERENZE, TANGENTI E RACCORDI




- 1** Costruzione di una retta tangente
a una circonferenza data per un punto P
appartenente a essa 31
 **IN GEOMETRIA** 31
- 2** Costruzione di una circonferenza tangente
a una retta data, passante per un punto A
non appartenente alla retta 32
- 3** Costruzione di due rette tangenti
a una circonferenza data per un punto P
non appartenente a essa 32
- 4** Costruzione di due rette tangenti
a due circonferenze di raggio diverso 32
- 5** Costruzione di due rette, tangenti
a due circonferenze di raggio diverso,
incidenti in un punto P appartenente
alla congiungente dei raggi 33
- 6** Costruzione di una circonferenza, tangente
a una circonferenza data, passante
per un punto P non appartenente a essa 33
- 7** Raccordo di due semirette perpendicolari
con un arco di circonferenza di raggio r 34
- 8** Raccordo di due rette t e s , formanti un angolo
generico con un arco di raggio r 34
- 9** Raccordo di due circonferenze aventi raggio

- diverso con un arco di raggio dato r 35
- 10** Raccordo di due semirette formanti
un angolo generico dato un punto P
di raccordo posto su una di esse 35
- 11** Raccordo di un arco di circonferenza
in un punto P appartenente a esso
con un arco di circonferenza passante
per il punto A esterno all'arco dato 36
- 12** Raccordo e suddivisione in parti uguali della
circonferenza 36

CAPITOLO 7 ARCHI

- 1** Linea d'imposta, luce, freccia 37
- 2** Costruzione di un arco a tutto sesto 38
- 3** Costruzione di un arco a sesto ribassato 38
- 4** Costruzione di un arco a sesto ribassato
semiellittico 39
- 5** Costruzione di un arco a sesto acuto equilatero 39
- 6** Costruzione di un arco a sesto acuto rialzato 40
- 7** Costruzione di un arco a sesto acuto compresso 40
- 8** Costruzione di un arco ribassato policentrico 41
- 9** Costruzione di un arco Tudor 42
- 10** Costruzione di un arco rampante 42
- 11** Costruzione di un arco inflesso 43
- 12** Costruzione di un arco trilobato 43

CAPITOLO 8 ELLISSE, OVALE, OVOLO E SPIRALE

- 1** Costruzione di un'ellisse assegnati i due assi:
metodo del giardiniere 44
- 2** Costruzione di un'ellisse assegnati i due assi:
metodo dei fasci proiettivi 45
 **IN GEOMETRIA** 45
- 3** Costruzione di un ovale dati gli assi 46
 **IN GEOMETRIA** 46
- 4** Costruzione di un ovale dato l'asse maggiore 46
- 5** Costruzione di un ovolo dato l'asse maggiore 47
- 6** Costruzione approssimata di un ovolo dato
l'asse maggiore 48
- 7** Costruzione di un ovolo dato l'asse minore 49
- 8** Costruzione della spirale di Archimede 49
- 9** Costruzione di una spirale con quarti
di circonferenza e a passo assegnato 50
 **IN GEOMETRIA** 50

CAPITOLO 9

LA GEOMETRIA NELL'ARCHITETTURA

- 1 Il triangolo nell'architettura
- 2 Il rettangolo e la sezione aurea nell'architettura
- 3 Il quadrato nell'architettura
- 4 Il pentagono nell'architettura

51
51
54
57

- 5 L'esagono nell'architettura 59
- 6 L'ottagono nell'architettura 61
- 7 Il cerchio nell'architettura 63
- 8 L'ellisse e l'ovale nell'architettura 67
- 9 La spirale e l'elica nell'architettura 69
- 10 Motivi geometrici, tassellature e decorazioni architettoniche 73

VERSO LE COMPETENZE

76

UNITÀ

2

LA GEOMETRIA DESCRITTIVA

PROIEZIONI ORTOGONALI E ASSONOMETRIE



Esercizi e verifiche

CAPITOLO 10

LE PROIEZIONI ORTOGONALI

- 1 Cos'è una proiezione 78
- 2 Cosa sono le proiezioni ortogonali 78
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 79
- 3 Proiezioni ortogonali di punti 80
- 4 Proiezioni ortogonali di segmenti 82
- 5 Proiezioni ortogonali di piani 83
- 6 Proiezione ortogonale di un rettangolo 84
- 7 Proiezione ortogonale di un esagono 85
- 8 Proiezione ortogonale di un pentagono 86
- 9 Proiezione ortogonale di un ottagono 87
- 10 Proiezione ortogonale di un esagono su un piano inclinato 88
- 11 Proiezione ortogonale di una circonferenza su un piano inclinato 89
- 12 Proiezione ortogonale di una figura piana appartenente a un piano generico 89
- 13 Proiezione ortogonale di un parallelepipedo 91
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 91
- 14 Proiezione ortogonale di un prisma a base esagonale 92
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 92
- 15 Proiezione ortogonale di un prisma a base pentagonale 93

- 16 Proiezione ortogonale di un prisma a base ottagonale 94
- 17 Proiezione ortogonale di un prisma inclinato rispetto a π_2 95
- 18 Proiezione ortogonale di un cono inclinato rispetto a π_1 e π_3 96
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 96
- 19 Proiezione ortogonale di un parallelepipedo con il piano ausiliario 97
- 20 Proiezione ortogonale di due solidi accostati 98
- 21 Proiezione ortogonale di un gruppo di solidi sovrapposti 99

CAPITOLO 11

LE SEZIONI E LE CONICHE

- 1 La sezione di un solido 100
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 101
 - ◆ **IN GEOMETRIA** 101
- 2 Sezione di una piramide a base esagonale con un piano orizzontale 101
- 3 Sezione di una piramide a base pentagonale con un piano verticale 102
- 4 Sezione di una piramide a base ottagonale con un piano inclinato 103

5 Sezione di una piramide a base quadrata con un piano inclinato poi ribaltato	104
6 Sezione di un prisma a base ottagonale con un piano inclinato	105
7 Piramide a base quadrata, ruotata, inclinata e sezionata	106
8 Le coniche	107
9 L'ellisse	107
10 La parabola	109
11 L'iperbole	110

CAPITOLO 12 COMPENETRAZIONI TRA SOLIDI

1 Le compenetrazioni tra solidi	111
2 Compenetrazione di un prisma a base pentagonale e un parallelepipedo	112
3 Compenetrazione di un prisma a base esagonale e una piramide a base quadrata	113
4 Compenetrazione di un cilindro e un parallelepipedo	114

5 Compenetrazione di un cono e un parallelepipedo	115
6 Compenetrazione di un cono e un prisma a base triangolare	116

CAPITOLO 13 LE ASSONOMETRIE

1 Le proiezioni assonometriche	117
2 Proiezioni assonometriche oblique	118
3 Assonometria monometrica di un prisma a base esagonale	120
4 Assonometria cavaliera speciale di un prisma a base pentagonale	121
5 Assonometria monometrica di una piramide sezionata	123
6 Proiezioni assonometriche ortogonali	123
7 Assonometria isometrica di un prisma a base ottagonale	124
8 Assonometria diretta di un cilindro	126

VERSO LE COMPETENZE

128

UNITÀ

3

LA GEOMETRIA DESCRITTIVA

PROSPETTIVA, OMBRE, DISEGNO DIGITALE



Esercizi e verifiche

CAPITOLO 14 LA PROSPETTIVA

1 La prospettiva lineare	130
2 Impostazione della prospettiva lineare	131
3 Prospettiva delle rette e dei punti	132
4 Posizione del punto di vista e inquadratura	133
5 Metodi di rappresentazione prospettica	136
6 La prospettiva centrale	138
7 Prospettiva centrale di una scacchiera	138
8 Prospettiva centrale di un pentagono	139

9 Prospettiva centrale di un ottagono	141
10 Prospettiva centrale di una circonferenza	142
11 La prospettiva a piano verticale e la misura delle altezze	143
12 Prospettiva centrale a piano verticale di un prisma a base ottagonale	144
13 Prospettiva centrale a piano verticale di un gruppo di solidi accostati	146
14 La prospettiva accidentale	147
15 Prospettive accidentali di un rettangolo	148
16 Prospettiva accidentale a piano verticale	

di un parallelepipedo	150
17 Prospettiva accidentale a piano verticale di un gruppo di solidi sovrapposti	150
18 La prospettiva a piano inclinato	151
19 Prospettiva a quadro inclinato di un prisma a base ottagonale	152
20 La prospettiva intuitiva	153

CAPITOLO 15 LE OMBRE

1 Fondamenti della teoria delle ombre	154
2 Le ombre in proiezione ortogonale	154
3 Ombre di punti e segmenti	155
4 Ombre di poligoni	156
5 Ombre del cerchio	158
6 Ombra del parallelepipedo e del prisma	159
7 Ombra del cono e del cilindro	160
8 Le ombre in proiezione assonometrica	161
9 Assonometria isometrica di un prisma a base ottagonale con ombre proprie e portate	162
10 Le ombre in proiezione prospettica	163
11 Prospettiva centrale a piano verticale di un gruppo di solidi accostati con ombre proprie e portate	163
	164

CAPITOLO 16

IL DISEGNO DIGITALE

1 Elementi raster e vettoriali	165
2 Il software per il disegno vettoriale	167
3 Progettare con il CAD	167
4 La veste grafica finale di un progetto	168
5 Il software Autodesk AutoCAD	169
6 Interfaccia grafica del software	170
7 Gestione delle viste, comandi di zoom	172
8 Puntatore e snap	175
9 Strumenti di base del disegno bidimensionale	178
10 Applicazione pratica degli strumenti bidimensionali	182
11 Strumenti di editing e trasformazione	185
12 Applicazione pratica degli strumenti di editing e trasformazione	193
13 I layer	197
14 Proprietà degli oggetti	199
15 I blocchi	200
16 Gestione quotature e testi	201
17 Spazio modello e Spazio carta	203
18 Cenni sulla modellazione solida	205
19 Applicazione pratica degli strumenti di modellazione solida	210
20 Principi base di texturizzazione e rendering	214

VERSO LE COMPETENZE

216

UNITÀ

4

ANALIZZARE L'ARCHITETTURA

DISEGNARE E LEGGERE L'ARCHITETTURA

CAPITOLO 17

DISEGNO E ARCHITETTURA

1 Il disegno a mano libera	218
2 Lo schizzo architettonico	218
3 Tecniche di rappresentazione: matite, inchiostri, pennarelli	219
4 Rappresentazione intuitiva di volumi nello spazio	220
	222

5 I disegni di progetto	223
6 Piante e planimetrie	224
7 Le sezioni	225
8 I prospetti	226
9 Le quotature	227
10 Assonometrie e prospettive nel disegno architettonico	228
11 Le ombre nel disegno architettonico	230

12 Il disegno computerizzato	230
13 Il rilevamento architettonico e la restituzione grafica	231
14 Tecniche di misurazione	233
15 Metodi di restituzione grafica	234

CAPITOLO 18 L'ANALISI GRAFICA DELL'ARCHITETTURA

1 Analizzare un'opera di architettura	237
--	-----

ANALISI

A La Basilica di Massenzio a Roma	239
B La Cattedrale di Reims in Francia	242
C Il Tempietto di San Pietro in Montorio di Bramante	249
D La Chiesa di Sant'Ivo alla Sapienza di Borromini	252
E Il Bauhaus a Dessau	255
F Villa Savoye di Le Corbusier	260
G La Casa del Fascio a Como di Terragni	267
H La Chiesa dell'Autostrada di Michelucci	271
I Il Guggenheim Museum di New York di Frank Lloyd Wright	274

VERSO LE COMPETENZE

278

UNITÀ

5

ANALIZZARE L'ARCHITETTURA

MATERIALI PER L'ARCHITETTURA



L'Arte di abitare

CAPITOLO 19 PROPRIETÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1 I materiali da costruzione	280
2 Le proprietà dei materiali da costruzione	282

CAPITOLO 20 I MATERIALI LAPIDEI

1 Impiego dei materiali lapidei nell'architettura	283
2 Tipi di materiali lapidei	285

CAPITOLO 21 LEGANTI, MALTE E CALCESTRUZZI

1 Cosa sono i leganti	290
2 La calce	291
3 Cementi naturali e artificiali	292
4 Il gesso	293

5 Malte e intonaci	294
6 Il calcestruzzo cementizio	295
7 Il calcestruzzo cementizio armato	298

CAPITOLO 22 ALTRI MATERIALI PER L'ARCHITETTURA

1 Il legno: natura e caratteristiche	299
2 Il legno: metodi di lavorazione e utilizzo	301
3 L'argilla: laterizi per murature	303
4 L'argilla: laterizi per pavimentazioni e coperture	306
5 L'argilla: terrecotte, maioliche e terraglie	308
6 Gli altri materiali ceramici	310
7 Il ferro, la ghisa e l'acciaio	312
8 Gli altri metalli e le loro leghe	315
9 Il vetro	318
10 Le materie plastiche	321
11 Nuovi materiali per l'architettura del futuro	323

TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA



CAPITOLO 23

IPOTESI DI CARICO E RESISTENZA DEI MATERIALI

- | | |
|--|-----|
| 1 Strutture e carichi | 326 |
| 2 Elasticità, deformazioni e rottura degli elementi strutturali | 327 |
| 3 Sollecitazioni delle strutture: compressione e trazione | 328 |
| ◆ IN FISICA | 328 |
| 4 Sollecitazioni delle strutture: flessione, carico di punta, taglio e torsione | 328 |
| ◆ IN FISICA | 330 |
| ◆ RIEPILOGANDO | 330 |

CAPITOLO 24

ELEMENTI DI FABBRICA E PRINCIPI COSTRUTTIVI

- | | |
|---|-----|
| 1 Le fondazioni | 331 |
| 2 Piedritti e pareti portanti | 332 |
| 3 Travi, solai e terrazze | 333 |
| 4 Tetti a falde e capriate | 335 |
| 5 Il principio costruttivo del trilito e del telaio | 337 |
| 6 Il principio costruttivo del triangolo di scarico, dello pseudoarco e della pseudocupola | 339 |
| 7 Gli effetti della "spinta" | 341 |
| ◆ IN FISICA | 342 |
| 8 Il principio costruttivo dell'arco | 342 |
| 9 Il principio costruttivo delle volte semplici | 347 |
| 10 Il principio costruttivo delle volte composte | 354 |
| 11 Strutture reticolari e cupole geodetiche | 356 |
| 12 Tensostrutture e strutture a guscio | 358 |

DAL DISEGNO AL PROGETTO

CAPITOLO 25

I PROCESSI DELLA PROGETTAZIONE

- | | |
|--|-----|
| 1 Il lavoro dell'architetto | 362 |
| 2 Le fasi della progettazione | 362 |
| 3 Il progetto preliminare | 364 |
| 4 Il progetto definitivo | 364 |
| 5 Il progetto esecutivo | 366 |
| 6 I principi della composizione | 367 |
| 7 Equilibrio tra forma e funzione | 370 |
| 8 Ideazione e resa grafica | 370 |
| | 374 |

- | | |
|----------------------------------|-----|
| 9 Ideazione di un oggetto | 377 |
|----------------------------------|-----|

CAPITOLO 26

ANALISI DELLE COMPONENTI

- | | |
|---|-----|
| 1 Distribuzione e funzionalità | 379 |
| 2 Le parti strutturali | 382 |
| 3 L'involucro e la copertura | 385 |
| 4 Gli accessori | 390 |
| 5 Lo spazio esterno | 392 |
| 6 Integrazione e interazione nello spazio urbano | 394 |

VERSO LE COMPETENZE

395