INDICE DEL VOLUME

SEZIONE 1

ESERCIZI E VERIFICHE

IL DISEGNO GEOMETRICO

CAPITOLO 1
MATERIALI DA DISEGNO E CONVENZIONI GRAFICHE 2

1 Il supporto cartaceo: caratteristiche e formati 2
2 Gli strumenti per disegnare 3
3 Gli strumenti per tracciare 5
4 La squadratura del foglio 8
5 Tracciamenti e tipologie di linea 9
6 Le scale di rappresentazione 11
7 Scale di proporzione e scale grafiche 13
8 Gli enti geometrici 14

CAPITOLO 2
DISEGNARE CON SKETCHUP 19

1 Introduzione a SketchUp 19
2 L'interfaccia di SketchUp 20
3 Strumenti di base per il disegno 22
4 Elementi di modellazione solida 24

CAPITOLO 3
LINEE, ANGOLI E BISETTRICI 27

1 Tracciamento di linee parallele e perpendicolari con le squadre 27
2 Asse di un segmento 28
3 Perpendicolare a un segmento per un suo estremo 28
4 Perpendicolare a una retta r per un punto P non appartenente a essa 28
◆ IN GEOMETRIA 29
5 Perpendicolare a una retta r per un punto P appartenente a essa 29
6 Parallela a una retta r alla distanza prefissata d 29
7 Parallela a una retta r passante per un punto P 29
8 Divisione di un segmento in n parti uguali 30
9 Costruzione della sezione aurea di un segmento 30
◆ IN GEOMETRIA 30
10 Bisezione di un angolo generico 30
11 Bisezione di un angolo generico il cui vertice non è noto 31
12 Trisezione di un angolo retto 31
◆ IN GEOMETRIA 31
13 Trisezione di un angolo piatto 32
14 Costruzione di un angolo uguale a quello dato 32

CAPITOLO 4
TRIANGOLI 33

1 Costruzione di un triangolo equilatero dato il lato 33
◆ IN GEOMETRIA 33
2 Costruzione di un triangolo equilatero inscritto in una circonferenza data 34
3 Costruzione di un triangolo equilatero data l'altezza 34
4 Costruzione di un triangolo isoscele date la base e l'altezza 34
5 Costruzione di un triangolo isoscele dati la base e il lato obliquo 35
6 Costruzione di un triangolo rettangolo dati l'ipotenusa e un cateto 35
7 Costruzione di un triangolo rettangolo dati i cateti 35
8 Costruzione di un triangolo scaleno dati i lati 35
◆ IN ARCHITETTURA Il triangolo 36

CAPITOLO 5
QUADRILATERI 38

1 Costruzione di un rettangolo date la base e l'altezza 38
◆ IN GEOMETRIA 38
2 Costruzione di un rettangolo date la base e la diagonale 39
◆ IN ARCHITETTURA Il rettangolo e la sezione aurea 39

3 Costruzione di un quadrato dato il lato 41
4 Costruzione di un quadrato data la diagonale 41
5 Costruzione di un quadrato inscritto data la circonferenza 41
6 Costruzione di un rettangolo aureo a partire da un quadrato 42
IN ARCHITETTURA Il quadrato 42
7 Costruzione di un rombo dati un angolo e un lato 45
8 Costruzione di un rombo date le due diagonali 45
9 Costruzione di un trapezio rettangolo dati un angolo, la base e l'altezza 46
10 Costruzione di un trapezio isoscele date le due basi e l'altezza 46
11 Costruzione di un trapezio isoscele dati la base maggiore, un lato obliquo e l'angolo alla base 47
12 Costruzione di un trapezio scaleno dati le basi, un lato e un angolo alla base 47

CAPITOLO 6
POLIGONI REGOLARI 48

1 Costruzione di un pentagono inscritto data la circonferenza 48
IN GEOMETRIA 48
2 Costruzione di un pentagono dato il lato TUTORIAL 49
IN ARCHITETTURA Il pentagono 49
3 Costruzione di un esagono inscritto data la circonferenza 51
IN GEOMETRIA 51
4 Costruzione di un esagono inscritto dato il lato 51
IN ARCHITETTURA L'esagono 52
5 Costruzione di un ottagono inscritto data la circonferenza 53
IN GEOMETRIA 53
6 Costruzione di un ottagono inscritto dato il lato 53
IN ARCHITETTURA L'ottagono 54
7 Costruzione di un ettagono inscritto dato il lato 56
8 Costruzione di un ettagono inscritto data la circonferenza 56
IN GEOMETRIA 56
9 Costruzione di un ennagono inscritto dato il lato 57
10 Costruzione di un ennagono inscritto data la circonferenza 57
IN GEOMETRIA 57
11 Costruzione di un decagono inscritto dato il lato 58
12 Costruzione di un decagono inscritto data la circonferenza 58
IN GEOMETRIA 58
13 Costruzione di un dodecagono inscritto dato il lato 59
14 Costruzione di un dodecagono inscritto data la circonferenza 59
IN GEOMETRIA 59
15 Costruzione di un poligono regolare di n lati dato il lato 60
16 Costruzione di un poligono regolare data la circonferenza 60
17 Moduli e tassellazioni 61
IN ARCHITETTURA Motivi geometrici, tassellature e decorazioni 65

CAPITOLO 7
CIRCONFERENZE, TANGENTI E RACCORDI 68

1 Costruzione di una retta tangente a una circonferenza data per un punto P appartenente a essa 68
IN GEOMETRIA 68
2 Costruzione di una circonferenza tangente a una retta data, passante per un punto A non appartenente alla retta 69
3 Costruzione di due rette tangenti a una circonferenza data per un punto P non appartenente a essa 69
4 Costruzione di due rette tangenti a due circonferenze di raggio diverso 69
5 Costruzione di due rette, tangenti a due circonferenze di raggio diverso, incidenti in un punto P appartenente alla congiungente dei raggi 70
6 Costruzione di una circonferenza, tangente a una circonferenza data, passante per un punto P non appartenente a essa 70
7 Raccordo di due semirette perpendicolari con un arco di circonferenza di raggio r 71
8 Raccordo di due rette t e s, formanti un angolo generico con un arco di raggio r 71
9 Raccordo di due circonferenze aventi raggio diverso con un arco di raggio dato r 72
10 Raccordo di due semirette formanti un angolo generico dato un punto P di raccordo posto su una di esse 72
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 73
12 Raccordo e suddivisione in parti uguali della circonferenza 73
IN ARCHITETTURA Il cerchio 74

CAPITOLO 8
ARCHI 78

1 Linea d'imposta, luce, freccia 78
2 Costruzione di un arco a tutto sesto 79
3 Costruzione di un arco a sesto ribassato 79
4 Costruzione di un arco a sesto ribassato semiellittico 80
5 Costruzione di un arco a sesto acuto equilatero 80
6 Costruzione di un arco a sesto acuto rialzato 81
7 Costruzione di un arco a sesto acuto compresso 81
8 Costruzione di un arco ribassato policentrico 82
9 Costruzione di un arco Tudor 83
10 Costruzione di un arco rampante 83
11 Costruzione di un arco inflesso 84
12 Costruzione di un arco trilobato 84

CAPITOLO 9
ELLISSE, OVALE, OVOLO E SPIRALE 85

1 Costruzione di un'ellisse assegnati i due assi: metodo del giardiniere 85
2 Costruzione di un'ellisse assegnati i due assi: metodo dei fasci proiettivi 86
IN GEOMETRIA 86
3 Costruzione di un ovale dati gli assi 87
IN GEOMETRIA 87
4 Costruzione di un ovale dato l'asse maggiore 87
5 Costruzione di un ovolo dato l'asse maggiore 88
6 Costruzione approssimata di un ovolo dato l'asse maggiore 89
7 Costruzione di un ovolo dato l'asse minore 90
IN ARCHITETTURA L'ellisse e l'ovale 90
8 Costruzione della spirale di Archimede 92
9 Costruzione di una spirale con quarti di circonferenza e a passo assegnato 93
IN GEOMETRIA 93
IN ARCHITETTURA La spirale e l'elica 94

CAPITOLO 10
SVILUPPO DEI SOLIDI 98

1 Dal piano al volume 98
2 I poliedri regolari 99
3 L'esaedro regolare 100
4 Il tetraedro regolare 101
5 L'ottaedro regolare 101
6 Il dodecaedro regolare 102
7 L'icosaedro regolare 102
8 Il parallelepipedo rettangolo 103
9 Il prisma esagonale retto 103
10 La piramide regolare retta a base quadrata 104
11 La piramide regolare retta a base esagonale 105
12 Il cono retto 106
13 Il cilindro retto 106
14 La sfera 107

1 LABORATORIO PER LE COMPETENZE, LA CITTADINANZA E L'ORIENTAMENTO

1 Disegniamo insieme usando le squadre 110
2 Disegniamo insieme due poligoni regolari con le squadre 112
3 Disegniamo insieme un ottagono da un quadrato 114
4 Disegniamo insieme un cartello stradale EDUCAZIONE CIVICA 116
LA SEGNALETICA STRADALE 116
5 Disegniamo insieme il cartello stradale di una rotatoria EDUCAZIONE CIVICA 117
LA MOBILITÀ SOSTENIBILE 117
6 Disegniamo insieme un incrocio stradale con le precedenze EDUCAZIONE CIVICA 118
7 Disegniamo insieme un logo 119
8 Disegniamo insieme il glifo dell'Euro 120
9 Disegniamo insieme le scanalature della sezione di una colonna greca dorica EDUCAZIONE CIVICA 121

10 Disegniamo insieme la rastremazione di una colonna greca dorica EDUCAZIONE CIVICA 122
11 Disegniamo insieme alcune modanature del tempio greco EDUCAZIONE CIVICA 123
12 Disegniamo insieme la voluta del capitello ionico EDUCAZIONE CIVICA 124
13 Disegniamo insieme una spirale aurea logaritmica 126
14 Disegniamo insieme le "curve celebri" 127
15 Disegniamo insieme una decorazione pavimentale romana EDUCAZIONE CIVICA 129
16 Disegniamo insieme un intreccio geometrico a foglie 130
17 Disegniamo insieme un elemento decorativo a simmetria radiale ottenuto con archi di circonferenze 131
18 Disegniamo insieme alcune strutture modulari 132
19 Disegniamo insieme alcuni poligoni stellati 134
20 Realizziamo una tassellazione bidimensionale e tridimensionale 136
21 Disegniamo insieme due costruzioni geometriche decorative medievali EDUCAZIONE CIVICA 137
22 Disegniamo insieme un rosone medievale EDUCAZIONE CIVICA 140
23 Disegniamo insieme una maniglia 142
24 Disegniamo insieme il coronamento di un cancello 144
25 Disegniamo insieme con SketchUp il tempietto di San Pietro in Montorio di Donato Bramante EDUCAZIONE CIVICA 146
26 ESERCITAZIONI GUARDA E DISEGNA EDUCAZIONE CIVICA 152
27 ESERCITAZIONI GUARDA E RICERCA EDUCAZIONE CIVICA 156
28 ESERCITAZIONI DISEGNA TU 158

SEZIONE 2

ESERCIZI E VERIFICHE

LE PROIEZIONI CILINDRICHE (PROIEZIONI ORTOGONALI E ASSONOMETRIE)

CAPITOLO 11 LE PROIEZIONI ORTOGONALI 160

1 Cos'è una proiezione 160
2 Cosa sono le proiezioni ortogonali 160
IN GEOMETRIA 161
3 Proiezioni ortogonali di punti 162
4 Proiezioni ortogonali di segmenti 164
5 Proiezioni ortogonali di piani 165
6 Proiezione ortogonale di un rettangolo 166
7 Proiezione ortogonale di un esagono 167
8 Proiezione ortogonale di un pentagono TUTORIAL 168
9 Proiezione ortogonale di un ottagono 169
10 Proiezione ortogonale di un esagono su un piano inclinato 170
11 Proiezione ortogonale di una circonferenza su un piano inclinato 171
12 Proiezione ortogonale di una figura piana appartenente a un piano generico 171
13 Proiezione ortogonale di un parallelepipedo 173
IN GEOMETRIA 173
14 Proiezione ortogonale di un prisma a base esagonale 174
IN GEOMETRIA 174
15 Proiezione ortogonale di un prisma a base pentagonale 175
16 Proiezione ortogonale di un prisma a base ottagonale TUTORIAL 176
17 Proiezione ortogonale di un prisma inclinato rispetto a π_2 TUTORIAL 177

18 Proiezione ortogonale di un cono inclinato rispetto a π_1 e π_3 178

IN GEOMETRIA 178

19 Proiezione ortogonale di un parallelepipedo con il piano ausiliario TUTORIAL 179

20 Proiezione ortogonale di due solidi accostati 180

21 Proiezione ortogonale di un gruppo di solidi sovrapposti 181

CAPITOLO 12
LE SEZIONI E LE CONICHE 182

1 La sezione di un solido 182

IN GEOMETRIA 183

IN GEOMETRIA 183

2 Sezione di una piramide a base esagonale con un piano orizzontale 183

3 Sezione di una piramide a base pentagonale con un piano verticale 184

4 Sezione di una piramide a base ottagonale con un piano inclinato TUTORIAL 185

5 Sezione di una piramide a base quadrata con un piano inclinato poi ribaltato 186

6 Sezione di un prisma a base ottagonale con un piano inclinato 187

7 Piramide a base quadrata, ruotata, inclinata e sezionata 188

8 Le coniche 189

9 L'ellisse TUTORIAL 189

10 La parabola 191

11 L'iperbole 192

CAPITOLO 13
COMPENETRAZIONI TRA SOLIDI 193

1 Le compenetrazioni tra solidi 193

2 Compenetrazione di un prisma a base pentagonale e un parallelepipedo TUTORIAL 194

3 Compenetrazione di un prisma a base esagonale e una piramide a base quadrata 195

4 Compenetrazione di un cilindro e un parallelepipedo 196

5 Compenetrazione di un cono e un parallelepipedo 197

6 Compenetrazione di un cono e un prisma a base triangolare 198

CAPITOLO 14
LE PROIEZIONI ASSONOMETRICHE 199

1 Le proiezioni assonometriche 199

2 Proiezioni assonometriche oblique 200

3 Assonometria monometrica di un prisma a base esagonale 202

4 Assonometria cavaliera speciale di un prisma a base pentagonale 203

5 Assonometria monometrica di una piramide sezionata TUTORIAL 205

6 Proiezioni assonometriche ortogonali 205

7 Assonometria isometrica di un prisma a base ottagonale TUTORIAL 206

8 Assonometria diretta di un cilindro 208

2
LABORATORIO PER LE COMPETENZE, LA CITTADINANZA E L'ORIENTAMENTO

1 Disegniamo la proiezione ortogonale di un cerchio parallelo al piano π_1 212

2 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un triangolo equilatero parallelo al piano π_2 212

3 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un quadrato parallelo a π_3 e ruotato rispetto a π_1 e π_2 213

4 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un pentagono parallelo a π_1 e ruotato rispetto a π_2 e π_3 213

5 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un esagono parallelo a π_2 e ruotato rispetto a π_1 e π_3 214

6 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un pentagono su un piano inclinato rispetto a π_1 214

7 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un ottagono su un piano inclinato rispetto a π_2 215

8 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di due parallelepipedi affiancati con le facce parallele ai piani di proiezione 215

9 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di una piramide con la base pentagonale inclinata di 40° rispetto a π_1 216

10 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale con il piano ausiliario di una piramide a base quadrata appoggiata a π_1 su uno spigolo 217
11 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un cono appoggiato a un prisma a base esagonale 218
12 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di un parallelepipedo e un prisma a base pentagonale accostati con un cilindro sovrapposto 219
13 Disegniamo insieme la proiezione ortogonale di una sedia 220
14 Disegniamo insieme la vera grandezza della sezione di un prisma a base ottagonale 222
15 Disegniamo insieme la vera grandezza della sezione di un cilindro 223
16 Disegniamo insieme la sezione di una piramide a base esagonale con un piano generico 224
17 Disegniamo insieme la sezione di una volta a crociera EDUCAZIONE CIVICA 225
18 Disegniamo insieme la compenetrazione di due cubi, di cui uno ruotato e uno inclinato 227
19 Disegniamo insieme una parete attrezzata secondo moduli componibili 228
20 Disegniamo insieme l'assonometria monometrica di tre parallelepipedi affiancati 230
21 Disegniamo insieme l'assonometria isometrica di un gruppo di solidi sovrapposti 231
22 Disegniamo insieme l'esploso in assonometria monometrica di un tavolo 232
23 Disegniamo insieme un oggetto di design in proiezione assonometrica monometrica 235
24 Disegniamo insieme con SketchUp le strutture a volta EDUCAZIONE CIVICA 237
25 ESERCITAZIONI DISEGNA TU 241

SEZIONE **3**

L'ARTE DI ABITARE

LEGGERE L'ARCHITETTURA

CAPITOLO **15**
ARCHITETTURA BENE COMUNE: MONDO ANTICO E MEDIOEVO 244

1 I monumenti 244
2 L'architettura classica 244
3 Le proporzioni nell'architettura classica 246
4 La simmetria nell'architettura classica 247
5 L'architettura medievale 247
6 L'architettura romanica 248
7 La nudità della materia 249
8 L'architettura gotica 249
9 Architettura di luce 250
10 Le proporzioni nell'architettura medievale 250
11 Il ritmo visivo in architettura 251
12 L'architettura come bene culturale 251
13 L'archeologia 252
14 Il restauro 252
15 L'anastilosi 252
16 L'architettura in guerra 253
Il mestiere dello storico dell'arte e dell'architettura 254

CAPITOLO **16**
LEGGERE L'ARCHITETTURA ANTICA E MEDIEVALE 255

1 Rappresentare l'architettura: piante, sezioni e prospetti 255
2 Visioni tridimensionali dell'architettura 256
3 Analizzare un'opera di architettura 256

ANALISI
A Il Partenone VIDEOANALISI 258
B Il Colosseo VIDEOANALISI 262
C Il Duomo di Modena VIDEOANALISI 266
D La Cattedrale di Reims in Francia VIDEOANALISI 269
E Analisi online 276

3 LABORATORIO PER LE COMPETENZE, LA CITTADINANZA E L'ORIENTAMENTO

1 ESERCITAZIONI Leggiamo insieme… EDUCAZIONE CIVICA 278

2 ESERCITAZIONI Leggi tu… EDUCAZIONE CIVICA 284

3 ESERCITAZIONI Confronta EDUCAZIONE CIVICA 288

SEZIONE 4

LA TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

CAPITOLO 17
IPOTESI DI CARICO E RESISTENZA DEI MATERIALI 290

1 Strutture e carichi 290

2 Elasticità, deformazioni e rottura degli elementi strutturali 291

3 Sollecitazioni delle strutture: compressione e trazione 292

IN FISICA 292

4 Sollecitazioni delle strutture: flessione, carico di punta, taglio e torsione 292

IN FISICA 294

RIEPILOGANDO 294

CAPITOLO 18
ELEMENTI DI FABBRICA E PRINCIPI COSTRUTTIVI 295

1 Le fondazioni 295

2 Piedritti e pareti portanti 296

3 Travi, solai e terrazze 297

4 Tetti a falde e capriate 299

5 Il principio costruttivo del trilite e del telaio 301

6 Il principio costruttivo del triangolo di scarico, dello pseudoarco e della pseudocupola 303

7 Gli effetti della "spinta" 305

IN FISICA 306

8 Il principio costruttivo dell'arco 306

9 Il principio costruttivo delle volte semplici 311

10 Il principio costruttivo delle volte composte 318

11 Strutture reticolari e cupole geodetiche 320

12 Tensostrutture e strutture a guscio 322

Il mestiere dell'ingegnere 325