

Indice

SEZIONE A

Lo studio delle figure piane

A1 Angoli e funzioni goniometriche

- 1 Definizioni di angolo 1
- 2 Misura degli angoli 2
- 3 Funzioni goniometriche seno e coseno 4
- 4 Funzioni goniometriche tangente e cotangente 7
- 5 Valori delle funzioni goniometriche per angoli di uso frequente 9
- 6 Valori delle funzioni goniometriche 11
- 7 Grafici delle funzioni goniometriche 11
- 8 Relazioni tra le funzioni goniometriche di uno stesso angolo 13
- 9 Relazioni tra le funzioni goniometriche di angoli associati 15
- 10 Funzioni inverse 17
- 11 Risoluzione dei triangoli rettangoli 21
- 12 Formule goniometriche 25

Per collegare i concetti 27

Per ripassare 28

COMPETENZA DIGITALE • **EXCEL** Calcolo e rappresentazione grafica delle funzioni seno e coseno 32

AUTOVALUTAZIONE 38

A2 Risoluzione dei triangoli e dei poligoni

- 1 Relazioni tra lati e angoli di un triangolo qualunque (scaleno) 49
- 2 Criteri per risolvere i triangoli qualunque 53
- 3 Area dei triangoli 57
- 4 Cerchi notevoli dei triangoli 60
- 5 Assi, altezze, mediane e bisettrici 63
- 6 I poligoni 63
- 7 I trapezi 66
- 8 I quadrilateri 68
- 9 I poligoni irregolari 75
- 10 Area dei poligoni 76
- 11 Problema della distanza inaccessibile 76

Per collegare i concetti 78

Per ripassare 79

COMPETENZA DIGITALE • **AutoCAD** Risoluzione di un triangolo assegnati i tre lati 82

AUTOVALUTAZIONE 89

A3 Le coordinate cartesiane e polari

- 1 La definizione dei punti nel piano 102
- 2 Trasformazione di coordinate 103
- 3 Angolo di direzione di un segmento 106
- 4 Coordinate cartesiane parziali e totali 107
- 5 Distanza tra due punti di coordinate cartesiane note 109
- 6 Risoluzione dei poligoni assegnati a mezzo delle coordinate cartesiane dei vertici 111
- 7 Risoluzione di una spezzata piana aperta 114
- 8 Area dei poligoni con le coordinate cartesiane dei vertici 119
- 9 Spostamento nel piano di un sistema di coordinate cartesiane 121

Per collegare i concetti 125

Per ripassare 126

COMPETENZA DIGITALE • **EXCEL** Punto di intersezione di due segmenti 129

AUTOVALUTAZIONE 132

TOPOGRAPHY IN ENGLISH Angles 141

SEZIONE B

Ambito operativo

- 1 Premessa 144
- 2 Sistemi di riferimento usati in topografia 147
- 3 Corrispondenza tra terreno e piano di rappresentazione (carta) 151
- 4 Ipotesi storiche sulla forma e sulle dimensioni della Terra 153
- 5 Il campo gravitazionale terrestre 155
- 6 Il geode 157
- 7 Gli ellipsoidi di rotazione (biassiali) 160
- 8 Il campo sferico 167
- 9 Il campo topografico 170

Per collegare i concetti 174

Per ripassare 175

AUTOVALUTAZIONE 180

TOPOGRAPHY IN ENGLISH Geodesy - Introduction 185

SEZIONE
C**Dispositivi topografici elementari****C1 Richiami di ottica geometrica**

- 1 La riflessione 188
 - 2 La rifrazione 189
 - 3 Le lenti sferiche 193
 - 4 Sistemi di lenti 200
 - 5 Le aberrazioni 202
- Per collegare i concetti** 206
Per ripassare 207
AUTOVALUTAZIONE 210

C2 Segnali e mire

- 1 La materializzazione dei punti 216
 - 2 I segnali permanenti 219
 - 3 I segnali provvisori 223
 - 4 Le mire 227
 - 5 Dimensione trasversale delle paline 232
 - 6 Monografie dei segnali 233
- Per collegare i concetti** 235
Per ripassare 236
AUTOVALUTAZIONE 238

C3 Strumenti e dispositivi semplici

- 1 Introduzione 241
 - 2 Il filo a piombo 241
 - 3 La diottra 241
 - 4 Gli squadri 242
 - 5 La livella sferica 247
 - 6 La livella torica 248
 - 7 I microscopi di lettura 253
- Per collegare i concetti** 256
Per ripassare 257
AUTOVALUTAZIONE 260

C4 Il cannocchiale collimatore

- 1 L'apparato collimatore 264
 - 2 L'occhio umano e la visione naturale 265
 - 3 Il cannocchiale 268
 - 4 Effetto pratico del cannocchiale 274
 - 5 Obiettivi e oculari nei cannocchiali 275
 - 6 La collimazione assistita da camera digitale 276
- Per collegare i concetti** 277
Per ripassare 278
AUTOVALUTAZIONE 280
TOPOGRAPHY IN ENGLISH *Signaling of points* 284

SEZIONE
D**Misure topografiche tradizionali****D1 Misura degli angoli**

- 1 La misura degli angoli sulla carta 286
 - 2 La misura degli angoli sul terreno 287
 - 3 Evoluzione e classificazione dei teodoliti 289
 - 4 Le parti e gli assi dei teodoliti ottici 293
 - 5 Le condizioni di buon funzionamento del teodolite ottico 302
 - 6 Messa in stazione (setup) del teodolite 307
 - 7 Letture al cerchio orizzontale 307
 - 8 Letture al cerchio verticale 313
 - 9 Esempi di teodoliti ottici 318
- Per collegare i concetti** 320
Per ripassare 321
AUTOVALUTAZIONE 326

D2 Misura diretta e indiretta delle distanze

- 1 Misure dirette e indirette 334
 - 2 Distanza topografica 335
 - 3 Tecniche di misura delle distanze 337
 - 4 Misura diretta delle distanze 338
 - 5 Longimetri a ultrasuoni e laser 343
 - 6 Misura indiretta delle distanze 345
 - 7 Metodi per la misura indiretta delle distanze 346
 - 8 Controllo della misura e tolleranza 350
- Per collegare i concetti** 352
Per ripassare 353
COMPETENZA DIGITALE • POWER POINT *La misura indiretta delle distanze* 356
AUTOVALUTAZIONE 361

D3 Errori di misura

- 1 Tipologie di errori 370
- 2 Valore più attendibile di una grandezza da una serie di misure dirette omogenee 373
- 3 Parametri di una serie di misure dirette e omogenee 374
- 4 Dispersione della frequenza degli scarti 378
- 5 Parametri di una serie di misure dirette e non omogenee 380

Per collegare i concetti 384

Per ripassare 385

AUTOVALUTAZIONE 387

TOPOGRAPHY IN ENGLISH *Theodolite* 392

SEZIONE E

Soluzioni operative

E1 I particolari del territorio

- 1 Contesto 394
- 2 Il sopralluogo, l'eidotipo e i registri 396
- 3 Relazione tra scala e numero dei particolari da rilevare 397
- 4 Rilievo dei particolari per allineamenti (misura di sole distanze) 398
- 5 Rilievo dei particolari topografici per irradiazione 403
- 6 Riflessioni conclusive 406

Per collegare i concetti 407

Per ripassare 408

AUTOVALUTAZIONE 410

E2 Il tracciamento degli edifici

- 1 Operazioni preliminari al tracciamento delle fondazioni dei fabbricati 417
- 2 Tracciamento degli allineamenti di riferimento 418
- 3 Riporto dei muri sulle modine 419
- 4 Controllo e verifica del tracciamento 421

Per collegare i concetti 424

Per ripassare 425

AUTOVALUTAZIONE 427

TOPOGRAPHY IN ENGLISH *How to carry out the internal survey of a building* 429

SEZIONE F

Il disegno del territorio

F1 Tecniche di rappresentazione

- 1 Introduzione 431
- 2 Le scale di rappresentazione 434
- 3 Le approssimazioni del disegno 437
- 4 Il disegno dei particolari topografici 438
- 5 La rappresentazione completa del terreno come oggetto 3D 447
- 6 Segni e simboli convenzionali 452
- 7 Simboli e segni convenzionali nelle mappe catastali 452

Per collegare i concetti 458

Per ripassare 459

AUTOVALUTAZIONE 461

F2 AutoCAD: rilievo di un breve tratto di strada per allineamenti e squadri

- 1 Preparazione del foglio 463
- 2 Tracciamento dell'allineamento base e definizione di un sistema di riferimento utente 464
- 3 Definizione di un sistema di coordinate utente (UCS) 465
- 4 Tracciamento dei cigli della strada 466
- 5 Rifinitura del disegno 467

AUTOVALUTAZIONE 469

TOPOGRAPHY IN ENGLISH *Land surveying* 473

Indice degli argomenti

- aberrazioni
 - sferica, 203
 - cromatica, 204
 - distorsioni, 205
- adattamento del cannocchiale
 - alla distanza, 272
 - alla vista, 272
- ambiti operativi semplificati
 - campo sferico, 167
 - eccesso sferico, 169
 - raggio sfera locale, 167
 - campo topografico, 170
 - errore di sfericità, 172
- angoli
 - orientati, 1
 - conversioni, 3
 - orizzontali, 287
 - verticali, 288
 - di direzione, 106
 - associati, 15
 - parallattico, 345
- area di figure piane
 - dei triangoli, 57
 - dei quadrilateri, 76
 - dei poligoni, 76
 - formula di Gauss, 120
 - formula di camminamento, 120
- assi del teodolite, 301
- Bessel (regola), 310
- cannocchiale
 - apparato collimatore, 264
 - effetto, 274
 - lente collettiva, 269
 - obiettivo, 275
 - oculare, 275
 - reticolo, 270
 - fasi della collimazione, 274
 - ingrandimento normale, 271
 - cerchi del triangolo
 - circoscritto, 60
 - inscritto, 60
 - ex-inscritti, 61
 - compensatore zenitale, 318
- condizioni del teodolite
 - condizioni intrinseche, 302
 - – eccentricità dell'alidada, 304
 - – eccentricità del cannocchiale, 304
 - – errori di graduazione, 304
 - condizioni di rettifica, 305
 - – verticalità asse primario, 305
 - – orizzontalità asse secondario, 305
 - – ortogonalità assi secondario e di mira, 305
- coordinate
 - cartesiane, 102
 - polari, 102
 - conversioni, 104
 - parziali, 107
 - totali, 107
 - geocentriche, 149
 - locali, 151
 - cartografiche, 150
 - geografiche, 148, 158
 - – latitudine, 148, 158
 - – longitudine, 148
 - costante distanziometrica, 347
 - diottra, 242
 - direzione fissa (orientamento), distanza
 - distanza topografica, 335
 - distanza orizzontale, 336
 - distanza inclinata, 335
 - distanza tra due punti, 109
 - misura diretta, 338
 - misura indiretta, 345
 - distanza inaccessibile, 77
 - eidotipo (schizzo), 397
 - ellissoide
 - geocentrico, 160
 - locale, 165
 - eccentricità, 161
 - schiacciamento, 161
 - errore di graficismo, errore di indice (zenitale), 315
 - errore medio dell'unità di peso, 382
 - errore medio della media, 377
 - errori di misura
 - assoluto, 370
 - relativo, 371
 - natura e tipologia, 372
 - fenomeni ottici elementari
 - riflessione, 188
 - rifrazione, 189
 - – angolo limite, 191
 - – rifrazione atmosferica, 190
 - fili distanziometrici, 347
 - filo a piombo, 241
 - formule trigonometriche, 26
 - funzione goniometriche
 - seno, 5
 - coseno, 5
 - tangente, 7
 - cotangente, 7
 - funzioni inverse
 - arcocoseno, 19
 - arcoseno, 19
 - arcotangente, 20
 - geoide, 157
 - groma, 243
 - ingrandimenti delle lenti,
 - lineare, 199
 - angolare, 200
 - intervallo di stadia, 348
 - lamina piano parallela, 192
 - Legendre (teorema), 169
 - legge di propagazione azimut, 115
 - lenti sferiche
 - lenti convergenti, 194
 - lenti sottili, 194
 - divergenti, 198
 - fuochi della lente, 194
 - distanza focale, 194
 - equazione lenti sottili, 196
 - immagini da una lente, 197
 - sistemi di lenti, 201
 - letture agli indici opposti, 304
 - letture alla stadia, 348
 - letture coniugate, 301, 304, 305
 - libretto delle misure, 307
 - livelle
 - sferica, 247
 - torica, 248
 - bolla, 249
 - tangente centrale, 249
 - a coincidenza, 252
 - sensibilità, 249
 - zenitale, 317
 - longimetri
 - aste rigide graduate, 339
 - nastri flessibili, 340
 - distanziometri laser, 343
 - micrometri (lettura ai cerchi)
 - micrometro a stima, 299
 - micrometro a scala, 299
 - micrometro a vite micrometrica, 300
 - micrometro a coincidenza, 301
 - microscopi di lettura
 - composto, 254
 - semplice, 253
 - mire
 - capra, 228
 - palo con alette, 229
 - palina, 229
 - biffa, 231
 - scopo, 231
 - di precisione, 231
 - visibilità, 232
 - modine e cavallotti, 420
 - occhio umano
 - cristallino, 265
 - grandezza apparente, 267
 - punto prossimo, 266
 - punto remoto, 266
 - potere separatore, 267
 - acuità di allineamento, 268
 - distanza della visione distinta, 266
 - orientamento (teodolite), 310
 - parti del teodolite
 - basamento, 294
 - viti calanti, 294
 - alidada, 295
 - piombino ottico, 295
 - cerchi graduati, 296
 - collimatore, 296
 - livella torica e sferica, 299
 - microscopi di lettura, 299
 - planimetria, 146
 - posizione di impiego (teodolite), 301
 - punti caratteristici, 395
 - quota
 - ortometrica, 157
 - ellissoide, 163
 - ondulazione, 164
 - rilievo (definizione), 144
 - rilievo per allineamenti
 - allineamenti e squadre, 400
 - allineamenti liberi, 399
 - allineamento di paline, 343
 - rilievo per irradiazione
 - modalità di esecuzione, 404
 - orientamento del teodolite, 403
 - risoluzione di figure piane
 - triangoli rettangoli, 21
 - triangoli scaleni, 53
 - trapezi, 66
 - quadrilateri, 68
 - poligoni irregolari, 75
 - uso delle coordinate dei vertici, 111
 - scala (di rappresentazione)
 - scala numerica, 434
 - scala grafica, 436
 - scala ticonica, 436
 - scarto lineare, 375
 - scarto quadratico medio, 376
 - segnali
 - a raso, 219
 - pilastrini, 220
 - centrini (IGM), 222
 - picchetti, 224
 - chiodi, 226
 - riferimenti, 218
 - monografia, 233
 - segni convenzionali, 452
 - setup (teodolite), 307
 - sopralluogo, 396
 - spezzata piana, 115
 - squadre
 - agrimensorio, 243
 - graduato, 245
 - a prismi, 246
 - a croce di prismi, 246
 - stadia
 - verticale, 346
 - orizzontale, 350
 - strati (misura angoli), 312
 - tecniche di rappresentazione
 - a piano quotato, 447
 - a curve di livello, 448
 - a sfumo, 451
 - a tinte altimetriche, 451
 - a tratteggio, 450
 - teoremi
 - dei seni, 50
 - di Carnot, 51
 - dei minimi quadrati, 375
 - Terra (forma), 153
 - tolleranza, 351, 380
 - topografia (definizione), 144
 - tracciamento (fondazioni), 418
 - unità di misura angolare
 - radiante, 2
 - grado sessagesimale, 3
 - grado decimale, 3
 - grado centesimale, 3
 - verticale, 159