

BIBLIOTECA MATEMATICA — Vol. VIII.

ENRICO D'OVIDIO

PROFESSORE ORDINARIO NELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

GEOMETRIA ANALITICA

Terza edizione

riveduta e corretta.



TORINO

FRATELLI BOCCA EDITORI

MILANO

ROMA

FIRENZE

Corso Vittorio Em., 21.

Corso Umberto I, 21.

(F. Lumachi succ.).

Depositario per la Sicilia: ORAZIO FIORENZA - PALERMO.

1903

ANTONIO SARDAGNA.

⇒ TRENTO ⇐

[⇒ Allievo ing. R. Politecnico ⇐

di Torino.
ENRICO D'OVIDIO

PROFESSORE ORDINARIO NELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

GEOMETRIA ANALITICA

Terza edizione

riveduta e corretta.



TORINO

FRATELLI BOCCA EDITORI

MILANO

Corso Vittorio Em., 21.

ROMA

Corso Umberto I, 21.

FIRENZE

(F. Lumachi succ.).

Depositario per la Sicilia: ORAZIO FIORENZA - PALERMO.

—
1903

PROPRIETÀ LETTERARIA

Torino — Tipografia VINCENZO BONA (9067)

INDICE

CAPITOLO I. — Preliminari.

Forme geometriche fondamentali	§§ 1	pag.	1
Coordinate. — Geometria analitica	" 2, 3	"	2
Elementi all'infinito	" 4 a 6	"	4
Legge di dualità	" 7	"	7
<i>Cenni storici</i>	"	"	3, 7, 8

CAP. II. — Retta punteggiata.

Segmenti. — Coordinata ascissa di un punto: §§ 1 a 4	pag.	9
Baricentro. — Coordinata baricentrica di un punto	" 5, 6	" 11
Gruppi armonici di punti	" 7	" 14
Punti determinati mediante equazioni	" 8 a 12	" 16
<i>Cenni storici</i>	"	" 11, 14, 16
<i>Esercizi</i>	"	" 14, 16, 19

CAP. III. — Fascio di rette.

Angoli. — Coordinata di una retta	§§ 1 a 3	pag.	20
Proiezione centrale e parallela	" 4, 5	"	22
Funzioni goniometriche	" 6 a 8	"	24
Trigonometria piana	" 9 a 11	"	29
Coordinata tangente e baricentrica di una retta	" 12, 13	"	32
Gruppi armonici di rette	" 14	"	33
Rette determinate da equazioni	" 15	"	34
<i>Cenni storici</i>	"	"	27
<i>Esercizi</i>	"	"	28, 31, 34

CAP. IV. — Fascio di piani.

Diedri. — Coordinata di un piano	§§ 1, 2	pag.	35
Proiezione assiale e parallela	" 3, 4	"	37
Coordinata tangente e baricentrica di un piano	" 5	"	38
Gruppi armonici di piani	" 6	"	38
Piani determinati da equazioni	" 7	"	39
<i>Esercizi</i>	"	"	39

CAP. V. — Piano punteggiato.

Vettori	§§ 1 a 7	pag.	40
Coordinate cartesiane e polari di un punto	" 8 a 10	"	45
Punteggiate in un piano. — Baricentro. —			
Coordinate baricentriche di un punto	" 11 a 13	"	47
Relazioni fra distanze ed angoli	" 14 a 16	"	52
Area di un triangolo	" 17, 18	"	57
Trasformazione delle coordinate di un punto	" 19, 20	"	62
Equazioni di luoghi geometrici	" 21, 22	"	67
Equazione della retta come luogo di 1° grado	" 23 a 26	"	68
Intersezione di due rette	" 27	"	72
Fascio di rette	" 28, 29	"	73
Rete di rette	" 30	"	76
Notazione abbreviata	" 31	"	77
Equazione normale della retta	" 32, 33	"	80
Distanze, angoli e triangoli	" 34 a 36	"	82
<i>Cenni storici</i>	"	"	45, 75, 76
<i>Esercizi</i>	"	"	51, 56, 60, 66, 77, 85

CAP. VI. — Piano rigato.

Coordinate plückeriane di una retta	§§ 1 a 3	pag.	89
Equazione del punto. — Involuppi	" 4, 5	"	92
<i>Esercizi</i>	"	"	93

CAP. VII. — Stelle di rette e di piani.

Coordinate di una retta o di un piano nella stella	§§ 1	pag.	94
Proiezione centrale o parallela su un piano	" 2 a 4	"	95
Triedrometria e Trigonometria sferica	" 5 a 12	"	96
<i>Esercizi</i>	"	"	100

CAP. VIII. — Spazio punteggiato.

Coordinate cartesiane e polari di un punto	§§ 1, 2	pag.	102
Baricentro. — Punti di una retta o di un piano. — Coordinate baricentriche di un punto			
	" 3 a 5	"	104

Relazioni fra distanze ed angoli	§§ 6 a 10 pag.	108
Area di un triangolo	" 11 "	114
Volume del tetraedro	" 12, 13 "	117
Trasformazione delle coordinate di un punto	" 14, 15 "	120
Equazioni di luoghi (superficie e linee)	" 16 "	125
Equazione del piano come luogo di 1° grado	" 17, 18 "	126
Fascio di piani	" 19, 20 "	129
Equazioni di una retta	" 21 "	130
Stella di piani	" 22 a 24 "	132
Equazione normale del piano	" 25 "	133
Distanza fra punto e piano	" 26 "	135
Angolo di due piani	" 27 "	135
Retta perpendicolare o parallela od appar-		
tenente ad un piano	" 28 "	136
<i>Esercizi</i>	" "	107, 114, 116 120, 123, 138
CAP. IX. — Spazio di piani.		
Coordinate plückeriane di un piano	§§ 1 a 3 pag.	140
Equazione di un punto. — Inviluppi	" 4 "	142
<i>Esercizi</i>	" "	142
CAP. X. — Coordinate proiettive omogenee ed omografia nelle forme geometriche di 1ª specie.		
Doppio rapporto e coordinata proiettiva nella retta punteggiata	§§ 1 a 5 pag.	143
Doppio rapporto e coordinata proiettiva nel fascio di rette	" 6, 7 "	148
Doppio rapporto e coordinata proiettiva nel fascio di piani	" 8, 9 "	150
Rette punteggiate omografiche	" 10, 11 "	151
Involuzione nella retta punteggiata	" 12, 13 "	155
Fasci di rette omografici e involutori	" 14, 15 "	157
Fasci di piani omografici e involutori	" 16 "	158
Forme geometriche di 1ª specie prospettive e proiettive	" 17, 18 "	159
Coordinate proiettive omogenee nelle forme di 1ª specie	" 19 a 24 "	161
<i>Cenni storici</i>	" "	147
<i>Esercizi</i>	" "	148, 149, 151, 153, 157, 158, 159, 160, 164, 167
CAP. XI. — Coordinate proiettive omogenee, omografia e correlazione nelle forme geometriche di 2ª specie.		
Coordinate proiettive ed omogenee nel piano: §§ 1 a 8 pag.		170

Coordinate proiettive e omogenee nella stella: §§ 9	pag.	178
Piani omografici	" 10 a 15	" 180
Piani correlativi	" 16, 17	" 188
Stelle omografiche e correlative	" 18	" 191
Forme geometriche di 2 ^a specie proiettive, omografiche, correlative	" 19 a 21	" 191
<i>Cenni storici</i>	"	179, 193
<i>Esercizi</i>	"	178, 186, 190

CAP. XII. — Coordinate proiettive omogenee, omografia e correlazione nelle forme geometriche di 3^a specie.

Coordinate proiettive ed omogenee nello spazio	§§ 1 a 9	pag. 195
Spazi omografici	" 10 a 13	" 203
Spazi correlativi	" 14	" 207
<i>Esercizi</i>	"	202, 206, 209

CAP. XIII. — Spazio rigato.

Coordinate di una retta nello spazio	§§ 1 a 4	pag. 210
Due rette in un piano	" 5	" 214
Angolo di due rette	" 6	" 215
Momento e distanza di due rette	" 7, 8	" 216
Distanza fra una retta e un punto	" 9	" 217
Angolo fra una retta e un piano	" 10	" 218
Complessi. — Congruenze. — Rigate	" 11 a 15	" 219
Altre coordinate	" 16	" 223
<i>Cenni storici</i>	"	213, 223, 224
<i>Esercizi</i>	"	219, 223

CAP. XIV. — Proprietà proiettive delle coniche.

Luoghi piani di 2° grado	§§ 1, 2	pag. 225
Esempi di luoghi di 2° grado	" 3 a 8	" 227
Teorema di Steiner-Chasles	" 9	" 232
Teorema di Pascal	" 10	" 233
Alcune formole	" 11 a 13	" 234
Ordine. — Rette tangenti e loro involuppo	" 14 a 17	" 236
Punti coniugati. — Sistema polare	" 18 a 21	" 242
Coppia di rette	" 22, 23	" 244
Involuppi piani di 2° grado. — Classe	" 24, 25	" 249
Rette coniugate. — Sistema polare	" 26	" 251
Criteri per la posizione di un punto o di una retta rispetto a una conica	" 27	" 252
Coppia di punti	" 28	" 253
Triangoli coniugati	" 29	" 253

Punti e tangenti comuni a due coniche	§§ 30, 31	pag.	255
Sistemi lineari di coniche	" 32, 33	"	257
Cenno sui luoghi ed involuipi di 2° grado nella stella	" 34	"	259
<i>Cenni storici</i>	"	"	259
<i>Esercizi</i>	"	"	260

CAP. XV. — Proprietà diametrali delle coniche.

Alcune formole	§§ 1	pag.	264
Punti all'infinito di una conica. — Ellisse, iperbole, parabola	" 2	"	267
Diametri	" 3	"	267
Centro	" 4	"	269
Diametri coniugati	" 5	"	270
Asintoti	" 6 a 8	"	271
Diametri principali (o assi)	" 9 a 11	"	274
Caso del circolo e della coppia di rette	" 12 a 14	"	278
<i>Esercizi</i>	"	"	281

CAP. XVI — Equazioni ridotte e classificazione delle coniche.

Invarianti	§§ 1 a 3	pag.	283
Forme ridotte delle equazioni delle coniche	" 4	"	287
Conica riferita a due diametri coniugati	" 5 a 10	"	289
Conica riferita agli assi	" 11, 12	"	297
Teoremi sui diametri coniugati	" 13 a 17	"	298
Tabella delle varie specie di coniche	" 18	"	303
Iperbole riferita agli asintoti	" 19	"	303
Conica riferita a un diametro e ad una tan- gente coniugati	" 20, 21	"	305
Equazione polare della conica	" 22 a 25	"	308
<i>Cenni storici</i>	"	"	311
<i>Esercizi</i>	"	"	311

CAP. XVII. — Proprietà focali delle coniche.

Fuochi e direttrici dell'ellisse e dell'iperbole: §§ 1 a 5	pag.	319
Fuoco e direttrice della parabola	" 6, 7	323
Raggi focali	" 8 a 11	325
Altre proprietà focali	" 12 a 14	328
Coniche confocali	" 15	331
Equazione polare di una conica riferita ad un fuoco	" 16	332
<i>Cenni storici</i>	"	333
<i>Esercizi</i>	"	333

CAP. XVIII. — Proprietà proiettive delle quadriche.

Luoghi di 2° grado nello spazio	§§ 1 a 7 pag.	336
Alcune formole	" 8 a 10 "	340
Ordine. — Rette e piani tangenti	" 11 a 14 "	343
Punti coniugati. — Sistema polare	" 15 a 21 "	348
Del cono e della coppia di piani	" 22, 23 "	353
Inviluppi di 2° grado nello spazio. — Classe	" 24 "	356
Piani coniugati. — Sistema polare	" 25 "	357
Caso della quadrica limite e della coppia di punti	" 26 "	358
Sistemi lineari di quadriche	" 27, 28 "	358
<i>Esercizi</i>	" "	359

CAP. XIX. — Proprietà diametrali delle quadriche.

Alcune formole	§§ 1 a 5 pag.	364
Invarianti	" 6 a 8 "	367
Piani diametrali	" 9, 10 "	371
Centro	" 11 a 13 "	372
Punti all'infinito della quadrica	" 14 a 17 "	374
Diametri	" 18 "	377
Cono asintoto	" 19 "	378
Piani diametrali coniugati e diametri coniugati.	" 20 a 25 "	379
Piani diametrali principali e diametri principali. — Quadriche rotonde	" 26 a 33 "	381
Sul discriminante di $\Delta(\rho)$	" 34 a 38 "	392
Ancora dei piani diametrali principali	" 39 a 42 "	397
Coniche di una quadrica	" 43 a 50 "	401
Criterio pei punti esterni o interni alla quadrica	" 51 "	408
Rette della quadrica	" 52 "	409
Circoli della quadrica	" 53 a 55 "	410
Sul discriminante di $\Theta(\rho)$	" 56 a 58 "	413
<i>Esercizi</i>	" "	417

CAP. XX. — Equazioni ridotte e classificazione delle quadriche.

Quadriche a centro riferite a tre diametri coniugati	§§ 1 a 4 pag.	421
Classificazione e descrizione delle quadriche a centro	" 5 a 15 "	425
Equazioni ridotte, classificazione e descrizione dei paraboloidi	" 16 a 22 "	434
Classificazione dei cilindri e delle coppie di piani	" 23, 24 "	440

Tabella delle varie specie di quadriche	§§ 25	pag.	442
Proprietà delle quadriche dalle equazioni ri-			
dotte	” 26 a 38	”	443
Quadriche equilatera	” 39, 40	”	456
Quadriche ortogonali	” 41, 42	”	458
<i>Esercizi</i>	”	”	460

CAP. XXI. — Proprietà focali delle quadriche.

Fuochi e coniche focali di una quadrica	§§ 1 a 7	pag.	473
Quadriche confocali	” 8 a 10	”	482
<i>Esercizi</i>	”	”	484
<i>Cenni storici sulle quadriche</i>	”	”	486

APPENDICE.

Definizioni	§§ 1	pag.	490
Risoluzione di un sistema determinato di equa-			
zioni lineari	” 2 a 4	”	492
Sistemi impossibili o indeterminati di equa-			
zioni lineari	” 5 a 9	”	494
Riduzione di un sistema di forme algebriche			
lineari	” 10 a 12	”	499
Riduzione di un sistema di equazioni lineari	” 13 a 17	”	501
Sostituzioni lineari	” 18 a 20	”	505
Sostituzioni ortogonali	” 21	”	508
Forme algebriche quadratiche	” 22 a 25	”	509
Caso del discriminante nullo	” 26 a 29	”	513
Invarianti, covarianti, ecc.	” 30	”	516
Forme canoniche	” 31	”	517
<i>Cenni storici</i>	”	”	519
<i>Esercizi</i>	”	”	519