

Indice

1. Perché la geometria sulle superfici	1
1.1 Perché <i>tante</i> geometrie invece di <i>una</i> geometria?	1
1.2 Alla ricerca delle radici cognitive e culturali dei concetti matematici	2
1.3 Origine del libro	9
1.4 Perché il libro?	10
2. La geometria sulla sfera	13
2.1 La formica euclidea	13
2.2 La geodetica sulla sfera	14
2.3 La sfera è curva	17
2.4 Circonferenze sulla sfera	19
2.5 Triangoli sferici	20
2.6 Approfondimento	22
2.7 Il trasporto parallelo: approfondiamo	24
3. Euclide, Hilbert e la geometria sulla sfera	27
3.1 Il sistema assiomatico di Euclide	28
3.2 I sistemi formali	29
3.3 Un sistema formale moderno per la geometria piana	30
3.4 Modelli di un sistema assiomatico	32
3.5 La geometria sulla sfera è euclidea?	36
3.6 Figure geometriche sulla sfera: triangoli e quadrati	44
4. Geometria sul cilindro	49
4.1 Andare dritti sul cilindro	49
4.2 Sviluppo piano del cilindro	55
4.3 I ricoprimenti di un cilindro	57
4.4 Il cilindro come esempio di geometria localmente euclidea	59
4.5 Approfondimento	65
5. Geometria sul cono	69
5.1 Andare dritti sul cono	69
5.2 Le geodetiche sul cono	70
5.3 Approfondimenti	76

5.4 I ricoprimenti di un cono	79
5.5 La geometria sul cono	82
5.6 Per saperne di più . . .	82
6. La curvatura	89
6.1 La curvatura di una linea	90
6.2 La curvatura di una superficie	92
6.3 La curvatura del piano, della sfera, del cilindro e del cono	95
6.4 Che cosa sono le geodetiche	98
6.5 La curvatura nelle forme naturali e nelle mimesi degli artefatti umani	99
7. La pseudosfera e la geometria sulla pseudosfera	105
7.1 La catenaria e la trattrice	105
7.2 La pseudosfera e la sua curvatura	110
7.3 Le scoperte della formica euclidea sulla pseudosfera	112
7.4 Il teorema di Gauss Bonnet e il quinto postulato sulla pseudosfera	115
8. La sfera Terra: fare il punto	117
8.1 Il sistema di riferimento terrestre	117
8.2 I problemi del navigante - dialogo con le stelle	121
8.3 Calcolo della latitudine	125
8.4 Determinazione della longitudine	128
8.5 Gli strumenti di misura	130
8.6 La determinazione del punto - nave	134
9. La sfera Terra: le carte geografiche	139
9.1 Le proiezioni coniche e cilindriche	140
9.2 La carta del Mercatore	143
9.3 Proiezioni polari	147
9.4 La proiezione di Gauss e il sistema di coordinate UTM	149
10. Le mappe conformi della pseudosfera e i modelli di geometria iperbolica	153
10.1 La mappa conforme del navigante iperbolico	153
10.2 Sperimentiamo la mappa conforme	156
10.3 Il semipiano di Poincaré	159
10.4 L'inversione circolare	160
10.5 Il disco di Poincaré	164

11. Il nostro spazio è euclideo?	167
11.1 La geometria dello spazio - tempo: il modello di Minkowski	168
11.2 Lo spazio-tempo della relatività generale	172
11.3 Ipotesi sull'Universo	175
11.4 I possibili modelli di Universo in espansione che cosa prevedono in merito alla sua curvatura?	177
A. Confronto tra i sistemi assiomatici di Euclide e di Hilbert	181
A.1 Dal sistema di Euclide	181
A.2 Dal sistema di Hilbert	182
A.3 Uguaglianza e congruenza	183
B. GPS: sistema di posizionamento globale	185
B.1 Descrizione generale	185
B.2 A cosa serve?	185
B.3 Come è costituito?	185
B.4 Come funziona?	186
B.5 Analisi della Costellazione Satellitare	188
B.6 Sistemi di coordinate	190
Bibliografia	193

Dalla geometria di Euclide alla geometria dell'Universo

Geometria su sfera, cilindro, cono, pseudosfera

Arzarello, F.; Dané, C.; Lovera, L.; Mosca, M.; Nolli, N.;

Ronco, A.

2012, XI, 198 pagg., Softcover

ISBN: 978-88-470-2573-8