

## Indice analitico

- algebra di Lie, 16
- angolo convesso tra curve, 123
- apparato di Frenet, 41, 45, 293
- applicazione affine, 22
- applicazione di Gauss, 166
- applicazione differenziabile tra superfici, 109
- approssimazione quadratica, 170
- area della superficie di una sfera, 126
- area della variazione, 157
- area di una regione limitata, 126
- area di una superficie torica, 127
- ascissa curvilinea, 9
- asse, 295
- atlante differenziabile, 253
  
- cambiamento di parametri, 106, 116
- cambiamento regolare di parametro, 7
- campo binormale, 36, 293
- campo di vettori, 13
- campo di vettori accelerazione, 29
- campo di vettori velocità, 29
- campo magnetico, 78, 83, 241
- campo magnetico uniforme, 244, 263
- campo normale principale, 35, 293
- campo tangente, 35, 292
- campo variazionale, 237
- campo vettoriale di Darboux, 64
- campo vettoriale di Killing, 82, 294
- campo vettoriale differenziabile lungo  $\gamma$ , 198
- campo vettoriale normale, 129
- campo vettoriale normale a  $S^3$ , 291
- campo vettoriale parallelo, 31, 200
- campo vettoriale tangente, 119
- caratteristica di Eulero-Poincarè, 281
- carta locale, 87
- catenaria, 49, 52, 159, 190
- catenoide, 125, 159, 190
  
- cerchio osculatore, 38
- cicloide, 51
- cilindro circolare, 113
- cilindro circolare retto, 124, 132, 148, 151, 230
- cilindro di Hopf, 302
- cilindro generalizzato, 96, 224
- cilindro parabolico, 170
- cilindro quadrico, 99
- cilindro retto su una curva piana, 224
- classificazione affine delle quadriche, 98
- classificazione proiettiva delle quadriche, 98
- coefficienti della prima forma fondamentale, 121
- coefficienti della seconda forma fondamentale, 144, 145
- coefficienti della seconda forma fondamentale, 148
- coefficienti di Christoffel, 146–148, 199, 223, 226
- connessione euclidea, 208
- connessione di Levi-Civita, 208, 216, 252, 254
- connessione lineare, 17, 208, 242, 252, 254
- connessione lineare euclidea, 17
- cono generalizzato, 96
- cono quadrico, 99
- cono rotondo, 90, 188
- coordinate geografiche, 91
- coordinate isoterme, 123, 151, 194
- coordinate polari, 124, 221
- coseno iperbolico, 4
- costruzione di eliche cilindriche, 62
- curva algebrica, 5
- curva asintotica, 162, 163
- curva centrale, 51
- curva chiusa periodica, 6
- curva chiusa semplice, 6

- curva di Frenet, 36, 293  
 curva evoluta, 51  
 curva geodetica, 200, 251, 294, 300  
 curva integrale, 15  
 curva magnetica, 78, 242  
 curva minimale, 229, 240  
 curva principale, 149  
 curva proiezione ortogonale (di un'elica), 58  
 curva regolare, 3  
 curva semplice, 6  
 curva sezione normale, 160  
 curvatura, 35, 37, 41, 293  
 curvatura di Gauss-Riemann, 250, 252, 254, 255  
 curvatura gaussiana, 150, 151, 193, 194, 215, 216, 218, 219, 277  
 curvatura geodetica, 161, 201, 244, 247, 251, 277  
 curvatura media, 150  
 curvatura normale, 159  
 curvature principali, 148  
 curve asintotiche, 198  
 curve congruenti, 67  
 curve coordinate, 111  
 curve di Lancret, 57  
 curve di Salkowski, 73  
 curve geodetiche, 220, 235  
 curve geodetiche dell'iperboloide di Minkowski, 268  
 curve magnetiche, 241, 244  
 curve magnetiche del piano euclideo, 245  
 curve magnetiche del piano iperbolico, 263  
 curve magnetiche della sfera canonica, 245  
 curve principali, 166  
 curve su una superficie, 111
- derivata covariante, 198, 292  
 derivata covariante (euclidea), 17  
 derivata covariante seconda, 219  
 derivata direzionale, 12, 118  
 derivato di una campo vettoriale, 30  
 derivazione, 13, 14, 119, 120  
 diffeomorfismo, 109  
 differenziale, 19, 117, 119, 213  
 differenziale di 1-forme, 77  
 differenziale di 2-forme, 77  
 differenziale di un'isometria di  $\mathbb{R}^n$ , 22  
 differenziale esterno, 76, 77
- dilatazione, 73, 191  
 direzioni asintotiche, 162  
 direzioni principali, 148  
 distanza euclidea, 182  
 distanza intrinseca, 181, 182  
 distanza iperbolica, 265  
 distanza sulla sfera, 183  
 divergenza, 18  
 divergenza su superfici regolari, 210  
 dominio riemanniano, 249  
 dominio riemanniano geodeticamente completo, 261
- elemento di lunghezza d'arco, 124  
 elemento di volume, 27  
 elica cilindrica, 55, 61  
 elica circolare, 5, 53, 61  
 elica di  $\mathbb{S}^3$ , 297  
 elica di Lancret, 295  
 elica generalizzata, 55  
 elica generalizzata (o elica di Lancret), 291  
 elica generalizzata di  $\mathbb{S}^3$ , 295  
 eliche cilindriche, 224  
 elicoide, 125, 158, 163, 190  
 ellisse, 4, 7, 50, 52  
 ellissoide, 100  
 energia di una curva, 235  
 equazione di Gauss, 199, 208, 292  
 equazione di Lorentz, 242  
 equazioni canoniche metriche, 103
- fibrazione di Hopf, 302  
 forma d'area, 135, 138, 241, 254  
 forma differenziale, 76, 133, 254  
 formula della variazione prima, 237  
 formula di Koszul, 208  
 formule di Frenet, 41, 45, 202, 293  
 forza di Lorentz, 78, 242  
 funzionale di Landau-Hall, 243  
 funzionale energia, 236
- genere, 286  
 geodetica massimale, 204  
 geodetiche del cilindro circolare retto, 223  
 geodetiche del disco iperbolico, 272  
 geodetiche del piano iperbolico, 260  
 geodetiche della sfera canonica, 222  
 geodetiche di un cilindro generalizzato, 224  
 geodetiche di una superficie di rotazione, 225

- geodetiche radiali, 234  
 gradiente, 14  
 gradiente su superfici regolari, 209  
 gruppo delle isometrie, 186
- hessiano, 214
- immagine sferica (di una curva), 60  
 insieme dei campi vettoriali  
 differenziabili, 13  
 integrale rispetto all'elemento d'area, 127  
 invariante intrinseco, 184  
 invarianti di una quadrica, 102  
 inversione rispetto a una circonferenza,  
 255, 256, 270  
 iperbole, 4, 50, 52  
 iperboloide, 100, 267  
 iperboloide di Minkowski, 268  
 isometria, 22, 23, 25, 27, 32, 67, 69, 184  
 isometria lineare, 22  
 isometrie del piano iperbolico, 257, 259  
 isometrie della sfera canonica, 186
- linea di curvatura, 149  
 linea principale, 149  
 linee di curvatura, 149, 198  
 lunghezza d'arco, 8, 122
- matrice associata al differenziale, 20  
 matrice associata alla quadrica, 98  
 metrica riemanniana, 249, 253  
 modelli di eliche su  $S^3$ , 299  
 modello di geometria non euclidea, 262  
 modello di Poincaré nel disco, 269
- nastro di Möbius, 130
- omogeneità del piano iperbolico, 259  
 omogeneità della sfera, 187  
 omotetia, 191  
 operatore di Weingarten, 142  
 operatore di Laplace, 18  
 operatore di Laplace-Beltrami, 212  
 operatore forma, 142, 144, 145, 215  
 orientabilità, 254  
 orientazione, 25, 129
- palla geodetica, 234  
 parabola, 4, 49, 52  
 paraboloide, 101  
 paraboloide ellittico, 170  
 paraboloide iperbolico, 170  
 parametrizzazione locale, 87
- parametro ammissibile, 205  
 parentesi di Lie, 16, 120  
 parentesi di Lie di campi vettoriali, 16  
 passo di un'elica circolare, 54  
 pendenza, 55  
 piano iperbolico, 254  
 piano normale, 38  
 piano osculatore, 37, 38  
 piano rettificante, 38  
 piano tangente, 113, 115  
 prima forma fondamentale, 121  
 prodotto esterno, 134  
 prodotto misto, 27  
 prodotto scalare (di campi vettoriali), 17  
 prodotto scalare di Minkowski, 267  
 prodotto vettoriale, 26  
 proiezione stereografica iperbolica, 269,  
 270  
 pseudo-sfera di Beltrami, 175, 255  
 punti ombelicali, 198  
 punto critico, 239  
 punto ellittico, 150, 170  
 punto iperbolico, 150, 170  
 punto ombelicale, 149  
 punto parabolico, 170  
 punto planare, 150
- quadrica, 97, 172  
 quadriche degeneri, 99, 103  
 quadriche generali, 103  
 quadriche speciali, 103  
 questione delle parallele, 274
- regione regolare, 281  
 regione semplice, 276  
 regioni semplici, 277  
 relazione di Clairaut, 226  
 retta tangente, 3  
 riferimento di Frenet, 36, 202, 244, 293  
 riflessione, 24, 223  
 rotazione, 24
- seconda forma fondamentale, 144  
 segno di una isometria, 24  
 semipiano di Poincaré, 254, 255  
 seno iperbolico, 4  
 sfera, 90, 107, 113, 151, 194, 218, 230,  
 287  
 simboli di Christoffel, 146  
 simboli di Christoffel, 200, 251  
 spazio tangente, 292  
 spira (di un'elica circolare), 54

- spirale logaritmica, 10
- struttura complessa, 47, 136, 138, 202, 241
- struttura complessa antisimmetrica, 136
- struttura complessa ortogonale, 136
- superfici cilindriche, 93
- superfici congruenti, 197
- superfici connesse compatte non orientabili, 287
- superfici connesse compatte orientabili, 287
- superfici di livello, 92, 132
- superfici semplici, 90
- superficie a una sola faccia, 133
- superficie torica, 113
- superficie astratta, 252, 253
- superficie connessa compatta, 285
- superficie di rotazione, 94, 112, 124, 133, 147, 150, 152, 247
- superficie geodeticamente completa, 234
- superficie immersa, 88
- superficie minimale, 156–158
- superficie orientabile, 128, 129
- superficie quadrica, 97
- superficie regolare, 87
- superficie rigata, 96, 153
- superficie rigata sviluppabile, 153
- superficie semplice, 133
- superficie sferica, 132
- superficie torica, 95, 156, 228, 287
- superficie tubolare, 153, 228
  
- tensore covariante di ordine 2, 134
- tensore di curvatura, 216, 219
- tensore di curvatura di Riemann, 217
- teorema della funzione inversa, 21
- teorema di Gauss-Bonnet, 285
- teorema di Hopf-Rinow, 289
- teorema di Lancret, 57
- teorema di Lancret sulla sfera  $\mathbb{S}^3$ , 298
- teorema di Liebmann, 288
- teorema di Meusnier, 159
- teorema egregium di Gauss, 191
- teorema egregium di Gauss, 193, 217
- teorema elegantissimo di Gauss, 273
- teorema locale di Gauss-Bonnet, 279
- terza forma fondamentale, 144
- toro di Hopf, 302
- torsione, 39, 41, 203, 293
- torsione geodetica, 203
- trasformazione affine, 22, 25, 254
- trasformazione ortogonale, 22
- trasformazioni di Möbius reali, 258
- trattrice, 52, 176
- triedro di Darboux, 161, 203
- tubo, 154
  
- variazione di una curva, 236
- variazione normale, 156
- varietà differenziabile, 253
- varietà riemanniana, 254
- velocità scalare, 9
- vettore gradiente, 11
- vettore tangente, 291
- vettore tangente a una superficie, 113
- vettore velocità, 2
- vettori principali, 148
- vettori tangenti coordinati, 112