

Indice

IX *Gli autori*

XI *Prefazione*

Parte prima – Teorie e tecniche della rappresentazione digitale

5 **Capitolo 1 – Le teorie e le tecniche della rappresentazione matematica**

di Roberto Ciarloni

- 5 1.1 Strategie di modellazione nei sistemi CAD
- 8 1.2 Cosa si intende per curve, superfici e solidi nei sistemi CAD
 - 1.2.1 La curva CAD, p. 8 – 1.2.2 La superficie CAD, p. 9 – 1.2.3 Il solido CAD, p. 11
- 12 1.3 Rappresentazioni matematiche di curve e superfici
 - 1.3.1 Curve parametriche, p. 12 – 1.3.2 Curve a poli, p. 13 – 1.3.3 Da Bézier a NURBS, p. 15 – 1.3.4 Tassonomia delle curve a poli, p. 17 – 1.3.5 Proprietà notevoli delle curve a poli, p. 18 – 1.3.6 La parametrizzazione, p. 18 – 1.3.7 Altre rappresentazioni di curve, p. 19 – 1.3.8 Superfici parametriche, p. 20 – 1.3.9 Superfici a poli, p. 20 – 1.3.10 Proprietà notevoli delle superfici a poli, p. 21 – 1.3.11 Altre rappresentazioni di superfici, p. 21 – 1.3.12 Non confondere rappresentazione matematica con modo di creazione, p. 23 – 1.3.13 Nota matematica: il teorema di Weierstrass e il fenomeno di Runge, p. 24
- 25 1.4 Rappresentare la geometria nei computer

- 1.4.1 Approcci alla tolleranza, p. 27 – 1.4.2 Tolleranza angolare, p. 28
- 28 1.5 Qualità delle curve e delle superfici
 - 1.5.1 Tangenti, curvature e torsioni, p. 29 – 1.5.2 Continuità tra curve, p. 31 – 1.5.3 Continuità geometrica e continuità parametrica, p. 32 – 1.5.4 Continuità tra superfici, p. 32 – 1.5.5 Tangenti e curvature nelle superfici, p. 33 – 1.5.6 Strumenti diagnostici della qualità di un modello, p. 34
- 37 1.6 Rappresentazioni matematiche di solidi
 - 1.6.1 Rappresentazione B-rep, p. 37 – 1.6.2 Nota matematica: varietà topologiche, p. 39 – 1.6.3 Rappresentazione CSG, p. 39 – 1.6.4 Rappresentazione a Enumerazione Spaziale, p. 41
- 42 1.7 Principi di modellazione di forme complesse
 - 1.7.1 Cos'è una forma «complessa», p. 42 – 1.7.2 Aspetti della complessità, p. 42 – 1.7.3 Concepire una forma complessa, p. 43 – 1.7.4 Tecniche di costruzione di forme complesse, p. 43 – 1.7.5 Creazione e modifica, p. 43 – 1.7.6 Forme primarie e forme secondarie, p. 49 – 1.7.7 Modellazione concettuale e ingegnerizzazione, p. 51 – 1.7.8 Approccio locale e approccio globale (GSM), p. 52 – 1.7.9 Associatività, parametrizzazione e modellazione diretta, p. 55
- 60 **Capitolo 2 – Teorie e tecniche della rappresentazione numerica o poligonale**
- di Filippo Fantini*
- 60 2.1 Obiettivi della modellazione poligonale
- 63 2.2 Definizioni e nomenclatura
- 71 2.3 Superfici poligonali
- 75 2.4 Superfici di suddivisione

- 78 2.5 Introduzione alle tecniche di modellazione
- 83 2.6 Mappe di vertici
- 84 2.7 Box modeling
- 87 2.8 Adding modeling
- 89 2.9 Spline cage
- 93 2.10 Scuplting
- Parte seconda – Le linee curve, le superfici e le loro proprietà**
- 97 **Capitolo 1 – Le linee curve**
di Laura De Carlo, Leonardo Baglioni
- 97 1.1 Generalità
- 100 1.2 Le linee curve piane
1.2.1 Proprietà delle linee piane, p. 100 – 1.2.2 Curve derivate da altre curve: evoluta, evolvente, podaria e caustiche, p. 103
- 106 1.3 Le linee sghembe, gobbe (o a doppia curvatura)
1.3.1 Proprietà delle linee sghembe, p. 106 – 1.3.2 Evoluta ed evolvente di una curva gobba, p. 110
- 113 1.4 Le linee luogo geometrico, piane e sghembe
1.4.1 Cenni alle coniche come linee luogo del piano, p. 113 – 1.4.2 La famiglia delle cicloidi, p. 118 – 1.4.3 Spirali ed eliche, p. 122
- 129 1.5 Il contributo della rappresentazione matematica nello studio di lossodromie, eliche e spirali
- 144 **Capitolo 2 – Superfici**
di Riccardo Migliari, Federico Fallavollita, Marta Salvatore
- 144 2.1 La classificazione delle superfici e l'ordine tenuto in questo libro
- 145 2.2 Definizioni e caratteristiche generali delle superfici
2.2.1 La continuità di una superficie e il piano tan-

gente, p. 147 – 2.2.2 La curvatura delle superfici, p. 148 – 2.2.3 Il contorno apparente di una superficie e le linee isòfote, p. 151

153 2.3 Le superfici rigate

2.3.1 La costruzione di una superficie rigata generica, p. 154 – 2.3.2 Le superfici rigate quadriche, p. 161 – 2.3.3 Coni e cilindri quadrici, p. 162 – 2.3.4 L'iperboloide a una falda, p. 168 – 2.3.5 Il paraboloido iperbolico, p. 175 – 2.3.6 Il paraboloido iperbolico equilatero, p. 182 – 2.3.7 La genesi proiettiva delle superfici rigate quadriche, p. 185 – 2.3.8 Alcune proprietà proiettive delle quadriche rigate, p. 188 – 2.3.9 Il sistema polare rispetto a una quadrica, p. 195 – 2.3.10 Il centro, i diametri e gli assi di una quadrica, p. 198 – 2.3.11 La proiezione stereografica di un iperboloide a una falda, p. 201 – 2.3.12 Proprietà grafiche e proprietà metriche delle rigate sghembe, p. 203 – 2.3.13 Le superfici sviluppabili, p. 213 – 2.3.14 I casi particolari di superfici sviluppabili: coni e cilindri, p. 219 – 2.3.15 Sviluppo del cono e del cilindro sopra un piano, p. 220

224 2.4 Le superfici di rivoluzione e il toro

229 2.5 Gli elicoidi

235 2.6 Gli elicoidi generati dal cerchio e da altre curve: colonna torsa, vite di Saint Gilles, serpentino, elicoidi conici o chiocciolate

241 2.7 Le superfici a pendenza uniforme

245 2.8 Le superfici quadriche non rigate

2.8.1 Polarità e coni circoscritti a una quadrica, p. 245 – 2.8.2 L'ellissoide, p. 248 – 2.8.3 L'iperboloide a due falde, p. 253 – 2.8.4 Il paraboloido ellittico, p. 256 – 2.8.5 La genesi proiettiva delle quadriche, p. 260 – 2.8.6 La sfera, p. 262 – 2.8.7 Una interessante applicazione delle proprietà della sfera: il teorema di Dandelin, p. 264 – 2.8.8 La proiezione stereografica della sfera, p. 269 – 2.8.9 Il problema di Apollonio, p. 272

278 2.9 Le superfici di interpolazione

280 2.10 Intersezioni piane tra superfici quadriche

2.10.1 Le intersezioni fra superfici quadriche, in generale, p. 280 – 2.10.2 Sezioni piane di superfici quadriche, p. 283 – 2.10.3 Intersezioni piane fra superfici quadratiche, p. 290

Parte terza – Applicazioni

299 **Capitolo 1 – I poliedri regolari e semiregolari con un approfondimento sulle cupole geodetiche**

di *Leonardo Baglioni*

- 299 1.1 Le proprietà geometriche dei poliedri
 308 1.2 I solidi platonici
 311 1.3 I solidi archimedei
 325 1.4 I poliedri catalani
 327 1.5 La tassellazione dello spazio
 337 1.6 I poliedri e le bolle di sapone
 347 1.7 Discretizzazione delle superfici continue per mezzo di superfici poliedriche
 355 1.8 La discretizzazione della sfera: le cupole geodetiche
 1.8.1 Primo tipo: le griglie icosaedriche, p. 365 –
 1.8.2 Secondo tipo: le griglie dodecaedriche, p. 368 –
 1.8.3 Terzo tipo: le griglie A III, p. 370 – 1.8.4 Quarto tipo: le griglie A V, p. 371 – 1.8.5 Quinto tipo: le griglie A XIII, p. 373
 377 1.9 Considerazioni di carattere geometrico e strutturale
 384 1.10 Le NURBS e la discretizzazione delle superfici free-form
 388 1.11 Breve storia dei poliedri
 401 1.12 La generazione delle mesh
 404 1.13 Gli algoritmi informatici di meshing
 1.13.1 Generatori di mesh triangolari e tetraedrici, p. 405 – 1.13.2 Generatori di mesh quadrilateri ed esaedrici, p. 411 – 1.13.3 Surface Meshing, p. 414
 415 1.14 Postproduzione delle mesh
 417 1.15 Metodi di tassellazione delle superfici parametriche nei modellatori informatici

423 **Capitolo 2 – Gli archi e le volte**

di *Riccardo Migliari, Federico Fallavollita*

- 423 2.1 Nomenclatura e classificazione generale degli archi e delle volte

428 2.2 Il tracciamento e la suddivisione in conci degli archi

2.2.1 Arco a tutto sesto, p. 428 – 2.2.2 Archi a sesto ribassato o a sesto scemo, p. 430 – 2.2.3 Profilo ovale, p. 432 – 2.2.4 Archi a sesto rialzato, p. 436 – 2.2.5 Archi a sesto acuto, p. 436

439 2.3 Le volte semplici

2.3.1 La volta a botte a tutto sesto e retta, p. 440 – 2.3.2 La volta a vela, p. 441 – 2.3.3 La volta a vela a sesto incompleto o volta boema, p. 444 – 2.3.4 La volta anulare, p. 444 – 2.3.5 La volta elicoidale o vite di Saint-Gilles, p. 444 – 2.3.6 La cupola, p. 447

447 2.4 Le volte composte

2.4.1 Le volte lunettate, p. 447 – 2.4.2 Le volte a crociera e a padiglione, p. 451 – 2.4.3 Le cupole composte, p. 459

462 **Capitolo 3 – I tetti**

di *Anna De Santis*

462 3.1 Aspetti generali e nomenclatura

463 3.2 Proprietà geometriche delle falde ad angolo di pendio costante

464 3.3 Tecniche di progettazione di un tetto

3.3.1 Edificio isolato di forma rettangolare o quadrangolare, p. 465 – 3.3.2 Edifici isolati di forma irregolare, p. 468 – 3.3.3 Tetti a gronde inclinate, p. 476

481 3.4 Correzione della pendenza al fine di semplificare la geometria di un tetto

483 3.5 Sviluppo del tetto

485 **Capitolo 4 – Stereotomia della pietra**

di *Marta Salvatore, Camillo Trevisan*

485 4.1 La stereotomia

4.1.1 Principi della progettazione stereotomica, p. 489 – 4.1.2 Le murature a superficie di paramento piana, p. 491 – 4.1.3 Le murature a superficie di paramento curva, p. 496 – 4.1.4 Le volte sferiche, p. 497 – 4.1.5 Le volte cilindriche rette, p. 501 – 4.1.6 Le volte cilindriche oblique, p. 502 – 4.1.7 Le volte cilindriche strombate, p. 512 – 4.1.8 Le volte coniche, p. 516 – 4.1.9 Le scale elicoidali, p. 521

523 4.2 Metodi e applicazioni tra la metà del Cinquecento e la metà del Settecento

4.2.1 Ricostruzione del metodo proposto da Philibert Delorme per trovare i pannelli dei conci di un arco, p. 547 – 4.2.2 Ricostruzione del metodo proposto da Philibert Delorme per la *trompe* di Anet, p. 548 – 4.2.3 Ricostruzione del metodo proposto da Girard Desargues, p. 555

562 **Capitolo 5 – Stereotomia del legno**

di Leonardo Paris

562 5.1 Premessa

564 5.2 Le unioni

5.2.1 Le unioni a tenone e mortasa, p. 564 – 5.2.2 Le unioni a mezzo legno, p. 567 – 5.2.3 Le unioni a coda di rondine, p. 570 – 5.2.4 Le unioni a innesto verticale, p. 571 – 5.2.5 Le unioni a innesto orizzontale, p. 572

573 5.3 Le capriate

5.3.1 Elementi costitutivi di una capriata palladiana semplice, p. 574 – 5.3.2 Individuazione delle unioni in una capriata semplice, p. 576 – 5.3.3 Altri esempi di capriate composte, p. 577 – 5.3.4 Orditura principale nelle falde a padiglione ortogonale e obliquo, p. 578 – 5.3.5 Su alcuni nodi particolari, p. 581

585 5.4 Il corrimano curvo nelle scale in legno

5.4.1 Dettaglio del corrimano curvo, p. 587

589 **Capitolo 6 – La rappresentazione delle ombre e del chiaroscuro**

di Riccardo Migliari, Graziano Mario Valenti

589 6.1 Il chiaroscuro

6.1.1 La propagazione della luce e i suoi modelli geometrici, p. 589 – 6.1.2 Modelli di sorgente luminosa, p. 589 – 6.1.3 Effetti della luce sui corpi, p. 591 – 6.1.4 Ombra propria, portata e autoportata, p. 592 – 6.1.5 Chiaroscuro e grado di intensità luminosa, p. 592 – 6.1.6 Intensità luminosa e chiarezza apparente, p. 594 – 6.1.7 Punti brillanti e riflessi, p. 595 – 6.1.8 Prospettiva aerea, p. 596 – 6.1.9 Costruzione accurata dell'immagine del Sole, p. 598

598 6.2 La rappresentazione digitale del chiaroscuro

6.2.1 Ottica geometrica, fisica e quantistica, p. 599 – 6.2.2 Algoritmi unbiased e biased, p. 601 – 6.2.3 Modelli d'illuminazione locale, p. 602 – 6.2.4 Modelli di illuminazione globale, p. 608

617 *Bibliografia*

621 *Indice analitico*