

Sommario

Introduzione	VII
Prefazione	IX
Ringraziamenti	XI
Gli Autori	XIII
Capitolo 1 – Nozioni di base della tecnologia di stampa 3D	1
1.1 Termini e definizioni principali	2
1.1.1 Additive Manufacturing (AM)	2
1.1.2 Il principio dei processi a strati	3
1.2 Livelli di applicazione	6
1.2.1 Processi diretti	7
1.2.2 Processi indiretti	19
1.3 Classificazione delle macchine per Additive Manufacturing	28
1.3.1 Termini generici per macchine AM	28
1.3.2 Classificazione delle macchine e proprietà dei componenti	31
1.4 Conclusioni	31
1.5 Domande	32
Riferimenti bibliografici	34
Capitolo 2 – Processi di Additive Manufacturing/Stampa 3D	35
2.1 Processi additivi diretti	35
2.1.1 Polimerizzazione	39
2.1.2 Sinterizzazione e fusione	46
2.1.3 Extrusion/Fused Layer Modeling (Estrusione /Modellazione a deposizione fusa)	53

2.1.4 Processo Powder-Binder	56
2.1.5 Layer Laminate Manufacturing (Fabbricazione stratificata LLM)	61
2.1.6 Processi ibridi	66
2.1.7 Altri processi	69
2.2 Processi indiretti/processi di follow-up	71
2.3 Conclusioni	73
2.4 Domande	73
Riferimenti bibliografici	74
Capitolo 3 – Il ciclo dell’Additive Manufacturing e le relative attrezzature	75
3.1 Elaborazione dati e cicli di lavorazione	75
3.1.1 Ciclo dell’AM	75
3.1.2 Struttura dati, errori e riparazione	80
3.2 Macchine per Additive Manufacturing	84
3.2.1 Stampanti personali	85
3.2.2 Stampanti professionali	92
3.2.3 Stampanti di produzione	93
3.2.4 Stampanti industriali	96
3.3 Conclusioni e prospettive	102
3.4 Domande	102
Riferimenti bibliografici	104
Capitolo 4 – Applicazioni di Additive Manufacturing	105
4.1 Industria automobilistica e terziario	106
4.1.1 Automobile - Componenti interni	106
4.1.2 Automobile - Componenti esterni	109
4.2 Industria aerospaziale	111
4.3 Beni di consumo	113
4.4 Industria del giocattolo	119
4.5 Arte e storia dell’arte	121
4.6 Produzione di stampo e controstampo (Rapid Tooling)	124
4.7 Ingegneria medica	127
4.8 Architettura e paesaggio	131
4.9 Applicazioni varie	136
4.9.1 Funzioni matematiche	136
4.9.2 Decorazione 3D di oggetti e ornamenti	137
4.9.3 Oggetti aerodinamici e strutture free-form	137
4.10 Conclusioni	139

4.11 Domande	139
Riferimenti bibliografici	141
Capitolo 5 – Prospettive e strategie dell’Additive Manufacturing.....	143
5.1 Potenziale dell’Additive Manufacturing	143
5.1.1 Geometrie complesse	145
5.1.2 Geometria integrata	148
5.1.3 Funzioni integrate	150
5.1.4 Parti multi-materiale e materiali a gradiente di funzionalità (graded materials)	156
5.2 Strategie dei processi di Additive Manufacturing	159
5.2.1 Produzione di massa personalizzata	160
5.2.2 Produzione personale	168
5.2.3 Produzione individualizzata distribuita	170
5.3 Conclusioni	170
5.4 Domande	171
Riferimenti bibliografici	172
Capitolo 6 – Materiali e progettazione	173
6.1 Materiali	174
6.1.1 Proprietà anisotrope	175
6.1.2 Materiali di base isotropi	178
6.1.3 Materiali a gradiente di funzionalità e materiali compositi	188
6.2 Costruzione - Progettazione per la fabbricazione additiva	190
6.2.1 Tolleranze - Dalla progettazione digitale alla parte	190
6.2.2 Design libero	190
6.2.3 Relative Fit (adattamento ottimale)	191
6.2.4 Elementi flessibili e articolati, clip	191
6.2.5 Orientamento e posizionamento dei pezzi nello spazio costruttivo ..	192
6.2.6 Fori (buchi), spazi, perni e pareti	194
6.3 Criteri di selezione e organizzazione del processo	196
6.4 Conclusioni e prospettive	198
6.5 Domande	198
Riferimenti bibliografici	199
Glossario	201
Indice analitico	215