

Indice

<i>Introduzione</i>	pag. 9
1. Un nuovo approccio metodologico	» 11
1.1. L'opportunità di innovare	» 11
1.2. I limiti della progettazione tradizionale	» 13
1.3. Il progetto e il suo ciclo di vita.....	» 16
1.3.1. Definizioni e caratteristiche di un progetto	» 16
1.3.2. Vincoli di progetto	» 17
1.3.3. Il ciclo di vita del progetto	» 19
1.4. Le fasi della progettazione integrata	» 21
1.4.1. Pianificazione	» 21
1.4.2. Progettazione	» 22
1.4.3. Realizzazione	» 24
1.4.4. Gestione.....	» 24
2. Building information modeling	» 25
2.1. Introduzione all'argomento	» 25
2.2. Definizioni, attività, requisiti	» 25
2.2.1. Metodo e tecnologia: i vantaggi offerti dall'uso del BIM.....	» 25
2.2.2. Implementare il BIM all'interno di un'attività.....	» 33
2.2.3. Responsabilità, assicurazione e protezione dei dati	» 35
2.3. L'avvento del 3D e l'evoluzione del BIM	» 39
2.3.1. Architettura dei primi modelli 3D	» 40
2.3.2. I sistemi parametrici: la diffusione della modellazione digitale	» 46
2.4. Interoperabilità	» 52
2.4.1. Meccanismi di trasferimento digitale delle informazioni	» 53
2.4.2. IFC - Industry Foundation Classes.....	» 55
2.4.3. Strategie di interoperabilità: OpenBIM e ClosedBIM	» 64
2.5. Le dimensioni del BIM	» 67
2.6. LOD: i livelli di sviluppo nella modellazione BIM	» 69
3. La pianificazione del progetto	» 75
3.1. Caso di studio	» 75
3.2. Il BIM Execution Plan.....	» 75

3.2.1. La definizione degli obiettivi	» 75
3.2.2. Stakeholder di Progetto: identificazione, analisi e gestione	» 76
3.2.3. Analisi dei risultati attesi	» 81
3.2.4. Analisi dei processi	» 81
3.2.5. Analisi delle risorse	» 84
3.2.6. Mappa dei processi.....	» 86
3.2.7. Modelli bim: configurazione e standard	» 102
3.3. La scomposizione del lavoro	» 106
3.3.1. La Work Breakdown Structure.....	» 106
3.3.2. L'applicazione al caso di studio	» 110
4. La progettazione BIM.....	» 121
4.1. Il flusso di lavoro	» 121
4.2. Dinamiche di operatività	» 123
4.2.1. Famiglia.....	» 124
4.2.2. Tipo	» 125
4.2.3. Istanza	» 126
4.2.4. Relazioni tra oggetti	» 127
4.3. Una modifica metodologica	» 128
5. 3D BIM architettonico	» 131
5.1. Costruzione del modello architettonico.....	» 131
5.2. Il modello volumetrico	» 131
5.2.1. Analisi nel modello concettuale	» 134
5.2.2. Il progetto planivolumetrico	» 137
5.3. Il modello architettonico	» 140
5.3.1. Layout di progetto	» 140
5.3.2. La modellazione dell'involucro edilizio	» 148
5.3.3. Le entità astratte nel progetto	» 170
6. 3D BIM strutturale	» 177
6.1. La modellazione tridimensionale nella pratica professionale	» 177
6.2. Dinamiche di modellazione strutturale	» 178
6.3. Costruzione del modello strutturale	» 181
6.3.1. Modellazione geometrica e componenti analitiche	» 185
6.3.2. Interoperabilità dei dati	» 196
7. 3D BIM impianti	» 199
7.1. Nuovi strumenti per la progettazione impiantistica	» 199
7.2. La progettazione dei sistemi meccanici	» 200
7.2.1. Modellazione di spazi e zone termiche	» 200

7.2.2. Il sistema di ventilazione	» 205
7.3. Impianti idrico - sanitari	» 208
7.3.1. Impianti di raccolta e scarico delle acque	» 208
7.3.2. Impianti di adduzione idrica	» 214
8. La revisione del progetto.....	» 219
8.1. La convalida dei modelli	» 219
8.2. Model Checking	» 220
8.3. Clash Detection	» 223
8.4. Code Checking	» 225
8.5. Il BIM nella pubblica amministrazione.....	» 228
9. BIM Quantity Takeoff	» 231
9.1. Il computo metrico	» 231
9.2. La rilevazione delle quantità	» 233
9.2.1. Estrazione di abachi	» 233
9.2.2. Importazione del modello IFC	» 234
10. 4D Stima e gestione dei tempi	» 241
10.1. La programmazione dei lavori	» 241
10.1.1. Analisi dei tempi di esecuzione	» 241
10.1.2. Assegnazione delle risorse umane.....	» 242
10.1.3. Determinazione dei vincoli e delle dipendenze	» 249
10.1.4. Aggiornamento della programmazione dei tempi.....	» 255
10.2. La rappresentazione reticolare	» 256
10.2.1. Simboli e definizioni	» 256
10.2.2. Il Metodo AOA	» 258
10.2.3. Il Metodo AON	» 260
10.3. Il percorso critico	» 261
10.4. Le tecniche di compressione	» 264
10.5. Il calcolo dell'avanzamento	» 266
11. 5D Stima e gestione dei costi	» 269
11.1. La programmazione dei costi di progetto	» 269
11.1.1. Il computo metrico estimativo.....	» 269
11.1.2. Aggiornamento dei costi	» 271
11.1.3. L'analisi dei costi nella programmazione reticolare	» 272
11.1.4. Il rapporto tra costo e durata	» 278
11.2. Il metodo dell'earned value.....	» 279
11.2.1. L'analisi degli scostamenti.....	» 279
11.2.2. La previsione dei costi di fine progetto	» 283

12. 6D Facility management	» 285
12.1. Il ruolo del facility manager	» 285
12.2. BIM e facility management.....	» 287
13. 7D simulazioni	» 295
13.1. Analisi delle performance	» 295
13.2. Caso di studio	» 296
13.2.1 Costruzione dei modelli digitali	» 298
13.2.2. Analisi delle prestazioni energetiche	» 303
13.2.3. Simulazioni illuminotecniche	» 307
14. L'evoluzione della professione	» 313
14.1. I principali fattori di sviluppo del metodo BIM	» 313
14.2. La stampa 3D nel settore delle costruzioni WASP PROJECT: una realtà italiana	» 314
Bibliografia	» 317
Riferimenti normativi.....	» 319