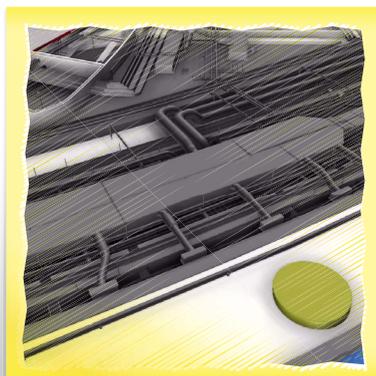


a cura di
Angelo Luigi Camillo Ciribini

INFORMATION MODELLING MANAGEMENT

BIM

E DIGITALIZZAZIONE DELL'AMBIENTE COSTRUITO



BUILDING INFORMATION MODELLING E LA DIGITALIZZAZIONE DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI

- INFORMATION MANAGEMENT
- APPALTI E CONCESSIONI
- LIVELLI DI SVILUPPO E DI DETTAGLIO
- SPACE PROGRAMME
- MODEL CHECKING
- BIM A SUPPORTO DELLA MODELLAZIONE STRUTTURALE E IMPIANTISTICA
- 4D MODELLING E FIELD BIM

INDICE

PARTE PRIMA
**INFORMATION MODELLING AND MANAGEMENT:
 UN PUNTO DI SVOLTA?**

PREFAZIONE	p.	1
1. INTRODUZIONE	"	5
2. ANALOGICO E DIGITALE	"	12
2.1. Retrospective e visioni	"	13
2.2. Conclusione	"	18
3. PARADIGMI INDUSTRIALI E ARTE DEL COSTRUIRE. INFORMATION MODELLING, STRUTTURE DI COMMITTENZA, SOCIETÀ DI SVILUPPO IMMOBILIARE: ISTRUZIONI PER L'USO	"	26
3.1. Modernità, industrialismo, infrastrutturazione, architettura e informazione	"	28
3.2. Modellazione, simulazione e committenza	"	31
3.3. La Committenza e la gestione della progettazione digitale	"	41
3.4. Tra Information Requirements e BIM Execution Plan	"	45
3.5. Costruttori digitali. Il processo realizzativo analogico e il suo doppio digitale	"	48
3.6. Progettisti di funzioni. Il processo gestionale e il suo doppio virtuale	"	49
3.7. Il Mercato della committenza	"	51
4. ESISTE UN INDUSTRIAL DIVIDE NEL SETTORE DELL'AMBIENTE COSTRUITO? PER UNA INDUSTRIA DELL'AMBIENTE COSTRUITO 4.0	"	56
4.1. Le strategie industriali per il settore delle costruzioni nella UE-28	"	57
4.2. Dall'industrializzazione edilizia al tradizionale evoluto	"	62
4.3. L'insopprimibile esigenza del cambiamento e gli effetti della crisi	"	69
4.4. I paradigmi industriali avanzati e la natura del settore: stationary and temporary	"	72
4.5. L'identità degli attori e il nuovo Mercato: built environment clients in the digital age	"	75

4.6.	L'offerta formativa e il sistema della ricerca nell'industria dell'Ambiente Costruito	p.	79
5.	INDUSTRIA E COSTRUZIONI	"	81
5.1.	Complessità e costruzione	"	82
5.2.	Il settore delle costruzioni.....	"	85
5.3.	Prodotti e processi.....	"	87
5.4.	L'Information Modelling and Management e la politica industriale per il settore.....	"	90
5.5.	Tutela e valorizzazione del patrimonio culturale immobiliare nella digitalizzazione	"	92
5.6.	Competere per filiere e per Catene di fornitura e di valore	"	93
6.	LA PROGETTAZIONE NELL'INDUSTRIA DIGITALE DELL'AMBIENTE COSTRUITO E LE SUE APORIE	"	98
6.1.	Il Computational Design e la progettazione	"	98
6.2.	La con-fusione identitaria	"	100
7.	THINKING OUTSIDE THE BOX: L'ORIGINE DEL PROGETTO	"	102
7.1.	La scaturigine del progetto	"	102
7.2.	Le dimensioni del futuro.....	"	104
8.	APPALTI, CONCESSIONI, PROMOZIONE IMMOBILIARE E INFORMATION MODELLING & MANAGEMENT	"	108
8.1.	Bandi e BIM.....	"	108
8.2.	Chiedere il BIM	"	111
8.3.	Competere per committenze	"	112
8.4.	La Normativa della serie 1192.....	"	115
8.5.	Fare il BIM.....	"	116
8.6.	La difficile transizione	"	118
8.7.	Procedure competitive e digitalizzazione	"	120
8.8.	Computazionalità e offerta.....	"	126
8.9.	Appalti e Catene.....	"	129
9.	LA DIGITALIZZAZIONE DEL SETTORE DELLE COSTRUZIONI	"	131
9.1.	Logiche di Sistema.....	"	131
9.2.	L'Information Management: fenomenologia del cambiamento del settore	"	132
9.3.	L'information Modelling: le ragioni di un mito?.....	"	134
9.4.	BIM e Lean.....	"	137
9.5.	Il Digital Plan of Work.....	"	138
9.6.	La diffusione internazionale	"	143
9.7.	Umanesimo industriale	"	145

9.8. Strategie	p. 148
9.9. Garanzie	" 152
9.10. Il ruolo della progettazione	" 156
9.11. Lo scenario	" 161
10. ECONOMIE DI INFORMAZIONE E DI CONOSCENZA	
PER UN NUOVO (?) PARADIGMA INDUSTRIALE	" 167
10.1. L'Ambiente Costruito	" 167
10.2. Processi di transizione	" 169
10.3. Politiche comunitarie e settore delle costruzioni	" 175
10.4. Le strutture di committenza e l'Information Modelling	" 177
10.5. L'Information Modelling e le Imprese di costruzioni	" 182
10.6. Emergenza e semplificazione	" 187
11. INFORMATION MANAGEMENT	" 194
11.1. Dicotomia del BIM	" 194
11.2. A Performative Way of Thinking: processi aggregativi e prestazioni professionali	" 198
12. L'INFORMATION MANAGEMENT	
E I CONTRATTI RELAZIONALI	" 203
12.1. Relational Contracting	" 203
12.2. La banalizzazione dell'Information Management nelle procedure competitive	" 204
13. VISUAL PROJECT E PROGRAMME MANAGEMENT:	
UNA RIFLESSIONE	" 206
13.1. Introduzione	" 206
13.2. BIM Project Execution Plan	" 207
13.3. Il Visual, Operational e Behavioural Design	" 208
13.4. Il Visual Construction Management	" 209
13.5. Building As A Service	" 210
13.6. La sfida	" 213
13.7. Merito di credito e digitalizzazione del settore	" 218
PARTE SECONDA	
INFORMATION MODELLING AND MANAGEMENT:	
UN METODO OPERANTE?	
14. I LIVELLI DI SVILUPPO E DI DETTAGLIO	" 225
14.1. Introduzione	" 225
14.2. L'evoluzione del concetto di LOD	" 226
14.3. Level of Development vs. Level of Detail	" 227
14.4. Confronto tra E202 e G202	" 232

15. LO SPACE PROGRAMME	p.	238
15.1. Introduzione.....	"	238
15.2. Le problematiche del processo tradizionale.....	"	238
15.3. Il Functional Brief.....	"	239
15.4. Il BIM per lo Space Programming.....	"	239
15.5. Gli strumenti per lo Space Programming.....	"	240
15.6. Un esempio di strumento per lo Space Programming: dRofus.....	"	241
15.6.1. Collegamento con il modello.....	"	245
15.7. Conclusioni.....	"	250
16. IL MODEL CHECKING	"	252
16.1. Introduzione.....	"	252
16.2. Lo sviluppo di un rule set per il Code Checking.....	"	252
16.2.1. Diversi approcci di ricerca al Rule-Based Code Checking.....	"	253
16.3. Il processo del Rule-Based Code Checking.....	"	254
16.3.1. Rule interpretation.....	"	255
16.3.2. Building model preparation.....	"	257
16.3.3. Rule execution.....	"	259
16.3.4. Rule check reporting.....	"	260
16.4. Un caso applicativo: le residenze Einstein del Politecnico di Milano.....	"	262
16.4.1. La BIM Validation e il controllo interferenze.....	"	262
16.4.2. La creazione di un ruleset per il Code Checking.....	"	262
16.5. Conclusioni.....	"	270
17. LA MODELLAZIONE INFORMATIVA STRUTTURALE	"	275
17.1. Introduzione.....	"	275
17.2. La definizione dei parametri di modellazione strutturale e la loro implementazione in BIM.....	"	275
17.3. Il piano di manutenzione in chiave BIM.....	"	276
17.4. Considerazioni sulla prefabbricazione.....	"	277
17.5. Considerazioni sull'esistente e il recupero.....	"	278
17.6. Il processo di armature degli oggetti in ambito BIM.....	"	278
17.7. Conclusioni.....	"	286
18. LA MODELLAZIONE INFORMATIVA IMPIANTISTICA	"	289
18.1. La metodologia.....	"	289
18.2. Il coordinamento multidisciplinare.....	"	294
18.3. Modellazione e computazione.....	"	295
19. L'INFORMATION MODELLING E LE FORME DI APPALTO E DI CONCESSIONE	"	298
20. 4D MODELLING E FIELD BIM	"	307
20.1. La modellazione 4D.....	"	307

20.1.1.	4D planning approaches.....	p.	308
20.1.2.	Esempi di applicazione di tecniche 4D in grandi interventi	"	310
20.1.3.	Il modello 4D nel ciclo di vita del progetto	"	312
20.1.4.	Lo sviluppo del modello 4D.....	"	313
20.1.5.	Il 4D per la visualizzazione dei rischi del progetto.....	"	316
20.2.	Il 4D per la misura automatica dell'avanzamento dei processi di costruzione	"	320
21.	ALCUNI INTERROGATIVI SUL BIM EX PLANNING	"	323
21.1.	Datoperability	"	323
21.2.	BIM Orientation.....	"	326
22.	CASO DI STUDIO I	"	329
22.1.	Introduzione.....	"	329
22.2.	Iter di modellazione, flusso di informazioni	"	330
22.2.1.	Le scelte preliminari alla modellazione	"	332
22.2.2.	Estratti verbali riunioni di coordinamento	"	335
22.2.3.	4 Sezioni.....	"	337
22.2.4.	Auditorium.....	"	346
22.2.5.	Centro cottura.....	"	351
22.2.6.	La progettazione costruttiva.....	"	359
22.3.	Conclusioni	"	366
23.	CASO DI STUDIO II.....	"	367
23.1.	BIM Requirements – i requisiti informativi per le analisi BIM-based.....	"	367
23.2.	Il Model Checking – BIM Validation, Clash Detection e Code Checking	"	368
23.2.1.	La creazione del ruleset.....	"	368
23.2.2.	La BIM Validation.....	"	370
23.2.3.	La Clash Detection.....	"	371
23.2.4.	Il Code Checking	"	373
23.2.5.	La presentazione dei risultati	"	379
23.3.	La modellazione 4D.....	"	379
23.3.1.	Metodologia proposta	"	380
23.3.2.	Scelte progettuali.....	"	381
23.3.3.	Risultati conseguiti.....	"	384
23.3.4.	Sviluppi futuri	"	385
24.	CASO DI STUDIO III	"	387
24.1.	Introduzione	"	387
24.2.	BIM Executive Plan.....	"	387
24.3.	La geometria parametrica dell'edificio	"	389
24.4.	Coordinamento via modello BIM.....	"	390

24.5. Modellazione e programmazione temporale della costruzione (4D).....	p.	391
24.6. Modello di manutenzione	"	392
24.7. Conclusioni	"	393
25. CASO DI STUDIO IV	"	396
26. CONCLUSIONI	"	403
27. EPILOGO	"	423
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	"	428

APPALTI, CONCESSIONI, PROMOZIONE IMMOBILIARE E INFORMATION MODELLING & MANAGEMENT

8.1. Bandi e BIM

In molti Paesi europei si inizia a vedere l'Information Modelling & Management espressamente citato nei bandi per le procedure competitive relative a servizi e lavori.

Occorre, tuttavia, a questo proposito, domandarsi che uso faccia effettivamente della metodologia un committente europeo, tenendo anche conto che una spesso citata clausola della nuova Direttiva Comunitaria offre la possibilità a uno Stato membro di adottare il metodo.

Uno dei Paesi certamente più avanzati in termini di committenza attrezzata in questa direzione è la Norvegia, ove Statsbygg e Helse Sør-Øst appaiono molto attivi.

Il primo, ad esempio, per limitarsi al 2014, ha recentemente bandito una gara di appalto per Edilizia Universitaria in cui si richiedevano dRofus and BIM competence and a dRofus and BIM coordinator.

Oltre a ciò, si specificava che the project will be carried out with dRofus. The consultancy group will be obliged to participate in Statsbygg's basic training in the software. One of the project's final products is a complete IFC-file with user equipment that corresponds with BIM for the SLP construction project. The consultancy group is obliged to connect equipment from dRofus into BIM, cf. the Joint -YT. The consultancy group is obliged to contribute to Statsbygg's interface clarification between the construction project and the user equipment project.

The project's execution and progress plan shall be planned in accordance with Lean. The consultancy group is obliged to participate in Statsbygg's organisation and execution of the Lean process.

Questa citazione del Lean Management assimila Statsbygg al Ministry of Justice in veste di Smart & Lean Client.

Helse Sør-Øst, invece, richiedeva:

- a) Professional and strategic support for the implementation of Building Information Modelling (BIM) in construction projects and property management.
- b) Assistance with the establishment of slim-BIM, including laser scanning, ecc.

Se, del resto, le committenze finlandesi, non solo l'Agenzia Governativa, ma anche molte municipalità, avevano percorso i tempi in termini di redazione di guide, non vi è dubbio che l'esperienza norvegese, concretatasi in una alleanza strategica tra le quattro maggiori committenze pubbliche, abbia oggi un rilievo non secondario, come dimostra il ruolo di Statsbygg all'interno del network comunitario dei BIM Public Procurer.

In materia di committenze avanzate, non bisogna dimenticare che esse sono oggi prevalentemente concentrate nel settore infrastrutturale e in quello dell'edilizia ospedaliera (come dimostrano in Svezia Stockholm City Council con il Karolinska Universitetssjukhuset e Trafikverket con lo Stockholm bypass, ancora in Norvegia Jernbaneverket e Statens vegvesen, in Finlandia Liikennevirasto, in Olanda Rijkswaterstaat, ecc.).

A questo ambito appartengono realtà particolari come Crossrail, HS2 e Thames Tideway nel Regno Unito e Fehmarnbelt Fixed Link tra Danimarca e Germania.

Per ritornare alle committenze britanniche, oltre al già citato Ministry of Justice, vi sono, tra gli altri, Highways Agency e Department of Health (in particolare, Procure 21+), oltre al Manchester City Council.

A livello di Enti locali, ove l'obbligo legislativo al 2016 non sussisterà, si rintraccia un campionario assai eterogeneo di richieste.

Ipswich Borough Council intendeva che si avesse upon the anticipated tender return date BIM software, including all necessary training associated with operating the system.

Kingston University, ad esempio, cerca *a contractor via a two stage tender process to work collaboratively in a BIM environment*.

University of Wales Trinity St David, parlando di Business Information Modelling (sic) così recita: University wishes to introduce BIM Level 2 in advance of the mandatory all Wales target of 2016 from the start of this commission. The Tenderer is to include within their offer for delivering the requirements of this ITT the required services/procedures/systems to deliver BIM to Level 2. The Tenderer is also required to work with the University to ensure it sets up its own systems to comply with the mandatory all Wales target for BIM Level 2 target by 2016.

Birmingham City University si limita a richiedere the provision of consultancy services including: Architect, Lead Consultant, Catering, Landscape, Wayfinding, and BIM Manager.

UK Shared Business Services Ltd richiede che the consultants must be conversant with current thinking in connection with BIM/GSL as the Employer wishes to achieve a minimum BIM Level 2, BIM (M), defined by the Business Innovation and Skills Department as BIM (M) Building Information Modelling and Management on completion. Some assistance in achieving this goal may be provided by other Government departments.

In precedenza, il Dundee City Council aveva richiesto esplicitamente l'uso di Autodesk Revit.

In Svezia, Stockholms stad bandiva una gara concernente Byggnadsmätning med 3d-laserskanner och upprättande av BIM-modeller av stora och komplexa byggnader.

In Germania, la Landeshauptstadt München, prevede die Planung nach der Methode des Building Information Modelling (BIM) umzusetzen, corredato dalla richieste di referenze su casi precedenti di Erfahrungen im Zusammenhang mit Building Information Modelling (BIM).

In Francia Valophis La Chaumière contempla l'outil numérique (BIM) depuis la conception jusqu'à l'exploitation du bâtiment, precisando che le concepteur fournira une note présentant ses compétences et celles des bureaux d'études spécialisés auxquels il sera associé, notamment dans le domaine du développement durable et des bâtiments à performance énergétique, et des actions menées en BIM (Bâtiment et Informations Modélisées), et l'organisation prévue pour réaliser et suivre l'opération : nom et qualification des intervenants prévus pour étude et suivi de l'opération ainsi que les moyens techniques utilisés.

L'équipe de Maîtrise d'oeuvre doit être capable de démontrer sa maîtrise de l'utilisation des outils informatiques permettant d'échanger au format IFC (Industry Foundation Classes).

Non marginale è anche il bando del Pôle Alsace Energivie.

Tra i casi secondari vale la pena di citare il Ministry of Health and Social Welfare of Republika Srpska richiede che il Contract Manager, in close cooperation with the main contractor, develops throughout the course of project implementation 'as built design' using BIM technology (original Main Design was developed on this technological platform), prevedendo che Consul-

tant firm has track record of BIM experience, successfully implemented on at least two completed design / redesign / as built design of hospital reconstruction/construction related projects, in last five years, in excess of EUR 40 Million in project value.

Il 14 maggio 1966 Duccio Turin, tragicamente scomparso un decennio dopo, teneva la celebre prolusione alla Bartlett School dello University College London, intitolata *What Do We Mean by Building?*, a cui seguirà *Building as a Process*, come ricordava anche Nicola Sinopoli nel suo saggio sulle *Tecnologie Invisibili*.

In queste occasioni, Turin relazionava i cambiamenti relativi alla natura dei prodotti, delle professioni e delle relazioni contrattuali, con grande preveggenza proprio sul tema oggetto di queste riflessioni.

Di fatto, come dimostra anche la imminente Guida su Appalti, Project Team Integration e Information Modelling & Management di ACIF e APPC in Australia, la partita che si sta giocando non può certo essere quella di porre a base della gara di appalto un modello informativo né di domandarne uno ai Concorrenti o all'Aggiudicatario.

Ciò che conta è il fatto che la computazionalità dei dati dovrebbe permettere al committente di definire "algoritmicamente" i propri requisiti e di poterli valutare anche quantitativamente nel corso della procedura competitiva, oltre che nel Contract Management.

In questo senso, la progettazione, attuata attraverso la modellazione informativa, rifletterà, prima e dopo l'affidamento degli incarichi di progettazione, di esecuzione e di gestione, a seconda delle procedure competitive, processi di acquisto complessi, in cui la capacità definitoria della committenza (Stazione appaltante e Amministrazione concedente) influenza profondamente gli esiti progettuali finalizzati alla costruzione e all'esercizio.

In pratica, si assiste a una duplicità di condizioni:

- a) da un lato, la committenza nei contesti di Information Modelling and Management è assolutamente determinante nel decidere della credibilità del servizio di acquisto, poiché, di fatto, istruisce e presiede a tutte le transazioni che avvengono tramite Employer's Information Requirements, BIM Execution Plan, Master Information Delivery Plan e Task Information Delivery Plan. Del resto, i numerosi Template dei BIM Execution and Implementation Plan poco ci dicono sulle operazioni di Setting Up e di Co-Location che un BIM-Aware Client deve svolgere, oltre che dei nessi del BEP con il Project Execution Plan;
- b) da un altro, la computazionalità del dato appare decisiva per far sì che sia durante la procedura competitiva sia nel corso dell'esecuzione del Contratto le scelte assunte dalle diverse (contro)parti siano verificabili e legittimabili il più possibile e sembra coerente con le logiche Web-Based delle piattaforme di Electronic Document Management System evolute (come quelle di Aconex, Conject, 4Projects, ecc.) e di quelle di e-Procurement.

Di conseguenza, un conto è una committenza che, in maniera più o meno approssimativa, mette a disposizione o richiede modelli informativi e modellazioni informative, un altro è un Repeat Client che, nell'ambito non solo del Project, ma anche del Programme, assicura la fluidità della circolazione dei dati e delle informazioni nel Ciclo di Vita e negozia progressivamente (e in tempo quasi reale) attraverso il dialogo competitivo o i Two-Stage Tender e, soprattutto, nel corso dei decenni.

La delicatezza della questione è ben dimostrata dal caso britannico del digital Plan of Work, in cui un Digital Tool, a cura di NBS, permetterà di declinare gli Employer's Information Re-

quirements in maniera semi-automatica, in funzione della tipologia di opera e della forma di Contratto, caso che rappresenta il primo passaggio per una validazione del progetto tramite una istruttoria del modello informativo che in questa sede è quantitativa, in quella ulteriore del Model & Code Checking diviene qualitativa.

Epperò, in realtà, questo sforzo riguarda la soluzione di un tema, la gestione dell'informazione, che data, in Europa, dagli anni Quaranta e Cinquanta, inerente alla possibilità deterministica che si esplorino varianti sulla stessa soluzione, mentre, in una prospettiva probabilistica, l'Information Modelling ci propone di mantenere aperte le opzioni intere differenti il più lungamente possibile.

Pensando alla Public Private Partnership e al Performance-Based Contracting si comprende ancora meglio come appalti e concessioni del futuro si giocherà su una interpretazione dell'Information Modelling quale Behavioural & Functional Modelling, poiché la Servitization sta "dematerializzando" l'oggetto contrattuale.

Non a caso, per dematerializzazione operativa, si intende il fatto che gli oggetti (fisici o analogici) del Contratto divengano, anche in termini morfologici e architettonici, veicoli di prestazionalità da assicurare (digitalmente), in maniera variabile, nel tempo.

Oggi stesso, in effetti, per limitarsi alla sola costruzione, alcune forme di Contratto NEC sono già Target-Based e dipendono, dunque, dai valori degli Indicatori di gestione della Commessa.

8.2. Chiedere il BIM

Spesso ci si domanda che cosa significhi introdurre l'Information Management negli appalti o nelle concessioni, a seguito della legislazione comunitaria e degli esempi che provengono da diversi Paesi comunitari.

Al di là di una risposta tecnicamente impegnativa che verterebbe sullo sfruttamento delle potenzialità computazionali del modello informativo per introdurre meccanismi avanzati di istruttoria delle procedure competitive e di legittimazione della valutazione delle offerte, la replica più autentica consiste nell'affermare che non si tratti di usare particolari applicativi informatici, bensì di dominare, da parte di domanda e di offerta, i contenuti e i fini delle opere in oggetto.

E di precisarne i contorni che, nell'era della dematerializzazione nonché della digitalizzazione comportano che il progetto divenga progettualità che rende il contenitore sensibile alla natura dinamica del contenuto, vale a dire, veicolare le prestazioni richieste sia in ambito formale sia funzionale, poiché tutto diviene prestazionalità.

Si tratta di una vicenda che, per il Regno Unito, pioniere dell'Information Management tra i grandi Paesi, data dagli anni Sessanta, dal rapporto sulle Communications in the Building Industry del Tavistock Institute (1965) al volume di Duccio Turin intitolato Building as a Process (1966).

Pressante è, comunque, in Gran Bretagna il disegno teso a conferire al settore un carattere fortemente industriale, assai prossimo ai settori manifatturieri avanzati, così come lo è in Francia e in Germania nel retrofondo di politiche strategiche improntate alle Agende digitali e al Digital Built Country.

Non vi è dubbio, infatti, che Digital Built Britain costituirà l'asse portante di una concezione che attraversa l'Information Management, l'Ambient Intelligence, l'Internet of Things e le Smart Grids.

Si potrà sorridere di ciò, ma l'ambizione, condivisa tra Governo e parti sociali, è quella, al 2025, di proporre una configurazione profondamente inedita del comparto.

Nel Regno Unito, come dimostra la norma BS 11000, ci si sta ponendo seriamente, come altrove, peraltro, vedasi l'australasia, l'esigenza di rafforzare i metodi contrattuali, appaltistici o concessori, collaborativi e relazionali al fine di ottenere questo risultato concreto e operativo.

È tutto l'armamentario delle regole basate sulla contrapposizione conflittuale e litigiosa delle parti che prospetticamente e tendenzialmente si cerca progressivamente di accantonare assieme a inefficienze di varia natura.

È uno scenario di strutture di committenze altamente qualificate e performanti che si prospetta, a cui devono corrispondere fornitori parimenti attrezzati. Si tratta delle riproposizione dei fini del Quality Management System con approdi operativi meno evanescenti o aggirabili.

Lloyd's Register e Building Research Establishment hanno recentemente approntato schemi di certificazione rivolti a società interessate a operare sul Mercato domestico e sui Mercati internazionali, in virtù di una previsione del documento PAS 91, che richiedeva di dimostrare che si possedesse facoltativamente un *third party certificate of compliance with BS PAS 1192:2:2013 from an organisation with a related UKAS accreditation, or equivalent*.

Lo schema di certificazione si applica alla verifica di conformità nei confronti del documento BS PAS 1192-2:2013 che deve essere inteso come pre-normativo e che, anticipando una prassi inesistente, sarà dichiaratamente oggetto di adattamenti derivanti dalle prime esperienze.

Accanto a ciò la stessa RICS si occupa di certificare i profili professionali delle persone.

I documenti che sono contemplati in esso sono sostanzialmente:

- a) Employer's Information Requirements (EIR);
- b) BIM Execution Plan (BEP);
- c) Master Information Delivery Plan (MIDP) che scaturisce dalla Production Delivery Table (PDT) contenuta negli EIR;
- d) Task Information Delivery Plan (TIDP);
- e) Project Implementation Plan (PIP);
- f) Asset Information Requirements (AIR);
- g) Operational Information Requirements (OIR).

Questi documenti servono essenzialmente a pianificare e a gestire il processo di Information Modelling nel Ciclo di Vita, includendo anche i contenuti propri del documento 1192-3:2014, oltre alla parte quarta, dedicata a COBie nella declinazione anglosassone.

La certificazione, che presenta affinità con le norme ISO 9001 e ISO 17020, ha la finalità primaria di pre-qualificare i soggetti partecipanti a una procedura competitiva, sia che si tratti di un appalto sia di una concessione, come rivela la connessione con la PAS 91.

8.3. Competere per committenze

In questo senso, è opportuno notare come, mentre l'attenzione generale sia concentrata sul BEP, al contrario, il documento centrale nelle Invitation to Tender saranno gli EIR: come recita il BIM Protocol del CIC, *the Information Requirements define how a Model must be developed, although it will not change the substance of what each party must provide. Many of the requirements included in the IR will be taken from tender documents such as the Employer's Information Requirements. An exhibit of the Employer's Information Requirements.*

All'interno di esso, infatti, si trova il Model Production and Delivery Table (MPDT) che è a key document as it both allocates responsibility for preparation of the Models and identifies the Level of Detail ("LOD") that Models need to meet at the project stages or data drops stated in the table ... It is important that the LODs are defined appropriately as they determine both the content of a Model and the Permitted Purpose for which the Model can be used. Ideally the Models included in the MPDT will have been identified in schedules to the Employer's Information Requirements.

I contenuti minimi degli EIR si possono così sintetizzare:

- Levels of detail (requirements for information submissions at defined project stages).
- Training requirements.
- Planning of work and data segregation (model management, naming conventions, ecc.)
- Co-ordination and Clash Detection.
- Requirements for bidders' proposals for the management of the co-ordination process.
- Requirements for bidders' proposals for the management of the collaboration process.
- Requirements for bidders' proposals for BIM/CDE-supported health and safety / CDM management.
- A schedule of any security and integrity requirements for the project.
- A schedule of any specific information to be excluded or included in information models.
- A schedule of constraints set by the employer on the size of model files, the size of extra-net uploads or emails, or the file formats that can define the size of a volume.
- Other project specific items such as pre-construction surveys or a requirement for the employer to receive information models describing newly-generated products and assemblies.
- A definition of any co-ordinate origin/system.
- A schedule of any software formats, including version numbers, to be used by the supply chain to deliver the project (or the formats of any outputs).
- Alignment of information exchanges, work stages, purpose and required formats.
- Details of the expected purposes for information provided in models.
- An initial responsibility matrix setting out any discipline responsibilities for model or information production in line with the defined project stages.
- A schedule of the standards and guidance documents used to define the BIM processes and protocols to be used on the project.
- A schedule of any changes to the standard roles, responsibilities, authorities and competences set out in the contract.
- Details of the competence assessment which bidders must respond to.
- Changes to associated tender documentation.
- BIM tender assessment details.

Nel contesto strettamente britannico i documenti della serie BS 1192 sono i seguenti, inclusi i correlati:

- BS 1192:2007, Collaborative Production of Architectural, Engineering and Construction Information.
- PAS 1192-2:2013, Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using Building Information Modelling.
- PAS 1192-3:2014, Specification for information management for the operational phase of assets using Building Information Modelling.

- BS 7000-4:2013, Design management systems – Part 4: Guide to managing design in construction.
- BS 8541-1:2011, Library objects for architecture, engineering and construction – Part 1: Identification and classification – Code of practice.
- BS 8541-2:2011, Library objects for architecture, engineering and construction – Part 2: Recommended 2D symbols of building elements for use in Building Information Modeling.
- BS 8541-3:2012, Library objects for architecture, engineering and construction – Part 3: Shape and measurement – Code of practice.
- BS 8541-4:2012, Library objects for architecture, engineering and construction – Part 4: Attributes for specification and assessment – Code of practice.
- BS 11000-1:2010, Collaborative business relationships – Part 1: A framework specification
- BS 11000-2:2010, Collaborative business relationships – Part 2: Guide to implementing BS 11000-1.
- PAS 55:2008 (all parts), Asset management – Specification for the optimized management of physical assets.
- PAS 91:2010, Construction related procurement – Prequalification questionnaires.

A essi occorre aggiungere il CIC BIM Protocol, varie guide come quella del CLAW Gallese e altri template dello stesso CIC su EIR e BIM, oltre alle guide sui New Procurement Routes e al restante materiale edito dallo UK BIM Task Group, nonché la documentazione inerente al RIBA Plan of Works 2013 e al digital Plan of Work (dPoW).

È, comunque, da rilevare che esempi operativi di EIR, inizialmente noti come Client's Information Requirements, sono piuttosto rari e non sempre esplicitamente corredati ai vari avanzamenti del processo di Briefing né alle fasi 0 e 1 del RIBA Plan of Works 2013.

Ciò è forse spiegabile anche in virtù del fatto che la carenza di esperienze pregresse impone una migliore calibrazione del rapporto tra Information Management e Decision-Making Process: le stesse esperienze sperimentali di committenti come il Ministry of Justice lo testimoniano.

È ovvio, perciò, che la trasposizione in sede internazionale della regolamentazione anglosassone, inevitabile in virtù della futura parziale trasposizione di essa in sede ISO, pone la possibilità concreta che la certificazione di conformità abbia una notevole diffusione sugli Overseas Market.

Lo schema di certificazione del BRE non si applica ovviamente alle strutture di committenza, bensì alle organizzazioni che, in qualità di Fornitori, sono chiamati a dimostrare la propria BIM Capability. Analogo ragionamento vale per lo schema del Lloyd's Register, destinato ai BIM Provider.

Il che indurrebbe a riflettere sull'opportunità di mettere a punto uno schema specifico dedicato alla committenza.

È opportuno, pertanto, svolgere una riflessione accurata sui documenti della serie 1192, in particolare sulla parte seconda e sulla parte terza, fermo restando che la parte prima, risalente al 2007, resta fondamentale per comprendere un approccio che non si può, tuttavia, definire inedito, poiché una prima edizione di questi documenti risale agli anni Novanta.

In un certo qual modo, la prima versione della serie rifletteva l'approccio legato alla rappresentazione prossimo al Computer Aided Design, allorché quella attuale rispecchia l'orientamento alla simulazione.

8.4. La Normativa della serie 1192

L'obiettivo dichiarato in premessa è quello di disporre di co-ordinated design and construction information, al fine di creare un collaborative working environment.

Il quadro in cui gli attori si muovono è, perciò, quello in cui la standardizzazione dei processi informativi consente il riuso dell'informazione in maniera attendibile. Non è un caso che la maggiore applicazione del Level 2 sia sinora avvenuta al di fuori del Regno Unito, in Russia, nel contesto di uno sviluppo immobiliare privato basato proprio su una combinatoria di oggetti e di spazi che, a sua volta, è fortemente debitore di esperienze di Circle Hospital.

È chiaro che sostanzialmente si prevede una disciplina rigorosa nelle transazioni informative di gara. Il fine ultimo dell'approccio è esplicitamente ricondotto al Lean Thinking, coi seguenti traguardi:

- waiting and searching for information;
- over-production of information with no defined use;
- over-processing information, simply because the technology can; and
- defects, caused by poor co-ordination across the graphical and non-graphical data set which require rework.

Naturalmente il documento pretende di risultare neutrale nei confronti delle forme contrattuali e di essere scalabile in rapporto alla natura delle organizzazioni coinvolte, anche se esse inevitabilmente si prestano più o meno a incrementare l'efficacia del metodo.

All'origine del raggiungimento del Livello di maturità 2 sta, del resto, una storia annosa, i cui più recenti tentativi hanno previsto di ottenere economie quantificabili nel 20/25%.

È utile osservare che, poiché lo stato di avanzamento tecnologico rende improbabile l'estensione assoluta dell'Information Modelling, l'elemento unificante è dato dal cosiddetto Common Data Environment descritto nella BS 1192-1:2007.

Molto istruttivo è l'ormai celebre diagramma processuale che illustra l'architettura delle strategie informative che nasce con la definizione dei fabbisogni informativi (Employer's Information Requirements) alimentata dai vincoli di preesistenza (Asset Information Model).

È necessario spiegare come il tema degli EIR sia ora declinato, nel Regno Unito, attraverso il digital Plan of Works (dPoW), che, tramite la computazionalità del dato, dovrebbe consentire alle committenze di generare semi-automaticamente i requisiti informativi per i fornitori (in base alle variabili in gioco per tipologia di manufatto e forma contrattuale) e di verificarne la presenza nei modelli informativi ricevuti.

La natura del dato è ripartita in grafica, alfanumerica e documentale (da intendersi probabilmente come testuale e non computabile), dimensioni che complessivamente danno vita al Project Information Model che, nella sua versione in fase progettuale è denominato Design Intent Model.

Gli EIR, alla cui base stanno i diversi avanzamenti del Briefing, come esplicitato nella BS 7000-4:2013, rappresentano la premessa indispensabile affinché sia possibile che L'offerente (di Servizi o di Lavori) sviluppi una prima ipotesi di BIM Execution Plan (BEP) da evolversi nel corso delle otto fasi del Ciclo di Vita secondo APM e RIBA.

Il diagramma prevede d'altronde, lungo queste fasi una dialettica complessa tra processi informativi e processi decisionali, tra committenza e fornitori.

È bene chiarire che la struttura di committenza, qui definita come originatrice dei flussi informativi, deve detenere un controllo assiduo dei contenuti degli scambi informativi che si estendono all'intera Supply Chain, secondo la seguente combinatoria:

- 1) discipline-based software, with individual proprietary databases, that have limited interoperability between them or with associated design analysis software;
- 2) discipline-based software, with individual proprietary databases, that are fully interoperable, but with limited interoperability with associated design analysis software;
- 3) discipline-based software, with individual proprietary databases, and associated design analysis software that are fully interoperable; or
- 4) single source platform software, with a single external relational database, and associated design analysis software that are fully interoperable.

È da ricordare, peraltro, che la PAS richiede che ciascun Fornitore sia in grado di specificare nel BEP in un Project Implementation Plan (PIP) le risorse umane e strumentali che intende impiegare, così come rinvenibile anche in alcune attività di pre-qualificazione dei fornitori.

L'accento con cui si interpreta la PAS è relativo non solo alla definizione di modellazione informativa come *Beginning with the End in Mind*, ma anche quale *Delivering an Operational Building (or Infrastructure)*, come dimostra il *Soft Landings*.

Un tratto relevantissimo della PAS, che, in definitiva, è intesa a promuovere la competizione non più tra organizzazioni primarie, bensì tra le loro Catene di fornitura, è costituito dalla relazione che sussiste tra il Project Execution Plan (PEP) e il BIM Execution and Implementation Planning, giocantesi tra *Production Table* e *Responsibility Matrix* che, sulla scorta dei *Level of Definition*, grafici e alfanumerici, propone una versione britannica del *Model Element Authoring* statunitense, corredato dai *Level of Detail* e *Level of Development* di AIA e BIMForum.

Il BIM Survey realizzato da Mace Group per conto di HS2 esemplifica molto bene tutto ciò.

Ovviamente questo episodio mette in luce come gli Stockholder potrebbero essere interessati a una certificazione delle Strutture di committenza medesime.

8.5. Fare il BIM

A proposito del legame che sussiste tra il PEP e gli EIR, la PAS sostiene che *Information exchange and collaborative working requirements are described in the EIRs, which form part of the employer's requirements and will in turn be incorporated by a supplier into their Project Execution Plan.*

In ogni modo, l'aspetto maggiormente saliente da rilevare riguarda la maniera con cui gli EIR inneschino una sottile dialettica con i BEP, distinti nella fase di offerta e in quella di negoziazione.

Nel primo caso, il BEP dovrebbe, in prima approssimazione, consentire alla committenza di valutare le competenze e le abilità dei singoli concorrenti, mentre, nel secondo caso, dovrebbe consentire una contrattazione operativa sulla scorta dei contenuti offerti in precedenza.

Oggetto principale della valutazione in sede di aggiudicazione è chiaramente la capacità dell'offerente di amministrare la propria Catena di fornitura e, di conseguenza, il *Post-Contract BEP* consentirà al committente una maggiore *Intelligence* in merito ai rapporti che intercorrono all'interno della controparte, tenendo presente che il combinato disposto tra *Product Delivery Table*, *Responsibility Matrix* e *Project Milestone* rendono il processo di progettazione una vera e propria realizzazione virtuale.

Del resto, uno degli aspetti più paradossali dell'intera vicenda è il fatto che l'efficacia del processo dipenda in gran parte dalla capacità di gestire la *Co-Location* iniziale in presenza.

Gli aspetti procedurali e protocollari relativi agli Scambi Informativi sono puntigliosamente trattati nel documento: tra di essi, uno dei più rimarchevoli riguarda l'uso delle Library (ormai presenti a livello istituzionale in ogni Paese e a livello commerciale in altrettanti casi) e la loro compatibilità con quelle societarie, come sottolineava recentemente, per conto di Arup, Kate Fletcher.

Qui si palesano diverse preoccupazioni, così riassumibili:

- a) evitare che il grado di definizione grafico e alfanumerico, oltre che in difetto, possa essere anche in eccesso;
- b) fare sì in alcune fasi la variazione avvenga solo in termini alfanumerici;
- c) ridurre la perdita informativa nelle transazioni.

In questa direzione va, d'altronde, anche la sottile distinzione tra As Constructed Model e As Built Model.

La disciplina britannica attribuisce un particolare rilievo all'Information Manager, indicando come prioritaria l'esigenza di maintain the Information Model to meet integrity and security standards in compliance with the Employer's Information Requirements, avendo presente che esso has no design related duties. Clash Detection and model Co-ordination activities associated with a 'BIM Coordinator' remain the responsibility of the design lead.

In buona sostanza, si ribadisce come il BIM Manager sia un profilo impegnativo che richiede competenze disciplinari e gestionali sui processi decisionali, mentre l'Information Manager sia il soggetto che, all'interno di ciascuna organizzazione, assicura la correttezza dei processi informativi.

Ecco un recente profilo di BIM Manager richiesto da Skanska UK per Building LSE – Aldersgate: To manage the implementation and delivery of Building Information Modelling within Skanska Building London and South East at both project and business levels. Champion the cultural and process changes that are essential to adoption of BIM technologies and new ways of working.

Job description

Main Duties & Responsibilities

- Recruitment of appropriately skilled BIM Coordinators/BIM Project Managers for deployment on projects and tenders.
- Functionally manage a number of dedicated BIM coordinators/BIM Project managers at project level. Actively develop skills and capabilities of team and ensure deployment is appropriate to project and business needs.
- Understanding and capability in relation the various pieces of commonly used software and technology.
- Directly interface with other parts of the Skanska organisation to promote best knowledge and a 'One Skanska' solution.
- Market Skanska's BIM capability as necessary to external clients and consultants.
- Champion the benefits of BIM internally to existing staff and teams to ensure the necessary culture change is continued.
- Plan roll out strategy and agree and report on to BLSE Management Team.
- Ensure continual improvement of integrated management system (Our Way of Working)
- Stay abreast of new and future technologies.
- Ensure robust process and procedure is deployed to securely capture and store project data.

- Develop evidence based cost/benefit data in relation to current projects to validate investment that may be required.

Profile Skills/Knowledge/Experience & Qualifications

- Proficient in the use of software such as Revit, AutoCAD, Navisworks Manager and Solibri model checker, BIM 360 Field, BIM 360 Glue.
- Familiar with data exchange formats such as DGN, DWG, NWD, IFC and COBie.
- Excellent report writing, presentation and public speaking skills.
- Have a good working knowledge of industry standards such as PAS 1192-2:2013 and BS 1192:2007.
- Previous practical experience of 3D Modelling, embedded data, collaboration and Co-ordination software.
- Relevant 1 st degree or equivalent.
- Minimum of 4 year recent experience in a building/ MEP construction role.
- Have an understanding of the construction industry in the context of BIM.
- Line manager experience.

La parte terza della serie affronta la sequenza che porta l'Asset Information Model a divenire altro a partire dagli Operational Information Requirements (OIR) che sono intimamente legati agli Asset Information Requirements (AIR).

In questa occasione, il potenziale dell'Information Management appare chiaro, ma, ovviamente, la perdita di informazione potrebbe essere ancora consistente.

Una recente nota osservava come “it is still unlikely that a clear and consistent set of Employers Information Requirements, the starting point for BIM, will be provided by a client/client representative meaning it is difficult to know what information needs to be delivered at each work stage. The process of sharing the required data according to the standard for this, BS 1192: 2007, is poorly understood, and therefore poorly implemented on projects”.

Resta il fatto che ancora recentemente Peter Hansford annoverava il BIM tra i cinque fattori decisivi per la strategia industriale che il Construction Leadership Council ha individuato per conseguire i ben noti obiettivi al 2025:

- 1) 33% reduction in both the initial cost of construction and the whole life cost of assets;
- 2) 50% reduction in the time from the outset to completion for new build and refurbished assets;
- 3) 50% reduction in greenhouse gas emissions in the built environment;
- 4) 50% reduction in the trade gap between total exports and total imports for construction products and materials.

8.6. La difficile transizione

Il nostro Paese, nel settore delle costruzioni, vive, come accade, peraltro, anche altrove, come in Francia, la doppia transizione digitale ed energetica, nell'ambito di una carenza di politiche e di strategie industriali, che coinvolgono, anzitutto, i contesti produttivi manifatturieri, a causa della predominanza di un capitalismo distrettuale, ormai inadeguato alle necessità di consolidamento dimensionale e di re-shoring, traducibile ulteriormente in termini peggiorativi in un

settore più arretrato o, almeno, specifico. Ciò si rifletterà sempre più intensamente nella prassi, se non anche, nella disciplina degli appalti e delle concessioni.

Chi scrive, ad esempio, è coinvolto nel gruppo di lavoro che, all'interno del programma ministeriale francese di ricerca sulla digitalizzazione delle infrastrutture, denominato MINnD, si occupa degli aspetti giuridici e contrattuali, oltre che dialoga con lo UK BIM Task Group sullo stesso tema.

Del resto, assai frequenti sono stati i riferimenti al rapporto realizzato per il VTT finlandese e l'Università degli Studi di Brescia da Marzia Bolpagni, all'interno del rapporto ministeriale tedesco sul BIM e l'ordinamento appaltistico, intitolato Gutachten zur BIM-Umsetzung.

Parimenti una simulazione sull'uso dell'Information Management & Modelling è stata condotta, in particolare da Silvia Mastrolembo e da Michela Paneroni, da parte dell'Ateneo Bresciano in collaborazione con Harpaceas per conto del Provveditorato interregionale alle opere pubbliche di Lombardia e Liguria.

L'appalto e la concessione sono due istituti giuridici che segnano significativamente il Mercato delle costruzioni, estendendo la loro portata, nelle grandi linee, anche ai servizi e ai lavori privati.

La concessione, in particolare, nella sua forma più evoluta, il partenariato pubblico privato, ha avuto una vasta applicazione nel Regno Unito, con molte criticità, sino a giungere a una generazione attuale differente, mentre è piuttosto controverso in Francia e considerato, invece, in Germania come una opportunità per non compromettere il pareggio di bilancio.

Anche in Italia, dal Contratto di disponibilità e all'acquisto di bene futuro sino alla finanza di progetto, molte esperienze sono state condotte.

I recenti, e anche i più remoti, fatti giudiziari che hanno avuto come oggetto i fenomeni di corruzione hanno posto all'attenzione dell'opinione pubblica una equazione assai rischiosa, che intravede nell'illecito la causa prevalente delle diseconomie del sistema delle costruzioni.

Orbene, se è innegabile che questi accadimenti possano essere avvenuti, non è altrettanto scontato che le inefficienze siano state artatamente congeniate da coloro che intendevano sfruttare le opacità dei processi e dei progetti. Si tratta, invece, di riconoscere che, esattamente come nei tardi anni Quaranta e nei primi anni Cinquanta del secolo breve, si pone una epocale questione di riconfigurazione del comparto e del Mercato a livello internazionale, all'insegna della duplice transizione energetica e digitale e che questo passaggio avviene in Italia in un contesto in cui la cultura organizzativa e gestionale è gravemente carente, a cominciare dalla committenza strutturata pubblica per finire con gran parte di quella privata, nonostante la presenza di importanti offerte formative specialistiche reperibili.

La cronica scarsa capacità di stazioni appaltanti e di amministrazioni concedenti in materia di Programme e di Project Management origina, dunque, un deficit iniziale nei confronti della maggior parte degli altri Stati membri della UE 28 con cui dialogare, in un settore così parcellizzato da essere impotente nella capacità di investire in Ricerca & Sviluppo.

È evidente, peraltro, che il maggior interrogativo che ci si deve porre riguarda l'epilogo di questa nuova stagione di confronto con i paradigmi manifatturieri e con le culture industriali, a seguito degli esiti controversi dei trenta gloriosi (1948-1973).

Le regole di affidamento degli appalti e delle concessioni, pertanto, dovrebbero essere riflesso di una visione sistemica, ancorché critica, dei processi evolutivi, e non palliativo di una crisi culturale, oltre che etica, dei comportamenti degli attori del Mercato.

In verità, per comprendere meglio le prospettive future sarebbe anche auspicabile una attenta rilettura di ciò che si è verificato dal 1974 al 2014 e per l'Italia, in particolare una riflessione

avvertita non solo sui cicli edilizi, bensì su alcune fasi specifiche (1974-1994, 1995-2007, 2007-2014) con ulteriori periodizzazioni.

Manca anche una storiografia adeguata delle strutture tecniche delle Amministrazioni Pubbliche, a partire dalla monarchia post-unitaria, che spiegherebbe in che misura il divario maturato nei confronti di altri Paesi sui lassi secolari sia oggi davvero recuperabile in materia di funzione di committenza e, ad esempio, perché la trasposizione dell'esperienza anglosassone del Brief nell'ordinamento legislativo tramite il documento preliminare alla progettazione sia sostanzialmente fallito, così come la identificazione del ruolo del Project Manager con quello di Responsabile Unico del Procedimento.

Probabilmente la cultura giuridico-amministrativa sin dal primo Novecento ha prevalso su quella tecnico-gestionale, tanto che, appunto, la classe politica stessa intravede nella ulteriore riforma legislativa, e nel corrispondente contrasto ai fenomeni corruttivi, la principale, se non unica, leva riformista.

In effetti, al declino progressivo della fascinazione esercitata dalla industrializzazione edilizia, ma anche al progressivo allentamento della grande ingegneria infrastrutturale sui Mercati internazionali, è seguita una felice stagione, almeno intellettuale, della cultura architettonica per poi vivere espansioni del Mercato non supportate da una concezione strategica di lungo termine e recessioni strutturali spiegate per lo più congiunturalmente.

Al di là di una presenza modesta, per quanto positiva, in termini assoluti, di campioni nazionali nelle classifiche internazionali delle società di architettura e di ingegneria e delle Imprese di costruzioni, si tratta di valutare in che misura il declino qualitativo della domanda pubblica (e privata) abbia contribuito alla crisi attuale.

Ma si tratta pure di comprendere quanto di strategico, e persino di visionario, vi fosse in esperienze assai diverse – dall'ICITE a Italstat – della stagione trascorsa.

E di capire il ruolo contemporaneo che nella transizione digitale, accanto a CSTB, BRE, Fraunhofer Institut, giocano le sezioni nazionali di buildingSmart all'interno delle politiche e delle strategie industriali governative nazionali sull'innovazione.

8.7. Procedure competitive e digitalizzazione

In Italia iniziano a comparire gare di appalto pubbliche il cui progetto posto a base della procedura competitiva è stato realizzato con il Building Information Modelling: uno degli esempi più interessanti è quello relativo alla ristrutturazione e all'ampliamento dell'ospedale di Cattinara.

La crescente diffusione dell'Information Management & Modelling (IMM) nel nostro Paese, anche in concomitanza con la revisione (o, meglio, con la riscrittura) del Codice degli Appalti e delle Concessioni, sia pure non accompagnata da una chiara visione strategica e da una corrispondente Road Map, come, al contrario, accade in Francia, in Germania, in Norvegia e nel Regno Unito (i Paesi leader del Network comunitario di committenza pubblica digitale presso la Commissione Europea), porrà con sempre maggiore rilevanza la questione relativa al significato delle metodologie innovative di digitalizzazione delle procedure di aggiudicazione degli appalti e delle concessioni, dato che il BIM-Washing appare come un esito probabile, anche involontariamente, in quanto la capacità delle Amministrazioni Pubbliche di emulare esperienze altrui senza capitalizzarne gli esiti è straordinariamente elevata: con risultati assai disastrosi.

Del resto, per quanto riguarda i lavori pubblici, l'e-Procurement appare relativamente limitato, specie per quanto concerne la gestione dei contenuti informativi del progetto, mentre sembra più avanzato per quanto concerne servizi e forniture.

Si spera, peraltro, che una drastica riduzione delle Stazioni appaltanti e delle Amministrazioni concedenti possa finalmente consentire l'economia di conoscenza e di scopo, anche se le ragioni principali della riforma risiedono, invece, nel conseguimento di semplici economie di scala.

È noto come una committenza strutturata sia in grado di progettare organizzativamente i processi: si vedano, ad esempio, gli studi condotti da Imperial College e Harvard University, così come da UCL o da University of Reading, su London 2012 o altri programmi analoghi.

Di conseguenza, una scadente qualità della funzione di committenza pregiudica gravemente il Mercato su cui essa insiste e, ciò, nell'era della digitalizzazione vale esponenzialmente, poiché, da un lato, genera inefficienze e illeciti e, dall'altro, impedisce un Functional Deployment dell'opera da realizzare.

Del resto, l'obiettivo principale di un committente digitalizzato non è certo quello di conseguire direttamente economie eccessive da ribasso, bensì di incrementare la produttività e l'efficacia di un sistema che, disponendo di un ammontare compiuto di risorse, sia capace di generare Outcome maggiori (Pay 5 Get 2 Free).

Tanto è vero che, col coinvolgimento precoce di costruttori e di gestori, è evidentemente il Value for Money, e non lo sconto, ciò a cui si mira. Ciò, peraltro, negli interventi complessi, dimostra come un Intelligent Client, anche al di fuori di schemi contrattuali rivoluzionari, come il Project Alliancing (utilizzato, non a caso, come Integrated Project Delivery negli Stati Uniti per il Restauro della House of the Temple a Washington D.C.), rinunci a ritenere che, in elevate condizioni di aleatorietà, un cosiddetto progetto esecutivo, da esso commissionato e validato, possa rappresentare una fonte indiscutibile per costruttori e gestori.

È ironico il fatto che, contrariamente a coloro che immaginano che l'IMM ponga il committente su un piano negoziale di forza in virtù della accuratezza delle previsioni progettuali e della coerenza implicita, l'Information Model sia posto al centro di un approccio in cui addirittura il primato autoriale dei progettisti possa essere contendibile.

In altri termini, un Information Model, al cui delineamento non abbiano concorso costruttori e gestori, potrebbe rivelarsi assolutamente inadeguato in funzione della costruibilità e della operazionalità del manufatto.

È questa la ragione dell'associazione preferenziale dell'Information Modelling all'Integrated Project Delivery e al Project Alliancing.

Questo del valore sociale è esattamente l'immaginario politico che, sulla scorta dei Data-Driven Process, vede nell'opera pubblica un veicolo di prestazionalità al servizio della cittadinanza, misurabile, oltre a tutto, per i costi di gestione nel Ciclo di Vita che genera per la collettività.

Si pensi, ad esempio, alla insistenza con cui negli interventi della signora Merkel ricorre il cosiddetto cambiamento demografico, vale a dire l'invecchiamento della popolazione e le sue specifiche esigenze, il che significa che la cosiddetta Servitization della produzione industriale raggiunge anche il settore dell'Ambiente Costruito.

Ciò che si deve evitare è che l'IMM sia pregiudicato nella sua reputazione da sperimentazioni incaute che ne comprometterebbero immediatamente la credibilità, in quanto, prendendo le mosse da una dimensione puramente strumentale (specie se parziale), esse rischierebbero solamente

di introdurre elementi di rigidità nei processi tradizionali, impostati sull'approssimazione, senza conseguire i profitti dovuti ai processi diversi, basati sulla precisione.

Troppo spesso, d'altronde, sull'IMM si sostiene che il fatto che vi sia una committenza che, in qualche modo, promuova il tema, sia intrinsecamente positivo. Ciò non appare veramente accettabile, poiché una considerazione puramente strumentale della questione genera solo stereotipi e luoghi comuni, sul fatto che le opacità e le inefficienze vengano meno per il solo fatto di utilizzare applicativi avanzati.

L'impressione, infatti, è che il vero vantaggio competitivo che stanno acquisendo, con lentezza e con fatica, le migliori committenze europee dipenda dalla determinazione delle strategie governative e che si giochi su un graduale processo di acculturamento che si misura nel medio periodo o nel lungo periodo.

In altre parole, la scommessa che si intraprende nei Paesi avanzati è che un tremendo e lento sforzo di alfabetizzazione delle committenze, oltre che degli altri attori del Mercato, non sia poi tanto facilmente in seguito colmabile dai competitori.

Nella misura in cui l'innovazione di processo appare assai sottile, la sua comprensione per i Late Comer sarà difficoltosa e, appunto, tardiva. Parimenti, l'afflusso di provviste finanziarie per i lavori pubblici e privati dipenderà dalla affidabilità dei committenti e dalla profittabilità di ciò che propongono, dato che, come dimostra il Piano Juncker, il moltiplicatore di risorse è strettamente connesso alla credibilità delle opere sottoposte alla richiesta di finanziamento.

È indubbio che, sul medio termine, la reale competizione avverrà, al confronto dei finanziatori, tra committenze strutturate, tra Paesi e aree metropolitane che li rappresentano.

La digitalizzazione della committenza, specie di quella pubblica, ma anche di quella privata, a far data dagli sviluppatori immobiliari, è, in effetti, del tutto sinonimo di razionalizzazione e di professionalizzazione di questa.

Non sarà certo l'evocare o l'utilizzare in qualche modo, spesso confuso, l'Information Modelling che autorizzerà a parlare di committenze digitalizzate.

Si deve, dunque, domandarsi che cosa significhi essere una committenza (pubblica o privata) BIM-Aware, ovvero un Intelligent Client, come, ad esempio, High Speed 2, Highways Agency, Ministry of Justice, Statsbygg, Trafikverket, Transport of London, ecc.

Significa essenzialmente:

- a) disporre di una conoscenza puntuale dell'Asset che non può naturalmente, se il manufatto (edilizio o infrastrutturale) sia già esistente, ricondursi esclusivamente alla acquisizione tridimensionale di nuvole di punti con Laser Scanning o Digital Imaging. Al di là del fatto che le semantiche non consentono ancora una ricostruzione dai Point Cloud in termini parametrici di carattere automatico, la prima evenienza negativa che possa verificarsi è una lettura approssimativa della natura delle strutture e degli impianti, spesso stratificati. Nell'ottica dell'Information Modelling ciò vuol dire che occorre definire Assembly nei software di BIM Authoring che restituiscano la effettiva logica di funzionamento degli Oggetti, ma anche degli spazi. Si pensi, peraltro, a come nelle fonti di archivio la denominazione dei vani varii. In caso contrario, non si darà alcuna interoperabilità con gli ambienti di calcolo strutturale energetico e impiantistico;
- b) mirare all'Early Contractor Involvement, vale a dire al precoce coinvolgimento dell'appaltatore o del concessionario, per evitare di definire progetti esecutivi inadeguati, il cui Information Model non presenti gli Use e i Purpose finalizzati alla esecuzione dell'inter-

vento. Mettere a disposizione ovvero domandare un Information Management Model non può avvenire senza che il committente abbia ben chiarito negli Employer's Information Requirement i propri fabbisogni (e, al limite, i propri Rule Set), in modo da valutare il BIM Execution Plan dell'appaltatore o del concessionario nelle fasi di progettazione e di esecuzione. In particolare, i Rule Set, ovvero sia la definizione di regole (sulle geometrie, sui percorsi, ma anche su proprietà intangibili), permette di utilizzare al meglio la computazionalità degli Information Model, poiché consente di gestire per censimento le regole di relazione tra oggetti e tra spazi. Si rammenta che, inoltre, una comprensione maggiore dell'evoluzione progettuale del modello da parte dei concorrenti potrebbe condurre a presentare offerte più meditate. Il dilemma che, infatti, si pone alla Stazione appaltante, oltre all'infedeltà delle dichiarazioni e delle certificazioni, è tutto relativo alle intenzioni effettive del concorrente e alle sue tattiche di recupero dei margini di profitto nominalmente perduti al fine di vincere la procedura competitiva grazie al notevole ribasso praticato;

- c) ricordare come la metodologia collaborativa di progettazione debba essere strettamente coerente con le formule contrattuali (che tendono a divenire progressivamente relazionali o che, comunque, cercano di attenuare la transazionalità originaria) e con le logiche finanziarie (che vertono sulla trasparenza e sulla tracciabilità dei percorsi decisionali);
- d) il committente diviene sempre più acquirente di dati, oltre che compratore di beni, il che comporta che esso assuma, in qualche modo, la guida della Catena di fornitura, avviando dalla fattibilità e dal Briefing il quadro degli Employer's Information Requirement (e delle Plain Language Question). È bene chiarire che un processo di committenza (o di sviluppo immobiliare) si possa definire pienamente di Information Management & Modelling unicamente qualora l'originatore abbia sin dall'inizio il controllo pieno del processo e tenda a incrementare la Catena del valore;
- e) poiché nei processi di aggiudicazione si genera una asimmetria informativa, diviene fondamentale per il compratore, il committente, poter il più possibile monitorare i flussi informativi della (contro)parte, intesa come Catena di fornitura, per comprenderne gli effettivi comportamenti, oltre che vigilare sulla qualità dei risultati stessi;
- f) il committente, a prescindere dall'oggetto del Contratto, tende a promuovere la progettazione e la esecuzione dell'intervento in funzione della operazionalità dello stesso: il che, ad esempio, significa non disgiungere e sfasare l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori da quello della gestione del manufatto nell'ottica del Ciclo di Vita, o di una parte considerevole di esso, come per la concessione.

Che cosa può accadere, in caso contrario?

In primo luogo, che la progettazione si svolga solo parzialmente con le metodologie e cogli strumenti dell'Information Management & Modelling: qualora ciò si verificasse, la qualità degli elaborati nei formati tradizionali tratti dall'applicativo di BIM Authoring non sarebbe tale da permettere che essi siano, in maniera scontata, coerenti con quelli originariamente tradizionali e, ovviamente, il controllo su Quantity Take Off e Clash sarebbe assai difficoltoso oltre che, qualora il criterio di remunerazione fosse a misura, la gestione delle riserve ne trarrebbe enorme giovamento, a discapito della committenza.

A prescindere da ciò, che, comunque, avrebbe l'esito paradossale di rafforzare l'approccio antagonista, anziché quello collaborativo, l'adozione di criteri di aggiudicazione al maggior ribasso, anziché sotto il profilo economicamente più vantaggioso, ovvero, con la terminologia

delle nuove Direttive Comunitarie, il rapporto tra qualità e prezzo, vanificherebbe una delle maggiori caratteristiche operative dell'IMM, il poter valutare diverse alternative sul piano tecnico, così come su quello organizzativo, sulla scorta della computazionalità. Il che, ad esempio, anche solo nella richiesta di proposte migliorative su un progetto esecutivo, richiederebbe di dover comprendere appieno le ricadute sistemiche di talune proposte di modificazione delle soluzioni progettuali poste a base di gara.

Nel caso di interventi sul Costruito, poi, laddove conoscenza (incerta) e rischio (elevato) consiglierebbero un approccio dialogico, la procedura ristretta permetterebbe di operare una selezione più meditata e, soprattutto, oltre modo qualora si introduca per la prima volta l'IMM, di gestire audizioni e altre forme pubbliche di chiarimento degli obiettivi.

Il committente deve, infatti, operare maieuticamente nei confronti degli operatori economici, proprio perché la digitalizzazione sovverte assetti consolidati e non consente approcci unilaterali.

Di fatto, la cosiddetta trasparenza e precisione apportata dall'IMM comporta un forte irrigidimento della progettazione, oltre che l'anticipazione di alcune opzioni decisionali, stressando non poco le attitudini dei progettisti e, al contempo, richiede alle Imprese affidatarie un notevole grado di interazione con le Imprese costruttrici: due evenienze inconsuete per le prassi diffuse in Italia.

È bene chiarire come il processo immaginato dalle BS PAS 1192-2 e 1192-3 si basi su una continua iterazione tra Information Requirement e Task Delivered Information, a partire dallo NBS BIM Toolkit che sarà operativo nel Regno Unito ad aprile 2015.

Non solo: il fatto che tra Employer's Information Requirement e BIM Execution Plan si instauri una dialettica tra Information Management e Project Management, vuol dire che il punto di partenza, le Breakdown Structure, dia adito a un processo di Information Modelling elementare, analitico, in cui oggetti o spazi progrediscono nei livelli di dettaglio e di sviluppo anche in maniera discrasica, ben oltre i convenzionali allineamenti nei livelli di progettazione.

Ciò che spesso non si comprende è che tutto ciò non debba essere proposto come una soluzione implicitamente positiva, come se la prestazionalità di un processo di aggiudicazione digitalizzato non imponesse un elevato grado di acculturamento e di consapevolezza da parte della committenza. Il metodo è complesso e gli strumenti non completamente maturi: procedere in maniera avventata significa compromettere il valore reputazionale della metodologia.

In altri termini, nel momento in cui la committenza digitale (e Lean) imposta un processo di Information Modelling & Management sul paradigma della simulazione e della operazionalità, su una piattaforma apposita gli scambi di dati e di informazioni devono essere misurabili tramite metriche specifiche contrattualmente definite (appunto il BIM Toolkit). Di conseguenza, ogni omissione di dati attesi, dal punto di vista quantitativo, comporta una non conformità, per poi passare a una validazione qualitativa col Code e col Model Checking.

Immaginiamo, d'altro verso, l'introduzione dell'Information Management & Modelling in una committenza tradizionale. In essa, eventualmente cominciando con un rilievo digitale del visibile, si accompagnerà la dimensione geometrica (peraltro, come detto, spesso interpretata arbitrariamente tradendone la concezione strutturale filologicamente accertabile e impendendone l'esportazione in ambienti di calcolo) con campi alfanumerici puramente testuali, derivanti da fonti complementari, così credendo di aver raggiunto un livello considerevole di maturità.

Al contrario, sino a che i campi alfanumerici non saranno compiutamente computabili e visualizzabili sulle geometrie rappresentate, non si potrà dire di essere stati davvero risolutivi.

Ad esempio, ciò a cui occorre tendere non è semplicemente collegare le specifiche capitolari alle proprietà di un oggetto (o di gruppi di oggetti), bensì visualizzarne i valori computabili.

Nell'ambito progettuale, poi, disporre di corretti dati di ingresso è indubbiamente fondamentale, ma un approccio sequenziale alla progettazione potrebbe ridurre di molto l'efficacia di azioni coerenti tra le discipline e i saperi, che si riflettono sui conflitti, anzitutto, spaziali, ma poi concettuali, tra oggetti o tra spazi.

Semmai i soli dati di ingresso fossero computazionali è palese come il controllo sulla coerenza delle soluzioni progettuali sarebbe impraticabile sui paradigmi di IMM, esponendo la committenza a un elevato grado di contenzioso da parte di un concorrente che avesse avuto la previdenza di rielaborare l'intero progetto in termini di Information Modelling.

In una gara di appalto basata sulla offerta economica a prezzi unitari, l'asimmetria informativa realizzata dal concorrente permetterebbe a esso di calibrare attentamente l'entità del ribasso (con l'attesa di recuperare agevolmente sulla contabilizzazione effettiva dei volumi prodotti) e, al contempo, l'analisi di conflitti spaziali costituirebbe una vera e propria istruttoria per avviare riserve non pretestuose. Si pensi a geometrie complesse del Costruito nei confronti di sviluppi progettuali impiantistici schematici, talché sarebbe possibile computare un eccesso di computo sufficiente a compensare una parte del ribasso, persino nel caso in cui il rilievo geometrico e materico del Costruito si rivelasse attendibile, a fronte di schematismi progettuali che conducono a una sovrastima che intercorre nell'intervallo dal 20% al 40% per gli impianti meccanici.

In verità, sussistono già gare di appalto assolutamente convenzionali, in cui alcuni concorrenti commissionano Information Model, tratti dagli elaborati a base della procedura competitiva, per le ragioni sopradette.

Di fatto, sfortunatamente, le Amministrazioni Pubbliche appaiono confondere la potenzialità computazionale della digitalizzazione con il mettere a disposizione o con il richiedere un Information Model, nel senso di un modello prodotto con gli applicativi di BIM Authoring, senza neppure trasferirlo in un formato neutro, come IFC, e utilizzando la formula ineffettuale di citare un prodotto commerciale specifico ovvero uno "equivalente".

In realtà, tuttavia, la frontiera sperimentale della procedura competitiva di aggiudicazione digitalizzata va molte oltre, in quanto, al di là della possibilità di ricomprendere la piena computazionalità digitale dei dati e delle informazioni su una piattaforma di e-Procurement o di e-Sourcing, oltre l'Information Model, l'obiettivo ultimo consisterebbe nel coinvolgere i potenziali fornitori (di progettazione e di esecuzione) nella simulazione (addirittura nella Gamification) all'interno di un processo dinamico di negoziazione (di offerta) a più stadi.

Il che vuol dire che una Stazione appaltante potrebbe corredare i documenti di gara di una serie di Rule Set che traducano computazionalmente le proprie attese, in modo tale che sia poi possibile per la commissione giudicatrice svolgere una istruttoria circoscritta, oltre che per gli stessi concorrenti valutare preventivamente il grado di aderenza dell'offerta alle richieste e ai requisiti.

Ciò, mirato sugli Outcome, costituisce il preludio per introdurre nella gestione del Contratto modalità di Business Intelligence che diano al committente e ai suoi finanziatori piena contezza delle dinamiche interne alla Supply Chain in materia di Behaviour.

In buona sostanza, nonostante che venga posto a base di gara sia un progetto, grafico e alfanumerico, che dovrebbe contenere apparentemente tutti gli elementi informativi necessari all'Esecuzione dell'intervento, il fatto che spesso molti contenuti difettino o siano inaffidabili induce a una asimmetria informativa che, a seconda dei casi, penalizza una o l'altra (contro)parte, a

dispetto delle attività di verifica e di validazione del progetto che, da una parte, scontano le stesse carenze della progettazione e che, dall'altra, operano prevalentemente per campionamento.

Di conseguenza, poiché ciò che viene acquistato presso l'appaltatore da parte della committenza è essenzialmente una capacità potenziale di realizzare l'intervento negoziato contrattualmente, si porrebbe l'esigenza preventiva (e non consuntiva) di valutare meglio l'affidabilità dell'offerta richiedendo al concorrente di simulare le interazioni informative coi principali fornitori prospettici.

8.8. Computazionalità e offerta

Presso il DICATAM, Università degli Studi di Brescia e l'ITC CNR, in contatto con il VTT finlandese nonché collo UK BIM Task Group britannico, sono in corso studi sulla digitalizzazione delle procedure di aggiudicazione degli appalti e delle concessioni all'interno del Diritto comunitario.

Simili sperimentazioni sono condotte presso il DABC del Politecnico di Milano da Giuseppe Di Giuda e da altri.

Uno dei casi di studio più significativi, ancorché oggetto di sola simulazione, è stato quello relativo alle gare di appalto per il restauro e per la parziale ricostruzione di un teatro lirico ottocentesco che, tuttavia, di per se stessa presentava molti aspetti di innovatività.

Si trattava di un appalto, suddiviso per attività archeologiche, intervento architettonico vero e proprio, meccanica di scena e apparati decorativi, gestito sulla base di un progetto esecutivo a cui si richiedevano, specie sotto il profilo impiantistico, proposte migliorative.

Gli appalti sono stati aggiudicati secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa con remunerazione a corpo, giacché il ricorso al maggior ribasso sarebbe stato irragionevole e impraticabile.

Tra l'altro, una disarticolazione dell'edificio in parti e sotto parti (comunque denominate), concepite spesso in contesti storici assai differenti dalla contemporaneità, al di là di una certa arbitrarietà (che, come detto, comunque, comprometterebbe una corretta interoperabilità con gli ambienti di calcolo specialistici), andrebbe a configurare una strutturazione delle voci nell'Elenco Prezzi forzatamente disomogenea, in quanto l'identificazione di una parzializzazione oggettiva con una lavorazione non potrebbe essere necessariamente omogenea sul piano architettonico, strutturale e impiantistico.

Quello che, poi, è spesso frainteso è il fatto che la struttura di scomposizione dei Deliverable contrattuali (la WBS) debba essere strettamente correlata alla OBS, vale a dire, alla struttura di articolazione delle funzioni e delle responsabilità, e non rappresenti una Product Breakdown Structure (PBS) che ha inevitabilmente una maggiore analiticità, utile alla corrispondenza con attività elementari, in funzione di SAL dettagliati, più che non ai Work Breakdown Element e alle loro implicazioni gestionali.

Tra l'altro, tutto ciò è, comunque, inerente allo Activity-Based Management, mentre le logiche connaturate all'IMM attengono specificamente al Location-Based Management che, in una ottica di Lean Construction, vedono gli oggetti dell'Information Model come Driver di quantità e di risorse da giocarsi nel ciclo di approvvigionamento e, di conseguenza, lungo la Catena di fornitura (5D Modelling) con logiche Pull, oltre che Push.

Non si dimentichi che, se è vero che dal punto di vista del committente tradizionale, ma anche dell'Impresa contraente convenzionale, il programma dei lavori è tendenzialmente composto

da scadenze temporali di consegna, un committente avanzato, così come un General Contractor, deve agire sui processi di acquisto e di logistica per garantire il risultato finale con accorgimenti segnalatici ex ante dei potenziali scostamenti e con azioni preventive di redistribuzione delle risorse effettivamente disponibili.

Il principale tratto di caratterizzazione degli appalti oggetto del caso di studio era, infatti, costituito dalla centralità, anche in termini premiali, del Project Management e della progettazione costruttiva.

Sul primo argomento era richiesta una stretta correlazione tra il progetto organizzativo della compagine e i profili professionali biografici dei principali soggetti responsabili.

In altre parole, qualsiasi originale soluzione di progettazione organizzativa della compagine offerente, per risultare credibile, avrebbe dovuto essere coerente con le competenze e con le esperienze maturate dai responsabili.

Nel secondo caso, la progettazione costruttiva era stata introdotta in previsione del fatto che la mera progettazione esecutiva da parte della Stazione appaltante, sia pure integrata da alcune proposte migliorative dell'appaltatore, avrebbe sottratto alla prima il controllo sui dettagli realmente esecutivi, a fronte, oltre a tutto, di una certa aleatorietà dell'intervento in funzione di alcune variabili, sulle quali confrontarsi anche con gli organi di tutela.

Di fatto, ipotizzare, da parte della Stazione appaltante, al di là dei requisiti di legge sui progressi, una indifferenza da parte del probabile raggruppamento temporaneo di Imprese alla progettazione organizzativa e logistica del singolo contesto contrattuale appare un atto imprevedente.

Detto in altre parole, vi è la possibilità che, in assenza di un progetto costruttivo previsto contrattualmente, l'appaltatore richieda il compenso relativo a una nuova progettazione esecutiva, nell'eventualità di varianti significative.

Altro elemento connotante era la richiesta di fornitura, ai fini anch'essa della valutazione da parte della Commissione giudicatrice, di una Vendor List impegnativa in termini contrattuali, per cui per ogni classe merceologica era richiesta la proposizione di una rosa di fornitori.

Si noti che la Vendor List era interrelata alla produzione di Mock Up (analogici nella realtà, ma che sarebbero potuti essere in parte digitali) finalizzata pure a criteri di comunicazione espositiva alla cittadinanza.

I lavori della Commissione giudicatrice sono stati lunghi e scrupolosi, tanto che la Stazione appaltante ha superato felicemente i gradi del giudizio in sede di Tribunale Amministrativo e di Consiglio di Stato.

Nella simulazione si sono constatati i notevoli approcci che un approccio ispirato all'Information Modelling avrebbe potuto avere nella realtà sui seguenti temi:

- a) valutazione comparativa delle proposte migliorative in termini di ricadute sul progetto esecutivo (ad esempio: lo spostamento delle UTA dalla copertura agli interrati). Tra l'altro, un semplice Model Check teso a verificare l'assoluta correttezza delle geometrie tridimensionali è fondamentale per la validazione dell'esito delle verifiche acustiche condotte con gli appositi software di calcolo;
- b) valutazione comparativa delle soluzioni organizzative di cantiere, che, data la natura centrale della localizzazione del sito, nonché le forti interazioni con le attività mercatali, richiedeva una concezione territoriale e ambientale dei flussi di veicoli in entrata e in uscita;

- c) valutazione comparativa dell'articolazione del programma dei lavori secondo strutture di scomposizione non accademiche e fortemente operative, attuabile con modelli 4D e simulazioni di successive applicazioni di Field BIM;
- d) valutazione comparativa dei Mock Up digitali.

Si tenga conto che una delle ragioni principali del buon esito, per la Stazione appaltante, del contenzioso avviato dal concorrente secondo classificato è stata dovuta alle puntuali motivazioni che hanno accompagnato il confronto a coppie e che sarebbero state ulteriormente esaltate dalla digitalizzazione.

Il caso del restauro, o meglio della conservazione, è particolarmente significativo della complessità degli interventi che, in difetto di conoscenza, accresce il rischio insito in essi.

Ciò spiega, prima di tutto, le ragioni che sconsigliano assolutamente, tanto più in presenza di una remunerazione a misura (il cui il rischio computistico è interamente addossato alla Stazione appaltante), l'adozione del criterio del maggior ribasso, che, tra l'altro, consente la partecipazione non selettiva, perché poco onerosa, alla gara di appalto.

Naturalmente il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa non è esente, a sua volta, da criticità, tra le quali l'aspetto, paradossale, per cui l'investimento nell'offerta tecnica può indurre il concorrente a elevare le proprie probabilità di successo praticando anche un forte ribasso e la inevitabile lettura frammentaria dovuta alla valutazione puntuale e singolare di parametri e sottoparametri.

Uno dei motivi fondamentali per cui gli appalti nel caso di studio sono stati fortemente connessi, ma separati, è stato dovuto alla forte dipendenza delle soluzioni progettuali dalle modalità di gestione, sia a livello di programmazione artistica in quanto tale sia, ad esempio, di stile di conduzione degli apparati scenici, notevolmente influenzati dalle scuole di pensiero dei responsabili della meccanica scenografica stessa, specie in materia di automazione dei dispositivi.

D'altronde, oggi la dinamica di utilizzo dei dispositivi scenici è spesso programmata digitalmente a priori sulle scansioni temporali degli spettacoli, al di là di ulteriori considerazioni sulla manualità e sull'automazione. È questo un buon esempio per comprendere, da un lato, come la concezione progettuale della macchina teatrale non possa prescindere da logiche di funzionamento determinate e, dall'altro, come gli offerenti propongano soluzioni derivanti dalle precedenti Commesse (dalle scuole di pensiero scenografiche e sceniche) nonché dal fatto che abbiano un background più teatrale o cinematografico o televisivo.

L'Information Management & Modelling è decisivo, in effetti, tanto sull'identità dell'istituzione culturale, nel senso che il programma musicale e artistico, in molti casi, deve riflettere le specificità dell'edificio, o viceversa, e, soprattutto, l'operazionalità del manufatto da esso molto dipende. Il che significa che il committente del contenitore (e degli immobili) non può prescindere dal contenuto (e dai mobili), così come dal fatto che taluni apparati, potenzialmente versatili, presentano, però, elevati tempi di attrezzaggio.

Da queste modeste riflessioni ci si augura che possa trasparire come il ruolo, e persino l'identità della committenza, nell'era della digitalizzazione, varii e come essa divenga parte integrante di meccanismi di collaborazione e di integrazione che si misura sui risultati nel Ciclo di Vita e che, comunque, fanno sì che nel corso della procedura competitiva si debba valutare non solo la credibilità dei concorrenti – spesso raggruppamenti temporanei (e, quindi, già di per se stessi, occasionali) – ma anche della loro intera Catena di fornitura: anche in previsione della eventuale valutazione dell'anomalia di offerta.

Ad esempio, il fatto che il programma dei lavori sottoposto dall'offerente debba essere risorato può permettere di analizzare e di valutare meglio l'incidenza delle variabili produttive in termini di costo e la loro reale intensità di utilizzo, poiché l'anormalità non è facilmente dimostrabile sulla praticabilità dei prezzi offerti o sulla verosimiglianza dei tassi di produttività o di rendimento, quanto sulla coerenza delle previsioni formulate.

In realtà, la completa digitalizzazione della procedura di aggiudicazione rende maggiormente responsabilizzate le promesse dei concorrenti e meglio tracciabili le valutazioni delle Commissioni giudicatrici, riducendo il tanto temuto spauracchio dei Responsabili Unici del Procedimento, la discrezionalità soggettiva di giudizio.

Audizioni a parte, la computazionalità piena dell'offerta permetterebbe forse anche di superare, per il committente pubblico, al di là di alcune versioni inedite e dialogiche di contrattazione, alla carenza di dialettica tra gli offerenti e la Stazione appaltante o l'Amministrazione concedente.

Tutto questo è essenziale, poiché i paradigmi della Quarta Rivoluzione Industriale si basano proprio sulla nozione ampia di Supply Chain.

8.9. Appalti e Catene

Come osserva acutamente Riccardo Varaldo per i contesti manifatturieri, *oggi la politica industriale deve essere vista più come un problema di supply chain che come un problema di industry, tenuto conto del forte dinamismo del processo di integrazione/disintegrazione verticale, e della rilevanza assunta dalle politiche di outsourcing nell'industria moderna. Molti ritengono che ormai la partita della competitività e dell'innovazione sia un complesso gioco di squadra a livello di filiere produttive, sviluppate in ambito internazionale, a cui partecipano imprese di vari paesi, dotate di competenze specialistiche distintive, che si confrontano e collaborano tra di loro nella progettazione e nella realizzazione di prodotti strutturalmente complessi nella loro composizione ... Con l'affermazione di Catene di produzione globali, i processi di fabbricazione di beni sono suddivisi per parti, in modo da sfruttare i vantaggi comparati propri di ciascuno dei paesi destinatari nell'esecuzione di singole parti della filiera. In questo senso, il commercio internazionale sta diventando un mezzo per realizzare interdipendenze tra i paesi in campo produttivo, e tende a trasformarsi da un commercio di beni completi (trade-in-goods) in un commercio di funzioni e compiti (trade-in-tasks) ... Il continuo progredire dell'organizzazione dell'industria moderna secondo logiche di filiera è rimasto finora estraneo alla politica industriale sia a livello nazionale che delle Regioni. Per questo in Italia mancano interventi e strumenti volti a rafforzare la sostenibilità di filiere produttive molto coese al loro interno, a elevato grado di competitività, cercando di frenare e/o di impedire la loro scomposizione, sotto l'incalzare di tendenze all'offshoring di forniture a prezzi inferiori verso i paesi emergenti, dove il China price è diventato lo standard di riferimento nella selezione dei fornitori.*

Tutta la vicenda del Programma di Ricerca Governativo della Repubblica Federale tedesca cosiddetto Industrie 4.0, proposto inizialmente nel 2011 ad Hannover da Bosch e Acatech, tende a realizzare un concetto sofisticato di Smart Factory che, in realtà, si basa su Cyber-Physical Systems e Internet of Things.

In che modo una tematica simile potrebbe avere attinenza con le procedure di aggiudicazione?

Per il fatto che l'approccio denominato 5C architecture (connection, conversion, cyber, cognition, and configuration), in prospettiva, come già emerso con Integrated Project Delivery e Project Alliancing, sovverte un principio antagonistico tra la committenza e gli attori dell'offerta.

La strong customization of products under the conditions of high flexibilized (mass-) production diventerà, in effetti, sempre più una caratteristica del Settore dell'Ambiente Costruito.

A cominciare dalle procedure di aggiudicazione, Cyber-Physical System, Big Data Analytics e Cloud Computing saranno parte integrante di una concezione di Networking.

Qui si misurerà lo iato tra chi guarda al Building Information Modelling applicato a una Commessa e chi, invece, traguarda obiettivi assai più eversivi e ambiziosi.

Del resto, il fatto che molte delle committenze più mature considerino il BIM all'interno delle grandi Commesse autostradali e ferroviarie (dai Paesi Bassi al Regno Unito, dalla Francia alla Svezia, dalla Norvegia alla Finlandia) è eloquente.