

POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Architettura Urbanistica

Ingegneria delle Costruzioni

Corso di Studio in Ingegneria dei Sistemi Edilizi



Il Fascicolo del Fabbricato Digitale.

*Metodologie in ambito BIM come strumento strategico
per le implementazioni delle piattaforme collaborative
di Asset Management.*

Relatore: Prof. Alberto Pavan

Controrelatore: Prof.ssa Maria Cecilia Bolognesi

Correlatrice: Arch. Elisa Sattanino

Tesi di Laurea di:

Alessia Arcuti

Matr. 853783

Angela Bonasia

Matr. 864299

A.A 2018-2019

Indice

Abstract.....	2
Abstract.....	3
Capitolo 1: Introduzione.....	4
Capitolo 2: Stato dell'arte.....	6
2.1) Il ruolo attuale del BIM	6
2.1.1) Il BIM e la rivoluzione digitale.....	6
2.1.2) Le 7 dimensioni del BIM.....	7
2.1.3) Il BIM e l'Asset Management.....	9
2.1.4) Il BIM e la contrattualistica	10
2.1.5) Interoperabilità BIM: il formato IFC.....	12
2.2) Il BIM in Europa.....	16
2.2.1) Gli sviluppi recenti	16
2.2.2) Panorama normativo.....	17
2.2.3) Le ISO 19650.....	19
2.2.4) Il BIM nel settore pubblico	20
2.3) Il BIM nel Regno Unito.....	22
2.3.1) Gli sviluppi recenti	22
2.3.2) Normativa di riferimento: le PAS 1192.....	29
2.4) Il BIM in Italia	36
2.4.1) Gli sviluppi recenti: Nuovo Codice dei Contratti Pubblici e Decreto BIM	36
2.4.2) La normativa di riferimento: Le UNI 11337	44
Capitolo 3: Il Fascicolo del Fabbricato	54
3.1) La storia legislativa	54
3.1.1) Nascita del Fascicolo del Fabbricato.....	54
3.1.2) Risvolti attuali	56
3.2) Il Fascicolo: fasi, contenuti e strumenti attuativi	58
3.2.1) Fasi di stesura	58
3.2.2) Contenuti del Fascicolo	59
3.2.3) Gli strumenti attuativi del Fascicolo	63
3.3) Il Sistema Archivistico e documentale del patrimonio edilizio italiano	63
3.3.1) Due Diligence applicata ai patrimoni immobiliari.....	63

3.4) Le normative di riferimento	67
3.4.1) Il processo edilizio: fasi e flussi informativi	68
3.4.2) I sistemi informativi per la gestione immobiliare: la UNI 10951	73
3.4.3) Gli archivi di gestione immobiliare: la UNI 10998	80
3.5) UNI 11337 Parte 9 – Verso un nuovo Fascicolo del Fabbricato: Proposte del Tavolo Tecnico	88
3.5.1) La Piattaforma Digitale	90
3.5.2) Il Fascicolo per la conoscenza del bene immobiliare	92
3.5.3) Il Fascicolo per la gestione dell’immobile nell’ottica della manutenzione	95
3.5.4) Il Fascicolo nell’ambito dei processi BIM	98
Capitolo 4: Caso di studio.....	103
4.1) Catalogazione Della Documentazione e Analisi Immobile	103
4.1.1) Operazioni di catalogazione.....	103
4.1.2) Descrizione e storia dell’immobile	107
4.2) Strumento Di Applicazione: usBIM.platform	111
4.2.1) Descrizione	111
4.3) Ipotesi di strutturazione: Matrice	119
4.3.1) Processo di ideazione.....	119
4.3.2) Descrizione strutturazione	120
4.3.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform.....	123
4.3.4) Risultati finali e osservazioni.....	128
4.4) Ipotesi di strutturazione: Archivio/Usò	130
4.4.1) Processo di ideazione	130
4.4.2) Descrizione strutturazione	131
4.4.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform.....	135
4.4.4) Risultati finali e osservazioni.....	141
4.5) Ipotesi di strutturazione: UNI 10998	144
4.5.1) Processo di ideazione	144
4.5.2) Descrizione strutturazione	145
4.5.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform.....	150
4.5.4) Risultati finali e osservazioni.....	155
4.6) Ipotesi di strutturazione: A-P-E	156
4.6.1) Processo di ideazione	156
4.6.2) Descrizione strutturazione	161
4.6.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform.....	171

Capitolo 5: Risultati finali e conclusioni	180
5.1) Evoluzione operativa.....	181
5.2) Evoluzione concettuale.....	182
5.3) Validazione: Test su un campione di tre Utenti.....	183
5.4) Conclusioni finali	190
Bibliografia	191
Sitografia.....	194
Normative di riferimento	195
Riferimenti Legislativi	196
Ringraziamenti	197

Indice delle Figure:

Figura 1. Le 7 dimensioni del BIM – Infografica	8
Figura 2. Diagramma di Venn che rappresenta i costi di gestione paragonati a quelli di sviluppo – Fonte: Sweco	10
Figura 3. Milestones BIM negli appalti pubblici secondo il D.Lgs n.560/17	12
Figura 4. Architettura di un modello IFC. Fonte: BibLus-net	14
Figura 5. Modello IFC - Visualizzazione in ACDat. Fonte: ACCA UsBIM	15
Figura 6 Posizione della Linea guida secondo la ISO/TS 12911:2012	18
Figura 7 Fonte: ISO 19650-1	19
Figura 8 Fonte: ISO 19650-1	20
Figura 9. BIM Maturity levels. Bew-Richards© model, 2008	22
Figura 10. Risultati "National BIM Report 2016" (NBS)	27
Figura 11. Risultati "National BIM Report 2018" (NBS)	28
Figura 12. Common Data Environment - BS 1192:2007	29
Figura 13. The Information delivery cycle - PAS 1192-2:2013	31
Figura 14. Relazione tra ambiente di progettazione e ambiente di gestione (Fonte PAS 1192:3-2014).....	32
Figura 15. Mappa di processo contesto allocamento AIM (Fonte: PAS 1192-3:2014).....	33
Figura 16. Mappa di processo all'interno di un CDE per l'Asset Management	35
Figura 17. Utilizzo del BIM. Campione: profilo aziendale (Fonte ASSOBIM)....	42
Figura 18. Utilizzo del BIM. Campione: numero dipendenti (Fonte ASSOBIM).42	
Figura 19. Utilizzo del BIM. Campione: fatturato aziendale (Fonte ASSOBIM) .42	
Figura 20. Livelli di conoscenza del D.Lgs n.560/2017 (Fonte ASSOBIM)	43
Figura 21. Utilizzi del BIM in ambito progettuale per le Tipologie di opere (Fonte ASSOBIM)	43
Figura 22. Processo informativo (UNI 11337-1).....	45
Figura 23 Usi e obiettivi del modello e delle fasi (UNI 11337-4)	47
Figura 24 Flusso di coordinamento, pubblicazione, verifica ed approvazione (UNI 11337-4).....	48
Figura 25 Flusso informativo (UNI 11337-5).....	50
Figura 26. Frontespizio schede Fascicolo del Fabbricato (Comune di Roma, 1999)	56
Figura 28. Fasi operative Due Diligence Immobiliare	66
Figura 27. Ambiti di competenza Due Diligence Immobiliare.....	66
Figura 29. Organizzazione e relazioni fasi del processo edilizio (UNI 10723:1998)	70
Figura 31. Schema di un processo edilizio	71
Figura 32. Elenco funzioni si un SIGeM secondo la UNI 10951:2001	77
Figura 33. Schema relazioni tra Archivi e Anagrafi in un SIGeM secondo la UNI 10951:2001	78
Figura 34. Connessione tra Modello BIM e Database	100
Figura 35. Inquadramento aerofotogrammetrico	107
Figura 36. Stato di fatto prima della riqualificazione.....	108
Figura 37. Demolizioni e Costruzioni dei volumi.....	109
Figura 38. L'immobile dopo l'intervento di riqualificazione	111
Figura 39. Requisiti di sicurezza informatica garantiti da UsBIM Platform	113

Figura 40. Interfaccia ambiente principale di lavoro	114
Figura 41. Esempio di "Lista Eventi" relativa a un Progetto.....	115
Figura 42. Esempio di gestione cartella "Gate"	116
Figura 43. Esempio di "Workflow"	117
Figura 44. Interfaccia di applicazione TagBIM	118
Figura 45. mappa concettuale relativa agli ambiti di un immobile	119
Figura 46. Organizzazione primo e secondo livello di cartelle	126
Figura 47. Inserimento documenti in cartelle	126
Figura 48. "filtro-tag" timeline sulla piattaforma.....	127
Figura 49. Mappa concettuale di funzionamento.....	128
Figura 50. Valutazione dei risultati di ricerca.....	129
Figura 51. Schema Concettuale di Ideazione.....	131
Figura 52. Scheda Identificativa dell'immobile	133
Figura 53. Organizzazione Primo e Secondo livello di cartelle.....	139
Figura 54. Inserimento documenti in cartelle	139
Figura 55. Organizzazione Tag	141
Figura 56. Valutazione dei risultati	143
Figura 57. Mappa concettuale - Ipotesi "UNI 10998"	150
Figura 58. Organizzazione primo e secondo livello di cartelle	151
Figura 59. Inserimento documenti in cartelle	151
Figura 60. Struttura dei #Tag nella piattaforma - Ipotesi "UNI 10998".	154
Figura 61. Vantaggi della Struttura dei #Tag nella piattaforma - Ipotesi "UNI 10998"	155
Figura 62. Rapporto ISO 19650/PAS 1192	158
Figura 63. Scenari Piattaforme in Patrimoni Immobiliari complessi.....	160
Figura 64. Rapporto ISO 19650/UNI 10998	161
Figura 65. Organizzazione CDE di Progettazione	163
Figura 66. Schema Concettuale dell'ambiente di Progettazione	163
Figura 67. Schema Concettuale dell'Ambiente di Gestione.....	165
Figura 68. Schema Concettuale complessivo degli Ambienti di Progettazione e Gestione	165
Figura 69. Dati Generali di ingresso alle Piattaforme	169
Figura 70. Caricamento e Tag dei documenti.....	170
Figura 71. Ricerca Metadati e Documenti di provenienza	171
Figura 72. Massa concettuale.....	178
Figura 73. Modello di Asset Management	178

Indice delle Tabelle:

Tabella 1 Situazione attuale sulle UNI 11337	53
Tabella 2. Contenuti Fascicolo del Fabbricato (G.R. n.397/2005)	62
Tabella 3. Ipotesi Matrice	123

Indice dei Grafici:

Grafico 1 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella Matrice	184
Grafico 2 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nell' Archivio/Usò..	184
Grafico 3 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella UNI 10998	185
Grafico 4 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella ACDat – P.....	185
Grafico 5 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella ACDat – A....	186
Grafico 6 Analisi della difficoltà complessiva di Ricerca dei documenti in tutte le strutturazioni	187

Indice degli Allegati:

1. Mappa concettuale: Matrice, ipotesi di strutturazione
2. Mappa concettuale: Archivio/Usò, ipotesi di strutturazione
3. Mappa concettuale: UNI 10998, ipotesi di strutturazione
4. Mappa concettuale: A-P-E, ipotesi di strutturazione
5. Mappa dei flussi: Matrice, Concept, Applicazione e Risultati
6. Mappa dei flussi: Archivio/Usò, Concept, Applicazione e Risultati
7. Mappa dei flussi: UNI 10998, Concept, Applicazione e Risultati
8. Mappa dei flussi: A-P-E, Concept, Applicazione e Risultati
9. Contenuti Metadati, Metadati direzionali
10. Contenuti Metadati, Metadati identificativi dell'Immobile
11. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Certificato di agibilità edilizia
12. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Atto di provenienza
13. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Contratto di locazione
14. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Modello unico informatico
catastale
15. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Verbale di collaudo
16. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Di.Co. Impianto elettrico
17. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Certificato di prevenzione
incendi
18. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Concessione edilizia
19. Contenuti Metadati, Metadati Documento: Previsioni di spesa
20. Analisi SWOT della nova proposta per le Piattaforme collaborative di
Progettazione e Gestione

Abstract

Questo lavoro di tesi fornisce una soluzione di ambiente di condivisione dati attraverso una piattaforma di gestione immobiliare, utilizzando le nuove metodologie BIM.

Considerando che esistono già dei sistemi utilizzati e funzionanti in questo contesto operativo, si è voluto dare un valore aggiunto, che è quello di creare delle realtà di Asset sfruttando le potenzialità e le funzionalità degli Ambienti di Condivisione Dati (ACDat) nate per la realtà di Project, convalidate e condivise dal mondo normativo e dei professionisti.

È stata evidenziata la volontà di gestire un patrimonio immobiliare attraverso il processo BIM, grazie a uno strumento di gestione dei modelli. Come elemento centrale del lavoro infatti c'è l'uso di questi attraverso formati aperti (in particolare IFC), affinché essi siano interoperabili. Si è cercato così di simulare il più possibile una realtà di gestione degli immobili tramite uno o più Ambienti di Condivisione Dati (ACDat).

La problematica che ha indirizzato questo studio e la relativa proposta risiede nelle indicazioni date dalle normative attuali, in particolare dalle PAS 1192-2:2013 e 1192:3-2014, e dalle più recenti ISO 19650:2019 e UNI 11337. È stato rilevato che queste normative regolamentano la presenza e il funzionamento di un ACDat di progettazione, con rispettivi requisiti informativi e modelli utilizzati per tutta questa fase di processo. Esse danno indicazioni simili su ciò che concerne l'Asset Management di un bene lungo tutta la restante parte del suo ciclo di vita, ma le prescrizioni non sono così specifiche come nella fase di progettazione.

Per questo, quindi, sono state sperimentate le caratteristiche di un ACDat in uno scenario di Asset Management, fornendo nuove forme organizzative per incentivare ulteriormente le metodologie BIM in quest'ambito. Elemento fondamentale è anche l'organizzazione documentale di supporto a questo nuovo strumento proposto. Il risultato finale fornisce una struttura completa verso una forma di Fascicolo del Fabbricato Digitale.



Abstract

This work provides a Common Data Environment¹ solution through a real estate management platform, using the new BIM methodologies.

Considering that there are systems already in use that work in this operating context, it has been given an added value, which is to create Asset realities taking use of the potential and functionality of the *ACDat*. These were created for the reality of Project and are currently validated and shared by the regulatory and professional world.

It was strongly highlighted the willingness to manage real estate assets through the BIM process, thanks to a model management tool. As a central element of the work, in fact, there is the use of models through open formats (in particular IFC), so that they could be interoperable. In this way it has been tried to simulate as much as possible a real estate management reality through one or more *ACDat*.

The problem that led this study to the final proposal lies in the indications given by the current regulations, in particular the *PAS 1192-2: 2013* and *1192: 3-2014*, and the most current *ISO 19650: 2019* and *UNI 11337*. It has been detected that these regulations rule *ACDat*, information requirements and models use for project purpose. Similar indications are given on what concerns the management of an asset throughout the remaining part of its life cycle, but the requirements are not as specific as in the project phase.

Therefore, the features of an *ACDat* were tested in an Asset Management scenario, providing new organizational forms, to further encourage BIM methodologies in this area. A key element is also the documentary organization that supports this new proposed tool. The final outcome provides a complete structure toward to a new digital form of Building Dossier².

¹In Italian “*Ambiente di Condivisione Dati*”, therefore “*ACDat*” short form has been used

²In Italian “*Fascicolo del Fabbricato*”



Capitolo 1: Introduzione

Il seguente lavoro di tesi si basa sulle considerazioni che riguardano la presenza poco diffusa di *tools* specifici gestiti attraverso un Ambiente di Condivisione Dati (ACDat) di Asset Management.

Si è concretizzato quindi un prototipo di simulazione di una piattaforma di gestione di un bene immobile. Si passa attraverso una fase di ricerca e sperimentazione di organizzazione della documentazione informativa fino ad arrivare alla proposta finale. Questo sistema di documentazione è stato testato su uno strumento di gestione dei modelli BIM in fase di progettazione, cioè un ACDat di progettazione, in cui all'interno è stato costruito un ACDat di gestione. In questo ambiente è stata simulata la gestione di modelli e sistemi di documentazione informativa associati, relativi a un immobile in fase di esercizio e utili durante tutto il ciclo di vita futuro.

La volontà di operare con soli formati aperti dei modelli deriva dalla stretta importanza data dalle normative, per potenziare la metodologia BIM come interoperabile e il più standardizzata possibile a livello informativo. Inoltre, si è voluto rispettare il principio di neutralità dell'utilizzo dei software di BIM authoring, prerogativa importante delle attuali piattaforme di condivisione dati.

In una fase iniziale di Asset Management, infatti, si dovrebbero seguire delle procedure tali da semplificare le operazioni di ottenimento e gestione dei modelli e delle informazioni associate, evitando eventuali richieste di rimodellazione per cause di incompatibilità con i sistemi e/o mancanza o sovrabbondanza di dati. Grazie all'uso di ACDat e di determinati requisiti informativi, quindi, si ottimizzano le procedure e i tempi di organizzazione dell'ambiente di lavoro, che risulta ben organizzato e settato già in fase iniziale del processo.

Il caso di studio applicativo, su cui è stato concretizzato tutto lo sviluppo della seguente tesi, è stato reso possibile grazie a un grosso proprietario immobiliare, che ha fornito del materiale documentale relativo a un immobile appartenente al proprio patrimonio.

Le procedure ipotizzate, proposte e testate sul seguente caso di studio sono state anche condivise all'interno di un tavolo tecnico in occasione di un progetto di ricerca co-finanziato dalla Comunità Europea, dallo Stato italiano e dalla Regione Campania, e che è stato organizzato e coordinato dalla software house "ACCA Software", che ha inoltre fornito lo strumento applicativo di condivisione e gestione dei dati.

Il progetto è denominato "*BIM TO CIM. Dal Building Information Modeling al City Information Modeling*"³ e prevede la consulenza e collaborazione di vari Atenei nazionali, tra cui il Politecnico di Milano. Esso consiste nella realizzazione di tre piattaforme digitali interoperabili e interdisciplinari, che lavorano per mezzo di formati aperti e non proprietari, nell'ambito dei sistemi *Open BIM*. Le tre

³ Fonte: <https://www.acca.it/bim-to-cim>



piattaforme che saranno sviluppate riguarderanno l'utilizzo delle metodologie BIM per la descrizione dei sistemi edilizi, la gestione della manutenzione, e la condivisione delle informazioni a scala più ampia, sfruttando l'implementazione di geoportali e la comunicazione con Sistemi Informativi Territoriali, per realizzare uno strumento di City Information Modeling (CIM).

La prima piattaforma gestirà le informazioni dell'edificio in tutte le fasi del suo intero ciclo di vita, con lo scopo di comprenderne efficacemente le caratteristiche, lo stato di conservazione, manutenzione e sicurezza. Saranno quindi selezionate, inserite e gestite informazioni sottoforma di varie tipologie documentali, dai disegni tecnici ai documenti amministrativi, di tutti gli ambiti e le discipline che possono descrivere opportunamente un sistema edilizio (architettonico, strutturale, impiantistico, energetico, gestionale). Il Fascicolo del Fabbricato Digitale così realizzato permetterà una base solida e funzionale per le fasi successive di gestione dell'edificio, comprese quelle di manutenzione, includendone anche organizzazione e pianificazione degli interventi, nonché altri obiettivi tra cui la sicurezza statica, la pianificazione e il controllo degli interventi edilizi successivi.

Sfruttando la tecnologia attualmente disponibile, la piattaforma *Open BIM* sarà un'estensione tecnica del Common Data Environment realizzato secondo la metodologia BIM durante la fase progettuale ed esecutiva del fabbricato, per gestire i dati documentali e i modelli digitali dell'edificio. Il Fascicolo gestirà quindi diverse tipologie di dati e di documenti presenti in diversi formati di lettura aperti come *doc*, *pdf*, *rtf*, *xml*, formati tecnici tipici del supporto documentale di progettazione tipo *dxf*, *dwg*, ma anche come precedentemente sottolineato, *IFC*.

La piattaforma semplificherà il processo di visualizzazione, implementazione e aggiornamento dei dati, fornendo un ambiente di lavoro in cui la condivisione e l'interoperabilità saranno le caratteristiche fondamentali per un corretto sviluppo dei processi. Sarà previsto anche il monitoraggio e l'aggiornamento automatico del Fascicolo, effettuato sfruttando la tecnologia *Internet of Things* (IoT).

Attualmente il progetto è in fase di sviluppo, le autrici di questa tesi hanno collaborato per la realizzazione della prima piattaforma, con l'obiettivo di creare un Fascicolo del Fabbricato Digitale.

Capitolo 2: Stato dell'arte

2.1) Il ruolo attuale del BIM

2.1.1) Il BIM e la rivoluzione digitale⁴

Spesso con il termine Building Information Modeling (BIM) si intende una metodologia informatica che attraverso l'uso di determinati software permette la digitalizzazione avanzata dei progetti attraverso la modellazione parametrica e la gestione dei modelli realizzati e delle informazioni in essi contenute. Così facendo si può digitalizzare la fase di progetto o di esecuzione, e condividerla tra più attori di un qualsiasi processo di costruzione, in modo tale che il coordinamento tra essi riduca e limiti al minimo le problematiche che solitamente si possono avere con l'uso delle metodologie tradizionali.

Tuttavia la realtà del BIM, soprattutto negli ultimi anni, non può più essere limitata alle sole tecnologie che lo implementano, deve essere estesa ai veri e propri processi che ruotano attorno a un sistema edilizio, a un patrimonio immobiliare, a un'opera civile, a un intero territorio urbano e alle sue infrastrutture. Il mondo delle costruzioni, e dei settori industriali a esso collegati, infatti, sta subendo una rivoluzione digitale che sta attraversando tutti gli attori della filiera tramite nuovi processi, metodologie, regolamentazioni. In questo scenario il BIM ha avuto, ha e avrà un ruolo fondamentale, per questo ad oggi si dovrebbe parlare del processo BIM.

Una delle potenzialità del BIM quindi è quella di coinvolgere nelle varie fasi di progettazione, esecuzione e gestione dell'opera, tutti i vari soggetti coinvolti a seconda del proprio ruolo, di poter permettere la loro collaborazione, il loro coordinamento, il loro controllo, ottimizzando così i flussi informativi, e quindi i tempi e le operazioni di progettazione/esecuzione/gestione. Il livello di produttività dei diversi team si eleva esponenzialmente quindi, garantendo una riuscita ottimale dei progetti, e aumentando anche la fiducia sui mercati del settore, sia nazionali che internazionali.

Anche la multidisciplinarietà e l'integrazione sono delle caratteristiche fondamentali delle metodologie e dei processi BIM, non solo tra le varie figure professionali, ma anche in forma più estesa, attraverso la federazione e la gestione integrata di modelli relativi a diversi ambiti disciplinari, si diminuisce la probabilità di problematiche, si individua e si elimina qualsiasi probabilità di interferenza (*clash detection*), ma anche di sovrabbondanza, mancanza e duplicazione dei dati, vantaggio dato anche dall'aggiornamento in tempo reale e controllato delle configurazioni a ogni modifica del modello.

I vantaggi sono evidenti non solo in fase di progettazione, quindi, a ma anche in fase di esecuzione dell'opera, poiché i sistemi BIM sono integrati con sistemi di

⁴ Fonte Testo: ASSOBIM – “*Il Building Information Modeling e l'innovazione digitale delle costruzioni*”



calcolo computazionale o di gestione e organizzazione dei tempi di realizzazione, controllo dei processi e condivisione delle informazioni utili in questa fase. Questi vantaggi poi si estendono a tutto il ciclo di vita del bene, grazie alle nuove implementazioni delle metodologie BIM verso le nuove frontiere dell'Asset Management.

È importante considerare infatti che i processi BIM e la loro capacità di coinvolgimento di tutti gli attori della filiera (o *stakeholders*) è talmente elevata, che questa si potrebbe estendere anche ai produttori di componenti, subsistemi e materiali edilizi, che possono utilizzare il BIM per migliorare la progettazione dei loro prodotti, la gestione delle informazioni legati ad essi, e l'integrazione nei modelli, che potrebbe aumentare la loro posizione sul mercato da una parte, la completezza delle informazioni per i progettisti e le imprese dall'altra.

Il BIM può essere esteso anche alla progettazione urbanistica e territoriale, soprattutto nella realizzazione e gestione dei progetti infrastrutturali. L'elevata capacità di gestione di dati degli strumenti BIM poi può essere sfruttata per creare dei veri e propri sistemi BIM a scala urbana, con integrazione di altri sistemi informativi territoriali e geografici. Partendo dalla semplice progettazione architettonica quindi si può passare a operazioni a più ampia scala, come la progettazione e la pianificazione urbana, o il semplice monitoraggio di dati territoriali, creando quello che viene chiamato un sistema di *City Information Modeling (CIM)*. Si avrebbe così la creazione di un macrocontenitore, integrato con sistemi GIS, che raccolga dati non solo architettonici e infrastrutturali, ma anche geografici e topografici.

Le nuove frontiere del BIM, attualmente in via di sviluppo, hanno dei risvolti che comprendono l'interoperabilità dei sistemi, la condivisione istantanea delle informazioni e dei dati, l'accessibilità immediata degli utenti da devices remoti, grazie all'implementazione di sistemi e data room in cloud, come le più attuali piattaforme digitali, e il più recente utilizzo della rete per il monitoraggio istantaneo di parametri prefissati tramite *l'Internet of things (IoT)*. Questo, grazie anche alle nuove frontiere della realtà aumentata, che permette la visualizzazione istantanea e remota di alcune realtà digitalizzate, potrebbe creare dei sistemi di monitoraggio istantaneo di elementi edilizi, grazie all'uso di sensori in situ, che potrebbero avere elevata utilità nel settore impiantistico o cantieristico.

Si passa quindi alla declinazione di sistemi *Open BIM* e *Cloud Connected BIM*.

2.1.2) Le 7 dimensioni del BIM⁵

La tecnologia BIM si fonda sulla dimensione 3D, la sua innovazione è partita proprio dall'aggiunta della tridimensionalità alla classica impostazione 2D delle metodologie precedenti. Ma le funzionalità descritte finora, possono aggiungere delle variabili al sistema edilizio, che vengono viste, grazie alla logica BIM, come

⁵ Fonte: <http://biblus.acca.it/focus/le-7-dimensioni-del-bim/>



delle vere e proprie dimensioni. Alla dimensione 3D se ne aggiungono quindi altre quattro:

- *4D: tempi.* Il management delle tempistiche e dei processi, soprattutto in fase esecutiva, è strettamente connesso a problematiche particolari come la perdita informativa nella trasmissione dei dati da progettisti a impresa, o il basso livello di comunicazione tra direttore dei lavori e fornitori. Queste problematiche possono agire anche sulle tempistiche programmate, causando ritardi. Con le metodologie BIM si possono risolvere queste problematiche, poiché scompongono l'opera in maniera analitica e consentono un'efficace estrapolazione e la pianificazione dei tempi di commessa, grazie anche all'organizzazione delle fasi di costruzione.
- *5D: costi.* Una delle potenzialità del BIM in ambito di gestione dei costi relativi all'opera è il *Quantity Take Off*, cioè l'estrapolazione delle quantità intrinseche dagli oggetti dei modelli., per facilitare le successive operazioni computazionali. Queste funzionalità, così come le altre, sono anch'esse aggiornate in maniera automatica in concomitanza con l'evoluzione dei progetti, creando un'ulteriore connessione tra realtà esecutiva e realtà progettuale, che diminuisce il margine di errore anche nella gestione dei costi.
- *6D: gestione.* Il BIM è in grado di gestire uno o più sistemi edilizi, lungo tutto il ciclo di vita, o *life cycle*, del sistema edilizio. In questo contesto si va a inserire il nuovo approccio BIM alle tematiche dell'Asset Management, di cui si parlerà successivamente.
- *7D: sviluppo sostenibile.* Considerando i molteplici significati del concetto di sostenibilità, da quello ambientale a quello sociale ed economico, è molto importante sottolineare il ruolo che ha il mondo delle costruzioni nella realtà attuale, spinta verso *milestones* per la causa della sostenibilità. Nell'ambito edilizio per esempio si tratta di fornire un'elevata qualità ai sistemi, qualità che comprenda anche la capacità di riduzione dello spreco di risorse e di funzionamento performante, soprattutto dal punto di vista energetico. Essendo queste esigenze relativamente attuali, il ruolo del BIM in questo scenario può essere fondamentale per raggiungere obiettivi sempre più ambiziosi.

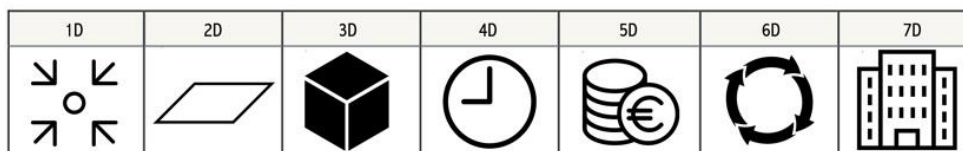


Figura 1. Le 7 dimensioni del BIM – Infografica

2.1.3) Il BIM e l'Asset Management

L'ambito dell'Asset Management, che sta assumendo sempre più importanza al pari del Project Management, consiste nella gestione tecnica dei patrimoni immobiliari, anche complessi, e si basa sulla raccolta, la conservazione e la produzione di dati relativi agli immobili per poterne gestire alcuni aspetti molto importanti nella loro fase di esercizio.

Per potere operare in maniera ottimale in quest'ambito sono necessarie delle operazioni preliminari, tra cui la creazione di raccoglitori di tutti questi documenti, che in chiave digitalizzata si concretizzano in *database* e *repositories* (cioè ambienti in sistemi informativi di raccolta e gestione metadati, implementati sottoforma di tabelle relazionali). Data la molteplice varietà dello stato di conservazione di alcuni patrimoni, che si possono distinguere in nuovi ed esistenti, è molto importante saper scegliere e organizzare questi elementi, che consentiranno la gestione degli immobili per tutto il loro ciclo di vita.

È fondamentale quindi saper ottimizzare le operazioni preliminari di rilievo dei dati e ricerca di informazioni, spesso presenti in diverse forme grafiche e documentali, poiché appunto l'età anagrafica di alcuni patrimoni è molto elevata. Le scelte strategiche e organizzative sono alla base delle operazioni di Asset Management.

La digitalizzazione, l'interoperabilità e l'elevato livello di coordinamento tra operatori proposto dalle metodologie BIM può giocare un ruolo molto importante in questo contesto. L'interoperabilità infatti, definita come la capacità di un sistema di scambiare dati e informazioni con sistemi che implicano un diverso funzionamento o linguaggio applicativo, permette la comunicazione tra diversi software e strumenti che possono risultare utili per la raccolta e la gestione di dati e metadati. In chiave BIM l'interoperabilità si sta concretizzando attraverso l'uso di formati di linguaggio aperti (accessibili a diversi software di *BIM authoring*, e quindi, interoperabili), e di piattaforme digitali fondate sulla gestione di modelli e condivisione collettiva e istantanea di dati.

Si vengono a creare, tramite la possibilità di allocazione di questi spazi in cloud, degli ambienti interattivi, condivisi e aggiornati istantaneamente, così come era stato già applicato ai processi di progettazione ed esecuzione.

Questo permette ai proprietari e/o gestori di grandi patrimoni immobiliari di poter gestire meglio analisi e processi decisionali, effettuare un'approfondita indagine sull'effettivo stato del portfolio tecnologico disponibile, e fare opportune valutazioni sulle effettive esigenze di business aziendale, per implementare scelte strategiche e dinamiche di *best practice* per la corretta gestione del patrimonio.

Se si considera poi che, lungo l'intero ciclo di vita di un immobile, i costi di gestione sono quelli che impattano maggiormente su costi e bilanci, poiché la fase di sviluppo di un immobile occupa soltanto un 10% di peso temporale rispetto alla restante fase di esercizio, considerandola in termini di vita economica di un bene.

Alcune ricerche recenti, italiane e svedesi, hanno mostrato infatti che il costo di esercizio del ciclo di vita di immobili a uso terziario risulta pari a 7-10 volte i costi di sviluppo, e in generale come sta crescendo a livello esponenziale l'indice di differenza tra costi di sviluppo ed esercizio, come mostrato nel grafico sottostante. L'ottimizzazione di questi processi risulta un valore aggiunto e una valida strategia aziendale.⁶

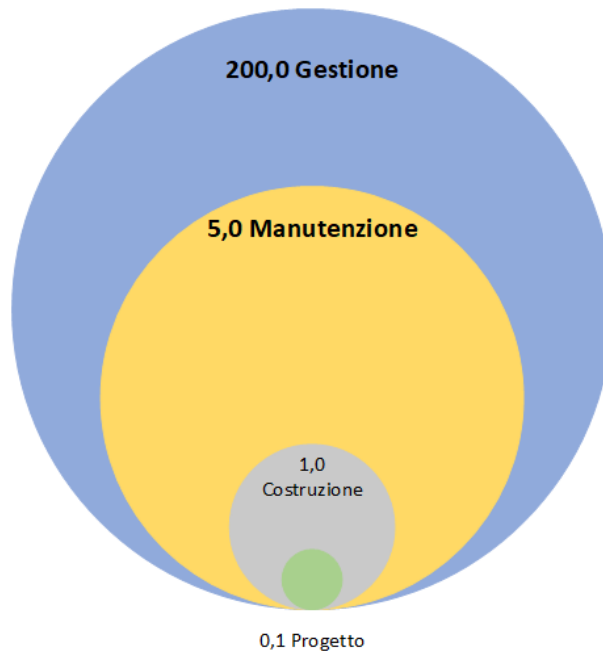


Figura 2. Diagramma di Venn che rappresenta i costi di gestione paragonati a quelli di sviluppo –
Fonte: Sweco

2.1.4) Il BIM e la contrattualistica

La metodologia BIM e le sue elevate potenzialità in termini di collaborazione precedentemente elencate, pongono nuovi sviluppi in termini di contrattualizzazione dei processi, introducendo nuovi temi molto importanti e fino ad ora prevalentemente trascurati. Per esempio, il diritto di proprietà, inteso come tutela della proprietà intellettuale nella creazione di oggetti, modelli e progetti condivisi e facilmente suscettibili ad appropriazioni indebite. Questo necessita un corretto trattamento dei dati. Considerando invece i progetti condivisi, si possono avere situazioni tali come quella in cui, se viene determinato un conflitto (*Clash*), una volta identificato tramite l'applicativo, esso può provocare una catena decisionale in cui tutti i soggetti interessati devono muoversi con grande cautela, in considerazione delle clausole contrattuali e del regime professionale in cui operano. Se si considera poi la gestione delle informazioni in un ambiente di condivisione,

⁶ Fonte Testo: PAVAN A., MIRACHI C., GIANI M., “BIM: Metodi e strumenti, Progettare, costruire e gestire nell'era digitale”

ci ritrova davanti un sistema nettamente diverso da quello della contrattualistica tradizionale. Quest'ultimo infatti è caratterizzato da separazione e distinzione dei ruoli e quindi delle responsabilità: questi caratteri vanno riequilibrati secondo la nuova ottica, che potrebbe generare confusione e problemi.⁷

In luce di quanto detto, risulta molto elevata quindi la necessità di inserire nelle gare d'appalto anche pubbliche le specifiche che concretizzino l'approccio BIM dei partecipanti, così come prescritto dalle recenti legislazioni e normative di riferimento.

Per questo sono stati proposti nuovi modelli di contratti, che coinvolgano queste nuove problematiche e le nuove vicende proposte dall'approccio BIM. Ne è un esempio il *FAC-I – Framework di Accordo Collaborativo*⁸, risultato di un progetto di ricerca come collaborazione tra il King's College di Londra e l'Università degli Studi di Milano, a partire da Dicembre 2016. Esso è un modello di contratto multilaterale che mira a promuovere i benefici della collaborazione, dell'efficienza e del perseguimento coordinato di finalità condivise. Queste prerogative possono andare in vantaggio sia della Committenza (pubblica e privata) che dei vari attori della filiera chiamati in causa nel contratto, e che condivideranno i benefici di questa collaborazione (chiamati infatti *Componenti della collaborazione*). Con questa forma di contratto si disciplinano dettagliatamente responsabilità, pagamenti, gestione dei rischi, garanzie, modalità di risoluzione consensuale delle controversie. Vengono introdotti anche soggetti garanti e di controllo, come *l'Amministratore della Collaborazione*, che ha il compito di monitorare e supportare il raggiungimento delle finalità del framework, ma anche figure di consulenza.

Questa struttura di contratto così concepita garantisce una forte flessibilità e versatilità in scenari ampi come quelli pubblici, e su diversi ordinamenti giuridici. Il contratto infatti è costruito in pieno rispetto della normativa sui contratti pubblici. Adottando questa forma contrattuale si può anche ridurre gli extra-costi di esecuzione e controllarne le tempistiche, promuovendo sempre in primo luogo forme di trasparenza e sinergia.

A tal proposito si fa richiamo a ciò che è inserito nel nuovo Decreto Legislativo che regola i contratti pubblici, e quindi anche gli appalti pubblici integrandoli con le procedure BIM. Viene dichiarato che la stazione appaltante deve definire un programma relativo alla formazione del personale, il ricorso se necessario a servizi esterni di supporto, strumentazione, predisposizione piano di acquisizione inerente agli strumenti di modellazione e gestione informativa, organizzazione e implementazione processi digitalizzati, forme di interoperabilità e utilizzo di formati aperti non proprietari.

⁷ Fonte: <https://www.ingenio-web.it/5627-il-legal-bim>

⁸ Fonte Testo: Documento descrittivo “*Framework dell'accordo collaborativo*” – Università degli Studi di Milano



Per questo motivo per seguire a pieno le prescrizioni fornite dal Decreto Legislativo e dai suoi strumenti attuativi, è necessario operare una digitalizzazione completa delle procedure amministrative indette dalle stazioni appaltanti. Nonostante si stia collaborando con il settore privato e con tavoli tecnici internazionali per avanzare verso questi obiettivi, è ancora presente una difficoltà data da diversi punti di debolezza presenti tutt'oggi nella pubblica amministrazione, che unita a una scarsa fiducia e una difficoltà da parte del settore pubblico a entrare nell'ottica digitale, soprattutto BIM, pongono ardue sfide agli sviluppi sia attuali che futuri.

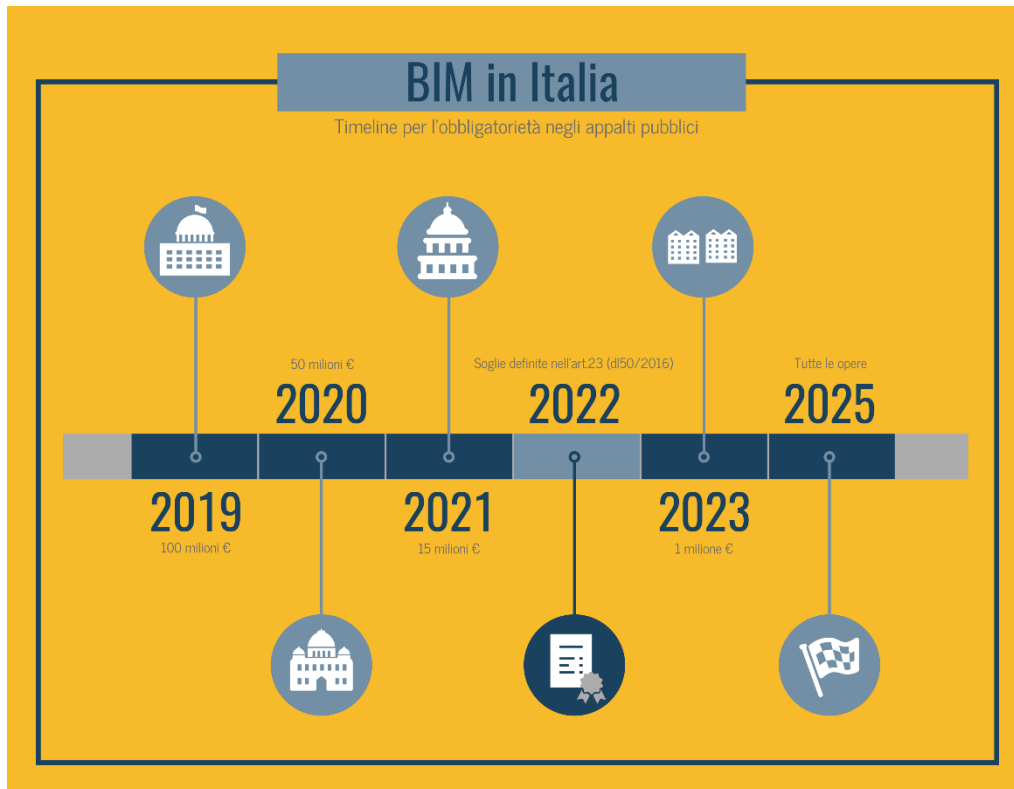


Figura 3. Milestones BIM negli appalti pubblici secondo il D.Lgs n.560/17

2.1.5) Interoperabilità BIM: il formato IFC⁹

L'*Industry Foundation Classes (IFC)* è un formato di tipo aperto che nasce con lo scopo di favorire e garantire l'interoperabilità tra operatori. Esso infatti consente l'interscambio di modelli BIM e i relativi dati, senza la loro perdita e distorsione. In relazione alle necessità di comunicazione, coordinamento e collaborazione tra utenti derivanti da una metodologia BIM, se si utilizza questo formato di interscambio, che viene definito appunto "aperto", si garantisce l'accessibilità di tutti gli operatori che partecipano al progetto e/o al processo. Essi potranno

⁹ Fonte: Testo "Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell'edilizia" Seconda edizione, ACCA software

visualizzare il modello a prescindere dal software di BIM authoring che utilizzano, poiché esso nasce come formato standard e neutrale.

L'IFC è nato nel 1994, quando il consorzio industriale composto da dodici società informatiche statunitensi chiamato “*Industry Alliance for Interoperability*” investì nella realizzazione di un apposito codice informatico in grado di supportare operazioni e applicazioni integrate. Nel 1997 il consorzio divenne associazione no profit e cambiò nome in “*Industry Foundation Classes*”. Esso dal 2005 opera come “*BuildingSMART*”, che oggi ha importanza mondiale come ente di formazione e promozione delle metodologie all'avanguardia del BIM.

La visione di interoperabilità di *BuildingSMART* si basa su tre standard:¹⁰

- *Data model (IFC)*: questo standard non solo descrive gli oggetti, ma anche come sono collegati e come devono essere scambiati e archiviati i dati.
- *Data dictionary (IFD)*: questo standard definisce un dizionario internazionale creato per definire univocamente termini e significati di entità, prodotti e processi nel mondo delle costruzioni. Esso fornisce le definizioni dei dati scambiati tramite standard IFC, per renderne possibile una comune comprensione.
- *Processes (IDM)*: questo standard è relativo alla definizione dei processi tramite un protocollo chiamato *Information Delivery Manual*, e nasce dall'esigenza di ottimizzare la qualità delle comunicazioni tra le parti coinvolte in un processo, affinché siano consapevoli di quali informazioni devono essere scambiate e in quale fase del processo. Questo standard internazionale è stato recepito dalla normativa ISO 2948-1:2010, che regola appunto il flusso di informazioni in un processo.

Infatti, IFC nelle sue funzionalità di interscambio non contempla solo le entità fisiche di un sistema edilizio rappresentato in un modello, ma anche delle entità astratte e presenti in un modello BIM sottoforma di dato, come per esempio quantità, costi, fasi di lavorazione. La struttura dell'IFC definisce un unico modello di dati *object-oriented* che risulta spaccettato e contiene i dati intrinseci del modello in una struttura ben ordinata.

L'IFC ha un'architettura che si basa su semantica, relazioni e proprietà. Tramite l'esportazione in questo formato si ottiene una suddivisione del modello in blocchi, ciascuno dei quali mantiene le rispettive informazioni a cui erano state associate nel modello. Le informazioni esportabili sono presenti in varie tipologie dimensionali, come forma, costo, prestazione energetica, relazioni con altri oggetti, caratteristiche fisiche e meccaniche.

Solitamente i dati associati a un modello esportato in IFC sono presenti nei seguenti formati:

- Formato di file predefinito sullo standard ISO-STEP: *.ifc*

¹⁰ Fonte: <https://technical.buildingsmart.org/>

- formato basato su codifica XML: *.ifcxml*
- formato compresso in un archivio, che può contenere anche documenti associati, come PDF o immagini: *.ifczip*

I modelli IFC contengono, oltre ai dati, che possono essere visti come sequenza di entità non geometriche, di una combinazione di entità geometriche. Entrambe le tipologie di entità possono essere sia visualizzate che modificate da tutti i software che supportano questo formato. Nella fase di esportazione si può scegliere se includere queste entità solo in parte, l'opzione vale sia per le geometrie che per i dati associati.

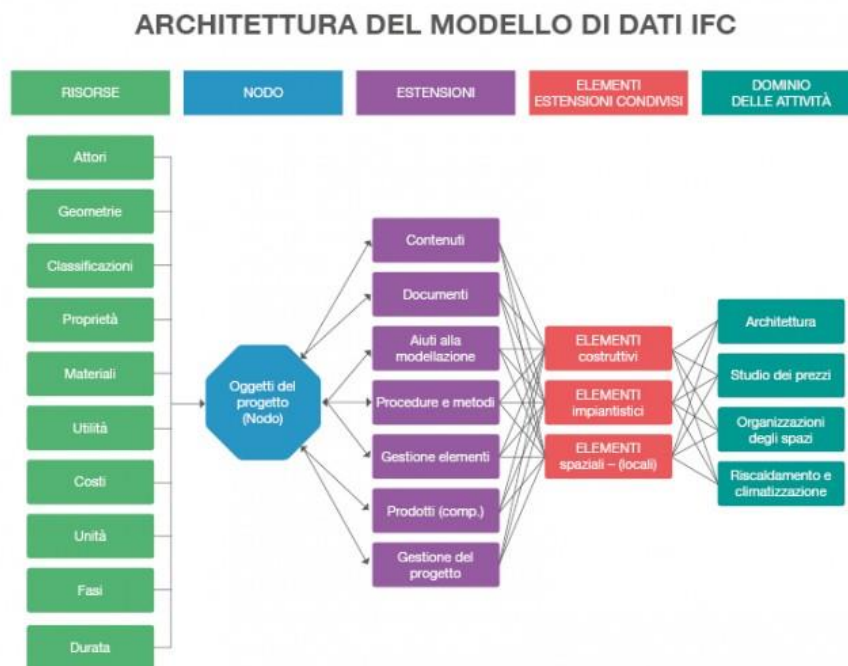


Figura 4. Architettura di un modello IFC. Fonte: BibLus-net

L'IDM, prima citato fra gli standards di riferimento del formato IFC, indica che è necessaria una concreta e accessibile visualizzazione del modello esportato in IFC, nell'ottica quindi di una "Model View Definition (MVD)", che rappresenta la formalizzazione informatica delle specifiche e requisiti individuati precedentemente nel manuale informativo.

Per soddisfare le varie esigenze di esportazione, rappresentazione e visualizzazione, IFC è stato progettato per essere costituito da "viste di modello" che raccolgono più o meno livelli di dettaglio e di dati associati agli elementi 3D:

- *IFC 2x3 Coordination view (Version 2.0)*, che permette di visualizzare i modelli integrati delle discipline architettonica, strutturale e impiantistica
- *IFC 2x3 Structural Analysis View*
- *IFC 2x3 Basic FM HandOver View*

Per visualizzare un modello in formato IFC è necessario un apposito strumento di visualizzazione, o “viewer”. Alcune applicazioni forniscono l’integrazione con funzionalità di conversione formati (da IFC a DWG, SKP, 3DS), e garantiscono la visualizzazione e la scrittura di parametri IFC dei modelli, senza implicare automaticamente la presenza di un software di BIM authoring. Si possono anche aggiungere proprietà IFC ai modelli visualizzati, e aggiungere informazioni documentali.

Nella figura sottostante è mostrato un esempio di visualizzatore IFC in una piattaforma digitale di condivisione dati. Nella schermata si può notare il modello esportato (al centro), e la gerarchia di elementi che lo compongono (a sinistra).

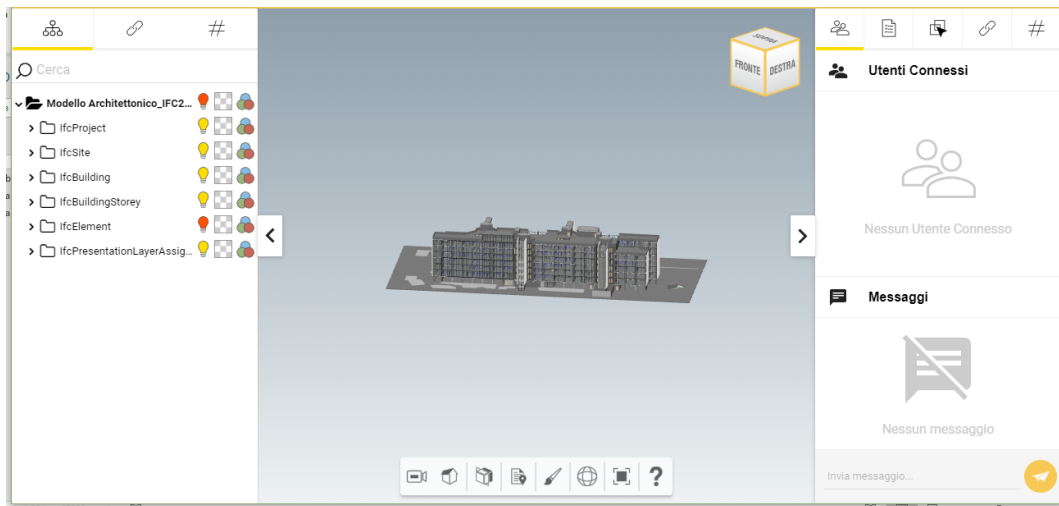


Figura 5. Modello IFC - Visualizzazione in ACDat. Fonte: ACCA UsBIM

2.2) Il BIM in Europa

2.2.1) Gli sviluppi recenti¹¹

Il settore delle costruzioni in Europa purtroppo sta affrontando molteplici sfide, economiche ambientali e sociali. Esso è un settore che rappresenta il 9% del PIL dell'Unione Europea ed è il motore per l'attivazione della crescita economica di cui fanno parte milioni di imprese tra cui soprattutto le piccole medie imprese.

Le sfide davanti a cui i governi e la società si trovano sono: il cambiamento climatico, l'assistenza sociale, l'efficienza delle risorse, l'urbanizzazione e l'immigrazione, l'obsolescenza delle infrastrutture, e appunto la necessità di stimolare la crescita economica. Poter affrontare queste sfide è un aspetto cruciale poter fare affidamento su un settore delle costruzioni innovativo, competitivo e in crescita.

Il settore delle costruzioni, come altri d'altronde, sta vivendo una vera e propria "rivoluzione digitale", grazie a piccoli miglioramenti nell'ambito della produttività. Il Building Information Modeling (BIM – che corrisponde ad un processo che vede la modellazione e gestione delle informazioni di uno o più immobili al centro di tutto) sta prendendo piede molto velocemente, soprattutto come strumento strategico utile all'ottimizzazione di tempi e costi, ma anche in termini di qualità ed efficienza produttiva ed operativa anche garantendo migliori prestazioni ambientali.

Come in altri settori, anche in quello delle costruzioni si stanno subendo gli effetti della "rivoluzione digitale", avendo in precedenza beneficiato soltanto di modesti miglioramenti della produttività. Il Building Information Modeling (BIM, corrispondente in italiano a modellazione e gestione delle informazioni relative a un edificio o a una infrastruttura) sta prendendo piede in diverse componenti della catena del valore immobiliare, come strumento strategico atto a offrire risparmi in termini di costi, efficienza produttiva e operativa, una migliore qualità delle infrastrutture, nonché migliori prestazioni ambientali.

È giunto il momento di sviluppare un approccio europeo per il futuro in questo settore. Tanto gli appalti pubblici, che rappresentano una parte consistente delle spese in ambito delle costruzioni, quanto i responsabili delle politiche possono assumere un ruolo importante nell'incoraggiare un utilizzo su più disparato del BIM a sostegno dell'innovazione e della crescita sostenibile, generando un miglior rapporto qualità-prezzo per il contribuente europeo.

Di seguito si riporta un breve stato dell'arte dell'adozione del BIM a livello internazionale. Si evidenzia che l'adozione del BIM è in grande crescita sia nei processi pubblici che in quelli privati, in generale esso è utilizzato da molte istituzioni con diversi livelli di integrazione nella propria struttura gestionale, dove alcune di queste hanno creato le loro linee guida.

¹¹ Fonte: *EU BIM Handbook*



BuildingSMART, è stata la prima IAI (International Alliance for Interoperability) ed è una società internazionale, che ha come obiettivi quelli di:

- *“Fornire standard BIM aperti di valore tangibile per la società e portare benefici misurabili per gli utenti;*
- *Gestire il principale forum internazionale neutrale per sostenere la creazione, l'adozione e l'utilizzo di standard aperti BIM;*
- *Fornire certificazioni software in modo tempestivo ed approfondito e offrire servizi agli utenti per accelerare l'adozione degli standard;*
- *Divenire un partner e una risorsa di fiducia per i governi e le organizzazioni leader del settore delle costruzioni.”*¹²

Questa società è ovviamente presente nei paesi in cui il BIM ha preso piede da molto tempo ormai. Dagli studi svolti recentemente da BuildingSMART è risultato che l'Europa, come anche altri continenti, ha una situazione abbastanza eterogenea al momento riguardo l'adozione del BIM nei paesi che la compongono e questo è anche dipeso dallo scarso utilizzo delle normative.

2.2.2) Panorama normativo¹³

Le normative volontarie, a differenza di quelle cogenti, spesso sono all'avanguardia e tendono a raggruppare esperienze positive. Ad esempio, la ISO/TS 12911:2012, fornisce un quadro di riferimento a proposito delle specifiche per l'attuazione della modellazione informativa sugli edifici.

I principi della suddetta norma sono applicabili ad ogni tipologia di bene ed i processi BIM possono essere applicati in tutto il ciclo di vita di questo bene.

L'utente principale del quadro di riferimento di cui si parla, è proprio il gestore dell'informazione, che attraverso la normativa produce documentazione utile all'orientamento al BIM in ambito internazionale, nazionale e proprietario. Questo quadro di riferimento può essere usato anche per la stesura delle linee guida, fornisce processi per provare e controllare che una linea guida sia completa nella fase di redazione.

Da questo si evince che più si avrà un processo guidato e più i risultati possono essere controllati, infatti una linea guida dettagliata è inevitabilmente obbligatoria per la gestione delle varie attività in ambito BIM.

La ISO/TS 12911:2012 fornisce inoltre i requisiti riguardo la gestione e lo scambio di informazioni, in particolare viene preso in considerazione l'accordo sulla consegna di informazioni, la definizione dei contenuti, accettazione, diritti di uso responsabilità, tracciabilità, conformità e conseguenze nel caso di difformità.

¹² Fonte Testo: *“Il BIM per la gestione immobiliare. Linee guida, livelli di dettaglio informativo grafico (LOD) e alfanumerico (LOI)”* di Di Giuda G. M., Maltese S., Re Cecconi F., Villa V.

¹³ Fonte Testo: *“Il BIM per la gestione immobiliare. Linee guida, livelli di dettaglio informativo grafico (LOD) e alfanumerico (LOI)”* di Di Giuda G. M., Maltese S., Re Cecconi F., Villa V.



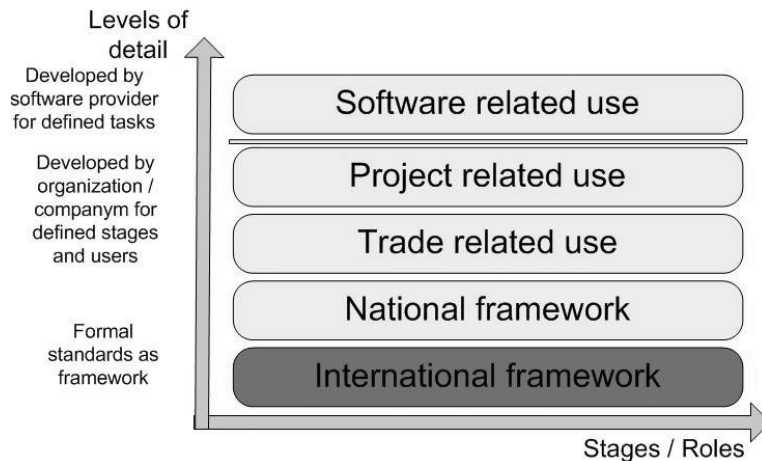


Figura 6 Posizione della Linea guida secondo la ISO/TS 12911:2012¹⁴

Secondo quanto viene argomentato dalla norma, per avere il controllo dei risultati non basta solo avere degli obiettivi precisi ma serve definire delle regole e procedure per ottenerli, altrimenti si otterrà una difficile e onerosa controllabilità dei risultati.

A seguito della pubblicazione da parte del CEN nel Dicembre 2018, sono acquisite le norme EN ISO 19650-1 e EN ISO 19650-2 da gran parte degli Stati membri dell'Unione Europea. A seguito di accordi internazionali (noti come “Vienna Agreement”) tra l'ISO (International Organization for Standardization – Ente di normazione internazionale, non governativo ed indipendente) e il CEN (European Committee for Standardization – Ente di normazione europeo), quest'ultimo è tenuto a recepire senza modificare le normative tecniche che sono emanate dall'ISO e che sono comprese nell'accordo prima citato.

Gli eventi successi nel dicembre scorso, riguardano anche l'ambito italiano, dove gli accordi conclusi nei trattati europei prevedono l'entrata in vigore nei 28 paesi membri delle normative tecniche europee, dove viene data la priorità all'entrata in vigore delle seguenti norme piuttosto che ad altre norme nazionali. Invece, gli ultimi sviluppi in ambito internazionale, riguardano anche l'Italia, appunto, e risalgono al 14 marzo 2019 in cui è stata pubblicata dall'Ente Italiano di Normazione (UNI) la **UNI EN ISO 19650:2019**, dal titolo: “*Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modeling (BIM) – Gestione informativa mediante il Building Information Modeling – Parte 1: Concetti e principi – Parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili.*”

¹⁴ Fonte https://www.researchgate.net/figure/The-ISO-TS-129112011-framework-for-BIM-guidance-18_fig4_319132325

2.2.3) Le ISO 19650¹⁵

Le prime due parti della norma che sono state approvate sono:

- ISO 19650: “Organization of information about construction works – Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and Principles”
- ISO 19650: “Organization of information about construction works – Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets”

Ed affrontano in particolare gli aspetti generali che riguardano il processo BIM ed il flusso informativo della fase di sviluppo del progetto di un bene immobiliare.

La prima parte della norma riguarda appunto, il flusso informativo del processo edilizio nell’ambito del Project Management, facendo riferimento alle norme quadro.



Key

AIM Asset Information Model

PIM Project Information Model

A Start of delivery phase (see 3.2.11) – transfer of relevant information from AIM to PIM

B Progressive development of the design intent model into the virtual construction model (see 3.3.10 Note 1)

C End of delivery phase – transfer of relevant information from PIM to AIM

Figura 7 Fonte: ISO 19650-1

Invece dal punto di vista del ciclo di vita dell’immobile, si valuta il flusso informativo facendo particolare attenzione ai momenti intermedi di valutazione,

¹⁵ Fonte: Articolo “UNI EN ISO 19650:2019, in italiano la parte 1 e 2 della norma internazionale sul BIM” <http://bim.acca.it/uni-en-iso-19650-2019-pubblicate-in-italiano-le-norme-internazionali-sul-bim/>

verifica e approvazione, in cui si ha il committente che interviene a proposito del soddisfacimento dei requisiti progettuali inizialmente espressi.

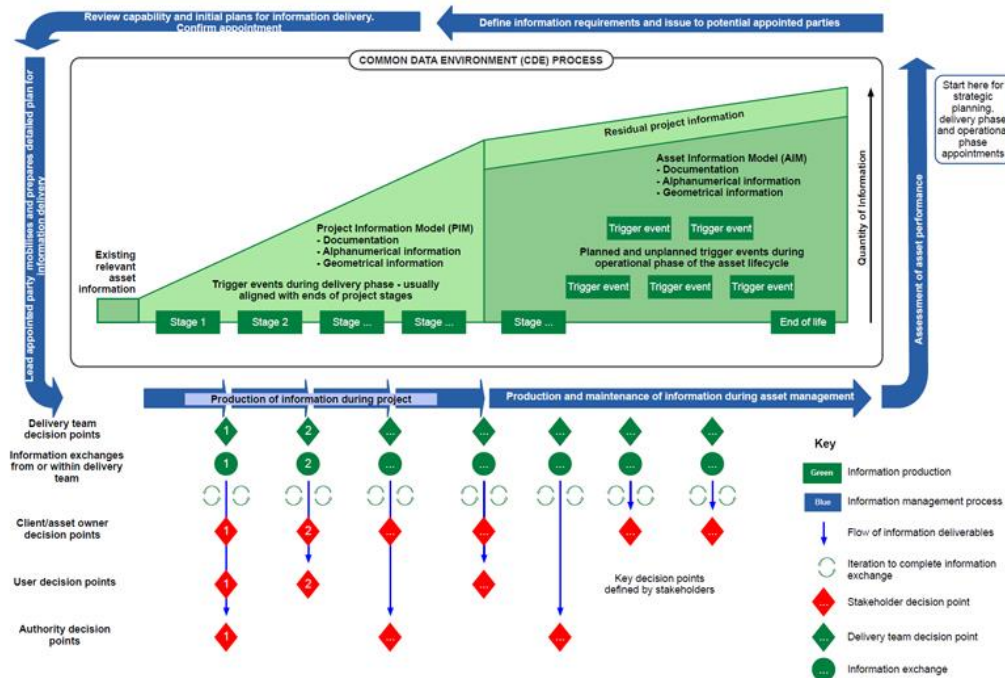


Figura 8 Fonte: ISO 19650-1

Si prospetta, che nel futuro prossimo, verrà richiesta sempre più una maggiore conoscenza e consapevolezza delle nuove normative tecniche.

2.2.4 Il BIM nel settore pubblico

Nel settore pubblico il BIM viene considerato come una "costruzione digitale", dando l'idea di una rivoluzione tecnologica dei processi digitali, che ha preso piede nel settore manifatturiero negli anni tra il 1980 e 1990 per migliorare la produttività e la qualità della produzione.

Il BIM mette a sistema la modellazione tridimensionale geometrica con le informazioni alfanumeriche dell'intero ciclo di vita del progetto e del bene per migliorare il coordinamento e il processo decisionale nell'esecuzione e nella gestione di opere pubbliche. Inoltre, si assiste al passaggio dal mondo analogico a quello digitale, un cambiamento che sarebbe dovuto succedere già tempo fa, affinché sia consentito il controllo e la gestione di una mole di dati e informazioni digitali.

Per i committenti pubblici e per i governi ciò significa avere la possibilità di realizzare più edifici e di conseguenza fare più manutenzione a paragone della stessa o se non inferiore spesa pubblica: in questi casi ci sarebbe minor rischio che i progetti infrastrutturali pubblici superino i budget stabiliti e ci sarebbe una migliore comprensione e trasparenza del progetto e un maggiore coinvolgimento delle parti interessate.

Il BIM sta diventando un modo di esprimersi universale per il settore delle infrastrutture e delle costruzioni e questo consente sicuramente un maggiore coinvolgimento tra le frontiere. Il BIM si prevede che diventi il riferimento per la realizzazione di progetti pubblici a livello mondiale.

Il mondo dell'edilizia è molto sfaccettato sia per quanto riguarda le procedure e l'apprendimento sia per quanto riguarda la sua committenza. È un tipo di settore che si basa maggiormente su miglioramenti ad hoc effettuati da un progetto all'altro. Quindi, è necessario che ci sia un approccio che sostenga gli investimenti per il futuro, nonché lo sviluppo di capacità e risorse.

A sostegno degli appalti pubblici e per le concessioni pubbliche, ci sono politiche governative e metodologie specifiche per favorire il cambiamento positivo in questo settore. *“Gli appalti pubblici svolgono un ruolo fondamentale nella strategia Europa 2020, illustrata nella comunicazione della Commissione del 3 marzo 2010 dal titolo «Europa 2020 — Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva» («strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva»), in quanto costituiscono uno degli strumenti basati sul mercato necessari alla realizzazione di una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva garantendo contemporaneamente l'uso più efficiente possibile dei finanziamenti pubblici.»*¹⁶

I vantaggi offerti da questa metodologia di lavoro si possono riscontrare, nel settore privato, dove si è già sfruttato il processo e la tecnologia digitali del BIM. Questi vantaggi definiscono un migliore coordinamento e una produzione più precisa veloce ed attendibile di informazioni, per migliorare il processo decisionale e la qualità dei risultati.

Per il settore pubblico, tali vantaggi si possono riscontrare maggiormente a livello economico, avendo un miglior rapporto qualità-prezzo durante la fase di consegna e una migliore qualità dei prodotti e dei servizi pubblici durante la fase d'uso del bene realizzato.

Per un responsabile delle politiche interessato alle prestazioni del settore delle costruzioni, questi vantaggi economici possono essere associati a livello nazionale per sostenere l'aumento dei livelli di produttività e del potenziale di crescita.

¹⁶ Fonte: Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea *“DIRETTIVA 2014/24/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO”* del 26 febbraio 2014 sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE



2.3) Il BIM nel Regno Unito

2.3.1) Gli sviluppi recenti

Analizzare la storia e l'evoluzione dei processi BIM nel Regno Unito risulta fondamentale per capire anche gli sviluppi internazionali, poiché questa nazione ha avuto un ruolo importante per il dinamismo e l'avanguardia di alcuni processi rispetto ad altri Stati. Il Regno Unito infatti ha cominciato a introdurre le dinamiche BIM, in ambito sia pubblico che privato, in maniera anticipata rispetto ad altri Stati, e le sue politiche di attuazione l'hanno portato ad assumere delle posizioni di leadership e guida anche nelle vicende europee.

Si analizzerà quindi la vicenda inglese, descrivendone gli sviluppi in maniera cronologica.

Si introduce uno schema fondamentale per quanto verrà descritto, a partire dal 2008, anno in cui è stato creato e pubblicato da Marc Bew e Mervyn Richards, fino ai giorni attuali.¹⁷

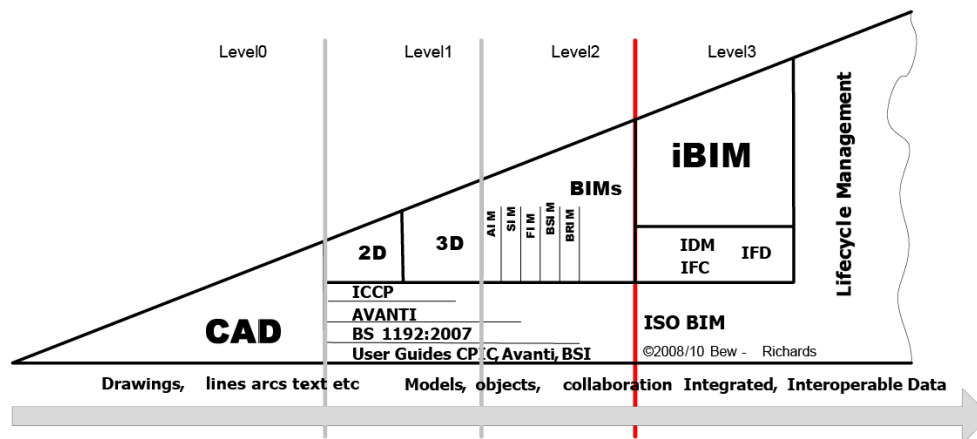


Figura 9. BIM Maturity levels. Bew-Richards© model, 2008

Lo schema rappresenta il piano evolutivo che il Regno Unito si è imposto rispetto alla gestione del processo edilizio attraverso la metodologia del BIM (“*BIM Strategy*”). Ogni porzione di spazio delimitata dalle linee verticali grigie costituisce un “*BIM Maturity level*”. In particolare, la linea rossa identifica il risultato definito come requisito minimo obbligatorio per tutti i progetti pubblici e segna il cosiddetto “*BIM Level 2*” che il Governo britannico si è posto come obiettivo limite entro il 2016. L'evoluzione descritta nel triangolo comprende appunto una serie di step graduali da raggiungere man mano che il livello di sviluppo BIM aumenta; questa evoluzione è accompagnata da una riga di testo che segue l'evolvere dei livelli di conoscenza: *drawings, lines, arc, text, etc.* per la sfera CAD, corrispondente al

¹⁷ Fonte testo: Articolo riassuntivo sui processi BIM nel Regno Unito, 2019 – “*The road to iBIM: il BIM nel Regno Unito*”.

livello di maturità 0, proseguendo con un susseguirsi di *models*, *objects*, *collaboration*, *integration*, *interoperable data* per la nuova fase BIM, a cui corrispondono i livelli di maturità 1, 2 e 3.

Di seguito si dà una breve descrizione dei vari livelli elencati:

- *Livello 0*: caratterizzato dall'utilizzo di software CAD, per l'elaborazione di disegni 2D e 3D e per la redazione di documenti in formato prevalentemente cartaceo. Con questi metodi di produzione delle informazioni, la loro gestione avviene in maniera standard tramite le procedure più diffuse in era ante-BIM.
- *Livello 1*: caratterizzato da utilizzo di software di modellazione 2D e 3D non parametrici, che sono utili quindi alla sola modellazione e visualizzazione tridimensionale dell'oggetto. I software utilizzati inoltre non permettono la condivisione di modelli, dati e informazioni, infatti questo livello viene spesso chiamato "*Lonely BIM*". Gli standard di riferimento secondo gli autori dello schema sono quelli dettati dall'allora vigente normativa BS 1192:2007.
- *Livello 2*: caratterizzato da modelli parametrici, contenenti quindi informazioni geometriche, non geometriche e documenti allegati agli oggetti. Questo livello è stato posto come obiettivo limite quando questo schema è stato creato, con data di raggiungimento posta pari al 2016.
- *Livello 3*: caratterizzato da un unico modello informativo sviluppato in maniera collaborativa da tutti i membri del team di progettazione dell'opera, viene introdotta per questo livello la tecnologia "cloud" (condivisione dei dati in ambienti accessibili tramite rete internet). Si definisce infatti come tipologia di dati un "*Integrated, Interoperated data*", con un primo riferimento ai formati di comunicazione per modelli di tipo aperto, come l'"*Industry Foundation Classes (IFC)*".

Le vicende legate al raggiungimento degli obiettivi ed ai risvolti relativi agli standard di riferimento per questi due ultimi livelli, si affronteranno alla fine di questo paragrafo.

Nel 2011 il Governo pubblica un documento, "*Government Construction Strategy*", in cui, in luce di alcuni report pubblicati nel 1998 ("*Egan Report*") e 1994 ("*Lathan Report*"), in cui si analizza la condizione economica del Paese, in cui si evidenzia una forte frammentazione del mercato data da differenze tra i vari settori produttivi, e si propongono degli obiettivi di strategia per migliorare queste condizioni, tramite degli step di cui si fissano delle scadenze di esecuzione.¹⁸

In particolare, per il ramo delle costruzioni (industria, edilizia e infrastrutture) si mette in evidenza una mancanza di integrazione nel settore industriale, aggravato

¹⁸ Fonte Testo: Comunicato ufficiale del Cabinet Office UK, 2011 - "*Government Construction Strategy*"

da una mancanza di standardizzazione per la produzione. Ci si pone degli obiettivi etici di gestione di queste problematiche, tra cui la comparazione con i lavori passati in fase di progettazione (sfruttando così il potenziale del “*feedback*”), l’aumento degli standard comuni e incentivare il controllo dei progetti e la riduzione dei costi. In questo documento compare già l’introduzione del BIM. Vengono citate infatti già in questo periodo dei casi di società che lo avevano adottato come strumento di progettazione (si parla di “*fully collaborative 3D environment*”¹⁹) che aveva i suoi risvolti anche nelle dinamiche tra i dipendenti, si parla già di piattaforme collaborative e si cominciano già ad evidenziare le opportunità di riduzione dei costi ma soprattutto degli errori di progettazione. Si comincia a fissare degli obiettivi come l’introduzione completa del BIM in tutti i progetti pubblici, e una digitalizzazione completa delle informazioni (dati e documenti) sia di progetto che di gestione, entro il 2016. Si dichiara anche la formazione di un “*Client BIM mobilisation and implementation group*” (come cita il documento) cioè un BIM Task Group per raggiungere tali obiettivi. Il BIM Task Group è stato quindi creato e finanziato dal Governo, che ha investito 4 milioni di sterline, ma è formato, potenziato e guidato dalle migliori eccellenze provenienti dalla realtà industriale inglese.

Sempre nel 2011, l’ente normativo National Building Specifications (NBS) ha cominciato lo sviluppo della “*National BIM Library*”, come una libreria di oggetti BIM online e “*open source*”, che si è evoluta nella più attuale “*NBS BIM Toolkit*” (attiva da Ottobre 2014), una piattaforma digitale in cui agli oggetti vengono allegare le informazioni da integrare per facilitare non solo il processo di progettazione, ma anche quello di gestione.

Nel 2013 è stato pubblicato il report ufficiale “*Global Construction 2025*” (compiuto da “*Global Construction Perspectives*” e “*Oxford Economics*”, due importanti centri di ricerca e analisi nel campo delle costruzioni, dell’industria e dell’economia). In questo report è stato stimato un’espansione del mercato mondiale delle costruzioni del 70% entro il 2025, sono stati anche indicati i paesi leader di questa crescita, per l’Inghilterra era stato previsto un lieve calo nel mercato delle costruzioni rispetto al precedente studio del 2007, ma una leggera crescita annuale del 2,1% rispetto alla media dell’Europa Occidentale.²⁰

Sempre nel 2013, il Governo inglese ha pubblicato un altro documento ufficiale, il “*Construction 2025. Industrial Strategy: government and industry in partnership*” in cui, in luce di quanto detto nel precedente report, si pianifica una stretta collaborazione tra il settore pubblico e quello privato per l’implementazione di strategie di politica industriale per garantire una crescita nazionale nel settore delle costruzioni, e fissa degli steps da raggiungere entro il 2025. Oltre alle percentuali di riduzione imposti, relativamente a costi iniziali di costruzione e di gestione

¹⁹ Fonte Testo: Comunicato ufficiale del Cabinet Office UK, 2011 - “*Government Construction Strategy*”

²⁰ Fonte Testo: Comunicato ufficiale del Cabinet Office UK, 2013 - “*Construction 2025. Industrial Strategy: government and industry in partnership*”



durante tutto il ciclo di vita degli edifici, tempi di consegna per la realizzazione di nuove opere e interventi sul costruito, emissioni inquinanti e divario import/export, si fissano anche dei principi guida per portare a termine questo progetto. Tra questi ritroviamo:

- Investire in metodi di costruzione intelligenti e metodi di progettazione totalmente digitalizzati
- Aumentare il livello di ricerca e innovazione, a supporto dello sviluppo dei processi
- Creare una catena di produzione (“*BIM*”) più forte e resiliente (pronta cioè ai cambiamenti e ai forti fenomeni di urbanizzazione che si prospettano)
- Potenziare il “*BIM Program*”, con i particolari scopi di migliorare la produttività del settore delle costruzioni e il flusso informativo ai fini di una maggiore collaborazione tra i soggetti coinvolti

In particolare, in questo piano si prevede di ridurre i costi del settore pubblico delle costruzioni del 14-15% entro la fine del 2014/2015.

Il 2014 è stato un anno decisivo per il Regno Unito, poiché vengono introdotti una serie di riferimenti normativi, tra cui il BS 1192:2014, norma che regola l'utilizzo del COBie, protocollo di interscambio ideato e introdotto dagli standards americani, che nel Regno Unito è stato imposto come strumento di interscambio delle informazioni fra le diverse fasi del progetto, per tutti i progetti e per tutti i prodotti. Viene anche pubblicata la normativa PAS 1192-3:2014, che regola i processi BIM in fase “*post-construction*” cioè la fase “*operation and maintenance*” seguendo la scomposizione delle fasi creata dal “*Royal Institute of British Architects (RIBA)*”, che verrà analizzata meglio nel paragrafo successivo.

Nel 2015 invece è stato pubblicato, oltre alla PAS 1192-5:2015, che specifica i requisiti necessari a garantire la sicurezza digitale nell'implementazione del BIM a livello collaborativo, un documento contrattuale chiamato “*BIM protocol*”. Questo è stato redatto dal *Construction Industry Council (CIC)*, ente privato formato da professionisti e organi di ricerca, che ha voluto raccogliere e integrare tutti i documenti contrattuali relativi alle procedure BIM che erano stati prodotti fino ad allora, e riunirli in un'unica linea guida contrattuale, formalizzandola nella compilazione di due appendici. Il primo si identifica attraverso una “*matrice delle responsabilità*”, che prevede anche la definizione del Livello di Definizione (“*Level of Definition*”), cioè il livello di informazione unito al livello di dettaglio dell'oggetto modellato. Il secondo prevede la definizione di altri dettagli importanti in fase di gestione dei progetti ma soprattutto di contrattualizzazione della commessa, tra cui, oltre che gli elementi fondamentali per la gestione di un processo

BIM, la definizione degli standards utilizzati, le prescrizioni tecniche da applicare in fase di progettazione, la tipologia di software etc.²¹

Nello stesso anno è stato anche pubblicato, da parte della National Building Specifications (NBS), una nuova forma di codifica chiamata “UNICLASS 2015”, che andava a integrare e migliorare le realtà già precedentemente create dall’NBS, tra cui la “NBS BIM Toolkit” precedentemente citata.

UNICLASS è un sistema di classificazione specifico per l’industria delle costruzioni, evoluzione della precedente Uniclass 2 creata nel 2011. Attraverso questo sistema di classificazione, il Regno Unito si è dotato di un sistema unificato per la codifica di: “Complexes, Entities, Activities, Spaces/locations, Elements/functions, Systems, Products, Tools and Equipment, CAD”, cioè tutti gli elementi caratterizzanti un processo BIM che appunto necessitavano di una maggiore standardizzazione nella codifica. L’implementazione della codifica ha fatto sì che si potesse, tramite l’uso della piattaforma NBS BIM Toolkit, un “Digital Plan of work” e cioè uno strumento di pianificazione del progetto che prevede una scomposizione per fasi e, per ciascuna fase, che vengano definite le attività da svolgere e le richieste informative (ti tipo geometrico e non) e i soggetti responsabili di queste ultime.

Nel 2016 è stato raggiunto il limite cronologico che il governo inglese si era posto nel 2011 quando aveva creato e diffuso le prime strategie BIM, per l’occasione è stato redatto un report (“National BIM report”) a opera del National Building Specifications, in cui sono stati fatti sondaggi e ricerche tra i vari stakeholders per sondare quanto realmente era stato implementato dalle varie normative e metodologie fornite. I risultati dell’indagine sono mostrati nel grafico sottostante:

²¹ Fonte Testo: Protocollo ufficiale in fase di contrattualizzazione processi BIM a cura del Construction Industry Council, 2015 - “Building Information Modelling (BIM) Protocol”



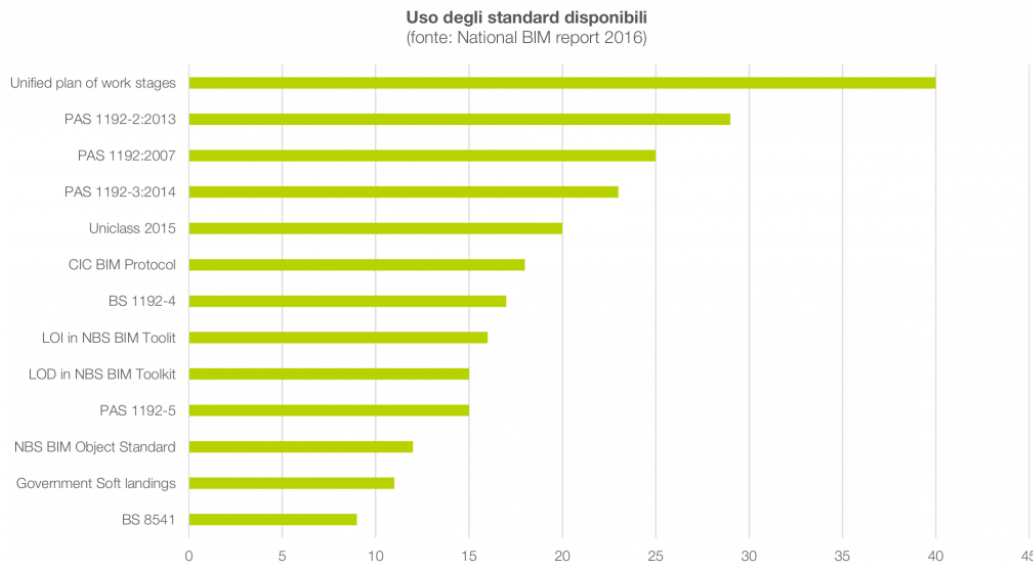


Figura 10. Risultati "National BIM Report 2016" (NBS)

Un anno dopo dalla fine di questo “*BIM Mandate*”, l’Ing. Mark Bew, presidente all’epoca del BIM Task Group, ora del “*Digital Built Britain Program*”, e co-ideatore del “Triangolo evolutivo” del BIM, si è espresso in un’intervista presso una rivista specializzata, affermando che si ritiene soddisfatto del livello di maturità BIM raggiunto a livello nazionale nel Regno Unito, e che abbia raggiunto livelli d’eccellenza tali da rendere il settore ingegneristico inglese invidiato in tutto il mondo. Continua discutendo dei successivi sviluppi e obiettivi posti sul raggiungimento del “*Level of maturity 3*”, affermando che “*l’opportunità di ripensare il modo in cui il nostro ambiente costruito è pianificato, costruito e gestito, conduce direttamente al BIM, all’Internet of Things e alle Smart Cities per sostenere i progetti che prevedano l’integrazione di produttività e sostenibilità nell’ambiente costruito. La Digital Built Britain Strategy offre questa opportunità. Essa si basa sul nostro piano di dieci anni per l’adozione del BIM, fornisce un punto di partenza per un approfondimento sulle opportunità offerte dalle tecnologie intelligenti, dalla gestione consapevole dei dati e dei nuovi metodi di progettazione, costruzione, funzionamento, manutenzione e gestione del fine vita.*”.²²

Queste ultime affermazioni di uno tra i principali fautori dell’evoluzione del processo BIM nel Regno Unito fa pensare che questo Paese rimarrà ancora un punto di riferimento per gli altri Stati, soprattutto europei, nell’avanzamento dei processi BIM verso livelli sempre maggiori di interoperabilità e potenziamento del ruolo della comunicazione digitale nel mondo delle costruzioni, per ottimizzarne sempre di più i processi.

Ne sono una conferma i risultati ottenuti e mostrati recentemente in un report a opera del National Buildings Specifications, in cui a un numero di circa 800

²² Fonte Testo: Articolo del network Ingenio con intervista a Mark Bew, 2017 – “*Il punto sul BIM nel Regno Unito a un anno dal termine del BIM Mandate*”

professionisti, provenienti da vari settori e coinvolti in progetti di varia natura, sono stati posti vari interrogativi relativamente all'uso delle metodologie BIM. Nel grafico sottostante si riportano i risultati relativamente al tasso di adozione del BIM nei processi progettuali. Confrontando con i risultati iniziali di applicazione della "BIM Strategy" inglese, la percentuale di adozione è salita dal 10% del 2011 fino a un totale di 74% in questo ultimo report (curva blu – "Aware and using"). Un'altra percentuale molto importante è quella di coloro che si dichiarano a conoscenza del metodo, pur non avendolo ancora adottato, che è in discesa verso un 25% (curva celeste – "Aware").²³ Analizzando questi dati, si può affermare, coerentemente alle dichiarazioni dell'Ing. Mark Bew, che gli sforzi del governo per informare e formare i professionisti sono stati positivi e hanno dato i loro notevoli risultati.

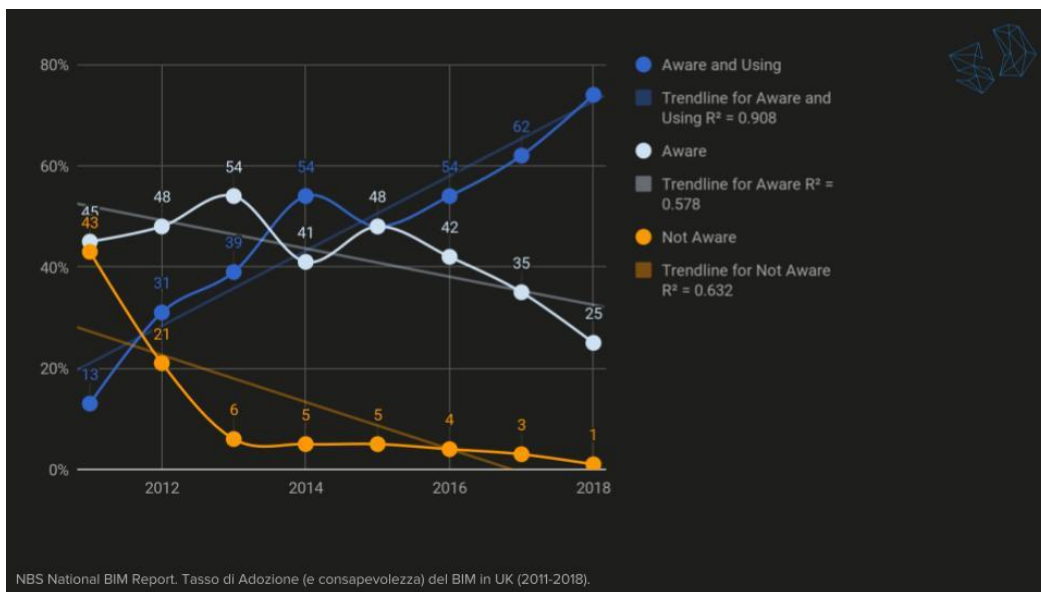


Figura 11. Risultati "National BIM Report 2018" (NBS)

²³ Fonte Testo: Report annuale sull'implementazione e l'uso delle metodologie BIM a opera del National Buildings Specifications, 2018 – "NBS National BIM Report 2018"

2.3.2) Normativa di riferimento: le PAS 1192

Come introduzione alle PAS di rilevanza sono le “*British Standards (BS 1192:2007)*”, pubblicate come un Codice professionale che norma a livello generale la produzione collaborativa di informazioni nell’ambito dell’architettura, dell’ingegneria e del mondo delle costruzioni, si normano prevalentemente quindi metodi comportamentali da garantire durante la gestione del flusso informativo. Sono state il quadro di riferimento per le successive PAS, poiché hanno introdotto in maniera teorica alcuni concetti, quali:²⁴

- definizione di ruoli e responsabilità, con particolare focus sul ruolo di coordinamento tra le varie discipline
- adozione di convenzioni stringenti relativamente alla nomenclatura e la codifica degli elaborati e degli elementi di progetto, con particolare focus su struttura dei nomi, significato dei codici utilizzati, sia se si tratta di codici standard che di codici specifici di progetto, e la nomenclatura dei contenitori di dati.
- adozione di codici specifici per il progetto e definizione delle coordinate spaziali dell’origine e di orientamento per sistemi in CAD tradizionale, coordinate di georeferenziazione per i sistemi BIM
- adozione del CDE e definizione della struttura e della gerarchia dei dati all’interno di esso, con relativi criteri di archiviazione e convenzioni di nomenclatura.

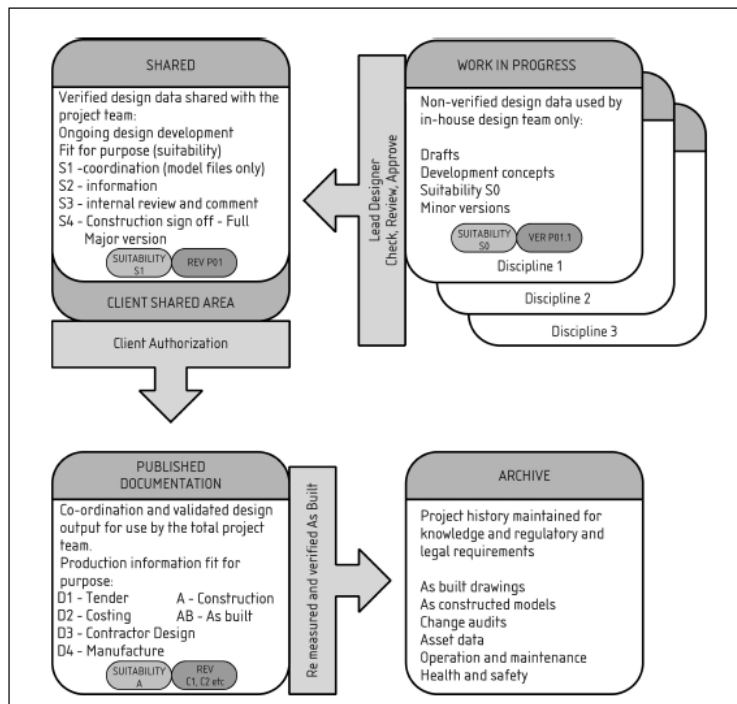


Figura 12. Common Data Environment - BS 1192:2007

²⁴ Fonte Testo: BS 1192:2007 – “*Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of Practice*”

Le PAS (“*Publically Available Standard*”) invece sono un gruppo di normative volontarie create con lo scopo principale di standardizzare i processi BIM relativi all'intero ciclo di vita di un bene, alcune di queste sono state recepite dalle prime descritte. Esse si basano su un linguaggio che non sia più relativamente semplice (“*Plain Language*”) e concettuale, ma piuttosto tecnico e specifico, anche se vengono espressi i concetti con chiarezza e semplicità di contenuti.

- *PAS 1192:2007*. È stata la prima tra queste normative che ha introdotto un metodo per la gestione delle informazioni, comprendendone non solo la produzione ma anche la distribuzione, la gestione e la diffusione. Oltre a fornire convenzioni di denominazione, introduce il “*Common Data Environment (CDE)*”, l'ambiente di condivisione dati su cui si struttura tutto il processo di progettazione tra team, e che diventa il perno attorno a cui ruota tutto il processo BIM secondo queste normative.
- *PAS 1192-2:2013*. Questa è focalizzata sulla gestione delle informazioni, il livello di dettaglio grafico e il livello delle informazioni relativamente agli oggetti, cioè definisce gli attributi informativi associati agli oggetti e/o ai modelli BIM. Questa normativa definisce il ciclo di vita delle informazioni e i documenti necessari per gestirli: ²⁵
 - *Employer's Information Requirements (EIR)*: Documento che specifica tutte le informazioni richieste dal committente durante la fase di assegnazione dei lavori, o come viene chiamata spesso, di commessa. Si suddividono in Requisiti Tecnici, che possono includere piattaforme software, il formato di scambio dei dati, i livelli di dettaglio, Esigenze Gestionali, che possono includere i ruoli delle parti interessate e le responsabilità, la sicurezza, i processi di collaborazione e le strategie di consegna., e Requisiti Commerciali, che possono includere le tempistiche per produzione di dati, risultati finali e valutazioni delle competenze.
 - *BIM Execution Plan (BEP)*: è definito come uno dei documenti più importanti dell'intero processo, esso contiene le informazioni di progetto, un elenco delle informazioni richieste al committente (Employer Information Requirements), il Project Implementation Plan, gli obiettivi principali del processo collaborativo, le principali scadenze (“*milestones*”), le strategie di consegna del modello.
 - *Project Implementation Plan (PIP)*: documento che contiene tutti i passi che devono essere effettuati per poter realizzare il progetto nei tempi e nei modi richiesti dal *BIM Execution Plan* e dal *Master Information Delivery Plan*. Può assumere varie forme, a partire da un elenco di task in forma tabellare, e diverse voci, dall'acquisto di Hardware e Software fino all'implementazione del personale.

²⁵ Fonte Testo: BSI, PAS 1192-2:2013 – “*Specification for information management for the capital/delivery phase of construction in projects using Building Information Modelling*”

- *Master Information Delivery Plan (MIDP)*: sulla base delle indagini effettuate dalla catena dei fornitori viene sviluppato un programma di consegna delle rilevanti informazioni: questo programma viene confrontato con il programma generale dei lavori, per verificare che le informazioni rilevanti vengano consegnate in tempi adeguati.
- *Construction Programme*: programma dei lavori che deve prevedere scadenze per le varie fasi, sia di progettazione che di costruzione, nell'ottica di questa parte di normativa è il documento madre, a fronte del quale deve essere confrontato il Master Information Delivery Plan.

Introduce e formalizza inoltre termini come “*Capex (Capital expenditure – investimento iniziale)*” e “*Opex (Operational Expenditure – spese fatte in fase d’uso del bene)*”. Nell’immagine seguente viene mostrata l’organizzazione schematica del flusso informativo che coinvolge tutto il ciclo di vita di un bene (“*The information delivery cycle*”) mostrato nella parte 2 della PAS 1192:2013

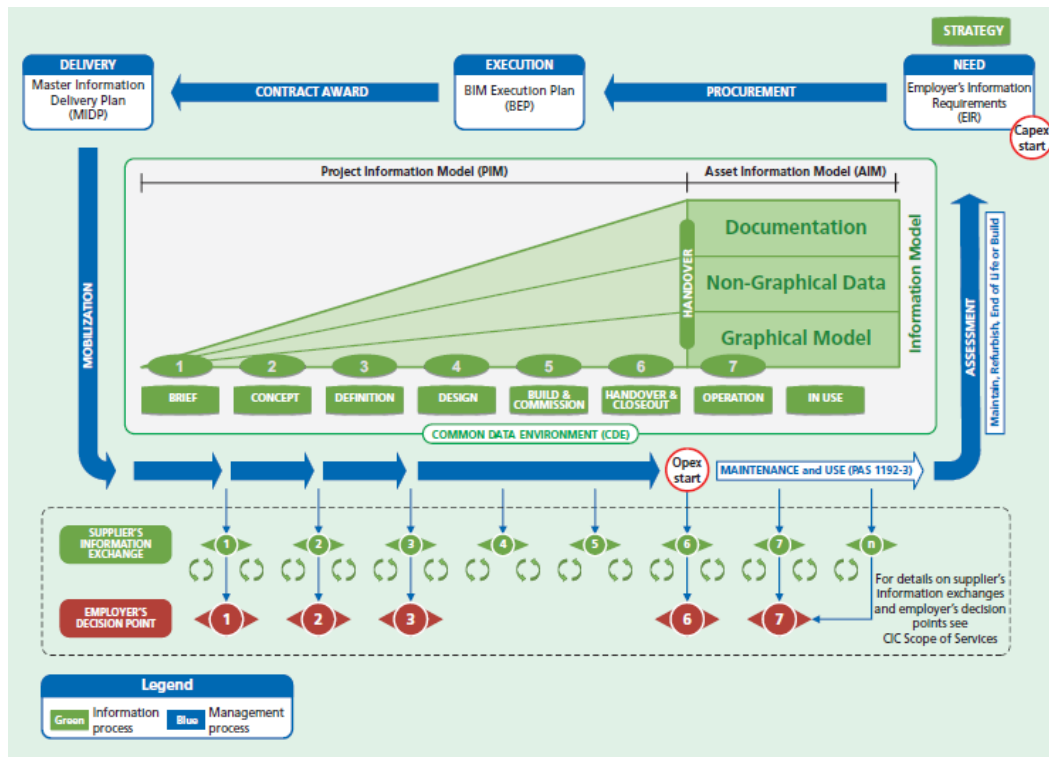


Figura 13. The Information delivery cycle - PAS 1192-2:2013

- *PAS 1192-3:2014*. Questa parte di normativa segue la precedente e tratta le stesse questioni di gestione dei flussi informativi, associate però alla fase d’uso del bene, sempre considerando un’ottica “*Whole Life Cycle (WLC)*”. Viene introdotto il concetto di “*Asset Information Model (AIM)*”, cioè il modello digitale dell’edificio, che viene definito come complesso di tutte le informazioni geometriche e alfanumeriche che devono essere condivise, quindi gestite, da tutti i soggetti coinvolti durante la fase di uso e manutenzione del bene. Parecchi concetti presentati in questa parte di

normativa sono ultimamente stati recepiti dalla più attuale ISO 1950:2019 (si veda il paragrafo sulle questioni europee per ulteriori dettagli).

- *PAS 1192-4:2014*. Questa parte di normativa tratta della produzione collaborativa delle informazioni e del loro scambio, sia durante la fase di costruzione del bene, sia durante quella di uso. Introduce il protocollo di scambio “*COBie (Construction-Operation Building Information Exchange)*”, strumento interoperabile che permette lo scambio di dati tra progetti e modelli in maniera standardizzata. Definisce inoltre i rapporti tra le varie parti coinvolte durante lo scambio di informazioni.
- *PAS 1192-5:2015*. Questa parte di normativa tratta di “Smart Asset Management”, cioè di questioni legate alla sicurezza dei dati durante i vari processi di scambio precedentemente regolamentati, sempre considerando l'intero ciclo di vita dell'edificio.

La PAS 1192-2:2013 si limita a fornire indicazioni sulla gestione di un Common Data Environment per la fase di progettazione, regolamentando la costruzione e gestione del modello (Project Information Model) e dei sistemi informativi associati ad esso. Invece la PAS 1192-3:2014 si occupa nello specifico della fase di gestione del bene. Questa parte dalla post-esecuzione dell'opera, comprensiva di realizzazione di elaborati As built, e continua fino alla fine dell'intero ciclo di vita, comprendendone non solo gestione in normale fase di esercizio, ma anche le fasi che comprendono qualsiasi intervento di manutenzione.

La Norma riprende le dinamiche del flusso informativo creato nella parte 1, che si ferma proprio alla fase di consegna dell'opera o “*Handover*”, e le estende a quelle di esercizio, o “*Asset*”, definendone anche le relazioni. Nello schema sottostante infatti si nota come, grazie a una serie di requisiti legati all'immobile, all'organizzazione in generale e al progetto, si possa rendere il modello utilizzato in fase di gestione dell'immobile (*Asset Information Model o AIM*) unico strumento e veicolo approvato di informazioni utili proprio in questa fase.

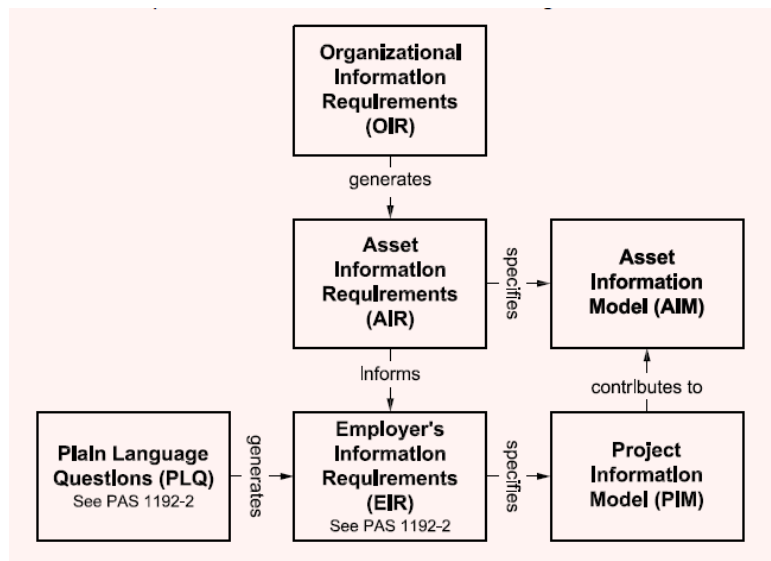


Figura 14. Relazione tra ambiente di progettazione e ambiente di gestione (Fonte PAS 1192:3-2014)

La norma specifica che non è restrittiva in relazione alla forma del contenitore di questi dati, infatti è dichiarato *“This PAS is flexible in allowing data and Information to be stored within a discrete Information model, or to be accessed via links to existing information systems”*²⁶, cioè non è necessario che i dati precedentemente descritti siano creati ex novo nel modello, ma potrebbero provenire da collegamenti con sistemi esistenti. Continua però affermando che *“Asset Information Model should take place within the context of an asset management system, including the preparation of plans, Organizational Information Requirements and plain language questions”*, cioè sottolinea la necessità che l'AIM risieda in un data room settato per determinati scopi, quelli di Asset. Quanto detto è descritto graficamente nello schema sottostante:

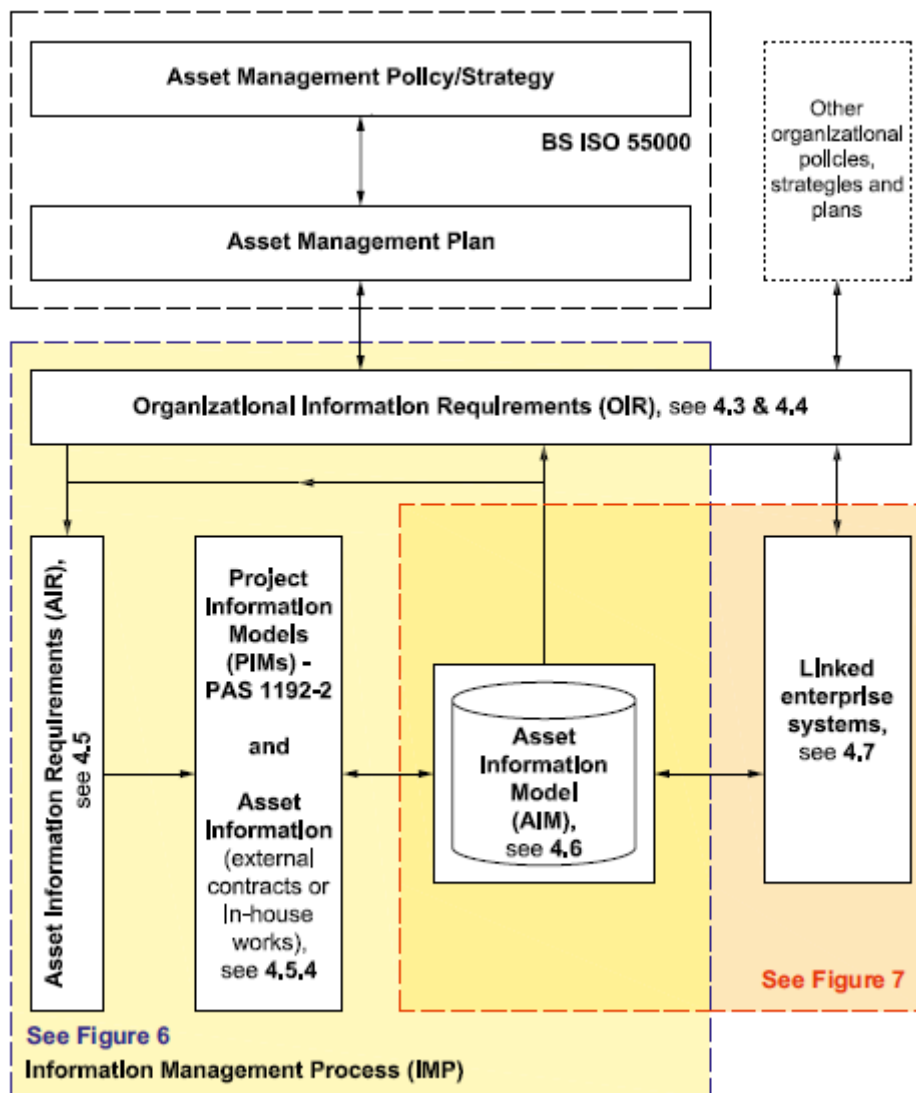


Figura 15. Mappa di processo contesto allocazione AIM (Fonte: PAS 1192-3:2014)

²⁶ Fonte: PAS 1192-3:2014 - *“Specification for information management for the operational phase of assets using Building Information Modelling”*

La norma descrive anche il modello di riferimento (AIM), definendone i contenuti informativi principali, che si possono distinguere in informazioni e dati trasferiti da sistemi di gestione esistenti, e informazioni e dati nuovi (successivi alla fase di consegna dell'opera), sugli aspetti di gestione. In particolare, sono necessarie:

- informazioni o collegamenti a informazioni riguardanti la proprietà del bene, compreso qualsiasi diritto associato ad esso
- informazioni o collegamenti a informazioni contenenti i dati ottenuti dalla manutenzione e dall'indagine di altri lavori effettuati sul bene durante il suo ciclo di vita

Dopo aver consigliato che queste informazioni dovrebbero essere contenute in un Common Data Environment, cioè in un contenitore visto come uno spazio sicuro, in cui i dati possono essere prontamente recuperati e protetti dalla perdita, la norma dà indicazioni sul processo di trasmissione e convalida dei dati. Specifica cioè, che quando le informazioni e i dati hanno superato il processo di verifica e convalida e sono stati accettati per essere memorizzati nel modello, l'archivio dei file e l'archivio dati devono essere aggiornati in modo indipendente. Tuttavia, se la verifica e la convalida non vengono raggiunte, le informazioni e i dati devono essere rifiutati, trasferiti all'area di archivio del CDE a fini di registrazione e restituiti al mittente per la nuova presentazione.

Per mantenere l'integrità e il controllo di dati e informazioni attraverso tutta la "supply chain" (individuata come quella catena di informazioni che passa attraverso tutti i soggetti che partecipano al processo), sarebbe consigliabile quindi che si implementi uno scenario del genere in un CDE. Il processo di gestione delle informazioni può partire dai due casi, quello di un immobile prodotto di un nuovo intervento di costruzione, o quello di un immobile proveniente da un patrimonio immobiliare esistente. In questo scenario si possono distinguere quindi, cioè possono essere forniti a un ambiente di condivisione dati, sia un nuovo AIM creato ex novo, o un AIM esistente. In entrambi i casi, i modelli dovrebbero quindi essere usati:

- come "deposito" (*Repository*) di tutte le informazioni di tutti i successivi lavori sull'immobile
- come "collegamento" (*Link*) per tutte le informazioni di tutti questi lavori
- come mezzi per ricevere le informazioni da altri soggetti (definiti "parties"), relativamente alle fasi progettuali (individuate nella configurazione del PIM As Built)

Nello schema seguente sono indicate le relazioni espresse precedentemente. I numeri rappresentano dei "gates", e cioè dei punti in cui le informazioni devono essere convalidate e approvate da determinati soggetti prima di essere trasmesse nelle rispettive destinazioni.

Sono definiti degli elementi specifici, come l'"external AIM", cioè qualsiasi AIM usato come contenitore di dati o informazioni gestito nel CDE, oppure gli "external enterprise systems" (sistemi aziendali esterni), interconnessi con il CDE e sottoposti



anch'essi a dei gates. Oppure le aree “shared” o “client shared” (sottoinsieme della prima), aree accessibili a chi fornisce le informazioni, ma anche a un operatore e al committente, o “published area”, parte del CDE, dove risiedono quelle informazioni e dati convalidati e pronti per essere gestiti nella fase di esercizio, o comunque per comunicare con i sistemi esterni.

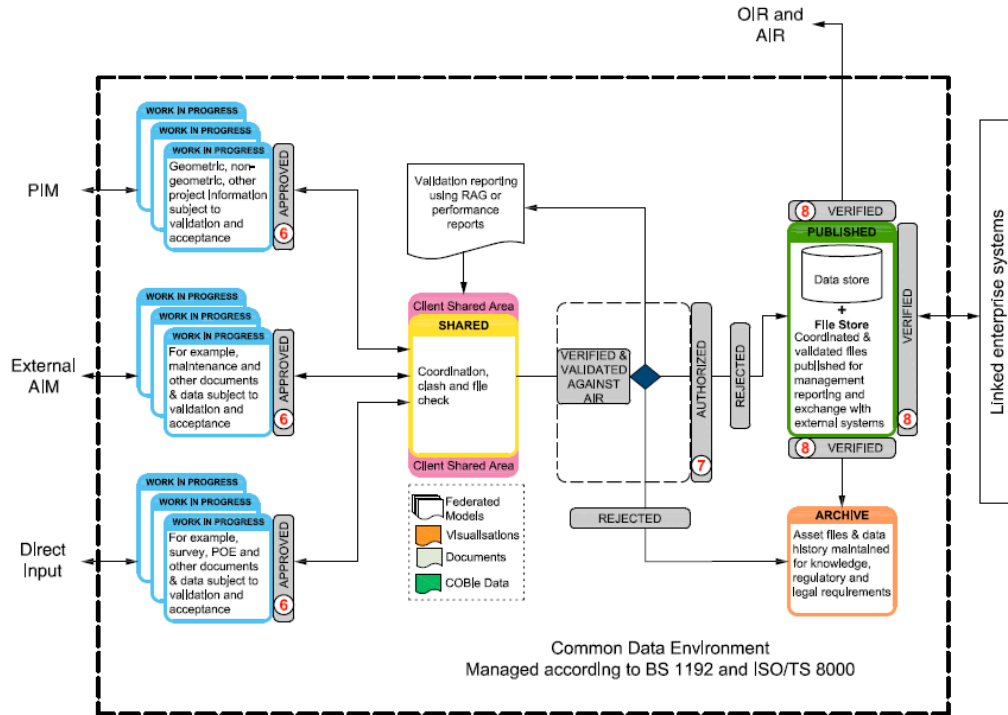


Figura 16. Mappa di processo all'interno di un CDE per l'Asset Management

In uno degli Appendici (B), la norma fornisce le due casistiche di costituzione del CDE come data-room per un AIM, o meglio di creazione di un AIM:

- Trasferimento di un Project Information Model (PIM) in un AIM. In questo caso l'AIM dovrebbe includere solo oggetti o elementi rappresentanti quello che è costruito in quel preciso momento, che dovrebbero sostituire qualsiasi oggetto o elemento rappresentante un intento strettamente progettuale. Il modello deve cioè rappresentare quello che è attualmente installato nell'edificio, e nulla di quello che intendevano i progettisti che è rimasto solo un dato di progetto.
- Trasferimento di un AIM da un fornitore di servizi a un altro (External AIM), per esempio quando si ha un cambio di gestione dell'immobile. In questo caso l'AIM non segue tutto il processo del CDE, ma viene importato direttamente nell'area “client shared”, per essere sottoposto ai processi autorizzativi. La documentazione associata al modello deve contenere report, manualistica di funzionamento e manutenzione e schede manutentive. Quando ci si è accertati sulla completezza dei contenuti appena elencati, il materiale e l'AIM possono passare nella sezione “published”, altrimenti passano in archivio. I dati e le informazioni presenti in questa sezione in pubblicazione devono andare a creare il database

ausiliario dell'AIM, per supportare cioè le operazioni di esercizio dell'immobile.

L'archivio viene definito come unico per il processo di progettazione e gestione, in alternativa si possono avere due archivi rispettivamente per una e per l'altra fase, in entrambi i casi deve garantire la rintracciabilità delle informazioni per poter risolvere qualsiasi controversia contrattuale o situazioni simili.

2.4) Il BIM in Italia

2.4.1) Gli sviluppi recenti: Nuovo Codice dei Contratti Pubblici e Decreto BIM^{27 28}

Per analizzare la situazione attuale delle politiche di attuazione del metodo BIM in Italia, bisogna partire dalla descrizione non solo legislativa e normativa, ma soprattutto di background culturale, che si manifesta spesso come “*know-how*” dei settori privati, presi come riferimento nell'implementazione delle linee guida e nella “*best practice*”, concetti che dovrebbero confluire anche in una visione più ampia e pubblica, regolamentata dalle scelte attuative del Governo. Per far ciò bisognerebbe analizzare quindi, le tappe di sviluppo del metodo BIM nel settore delle costruzioni italiano, considerandone anche le problematiche che potrebbero ostacolare la gradualità di questo percorso.

Negli ultimi anni, infatti, il settore italiano dell'edilizia si è ritrovato in una condizione di stabilità “statica” (soggetta quindi a poca crescita) e di contrazione economica e produttiva. Le cause di questi fenomeni, come spesso accade, sono sia di natura esterna che interna. Tra queste ultime, che riguardano quindi prevalentemente il settore privato, si possono individuare carenze come la difficoltà nel costituire e gestire ambienti di lavoro realmente collaborativi con altri team di progetto, il che spesso implica problemi di comunicabilità tra i vari team e conseguenze varie a livello operativo, interoperabilità non efficiente fra molti dei software comunemente utilizzati, carente condivisione delle informazioni da parte di tutti gli “*stakeholders*” dell'industria delle costruzioni.

Il riferimento principale da cui si è partiti con i recenti sviluppi governativi e legislativi in materia di BIM è la Direttiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio – “*Direttiva sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE*”, che nell'art. 22 (“Regole applicabili alle comunicazioni”), comma 4, asserisce: “*per gli appalti pubblici di lavori e i concorsi di progettazione, gli Stati membri possono richiedere l'uso di strumenti elettronici specifici, quali gli strumenti di simulazione elettronica per le informazioni edilizie o strumenti*

²⁷ Fonte Testo: [AssoBIM E-book 01, 2018: “La prima analisi sull'evoluzione del BIM in Italia”](#).

²⁸ Fonte Testo: Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti n.560/2017 (o “Decreto BIM”): Decreto attuativo dell'art. 23, comma 13 del [Decreto Legislativo n.50/2016](#) (Nuovo Codice dei Contratti Pubblici)



analoghi".

Dopo questa direttiva quindi si sono mossi i primi tavoli tecnici governativi per muovere i primi passi verso una riforma legislativa del sistema degli appalti pubblici.

Nel 2014, infatti, è stato istituito il gruppo di lavoro per l'elaborazione di nuove strategie in occasione di tale riforma, istituito dal Capo del Dipartimento per le politiche europee e composto dalle amministrazioni ed autorità principali e rappresentanti dei principali organi governativi (tra cui la Presidenza del Consiglio dei ministri, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell'Interno, il Ministero della Giustizia) e altre istituzioni pubbliche come la Consip, le Regioni, l'Autorità nazionale anticorruzione, la Corte dei conti. Il suddetto tavolo tecnico ha redatto il documento "*Una strategia per la riforma degli appalti pubblici*", che è articolato secondo cinque capitoli principali, che rispecchiano i punti chiave della strategia adottata:

- Assetto normativo e istituzionale: regole più chiare, istituzioni più forti e coordinate;
- Capacità amministrativa: stazioni appaltanti più efficienti, professionali, digitali;
- Apertura alla concorrenza: gare pubbliche più semplici, aperte, trasparenti;
- Un nuovo sistema delle concessioni;
- Sistema dei controlli: lotta all'inefficienza e alla corruzione.

A questo documento è seguita una Legge Delega per l'attuazione della suddetta direttiva europea, (Legge 28 gennaio 2016, n. 11.) in cui il Governo era delegato ad adottare quello che solo poco dopo sarebbe stato il Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, e in cui venivano anticipati alcuni elementi che derivavano appunto dalle decisioni prese in sede del precedente tavolo tecnico.

Sempre nel 2016 infatti è stato pubblicato il Decreto Legislativo n.50/2016 – "*Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.*" Tra le tante innovazioni introdotte in questo nuovo decreto, si evince quella di valorizzare la fase progettuale, anche per mezzo del progressivo uso di "*metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione elettronica per l'edilizia e le infrastrutture*", come citato nell'art. 23, comma 13. Lo stesso continua specificando che "*Tali strumenti utilizzano piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e il coinvolgimento di specifiche progettualità tra i progettisti. L'uso*

dei metodi e strumenti elettronici può essere richiesto soltanto dalle stazioni appaltanti dotate di personale adeguatamente formato."²⁹

L'introduzione delle seguenti indicazioni nel Decreto è stata voluta per favorire, in coerenza con gli indirizzi comunitari precedentemente indicati, anche la selezione e la qualificazione di operatori dell'offerta maggiormente con dei livelli di competenza strutturati e aggiornati.

Nel 2017 è stata indetta una Commissione Ministeriale, a nomina del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che ha scelto di dare attuazione a quanto indicato all'art. 23 del precedente Decreto Legislativo. (pubblicando il Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n.242 del 2016). La Commissione era composta da rappresentanti delle amministrazioni pubbliche e del mondo accademico, che è stata successivamente integrata da dei rappresentanti della rete nazionale delle professioni dell'area tecnico-scientifica. Essa ha avuto il compito di definire le modalità e i tempi della progressiva obbligatorietà da parte di stazioni appaltanti, amministrazioni concedenti ed operatori economici dei metodi e degli strumenti elettronici specifici prima citati. Per raggiungere questi scopi ha avviato una fase di raccolta di informazioni e pareri attraverso la predisposizione di un apposito questionario sottoposto ai vari "stakeholders", che ha portato ad una proposta finalizzata all'adozione del decreto.

E' stato pubblicato poi il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n.560/2017, chiamato anche Decreto BIM. La fase di consultazione pubblica che è stata indetta nella fase di pubblicazione del Decreto ha dato la possibilità a soggetti pubblici e privati di suggerire appunti e modifiche allo schema del decreto. Sono state messe in luce alcune questioni importanti per lo sviluppo delle politiche BIM all'interno degli appalti pubblici e privati, tra cui:

- Individuazione dei profili e dei percorsi formativi degli operatori in relazione alla funzione svolta. Nel testo del decreto si pone tra i requisiti abilitanti della stazione appaltante la formazione del personale; tra i commenti si è messo in evidenza come questa dovesse essere qualificante e premiante, favorendo un inevitabile passaggio generazionale interno alla pubblica amministrazione.
- Acquisizione degli strumenti: tema molto sensibile in quanto incidente sulla spesa pubblica. È stata osservata la necessità di incentivare la consapevolezza dei responsabili delle stazioni appaltanti al fine di dare una tipologia e un livello standard alle performance degli strumenti hardware e software, adeguati al livello di competenza e con le strategie e con gli obiettivi informativi della pubblica amministrazione.
- Interoperabilità: è stato individuato il formato aperto non proprietario come unica via per l'appalto pubblico. È stata rilevata cioè una generale consapevolezza della necessità di operare in ambiente "Open BIM", in cui

²⁹ Fonte: Decreto Legislativo n.50/2016



il dato possa essere fruibile dall'operatore, indipendentemente dalla applicazione di utilizzo.

- Assenza di riferimenti normativi certi. Nei commenti è stata richiesta la possibilità che nel decreto si evidenzi il richiamo ad una normativa di riferimento. La maggiore oggettività e affidabilità del contenuto informativo dei progetti orientati al BIM e dei relativi flussi rimarrebbe a rischio di un'eccessiva soggettività nelle scelte progettuali e operative, senza uno strumento di regole condivisibili tra le parti.

Il “Decreto BIM” o “Decreto Baratonò” (com'è spesso chiamato, per il nome dell'Ing. Baratonò, presidente della Commissione precedentemente citata), che è composto da nove articoli ed è integrato da una relazione di accompagnamento, può essere considerato quale iniziale atto di indirizzo ed obbligatorietà alle stazioni appaltanti e alle amministrazioni concedenti coinvolte nella progressiva digitalizzazione dei contenuti informativi degli appalti.

Il decreto ha introdotto nuove definizioni, provenienti dai precedenti riferimenti normativi internazionali e utilizzate poi anche in altre normative non cogenti, tra cui:

- L'ambiente di condivisione dei dati, richiamato all'art. 4, comma 2, a cui viene attribuito il ruolo di “*ambiente in cui avvengono i flussi informativi relativi ai procedimenti della stazione appaltante*”. Le stazioni appaltanti quindi devono adottare l'utilizzo di questa “*data room*” e renderla disponibile di volta in volta ai diversi operatori coinvolti sulle diverse procedure.
- Il piano di gestione informativa, che è invece il “*documento - articolato su due livelli, di offerta e di contratto - redatto dal candidato o dall'appaltatore ovvero dal concessionario che, in risposta ai requisiti informativi del capitolato, struttura temporalmente e sistemicamente i flussi informativi nella catena di fornitura dell'appaltatore o del concessionario, ne illustra le interazioni con i processi informativi e decisionali di quest'ultimo all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati, descrive la configurazione organizzativa e strumentale degli operatori, precisa le responsabilità degli attori coinvolti.*”
- Un'apposita sezione del capitolato a base di gara, descritta nell'art. 7, cioè il documento che deve strutturare i requisiti informativi di cui la parte committente necessita contestualmente alle modalità di produzione, gestione, trasmissione ed archiviazione. Nel comma 1, lettera b) viene fatta una precisazione molto utile a un'auspicabile digitalizzazione del patrimonio edilizio pubblico esistente, e cioè che il capitolato debba includere “*il modello informativo relativo allo stato iniziale dei luoghi e delle eventuali opere preesistenti*”.
- Della sezione informativa del capitolato “è data comunicazione anche ai subappaltatori e ai subfornitori cui è fatto obbligo di concorrere con l'aggiudicatario, nella proposizione delle modalità operative di produzione,

di gestione e di trasmissione dei contenuti informativi attraverso il “*Piano di gestione informativa*” (art.7, comma 2). Di rilevante importanza sono le indicazioni presenti rispettivamente nel comma 4 e comma 5, che affermano che “*nella fase di volontarietà la prevalenza contrattuale è affidata alla esplicitazione cartacea dei contenuti informativi, mentre ad obbligatorietà raggiunta tale prevalenza dovrà essere trasferita al modello elettronico, nella misura in cui ciò sia praticabile tecnologicamente ed i contenuti informativi dovranno, comunque, essere relazionati al modello elettronico all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati.*”

Richiamando il D. Lgs attuato dal seguente Decreto, l'art. 3 sottolinea infatti come la formazione e gli strumenti di cui si devono dotare le stazioni appaltanti devono essere coerenti con le attività proprie dell'organizzazione e quindi orientate alla capacità di strutturare i requisiti informativi di un capitolato, e inoltre di disporre, definire e gestire un ambiente di condivisione dei dati, con lo scopo di verificare i contenuti informativi dei modelli ed il loro eventuale coordinamento con gli altri veicoli informativi.

Contestualmente viene definita la tempistica di obbligatorietà legata alla complessità e all'importo dell'opera, indicando il corrispondente livello di prevalenza contrattuale. I tempi di obbligatorietà sono definiti nell'art. 6:

- dal 1° gennaio 2019 si prevede obbligatorietà per i lavori complessi relativi a opere di importo a base di gara pari o superiore a 100 milioni di euro;
- dal 1° gennaio 2020 si prevede obbligatorietà per i lavori complessi relativi a opere di importo a base di gara pari o superiore a 50 milioni di euro;
- dal 1° gennaio 2021 per i lavori complessi relativi a opere di importo a base di gara pari o superiore a 15 milioni di euro;
- dal 1° gennaio 2022 per le opere di importo a base di gara pari o superiore alla soglia di cui all'art. 35 del Codice dei contratti pubblici;
- dal 1° gennaio 2023 per le opere di importo a base di gara pari o superiore a 1 milione di euro;
- dal 1° gennaio 2025 per le nuove opere di importo a base di gara inferiore a 1 milione di euro.

Viene messo in luce quindi un approccio generale di progressiva obbligatorietà di tipo “*top-down*” sulla base dell'importo, in grado di innescare processi di digitalizzazione dell'intera catena di fornitura sulla singola procedura.

Pur non contenendo indicazioni eccessivamente operative, il D.M. n. 560 del 2016 si è posto a tutti gli effetti come un provvedimento innovativo per il panorama nazionale, in termini di estensione dell'obbligatorietà dei metodi e degli strumenti citati. In sede di ulteriori scelte attuative è stato poi affidato alla pubblica amministrazione il compito di declinare e meglio specificare i principi generali forniti dal decreto in termini cogenti, i principi generali.

Per far ciò i soggetti incaricati hanno dovuto necessariamente confrontarsi con le norme UNI 11337, aventi ad oggetto la gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni.

Uno studio molto recente, effettuato dall'associazione ASSOBIM, associazione che cura la promozione e divulgazione delle metodologie BIM in Italia, ha analizzato tramite dei sondaggi l'attuale situazione dopo la pubblicazione, il recepimento e l'attuazione delle politiche definite nei due Decreti precedentemente descritti. All'indagine hanno partecipato più di 600 operatori appartenenti ai vari settori della filiera, da società di ingegneria a studi di progettazione, ma anche imprese di costruzioni e manutenzioni.

Si è sondato prima di tutto il grado di conoscenza e utilizzo del Building Information Modeling e delle sue potenzialità. Il risultato più incoraggiante è stato dato, confrontando i diagrammi sottostanti, da un campione costituito per un 62% di studi di progettazione, avente una consistenza media di collaboratori al di sotto delle 10 unità, con fatturati che hanno un fatturato al di sotto del milione di Euro (circa il 75% degli intervistati), questi soggetti sono quelli che conoscono e utilizzano la metodologia BIM con un buon 50%, mentre un 40% ne conosce le potenzialità senza però averne acquisito il metodo, un numero marginale di operatori al di sotto del 10% non ne è ancora a conoscenza.³⁰

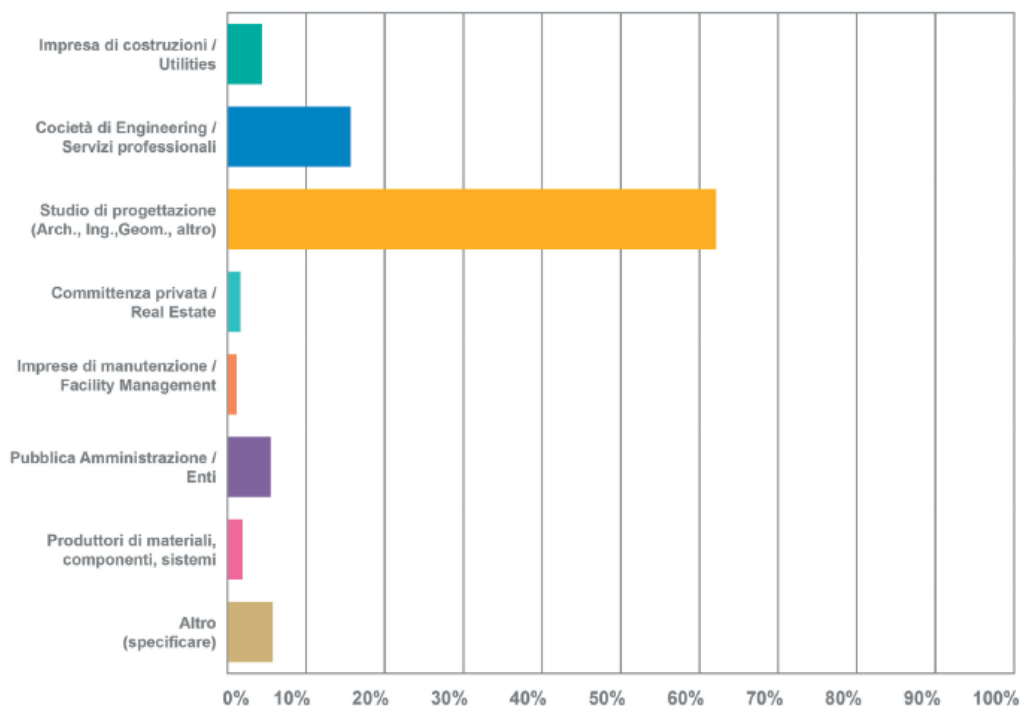


Figura 17. Utilizzo del BIM. Campione: profilo aziendale (Fonte ASSOBIM)

³⁰ Fonte Testo: "ASSOBIM Report 2019"

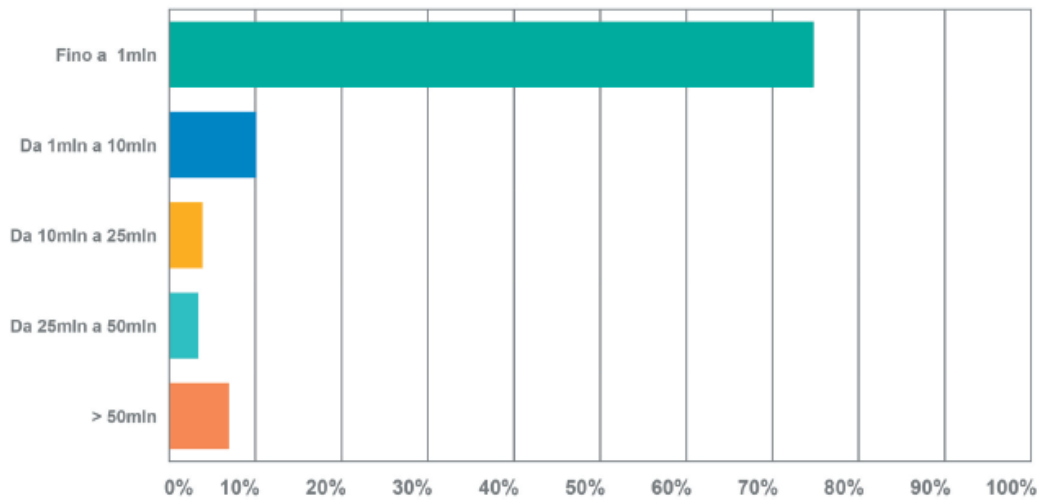


Figura 18. Utilizzo del BIM. Campione: fatturato aziendale (Fonte ASSOBIM)

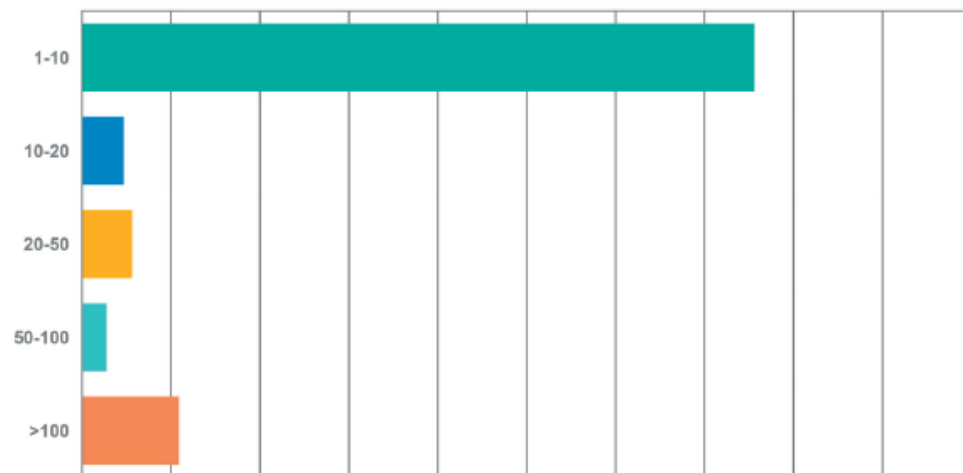


Figura 19. Utilizzo del BIM. Campione: numero dipendenti (Fonte ASSOBIM)

Di questo campione, un 22,94% ha dichiarato di aver applicato le metodologie BIM in maniera totale, un 24,41% in maniera parziale, quasi il 60% lo ha utilizzato in meno del 25% dei lavori, solo un 14% in tutti i progetti realizzati.

Si è voluto indagare anche sul grado di competenze BIM degli intervistati: il 10% del campione si dichiara molto sicuro delle sue conoscenze e competenze, un 48% lo è in maniera sufficiente, il 42% restante afferma di avere carenze. Una delle problematiche più diffuse infatti è un adeguato livello di formazione degli operatori. Nonostante ciò si è rilevato un interesse nella questione e un'elevata richiesta di informazioni, strumenti di formazione e punti di riferimento tecnico/normativi. Anche uno studio sulle fonti consultate rivela che esse sono molto variegata, il che conferma questa curiosità latente negli operatori, che necessitano di una struttura ben regolamentata e diffusa.

È stato formulato un gruppo di domande specifico sugli aspetti normativi che regolamentano il BIM, in particolare del grado di conoscenza dei livelli e le previsioni definite nel Decreto Legislativo n.560 del 2017, di cui un 60% se ne

ritiene fiducioso, un 20% invece dichiara di non avere ancora conoscenze in merito. Sulla domanda relativa al recepimento delle nuove parti della UNI 11337, c'è stata un'unanimità di pareri circa l'efficacia come strumento di qualificazione sul mercato. In relazione agli ambiti di applicazione invece, un 43% dichiara di applicare le metodologie BIM nell'ambito della progettazione architettonica, solo un 9% lo utilizza per applicazioni strutturali, mentre gli altri ambiti rimangono marginali.

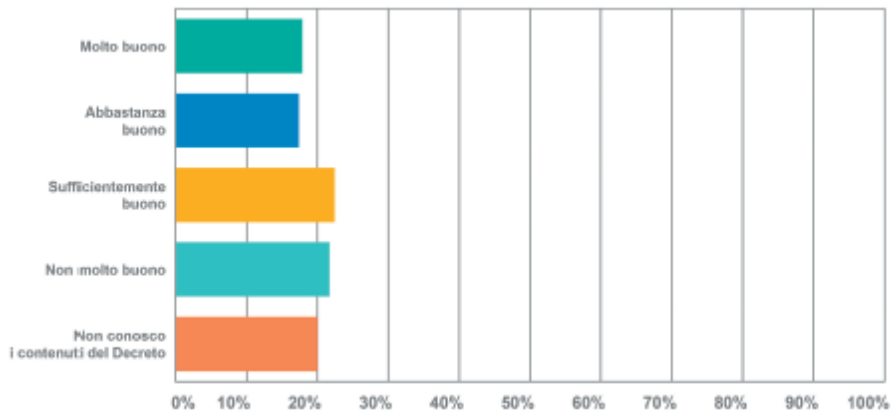


Figura 20. Livelli di conoscenza del D.Lgs n.560/2017 (Fonte ASSOBIM)

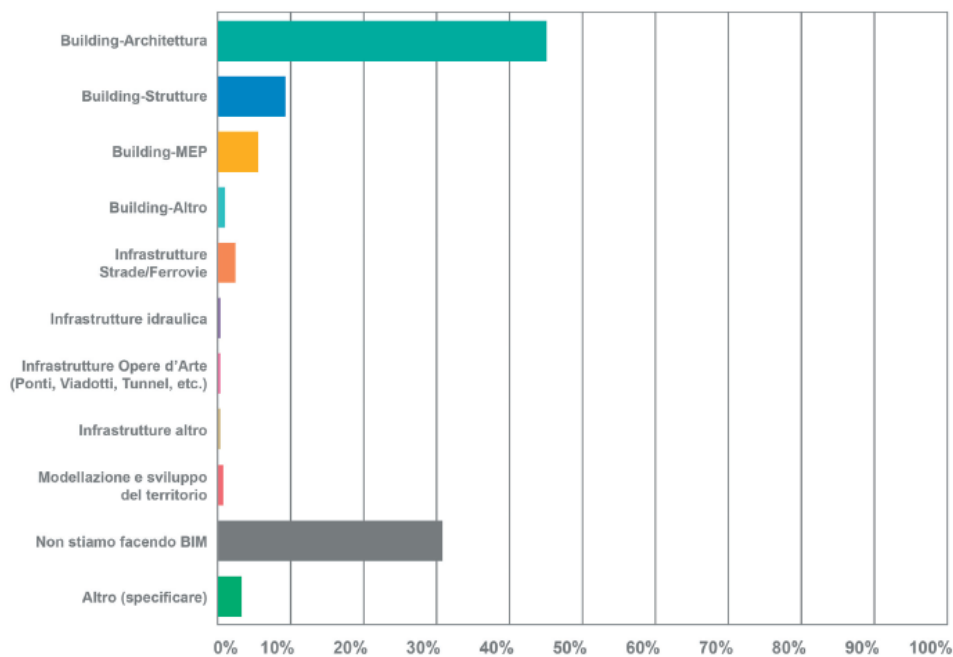


Figura 21. Utilizzi del BIM in ambito progettuale per le Tipologie di opere (Fonte ASSOBIM)

In generale, nonostante alcune percentuali negative e problematiche rilevate, è pervenuta una fiducia collettiva nell'adozione del BIM, poiché la maggioranza degli operatori è cosciente del fatto che l'adozione di queste metodologie comporterà dei cambiamenti nelle procedure, nei flussi di lavoro, nelle pratiche aziendali in generale. Uno dei risultati più evidenti, non eccessivamente positivi ma

che offrono un input per le prossime sfide da intraprendere, alcune delle quali colte anche in questo lavoro di tesi, è quella che nel nostro Paese il settore del management deve essere ancora totalmente coinvolto nelle dinamiche BIM. Gli organi governativi, affiancato dei maggiori esponenti del mondo accademico e dell'eccellenza tecnica, stanno lavorando per estendere il BIM a questa realtà del mondo delle costruzioni.

2.4.2) La normativa di riferimento: Le UNI 11337³¹

L'Ente Nazionale Italiano di Unificazione ha pubblicato le parti della norma UNI 11337 che parla della gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni ed in particolare si occupa di:

- *“Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi*
- *Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti*
- *Flussi informativi nei processi digitalizzati”*

Di seguito si riportano le tematiche affrontate nelle diverse parti cronologicamente aggiornate.

La UNI 11337-1 affronta il tema della gestione digitale del processo informativo in edilizia, nello specifico sviluppa:

- La struttura dei veicoli informativi: in questo contesto i dati possono essere strutturati o non strutturati elettronicamente, rielaborabili o non rielaborabili, relazionati o non relazionati, archiviati su supporti digitali o non digitali, scritti in formato proprietario o no.
- La struttura del processo: prevede cinque step di processo, livelli da 0 a 4, rispettivamente non digitale, base, elementare, avanzato, ottimale.
- La struttura informativa del prodotto: intesa come il “prodotto risultante delle costruzioni”.

³¹ Fonte: Testo *“Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell'edilizia”* Seconda edizione, ACCA software



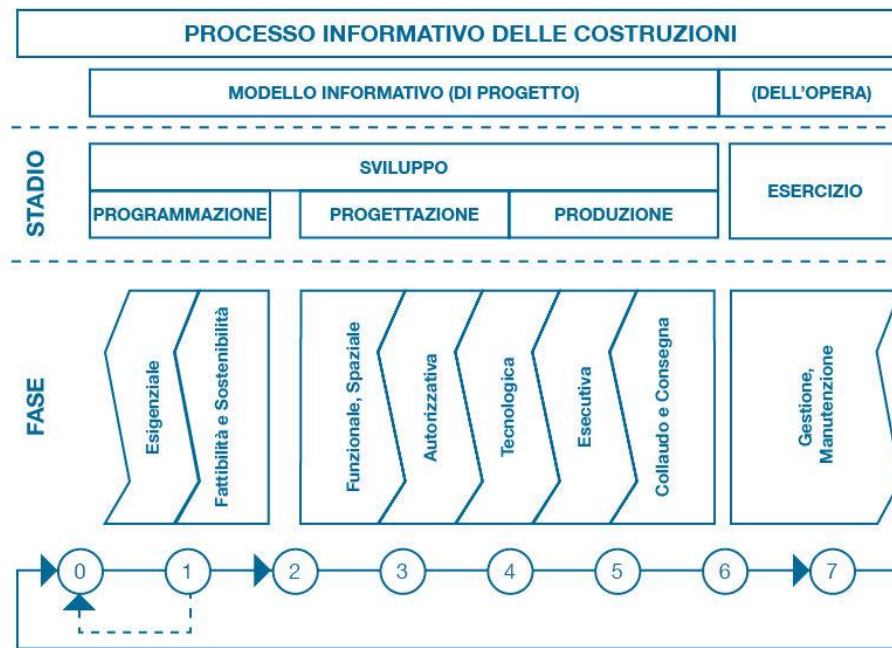


Figura 22. Processo informativo (UNI 11337-1)

Dalla figura si evince in che modo ad ogni stadio relativo allo sviluppo, corrisponde il “modello informativo del progetto”, invece allo stadio corrisponde rispettivamente il “modello informativo dell’opera”.

La produzione, la gestione, l’archiviazione ed il trasferimento di dati, che fanno parte del processo di digitalizzazione si concretizza attraverso sistemi informatizzati. I contenuti informativi sono classificabili in:

- strutturati o non strutturati elettronicamente
 - rielaborabili o non rielaborabili
 - relazionati o non relazionati
- su supporto digitale o non digitale
 - in formato proprietario
 - in formato aperto

I contenuti informativi riguardano più “*ambiti disciplinari*” di natura:

- sociale (politica, sociologica ecc.)
- ambientale (geologia, paesaggio ecc.)
- tecnica (urbanistica, geotecnica ecc.)
- economica (finanza, ecc.)
- giuridica (civile, penale, amministrativo ecc.)

per ciascuno di questi ambiti si hanno le “discipline specialistiche” che comprendo anche esse a loro volta:

- architettura

- struttura
- impianti meccanici
- ecc.

Questo approccio espresso in questa parte della norma è riconducibile a quello affrontato dalle PAS britanniche, dove vengono introdotti il PIM (Project Information Model) e l'AIM (Asset Information Model). Questo tipo di approccio che suddivide ciascuno stadio in fasi, mostra come gli stadi appunto rispondano al criterio temporale fine-inizio e quindi che una fase può iniziare anche se quella precedente non è terminata.

Invece il funzionamento delle fasi predilige un legame di tipo inizio-inizio e quindi, che una fase può iniziare anche se quella precedente non è ancora conclusa (che sia almeno già iniziata).

Gli stadi e le fasi invece, si legano attraverso un rapporto tecnico-funzionale e non devono necessariamente corrispondere ai livelli di progettazione.

Nella UNI 11337-4 vengono considerati gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione digitalizzata del processo informativo per rendere più definiti e specifici gli obiettivi di ogni fase di un processo decisionale, facendo riferimento alla UNI 11337-1. In questa parte viene trattata l'evoluzione e lo sviluppo informativo dei modelli, elaborati, ed oggetti prendendo in considerazione i LOD "Livello di sviluppo degli oggetti digitali". Attraverso questo approccio i modelli, gli oggetti e gli elaborati informativi diventano il mezzo per il raggiungimento degli obiettivi delle fasi. Questo si può tradurre, considerando la figura del committente che definisce gli obiettivi informativi di ogni fase durante il processo del "Capitolato Informativo" (concetto affine alla normativa britannica, dove nelle PAS si definiscono gli EIR (*Employer Information Requirement*)). Una volta definiti gli obiettivi dal committente, egli definisce anche come conseguenza gli obiettivi informativi di ciascun modello e i relativi usi specifici. Di conseguenza ancora, dagli usi del modello si dovrà necessariamente definire il LOD di ciascun oggetto.

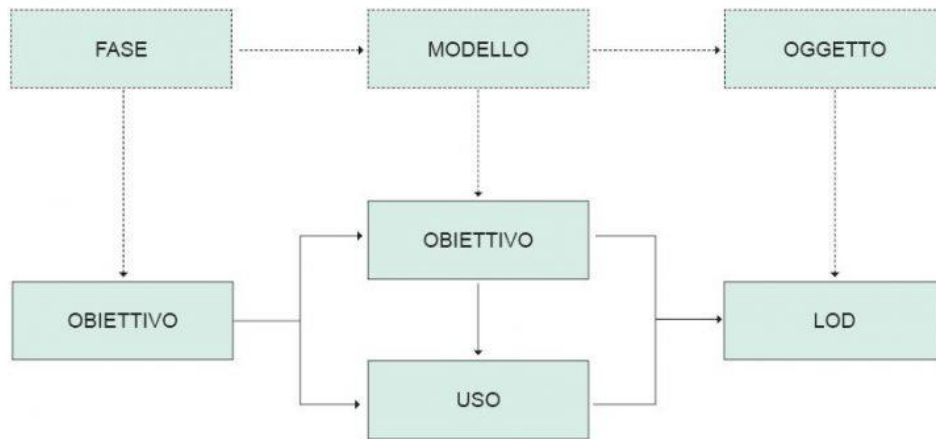


Figura 23. Usi e obiettivi del modello e delle fasi (UNI 11337-4)

Dunque, il LOD degli oggetti che costituiscono questi modelli, dovrà consentire di estrapolare dagli elaborati grafici, sia delle quantità che dati utili per calcoli da effettuare.

Per consentire un efficiente utilizzo dei dati dagli attori del processo, vengono definiti dalla norma gli stati di lavorazione, approvazione dei modelli ed elaborati.

Questi stati di lavorazione ed approvazione definiscono lo stato di avanzamento ed il grado di affidabilità del contenuto informativo.

Vengono definiti quattro livelli per lo stato di lavorazione:

- L0 – Fase di elaborazione/aggiornamento. Il contenuto informativo è ancora in fase di “lavorazione” da parte del team di sviluppo;
- L1 – Fase di condivisione. Il contenuto informativo è considerato completo ma soggetto a variazioni per alcune discipline, quindi è ancora soggetto ad evoluzione e modifica;
- L2 – Fase di pubblicazione. Il contenuto informativo è alla fase definitiva ma ancora soggetto a revisioni, anche se è preferibile non apportare modifiche;
- L3 – Fase di archiviazione. Si distingue ulteriormente in:
 - L3.V – “valido” e
 - L3.S – “superato”

Così come per la lavorazione, anche per l’approvazione vengono definiti quattro livelli:

- A0 – Da approvare. Il contenuto informativo deve ancora affrontare l’approvazione;
- A1 – Approvato. Il contenuto informativo ha superato l’approvazione con esito positivo;

- A2 – Approvato con commento. Se sono state riscontrate inadeguatezze e quindi vengono indicati gli interventi;
- A3 – Non approvato. Il contenuto informativo ha ricevuto l'approvazione con esito negativo, quindi viene richiesta la rielaborazione.

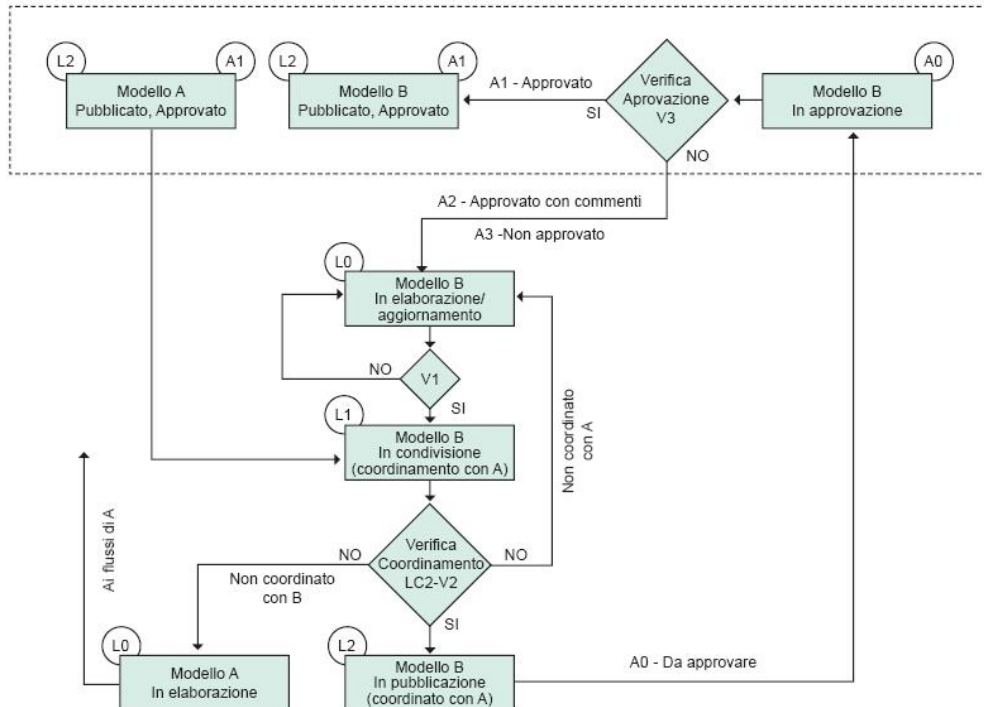


Figura 24. Flusso di coordinamento, pubblicazione, verifica ed approvazione (UNI 11337-4)

La UNI 11337-5 a questo punto, definisce i ruoli, le regole ed i flussi utili alla produzione, gestione e trasmissione delle informazioni e anche il legame e la loro interazione con i processi di costruzione digitalizzati. La terminologia usata da questa norma è strettamente legata a quella utilizzata dalle normative britanniche.

Quindi in questa parte vengono definiti i seguenti ruoli, documenti ed azioni:

- *Coordinatore delle informazioni*, le sue competenze si riferiscono alla gestione a proposito dell'applicazione delle regole informative del processo edilizio (analogia con la PAS: *BIM Coordinator*);
- *Gestore delle informazioni*, figura guida che gestisce le regole del processo informativo (*BIM Manager*);
- *Modellatore delle informazioni*, figura che realizza i modelli, utilizzatore delle regole del processo edilizio (*BIM Modeller/BIM Specialist*);
- *Capitolato informativo*, documento contrattuale in cui vengono definite dal committente le esigenze ed i requisiti informativi degli affidatari (*Employers Information Requirement*);
- *Offerta per la Gestione informativa (oGI)*, documento nel quale chi concorre all'affidamento, mette in luce le sue modalità di gestione

informativa del processo, rispondendo al committente nel Capitolato Informativo (*BIM Execution Plan pre-contract award – BEP pre-contract award*);

- *Piano per la Gestione Informativa (pGI)*, espressione definitiva ed operativa della modalità di gestione informativa del processo da parte dell'affidatario (*BIM Execution Plan – BEP*);
- *Analisi delle incoerenze*, azione di valutazione delle incoerenze a proposito dei modelli e dei relativi elaborati, confrontata con le regole e regolamenti (*Code Checking*);
- *Analisi delle interferenze*, azione di valutazione delle eventuali interferenze tra gli oggetti a livello geometrico e dei relativi elaborati (*Clash Detection*).

Si possono aggiungere anche ulteriori concetti per completare il parallelismo con le norme inglesi, introducendo l'*Ambiente di Condivisione dei dati (ACDat)* e l'*Archivio di condivisione dei Documenti (ACDoc)* (analogia britannica *Common Data Environment – CDE e Data Room*).





Figura 25. Flusso informativo (UNI 11337-5)

Nella UNI 11337-6 sono contenute le linee guida per la redazione del Capitolato Informativo. Esso è redatto dal committente prima dell'affidamento e sono definite tutte le esigenze informative ed i rispettivi requisiti del committente. La norma elenca gli argomenti contenuti nel Capitolato Informativo, che sono raggruppati in due ambiti:

“Ambito tecnico

- *competenze dell'affidatario nella gestione informativa;*



- *caratteristiche dell'hardware (in termini prestazionali) e del software (in termini di tipologia) in dotazione all'affidatario;*
- *infrastrutture messe a disposizione dal committente o comunque coinvolte nel processo;*
- *infrastruttura richiesta dall'affidatario;*
- *formati fornitura e scambio dati;*
- *sistema comune di coordinate;*
- *sistema di riferimento dei livelli di approfondimento di modelli ed elaborati e dei livelli di sviluppo di oggetti e schede informative;*
- *dimensione dei modelli;*
- *marginii di tolleranza.*

Ambito gestionale

- *specificatamente ai fini informativi, individuazione dei ruoli responsabilità ed autorità;*
- *definizione del flusso informativo della commessa;*
- *obiettivi ed usi dei modelli ed elaborati informativi;*
- *caratteristiche informative di quanto messo a disposizione dalla committenza (modelli, oggetti, elaborati);*
- *strutturazione ed organizzazione della modellazione digitale e proprietà dei modelli;*
- *politiche per la sicurezza dei contenuti informativi;*
- *modalità di condivisione delle informazioni;*
- *modalità di gestione dei contenuti informativi degli eventuali sub-fornitori;*
- *procedure di verifica e validazione;*
- *modalità di analisi e risoluzione delle interferenze e delle incoerenze informative;*
- *modalità di gestione delle fasi 4D, 5D, 6D, 7D;*
- *modalità di archiviazione.*³²

A questo punto nel Capitolato informativo dovranno essere definiti anche:

- *“quali modelli singoli occorre predisporre (numero e tipologia)*
- *quali sono i modelli singoli da aggregare*
- *le regole per la gestione delle interferenze (Clash Detection)*
- *le regole per le verifiche normative (Code Checking)*
- *le regole di gestione delle incoerenze informative*
- *i ruoli e le responsabilità dei soggetti chiamati a gestire e risolvere le criticità evidenziate nei passi precedenti.*”³³

³² Fonte: Testo “Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell’edilizia” Seconda edizione, ACCA software

³³ Fonte: Testo “Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell’edilizia” Seconda edizione, ACCA software

Una volta chiariti questi concetti, bisognerà capire che in ogni modello digitale non sono comprese solo informazioni grafiche, ma anche “alfanumeriche”, perciò sarà responsabilità del gestore di ogni modello verificare che le informazioni inserite siano concordi e congruenti con le specifiche del Capitolato Informativo e con i modelli in esso contenuti.

La UNI 11337-7 invece, definisce i requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte all'interno della gestione digitale dei processi informativi. Queste figure vengono descritte, facendo una differenza tra compiti ed attività specifiche secondo il quadro europeo delle qualifiche (EQF). Una volta individuati i requisiti, poi saranno utilizzati per effettuare la valutazione dei risultati di apprendimento informale e non formale e la valutazione di conformità delle competenze.

Dal giugno 2018 al 9 luglio 2018, l'ANAC (Autorità Nazionale Anticorruzione) coordinandosi con il DM 560/2017, ha effettuato un'inchiesta pubblica, diffondendo un documento per l'integrazione delle Linee Guida. In questo documento, si faceva riferimento alle necessità di un'adeguata formazione del personale nelle stazioni appaltanti, quindi si metteva in evidenza l'urgenza di specificare nel dettaglio i contenuti delle attività formative di tutti i soggetti coinvolti in un appalto ed anche le modalità di valutazione. A proposito di questo la parte 7 della UNI assume un ruolo di rilievo a livello tecnico-operativo, poiché soddisfa pienamente queste necessità espresse dall'Autorità.

La UNI 11337-7 quindi, definisce quattro figure rilevanti in un processo BIM, queste sono:

- un operatore avanzato in ambito di gestione e modellazione informativa o altresì detto BIM Specialist;
- un coordinatore di flussi informativi per le commesse o altresì detto un BIM Coordinator;
- un gestore di processi digitalizzati o anche detto BIM Manager;
- un gestore dell'ambiente di condivisione dei dati o un CDE Manager.

Di tutte queste figure devono appunto essere descritte nel dettaglio i compiti ed attività e la relativa formazione.

Oltre alle parti appena descritte ne sono previste altre che fanno e faranno parte norma, ove alcune sono in fase di aggiornamento o di stesura. Queste sono:

- UNI 11337-2: *“Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi”*
- UNI 11337-3: *“Modelli di raccolta, organizzazione ed archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione (schede informative digitali per prodotti e processi)”*

- UNI 11337-8: *“Processi integrati di gestione delle informazioni e delle decisioni.*
- UNI 11337-9: *“Gestione informativa in fase di esercizio (Piattaforma collaborativa e Fascicolo del Fabbricato)”*
- UNI 11337-10: *“Organizzazione delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa”*

Di seguito una panoramica sulla situazione delle UNI 11337.

Parte	Titolo	Numero Norma Pubblicata
1	<i>"Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi"</i>	UNI11337-1:2017
2	<i>"Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi"</i>	-
3	<i>“Modelli di raccolta, organizzazione ed archiviazione dell’informazione tecnica per i prodotti da costruzione (schede informative digitali per prodotti e processi)”</i>	UNI 11337-3:2017
4	<i>"Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e processi"</i>	UNI 11337-4:2017
5	<i>"Flussi informativi nei processi digitalizzati"</i>	UNI 11337-5:2017
6	<i>"Linee Guida per la redazione del Capitolato Informativo"</i>	UNI/TR 11337-6:2017
7	<i>"Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa"</i>	UNI 11337-7:2018
8	<i>"Processi integrati di Gestione delle Informazioni e delle Decisioni"</i>	-
9	<i>"Gestione informativa in fase di esercizio (Piattaforma collaborativa e Fascicolo del Fabbricato)"</i>	-
10	<i>"Organizzazione delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa"</i>	-

Tabella 1 Situazione attuale sulle UNI 11337³⁴

³⁴ Fonte: Testo *“Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell’edilizia”* Seconda edizione, ACCA software

Capitolo 3: Il Fascicolo del Fabbricato

Il Fascicolo del Fabbricato è un documento tecnico che contiene tutte le informazioni nel quale sono contenute tutte le informazioni di agibilità e di sicurezza relative a uno specifico immobile. Esse vengono specificate sotto vari aspetti, che vanno dalla stabilità alla manutenibilità, e che possono descrivere in maniera esaustiva lo stato di fatto di un immobile e fornire una completa cronologia degli interventi pregressi che lo hanno interessato.

L'opportuna strutturazione e aggiornamento del Fascicolo consente di assolvere molteplici funzioni, sia nella fase di esercizio coeva a quella di consultazione, sia postuma. Esso per esempio può risultare utile per utenze pubbliche come Amministrazioni o comuni cittadini, ad avere sempre sotto controllo il suo stato sia tecnico che amministrativo, per poter fornire/ottenere il rilascio di autorizzazioni o certificazioni, oppure può servire a soggetti terzi come proprietari e/o manutentori a valutarne lo stato di efficienza e programmare gli interventi di manutenzione.

Nella storia dello sviluppo di questo documento, spesso è stato associato a questi obiettivi un carattere negativo, poiché la sua costituzione è stata considerata come un'operazione lunga, onerosa e complicata. Nonostante ciò, per poter operare una rivalutazione dell'utilità di questo strumento, si possono fissare tre principi guida da raggiungere con la sua stesura. Questi scopi gli attribuiscono un forte valore e lo rendono utile in vari campi (gestione amministrativa del patrimonio immobiliare nel settore pubblico, gestione del patrimonio immobiliare privato, organizzazione della manutenzione, sicurezza -statica e impiantistica- degli edifici, valutazione immobiliare).

Essi sono:

- Creazione di una modalità di controllo sugli edifici e impostazione di rapporto innovativo tra soggetto "controllore" e oggetto "controllato"
- semplificazione della lettura, del mantenimento e della trasmissione delle informazioni
- trasparenza dei processi normativi e contrattuali (sia in ambito pubblico che privato).

Degli scopi innovativi del Fascicolo del Fabbricato all'interno del ciclo di vita di un immobile si discuterà alla fine di questo capitolo.

3.1) La storia legislativa³⁵

3.1.1) Nascita del Fascicolo del Fabbricato

Il Fascicolo del Fabbricato compare nelle sue prime forme in alcune proposte fatte alla fine degli anni '90 nel territorio romano, come per esempio il "Libretto Casa"

³⁵ Fonte Testo: SOLUSTRI C., *"Il Fascicolo del Fabbricato, Controllo e Sicurezza Immobiliare"* – Carocci Editore, Aprile 2000.



promosso dall'U.R.I.A. (Unione Romana degli Ingegneri e Architetti). Esso è stato istituito ufficialmente per la prima volta dal Comune di Roma nel 1999, con Delibera del Consiglio Comunale del 4/11/99 n.166. La decisione è stata presa di concerto tra l'amministrazione comunale e l'Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma, Ordine degli Architetti della provincia di Roma, altri Ordini e Collegi professionali tecnici, a seguito di un grave incidente (crollo di un complesso edilizio nel territorio comunale romano avvenuto nel 1998), che portò l'amministrazione comunale a rivalutare la concezione di sicurezza del territorio immobiliare cittadino. Vennero quindi ripresi concetti (già sanciti dal Codice Civile) di sicurezza statica e "messa in sicurezza" secondo vari aspetti, da quelli architettonici a quelli impiantistici.

Da questa fase di analisi delle problematiche che affliggevano il patrimonio edilizio urbano scaturì la volontà di redigere un documento la cui validità di basasse su principi generali e fosse oggettiva, cioè di carattere tecnico e tecnologico, e la cui osservanza potesse ridurre i costi economici. Questi ultimi vennero intesi come sommatoria dei costi di materiali e mano d'opera per la riparazione del bene, e di quelli dovuti alla perdita di produttività del bene, escludendo l'ipotesi di costi aggiuntivi delle vite umane, poiché l'obbiettivo principale era proprio la salvaguardia delle stesse, ma soprattutto allungare la durata di vita utile del bene, estendendo quindi il periodo nel quale esso assolve le funzioni per cui è stato progettato.

La definizione fornita di Fascicolo del Fabbricato fornita fu "*documento tecnico su cui sono riportate le informazioni identificative, progettuali, strutturali, impiantistiche relative all'edificio a partire, ove possibile, dalle fasi di costruzione dello stesso e su cui devono essere registrate le eventuali variazioni rispetto alla configurazione originaria*". Il Fascicolo doveva interessare sia gli edifici di nuova costruzione che quelli esistenti, sia pubblici che privati.

In realtà in quel periodo avvennero diversi eventi in contemporanea, infatti subito dopo la delibera del Consiglio Comunale ci fu un'estensione del provvedimento alla Giunta della Regione Lazio, che approvò un disegno di Legge in materia (LR n.31 del 2002 "Istituzione del fascicolo del fabbricato" e successivo regolamento n. 6 del 2005). Contestualmente alle vicende del Comune di Roma vennero prese delle decisioni anche a livello governativo: il Ministero dei Lavori Pubblici infatti introdusse il Fascicolo del Fabbricato presentando al Senato un disegno di Legge (n. 4339-bis del 1999 – "*Disposizioni in materia di regolazione del mercato edilizio e istituzione del fascicolo di fabbricato*") collegato alla Manovra Finanziaria del 2000. Alla Camera dei Deputati si presentò invece l'iniziativa Parlamentare riguardante un altro disegno di Legge che affrontava le stesse tematiche. Si ebbe un processo inverso quindi, poiché non fu previsto un provvedimento quadro a livello

³⁵Fonte Testo: ZAPPATORE P., "*Il fascicolo del fabbricato*" - Maggioli Editore, Aprile 2000.



nazionale che si estendesse poi a scala territoriale, inoltre i disegni di Legge presentati alle Camere non vennero approvati.

Il Fascicolo del Fabbricato fu istituito e attivato al Comune di Roma e alla Regione Lazio, ne venne però abolita l'obbligatorietà nel 2007, dopo molteplici ricorsi al TAR e al Consiglio di Stato, per mancanza di normativa nazionale (ordinanza n.1580 del 2007 – abolizione per illegittimità di Comune e Regione, ed eccessiva onerosità sulla cittadinanza).

<p style="text-align: center;">FASCICOLO DEL FABBRICATO¹ PER L'ACCERTAMENTO DELLA CONSISTENZA STATICO-FUNZIONALE <small>(DELIBERA DEL C.C. n°166 DEL 2 E 4 NOVEMBRE 1999)</small></p> <p>DEL FABBRICATO SITO IN ROMA, Quartiere/Rione/.....</p> <p>Circ.ne..... Via/Piazza²..... civ. n°..... cap.....</p> <p>Estremi identificativi del proprietario, titolare o amministratore pro-tempore del fabbricato:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p style="text-align: center;">IN DATA³.....</p> <p>COMPILATO DA⁴.....</p> <p>recapito..... Tel.....</p>
--

Figura 26. Frontespizio schede Fascicolo del Fabbricato (Comune di Roma, 1999)

3.1.2) Risvolti attuali

Nel periodo attuale si sta riaprendo il dibattito sulla necessità di avere un contenitore di informazioni come può essere inteso il Fascicolo Del Fabbricato, tramite vari progetti di valenza nazionale. Ne è un esempio il più recente “Casa Italia”, Piano voluto dal Governo, sorto nel 2016 e terminato nel 2018, aveva il compito di “sviluppare, ottimizzare e integrare strumenti indirizzati alla cura e alla valorizzazione del territorio e delle aree urbane nonché del patrimonio abitativo, anche in riferimento alla sicurezza e all'efficienza energetica”³⁶. L'obiettivo principale quindi era la sicurezza antisismica, ma che come strumento di salvaguardia del patrimonio promuoveva proprio il Fascicolo.

Il dibattito sulla persistenza del Fascicolo come strumento governativo di controllo del territorio, dura quindi da qualche decennio, poiché dalla sua prima istituzione ad oggi sono stati presentati diversi Disegni di Legge a riguardo, sia nazionali che regionali.

L'ultimo, non approvato ma solo presentato al Senato della Repubblica, è il Disegno di legge n.2826 del 10/05/17 – “Misure in materia del territorio e disposizioni volte a istituire il Fascicolo del fabbricato”.

³⁶ Fonte: sito <http://www.casaitalia.governo.it/>

Le caratteristiche e disposizioni principali del testo possono essere viste come il sunto di questo iter lungo anni, e sono le seguenti:

- responsabilità del proprietario a predisporre, aggiornare e rendere intellegibile il Fascicolo Del Fabbricato, con la collaborazione di un tecnico nominato dall'amministrazione competente
- indicazione di tutti i dati anagrafici e costituenti dell'edificio, dalla fase di costruzione a quella in cui viene redatto il Fascicolo, mettendo in evidenza anche e soprattutto le modifiche apportate nel tempo (vengono usati infatti termini esplicativi come “*carta d'identità*” e “*diario di bordo*”)
- detrazione del 50% per spese debitamente documentate entro la fine dell'anno
- notifica dei casi più critici dopo analisi del territorio attraverso l'obbligo di redazione del Fascicolo da parte di tutti i proprietari/gestori di immobili, con un occhio di riguardo ai casi di abusivismo
- obbligo di redazione del Fascicolo ai fini di recepimento dei certificati utili ai fini edificatori (come permesso di costruire o agibilità sismica)
- recepimento del Fascicolo anche da parte degli organi catastali per il loro aggiornamento
- redazione del Fascicolo anche su “*supporto informatico*”

Il Disegno di Legge non è stato approvato, manca quindi una regolamentazione a livello nazionale. Di seguito vengono elencate le varie proposte presentate dagli anni '90 a oggi, a livello nazionale e regionale.

Nel 2011 per esempio era stato proposto il disegno di legge n.3032 – “*Disposizioni in materia di regolazione del mercato edilizio e istituzione del fascicolo del fabbricato*” (Disegno di Legge che risulta molto simile al primo citato del 1999). Nel decennio tra il 2000 e il 2010, invece, alcune Regioni si sono mobilitate per l'istituzione e l'utilizzo del Fascicolo, alcune Leggi Regionali sono andate in porto ma sono state successivamente abrogate per vari dibattiti in merito all'utilizzo di questo strumento:

- Regione Puglia: istituisce il Fascicolo nel 2011 dopo il suddetto Disegno di Legge, con successiva approvazione della Legge Regionale n.27 del 2014 “*Disposizioni urgenti in materia di prevenzione del rischio e sicurezza delle costruzioni – Istituzione del fascicolo del fabbricato*”, abrogata nel nello stesso anno.
- Regione Emilia-Romagna: introduce l'istituzione del Fascicolo con la legge regionale n.15 del 2013 “*Semplificazione della disciplina edilizia*”, abrogata nel 2014.
- Regione Basilicata: introduce l'istituzione del Fascicolo con la legge regionale n. 34 del 2009 “*Misure urgenti e straordinarie volte al rilancio dell'economia e alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente*”, abrogata nel 2012.
- Regione Campania: introduce l'istituzione del Fascicolo con la legge regionale n.31 del 2002 “*Istituzione del registro storico-tecnico-urbanistico*”



dei fabbricati ai fini della tutela della pubblica e privata incolumità”, con redazione di un proprio regolamento nel 2012.

Le abrogazioni delle suddette norme riguardanti il Fascicolo fanno parte di un animato dibattito tra istituzioni e professionisti, infatti il FDF spesso è stato oggetto di impugnazioni da parte del Governo dinanzi alla Corte Costituzionale, che ha trovato nei Disegni di Legge delle componenti anticostituzionali, come la “*mancaanza di tutela della proprietà privata, i mancanti principi di ragionevolezza, le eccessive gravosità di obblighi imposti ai proprietari con conseguenti oneri economici*”³⁷ (sentenza n.312 del 2010).

Dopo questo breve excursus legislativo si può affermare che il Fascicolo del Fabbricato non è presente in nessuno strumento regolamentare attuale, fatta salva un’eccezione, e cioè il Regolamento Edilizio del Comune di Milano, che nell’ultimo aggiornamento del 2014 prevede con l’art. 47 la definizione nei suoi contenuti, l’utilizzo e la gestione da parte delle amministrazioni di questo strumento, con le medesime modalità espresse dagli strumenti normativi precedenti.

3.2) Il Fascicolo: fasi, contenuti e strumenti attuativi

3.2.1) Fasi di stesura ³⁸

Il Fascicolo del Fabbricato, per come è stato concepito, deve raccogliere tutti i documenti rilevanti nella vita utile del fabbricato, che solitamente vengono detenuti da una figura appositamente costituita, come il proprietario o l’amministratore condominiale, quasi come a costituire, per un bene immobile, un libretto d’uso e manutenzione. L’intento quindi è stato quello di definire una “*carta d’identità*” del bene, che consenta a tutti gli interessati, soggetti sia pubblici che privati, di conoscerne l’esatta consistenza e una certificazione dei dati relativi alla sua vita utile. In questo contesto viene favorito il monitoraggio dello stato di salute e sicurezza del patrimonio immobiliare, e i casi di grave pericolo vengono rilevati in tempi più brevi e anticipando episodi limite come dissesti e crolli.

Per far ciò devono essere fatte delle operazioni di ricognizione e controllo sul bene, divisi in due fasi.

- *Fase I*: prevede un controllo generico, fatto da una figura professionale non eccessivamente specializzata (chiamata “*ingegnere generico*” o “*soggetto estensore*”), mediante visite in loco e operazioni di controllo con strumenti di primo impiego. Il soggetto estensore è un professionista abilitato ed esperto in diverse materie (statica, impiantistica, sicurezza), che eventualmente ha completato la sua formazione attraverso opportuni corsi predisposti dagli Ordini e dai Collegi professionali, dalle Università e altri soggetti pubblici/privati. Esso, al termine della prima fase di analisi, redige

³⁷ Fonte: Sentenza n.312 della Corte Costituzionale del 2010

³⁸ Fonte Testo: “*Il fascicolo del fabbricato – Controllo e sicurezza immobiliare*” di Solustri C.



il “*Fascicolo del Fabbriato di prima fase*”, che comprende una dichiarazione di attestazione della presenza o meno di apparenti rischi di varia natura. Devono essere anche segnalate eventuali mancate autorizzazioni di accesso alle proprietà (per cause, per esempio, di sequestro del bene da parte dell’Autorità Giudiziaria o irreperibilità del proprietario), che potrebbero essere dei limiti alla validazione dei dati raccolti tramite la documentazione.

- *Fase 2*: in questa fase entra in gioco una figura con un livello di specializzazione più elevato rispetto a quella dell’ingegnere generico, denominato “*ingegnere specialista*”. Esso deve analizzare nel dettaglio le eventuali situazioni di rischio, in questo caso interverranno le amministrazioni, con l’ausilio dei Vigili del Fuoco. Queste devono prevedere forme di finanziamento pubblico per interventi di messa a norma o ripristino, stanziando opportunamente un congruo fondo in fase di bilancio, in base ad apposito regolamento.
- *Fase 3*: stesura della “*relazione di sintesi*” da parte dell’ingegnere specialista. A completamento delle indagini svolte, il professionista esprime il proprio giudizio in base ai controlli effettuati. Compila un apposito riquadro dove elenca il tipo di indagini effettuate e i relativi schemi del Fascicolo compilati. Aggiunge eventuali osservazioni su limitazioni che han portato a inadempienze o incompletezza di alcune indagini, ed elenca sinteticamente i rischi principali legati ad esse, sia relative all’edificio che al contesto (elementi che possono creare dissesti all’edificio, altri edifici limitrofi in condizioni di sicurezza statica di scarso livello o che han subito modifiche strutturali o impiantistiche non autorizzate). Vanno elencati anche quegli interventi e quelle indagini più invasive che vengono ritenute utili per aumentare il livello di certezza su situazioni che sono state valutate critiche o semi-critiche. In particolare, vanno messi in evidenza interventi di cambio di destinazione d’uso dell’edificio o di sue parti, specie se tale modifica abbia comportato un aumento dei carichi di esercizio. Analogamente vanno individuati usi impropri, valutazione fatta sempre in relazione all’eventuale sovraccarico sulle strutture. In relazione agli impianti vanno individuati elementi del contesto che potrebbero aumentare il rischio legato al funzionamento degli impianti (materiali altamente infiammabili, carenza di mezzi di estinzione, ecc.). A tutti i rischi individuati sarebbe opportuno associare un ipotetico rimedio proposto per eliminarli.

3.2.2) Contenuti del Fascicolo ³⁹

Secondo la delibera del Comune di Roma sopracitata, il Fascicolo del Fabbriato si organizza nei contenuti secondo quattro parti e sei quadri di categorie, realizzati all’epoca sottoforma di schede cartacee:

³⁹ Fonte Testo: “*Il fascicolo del fabbricato*” di Zappatore P.



- *I parte*: Ricostruzione storica dell'edificio nei suoi aspetti tecnici, amministrativi ed identificativi, unitamente a informazioni sommarie sulla sua consistenza. (Quadro A e parte del Quadro B)
- *II parte*: Descrizione caratteristiche strutturali dell'immobile (parte dei Quadri B e C)
- *III parte*: Analisi dei principali aspetti impiantistici (parte dei quadri C e D e quadro E)
- *IV parte*: Relazione di sintesi e parere del tecnico, con nominativi di consulenti per indagini specialistiche come statiche, impiantistiche, geologiche e agroforestali. (Quadro F)

I Quadri di categorie infatti elencano i seguenti contenuti:

- *Quadro A - Identificazione del fabbricato*: caratteristiche e destinazione, anno di costruzione, presenza di edifici adiacenti, dati metrici, documentazione catastale con relative planimetrie, dati edilizi ed urbanistici, documentazione antincendio, elenco professionisti ed imprese incaricati degli interventi edilizi eseguiti;
- *Quadro B - Documentazione tecnica disponibile*: progetto edilizio, eventuali varianti, titolo idoneo alla realizzazione degli interventi edilizi, stato attuale, relazioni geologica-geotecnica-agroforestale, progetto strutturale, collaudo;
- *Quadro C - Verbale di sopralluogo*: descrizione dello stato dei luoghi, documentazione fotografica, presenza di servitù, giacitura del terreno, presenza di corsi d'acqua, grado di conservazione delle strutture, elenco degli interventi eseguiti;
- *Quadro D - Impianti*: elenco di quelli presenti nel fabbricato, natura e conservazione, raccolta smaltimento fognario-idrico sanitario e adduzione acqua-antincendio, elenco intervento di sicurezza;
- *Quadro E - Accertamento Piano di Sicurezza e/o del Piano di emergenza*
- *Quadro F - Relazione tecnica di sintesi*

Le schede sono anticipate da un *Frontespizio* indicativo con sopra indicati dati di localizzazione, toponomastica, data conferimento incarico e nominativo e informazioni su tecnico incaricato alla compilazione del fascicolo, riquadro per aggiornamenti, dichiarazione preliminare sulla procedura d'indagine eseguita e vincolante per il tecnico.

Nel regolamento di attuazione (G. R. n. 397 del 25.03.2005) della Legge Regionale sul Fascicolo approvata nel 2002 è riportato in allegato uno schema di anagrafica minima dei fabbricati:

CARATTERISTICHE MINIME ANAGRAFE DEGLI IMMOBILI	
PARTE PRIMA FASCICOLO FABBRICATO (identificazione edificio)	Identificativo catastale
	Identificativo stradale
	Identificativo urbanistico
	Identificativo proprietà - Superficie totale pertinenze mq
	Superficie totale immobile mq
	Cubatura totale immobile mc.
	Tipologia struttura portante
	Tipologia impianti
	Anno ultimazione fabbricato
	Anagrafica impresa costruttrice
	Anagrafica stazione appaltante
	Anagrafica responsabile proprietà
	PARTE SECONDA FASCICOLO FABBRICATO (sicurezza statica)	Anagrafica tecnico incaricato
Sintesi accertamenti tecnici	
Sintesi conclusioni statiche	
PARTE TERZA FASCICOLO FABBRICATO (sicurezza impiantistica)	Anagrafica tecnico incaricato
	Sintesi conclusioni finali
	Sintesi proposte provvedimenti
	Data di compilazione
SPECIFICA DELLE ANAGRAFICHE	Nome
	Cognome
	Codice fiscale



	Iscrizione albo o collegio (solo per i tecnici incaricati)
--	--

Tabella 2. Contenuti Fascicolo del Fabbricato (G.R. n.397/2005)

Come esempio più attuale si rimanda per i contenuti all'art. 47 del Regolamento Edilizio del Comune di Milano (ultima versione risalente al 2014), che introduce appunto il Fascicolo del Fabbricato, che deve essere redatto e aggiornato dai proprietari o amministratori condominiali, e i suoi contenuti:

- *Identificazione dell'edificio:*
 - a) individuazione catastale e georeferenziazione dell'immobile;
 - b) titoli abilitativi relativi alla costruzione del fabbricato e delle successive modifiche strutturali (compresi eventuali sopralzi), corredati dei relativi elaborati grafici;
 - c) documentazione relativa ad eventuali acquisizioni e scambi di diritti edificatori, nonché atti di asservimento delle eventuali porzioni pertinenziali all'intero edificio;
 - d) copia della richiesta del certificato di agibilità con allegata la documentazione richiesta dalla normativa vigente.
- *Documentazione relativa alla struttura:*
 - a) copia delle denunce dei cementi armati (o delle strutture), collaudo statico e successive varianti, corredati dei relativi elaborati grafici;
 - b) copia della certificazione dell'idoneità statica prevista dall'Articolo 11 del presente Regolamento.
- *Sicurezza / impiantistica:*
 - a) elaborati tecnici relativi agli impianti comuni realizzati nel fabbricato ed agli interventi di manutenzione e modifica degli stessi, corredati delle relative certificazioni di conformità e dei relativi elaborati grafici;
 - b) indicazioni circa la presenza e le modalità di uso e manutenzione dei dispositivi di sicurezza predisposti per gli interventi di manutenzione, corredati dei relativi elaborati grafici;
 - c) relazione energetica di cui al D. Lgs 192/2005 (ex legge 10/1991) e certificazione energetica, corredate dei relativi allegati;
 - d) certificati di prevenzione incendi, o altro previsto dalla medesima normativa, corredati dei relativi elaborati grafici.

In tale regolamento si allegano poi informazioni di dettaglio sulla redazione del Fascicolo, che deve essere fatta su edifici di proprietà sia pubblica che privata, sia di nuova costruzione che interessati a interventi di ristrutturazione e/o ampliamento. In caso di vendita dell'immobile, esso deve essere trasmesso insieme agli atti di vendita, così come in caso di subentro di un nuovo amministratore condominiale.

3.2.3) Gli strumenti attuativi del Fascicolo

In tutti i casi di applicazione del Fascicolo del Fabbricato, soprattutto sul primo, sono stati previsti, in fase di costituzione a livello normativo, degli strumenti attuativi per regolamentare il corretto funzionamento delle pratiche di istituzione, gestione e aggiornamento dello stesso. Tra questi si annoverano sia organi di controllo pubblici, frutto di protocolli d'intesa tra istituzioni ed enti privati, che incentivi vari previsti per gli estensori. Di seguito si fa riferimento a quelli previsti dal Comune di Roma nel 1999:

- Erogazione contributo pari al 30% del costo del Fascicolo
- Istituzione dell'Osservatorio, organo costituito nell'ambito degli uffici comunali, per coordinamento leggi nazionali e regionali, in concerto con Commissione LL.PP., Ordini e Collegi professionali, associazioni e sindacati
- Protocolli d'intesa con ordini e collegi professionali, Comando Provinciale Vigili del Fuoco,
- Detrazioni ai fini I.C.I. (vecchia tassa comunale sugli immobili)
- Potenziamento della "Commissione Stabili Pericolanti" (Ufficio del Comune di Roma, facente parte della Commissione Sicurezza Stabili Privati del Dipartimento Programmazione ed Attuazione Urbanistica)
- Protocollo d'intesa tra Archivio di Stato, Prefettura, Regione (sezione LL.PP.), Comune (Ufficio Concessioni edilizie e Condoni), da stipulare alla fine dell'esame e del rinvenimento di tutta la documentazione necessaria alla successiva predisposizione del Fascicolo esteso in forma territoriale
- Creazione di Fascicoli del Fabbricato per tutti i beni del demanio comunale, con creazione di mappa informatizzata, che comprendesse anche informazioni sulla situazione geologica del territorio (per concretizzare lo scopo primario di sicurezza statica del territorio).

3.3) Il Sistema Archivistico e documentale del patrimonio edilizio italiano

3.3.1) Due Diligence applicata ai patrimoni immobiliari⁴⁰

La definizione di "Due Diligence", tradotta letteralmente con l'espressione italiana "Diligenza Dovuta", affonda le sue radici nella realtà finanziaria americana agli inizi del XX secolo, quando in occasione del crollo della Borsa del 1929, con conseguente calo degli investimenti nei mercati nazionali, il governo sentì la necessità di introdurre nuove normative per la regolamentazione borsistica, soprattutto a tutela degli investitori. Il termine infatti compare per la prima volta in uno dei principali decreti dell'epoca, il "Securities ACT" del 1933 (seguito dal

⁴⁰ Fonte Testo: "L'immobile: Le informazioni tecniche, legali ed economiche per gestire, mantenere, vendere, comprare un bene immobile" di Brischetto M., Inzaghi G., Pavan A., Ravizza G.



“*Securities Exchange Act*” del 1934 e dalla nascita della “*Securities and Exchange Commission*”).

In questo primo decreto, in particolare, si fa riferimento all’introduzione di una “*ragionevole investigazione*” che deve essere compiuta da chi si accinge a sottoscrivere un’offerta pubblica, espressa come limite minimo di informazioni che devono essere fornite per effettuare un qualsiasi acquisto di titoli, azioni o beni, soprattutto se l’investitore non è esperto nel settore di cui fa parte l’oggetto dell’acquisto.

Partendo dallo scenario finanziario in cui questo concetto è nato in forma primordiale, esso si è andato consolidando negli anni come vera e propria attività professionale che consiste quindi in operazioni di indagine, valutazione e reportistica, soprattutto all’interno delle fusioni e acquisizioni societarie (ramo chiamato “*Merger and Acquisition*”). Lo scopo è quello di evitare asimmetria di informazioni nel rapporto di vendita, fenomeno solitamente a scapito dell’acquirente, l’incertezza informativa che ne deriva può portare anche a sbilanciare il mercato.

Volendo fornire una vera e propria definizione attuale di “*Due Diligence*” quindi, essa potrebbe essere “*attività d’indagine e valutazione di un qualsiasi bene o servizio in funzione di un negoziato*”, che può essere compiuta da un acquirente (in questo caso si parla di “*Acquisition Due Diligence*”), o da un venditore (“*Vendor Due Diligence*”), che solitamente si rivolgono a parti terze “*super partes*”, come società di consulenza specializzate. Le seguenti attività possono essere effettuate prima della trattativa (“*Pre-Acquisition Due Diligence*”) e dopo la trattativa (“*Post-Acquisition Due Diligence*”).

Il prodotto finale di queste attività consiste in un documento di screening o “*report*”, in cui vengono messi in luce tutti gli aspetti informativi che sono stati individuati nella fase di indagine, e che possono fungere da guida nelle operazioni di compravendita, tutelando chi l’ha richiesta.

Nel caso più diffuso di Due Diligence, quella richiesta dall’acquirente, gli strumenti di indagine consistono sostanzialmente in una check list di punti di controllo forniti dalla società di consulenza, con dei limiti di ricerca imposti dal venditore (“*Due Diligence chiusa*”), o tramite indagini dirette sul campo che comprendono anche interviste (“*Due Diligence aperta*”), e un ambiente dati in cui effettuare le indagini (“*Data room*”).

Recentemente sono sorte nuove forme di Due Diligence, che si occupano di analizzare le criticità insite nella forma di investimento (“*Environmental Due Diligence*”) e le opportune strategie per affrontarle (“*Strategic Due Diligence*”).

Inoltre, nel settore della realtà dei grandi patrimoni immobiliari, sia pubblici che privati, tutti i soggetti coinvolti si stanno rendendo sempre più consapevoli dell’importanza della conoscenza del bene patrimoniale, sia nella gestione del bene in sé che nelle varie trattative di acquisizione/vendita di parti di esso. Per questo la

Due Diligence è stata applicata a questi ambiti (edilizio, immobiliare) e si è trovata ad assumere connotazioni nuove e ad oggi risulta ancora in forma non abbastanza strutturata, poiché mancante di opportune codifiche, interpretazioni univoche e “*best practice*”.

La Due Diligence in ambito immobiliare potrebbe assumere anche la valenza, oltre quella classica per cui è nata, di strumento di conoscenza del patrimonio in generale e a prescindere da varie trattative a cui potrebbe essere interessato un proprietario. Questa conoscenza costante del bene potrebbe risultare utile anche in fasi di esercizio del bene, come appunto l’ordinaria gestione finanziaria di esso, nonché quella manutentiva, considerando la recente diffusione dei contratti di manutenzione di tipo “*Global service*”, definito come “*contratto basato sui risultati, che comprende una pluralità di servizi sostitutivi delle normali attività di manutenzione, con piena responsabilità dei risultati da parte dell’Assuntore*”.⁴¹

La sua utilità nella gestione conservativa dei beni immobili rende quindi la Due Diligence non solo uno strumento contrattuale, ma anche operativo nell’ambito dei grandi patrimoni immobiliari, la cui ascesa si pone al fianco dello sviluppo del numero di Società di Gestione e Risparmio e i relativi Fondi Immobiliari.

La questione si può ampliare anche al fenomeno della dismissione del patrimonio immobiliare pubblico avvenuta a inizio millennio, censito e regolamentato da alcuni Decreti Legislativi come il n. 104 del 1996 – “*Dismissioni del patrimonio immobiliare degli enti previdenziali pubblici e di investimenti degli stessi in campo immobiliare*”, o il n.410 del 2001 – “*disposizioni urgenti in materia di privatizzazione e valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico e di sviluppo dei fondi comuni di investimento immobiliare*”, poi ripreso dal più recente D.Lgs n.87 del 2012, poiché anche in quel periodo, come avvenne alla fine degli anni ’90, lo Stato individuò la “*straordinaria necessità ed urgenza di procedere a una razionalizzazione e a un riassetto delle partecipazioni detenute dallo Stato, di procedere alla valorizzazione e dismissione del patrimonio pubblico al fine di conseguire la riduzione del debito pubblico e liberare risorse economiche a favore degli Enti territoriali, nonché di conseguire risparmi mediante la razionalizzazione dell’amministrazione economico-finanziaria*”⁴².

La Due Diligence ha trovato recentemente possibilità di concretizzazione nella sfera del privato, quindi, però le prospettive sono favorevoli alla crescita di questo fenomeno anche nelle realtà delle pubbliche amministrazioni.

Con l’entrata nel settore edilizio di queste nuove politiche aziendali, quindi, che risultano innovative per il mondo immobiliare e delle costruzioni in genere, grazie a un approccio totalmente differente rispetto a quello del passato, si mira con l’introduzione della Due Diligence in queste realtà, a un aumento della produttività e all’ottimizzazione del processo edilizio. L’attività di indagine, verifica, controllo

⁴¹ Fonte: UNI 10685:1998 – “*Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto/global service di manutenzione*”

⁴² Fonte: D.Lgs n.87 del 2012



e valutazione svolta su uno o più beni immobili passa a essere da compito secondario e di supporto a determinati interventi di progettazione a operazione strutturata, il cui risultato diventa essenziale per un contratto di negoziazione e di mantenimento di un patrimonio immobiliare.

La Due Diligence immobiliare trova risvolto nei tre ambiti legale (notarile), tecnica (ambientale) ed economico (finanziaria), sociale (e politico), solitamente coordinati da quello legale. Il processo consiste nelle seguenti fasi:

- Quantitativa e di raccolta: consiste nell'analisi dello stato di fatto documentale, fisico, ed economico.
- Qualitativa e di verifica: consiste nell'analisi di criticità e punti di forza di quanto precedentemente raccolto e analizzato.
- Propositiva: consiste nell'elaborazione di soluzioni alle criticità evidenziate nella fase precedente, e alla generazione di piani di gestione, manutenzione, sviluppo, legata ad altre operazioni come valutazione dei costi.

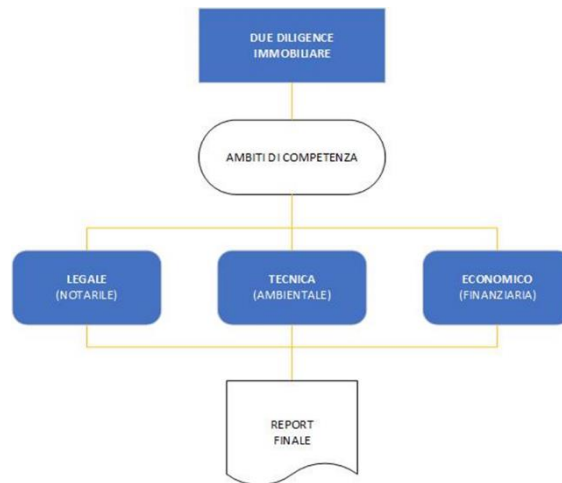


Figura 27. Ambiti di competenza Due Diligence Immobiliare

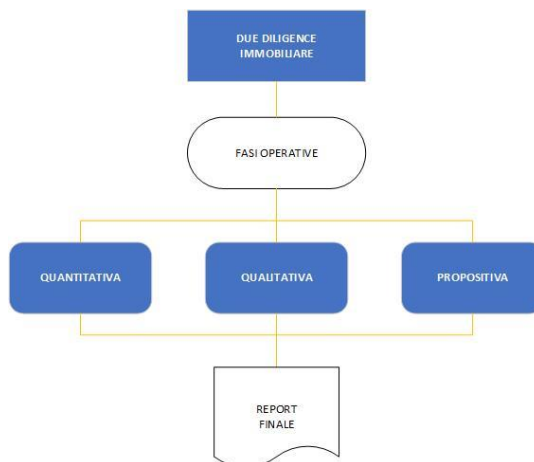


Figura 28. Fasi operative Due Diligence Immobiliare

L'analisi dei documenti deve andare di pari passo ad una fase di ispezione sul campo per avere una descrizione completa del bene sia in termini di informazioni su materiali componenti, sia per carenze strutturali e/o ambientali, quindi raccogliere non solo caratteri qualitativi e quantitativi dell'immobile, ma l'uso a cui è stato adibito e il suo stato di manutenzione e funzionalità. A differenza del censimento immobiliare (processo di acquisizione di informazioni che prosegue gradualmente e continuamente), la Due Diligence ha un carattere più statico che descrive istantaneamente lo stato di fatto di un immobile in un determinato momento. L'operazione è preventiva a determinati scopi, come precedentemente descritto, poiché fornisce al committente:

- elementi indispensabili per pianificare interventi di manutenzione e gestione finanziaria
- la certezza di possedere un bene che sia in regola con gli aggiornamenti legislativi,
- la possibilità di sviluppare piani di recupero e risanamento di situazioni rischiose insalubri o fatiscenti
- una razionalizzazione di trattamenti fiscali dopo verifiche catastali.

La prima fase di ricognizione e stato dei luoghi consiste nella verifica della conformità urbanistico-edilizie, conformità catastali e corrispondenza con stato di fatto, conformità in merito alla titolarità del bene, situazione locativa, conformità impianti e certificazioni, conformità attività nell'immobile, situazione strutturale, sicurezza e igiene ambienti, conformità delle attività soggette a prevenzione incendi, efficienza impianto antincendio, presenza amianto e inquinamento ambienti, stato finiture interne ed esterne degli ambienti, autorizzazioni scarichi in fognature, aggiornamento della documentazione su ascensori.

Per ogni verifica è redatto un report con criticità, soluzioni e costi. La check list di Due Diligence può essere integrata con la riorganizzazione dell'archivio dei documenti dell'immobile. Confrontando i rispettivi elementi di verifica con i contenuti del Fascicolo precedentemente descritti, risulta immediata un'associazione tra i due strumenti, il che suggerisce che ci possa essere un'opportunità dei due strumenti per creare un unico strumento ottimale per la gestione conservativa dei patrimoni immobiliari.

Se i due vengono integrati con l'ausilio strumenti informatici, poi, si possono avere determinati vantaggi, tra cui quello principale di gestione intelligente delle informazioni con possibilità di incrocio e facilità di ricerca dei documenti, uso di scadenziari collegati a certificati e documenti con valenza temporanea (per esempio certificati di prevenzione incendi, contratti di locazione e manutenzione), accesso protetto con password, monitoraggio e aggiornamento continuo dello stato di fatto, creando un vero e proprio archivio informatizzato dell'immobile.

3.4) Le normative di riferimento

Dopo aver descritto le realtà, attuali e meno recenti, che fanno da sfondo alla problematica affrontata nel seguente lavoro, si passa a descrivere lo scenario



normativo preso come riferimento per affrontare l'approccio archivistico da applicare a tutta la documentazione prodotta durante tutto il ciclo di vita di un sistema edilizio. Le nozioni indicate in questo paragrafo possono essere applicate sia a un immobile di nuova costruzione, sia a uno facente parte del patrimonio del costruito, che costituisce una buona percentuale del patrimonio edilizio nazionale.

3.4.1) Il processo edilizio: fasi e flussi informativi^{43 44}

La definizione di processo edilizio secondo la UNI 10838:1999 “*Edilizia – terminologia riferita all’utenza, alle prestazioni, al processo edilizio e alla qualità edilizia*” è la seguente: “*Sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza-utenza di un bene edilizio al loro soddisfacimento attraverso la progettazione, le produzioni, la costruzione del bene stesso.*” La norma fornisce anche una descrizione e distinzione principale dei due tipi di interventi che si possono avere solitamente:

- *Processo edilizio per interventi di nuova costruzione*: riguarda la realizzazione di beni edilizi non ancora esistenti e consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza e/o dell’utenza al loro soddisfacimento, attraverso la progettazione, la produzione, la costruzione di un nuovo bene e la sua gestione necessaria per la conservazione della sua qualità
- *Processo edilizio per interventi sul costruito*: riguarda la realizzazione di trasformazione di beni edilizi già esistenti e consiste nella sequenza organizzata di fasi che portano dal rilevamento delle esigenze della committenza e/o dell’utenza al loro soddisfacimento, attraverso il rilievo delle prestazioni e dei valori di un bene esistente, la progettazione e la trasformazione (demolizione, costruzione, ricostruzione) per la riqualificazione o il recupero del bene stesso, e la gestione del bene rinnovato per la conservazione della sua nuova qualità

Sempre secondo la norma, questo processo è diviso in quattro fasi, di cui le prime tre sono consequenziali e sono:

- *Processo decisionale*: insieme strutturato di fasi processuali che precedono la realizzazione dell’intervento e ne definiscono gli obiettivi, lo sviluppo meta-progettuale, lo sviluppo progettuale e la programmazione.
- *Processo esecutivo*: insieme strutturato delle fasi operative che conducono alla realizzazione dell’intervento edilizio sulla base di quanto definito nel processo decisionale.
- *Processo gestionale*: insieme strutturato delle fasi operative che a partire dall’entrata in servizio dell’organismo edilizio hanno lo scopo di assicurarne

⁴³ Fonte Testo: “*Il fascicolo del fabbricato*” di Dejacco M. C., Maltese S., Re Cecconi F.

⁴⁴ Fonte Testo: “UNI 10723:1998 – “*Classificazione e definizione delle fasi processuali degli interventi edilizi per gli interventi di nuova costruzione*”



il funzionamento, fino all'esaurimento del suo ciclo di vita economico e funzionale.

Queste tre fasi principali vengono descritte e messe in relazione da un'altra norma, la UNI 10723:1998 – “*Classificazione e definizione delle fasi processuali degli interventi edilizi per gli interventi di nuova costruzione*”, che in un grafico riassuntivo mette in evidenza le rispettive fasi e sotto-fasi: per il processo decisionale si hanno infatti la sotto-fase di “*Metaprogettazione*” e quella di “*Progettazione effettiva*”, e indica le sequenze temporali per ogni tipologia di sotto-processo che si può avere, nonché le reciproche relazioni.

La metaprogettazione è suddivisa in varie tipologie, in modo tale da affrontare la sotto-fase preliminare di gestione e indirizzo strategico dei successivi ambiti di progetto che vengono concretizzati e formalizzati nella sotto-fase successiva. Si hanno quindi diversi ambiti di meta-progettazione, seguita da una preventiva “*individuazione dell'intervento*” (operazione di analisi e raccolta di dati):

- *Metaprogettazione delle unità ambientali*
- *Metaprogettazione degli elementi spaziali*
- *Metaprogettazione delle unità tecnologiche*
- *Metaprogettazione degli elementi tecnici*
- *Metaprogettazione economica dell'intervento*

Basti pensare che il processo di progettazione effettivo, che segue la meta-progettazione, consiste nell'unione della progettazione di vari aspetti che riguardano il sistema edilizio. Si avranno quindi, nella fase di progettazione facente parte del processo decisionale:

- *Progettazione tecnologica*
- *Progettazione operativa*
- *Progettazione gestionale*
- *Progettazione economica*

Tutte consequenziali alla preventiva “*Progettazione funzionale-spaziale*”. È importante sottolineare la comparsa, nella sotto-fase di progettazione, dell'attenzione sugli ambiti operativi, economici e gestionali. Infatti, al micro-processo di progettazione si affianca quello di programmazione, affrontata anch'essa negli ambiti operativo, gestionale ed economico, che deve essere non solo parallelo ma anche correlato al primo.

Questi aspetti saranno preventivi, oltre che al processo di costruzione, anche a quello di gestione, che consiste nella “*gestione effettiva*” del complesso edilizio, nell’*esercizio degli impianti*”, e nella “*manutenzione*”. Quanto sopra descritto si riassume nel seguente grafico:

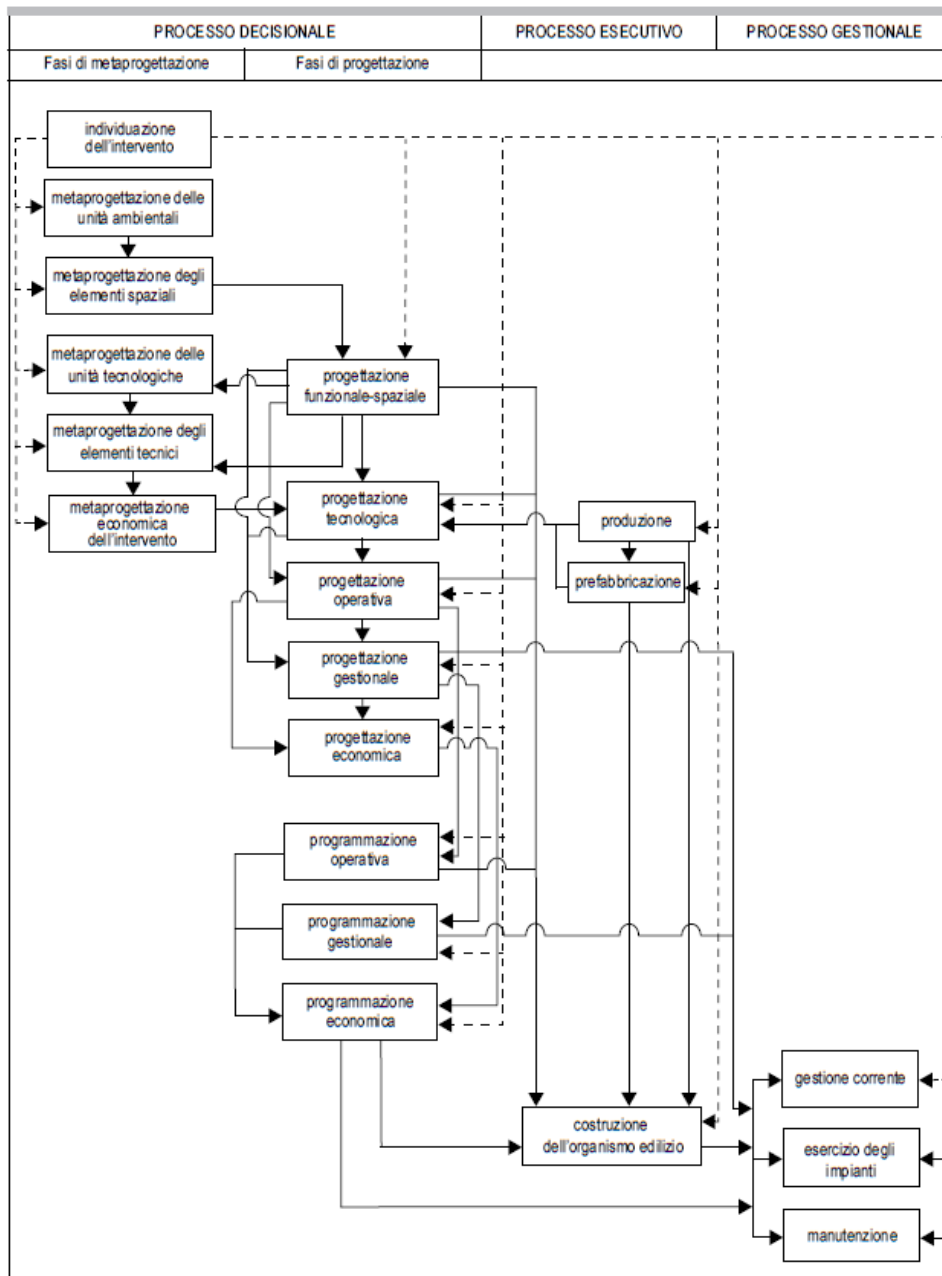


Figura 29. Organizzazione e relazioni fasi del processo edilizio (UNI 10723:1998)

C'è un quarto processo che si sviluppa in maniera parallela ai primi tre, e deve essere portato avanti in maniera contestuale al loro susseguirsi. Si tratta del "Processo di controllo" ed è visto come "insieme strutturato delle attività di controllo dei tre processi decisionale, esecutivo, gestionale"⁴⁵.

⁴⁵ Fonte Testo: "Il fascicolo del fabbricato" di Dejaco M. C., Maltese S., Re Cecconi F.



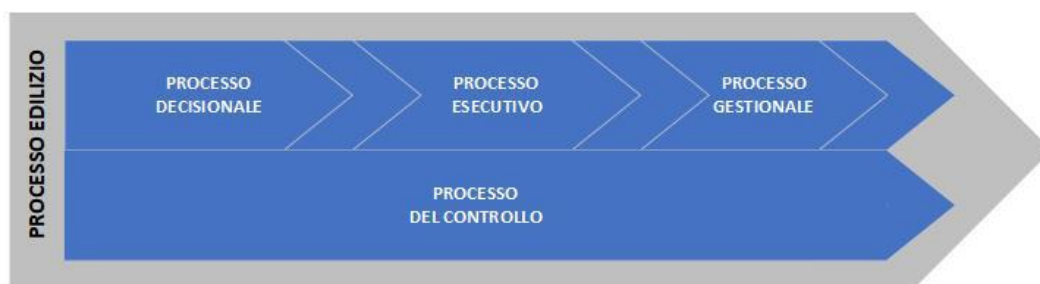


Figura 30. Fasi del processo edilizio secondo la UNI 10838:1999

Per avere un punto di vista internazionale dello sviluppo del processo edilizio, si citano le fasi del processo secondo il “R.I.B.A. - Royal Institute of British Architects”. Esse sono distinte in sette, e vengono citate perché hanno dato un contributo nelle più recenti vicende di gestione del processo attraverso la metodologia BIM, sulla quale si è discusso nel capitolo precedente e si discuterà in seguito:

- 0 – *Strategic definition*
- 1 – *Preparation and brief*
- 2 – *Concept design*
- 3 – *Developed design*
- 4 – *Technical design*
- 5 – *Construction*
- 6 – *Handover and close out*
- 7 – *In use*

Considerando queste definizioni e facendo un parallelismo con l’ambito industriale, si può dire che anche il processo edilizio può essere rappresentato da una serie di eventi che, a partire da un “*sistema generatore*”, produce un “*sistema generato*”, che risponde in maniera opportuna a vincoli interni ed esterni tramite l’uso di risorse. Esse sono appunto l’input iniziale, e vengono trasformate durante il processo in un output finale a valore aggiunto, che è appunto il prodotto edilizio.



Figura 31. Schema di un processo edilizio

Dopo questa analisi e scomposizione del processo edilizio in parti elementari, si può individuare il sistema di informazioni utili al corretto sviluppo.

Lo scenario che si apre all'inizio di un processo edilizio è costituito da una moltitudine di operatori portatori d'interesse (chiamati anche “*stakeholders*”): i progettisti, le imprese di costruzione, il committente e i suoi organi tecnici, il “*facility team*” (che subentra in fase di gestione a differenza degli altri, quasi tutti attivi già dalla fase decisionale).

Inoltre, lo sviluppo di un processo edilizio comporta la generazione di una molteplicità di informazioni che devono rispondere a criteri come accuratezza, tempestività, conformità alla normativa tecnica, e devono circolare proprio tra i suddetti attori del processo, che ne devono rispettare la qualità tramite controllo e verifica. L'informazione poi può essere di vari tipi (grafica, non grafica e documentale) e si è osservato come in un tradizionale processo edilizio essa cresca notevolmente durante il processo decisionale (soprattutto durante la fase progettuale), per poi decrescere durante il processo operativo e gestionale. Il fenomeno è dato da una gestione delle informazioni scorretta o poco evoluta, questa infatti, se compiuta correttamente, potrebbe incrementare nel tempo la conoscenza di un edificio e risultare un risparmio economico, sia durante che dopo il processo (per esempio per il reperimento o la rigenerazione delle informazioni perdute).

Il flusso di informazioni si può scomporre in macro-raggruppamenti a seconda delle varie fasi. Per il processo decisionale, si può considerare la scomposizione che compie il *D.Lgs n.50 del 2016 - “Nuovo Codice degli Appalti”*, che la scompone in:

- *Progetto di fattibilità tecnica ed economica*: individua tra più soluzioni quella che presenta il maggior rapporto qualità tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche prestazioni per soddisfare determinate esigenze. Comprende tutti gli studi e le indagini preliminari per l'individuazione di questi e per la determinazione di caratteristiche dimensionali, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare, più delle stime economiche preventive.
- *Progetto definitivo*: individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto dei criteri e dei vincoli creati nella precedente fase di progettazione (stabiliti a monte dalla stazione appaltante). Contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione del relativo cronoprogramma.
- *Progetto esecutivo*: redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo, il cronoprogramma, e deve essere sviluppato a un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato per forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Deve essere corredato da apposito Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita.

Per il processo esecutivo, che non è ben codificato da leggi o norme tecniche, si può classificare l'informazione in:

- *Progetto costruttivo*: raccolta strutturata di tutte le informazioni necessarie per la costruzione dell'opera progettata
- *Progetto as-built*: aggiornamento del progetto esecutivo con tutte le informazioni conseguenti alle scelte esecutive fatte durante la costruzione dell'opera.

Per il processo gestionale, si possono individuare tre tipi di informazione relative al bene costruito:

- documentazione d'uso
- documentazione di gestione
- documentazione di manutenzione

Se si volessero tabellare tutti i documenti che vengono generati e usati durante l'intero ciclo di vita di un prodotto edilizio, specificandone il momento (cioè la fase) in cui vengono generati e il momento in cui vengono usati, modificati e aggiornati, si potrebbe notare come gran parte dell'informazione nasca in fase di progettazione e venga aggiornata in fase di costruzione e di gestione.

3.4.2) I sistemi informativi per la gestione immobiliare: la UNI 10951⁴⁶

Per concretizzare la possibilità di usufruire di strutture archivistiche, anche e soprattutto informatizzate, per la gestione della documentazione relativa ai patrimoni immobiliari, anche complessi, ci si è rifatto alla Norma UNI 10951:2001 – “*Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari – Linee guida*”.

Questa, come già esplicitato nel titolo, si focalizza prevalentemente sull'organizzazione di sistemi per la gestione della manutenzione di uno o più immobili. La manutenzione infatti, intesa come parte del “*processo gestionale*”, come già ribadito in precedenza, è una delle parti del processo edilizio che può maggiormente accogliere i benefici di un'organizzazione strutturata della documentazione prodotta nelle fasi precedenti, dato che appunto tratta di operazioni legate a interventi futuri, e quindi se n'è valutata l'importanza durante lo sviluppo del seguente studio. Considerata poi l'attuale diffusione di software e database di supporto all'organizzazione della manutenzione, risulta immediato il collegamento tra questi ultimi e una forma di archivistica che si basi su sistemi informativi, in modo tale che l'archivio stesso sia d'ausilio alle funzionalità dei software di manutenzione, non escludendo inoltre delle forme di integrazione tra i due sistemi.

La norma quindi fornisce linee guida metodologico-operative per la progettazione, la realizzazione, l'utilizzo e l'aggiornamento di sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari e per la relativa informatizzazione.

Dopo aver elencato in maniera introduttiva determinati obiettivi e requisiti che si vogliono raggiungere e garantire, come per esempio: la gestibilità, la disponibilità

⁴⁶ Fonte Testo: UNI 10951:2001 – “*Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari – Linee guida*”.



dei dati, la facilità di aggiornamento, l'integrabilità, coerenza, la sicurezza dei sistemi e delle informazioni che conservano tutto con un livello dimensionato al tipo di patrimonio in gestione. Si fornisce poi un'importante definizione dei soggetti coinvolti in un processo simile, la creazione di un sistema informativo di gestione per la manutenzione, o SIGeM, poiché essi intervengono con diverse competenze e spesso sono coinvolti di concerto. Essi sono:

- Ente proprietario del patrimonio immobiliare (ente pubblico o privato)
- Ente gestore del patrimonio immobiliare
- Soggetti terzi (come team che sviluppano determinati sotto-ambiti del processo di gestione)

Si sottolinea anche il fatto che nel caso in cui gli enti proprietari non partecipino alle operazioni di progettazione del SIGeM, devono comunque validarne la corrispondenza con quanto sviluppato, in relazione alle specifiche di progettazione e alle caratteristiche del patrimonio immobiliare.

Si introducono e descrivono gli strumenti principali che costituiscono gli archivi, e cioè le “*anagrafi*” e gli “*archivi*”.

Le prime si dividono in quattro categorie, e “*il loro compito è quello di contenere o rendere disponibili tutti i dati relativi alla storia del patrimonio immobiliare e al suo attuale stato di fatto in funzione delle attività manutentive*”⁴⁷. Esse si concretizzano in forma grafica attraverso schede, che raccolgono dati provenienti da fonti differenti, sia per tipologia (dirette, indirette), che per formato di supporto su cui arrivano. Si suddividono in:

- *Anagrafe localizzativa*: accoglie e mette a disposizione i dati relativi alle coordinate localizzative di base dei beni immobili, come informazioni sulla geolocalizzazione e l'identificazione toponomastica e catastali (estrapolate da entità informative esterne) o procedure interne di catalogazione degli spazi (organizzazione del patrimonio per destinazioni d'uso o centri di costo, indicati solo a livello sommario per garantire il carattere localizzativo dell'anagrafe).
- *Anagrafe funzionale*: accoglie e mette a disposizione i dati relativi agli aspetti di conduzione tecnica degli immobili. Questi possono essere forniti secondo specifiche destinazioni d'uso, modalità d'uso o requisiti d'uso. Per ogni dato fornito va indicato anche il riferimento e lo stato di adeguamento normativo, considerando norme sia cogenti che volontarie. Vanno indicate anche informazioni su soggetti che hanno ruoli specifici nella gestione ai fini manutentivi, come amministratori o responsabili dei centri di spesa, oltre che dati fondamentali come superfici e volumi attrezzabili, riscaldabili, utili per fini commerciali (indicazione di dati sia netti che lordi).

⁴⁷ Fonte Testo: UNI 10951:2001 – “*Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari – Linee guida*”.



- *Anagrafe tecnica*: accoglie e mette a disposizione i dati utili per realizzare il censimento della consistenza tecnica dei rispettivi immobili, rilevate a fini manutentivi. Fornisce:
- un'identificazione tecnica e delle caratteristiche fisiche dei vari elementi tecnici individuati secondo opportuna scomposizione, articolate secondo opportune “*schede tecniche*”;
- le informazioni di base per la diagnosi degli elementi tecnici e la conoscenza del loro comportamento nel tempo, articolate secondo opportune “*schede diagnostiche*” e/o “*schede di rilievo diagnostico*” (modalità e cause di guasto, patologie e agenti di degrado, metodi e strumenti di degrado patologico, informazioni di massima sugli interventi da eseguire per evitarli/eliminarli);
- le informazioni di ritorno provenienti da analisi e archiviazione di attività manutentive pregresse, che possono essere utili per le forme di conoscenza elencate precedentemente e per l'organizzazione degli interventi successivi, articolate in opportune “*schede cliniche*”
- *Anagrafe amministrativa*: accoglie e mette a disposizione i dati di tipo amministrativo utili alla pianificazione e al controllo delle attività manutentive, riguardanti quindi lo stato di fatto e/o pregresso degli immobili in questo ambito, come contratti di locazione e compravendita, contratti di fornitura prodotti, opere e servizi, budget e bilanci consuntivi di sintesi o di dettaglio, legati alle attività manutentive, stato giuridico degli immobili, come stato di proprietà/servitù e/o vincoli legislativi.

Le anagrafi contengono dati che devono essere forniti direttamente acquisiti da sistemi di raccolta dati esterni, per questo la norma definisce anche gli archivi. Essi si distinguono in tre categorie:

- *Archivi di gestione*: sono gli archivi interni del SIGeM, costituiscono una base dati per le anagrafi e danno informazioni sulle attività manutentive, soprattutto a livello di logistica (attività programmate, informazioni sugli interventi in corso)
- *Archivi di supporto*: contengono informazioni di carattere generale, che possono essere acquisite anche da fonti esterne, e sono appunto ausiliarie per l'erogazione di quelle più specifiche sull'ambito manutentivo
- *Archivi esterni*: appartenenti cioè ad altri enti (catasto, anagrafe tributaria), tranne i casi in cui, soprattutto per enti pubblici, appartengono allo stesso ente, che risulta più articolato (sistemi amministrativi, contabili interni)

Esistono poi altri due strumenti ausiliari introdotti dalla norma, che sono di supporto prevalentemente alle attività di gestione degli archivi e delle anagrafi, quindi dei SIGeM, e che sono:

- *Procedure*: che definiscono strategie politiche e gestionali manutentive, come modalità di raccolta, interazione e trattamento dei dati, nonché modalità operative di gestione dei sistemi. In particolare, in relazione al sistema complessivo, si devono fornire:

- gerarchie, ruoli e responsabilità
- regole e criteri per l'utilizzo
- livelli e modalità di accesso alle informazioni
- livelli e modalità di aggiornamento delle informazioni
- modalità di acquisizione e normalizzazione dati provenienti da fonti esterne
- modalità di conduzione e aggiornamento del sistema

Le procedure devono essere accessibili e fornite a tutti gli operatori autorizzati del SIGeM, con modalità gestite da un responsabile opportunamente individuato.

- *Funzioni*: che fanno riferimento alle aree di pianificazione, gestione e controllo, riguardano gli interventi manutentivi e realizzano le attività di manutenzione. Corrispondono, per esempio, alle vere e proprie attività di raccolta, trattamento, elaborazione statistica e monitoraggio dei dati. Le funzioni, quindi, si esplicano tramite le procedure, e sono rappresentative del servizio di manutenzione adottato per il patrimonio immobiliare. Nella tabella sottostante si indica come la norma fa riferimento ad altre norme UNI relative alla manutenzione edilizia, come la UNI 10604:1997 – “*Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili*” o la UNI 10874:2000 - “*Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*”, anch'esse consultate. Queste vengono citate per indicare delle funzioni utili, riportate nella tabella sottostante, per creare un concreto apparato informativo legato alla manutenzione.



Funzioni del SIGeM	Aree di attività della manutenzione
Gestione archivi e anagrafi (UNI 10604, punti 7.3.1, 10)	Raccolta, archiviazione, messa in relazione, estrazione e controllo dei dati di base e di ritorno.
Programmazione delle risorse e stesura del piano di manutenzione (UNI 10604, punti 7.3.3, 4)	Predisposizione e gestione del programma di manutenzione e dei calendari dei lavori.
Elaborazioni statistiche	Analisi di serie storiche relative alle prestazioni e agli eventi di guasto degli elementi e dei subsistemi tecnici, alla logistica degli interventi, ai costi.
Stime probabilistiche (UNI 10604, punto 7.3.12)	Costruzione, a partire dai dati statistici, di: previsioni relative al comportamento nel tempo di elementi e sistemi attraverso indici di affidabilità, manutenibilità, durabilità, disponibilità, costo, efficienza logistica, rischio, ecc.
Gestione procedure ispezioni/monitoraggio, controllo stato di avanzamento, controllo di qualità (UNI 10604, punto 7.3.11)	Verifica costante dello stato prestazionale di elementi tecnici e sistemi, dell'andamento delle attività manutentive in relazione alla programmazione, alle previsioni di costo e alle richieste di intervento.
Gestione economica della commessa, rapporti di spesa (UNI 10604, punto 7.3.9)	Programmazione, conduzione e controllo economico e finanziario attraverso: gestione dei budget e controllo di gestione, gestione dei fornitori, analisi di bilancio.
Gestione ordini di lavoro, contratti, magazzino (UNI 10604, punti 7.3.5, 6, 7, 8)	Gestione contrattuale di fornitura di prodotti, opere e servizi; emissione degli ordini di lavoro.
Interazione con altri sistemi	Reperimento, messa in relazione, controllo di dati elaborati da altri sistemi (per esempio: gestione locazioni, contabilità generale, banche dati remote) e fornitura di informazioni per elaborazioni eseguite da altri sistemi.
Gestione comunicazioni	Acquisizione, registrazione, archiviazione, gestione e controllo di segnalazioni e richieste di intervento; produzione e gestione di informazioni attraverso diversi canali.
Produzione di documentazione	Produzione, su supporti diversi (cartaceo, magnetico, ecc.) e in forme differenti (schede, tabelle, grafici, ecc.), di documenti utili alla presentazione e alla lettura delle informazioni.
Generazione e aggiornamento dei manuali (UNI 10874, punto 5 e figura 1)	Generazione, aggiornamento e distribuzione dei manuali d'uso, di conduzione "tecnica" e di manutenzione.

Figura 32. Elenco funzioni di un SIGeM secondo la UNI 10951:2001

Nel grafico sottostante, invece, viene indicata la modalità di interazione attraverso aree di competenza di anagrafi e archivi:

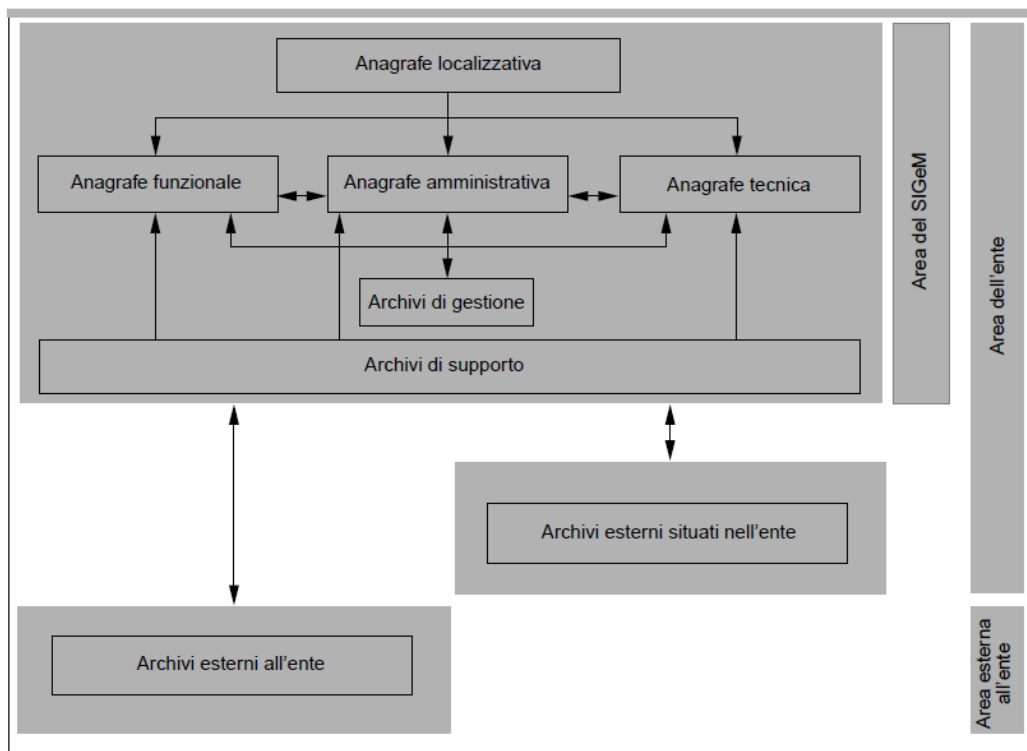


Figura 33. Schema relazioni tra Archivi e Anagrafi in un SIGeM secondo la UNI 10951:2001

Per quanto riguarda, invece, l'aggiornamento dei SIGeM che può comprendere una loro eventuale modifica, la norma garantisce delle modifiche che devono poter essere apportate e che riguardano gli archivi, le anagrafi e le procedure fornite. Gli aggiornamenti devono essere fatti in base a determinati protocolli, che devono garantire coerenza di dati (cioè confrontabilità, non contraddittorietà, non ripetitività di termini e definizioni), in relazione a dati esistenti e dati introdotti successivamente, dati risultanti dalla modifica del SIGeM, dati relativi alla comunicazione delle modifiche da apportare. Le modalità di aggiornamento devono poter essere accessibili e devono essere fornite a tutti gli operatori autorizzati del SIGeM, in modo tale che esse avvengano in maniera omogenea e coerente a quanto predisposto.

Le revisioni e gli aggiornamenti riguardano e sono consequenziali anche a variazioni del sistema manutentivo, che necessita appunto un aggiornamento delle informazioni inserite nel SIGeM, poiché esso è ritenuto dalla norma un "sistema dinamico", e come tale deve essere adattabile a queste variazioni, flessibilità che deve essere garantita su più piani, a partire da una capacità di aggiornamento dati "ordinaria" fino ad arrivare a casi di aggiornamento della struttura stessa del SIGeM, come precedentemente indicato. L'aggiornamento del SIGeM a livello informativo, non strutturale, può riguardare le seguenti condizioni:

- Modifica della struttura delle anagrafi, degli archivi, delle procedure e delle funzioni di base, all'evolversi dei requisiti e degli obiettivi del sistema stesso.
- Introduzione di nuovi dati, tra i quali quelli che variano con frequenza maggiore sono quelli relativi alle informazioni di ritorno delle attività manutentive pregresse (da fornire nelle anagrafiche tecniche)
- Introduzione informazioni provenienti da archivi esterni, non direttamente relativi alle attività operative di manutenzione, oppure da archivi interni, legate alle attività operative di manutenzione (per esempio elaborazioni dei dati provenienti dalle informazioni di ritorno)

La Norma fornisce anche una struttura standard dell'informazione di ritorno che deve essere fornita, per poi essere elaborata nei SIGeM, elencandone i contenuti minimi:

- Localizzazione e descrizione dell'elemento o parte dell'opera interessata all'attività manutentiva
- Tipo di attività manutentiva
- Descrizione delle modalità di svolgimento delle attività
- Cronologia degli interventi pregressi sull'elemento (con indicazione di tempi di ripristino, indicato in relazione a tempi sia tecnici che amministrativi)
- Le risorse umane utili per svolgere l'attività
- I mezzi d'opera utili per svolgere l'attività
- I costi
- I riferimenti a eventuale documentazione di supporto (libretti tecnici, manuali d'uso, materiale multimediale di report)

Per quanto riguarda l'informatizzazione dei SIGeM, vengono fornite specifiche tecnologie informatiche di supporto, al fine di agevolarne la pianificazione e la gestione, e il controllo delle informazioni inserite. Si forniscono requisiti di base, come:

- elevate capacità di raccolta, elaborazione, presentazione, comunicazione e archiviazione dei dati
- controllo in tempo reale su rete dedicata del processo manutentivo
- gestione automatica delle scadenze periodiche e/o programmate
- immediatezza della rintracciabilità dei dati e congruenza tra questi e le informazioni ricavate e immesse
- raccolta e distribuzione in tempo reale delle informazioni relative a tutti gli immobili del patrimonio gestito (che spesso potrebbero risultare deconcentrate e sparse sul territorio)
- riduzione archivi cartacei e possibilità di archiviazione sicura dei dati (implementazione di sistemi di "backup multipli")

Inoltre, la norma fornisce dei requisiti di gestione dei sistemi informatizzati, che comprendono la formazione e l'aggiornamento del personale autorizzato, attraverso

opportuni corsi e procedure di informazione, nonché di assistenza tecnica. Si focalizza l'attenzione su tre requisiti che rendono la concretizzazione di un SIGeM molto attuale, e strettamente correlata alla realtà BIM e alle recenti applicazioni open source, e questi sono:

- essere basato su un'architettura aperta
- garantire il supporto ai protocolli e agli standard di connessione in rete (considerando le funzionalità che vengono esportate e supportate in rete)
- garantire supporto a linguaggi standard di accesso ai dati

Come verrà evidenziato più avanti, questi requisiti attualmente sono quelli portanti possono essere a realizzati dei maggiori sistemi BIM, poiché sono stati considerati come requisiti fondamentali del processo che supportano.

3.4.3) Gli archivi di gestione immobiliare: la UNI 10998 ⁴⁸

La Norma UNI del 2002, che indica i requisiti fondamentali degli archivi di gestione immobiliare, definendone i criteri generali di costituzione e cura. I suoi contenuti si applicano sia a sistemi edilizi di nuova realizzazione che esistenti. Regolamenta quindi una delle tematiche fondamentali di questo studio, e cioè l'organizzazione della documentazione relativa a un patrimonio immobiliare, per questo risulta immediata la conseguenza che sia stata presa come uno dei maggiori riferimenti normativi per questo studio.

La norma fornisce delle premesse importanti relative al mondo dell'archivistica, e della documentazione oggetto della regolamentazione:

- *Archivio*: infrastruttura principale utilizzata dai soggetti incaricati alla gestione immobiliare, permettono di acquisire informazioni utili o necessarie per raggiungere determinati scopi.
- *Trattamento della documentazione*: deve seguire tutte le fasi di vita del processo, poiché il duplice ruolo della documentazione è molto importante sin dalle prime, essendo quelle le fasi utili a determinare le future condizioni di gestione dell'immobile
- *Finalità della documentazione*: la produzione di documentazione non dovrebbe assolvere solo al suo compito primario, quello di descrizione del processo per la sua concretizzazione e sviluppo, dovrebbe inoltre concorrere a migliorare le attività di gestione immobiliare, mediante la produzione di opportuni dati.
- *Valore della documentazione*: oltre a ottimizzare la percezione di certi aspetti del sistema edilizio non percepibili con altri mezzi, essa contribuisce alla gestione di un sistema edilizio grazie l'accessibilità a informazioni come quelle sugli elementi fisici o operativi, sulla conformità rispetto a requisiti cogenti o volontari, sulle evidenze oggettive relative alle attività di esercizio dello stesso.

⁴⁸ Fonte Testo: "UNI 10998:2002 – "Archivi di gestione immobiliare – Criteri generali di costruzione e cura"



Segue con definizioni altrettanto necessarie per l'operazione di creazione e gestione di un archivio, le principali sono:

- *Aggiornamento di un archivio*: conservazione o dismissione di uno o più documenti in un archivio senza alterarne la sua struttura logica
- *Archiviazione di un documento*: conservazione in base a criteri prestabiliti di un documento in archivio
- *Dismissione di un documento*: azione svolta per impedire che sia utilizzato un documento non più rispondente a determinati requisiti
- *Revisione di un archivio*: verifica della struttura logica, con eventuale conseguente modifica, di un archivio

Le stesse definizioni vengono fornite non solo per documenti, ma anche per altre due componenti degli archivi, che sono le “*schede*” e “*registri*”, due livelli consecutivi di gerarchia archivistica (le schede affiancano i documenti e sono contenute nei registri). Questi tre elementi costituiscono l'archivio.

La norma parla prevalentemente di supporti cartacei, nonostante ciò dà indicazioni sommarie sulla realizzazione di versioni informatizzate degli archivi creati, e ne sottolinea di creare delle copie reciproche dei suddetti supporti. Fornisce anche un elenco di requisiti dei documenti d'archivio, che devono essere:

- *Identificabili*
- *Rintracciabili*
- *Esaminabili*
- *Classificabili*
- *Codificabili*
- *Riproducibili*

E li classifica in base al loro ruolo nel processo, definendo tre classi principali:

- *Classe a*): documenti che costituiscono il risultato di un processo, ovvero costituiscono un prodotto operativo (per esempio, un certificato di agibilità)
- *Classe b*): documenti inseribili in un processo e utili alla realizzazione di un prodotto operativo (per esempio, un certificato di collaudo utile per ottenere il certificato di agibilità)
- *Classe c*): documenti non appartenenti alle precedenti classi, ma comunque aventi caratteristiche tali da poter essere considerati documenti di gestione immobiliare

La norma per questi tre elementi fornisce indicazioni sulla composizione, l'aggiornamento (da fare prevalentemente entro un anno e/o un esercizio) e gestione in generale, individuando anche delle figure preposte ai rispettivi compiti, come:

- *Responsabile immobiliare*: responsabile del sistema edilizio in fase di gestione. Può essere assunto o trasferito per delega da chi ne ha le facoltà in base a requisiti cogenti o in base alle responsabilità ricoperte nell'ambito dell'organizzazione della struttura operativa a cui fa riferimento

- *Responsabile d'archivio*: ruolo che può essere assunto anche dal responsabile immobiliare. Si occupa di organizzare gli archivi a livello di scelta dei mezzi e luoghi di archiviazione, codifica i documenti in base a quanto stabilito in sede di gestione immobiliare, ha la responsabilità sull'aggiornamento degli archivi
- *Coordinatore operativo*: ruolo che può essere assunto anche dal responsabile d'archivio, coordina la struttura operativa che costituisce e gestisce l'archivio, nomina gli operatori specialistici, predispone i registri e le schede d'archivio, stabilisce la classe di un documento e compie altre operazioni di trattamento dei documenti
- *Operatore specialistico*: fornisce il proprio contributo in relazione alla caratterizzazione degli archivi, in base alle proprie competenze specialistiche
- *Consulente operativo*: soggetto facente parte della struttura operativa che si occupa di costituire gli archivi e di gestirli opportunamente

La Norma fornisce delle indicazioni sugli aspetti operativi riguardanti la costituzione e la gestione degli archivi, in particolare indicando l'“*archivio principale*” e “*archivio secondario*”, distinzione utile ai fini di archiviazione e/o dismissione di un documento/scheda.

Lo strumento principale che fornisce la Norma, che è stato un importante riferimento per il seguente studio, è fornito negli allegati. Sono presenti infatti tre Appendici di organizzazione documentale, che forniscono un elenco di documenti da inserire e/o opportunamente redigere per ottenere un livello ottimale di completezza dell'archivio di gestione immobiliare.

Segue l'elenco dei documenti richiesti, forniti dai tre Appendici, per l'analisi dei contenuti si rimanda al cap.4, par. 4.5.2:

ANAGRAFICA IMMOBILIARE (APPENDICE A, UNI 10998)

IDENTIFICAZIONE DI UN SISTEMA EDILIZIO

Raccoglie i documenti concernenti:

- il sistema informativo territoriale;
- la toponomastica comunale;
- la toponomastica immobiliare.

INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI AFFERENTI AD UN SISTEMA EDILIZIO

Raccoglie la rubrica in cui sono indicati:

- i soggetti significativi nel ciclo di vita di un sistema edilizio;
- i soggetti da rintracciare nei casi di emergenza;
- gli enti pubblici o di rilevanza pubblica.

DESCRIZIONE GENERALE E SINTETICA DI UN SISTEMA EDILIZIO

Schede di gestione immobiliare ove sono indicati i seguenti dati:

Dati comuni ad ogni sistema edilizio:

- anno di inizio realizzazione;
- anno di fine realizzazione;
- superficie generale;
- superficie coperta;
- superficie scoperta;
- volume generale;
- volume interrato;
- volume emergente;
- destinazioni d'uso principali;
- numero di eventuali portinerie e unità immobiliari simili;
- numero di autorimesse e relativa capacità di parcheggio - posti auto;
- numero e tipologia di eventuali servizi ricreativi;
- indice degli impianti tecnologici e delle loro caratteristiche principali in base e/o in analogia alla UNI 8290-1.

Dati riguardanti i complessi immobiliari:

- numero di edifici.

Dati riguardanti ogni edificio:

- numero di piani fuori terra e interrati;
- caratteristiche generali della tipologia costruttiva in base e/o in analogia alla UNI 8290-1;
- numero di vani scala e di scale prive di vani di contenimento;
- altezza massima di un sistema edilizio da un piano di riferimento.

ELABORATI GRAFICI RAFFIGURANTI I SISTEMI EDILIZI

Elaborati grafici digitalizzati dotati di tutte le informazioni necessarie e riguardanti:

- contesto micro-territoriale o micro-urbanistico;



- conformazione dei sistemi edilizi;
- dislocazione degli impianti tecnologici;
- parti comuni di proprietà in condominio;
- lay-out produttivi di beni o servizi;
- ubicazione della toponomastica immobiliare;
- ubicazione della segnaletica di sicurezza;
- riprese fotografiche dei prospetti di ogni sistema edilizio.

REQUISITI COGENTI (APPENDICE B, UNI 10998)

TUTELA AMBIENTALE

Documenti concernenti:

- la valutazione di impatto ambientale;
- i rischi di incidenti rilevanti;
- la classificazione di industrie insalubri;
- elementi edilizi contenenti fibre di amianto;
- l'antiquinamento acustico;
- la tutela idrogeologica;
- le emissioni gassose in atmosfera;
- le emissioni di radiazioni elettromagnetiche;
- la gestione dei rifiuti.

CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Documenti concernenti:

- l'installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi di nuova realizzazione;
- l'installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi esistenti;
- la sostituzione di generatori di calore.

IGIENE E SICUREZZA EDILIZIA

Documenti concernenti:

- le caratteristiche idrogeologiche;
- i rischi derivanti da possibili calamità naturali;
- i nulla osta esercizio attività;
- le deroghe all'uso di locali seminterrati;
- elementi edilizi contenenti fibre di amianto;
- l'antiquinamento acustico;
- le emissioni di radiazioni elettromagnetiche;
- le autorizzazioni concernenti mense, bar e servizi simili;
- i documenti riguardanti elementi, finiture edilizie ed arredi;
- la valutazione dei rischi durante il lavoro;
- i piani di emergenza antincendio;
- la realizzazione in sicurezza di trasformazioni immobiliari;
- le attività conservative di igiene e decoro;
- i sistemi e i mezzi di comunicazione visiva;
- la segnaletica di sicurezza.



AGIBILITÀ EDILIZIA

Documenti concernenti:

- l'uso e l'agibilità edilizia originaria;
- l'uso e l'agibilità edilizia successivi a quelli originari;
- l'uso e l'agibilità edilizia conseguenti a istanze di sanatoria;
- il superamento delle barriere architettoniche.

PREVENZIONE INCENDI

Documenti concernenti:

- i certificati di prevenzione incendi;
- le denunce di inizio attività ai fini antincendio;
- i progetti di prevenzione incendi approvati e non eseguiti;
- le certificazioni, le dichiarazioni e le relazioni antincendio.

CONSERVATORIA E CATASTO

Documenti:

- depositati presso l'agenzia del territorio;
- depositati presso l'ufficio del registro;
- concernenti la gestione immobiliare.

VINCOLI IMMOBILIARI

Documenti concernenti:

- la destinazione urbanistica;
- i vincoli a carattere;
- storico e/o culturale;
- ambientale;
- territoriale;
- urbanistico;
- edilizio.

PRODUZIONE E/O TRASFORMAZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- concessioni o licenze edilizie originarie;
- concessioni o licenze edilizie successive a quelle originarie;
- autorizzazioni, asseverazioni e denuncia di opere edilizie;
- autorizzazioni edilizie complementari.

STRUTTURE PORTANTI

Documenti concernenti:

- le indagini geotecniche;
- i sistemi di sottofondazione e di fondazione;
- le strutture portanti in:
 - conglomerato cementizio armato;
 - conglomerato cementizio armato precompresso;
 - acciaio;
 - muratura;
 - legno;



- le strutture portanti di tipo diverso da quelle precedenti.

IMPIANTI TECNOLOGICI

Documenti concernenti gli impianti:

- idrici ad uso sanitario;
- idrici ad uso antincendio;
- per la raccolta dei rifiuti solidi urbani;
- di smaltimento idrico;
- di energia ed illuminazione elettrica;
- elettronici e telematici;
- per la produzione di calore;
- di evacuazione fumi e gas;
- per la climatizzazione degli ambienti;
- per l'elevazione di persone o oggetti;
- di posta pneumatica;
- di barriera all'ingresso.

ESERCIZIO IMMOBILIARE (APPENDICE C, UNI 10998)

ECONOMIA E FINANZA

Documenti concernenti:

- la regolamentazione immobiliare e/o condominiale;
- la suddivisione immobiliare e/o millesimale;
- la conduzione di complessi immobiliari e/o immobili;
- l'identificazione fiscale;
- il trattamento fiscale;
- i costi di realizzazione originaria;
- le previsioni di spesa;
- i conti economici di gestione immobiliare;
- i rendiconti di proprietà in condominio;
- i movimenti finanziari e di tesoreria;
- gli indici di manutenzione (vedere UNI 10388).

VALORI IMMOBILIARI

Documenti concernenti:

- il valore di costo, secondo UNI 10839-1;
- il valore sociale, secondo UNI 10839-1;
- il valore di mercato, secondo UNI 10839-1;
- il valore estimativo, secondo UNI 10839-2;
- il valore finanziario, secondo UNI 10839-2;
- il valore economico, secondo UNI 10839-2;
- il valore di ripristino;
- il valore fiscale.



RIQUALIFICAZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- le strategie di riqualificazione;
- i sistemi di riqualificazione;
- i sistemi informativi di riqualificazione;
- gli interventi di riqualificazione.

MANUTENZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- i criteri di progettazione, gestione e controllo (vedere UNI 10604);
- la documentazione e le informazioni di base (vedere UNI 10831-1 e UNI 10831-2);
- i criteri di stesura dei manuali (vedere UNI 10874);
- i sistemi informativi di manutenzione, (vedere UNI 10951).



3.5) UNI 11337 Parte 9 – Verso un nuovo Fascicolo del Fabbricato: Proposte del Tavolo Tecnico⁴⁹

In questa parte ci si pone la questione di definire a chi sia rivolta la norma, e a cosa questa possa servire, visti i diversi tipi di approfondimento e le numerose informazioni che devono essere gestite in maniera differente. A seconda che ci si trovi in ambito Pubblico, privato, grande, piccolo, industriale, ecc., si può applicare il quesito “*A cosa serve la norma*”, passando a definire i flussi di informazioni, gli operatori che intervengono e che richiedono informazioni. Ci si pone il problema su come possano essere gestite tutte queste informazioni, legate sia all’edificio sia alle richieste del pubblico o del privato.

Queste informazioni sono in fase di definizione, sia per quanto concerne i flussi, che per l’approfondimento della qualità dell’informazione, quindi occorre capire quali sono gli operatori entrano in gioco.

Si è parlato del Fascicolo del Fabbricato che si è allargato all’ambiente antropizzato e alle infrastrutture, legato al sistema GIS (*Geographical Information System*). Esso viene inteso come contenitore di informazioni o oggetto edilizio o qualsivoglia infrastruttura territoriale, quindi è un oggetto che non può contenere tutte le informazioni, ma che per sua natura stessa raccoglie informazioni da un insieme di documenti accuratamente selezionati.

In caso di necessità di reperimento di informazioni sullo stato di fatto di un oggetto edilizio, che sia nuovo o esistente, ci si scontra o confronta con tutti i documenti già presenti. Probabilmente, in questi casi, non si avrà la necessità di mantenere tutta la documentazione comprendente i progetti e documentazione giuridica-amministrativa, ma se ne richiamerà solo una mole inferiore, per la fase di uso e gestione. Ad esempio, considerando il caso di un Piano di Manutenzione, esso verrà prodotto da qualcuno, conterrà le giuste informazioni atte a capire se l’edificio sia in buone condizioni, se varia di volume o se riporta in sé uno scadenziario ecc. Si ragiona sul fatto che tutte queste informazioni non debbano essere contenute in un oggetto come il “Fascicolo del Fabbricato”, ma che serva ricavarle da un piano di manutenzione insite nello stesso, e che poi si ritrovino in forma sintetizzata e riassuntiva nel documento del Fabbricato. Questi concetti si rifanno a processi, informativi e procedure che sono dispersi in tante altre normative leggi regolamenti ecc.

La catena logica di questo processo è che ci sia qualcuno che fornisca e produca informazioni, qualcuno che le richieda e qualcuno che le riceva, e quindi qualcuno che le sappia gestire. In questo momento per la stesura di questa parte della norma, ci si chiede se sia opportuno fare una divisione per ambiti di competenze e di richieste e creando un sistema dove si riescano a definire, con una serie di

⁴⁹ Riunioni Tavolo Tecnico presso Assimpredil (Milano), in data 21 maggio 2018 e presso Politecnico di Milano, in data 28 novembre 2018.

esperienze interne ed esterne, quali siano i documenti e le informazioni che saranno contenute nel Fascicolo.

Al momento di una prestazione di servizio, vengono trasmesse delle informazioni, spesso queste, derivano dalla fase progettuale e servono per la conoscenza dell'edificio per la sua fase d'uso. Attraverso un mezzo informatico, si potrebbe capire in che modo occorre richiedere e fornire le informazioni, definendo così un nucleo centrale dove risiedono tutte queste informazioni. Oppure si potrebbero avere tanti "satelliti" capaci di contenere, ad esempio un Piano di manutenzione, oppure documenti di legge ecc. Attraverso questi sistemi si potrebbero ricevere informazioni minori, ma che siano utili al Fascicolo del Fabbricato. Per quanto riguarda l'aggiornamento di queste informazioni, allo stesso tempo esse potrebbero essere tenute aggiornate sia a livello di dati riassuntivi che anche nei documenti di provenienza. L'obiettivo quindi sarebbe quello di estrarre informazioni e di richiamarle nel Fascicolo del Fabbricato, dove possono essere gestite ancora una volta e rielaborate. Servirebbe soffermarsi sull'aspetto contenutistico di questi documenti, ed estrapolare le informazioni necessarie, senza creare nuove informazioni, perché magari già state stabilite per norma di legge.

Al momento si pensa di raccogliere una serie di esperienze pubbliche e private, che possano apportare un contributo positivo su come si sta operando, definendo i pregi e difetti delle procedure in atto, così da poter generare una procedura o linea guida.

Si effettuano tentativi sul coordinamento delle informazioni e decidere sulle finalità che si vogliono dare a questa parte della norma, a seconda degli utilizzatori, dell'estensione delle proprietà, e quindi arrivare a capire quali siano i contenuti da inserire nel Fascicolo del Fabbricato. In definitiva si è arrivati a pensare che sarebbe molto utile avere dei dati di sintesi che caratterizzino il documento, poiché ad esempio un documento ufficiale può essere redatto in maniera differente da una regione all'altra, quindi servirebbe capire come facilitare l'estrapolazione dei dati di cui serve avere conoscenza.

Servirebbe creare una rete di dati fondamentali per i documenti specifici, con un luogo dove essi risiedano, perché collegati ai dati e che siano resi consultabili in caso di necessità, e capire quali informazioni servono per realizzare un Fascicolo del Fabbricato digitale.

La UNI 10998 racchiude un po' in forma "analogica" le informazioni utili al fascicolo. Ci si è posti l'obiettivo di trasformare in digitale quello che già esiste a livello normativo. Quindi a questo punto arrivare a definire un perimetro per la digitalizzazione delle informazioni.

Ci si trova nella fase di creazione di schede, nelle quali si definiscono la tipologia di informazioni di un edificio. Si cerca di capire quali sono gli attori, il fine del servizio, per dare informazioni sul servizio stesso. Il panorama dei servizi è molto ampio e nell'ottica del Facility Management si è pensato di suddividere anche le tipologie di servizi, detti:

- “Hard” per i servizi legati all’immobile,
- “Soft” per quelli legati all’azienda o alle persone che utilizzano l’edificio.

Dopo di che, si pensa di definire tutti gli ambiti per effettuare uno schema di processo per fare delle semplificazioni mirate su come raccogliere le informazioni e come utilizzarle. Occorre mettere a sistema i punti di forza delle normative precedenti per portarle avanti in un contesto differente rispetto al precedente, quindi trasferire questo insieme di informazioni in un contesto più recente e informatizzabile o informatizzato con la condivisione, acquisizione e gestione quasi in tempo reale delle informazioni.

Tutto quello contenuto nella UNI 10998 può servire come base delle informazioni su uno spettro generale. La UNI 10951 è molto utile per l’obiettivo della manutenzione perché ricopre diversi ambiti. Se si vuole avere compiutamente una conoscenza dell’edificio sarebbe utile definire gli ambiti documentali per poi caratterizzarli a seconda della tipologia di edificio.

Il ritorno del costo sociale, sulla indisponibilità delle informazioni, produce danni enormi che non vengono indicati perché non possono essere calcolati. Questo perché, mentre quello che da 20 anni a questa parte possiamo chiamare Real Estate, in Italia il primo settore è stato l’IFMA, ed in questo ambito le aziende hanno la capacità di strutturarsi dal punto di vista organizzativo. Invece la proprietà immobiliare nazionale non ha una consapevolezza sostanziale del valore della documentazione relativa ai patrimoni, perché spesso viene persa.

Il gap in cui ci si trova è che molte proprietà non sono nella posizione di accedere a questa documentazione, e quest’ultima a volte è rintracciabile ma purtroppo a volte anche no.

3.5.1) La Piattaforma Digitale

Il concetto della piattaforma si è rivelato sempre più in uso, se si pensa alla problematica dell’unione dei CDE. A proposito di questo argomento se ne parla nella parte 2 e 3 della norma dove vengono definiti i LOD (*Level of Detail*) e i LOI (*Level of Information*) e si tratta soprattutto dei CDE ambiente di condivisione dati dell’immobile. L’argomento di rilievo di gestione e manutenzione, si sposa bene con questo tipo di problematica di avere tanti CDE che devono confluire in un unico ambiente comune.

Ci si è posto quindi il problema di come unire questi CDE, e di come farli comunicare rendendoli coerenti tra loro, con lo scopo di mettere a fattor comune le informazioni sparse. Occorre definire nella norma, se possa esistere un CDE che centralizzi i diversi CDE rispetto ad una concezione singola di questo, oppure capire se si possa intendere un macroambiente di condivisione che abbia una forma diversa, avendo problemi, esigenze ed obiettivi diversi, oppure ancora che abbia la stessa struttura di un CDE ma che funzioni come una copia più ampia.

L’idea è che la piattaforma sia un qualcosa che unisce i dati tenendo soprattutto in rilievo la localizzazione, poiché spesso gli immobili hanno delle peculiarità diverse

soprattutto per il loro posizionamento, perché questo incide sul valore di mercato, su tecnologie che li caratterizzano ed a livello strategico.

Il concetto di gestione dell'Asset si affianca perfettamente alla localizzazione bene. Ci si è posti la questione se la piattaforma possa essere intesa come un collegamento tra tutti i dati di questi ACDat, che abbiamo un forte legame con la collocazione del bene sul territorio, ci si proietta su una concezione di Piattaforma di Asset intesa come un BIM strettamente comunicante con il GIS (*Geographic Information System*) di Asset.

L'importanza della localizzazione tramite GIS dell'immobile può costituire un fattore caratterizzante da immobile a immobile. Ci si è posti l'interrogativo di capire se il sistema GIS potesse funzionare da "puntatore", che arrivi a fare uno zoom dall'alto sul modello contenuto nell' ACDat di Asset e che permetta di accedere ai documenti, senza che essi però vengano trasferiti nel sistema GIS, così da usarlo principalmente come "puntatore".

Bisognerebbe capire come sistemi che gestiscono Asset immobiliari, possano comunicare tra loro. Servirebbe una Piattaforma digitale che unisca gli ACDat, e come questi ad esempio, sia in ambito pubblico, sia in ambito commerciale, comunichino con il SIT (*Sistema Informativo Territoriale*).

Le potenzialità quindi, di una piattaforma possono essere che essa assolva la funzione di un database di raccolta dei vari ACDat, stabilendo se uno di questi sia la somma di tanti ACDat, per poi arrivare a capire come essi si relazionino a livello localizzativo sul territorio. Servirebbe anche comprendere quanti dati utili si possono raccogliere e se sono insiti nel progetto o se bisognerebbe effettuare una vera e propria consultazione. Sarebbe sicuramente più utile poter accedere al dato e che venga consultato all'occorrenza.⁵⁰

⁵⁰ Riunioni Tavolo Tecnico presso Assimpredil (Milano), in data 21 maggio 2018 e presso Politecnico di Milano, in data 28 novembre 2018.



3.5.2) Il Fascicolo per la conoscenza del bene immobiliare⁵¹

Sarebbe opportuno considerare il Fascicolo del Fabbricato come una carta di identità oppure come una cartella clinica che durante il suo ciclo di vita possa fornire informazioni adeguatamente sintetizzate sia dal punto di vista tecnico che amministrativo. Quindi dovrebbe essere uno strumento di raccolta e controllo sempre aggiornato in fase d'uso.

Quindi al fine della conoscenza dell'immobile il Fascicolo del Fabbricato dovrebbe garantire:

- La rintracciabilità e la possibilità consultazione delle informazioni necessarie per la conoscenza dello stato di fatto dell'edificio; la perdita di queste informazioni comporta il dispendio di ulteriori risorse e tempi per la ricostituzione
- La possibilità di organizzare ed aggiornare ed eventualmente a trasmettere in caso di richiesta, le informazioni con determinati livelli di approfondimenti;
- L'accessibilità anche da parte di operatori non specializzati
- La possibilità di raccogliere dati che non abbiano solo lo scopo di controllo amministrativo, ma che apportino anche un valore aggiunto per il mantenimento del valore dell'immobile

Così facendo il Fascicolo del Fabbricato non risulterà uno strumento dove sono presenti informazioni che sono duplicati di altre presenti nei documenti, ma rappresenta una "messa a sistema" di informazioni dislocate e che magari potrebbero essere leggibili solo da figure specializzate.

La sua funzione potrebbe essere quella di vagliare il giusto livello di informazioni in funzione dell'operatore, fornendo informazioni sia sullo stato di fatto di un edificio, sia a livello di completezza documentale e dal punto di vista economico.

I tre ambiti principali che racchiudono le informazioni che possono portare alla conoscenza completa di un bene immobiliare sono:

- localizzazione e proprietà
- presenza della documentazione, sua conformità con le leggi e suo utilizzo nel rispetto delle esigenze della proprietà
- descrizione tecno-tipologica e analisi dello stato di fatto

Per il primo punto fondamentale è la documentazione catastale relativa al bene, essa infatti oltre a localizzare geograficamente e dal punto amministrativo il bene, ne definisce in maniera univoca la proprietà. In questo ambito, i campi informativi andrebbero differenziati a seconda dell'entità di quest'ultima (per esempio un edificio complesso, quindi una multiproprietà che include contratti di locazione,

⁵¹ Fonte Testo: *"Il fascicolo del fabbricato"* di Dejaco M. C., Maltese S., Re Cecconi F..



oppure un edificio singolo di piccola proprietà), poiché differenti saranno gli utilizzi di quelle informazioni da parte degli organi di controllo.

Per il secondo aspetto vale ancora la precedente classificazione delle informazioni, poiché differenti entità di proprietà legate a differenti destinazioni d'uso dell'immobile porteranno a una differente mole e tipologia di documentazione. In quest'altro ambito valide modalità di categorizzazione delle informazioni sono quelle che vanno per "discipline" (urbanistica, sicurezza, manutenzione) e quelle che distinguono la documentazione di tipo grafico da quella tecnico-descrittivo.

Per quanto riguarda la rispondenza della documentazione raccolta ai requisiti di legge sarebbe di particolare riguardo quella parte di documentazione che descrive l'immobile dal punto di vista antisismico (per improrogabili motivi di sicurezza e poiché, appunto, è uno dei primi obiettivi di controllo attraverso la stesura del Fascicolo del Fabbricato).

Per il terzo ambito una categorizzazione delle informazioni molto efficace è quella che prevede vari livelli di approfondimento in funzione degli scopi finali. Una modalità di approccio corretta potrebbe essere quella di definire dei campi di sintesi correlati a opportuni modelli di scomposizione edilizia, che possano fungere da rimando alla documentazione progettuale più approfondita. Questo approccio dovrebbe essere acquisito sia nell'ambito architettonico che in quello impiantistico.

Esiste anche una differenza nel metodo di raccolta dati e catalogazione della documentazione relativa agli edifici di nuova costruzione e a quelli esistenti, poiché ci sono differenti operazioni da compiere, i tempi e i costi con cui si realizzano, e le problematiche affrontate durante il percorso. In particolare, la situazione risulta più complessa per gli edifici esistenti, poiché si riscontrano non solo difficoltà nel reperimento delle documentazioni, ma soprattutto la complessità delle operazioni che riguardano la rispondenza di esse allo stato di fatto, che a volte possono comportare la revisione di ciò che è difforme, e una vera e propria operazione di rilievo per acquisire ciò che non è stato acquisito a livello documentale.

È consigliabile, per questo tipo di edifici, categorizzare i dati da acquisire in funzione della loro priorità, per esempio la rispondenza a requisiti di legge per la redazione e l'aggiornamento di alcuni. Riassumendo, l'approccio migliore per una corretta stesura del Fascicolo del Fabbricato è la sua personalizzazione in funzione del tipo di edificio.

Un sicuro riferimento alle problematiche gestionali/manutentive è rappresentato, soprattutto per gli edifici pubblici poiché per essi è obbligatorio dal Piano di manutenzione. Questo potrebbe risultare parte fondamentale del Fascicolo del Fabbricato per quanto riguarda la fase di gestione di un bene immobile, poiché in esso sono contenute informazioni fondamentali relative al sistema manutentivo applicato a esso. Nel Piano di Manutenzione, e quindi nel Fascicolo del Fabbricato, devono essere elencati tutti gli interventi manutentivi previsti e tutti gli aspetti tecnici relativi ai comparti dell'edificio sottoposti a questi interventi, con particolare

attenzione alle situazioni che comporterebbero cambiamenti significativi rispetto alle condizioni iniziali.

Il Fascicolo del Fabbricato integrerebbe il Piano di Manutenzione (e viceversa) tramite la raccolta degli interventi manutentivi pregressi, tra questi avranno priorità di catalogazione quegli interventi “volontari”, soprattutto strutturali, la cui segnalazione sarebbe rilevante ai fini di conoscenza e tutela statica dell’edificio. Per quanto riguarda gli aspetti economici invece, il Piano di Manutenzione valuta, tramite opportuni indici, i costi degli interventi manutentivi programmati (sia di tipo ordinario che straordinario), il Fascicolo del Fabbricato lo integrerebbe tramite costi degli interventi pregressi creando una cronologia dei costi di gestione che permetterebbe un confronto tra costi sostenuti e prestazioni ottenute in funzione del livello prefissato in fase di investimento.

Un’ulteriore catalogazione utile potrebbe essere quella di valutazione dei costi d’uso, per trarne una sorta di valutazione del valore immobiliare, tramite i consumi energetici, correlati ai costi di manutenzione, da confrontare con la classe energetica dell’immobile. Questi risultati potrebbero favorire operazioni di compravendita da parte di privati o di strategie di mercato da parte di società immobiliari.

Il Fascicolo del Fabbricato, se viene visto in un’ottica di indicatore di sintesi di valutazioni tecniche approfondite facilmente leggibili, potrebbe risultare utile anche ad operatori non specifici del mercato immobiliare. Questi corrispondono a piccoli/medi imprenditori visti come investitori occasionali che solitamente riscontrano problemi (spesso per mancanza di mezzi e risorse) nell’interfacciarsi con le informazioni fornite dal venditore, nel verificarne magari la coerenza o completezza. Il Fascicolo del Fabbricato, quindi diventerebbe strumento garante in fase di domanda/offerta, contribuendo alla trasparenza e integrità di informazioni che permettono di definire il valore di un immobile. Vale lo stesso discorso anche se si restringe il campo alle operazioni di manutenzione e ai relativi costi, che se opportunamente divulgati dal Fascicolo del Fabbricato, possono aiutare un generico utente a valutare contratti o interventi di manutenzione offerti da società di gestione o imprese.

Il Fascicolo del Fabbricato potrebbe assumere un valore di certificazione tecnica dell’edificio in quanto atto di tipo consensuale tra due parti per quanto riguarda la presenza di alcune informazioni (messe a disposizione da una e attestate dall’altra), che garantisce la conformità di un prodotto (l’oggetto edilizio) in relazione alle normative vigenti. In questo contesto quindi il Fascicolo del Fabbricato può essere valido sia in ambito di contrattazione privata, che da parte di enti pubblici per la verifica di richieste consensuali e/o cogenti.

3.5.3) Il Fascicolo per la gestione dell'immobile nell'ottica della manutenzione⁵²

Il Fascicolo del Fabbricato è una raccolta di documentazione e dati che costituiscono la memoria storica degli edifici, quindi con una giusta implementazione di questi dati ai fini della manutenzione si potrebbe fortemente ottimizzare il sistema di gestione degli stessi. È noto infatti che alla base di una corretta manutenzione, specie se programmabile, sta un efficiente e documentato archivio dei dati, che consente elaborazioni, analisi, verifiche delle ipotesi degli interventi di manutenzione ed estrapolazione dei dati.

Gli indici di efficienza documentale e tecnica creati sulla base del materiale raccolto per redigere il Fascicolo del Fabbricato, possono essere visti come il punto di partenza per pianificare interventi di manutenzione correttiva, associando ai componenti rilevati dagli indici degli interventi e dei costi di manutenzione che possono portare alla definizione di strategie sul ciclo di vita dell'immobile. Dalla manutenzione correttiva infatti, che si occupa di riparare/sostituire il componente solo all'esaurirsi della sua vita utile. Si può passare ad altri modelli di manutenzione, come quella preventiva, che prevede interventi periodici mirati ad allungarne appunto la vita utile e a prevenire danni secondari alla rottura del componente considerato. La flessibilità di scelta delle strategie manutentive da adottare può essere aiutata appunto, oltre che da controlli opportunamente programmati, da un Fascicolo del Fabbricato opportunamente aggiornato (ed eventualmente munito di indicatori di efficienza).

A partire dalla fine degli anni 80 il mercato della manutenzione immobiliare ha avuto un notevole sviluppo poiché per la prima volta si intravide una possibilità di sviluppo del mercato imprenditoriale e una razionalizzazione dei costi di gestione e della manutenzione immobiliare. Il sistema della manutenzione fino ad allora era basato sulla micro-imprenditoria e sull'artigianato (piccoli imprenditori di manutenzione ordinaria e straordinaria), il concetto di consulenza tecnico-amministrativa non era ancora contemplato, soprattutto nel privato, poiché l'attitudine più diffusa era quella dell'intervento a chiamata su guasto. Nell'ambito pubblico sono state introdotte in quel periodo delle leggi che disciplinavano i patrimoni immobiliari pubblici e la loro dismissione, per garantire un patrimonio a reddito, che obbligavano i proprietari degli immobili a garanzia di assicurare il miglior rendimento economico. Questo portò a un cambio di mentalità verso forme di gestione della manutenzione più dinamiche e attive, fenomeno favorito anche dall'innovazione tecnologica che era di forte sussidio per prestazioni immobiliari più elevate.

Alle porte del Millennio, trovandosi l'Italia a doversi confrontare con gli altri Stati europei sul tema della gestione immobiliare, ci furono ulteriori cambiamenti nel settore, come l'affidamento dei servizi a operatori esterni, esperti di gestione (modello "Global Service"). Lo stesso è avvenuto nel settore pubblico, in cui

⁵² Fonte Testo: "Il fascicolo del fabbricato" di Dejacco M. C., Maltese S., Re Cecconi F..



crecvea di pari passo il fenomeno di dismissione dei patrimoni immobiliari pubblici, con uno scenario fatto di immobili in vendita a basso reddito e con forti necessità di ristrutturazione per elevarne il valore di mercato.

Gestire un patrimonio immobiliare significa mantenerlo il più possibile idoneo alle funzioni per le quali è stato ideato e alle necessità per le quali è stato acquistato. Da questa definizione si intuisce quanto sia necessario comprendere l'essenza di un'entità architettonica, tramite la conoscenza in tutti i suoi aspetti (architettonici, funzionali, statici, impiantistici) per garantirne una corretta gestione. Quest'ultimo obiettivo è fondamentale per garantire forme di risparmio privato.

Se si analizza la questione nella pura forma economica, l'equazione fondamentale del bilancio che determina il valore in un dato momento della vita media di un immobile è rappresentata da "valore pari al reddito del surplus derivante dall'operazione immobiliare più reddito netto di gestione", su quest'ultimo molto influenti sono le strategie di gestione, che agiscono prevalentemente sui costi di esercizio, quindi sul reddito netto. Per gli immobili a forte vocazione di reddito ma che devono essere sottoposti a recupero funzionale si aggiunge la variabile del costo di restauro, che viene sostenuto al tempo zero del processo di vita dell'immobile.

La vita utile di un bene immobiliare rappresenta il periodo entro il quale esso adempie alle prestazioni funzionali che gli sono state assegnate nel momento del suo concepimento. Esso è un dato di progettazione, sottende quindi a scelte di tipo economico, come la scelta del tipo dei materiali (un costo maggiore potrebbe garantirne un'elevata durabilità) o delle tecnologie per assolvere al meglio le funzioni designate.

Il concetto di vita utile è strettamente legato a quello di manutenzione, in quanto corretti interventi di riparazione ma soprattutto preventivi e programmati interventi di manutenzione potrebbero rallentare il processo di degrado di un edificio e la perdita di funzionalità, quindi aumentarne la vita utile. I tre momenti fondamentali della vita utile di un edificio sono la progettazione, la costruzione e la gestione. Solitamente come strategia non bisogna considerare solo l'implicazione che maggiori costi di costruzione diano livelli di qualità funzionale e vita utile maggiori. C'è bisogno di investire anche sulle scelte e sulla qualità progettuali, soprattutto nelle soluzioni tecnologiche, per garantire elevati livelli di manutenibilità che porterebbero a un ciclo di vita utile altrettanto elevato.

Introducendo il concetto di costo globale ("Life cycle cost") come somma delle spese necessarie alla realizzazione e al mantenimento del determinato bene, sistema o componente, cioè tutti i costi sostenuti durante tutta la vita utile. In particolare, tra questi ci sono:

- identificazione delle esigenze, pianificazione e progettazione
- processo costruttivo
- collaudo e verifica
- gestione (uso e manutenzione)

- restauro eventuale per ripristinare le caratteristiche funzionali e tecnologiche
- gestione (uso e manutenzione a seguito di un restauro)
- demolizione per sopraggiunta inefficienza

(le ultime due voci sono in realtà due decisioni alternative, prese spesso secondo scelte di natura economica)

Nelle precedenti epoche architettoniche concetti come il design e la conservazione dell'efficienza nell'immediato hanno caratterizzato i fenomeni di compravendita degli immobili, l'aspetto della successiva gestione era secondario. Questo perché alle problematiche legate a eventi dannosi o guasti erano legate forme di riparazione quasi artigianali e poco standardizzate, in linea quindi con il sistema di produzione edilizia.

L'avvento dell'industria ha capovolto l'approccio al problema della manutenzione, poiché nella sua rincorsa al profitto e nella sua accelerazione dei tempi di produzione, ha creato sistemi fatti di materiali più efficienti, con durate di funzionamento maggiori, e di sistemi costruttivi che garantissero condizioni di durabilità maggiori. Ed è proprio dal mondo dell'industria che sono scaturite riflessioni e teorie sulla manutenzione dei patrimoni immobiliari, focalizzate non solo sul costo diretto aziendale, ma anche sul costo indotto (considerato in termini di efficiente o mancata produttività). Ciò ha portato, per esempio al gestore di un patrimonio immobiliare, all'esigenza di avere a disposizione un efficiente magazzino in cui venissero custodite parti di ricambio, con una gestione propria, tipica e indipendente da quella dell'attività aziendale che può essere completamente diversa. Per raggiungere tale scopo il responsabile della manutenzione addestra vere e proprie squadre di pronto intervento, opportunamente addestrate per intervenire così da ridurre i tempi di sospensione del servizio.

La prima forma di manutenzione è stata, quindi, quella riparativa (o a chiamata, o a guasto), che intercede nel momento preciso in cui si verifica un'interruzione di un servizio, per assolvere una determinata funzione all'interno dell'edificio. Ma l'aumento dei costi della manodopera rispetto a quelli dei materiali ha portato a una nuova forma di manutenzione, basata su un processo razionale e programmato degli interventi, e soprattutto su un'analisi di costi/benefici, con metodologie di intervento che mirino al massimo risparmio e al livello di efficienza minimo da rispettare: la manutenzione programmata.

Si individuano cioè i tempi in cui si potrebbero verificare determinati guasti e si interviene prima che gli stessi si verifichino, pianificando degli interventi e disponendo un budget aziendale dedicato ad essi. Questo porta a diminuire il livello di urgenza e tempi maggiori di intervento. Il livello successivo nell'evoluzione dei processi di manutenzione è quella preventiva (o predittiva), che si affida al calcolo statistico probabilistico per la previsione degli eventi di guasto, in base alla conoscenza della vita media di materiali e componenti, in modo tale da poter intervenire nel momento più vicino al verificarsi degli stessi.

La probabilità di guasto è associata a un livello di intensità di disfunzione creata sull'immobile (magnitudo), il rischio del verificarsi dell'evento è variabile nel tempo, e può portare a situazioni in cui l'intervento di manutenzione non combaciando con le previsioni statistiche, non garantisca i livelli minimi di efficienza.

Per questo si interviene con un tipo di manutenzione correttiva, che diventa modificativa se l'intervento ha lo scopo non di sostituire la mancata efficienza, ma di aumentarne a priori il livello. Quest'ultimo si presta bene all'andamento del mercato tecnologico, che produce sistemi progressivamente più avanzati con l'intento di superare nelle linee di produzione i livelli di efficienza delle precedenti.

Tutte le categorie di manutenzione elencate possono essere presenti contemporaneamente in un sistema edilizio, poiché esso è formato da componenti di natura diversa con vite medie ed esigenze manutentive diverse. In effetti uno dei migliori approcci alla manutenzione è proprio quello multifunzionale, che prevede uno studio complessivo della molteplicità di realtà all'interno di un unico sistema, e può portare, attraverso scelte differenziate in base alle esigenze delle diverse parti di un edificio, a un risultato omogeneo a livello di efficienza delle prestazioni.

Considerando l'elevato livello di difficoltà di una valutazione immobiliare di un edificio (che comporta vari aspetti tra cui la tipologia di esercizio, la posizione, la presenza di servizio, la destinazione d'uso etc), si può affermare che un aspetto abbastanza rilevante sia quello della condizione dello stato di fatto. Per questo un Fascicolo del Fabbricato ben redatto che immortalata l'immobile in tutti gli ambiti, può risultare utile a definire il valore di un immobile, se unito a banche dati delle quotazioni immobiliari (create dall'Agenzia delle Entrate) che tengono in considerazione lo stesso aspetto.

3.5.4) Il Fascicolo nell'ambito dei processi BIM^{53 54}

Il BIM, inteso sia come processo sia come modello, potrebbe garantire la creazione di un Fascicolo Digitale del Fabbricato. Questo perché, un modello (inteso come AIM precedentemente descritto) permette l'inserimento e la gestione in maniera dinamica di una mole di informazioni elevata, compatibile sia con un unico bene che con un intero patrimonio edilizio.

Rispetto a un semplice documento cartaceo o informatico, un modello ha la caratteristica di essere dinamico, di fornire output 2D e 3D, e anche se comporta la creazione e la gestione da parte di una persona o di un team con alti livelli di specializzazione in ambito BIM, che sappiano prima di tutto saperlo strutturare in maniera adeguata, per non incorrere durante la gestione del bene in errori o in modelli troppo difficili da gestire o aggiornare.

⁵³ Fonte Testo: *"Il fascicolo del fabbricato"* di Dejacco M. C., Maltese S., Re Cecconi F.

⁵⁴ Fonte Testo: *"Il BIM per la gestione immobiliare. Linee guida, livelli di dettaglio informativo grafico (LOD) e alfanumerico (LOI)"* di Di Giuda G. M., Maltese S., Re Cecconi F., Villa V.



Il modello o i modelli poi si possono facilmente collegare a database, in modo da garantire l'accesso indiretto anche a utenti non specializzati in software BIM authoring, e per raggiungere scopi complementari a quelli che si raggiungerebbero con l'utilizzo del solo modello.

La creazione di un Fascicolo Digitale richiede una determinata definizione dei requisiti del modello, da tradurre in **attributi informativi** associati agli oggetti e all'intero modello. Si può fare un esempio con uno strumento molto utile durante la creazione e gestione di un modello per un fascicolo digitale: la gestione degli spazi in BIM, che nell'ottica di un fascicolo del fabbricato ha molteplici funzioni, come la gestione delle locazioni, la mappatura delle funzioni e destinazioni d'uso dei locali, l'analisi dello sfruttamento degli spazi ecc.

Attraverso un software BIM authoring come Revit la gestione degli spazi può essere elaborata tramite due strumenti:

- abachi: fogli di calcolo in cui possono essere inserite, catalogate e filtrate una o più categorie di oggetti
- schemi di colore: piante 2D associate a un preciso parametro che le colora secondo vari colori in base alle impostazioni inserite
- esportazione: i dati contenuti nel modello possono essere spostati come file con estensione .csv (Comma Separated Value) che possono essere importabili in Microsoft Excel, Access o software simili

Quando si ha a che fare con un bene esistente o con un intero patrimonio composto da più beni immobili, spesso frammentato, ci si trova di fronte al problema di dover **storicizzare una mole elevata di informazioni**, con un grande numero di utenti coinvolti nella loro gestione la maggior parte dei quali non specializzato nell'uso di un software BIM authoring.

La soluzione a questo problema può essere, collegare il modello a un database, o a sistemi di gestione degli edifici come BMS (Building Management System) o CAFM (Computer-Aided Facility Management). La soluzione proposta è migliore dell'opzione di inserire le informazioni direttamente nel modello, poiché se si considera il modello stesso, esso corrisponde alla fotografia del bene in un determinato momento. La configurazione non cambierebbe anche se di dovesse utilizzare lo strumento BIM che più si avvicina a una funzione di evoluzione temporale di un processo edilizio, quello delle fasi.

Questo strumento non si sposa bene con la necessità di aggiornare quotidianamente i dati, senza assegnarli a una sola fase, non come lo fanno i database o i software citati in precedenza. Però integrando i due strumenti, si può affermare che il modello BIM può essere visto come un database relazionale con un'interfaccia grafica 3D. Anche per la connessione di un modello a un database occorre definire con precisione gli obiettivi che si vogliono raggiungere, per evitare spreco di risorse. Un modello si può connettere a un database esterno tramite delle API (Application Programming Interface), che permettono a degli utenti esperti di creare un collegamento bidirezionale tra i due software in modo tale se venissero

modificati i dati in uno dei due ambienti, essi si aggiornerebbero nell'altro e viceversa. In alternativa è possibile usare un **plugin** (per esempio "Revit DBlink") creato appositamente per connettere un modello in Revit a un database di Microsoft Access.

Queste operazioni alternative snelliscono il modello, che non si deve fare carico di allegati che inoltre possono essere facilmente trattati dal gestore del bene, spesso prio di competenze.

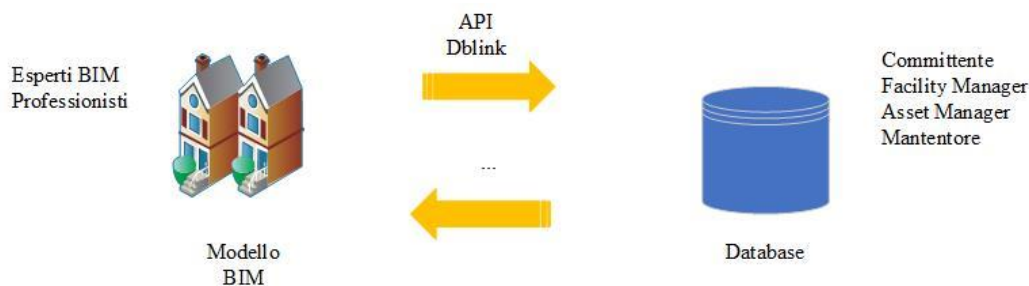


Figura 34. Connessione tra Modello BIM e Database

Se si creano poi degli indicatori di prestazione (chiamati Benchmark o KPI – Key Performance Indicator-) in grado di valutare lo stato dei vari beni, l'operazione si può espandere a un intero patrimonio di beni da gestire.

I dati contenuti nel database possono essere per esempio:

- tipo di intervento (inteso come intervento di manutenzione, ordinaria o straordinaria: a guasto, programmato, di controllo, di ispezione etc)
- tipo di manutenzione (pulizia, riparazione, sostituzione parziale etc)
- costo unitario
- costo totale
- quantità
- ditta esecutrice
- centro di costo associato

Comunque, tutte le informazioni devono essere personalizzate in base all'obiettivo finale e in base al tipo di beni che ci si trova a gestire.

Se si connettono modello e database collegato a un **web service** appositamente creato, cioè software in grado di condividere dati tra diversi sistemi che permettano lo scambio di dati tra il modello BIM e delle pagine web, si può creare un'interfaccia per la consultazione dei dati che risulta più immediata nell'aggiornamento e nella lettura da parte dei vari utenti. Essi possono essere:

- tecnici, manutentori e professionisti in fase di sopralluogo che non possono accedere direttamente al modello o al database, ma hanno la necessità di accesso ai dati
- gestori di edifici e patrimoni immobiliari, spesso con competenze gestionali, economiche e finanziarie piuttosto che con competenze in ambito BIM

- utenti dell'edificio (clienti, committenti, proprietari, affittuari etc) che non hanno competenze in ambito BIM né in ambito gestionale e hanno necessità di accedere ai dati in qualsiasi momento e con facilità

Le informazioni inserite via web sono importate all'interno del modello in maniera automatica, tramite l'uso di un plugin oppure con delle procedure create appositamente dall'utente, vanno preferite al database solo quando si presentano le necessità sopra indicate, per le quali bisogna optare per facili e rapide visualizzazioni e aggiornamenti dei dati.

Il "COBie" è un protocollo di scambio dati basato su IFC (Industry Foundation Classes), fino ad ora il più diffuso e avanzato formato di scambio interoperabile nel mondo dell'edilizia. Esso è un Model View Definition (MVD) di IFC, che consiste nella selezione di tutti gli attributi esportati dei soli utili in fase di uso e gestione dell'edificio, e visualizzabili con qualsiasi software simile a Microsoft Excel, poiché i dati sono salvati in un semplice foglio di calcolo. Questi dati vengono prelevati dal modello BIM tramite un apposito plugin, che li inserisce nel foglio di calcolo, l'operazione può essere svolta più volte consecutivamente poiché i dati vengono aggiornati in COBie.

Può essere svolta anche l'operazione contraria, e cioè compilare il template di COBie nel foglio di calcolo e associarlo successivamente a un modello BIM. La sua struttura non è modificabile poiché deve garantire la standardizzazione della conservazione delle informazioni per tutti i progetti. Le informazioni relative agli attori dei processi, sono inseriti nella prima parte del foglio che va alla voce "Facility", poi possono essere inserite informazioni relative ai piani, alle zone, agli spazi e a tutti i componenti che costituiscono l'edificio (queste categorie definiscono altre parti del foglio).

Il COBie, se opportunamente compilato, inserendo tutte le informazioni disponibili, integrandole nel tempo durante sopralluoghi e in occasioni di interventi di manutenzione, può essere una valida base di partenza per creare un fascicolo del fabbricato digitale. E se ad esso viene collegato un modello BIM, anche a livello di dettaglio basso, si può consentire l'estrazione di quantità e il calcolo di indicatori sintetici che possono essere catalogati all'interno del fascicolo del fabbricato e, se uniti con altri relativi ad altri fascicoli, dare uno sguardo all'intero patrimonio catalogato.

L'approccio BIM favorisce la creazione di uno strumento dinamico in grado di elaborare dati e restituirli agli utenti in forma chiara e leggibile anche da chi non ha competenze, poiché facilmente accessibile.

È necessario però pensare a una riorganizzazione dei processi di chi gestisce l'immobile, in modo da far coesistere i software precedentemente usati con quelli richiesti dalle nuove procedure BIM. È anche strettamente necessario definire e seguire delle linee guida che gestiscano e ottimizzino il modello e quindi tutto il processo, che senza regole robuste perde il suo potenziale.

L'implementazione del BIM deve attuare un “*change management*”, per poter introdurre la modellazione informativa nei processi aziendali, che ottimizzi i processi integrando nuove metodologie, tecnologie e competenze. Seguendo il percorso procedurale della PAS 1192:2, è necessario individuare le esigenze del committente (OIR), tradurle nei requisiti informativi di committenza (EIR) e definire le modalità di rappresentazione del modello digitale (AIM) unito alla sua componente informativa alfanumerica (CDE).

Le connessioni “modelli-database”, consentono all'utente di gestire le attività complesse: la pianificazione e la registrazione delle operazioni di manutenzione, l'archiviazione e l'aggiornamento dei documenti tecnici e l'impostazione di avvisi automatici per attività di controllo.

L'obiettivo di passare alla metodologia BIM è quello di attivare un processo di transizione computazionale per migliorare la qualità della progettazione costruzione manutenzione e gestione del patrimonio. Al fine di raggiungere gli obiettivi si propone un flusso di lavoro suddiviso in tre fasi.

Vengono definite le esigenze dei singoli uffici (settore gestione immobiliare, gestione patrimonio, gestione servizi, ecc). vengono esplicitate le competenze suddivise tra sede centrale e locali, analisi e rilevazione delle criticità o dei punti deboli con richiesta delle problematiche ricorrenti ai vari uffici in relazione alle competenze specifiche.

Questo consente una prima valutazione dei vantaggi che il BIM può implementare nei processi. Viene impostata e progettata la struttura delle linee guida e un'impostazione di massima dei template di lavoro.

È il momento in cui vengono evidenziati tutti gli input di progetto, ovvero tutta la documentazione, i database, i file, i processi definiti dai sistemi qualità e quelli consolidati dall'esperienza. Insieme agli operatori si definiscono anche gli output, ovvero la modalità di lettura dei modelli e dei documenti. vanno quindi concordate le tavole tematiche, le tabelle di esportazione dati e tutto quello che andrà a formare la documentazione di capitolati e progetti.

Al termine delle analisi, inizia la redazione delle linee guida. La scrittura si attua a partire da un processo iterativo che alterna la modellazione informativa di una parte di un edificio con la formalizzazione delle regole. Sono quindi definiti i nuovi flussi di lavoro e le nuove modalità di controllo del flusso informativo per garantire la congruenza e coerenza dei dati.

Al termine della stesura e del processo di validazione inizia la formazione ai vari livelli. Tutti entreranno a far parte del processo collaborativo e diventano responsabili delle informazioni che inseriscono nel sistema. Alla formazione iniziale dovranno seguire continui momenti di confronto e verifica per affiancare tutti gli operatori in questo processo di change management.

Una volta individuati i ruoli e responsabilità dei soggetti, sono stati elaborati questionari per capire le esigenze di ognuno. I dirigenti del settore avevano ben

chiaro quali fossero gli obiettivi del progetto di implementazione del BIM: un sistema coordinato di condivisione delle informazioni.

Bisognava creare una piattaforma informativa che mettesse a sistema tutti i dati, offrendo una struttura univoca in cui inserirli e da cui estrarli.

Capitolo 4: Caso di studio

4.1) Catalogazione Della Documentazione e Analisi Immobiliare

4.1.1) Operazioni di catalogazione

La fase iniziale e che ha interessato una buona parte di questo lavoro di tesi è stata quella dell'analisi e della catalogazione del materiale relativo al caso di studio. Esso è pervenuto alle autrici in modalità formale ma esente da qualsiasi tipo di annotazione o spiegazione relativamente alla forma dei contenuti. La mole di materiale fornito si presenta in formato digitale, ed è comprensivo di 19 GB di dati, per un totale di 835 files organizzati in 121 cartelle. La struttura principale consiste in 8 macro-cartelle, per ognuna si indica in seguito nome, tipo di codifica, natura grafica dei documenti e contenuti sommari:

- *“Stato di fatto”*
In essa sono presenti 11 cartelle in cui non sono presenti altre sottocartelle bensì files aventi una doppia codifica, la prima nominale e in comune per tutte (*“Fascicolo del Fabbricato”*), la seconda alfanumerica, fornita in ordine numerico crescente ma discontinuo, il che ha fatto intuire che a monte ci fosse stata una preventiva operazione di selezione dei files. I files presenti corrispondono a dei documenti cartacei che hanno subito operazioni di digitalizzazione (l'ordine e i metodi di accorpamento in formato .pdf sono risultati di forma mista in fase di prima analisi), e i cui contenuti si differenziano per cartella.
- *“Progetto esecutivo”*
Questa struttura di cartelle si presenta in forma molto più complessa della precedente, poiché le 22 cartelle principali si articolano in altri livelli di cartelle, e ciascuna di essa possiede una codifica alfanumerica di cui ne è stato riscontrato il carattere formale e protocollato: infatti la prima parte di essa consiste in una data e la seconda di una descrizione del contenuto principale, la maggior parte del quale corrispondente a elaborati già prodotti in formato digitale. In essa sono presenti cartelle contenenti prevalentemente materiale progettuale che per la data e per la tipologia di elaborati è stato associato a un intervento postumo a una prima fase d'uso dell'immobile. Si può affermare che questa macro-cartella è una delle più consistenti di tutta la documentazione, nonostante la precedente e le successive abbiano una dimensione informatica molto simile.
- *“Pratiche amministrative”*

Questa cartella possiede sottocartelle dai contenuti misti, ma già in fase di prima analisi ha fatto dedurre che comprendesse gran parte della documentazione tecnico-amministrativa legata all'immobile nel suo stato più attuale. La codifica delle sottocartelle si presenta prevalentemente in forma testuale, con indicazione sintetica del loro contenuto. Durante le successive analisi più approfondite si è arrivati a constatare l'elevato livello di annidamento di cartelle, che ne rende difficile la consultazione da parte di utenti estranei al metodo di archiviazione dei files.

- “*As built e DI.CO.*”

Anche questa cartella risulta molto consistente e con sottocartelle dalla codifica mista e prevalentemente testuale; il nome poi lascia dedurre che in essa sia contenuto il materiale progettuale più recente, nonché tutta la documentazione tecnico-amministrativa utile per rispettare determinati requisiti normativi e controlli di processo durante la fase finale di progettazione a cavallo con quella di esecuzione.

- “*Costruttivi*”

Questa cartella possiede le stesse caratteristiche della precedente, il nome indica che in essa sono contenuti elaborati progettuali prodotti in una fase intermedia tra la produzione del progetto esecutivo e quella degli *As built*.

- “*Varianti*”

Questa cartella è stata considerata come appendice di quella di progetto esecutivo.

- “*Schede sottomissione*”

Questa cartella è la più consistente di tutta la documentazione, la sua complessità ha reso difficili le operazioni di consultazione preliminari, in mancanza di indicazioni specifiche sulla sua costituzione. Si presenta con una codifica e una struttura complessa che si suddivide per discipline edilizie (edilizia, impiantistica elettrica, impiantistica meccanica, progettuale, strutturale, antincendio). È presente un livello di sottocartelle con una codifica alfanumerica molto simile a una “*Work Breakdown Structure*”, utile a contenere il materiale raccolto per ogni elemento definito nelle varie discipline. Esso consiste prevalentemente in schede tecniche e altri elaborati utili per fini operativi, già rintracciati nelle cartelle precedenti, oltre che delle schede dal formato standard, la maggior parte delle quali riguarda la richiesta e approvazione di fornitura materiale, e la descrizione di altre osservazioni/operazioni utili per la direzione lavori in fase di esecuzione.

In fase di prima analisi si sono catalogati sommariamente i contenuti delle cartelle quindi, utilizzando come primo supporto quello della codifica, dove essa risultava più comprensibile poiché definita con dei buoni livelli di standardizzazione. Questa operazione è risultata più semplice per tutte le cartelle tranne che per la prima,



quella le cui cartelle portavano il nome di “*Fascicolo del Fabbricato*”, in cui come anticipato la codifica alfanumerica non lasciava dedurre informazioni sui contenuti. La fase di catalogazione quindi ha interessato in un primo momento questa parte di documentazione, attraverso una preliminare operazione di ricodifica personalizzata di supporto alle operazioni di ricognizione delle informazioni. Essa è avvenuta in maniera parallela allo studio del materiale, poiché è stato scelto sin dalle prime fasi di lavoro di non voler alterare la codifica originaria dei documenti.

A essa è stata aggiunta una codifica alfanumerica che consiste nella breve descrizione del contenuto dei documenti, seguita dall’anno di redazione del documento. In caso di documenti diversi sottoposti ad accorpamento in fase di digitalizzazione, si è cercato di identificare un anno di riferimento, nel caso contrario sono stati inseriti tutti gli anni dei documenti presenti.

Per le cartelle complessive, contenenti più files, è stata fatta la stessa operazione, anche se in questa situazione si è iniziato a dedurre il metodo di catalogazione originario non definito dal fornitore. La documentazione presente in ogni singola cartella infatti è stata organizzata per argomenti tematici, quali possono essere il materiale progettuale:

- architettonico,
- impiantistico,
- strutturale,
- la documentazione antincendio,
- la documentazione catastale
- documentazione relativa agli interventi principali sugli impianti.

Per le restanti macro-cartelle, che dopo una visione preventiva dei contenuti sono state classificate come più recenti, poiché contenenti elaborati relativi a un moderno intervento di riqualificazione, la codifica si è limitata a una breve descrizione dei contenuti, soprattutto delle cartelle, dove la codifica originaria non era esaustiva (per un 90% dei casi gli anni sono sempre stati considerati).

L’operazione di codifica alternativa ha supportato quella di ricognizione dati, soprattutto cronologici, per un primo tentativo di ricostruzione storica del ciclo di vita dell’immobile. Oltre a una prima distinzione dei due interventi principali, cioè quello di prima costruzione e quello di riqualificazione postuma, con rispettive date di riferimento, è stata studiata tutta quella documentazione relativa a un periodo intermedio durante il quale l’immobile era sottoposto a una fase di esercizio. La presenza di documenti sparsi con date di riferimento che ricoprono un vasto intervallo temporale, quasi corrispondente a quello tra i due interventi, ha portato alla scoperta di numerosi interventi fatti in quel periodo, sono stati catalogati e distinti quindi tra interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, e interventi di adeguamento impianti e modifica delle configurazioni spaziali degli interni, per leggera variazione di destinazione d’uso.

Si sono riscontrate difficoltà nell’operazione di catalogazione del materiale anche dopo la sua codifica, nella ricognizione cronologica e in una preventiva fase di

categorizzazione della tipologia dei documenti, essendo essi suddivisi in macro-cartelle in una modalità mista, in alcuni casi per intervento, in altri per “livello di progettazione”. Le maggiori problematiche sono sorte per la catalogazione di quei file facenti parte della documentazione datata (quindi digitalizzata) che prevedeva l'accorpamento di più files in un unico documento, spesso prodotto in forma poco standardizzata (manoscritti), che ha necessitato operazioni di analisi più approfondite. Inoltre, è stato difficile ricostruire l'intero ciclo di vita dell'immobile considerando quei documenti dalla natura giuridica e facenti parte di un ambito amministrativo, che hanno messo alla luce nuovi eventi e i nuovi soggetti, rendendo più fitta la storia dell'immobile che era già stata scandita tramite i semplici documenti di natura tecnico-progettuale.

Nonostante queste problematiche iniziali che sono state affrontate nelle fasi successive del lavoro, si è riusciti già in via preliminare a creare una sorta di ricostruzione storica dell'immobile oggetto di studio, e anche una descrizione dei processi legati ad esso nelle sue varie fasi del ciclo di vita, processi che sono stati analizzati nei vari settori che solitamente coinvolgono la realtà di un sistema edilizio complesso come quello dell'edificio in esame.



4.1.2) Descrizione e storia dell'immobile

L'immobile è situato in un contesto che fa parte del “tessuto urbano consolidato” in un quartiere a Nord-Est di Milano, una zona in via di espansione e sviluppo a livello urbano ed architettonico. Il quartiere, grazie alla vicinanza all'Università degli studi di Milano, è in grande evoluzione, inoltre, a supportare questo sviluppo è la presenza di molteplici servizi come un grande parco commerciale, punti di incontro culturali, nuove zone residenziali, spazi di aggregazione e nuovi immobili che ospitano aziende prestigiose. Anche la presenza delle nuove infrastrutture, come ad esempio il collegamento con il resto della città reso possibile grazie alla nuova linea metropolitana che favorisce i flussi di utenza.

L'immobile in oggetto grazie al suo reinserimento di recente in questo contesto in continua evoluzione, può contare su un livello medio-alto di flussi di utenza e di servizi urbani.

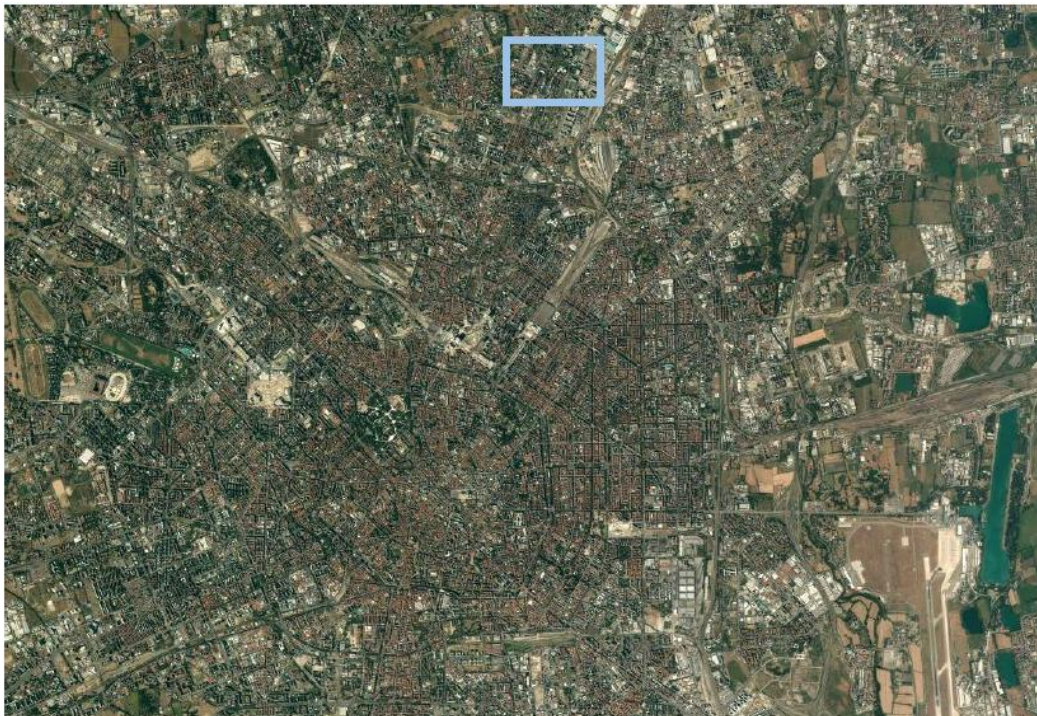


Figura 35. Inquadramento aerofotogrammetrico

L'immobile si presenta come un edificio di tipo isolato, su piano pilotis caratterizzato da otto piani fuori terra e un piano interrato. La tipologia costruttiva è di tipo a telaio longitudinale (travi e pilastri in c.a) e solai in latero-cemento e quattro corpi scala-ascensore esterni sui lati lunghi, due setti sui lati corti e altri due corpi scala-ascensori interni. Le sue dimensioni in pianta sono di 108.30 x 18.86 m con un giunto trasversale che divide l'edificio esattamente a metà, quindi esso è costituito da due corpi.



Figura 36. Stato di fatto prima della riqualificazione⁵⁵

Il progetto di realizzazione dell'edificio risale alla prima metà degli anni '80. È stato concepito come un immobile con destinazione d'uso uffici.

Dalla ricostruzione fotografica dello stato di fatto prima della riqualificazione individuata nella documentazione, si evince che le caratteristiche architettoniche sono tipiche di quegli anni, poiché l'involucro esterno era costituito principalmente da pannelli in calcestruzzo prefabbricati e finestre a nastro. Il corpo di fabbrica presenta quattro lucernari con la funzione di illuminare tutti i piani fuori terra, viste la maggiore estensione in lunghezza di un lato dell'edificio. Di questi quattro lucernari, due ospiteranno i corpi scala interni. La superficie del lotto sui cui sorge l'edificio, è recintata su tutti e quattro i lati, dedicando un ampio spazio alle aree verdi, comprendendo anche gli spazi per gli accessi pedonali ed automobilistici.

Dalla ricostruzione documentale invece si evincono lunghi trascorsi di proprietà, a partire dalla suddivisione del piano di Lottizzazione previsto dal Piano Regolatore Generale, che include quanto previsto dal Decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, fino ad arrivare agli ultimi atti di compravendita risalenti al 2013 in cui si attesta l'ultima acquisizione di proprietà attuale.

Nell'arco temporale che va dal 1987 al 2015, ovvero la fase di primo esercizio dell'immobile, sono stati effettuati interventi di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, sia operazioni di adeguamento soprattutto impiantistico, per poter far fronte all'evoluzione dei requisiti normativi, o funzionali per la committenza. Si

⁵⁵ Fonte sito web di Park associati <https://www.parkassociati.com/engie-hq/>

segnalano tra questi interventi sia architettonici che impiantistici ai fini della sicurezza antincendio, interventi in copertura ai fini dell'allocazione di nuovi impianti di telecomunicazioni, adeguamento impianti elettrici, manutenzione ordinaria impianto di sollevamento.

Con l'intervento di riqualificazione avvenuto tra il 2017 e il 2018 viene data una nuova immagine totalmente diversa dalla precedente, soprattutto grazie alle scelte architettoniche e tecnologiche effettuate: la facciata continua in doppio vetro, i corpi scala sono rivestiti con una lamiera microforata, riproposta anche in altre parti dell'edificio per le parti opache che compongono le facciate ventilate. In occasione dell'intervento di riqualificazione dell'immobile è stato creato un accesso secondario all'area di pertinenza e al piano interrato interessato da parcheggi; sono stati inseriti inoltre nuovi corpi scala al posto di due lucernari, comprensivi di vani ascensore, per potenziare la funzionalità dei collegamenti verticali.

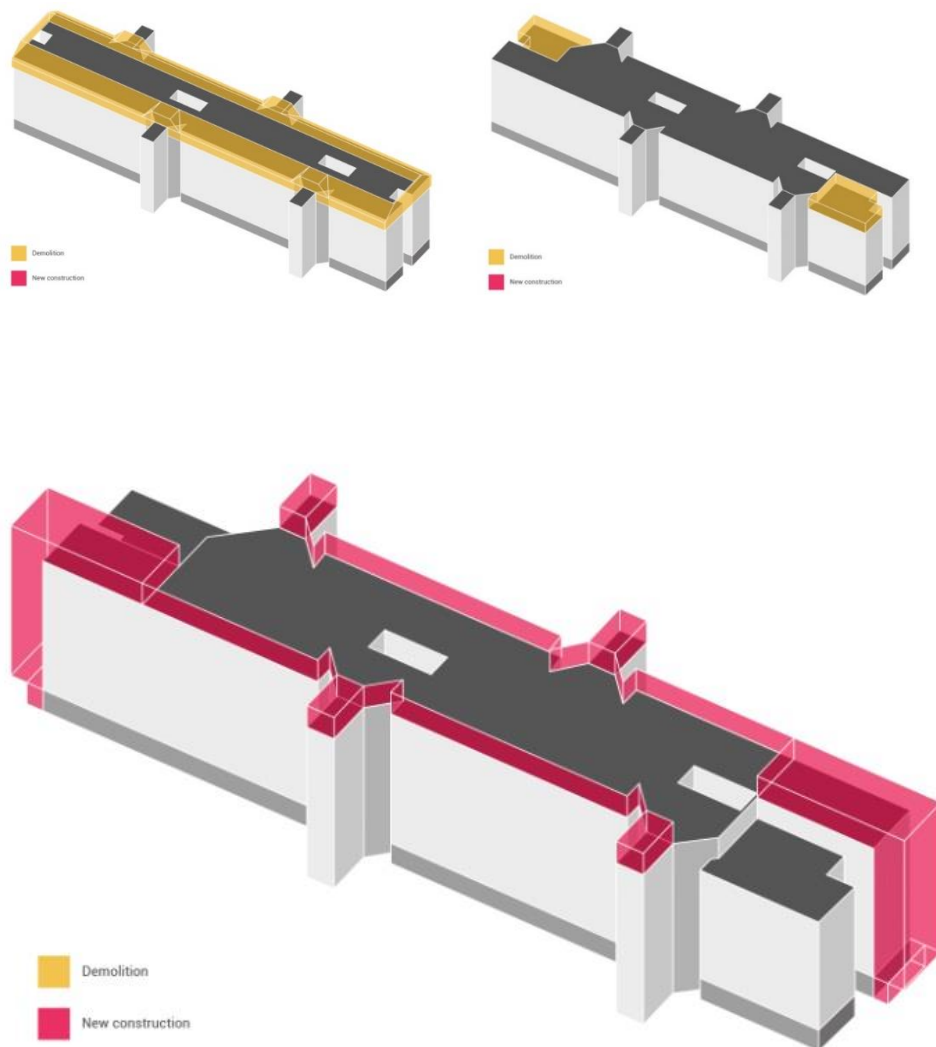


Figura 37. Demolizioni e Costruzioni dei volumi⁵⁶

⁵⁶ Fonte sito web di Park associati <https://www.parkassociati.com/engie-hq/>

L'immobile in questione è stato soggetto ad interventi di demolizioni di alcune parti, come si può vedere dalla Fig. 3 si è giocato molto su una redistribuzione antisimmetrica di volumi, che hanno portato ad un cambio di configurazione dell'edificio. Le parti demolite sono state anche quelle interne destinate ad uso uffici, che sono state soggette anche a bonifiche da amianto sia di alcuni componenti impiantistici che tecnologici, soprattutto idrico-sanitari e antincendio. Gli elementi architettonici sottoposti all'operazione di "strip-out" riguardavano i rivestimenti interni e le partizioni verticali interne; è stata quindi prevista la riorganizzazione degli ambienti al piano terra e su alcuni piani ufficio. Data la destinazione d'uso, infatti, si è fatto fronte alle recenti necessità dei fruitori degli ambienti in base anche al cambiamento delle realtà aziendali nel periodo che intercorre dalla prima edificazione alla riqualificazione.

Quanto descritto finora è stato necessario per poter attribuire al sistema edilizio il giusto valore, vista la restituzione dello stesso immobile al tessuto urbano in veste eccellente, sia dal punto di vista funzionale ed architettonico, sia dal punto di vista del funzionamento energetico. Esso ha raggiunto degli standard molto elevati di efficienza, rispetto a quello che prima dell'intervento era capace di raggiungere, che si è rivelati antieconomici e dispendiosi dal punto di vista del risparmio energetico. A proposito di questo, è stata attribuita la certificazione volontaria LEED (oltre alle certificazioni cogenti) riconoscendo le prestazioni dell'immobile nei settori chiave, quali il risparmio energetico ed idrico, la riduzione delle emissioni di CO₂, il miglioramento della qualità ecologica degli interni, i materiali e le risorse impiegati, al fine di esaltare le caratteristiche 'verdi' dell'immobile, conferendogli un significativo valore aggiunto.



Figura 38. L'immobile dopo l'intervento di riqualificazione⁵⁷

A fronte dell'intervento di riqualificazione di questo immobile sono fortemente visibili gli obiettivi dello stesso, poiché ci si è voluti distaccare completamente dall'immagine pregressa dell'edificio, dandogli un nuovo aspetto e soprattutto più visibilità dal contesto urbano. Oltretutto, questi tipi di interventi hanno degli effetti significativi nei contesti urbani in cui sono collocati, perché la rigenerazione dell'edificio determina una rigenerazione del contesto, implica degli incentivi in forma emulativa a quello che è l'ambiente circostante.

4.2) Strumento Di Applicazione: usBIM.platform

4.2.1) Descrizione

Lo strumento attraverso il quale è stato possibile lo sviluppo, la sperimentazione e la validazione del seguente studio è una piattaforma applicativa creata dall'azienda Acca Software, e si presenta come uno strumento di BIM Management. I sistemi "usBIM" sviluppati dalla software house infatti hanno tutti gli aspetti e le funzionalità degli Ambienti di Condivisione Dati, così come sono definiti dalle normative di riferimento, quindi di un ambiente in cui è permessa la creazione e la gestione di modelli e informazioni ad essi legati. Inoltre, prevede l'integrazione con plug-in e software compatibili, il che permette l'estensione delle sue funzionalità e del concetto di interoperabilità che la pone in linea con le direttive di legge, sia italiane che internazionali, relative ai processi BIM.

⁵⁷ Fonte sito web di Park associati <https://www.parkassociati.com/engie-hq/>

Il servizio fornito dalla piattaforma, ed erogato “*in cloud*”, garantisce numerose funzioni, le cui principali sono:

- Gestione di un modello BIM, anche “federato” cioè coordinato secondo le principali discipline di progettazione (architettonica, strutturale, impiantistica, ecc). Si possono gestire modelli prodotti con diversi sistemi di BIM authoring, poiché prevede la lettura del formato aperto basato sullo standard IFC (Industry Foundation Classes) creato da BuildingSMART, nonché quella di alcuni tra i più diffusi formati proprietari.
- Accesso rapido e online da diversi dispositivi, basato sul meccanismo di autenticazione tramite “*username*” e “*password*”, aperto a tutti utenti di un team di progettazione. Essi sono sottoposti a profilazione, cioè vengono definiti ruoli e assegnati diversi permessi e gradi di accessibilità in base al ruolo all’interno del team, per poter garantire un miglior controllo e gestione dell’ambiente di lavoro. L’accesso alla piattaforma infatti è differenziato in base alle varie tipologie di utenze, è regolato da sistemi di sicurezza e gestito dalle figure amministrative individuate, come il “*BIM manager*”, poiché le categorie di utenza individuate e tracciate nella piattaforma rispecchiano proprio quelle designate per i team di progettazione e gestione del progetto BIM descritte dalla normativa vigente.
- Archiviazione e gestione di dati e informazioni, immagazzinati attraverso varie modalità. La piattaforma garantisce infatti l’archiviazione, la lettura e la gestione di files in vari formati proprietari.
- Comunicabilità degli utenti tramite sistemi informatizzati di automazione dei processi o “*workflow procedurali*”, integrati da funzionalità di notifica e comunicazione come quelli di posta elettronica e messaggistica istantanea. A questa è legata un’importante funzionalità, chiamata “*logging and auditing*”, che garantisce la tracciabilità di tutte le azioni compiute da ogni utente, garantendo la possibilità di ricostruire lo storico delle decisioni e rispettando uno dei requisiti chiave dei processi BIM e cioè quello di controllo delle varie operazioni e individuazione delle responsabilità.
- Possibilità di collegamento tra la “*repository*” documentale e il modello BIM ospitato, funzionalità che permette di estrapolare le informazioni inserite nella prima e di relazionarle agli oggetti del modello. Questa funzionalità la cui implementazione e sviluppo si pone come uno degli obiettivi principali di questo studio.



La sicurezza informatica è uno dei pilastri portanti del sistema, la cui struttura è conforme alle Direttive Europee sul trattamento dei dati inseriti. Il servizio garantisce che le infrastrutture che trattano i dati siano localizzate all'interno dei territori della comunità europea, che seguono i protocolli internazionali specifici per il trattamento dei dati nei servizi erogati in cloud, come il “Regolamento UE n.679/20016 – Codice GDPR” e il “Codice di Condotta per le aziende erogato dal CISPE (Cloud Infrastructure Services Providers in Europe) – 2018” sul trattamento dei dati personali. Le garanzie di sicurezza informatica riguardano i seguenti requisiti:

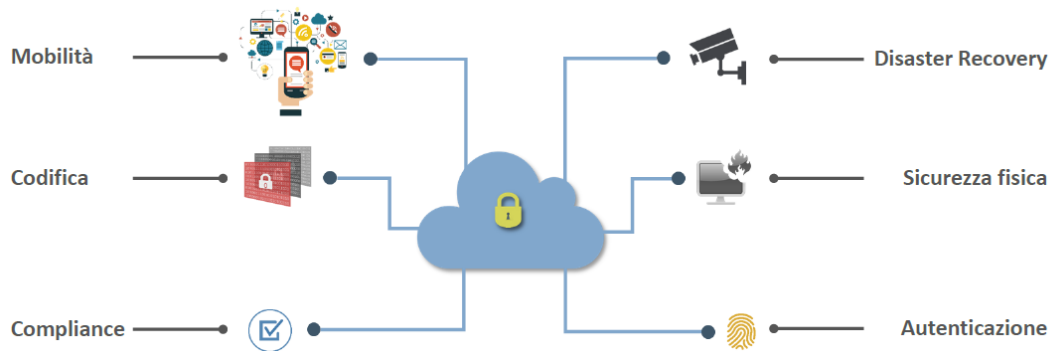


Figura 39. Requisiti di sicurezza informatica garantiti da UsBIM Platform

I principali step tecnici di creazione e gestione di un progetto sono elencati in seguito:

- Creazione del team da parte del “Platform Admin” attraverso registrazione degli utenti, ciascuno con i propri dati identificativi e con il proprio stato di attività, strumento che serve per la gestione degli accessi alla piattaforma. Gli utenti si possono registrare e aggregare secondo una “Compagnia” (gruppo effettivo di progettazione/gestione, cioè raggruppamento effettuato per discipline) o “Gruppo” (aggregazione di utenti un po’ più libera e meno definita, cioè che avviene in maniera trasversale alle discipline)
- Creazione di un nuovo progetto, fase in cui si può effettuare la registrazione di dati e ruoli principali inseribili in una scheda di “settings” iniziale. Questi corrispondono a:
 - Nome (campo obbligatorio)
 - Codice (campo obbligatorio)
 - Breve descrizione dell’oggetto
 - Stato (attivo/inattivo/archiviato)
 - Data di inizio e fine progetto
 - BIM Manager (nome e indirizzo di posta elettronica)
 - Utenti (nome e indirizzo di posta elettronica)
 - Sezione in cui specificare i ruoli degli utenti nel progetto

- Definizione e profilazione degli utenti. In particolare, i BIM manager sono gli amministratori del progetto, e hanno i permessi per strutturare l'ambiente, definire i processi e individuare utenti ed attività. Gli utenti possono essere soggetti con ruoli operativi diretti nel progetto, in questo caso hanno i permessi per effettuare varie attività all'interno della piattaforma (corrispondono ai progettisti dei team di progettazione delle varie discipline), con la possibilità di essere esclusi dal progetto quando il loro apporto si è esaurito. Un'altra tipologia di utenti sono quelli che possono essere associati a ruoli indiretti e marginali ma che necessitano comunque un'inclusione, come potrebbero essere i fornitori o degli specialisti con ruoli di consulenza, per questi è prevista la possibilità di restringere il campo dei permessi e visibilità dei contenuti.
- L'interfaccia operativa di progetto prevede l'area centrale che sarà sede della documentazione archiviata. Affianco ad essa è presente una struttura ad albero costituita da cartelle, organizzata secondo la norma UNI 11337 e in cui sono permesse varie operazioni come la creazione, la modifica e l'eliminazione di cartelle e file all'interno di esse. La struttura del primo livello di cartelle è organizzata come segue:
 - Cartella "BIM Share" condivisa a tutti gli utenti della piattaforma si può condividere tutta la documentazione, come la modulistica e le normative di riferimento, utili al processo a prescindere dalla peculiarità del progetto.
 - Cartella "BIM Object Library" dove possono essere depositati oggetti BIM come famiglie che possono essere utili agli utenti partecipanti al progetto
 - Cartella "BIM Project" sede del materiale informativo multimediale vero e proprio di progetto, dai modelli alla documentazione accessoria.

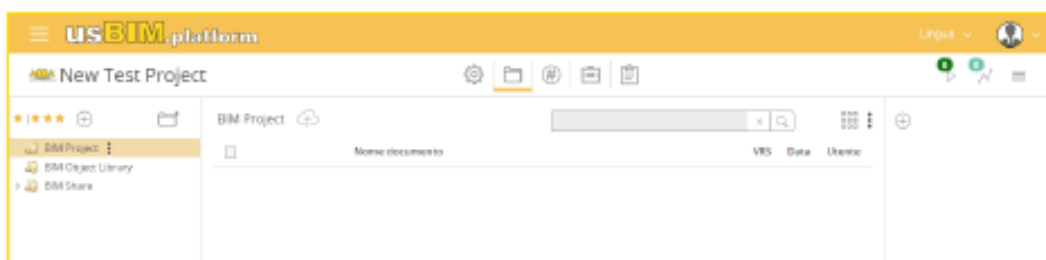


Figura 40. Interfaccia ambiente principale di lavoro

- Caricamento modello e documentazione accessoria, che tramite apposita icona di upload nell'area operativa centrale, dove verranno visualizzati i file caricati. Per ogni file saranno indicati data e ora di caricamento, il numero e l'elenco delle versioni di sovrascrittura, per ogni versione inoltre sarà tracciata la data e il nome dell'autore e l'impostazione di "versione

corrente". Questa è una caratteristica che richiama la funzionalità di tracciabilità dei dati e delle operazioni descritta in precedenza. Questa è esplicitata anche attraverso la sezione "Eventi" in cui è registrata la cronologia specifica delle azioni di ogni utente, tracciate attraverso data e ora e autore, esportabile per creare documenti testuali per database in formato "Comma Separated Value - CSV" e previsto sia per il progetto complessivo che per un singolo file. È possibile anche la specifica ricerca degli eventi trattati, per range temporale o per parole chiave, come mostrato in figura:

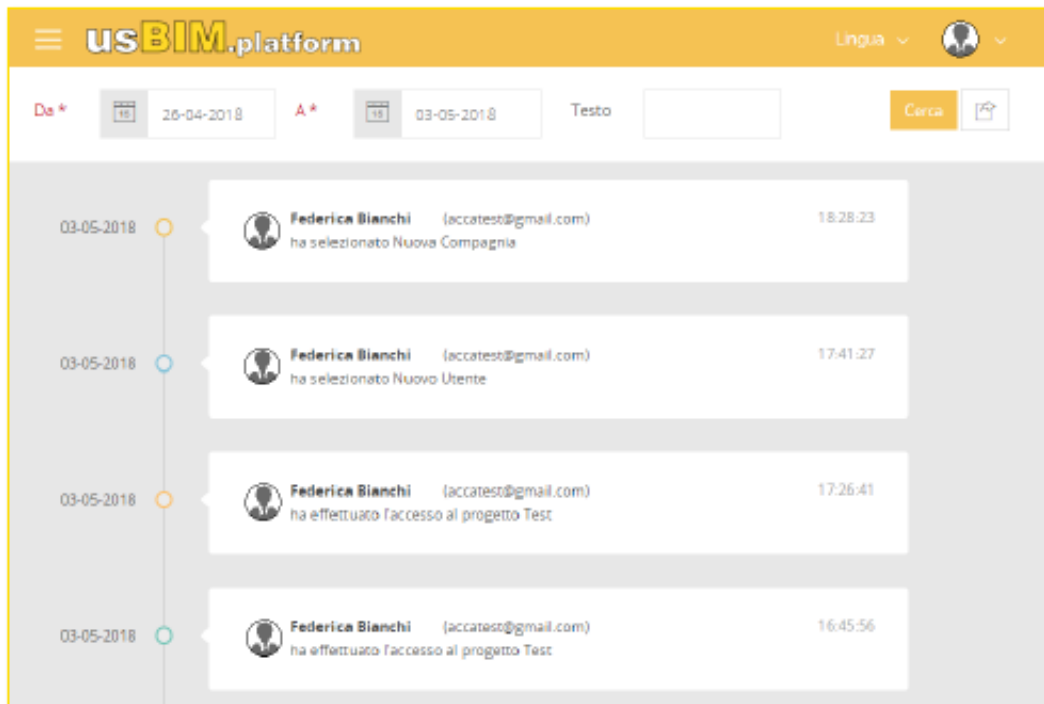


Figura 41. Esempio di "Lista Eventi" relativa a un Progetto

Per ogni documento caricato sono presenti i comandi di editing, linking agli oggetti del modello e il classico comando visualizzazione e download in cloud. Per ogni file è presente lo stato dell'oggetto (se si tratta di un oggetto BIM) previsti dalla norma: stato di approvazione, verifica e coordinamento, nonché gli attributi dell'oggetto. Per ogni cartella è presente nella colonna in alto a sinistra un indicatore dei permessi su visualizzazione e operazioni caratterizzati per ogni utente/gruppo/compagnia, che si classificano in:

- "solo upload", gli utenti potranno vedere solo i documenti che hanno condiviso
- "sola visualizzazione", gli utenti potranno solo vedere solo i documenti della cartella, non potranno caricare file
- "visualizzazione e upload", soluzione combinata delle prime due

- “visualizzazione, upload e edit”, gli utenti potranno spostare/modificare/cancellare files e cartelle e gestione degli attributi per gli oggetti BIM
- Creazione di un workflow, cioè digitalizzazione del processo associato al progetto. Assegnare compiti con responsabilità ben precise, controllare tempi e azioni degli utenti (tramite la funzionalità di tracciabilità). Tramite la creazione e l’applicazione di workflow si può conoscere l’esito dei processi nonché modificarli. Esso è un diagramma costituito da eventi ed eventi decisionali, che permettono lo sviluppo del processo, costituiti da “*gates*”, funzionalità applicabili alle cartelle che la rendono temporaneamente “*in fase di verifica*” cioè bloccata (non si possono caricare né visionare i files), fin quando non viene data conferma dal responsabile dell’evento decisionale per fornirne validazione. Ogni step del flusso è espresso sottoforma di testo, di collegamento a documenti in piattaforma e permessi elencati in “*checklist*” che assegnano le varie attività agli utenti. Anche i workflow sono dotati di tracciabilità delle azioni per ogni step processato. Nelle immagini seguenti sono indicati rispettivamente un esempio di gestione di un “*gate*” e un esempio di “*workflow*”.

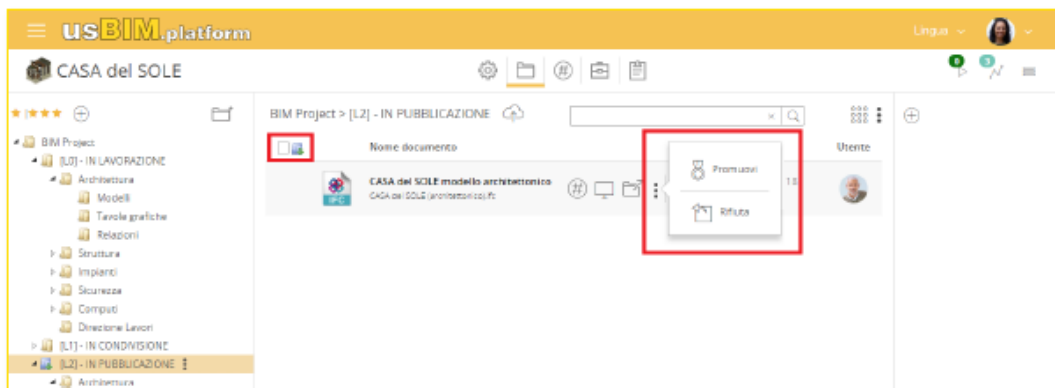


Figura 42. Esempio di gestione cartella "Gate"

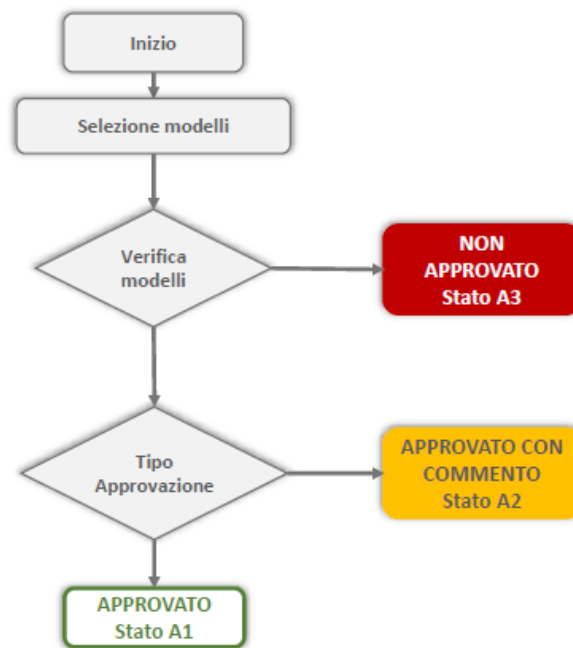


Figura 43. Esempio di "Workflow"

- Associazione documenti a un modello o federazione di modelli, con geolocalizzazione delle informazioni all'interno delle loro geometrie. Dopo aver caricato il modello nei formati sia aperti (IFC) che proprietari (.rvt, .edf, etc), è possibile una visualizzazione e navigazione dello stesso tramite una modalità molto simile a quella dei più diffusi BIM authoring software, tramite le funzionalità di orientamento nello spazio 3D, cambio di vista e impostazione piani di taglio per modalità di visualizzazione in sezione. La visualizzazione di due modelli in maniera "federata" consiste nel posizionamento di uno dentro l'altro tramite l'operazione di trascinamento o "drag and drop", l'unione è automatica, così come l'individuazione di interferenze geometriche e l'allineamento delle stesse. Con la stessa operazione di "drag and drop" è possibile il collegamento ("link") di un documento a un qualsiasi componente del modello, di cui è fornito anche qualsiasi parametro contenuto nella fase di generazione/esportazione dell'oggetto.
Oltre al collegamento diretto di un documento a un oggetto del modello è possibile creare annotazioni tramite la funzionalità "Issue" di descrizione testuale individuata nel modello, con sezione dedicata di annotazione, e che attualmente si limita ad garantire una semplice geolocalizzazione delle note o "mark up".
- Applicazione di #TagBIM ai documenti e agli oggetti caricati nel progetto, attraverso l'inserimento di valori in stringhe alfanumeriche.
Le funzionalità di link sono potenziate da un sistema di categorizzazione, razionalizzazione della struttura dei files e ricerca del documento grazie allo

strumento “*hashtag*”, su cui ci si focalizzerà nel prossimo paragrafo, e un sistema di messaggistica istantanea tra utenti.

Lo strumento hashtag o #Tag permette di indicizzare il contenuto informativo e favorisce l'immediata ricerca e la consultazione da parte svariate categorie di utenti con diversi livelli di competenza tecnica e conoscenza della documentazione.

I #Tag corrispondono a dei veri e propri metadati, che possono essere indicati in forma testuale, svincolandosi da qualsiasi forma di codifica. La funzionalità #Tag possono essere applicate a:

- Documento, poichè permette di associare molte tipologie di valori di grandezze tecnico scientifiche di ampia gamma, questi possono essere anche intesi come dati estrapolati da un documento e messi in evidenza, diventando chiavi di ricerca del documento stesso.
- Modello, poiché tutti i componenti del modello possono essere taggati, quindi filtrati nella sezione di visualizzazione del modello che è implementata con un'interfaccia di ricerca.

Anche la funzionalità di #Tag risulta interoperabile, la sua struttura infatti può essere integrata e completata da vari utenti della piattaforma.

The image shows a web-based form for creating a #TagBIM. The form has a title "#TagBIM" and a subtitle "Inserisci nome e valore del #TagBIM". It contains four input fields: "Nome", "Unità di misura", "Operatore", and "Valore". The "Operatore" field has a dropdown menu with the selected option "uguale a (-)". At the bottom right of the form, there are two buttons: "Annulla" (white) and "Salva" (orange).

Figura 44. Interfaccia di applicazione TagBIM

- **Conoscenza:** include documenti e dati (in realtà questi sono compresi ed estrapolati dai primi) utili per una completa descrizione tecnica, economica e giuridica dell'immobile.
- **Gestione:** include tutta la documentazione sviluppata e utilizzata nella fase di esercizio, da parte del proprietario o del gestore dell'immobile; essa è prevalentemente dal carattere economico-finanziario.

Analizzando gli elementi terminali di questa mappa, e facendo un iniziale confronto con il materiale visionato relativo all'oggetto di studio, si è scelto di raggruppare tutti i documenti in quattro ambiti principali definiti. Questi corrispondono a:

- *Tecnico*
- *Giuridico*
- *Amministrativo*
- *Gestionale*

che inoltre sono stati individuati pensando alla possibilità di accorpate alcuni documenti per via della loro conformità a livello di soggetti ed enti produttori, nonché di ipotetici consultatori-asseveratori. Questi ambiti individuati sono diventati il nucleo principale da cui sviluppare la strutturazione, e sono stati categorizzati proprio secondo i tipi di documenti che si avevano a disposizione, e che in generale possono essere redatti durante l'intero ciclo di vita del sistema edilizio. L'operazione è stata quindi quella di partire da una casistica concreta, per estendere la questione a un'ipotetica e più ampia casistica standardizzata.

4.3.2) Descrizione strutturazione

Sulla base delle considerazioni fatte precedentemente e in fase di organizzazione concettuale della strutturazione, si è deciso quindi di concepire la prima ipotesi in forma "matriciale a doppio valore di input" con lo scopo di realizzare un sistema di archiviazione il più ordinato e funzionale possibile, nei limiti del concepibile in sola prima ipotesi.

La strutturazione della prima ipotesi è stata condotta sulla base dello studio preliminare degli scenari e ambiti caratterizzanti un immobile esistente durante il suo ciclo di vita. Grazie all'analisi della documentazione del caso studio individuato, sono stati vagliati i tipi di documenti forniti, che si presentavano in varie forme: da documenti cartacei datati e digitalizzati a elaborati creati e prodotti direttamente in formato digitale, appartenenti a materiale più recente. Essi erano relativi sia agli interventi di progettazione, costruzione, esercizio avvenuti in una prima fase di vita dell'immobile, sia all'intervento di riqualificazione che lo ha interessato proprio nella sua fase di vita più attuale.

Il materiale complessivo comprendeva documenti relativi agli ambiti tecnico, giuridico, amministrativo, gestionale. Da questa osservazione è derivata la necessità di una suddivisione a monte del materiale proprio in questi quattro macro-ambiti, per favorire la settorializzazione dell'organizzazione, strettamente legati alla storia

cronologica dell'immobile poter permettere una consultazione della documentazione dall'incrocio di questi due fattori individuati.

La descrizione dei quattro macro-ambiti individuati è sviluppata nel dettaglio in seguito.

- *Ambito Tecnico*: in quest'ambito trova spazio tutta la documentazione strettamente progettuale cioè tutti gli elaborati grafici, le relazioni e il resto della documentazione di supporto per realizzare una concreta rappresentazione delle esigenze progettuali ai fini dell'esecuzione degli interventi. Si ritrovano quindi, in "progetto" le varie discipline: architettonica, strutturale e impiantistica (quest'ultima suddivisa nelle specifiche sotto-discipline elettrico, idrico-sanitario, meccanico, antincendio), nonché cantieristica. Si è voluta isolare la parte di documentazione *As built* all'interno dell'ambito, poiché ne è stata riscontrata l'utilità di evidenziarla rispetto alla restante documentazione di progetto poiché può risultare uno strumento immediato per fornire la configurazione più attuale dell'opera.

Già da questa prima ipotesi quindi sono state fatte considerazioni sull'utilità di quest'ultima tipologia di documentazione ai fini della gestione e della manutenzione dell'immobile. La sezione "*As built*" è suddivisa nelle sole discipline architettonica e impiantistica, ad essa poi si affianca la sezione "*Certificazioni*" dov'è lasciato spazio a quella parte di elaborati progettuali che hanno come fine l'ottenimento di certificazioni volontarie e cogenti.

- *Ambito giuridico*: in quest'ambito sono stati raccolti tutti i documenti utili a descrivere lo stato giuridico dell'immobile nel suo ciclo di vita, suddivisi per "atti" (soprattutto quelli dal valore estremamente formale come quelli notarili), "contratti" e "collaudi". Ci sono state problematiche di inserimento di questi ultimi nella strutturazione, per via della loro ambivalenza a livello di ambito vero e proprio, si è deciso infine di inserirli in questa macro-sezione mettendo in rilevanza il loro carattere cogente.
- *Ambito Amministrativo*: questo ambito, insieme a quello tecnico, è stato riscontrato essere la maggiore fonte di documentazione; una vasta percentuale di documenti recepiti e analizzati infatti sono stati inseriti in questa macro-sezione, soprattutto quelli più recenti. L'ambito si articola in "*Permessi*", a sua volta è suddiviso per Ente asseveratore e rilasciante il permesso, e "*Catasto*" (inserito come sottosezione indipendente per via della complessità e della mole elevata di documentazione relativa a questo settore).
- *Ambito gestionale*: questo ambito si suddivide nelle due sottosezioni "*Economico*" e "*Manutenzione*" per suddividere la parte di documentazione che è maggiormente di raccolta e gestione degli aspetti finanziari legati

all'immobile, rispetto a quella dal carattere più logistico legato nello specifico alla manutenzione dello stesso.

Come precedentemente anticipato, il materiale catalogato relativo al caso di studio analizzato era presentato in scaglioni di file appartenenti a diverse fasi di vita del sistema edilizio, e riportanti diverse date. Si rimanda ai capitoli precedenti il metodo di catalogazione del materiale recepito, in questo contesto si vuole solamente sottolineare che durante il percorso di strutturazione ci si è confrontati con materiale prodotto in un intervallo temporale molto vasto, caratteristica che durante tutto il percorso di lavoro ha portato a varie conseguenze e scelte. In questa strutturazione quindi si è voluto dare un forte ruolo al “fattore tempo”, dando ad esso non solo un’accezione di pura separazione della documentazione, ma anche di strumento di ricerca.

Per questo alle operazioni di catalogazione materiale e definizione degli ambiti con relativa struttura di sotto-ambiti, è seguita un’operazione di “caratterizzazione cronologica” dei documenti. Questa ha previsto la riorganizzazione della Timeline che si genera ordinando i documenti per Anno, secondo delle Fasi che possono dare una descrizione cronologica non solo dell’evoluzione documentale legata all’immobile, ma anche dei processi che lo hanno interessato.

Le Fasi individuate si distinguono in fasi vere e proprie e sotto-fasi, e sono:

- “*Sviluppo*”: questa fase corrisponde al primo periodo di vita dell’immobile, coprendo un arco temporale che va dal 1979 al 1987. Essa comprende tre sotto-fasi che sono “*Strategia*” (1979 – 1982), alla quale corrispondono elaborati di ambito tecnico-amministrativo come certificazioni ed elaborati preliminari, “*Progetto*” (1983 – 1984), alla quale corrispondono elaborati progettuali a livello definitivo ed esecutivo, ed “*Esecuzione*” (1985 – 1987), alla quale corrispondono elaborati successivi nell’immediato all’esecuzione dell’opera, come collaudi, o elaborati preventivi alla fase di esercizio, come contratti.
- “*Esercizio*”: questa fase corrisponde al periodo intermedio del ciclo di vita dell’immobile, che ricopre un vasto arco temporale che va dal 1990 al 2015. In questa fase l’immobile è stato interessato a vari interventi, soprattutto relativi agli impianti tecnologici, non solo per questioni di manutenzione ordinaria e straordinaria ma anche di adeguamento, per necessità di rispondenza a normative o per scelte sia progettuali che gestionali di potenziamento dell’efficienza energetica legata anche a questioni economiche. Per questo e per il fatto che sono stati individuati documenti specifici di questi interventi, è stata introdotta la fase di “*Adeguamento*” (1994 – 2009) che coesiste nella sua fase intermedia con la fase di “*Esercizio*”. È bene sottolineare che, dati i tempi burocratici o altre motivazioni non definite dal fornitore della documentazione, sono presenti in questa fase anche dei documenti (certificazioni e elaborati) preliminari alla fase successiva e cioè al secondo intervento principale eseguito sull’immobile.

- “*Riqualificazione*”: questa fase corrisponde al periodo di vita più attuale dell’immobile, ricoprendo un arco temporale che va dal 2016 al 2018, breve periodo in cui è stata svolta la progettazione e l’esecuzione dell’intervento di riqualificazione descritto nel dettaglio nei capitoli precedenti.

L’organizzazione degli ambiti e della Timeline costituita da Anni e Fasi è descritta in forma riassuntiva nella tabella sottostante:

Timeline		AMBITI				
FASI	ANNI	TECNICO	GIURIDICO	AMMINISTRATIVO	GESTIONALE	COMUNICAZ. NON STRUTT
SVILUPPO	1982	..	..	..	..	..
	..					
ESERCIZIO	1987	..	..	..	..	..
	..					
..						
RIQUALIFICAZIONE	..					
	2018	..	..	..	..	..

Tabella 3. Ipotesi Matrice

Sulla classificazione cronologica che ne è derivata sono stati basati i #Tag che si descriveranno nel paragrafo successivo.

4.3.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform

Il primo livello di cartelle è costituito dai quattro macro-ambiti sopracitati e in cui di seguito si elencano rispettivamente il secondo, il terzo e, dove necessario, il quarto e il quinto livello di sottocartelle:

- *Ambito tecnico*: costituito da un secondo livello di cartelle “*Progetto*”, “*As built*” e “*Certificazioni*”. Sia la prima che la seconda contengono un terzo livello che si articola per discipline, con la differenza che nella seconda son presenti le sole discipline architettonica e impiantistica. Il terzo livello della terza contiene la cartella “*Leed*”, in cui sono stati inseriti elaborati tecnico-progettuali utili all’ottenimento della certificazione volontaria, e la cartella “*APE*” dove sono stati inseriti gli elaborati utili per l’ottenimento dell’Attestato di Prestazione Energetica. Entrambe le cartelle contengono un quarto livello costituito, come le altre di progetto, dalle cartelle “*Elaborati grafici*” e “*Altri elaborati*”.

Tutte le cartelle del terzo livello contengono un quarto livello in cui sono distinte le cartelle “*Elaborati grafici*” e “*Altri elaborati*”, per differenziare le tavole tecniche di progetto/As built da elaborati di supporto, come relazioni tecniche o tabelle di calcolo.

La disciplina di Impianti, sia quella di Progetto che quella di As Built contiene un livello aggiuntivo (fino ad arrivare a cinque livelli di cartelle) poiché si è ritenuto utile suddividerne il quarto nelle varie sotto-discipline impiantistiche, per poter ottenere una corretta allocazione di tutti i documenti nelle cartelle dei livelli inferiori.

- *Ambito giuridico*: la prima cartella del secondo livello è “*Atti*”, che si suddivide in “*Proprietà*” (in cui inserire atti che ufficializzano l’attestazione di proprietà relativa all’immobile, come la relazione ipotecaria che testimonia la proprietà effettiva dell’immobile durante la sua prima fase di sviluppo), “*Servitù*” (in cui inserire atti ufficiali che attestino varie servitù in dotazione dell’immobile, come l’atto inserito che testimonia la costituzione di servitù nei confronti della società di fornitura elettrica, coevo alla relazione ipotecaria sopracitata) e infine “*Procura*” (in cui inserire specifici atti di delega ufficiali, come per esempio quello di nomina di un soggetto procuratore di rappresentanza, per poter stipulare la successiva convenzione di lottizzazione con il Comune di Milano, entrambi redatti nello stesso periodo dei primi due citati). La seconda cartella del secondo livello è “*Contratti*”, che si suddivide come terzo livello in “*Appalto*” e “*Locazione*” (a sua volta suddiviso in “*Lavori*”, “*Fornitura di beni*” e “*Fornitura di servizi*”, creando l’unico quarto livello di cartelle in quest’ambito) in cui sono stati inseriti contratti relativi a vari periodi del ciclo di vita dell’immobile. La terza e ultima cartella di secondo livello di quest’ambito è “*Collaudi*”, per questo gruppo di documenti come anticipato si è scelto di dar prevalenza al carattere cogente quindi di inserirli nell’ambito giuridico, e poi caratterizzarli tramite le cartelle del terzo livello che corrispondono a “*Tecnico*” e “*Amministrativo*”.
- *Ambito amministrativo*: il secondo livello di sottocartelle è costituito da “*Permessi*” e “*Catasto*”. La prima possiede un terzo livello che caratterizza le cartelle per ente di riferimento, ognuna di esse possiede un quarto livello simile a quelle di progetto in cui si differenziano “*Elaborati grafici*” da “*Altri elaborati*”. Si hanno quindi le cartelle “*Comune*”, in cui sono stati inseriti non solo i canonici permessi rilasciati dall’organo come la Dichiarazione Inizio Attività, ma anche tutti gli elaborati grafici e relazioni consegnate allo Sportello Unico per l’Edilizia affinché essi potessero essere rilasciati; lo stesso è stato fatto per la cartella “*Antincendio*”, “*Regione*” e “*Igiene*”, in cui è stato dato spazio ad elaborati e documenti relativi a bonifiche da agenti ritenuti nocivi come l’amianto, e che hanno come ente di riferimento l’Azienda Sanitaria Locale. La seconda cartella del secondo

livello è costituita dal terzo livello di cartelle “*Tassazione*”, “*Documenti*”, “*Elaborati grafici*” in cui sono stati rispettivamente inseriti documenti relativi alle imposte pagate all’Agenzia delle Entrate per motivi di ipoteca catastale o pagamenti legati a varie visure, documenti ufficiali di varia natura informativa che si differenzia da quella grafica, e infine elaborati grafici come le planimetrie catastali.

- *Ambito gestionale*: questo ambito possiede un secondo livello costituito dalle cartelle “*Economico*” e “*Manutenzione*”. La prima possiede un terzo livello costituito da quattro cartelle, che sono “*Preventivi*” (suddivisa come la cartella relativa agli appalti in un quarto livello di “*Lavori*”, “*Fornitura beni*” e “*Fornitura servizi*”), “*Computi*” (suddivisi in “*Architettonico*” e “*Impiantistico*”), “*Fatture*” (suddivise in “*Tecniche*” e “*Amministrative*”) e infine “*Cashflow*” in cui vengono inserite i flussi di entrate/uscite legati al processo, comprensivi di previsioni di spesa e altre analisi finanziarie. La seconda cartella del secondo livello contiene un terzo livello costituito dalle cartelle “*Relazioni*”, “*Piani*” e “*Manuali*”, anche questi ultimi suddivisi per le sotto-discipline impiantistiche di cui solitamente si fornisce manualistica di manuale d’uso.

Oltre ai quattro macro-ambiti, il primo livello contiene una cartella indipendente chiamata “*Documentazione e comunicazioni non strutturate*” in cui sono state inserite parti di documentazione di difficile categorizzazione per via della configurazione in cui si presentano, sia grafica (non hanno una forma ben strutturata né una simbologia appartenente a degli standard definiti, per esempio sono scritti a mano), sia documentale (non appartengono a dei formati diffusi e/o predefiniti). Alcuni di questi infatti, per motivi di accorpamento durante la digitalizzazione, di cui i canoni non sono stati definiti a priori dal fornitore della documentazione, contengono un insieme di documenti che si differenziano per argomento e/o data. Data la difficoltà riscontrata nel tentativo iniziale di inserimento di questa tipologia in una struttura di cartelle e sottocartelle ben strutturata e categorizzata, si è deciso di dedicarle una cartella a parte. Questo è stato applicato a ciascuno di essi, nonostante per alcuni documenti in cui i file si differenziavano solo per data la problematica si sia risolta tramite l’uso dei #Tag introdotti.

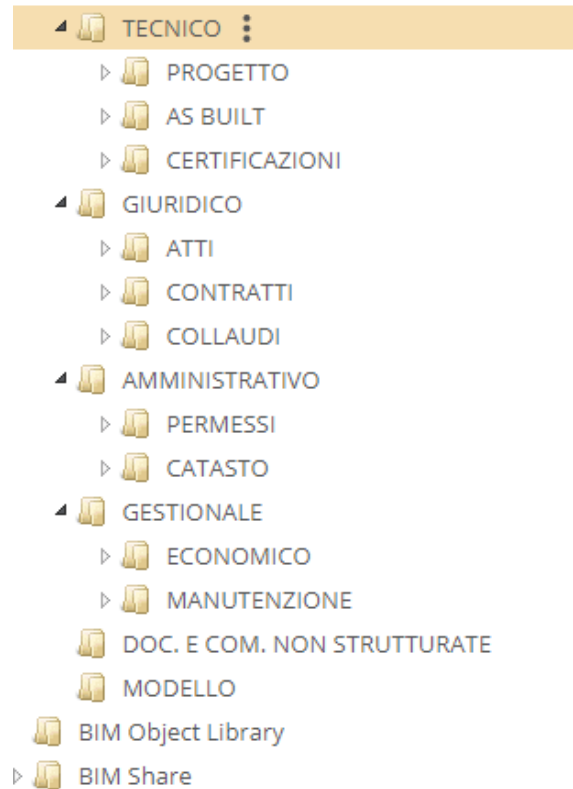


Figura 46. Organizzazione primo e secondo livello di cartelle

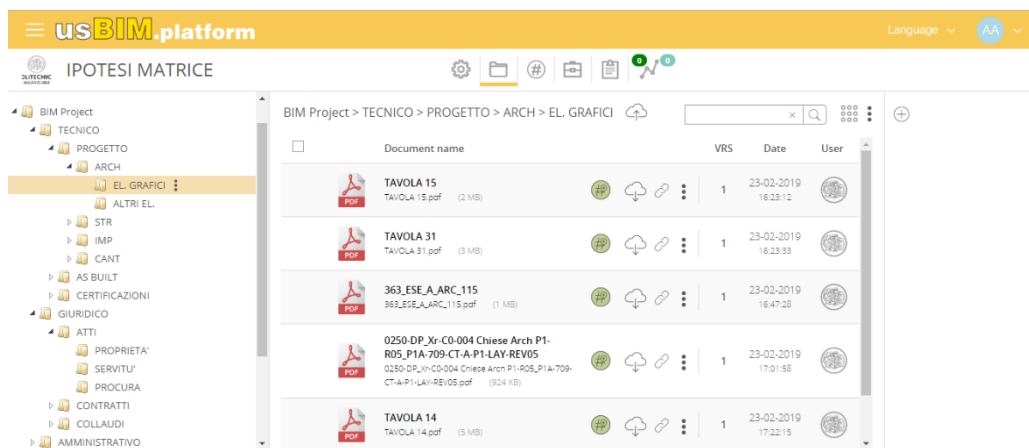


Figura 47. Inserimento documenti in cartelle

Sono stati individuati quindi i quattro ambiti principali e strutturate le cartelle e sottocartelle per l’archiviazione dei documenti descritte in precedenza. In una lettura della mappa concettuale fornita si possono infatti individuare:

- Gli Ambiti considerati, che sono organizzati in maniera “orizzontale”, definendo la struttura di cartelle e sottocartelle nella piattaforma.

- Le Fasi, che sono state create considerando la storia cronologica dell'immobile caso di studio partendo dagli anni rilevati dalla documentazione. Si è partiti dalla prima fase di “Sviluppo” (che include “Strategia”, “Progetto” e relativa “Esecuzione”), “Esercizio”, parte della quale è stata interessata da una fase complementare di “Adeguamento”, e “Riqualificazione”, inserita considerando il secondo intervento sull'immobile.
- Anni (1979, 1982, ,2018)

Le Fasi e gli Anni sono intesi come strumento di lettura “verticale” della strutturazione, riproducono infatti la *Timeline* dell'immobile nella quale a ciascun valore corrisponde un valore di #Tag assegnato a ciascun documento. I #Tag utilizzati sulla piattaforma per questa strutturazione sono proprio quelli di anno e fase, come si evince dal filtro #Tag sulla piattaforma.

The screenshot shows the USBIM platform interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and a language dropdown. Below it, the main content area is titled "IPOTESI MATRICE". A filter bar shows "#ANNO = '2009'" with a "Reset" button. On the left, a sidebar lists "#TagBIM (119)" with a sub-section "#ANNO (114)" containing a list of years from 2009 to 2018, each with a checkbox and a count. The main table displays a list of documents with columns for Name, VRS, Date, and User. The documents listed are:

Name	VRS	Date	User
17 17.pdf BIM Project - GESTIONALE - MANUTENZIONE - RELAZIONI	1	26-02-2019 11:01:10	AB
15 15.pdf BIM Project - AMMINISTRATIVO - SERVIZI - VRF - ALTRI EL	1	26-02-2019 17:53:06	AA
051-145-703 sk 051-145-703 sk.pdf BIM Project - AMMINISTRATIVO - CATASTO - EL GRABO	1	06-03-2019 23:22:43	AA
051-145-703 st 051-145-703 st.pdf BIM Project - AMMINISTRATIVO - CATASTO - DOCUMENTI	1	06-03-2019 23:25:07	AA
17 17.pdf BIM Project - DOC E COM. INDI STRUTTURATE	1	12-06-2019 22:59:31	AA

Figura 48. "filtro-tag" timeline sulla piattaforma

Nella mappa concettuale sottostante, l'incrocio dei due dati è rappresentato dal riempimento di uno dei tanti campi della maglia che ne deriva: l'elemento corrisponde proprio a un determinato documento inserito a un determinato livello di un determinato ambito, e che possiede una determinata data e che appartiene a una determinata fase del ciclo di vita dell'immobile.

Con un'operazione di incrocio multipla, cioè riferita a più anni in una stessa fase o in differenti fasi, si ottiene una “mole documentale” risultante specifica di un determinato ambito, se questa viene estrapolata dagli altri ambiti individuati, permette di ottenere un risultato finale che rappresenta la descrizione dell'immobile secondo tutti gli ambiti e in quel preciso periodo di vita.

Questi ultimi due dati sono proprio i valori dei #Tag assegnati ai documenti e si possono leggere sulla Timeline verticale, nonché nella zona filtro del navigatore #Tag in piattaforma.

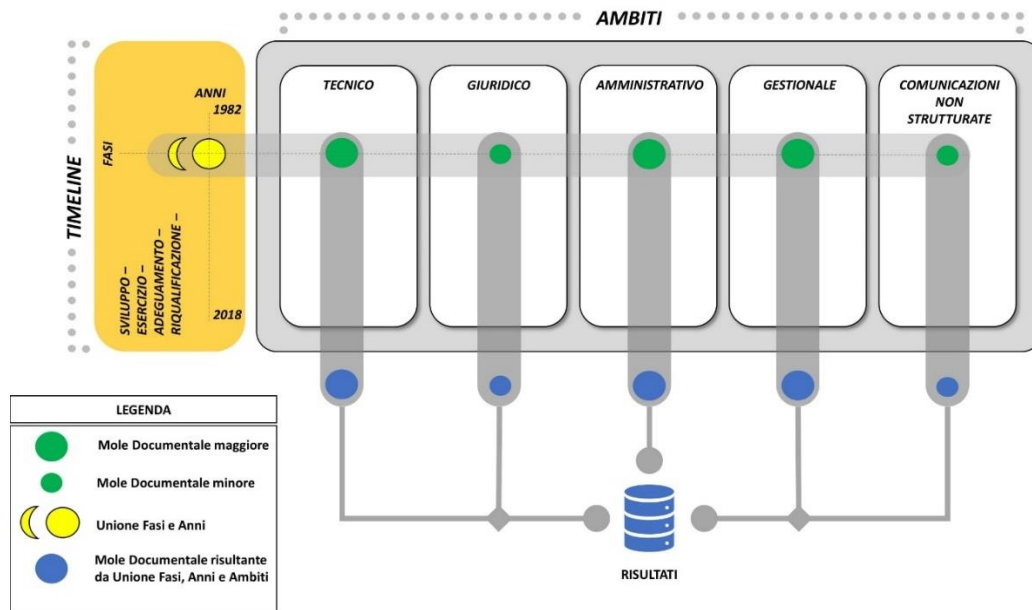


Figura 49. Mappa concettuale di funzionamento

4.3.4) Risultati finali e osservazioni

A livello concettuale durante la fase di ideazione, sono state riscontrate delle problematiche nella realizzazione della prima strutturazione, come per esempio la localizzazione di documenti come i collaudi, per i quali è stata verificata un’ambivalenza (sia tecnica che amministrativa). Per questo si è scelto di inserirli nell’ambito giuridico, insieme ad atti e contratti, considerandone la validità e la funzione di risposta a esigenze di cogenza imposte da normativa.

La distinzione secondaria dei contratti in “*locazione*” e “*appalto*” invece, seguita dall’introduzione del livello inferiore di “*lavori*”, “*fornitura beni*” e “*fornitura servizi*” è dovuta all’importanza della classificazione del materiale per ottimizzare la fase di gestione dell’immobile.

Un’altra problematica molto importante derivata dall’analisi del materiale a disposizione è stata quella di gestione dell’elevato numero di “*comunicazioni e documentazioni non strutturate*”, per risolverla come già ribadito è stata creata un’apposita cartella.

La problematica principale affrontata per la costituzione di questa prima ipotesi è stata la difficoltà nel riuscire ad applicare una strutturazione del genere a una casistica il più standardizzata possibile, poiché la stretta settorializzazione degli ambiti e sotto-ambiti creata (quindi delle cartelle e delle sottocartelle) è stata formata sul materiale a disposizione, quindi su un caso specifico. Le scelte e le variazioni avvenute in un secondo momento di revisione sono riuscite comunque a dare dei risultati abbastanza validi anche in generale per un altro ipotetico caso di applicazione.

Nonostante l'articolata struttura che deriva da questa ipotesi, si sono riscontrate comunque delle mancanze, come una sezione dedicata all'inserimento di varianti di progettazione e le verifiche sia sul progetto che sull'esecuzione di esso, effettuate con varie modalità nel corso del ciclo di vita dell'immobile. D'altro canto, si è cercato di valorizzare il resto della produzione tecnico-amministrativa, comprendendo nell'ambito amministrativo tutti gli elaborati grafici prodotti esclusivamente per l'ottenimento di autorizzazioni cogenti ed essenziali all'avanzamento del processo di esecuzione.

A livello di applicazione dell'ipotesi di strutturazione sulla piattaforma, l'utilizzo dei #Tag si è rivelato essere uno strumento fondamentale, in quanto crea una "zona filtro" nella piattaforma, utile ad agevolare la ricerca dei documenti grazie alla classe di #Tag applicata.

Questa strutturazione di cartelle e #Tag da applicare ai vari documenti consente di poter navigare all'interno degli ambiti attraverso un percorso abbastanza "obbligato" di cartelle annidate, il che implica un'approfondita conoscenza della struttura ideata, ma con la presenza dei due #Tag consente di ricercare un documento attraverso l'anno di redazione e la relativa fase. Si è constatato che nonostante l'utilità dei #Tag, questa strutturazione conduce ad un tipo di ricerca laboriosa in quanto genera una grande quantità di risultati. Questi ultimi sono identificabili dal percorso file che fornisce informazioni sulla loro posizione e identità all'interno dei vari ambiti individuati.

The screenshot shows the USBIM platform interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'USBIM.platform' and a language dropdown. Below the navigation bar, the user is logged in as 'IPOTESI MATRICE'. There are search filters for '#ANNO = 2018' and '#FASE = RIQUALIFICAZIONE'. The main content area displays a list of search results with columns for Name, VRS, Date, and User. The results are as follows:

Name	VRS	Date	User
709-AS-A-GEN-001-00 709-AS-A-GEN-001-00.pdf BIM Project - TECNICO - AS BUILT - ARCH - EL - GRAPCI	1	24-02-2019 19:39:05	AB
709-AS-EL-P1-308 709-AS-EL-P1-308.pdf BIM Project - TECNICO - AS BUILT - IMP - ELE - EL - GRAPCI	1	24-02-2019 19:46:52	AB
APPROVED-16079-2547-CS-IM-P1-202(A) (PRIMO) CANALI E TUBI A SOFFITTO-AS BUILT [15.02.2018] APPROVED-16079-2547-CS-IM-P1-202(A) (PRIMO) CANALI E TUBI A SOFFITTO-AS BUILT [15.02.2018].pdf BIM Project - TECNICO - AS BUILT - IMP - MEC - EL - GRAPCI	1	24-02-2019 19:50:07	AB

Figura 50. Valutazione dei risultati di ricerca

La considerazione più forte fatta a termine di concezione di questa strutturazione e relativa applicazione è quella che è necessario potenziare lo strumento #Tag, di cui si è riscontrata la forte potenzialità già da queste prime fasi, per far sì che esso sia non solo uno strumento di ricerca di un documento, ma anche di caratterizzazione e descrizione dello stesso.

4.4) Ipotesi di strutturazione: Archivio/Usò

4.4.1) Processo di ideazione

La seconda strutturazione deriva dalla forte esigenza evidenziata durante la definizione della prima, e cioè quella di avere una suddivisione principale a monte, per via della consistenza della documentazione. Questa separazione è stata voluta per via delle considerazioni legate alla netta differenza sulla natura della documentazione prodotta negli anni, le quali hanno portato a questa scelta che si è pensato potesse sia facilitare le successive operazioni di organizzazione, sia portare la stessa a una maggiore coerenza di contenuto. Poiché questi due gruppi di documentazione sono stati prodotti a distanza di decenni, c'è stata tra i due periodi di redazione una forte evoluzione, sia di metodi di produzione grafica dei documenti, ma anche e soprattutto del panorama normativo che regola l'intero ciclo di vita di un organismo edilizio. Questi cambiamenti si riflettono infatti in una differente tipologia di documenti che sono stati redatti per i due grandi interventi che hanno interessato l'oggetto di studio, e cioè la prima effettiva fase di sviluppo e la successiva riqualificazione; la differenza è stata recepita in tutti gli ambiti di documentazione (tecnica, giuridica, amministrativa, gestionale).

Ne è un esempio evidente la questione relativa ai titoli autorizzativi per cominciare il processo di costruzione. Fino al 2001, in cui erano ancora in vigore i vecchi riferimenti legislativi in materia (come per esempio la Legge n.28 del 1977 - "*Norme in materia di edificabilità dei suoli*"), il titolo abilitativo principale e indispensabile per avviare il processo di costruzione era la Concessione edilizia, rilasciata dal Sindaco del Comune sede del fabbricato (dal 1997 venne introdotta poi la delega a funzionari comunali con ruoli dirigenziali). Con l'introduzione del D.P.R. n.380 del 2001 - "*Testo Unico sull'edilizia*" quindi, vengono introdotti nuovi titoli autorizzativi per gli organismi edilizi, e la concessione edilizia viene sostituita dal Permesso di costruire.

Fatta questa premessa, sembra più che auspicabile che, avendo a che fare con una produzione di documentazione che ricopre un arco temporale così vasto (dal 1982 al 2018), si possano trovare questi diversi documenti per interventi avvenuti prima e dopo il 2001.

Partendo da questi concetti quindi sono stati pensati due "ambienti" principali, quello di Archivio e quello d'Usò, in cui differisce non solo la tipologia di documentazione, per forma o per data, ma anche il metodo di classificazione della stessa.

Al primo infatti è stato dato un taglio archivistico, al secondo un taglio più funzionale, ed è stato organizzato quindi secondo una serie di requisiti individuati come utili nella fase di esercizio e gestione dell'immobile (Fig.5).

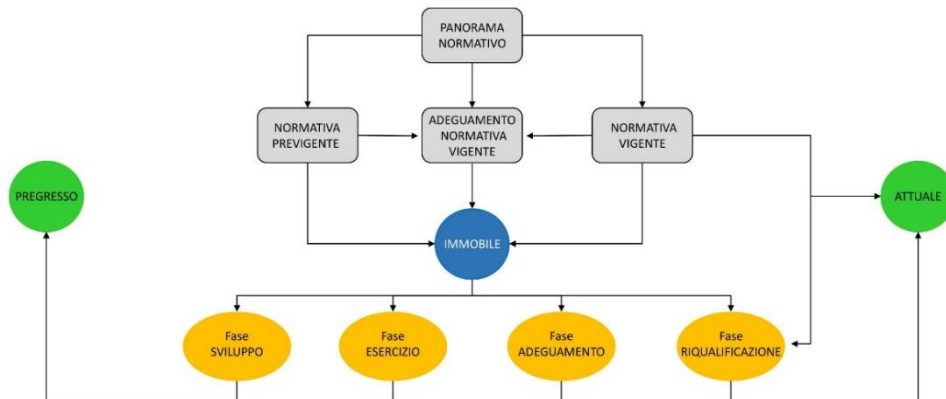


Figura 51. Schema Concettuale di Ideazione

4.4.2) Descrizione strutturazione

La seconda ipotesi di strutturazione della documentazione prevede come precedentemente accennato, una suddivisione della documentazione complessiva in:

- “Archivio” e
- “Fase d’Uso”.

Nella prima macro-sezione è stata inserita tutta la documentazione che non risulta utile in fase d’uso, quindi archiviabile. Facendo riferimento alla documentazione analizzata e relativa all’oggetto di studio, la maggior parte di questa è risultata derivare da quella componente tecnico-progettuale e amministrativa legata agli interventi che hanno interessato l’immobile nella sua storia pregressa. Per definire l’archivio è stata presa come riferimento la struttura della norma UNI 10998:2002 – “Archivi di gestione immobiliare”, che regola la formazione e la gestione di archivi sulla documentazione relativa a un immobile durante tutto il suo ciclo di vita.

La norma verrà descritta nello specifico nel paragrafo in cui si descrive e discute la successiva ipotesi di strutturazione. È stata quindi studiata la norma e interpretata in maniera critica, mettendone in evidenza le limitazioni e apportando le opportune modifiche per riuscire a creare un contenitore funzionale per la documentazione ritenuta archiviabile.

La UNI 10998 suddivide la documentazione da archiviare in tre Appendici principali:

- “Appendice A: Anagrafica immobiliare”. In questa sezione devono essere elencati tutti i dati di anagrafica che possono descrivere l’immobile, nonché gli elaborati grafici utili a fornire una completa comprensione tecnica

relativa alla configurazione più attuale dell'immobile, nonché del suo contesto.

- “*Appendice B: Requisiti cogenti*”. In questa appendice sono elencati una serie di documenti, dal carattere sia tecnico che amministrativo, che devono essere forniti per far sì che l'immobile rispetti e mantenga una serie di requisiti dal carattere cogente. Ciascuno di questi corrisponde a una voce dell'elenco presente in norma.
- “*Appendice C: Esercizio immobiliare*”. In questa sezione sono richiesti i documenti, prevalentemente dal carattere economico o comunque provenienti da un ambito gestionale, che sono utili alla gestione e manutenzione dell'immobile nella sua fase di esercizio.

I nomi delle Appendici sono stati mantenuti nella strutturazione della parte di Archivio, così come i contenuti, che a volte sono stati sintetizzati tramite operazioni come l'accorpamento di alcune voci in altre che presentavano similitudini nella tipologia di documentazione richiesta, differenziandosi eventualmente per fattore di scala degli elaborati richiesti (nel caso di documentazione tecnico-progettuale) o per Enti e soggetti (nel caso di documentazione giuridico-amministrativa). Queste operazioni sono state fatte sulla base dell'analisi compiuta sulla documentazione disponibile, cercando di dare alle scelte fatte una validità per una casistica più ampia e standardizzata.

Relativamente ai dati e i documenti richiesti nell'Appendice A, la norma fornisce indicazioni sulla forma grafica degli stessi (soprattutto degli elaborati grafici), indicando ed invitando anche a un'eventuale apposita produzione degli elaborati nei formati richiesti.

Per questo è stato pensato fosse utile raggruppare i dati all'interno di una Scheda Identificativa dell'Immobile appositamente redatta (“*ID Document*”) e indicata di seguito:

ANAGRAFICA IMMOBILIARE	
Titolo - Voce ai sensi dell'UNI 10998 - Appendice A -	
IDENTIFICATIVO SCHEDA	
N° Scheda	
Compilatore	Nome, Cognome
Data di compilazione	.././....
Luogo	Via, Città, CAP, Prov.
Versione aggiornata al	.././....

ANAGRAFICA IMMOBILIARE	
Sistema Informativo Territoriale	
Toponomastica Comunale:	Indirizzo, n° civico, CAP, Città, Prov.
Toponomastica Immobiliare	Nome Proprietà/Nome Società/ragione sociale
SOGGETTI AFFERENTI AL SISTEMA EDILIZIO	
Referenti nel ciclo di vita di un S.E	Nome/Cognome/cod. fisc./incarico/iscrizione all'albo
Sicurezza statica	Nome/Cognome/cod. fisc./incarico/iscrizione all'albo
Sicurezza impiantistica	Nome/Cognome/cod. fisc./incarico/iscrizione all'albo
Referenti emergenze	Nome/Cognome/cod. fisc./incarico/n° telefono
Enti pubblici o di rilevanza pubblica	
Enti pubblici o di rilevanza pubblica	
DESCRIZIONE DEL SISTEMA EDILIZIO	
Anno di realizzazione	
Anno di fine realizzazione	
Superficie generale	
Superficie coperta	
Superficie scoperta	
Volume generale	
Volume interrato	
Volume emergente	
Destinazioni d'uso principali	..
	..
N° autorimesse/ posto auto	..
	..
N°/ tipologia di eventuali servizi ricreativi	..
	..
Indice impianti tecnologici	..
	..
Numero di edifici	
Numero di piani fuori terra/ interrati	..
	..
Caratteristiche generali/ Tipologia costruttiva	..
	..
Numero vani scala /vani di contenimento	..
	..
Altezza massima	

Figura 52. Scheda Identificativa dell'immobile

A questa si affiancano nella sezione di Anagrafica gli elaborati progettuali originari relativi all'immobile, comprensivi di eventuali varianti, classificati per disciplina progettuale architettonica, strutturale e impiantistica.

Per quanto riguarda l'Appendice B, il processo di disamina dei dieci appendici originariamente elencati dalla norma ha portato all'eliminazione di alcuni e all'accorpamento di altri. In particolare, in relazione ai contenuti relativi alla

categoria dei sottosistemi edilizi “*strutture*” e “*impianti tecnologici*”, è stato pensato che questi potessero essere redistribuiti in altre sezioni dell’appendice e in generale dell’archivio, come può essere quella dedicata agli elaborati progettuali o quella che raccoglie i titoli abilitativi che consentono l’avvio e/o l’avanzamento del processo di costruzione. Sono stati quindi soppressi dall’elenco principale. La stessa operazione è stata compiuta per la voce “*vincoli immobiliari*” e “*tutela ambientale*”, la decisione è stata voluta in parte dall’assenza di documenti unicamente dedicati a questi contenuti specifici, in parte per la motivazione precedentemente illustrata.

La voce “*agibilità edilizia*”, contenente documenti relativi ai titoli abilitativi prevalentemente rilasciati da organi comunali, è stata sostituita dalla voce “*rispondenza edilizia/urbanistica*” che fa trasparire una volontà di inglobare anche altri titoli richiesti e che comprendono l’immobile a più ampia scala, come quella urbanistica. Per esempio, se prima era richiesta la sola concessione edilizia o il più attuale permesso a costruire, in questa nuova voce è possibile inserire documenti come il certificato di destinazione urbanistica (che attesta la destinazione d’uso del suolo secondo gli organi di pianificazione urbanistica) o il documento che attesta il pagamento degli oneri a carico dell’edificatore, legati alla destinazione stessa.

La stessa voce è riproposta nella macro-sezione di Fase d’Uso, con la differenza che in questa d’archivio sono presenti i documenti meno recenti quindi archiviabili.

Un’altra modifica apportata, frutto di una reinterpretazione della voce originaria “*trasformazione/riqualificazione*”, consiste nell’aver creato uno spazio per il progetto relativo all’intervento di riqualificazione che ha interessato l’immobile oggetto di studio, poiché i contenuti originariamente richiesti dalla norma per questa voce sono stati inclusi nella voce precedentemente descritta.

Le sezioni dedicate agli elaborati progettuali sono sostanzialmente simili a quelle dedicate al progetto originario, prevale cioè la suddivisione per disciplina e viene dato spazio alle varianti e, in questo caso, anche alle verifiche, poiché presenti nella documentazione analizzata. Sotto questa voce sono presenti anche documenti e contenuti di cantiere, sotto-voce inserita in questo contesto perché si è ipotizzato fosse più frequente trovare questo tipo di documentazione considerando il tipo di intervento, in questo caso cronologicamente più recente e quindi maggiormente dotato di documentazione cantieristica, a differenza del progetto originario.

Dalle operazioni di riduzione esposte ne consegue una strutturazione dell’Appendice contenente le seguenti voci:

- *Contenimento consumi energetici*
- *Rispondenza edilizia/urbanistica*
- *Conservatoria e catasto*
- *Prevenzione e incendi*
- *Trasformazione e riqualificazione*
- *Salute e sicurezza*

Nell'Appendice C sono presenti le due voci delle tre originarie presenti nella norma, è stata esclusa la voce “*riqualificazione immobiliare*” poiché integrata nell'Appendice B. Le due voci sono:

- *Economia e finanza*. Sono presenti documenti archiviabili relativi alla gestione economica dell'immobile.
- *Manutenzione*. Sono presenti documenti archiviabili relativi all'organizzazione della manutenzione dell'immobile, come piani di manutenzione datati o documentazione inerente a qualsiasi tipo di intervento tracciabile nella sua storia manutentiva.

Nella seconda macro-sezione è presente la documentazione utile in fase d'uso suddivisa ulteriormente in due parti:

- tecnico-progettuale estrapolata dall'Archivio e
- gestionale-amministrativa utile a garantire all'immobile il rispetto di determinati requisiti.

Per strutturare questa seconda parte di documentazione si è partiti dalla necessità di avere un nodo di accesso rapido alle informazioni riguardanti l'edificio nella sua fase di utilizzo. Dalle considerazioni fatte in precedenza nelle fasi di elaborazione della strutturazione, si era pensato di inserire tutto il progetto nella parte di Archivio. Successivamente, dopo aver appreso le necessità di consultazione di tutti i documenti in questa fase, è risultato utile avere un'ulteriore sezione di archivio più recente dove andare a collocare il progetto, in particolare il suo livello “as-built”.

Oltre a questa è stata prevista la sezione riguardante i documenti che garantiscono la rispondenza dell'immobile a determinati requisiti, quali:

- *Sostenibilità*
- *Conformità legislativa*
- *Manutenibilità*
- *Rispondenza edilizia ed urbanistica*

Dove rispettivamente è richiesta una determinata tipologia e quantità di documentazione informativa. Si fa riferimento, ad esempio, per la Sostenibilità, ai certificati di attestazione di prestazione ed efficienza energetica, per Conformità legislativa alla documentazione tecnico-amministrativa relativa alle strutture, agli impianti, al corpo dei VVF, agli enti catastali e fornitori di servizi; per la Manutenibilità ai manuali di istruzione etc., ed infine viene considerata tutta la documentazione che deve essere trasmessa agli enti principali come il Comune e la Regione e che da essi viene erogata.

4.4.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform

Dopo aver organizzato concettualmente questa seconda ipotesi di strutturazione, si è passati alla creazione delle cartelle e sottocartelle e all'inserimento dei documenti all'interno di esse.

Il primo livello di cartelle consiste quindi nella suddivisione principale in Archivio e Fase d'uso. In seguito, si descrivono i livelli di cartelle e i documenti inseriti nella sezione di Archivio.

Il secondo livello di cartelle corrisponde proprio ai tre Appendici sopracitati: “Anagrafica immobiliare”, “Requisiti cogenti” e “Esercizio immobiliare”. Nella prima, oltre alla Scheda ID che raccoglie i dati sull'immobile, sarà presente una cartella di terzo livello “Progetto” con le cartelle del quarto livello che corrispondono alle tre discipline di progetto, dove sono stati inseriti gli elaborati corrispondenti alla prima fase di sviluppo dell'immobile, comprendendo non solo la fase di progetto (elaborati definitivi ed esecutivi), ma anche quella di strategia (elaborati preliminari).

Ciascuna di esse contiene un quinto livello di cartelle “varianti” e “verifiche”, dove sono stati inseriti elaborati grafici di variante progettuale e documenti di verifica e validazione del progetto dopo la sua esecuzione (documenti molto simili a quelli di collaudo).

Nella seconda cartella del secondo livello è presente un terzo livello di cartelle che corrispondono alle voci dell'Appendice B precedentemente elencate, in ciascuna di esse sono presenti le cartelle che corrispondono al quarto livello:

- In “*contenimento dei consumi energetici*” sono stati inseriti i documenti relativi agli interventi di adeguamento sui sistemi impiantistici che si sono susseguiti nelle varie fasi di vita dell'immobile. In particolare, sono stati inseriti elaborati grafici e documenti su interventi di adeguamento dell'impianto antincendio ed elettrico avvenuti nel periodo di esercizio compreso tra i due interventi principali (fase di adeguamento). All'interno di questa cartella è presente anche un quarto livello corrispondente alla cartella “*certificazioni*” in cui si dà spazio agli elaborati progettuali prodotti per l'ottenimento delle certificazioni, sia volontarie che cogenti. È stato inserito in questo caso d'esempio del materiale utile per l'ottenimento della certificazione LEED.
- In “*rispondenza edilizia e urbanistica*” sono presenti le cartelle che ospitano i documenti che certificano l'ottenimento dei titoli abilitativi originari (per esempio la prima certificazione edilizia ottenuta per avviare il primo processo di costruzione), e quelli successivi. Questi ultimi, contestualizzati alla sezione di Archivio possono essere quelli relativi a una variante di progetto dello stesso intervento, o quelli relativi a un intervento successivo, ma non il più recente. Per quest'ultima tipologia infatti è stato previsto uno spazio nella sezione di Fase d'uso.
- In “*conservatoria e catasto*” il quarto livello è suddiviso per ente/archivio a cui sono indirizzati e da cui sono prelevati i rispettivi documenti. In “*Agenzia del Territorio*” ci sono tutti i documenti propriamente catastali (come le mappe e le particelle delle proprietà dichiarate o le visure effettuate), in “*Ufficio dei registri*” invece sono presenti tutti quei documenti relativi alla proprietà e allo stato anagrafico giuridico dell'immobile, come

possono essere gli atti di proprietà e servitù, le convenzioni di lottizzazione e i vari contratti di locazione.

- La cartella “*prevenzione incendi*” è l’unica che non possiede un quarto livello di sviluppo. In essa è stata inserita tutta la documentazione relativa alla prevenzione incendi, sia di ambito tecnico-progettuale architettonico e impiantistico, sia di ambito tecnico-amministrativo come il Certificato Prevenzione Incendi o la Segnalazione Certificata Inizio Attività Antincendio.
- Nella cartella “*trasformazione e riqualificazione*” è stato inserito il progetto di riqualificazione che ha portato l’immobile alla configurazione attuale. Il quarto livello di cartelle corrisponde alle varie discipline progettuali, ciascuna delle quali contiene un quinto livello distinto in sezioni di progetto “*esecutivo*” e “*costruttivo*” (dove sono stati caricati gli elaborati progettuali relativi alle rispettive fasi), “*varianti*” e “*verifiche*”. È bene osservare che in questo caso, considerando il periodo in cui è avvenuto l’intervento e il carattere attuale del materiale progettuale, le verifiche di cui si parla in questa sezione sono vere e proprie verifiche sul progetto a fini di validazione dello stesso, a cui i progettisti sono tenuti a rispondere con ulteriori documenti prodotti come riscontro. Al quarto livello è presente anche una cartella che ospita tutti i documenti relativi alla cantierizzazione, compresi quelli che trattano di sicurezza, che in questo caso specifico erano presenti solo per l’intervento di riqualificazione.
- L’ultima cartella è quella di “*salute e sicurezza*” che si suddivide nella sezione in cui sono inseriti i documenti utili all’accertamento di prove effettuate sui materiali e i componenti edilizi in relazione a vari agenti nocivi, e in una sezione in cui vengono inseriti tutti i documenti indicativi per le varie bonifiche da effettuare in presenza di agenti nocivi quindi in caso di esito positivo delle prove. In questo caso sono presenti documenti relativi alla bonifica d’amianto e di Fibre Artificiali Vetrose, nella sezione di prova inoltre sono state inserite fotografie che testimoniano le indagini sullo stato delle strutture prima dell’intervento di riqualificazione, per valutarne le modalità.

Nella terza cartella del secondo livello, corrispondente all’Appendice C, è presente un terzo livello di cartelle che sono le seguenti:

- “*Economia e finanza*”, dentro la quale è presente un quarto livello costituito da tre cartelle. La prima è “*Movimenti finanziari*”, dove sono stati inseriti documenti archiviabili che attestano le entrate e le uscite legate agli interventi e alla gestione dell’immobile, come flussi di cassa o quietanze di pagamento verso terzi.
La seconda è “*suddivisione immobiliare/millesimale*”, dove sono presenti documenti attestanti la ripartizione dell’immobile complessivo tra diversi proprietari o affittuari. La terza cartella corrisponde a “*Documentazione e comunicazioni non strutturate*”, in essa vengono inseriti tutti quei documenti che non hanno una struttura grafica precisa, né una tracciabilità

all'interno delle tipologie standard di documenti prodotti per un sistema edilizio durante il suo ciclo di vita. Inoltre, sono stati inseriti tutti quei documenti cartacei che hanno subito un processo di digitalizzazione e compattazione senza un apparente ordine cronologico né contestualizzazione tematica.

“*Manutenzione*”, dentro la quale il quarto livello è costituito dalle tre cartelle “*Piani di manutenzione*”, “*Autorizzazioni*”, comprendenti tutti quei documenti attestanti richieste e approvazioni di inizio lavori per vari interventi manutentivi, oltre alla cartella “*Documentazione e comunicazioni non strutturate*” relativa alla manutenzione.

Viene di seguito esaminata nel dettaglio la composizione della struttura di cartelle che ospiterà i documenti utili in Fase d'Uso.

Come già anticipato, all'interno della piattaforma, per necessità e scelte descritte prima, sono presenti il:

Primo livello di cartelle relativo alla Fase d'uso. Secondo livello di cartelle che comprende i “*Documenti d'Archivio*” e i “*Requisiti dell'Immobile*”.

Terzo livello di cartelle che comprende la cartella di “*As-Built*” nei Documenti d'archivio; invece nei requisiti sono presenti ulteriori cartelle che prendono il nome di “*Sostenibilità*”, “*Conformità legislativa*” e “*Rispondenza edilizia ed urbanistica*” (i cui nomi corrispondono ai requisiti stessi, precedentemente elencati).

Nel Quarto livello di cartelle si entra nel vivo della documentazione informativa, dove si ha maggiormente il diretto contatto con i singoli file.

Viene suddiviso l'As-Built nelle due discipline relative all'Architettonico e Impianti, al loro interno si ritrovano già dei documenti, in particolare gli elaborati grafici quali tavole di progetto e alcune schede tecniche relative a componenti architettonici, impiantistici, materiali e rivestimenti al finito, quindi materiale informativo utile a visualizzare lo stato aggiornato dell'edificio al termine della costruzione. All'interno di ogni cartella del terzo livello sono previste altre sottocartelle che per la “*Sostenibilità*” definiscono diversi tipi di certificazioni, volontarie e cogenti.

Per la “*Conformità legislativa*” si scandiscono tutte le discipline contenute ognuna in una cartella, quindi Strutture, VVF, Impianti e Catasto; così sono stati inseriti i rispettivi documenti come il certificato di congruità delle progetto strutturale (uno dei documenti associati alla denuncia opere strutturali, da compiere presso l'Ente Regionale), il Certificato di Prevenzione Incendi, la Segnalazione Certificata di Inizio Attività, Dichiarazioni di conformità degli impianti tecnologici, il Modello unico catastale (una sorta di Fascicolo che raccoglie tutte le tipologie di documenti catastali, accorpati secondo un modello standardizzato dall'Agenzia delle Entrate), preventivi sulla fornitura dei servizi elettrici e relative ricevute di pagamento agli enti fornitori.

Per la “*Manutenibilità*” si dà spazio, attraverso due cartelle, ai manuali d’uso utili alla manutenzione e le sue versioni aggiornate. I primi risiedono nella cartella tramite un collegamento al piano di manutenzione presente in Archivio, le versioni aggiornate del relativo piano di manutenzione poi risiederanno in questa cartella dedicata, man mano che vengono redatte.

Per la “*Rispondenza edilizia*” sono previste due cartelle che prendono proprio il nome di Comune e Regione per definire gli enti che rilasciano i documenti e a cui si deve fare riferimento per produrli.

Nel Quinto livello andando in ordine di livelli di cartelle, si ritrovano all’interno degli As-Built architettonici le relative verifiche sul progetto, che risultano essere l’ultima versione assoluta di produzione progettuale, poiché vengono verificate le congruenze alle tavole di progetto as-built, e vengono messe in luce le difformità con esso, fornendo, in questo caso, le relative indicazioni di come risulta essere costruito.

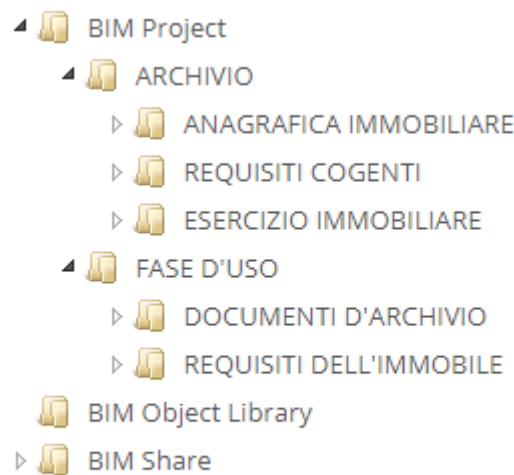


Figura 53. Organizzazione Primo e Secondo livello di cartelle

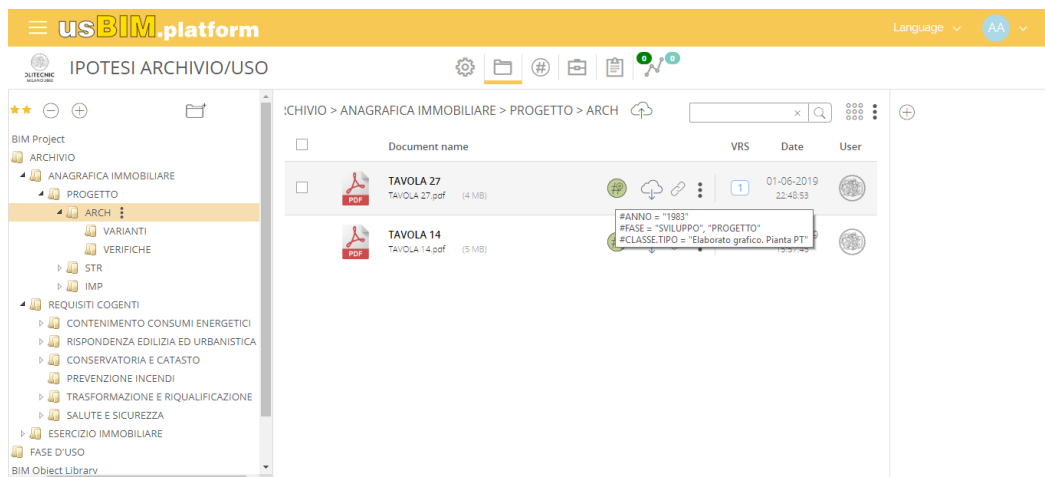


Figura 54. Inserimento documenti in cartelle

I #Tag applicati sono di tre tipi:

- #Anno (con valori che vanno dal 1982 al 2018)
- #Fase (con valori Sviluppo: Strategia, Progetto, Esecuzione; Esercizio; Adeguamento; Riqualificazione)

Questi due #Tag provengono dall'ipotesi di prima strutturazione “*Matrice*”, per questa strutturazione invece è stata introdotta una tipologia di #Tag a doppio livello:

- #Classe.Tipo

Il Primo livello di #Tag (“Classe”) [def: rif. a pt. 6.3.2, “*Documenti di gestione immobiliare - Tipologia*”, UNI 10998:2002] definisce la natura del documento in termini grafici, in particolare viene definita la documentazione attraverso il valore del primo livello di #Tag, a seconda che esso sia un:

- Documento di testo
- Documento alfanumerico
- Documento di calcolo
- Documento multimediale
- Elaborato grafico
- Manoscritto

Invece il Secondo livello di #Tag (“Tipo”) descrive il contenuto del documento sfruttando come valori una serie di parole chiave, in particolare il Titolo. Il valore aggiunto viene dato attraverso un comando utile che dà la possibilità di assegnare valori multipli che è la “lista di valori”, dove con ulteriori parole chiave è possibile identificare meglio l'oggetto e l'ambito del documento senza aprirlo. Ad esempio:

- Dichiarazione di conformità | Impianto elettrico
- Manuale di istruzioni | impianti idrico-sanitari | pompa di circolazione

Questo approccio è risultato molto utile per gli impianti tecnologici, poiché a differenza dell'ipotesi “*Matrice*”, in questa non vengono previste ulteriori sottocartelle che definiscono la tipologia dell'impianto. Si è riscontrato che questa funzione venga svolta molto bene dal valore multiplo del #Tag. Inoltre, il vantaggio di questo comando è stato anche quello di risolvere la problematica di identificare la documentazione non strutturata. Questo perché diversi documenti, soprattutto quelli molto datati, si presentano come file in formato PDF con all'interno una serie di documenti cartacei scansionati relativi a molteplici anni e ambiti. Ad esempio, un file in ambito di Manutenzione che contiene Raccomandate, mail e Relazione di un intervento di manutenzione; oppure, un file presente nell'ambito di Economia e finanza che presenta scansioni di tipo Concessione per allaccio fognario, Ricevute di pagamento, notifiche e comunicazioni relative al passo carraio con annessi manoscritti.

The screenshot shows the US BIM platform interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and 'IPOTESI ARCHIVIO/USO'. Below it, there are search filters for years: '#ANNO = 2018', '#ANNO = 1986', and '#ANNO = 1993'. The main content area displays a list of documents with the following columns: Name, VRS, Date, and User. The documents listed are:

Name	VRS	Date	User
TAVOLA 31 TAVOLA 31.pdf BIM Project - ARCHIVIO - ANAGRAFICA IMMOBILIARE - PROGETTO - ARCH - VARIANTI	1	01-06-2019 22:50:13	AA
Verifica As Built via Chiese_P-1_PT_P1_P2 Secondo Verifica As Built via Chiese_P-1_PT_P1_P2 Secondo.pdf BIM Project - FASE D'USO - DOCUMENTI D'ARCHIVIO - AS BUILT - ARCH - VERIFICHE	1	02-06-2019 18:25:23	AB
PIN2_1_2014 Asseverazione Scia PIN2_1_2014 Asseverazione Scia.pdf BIM Project - FASE D'USO - REQUISITI DELL'IMMOBILE - CONFORMITA' LEGISLATIVA - VVF	1	02-06-2019 18:49:46	AB
DI-CO-E2 DI-CO-E2.pdf BIM Project - FASE D'USO - REQUISITI DELL'IMMOBILE - CONFORMITA' LEGISLATIVA - IMPIANTI	1	02-06-2019 18:56:09	AB
APE sub 727 APE sub 727.pdf		02-06-2019	

Figura 55. Organizzazione Tag

4.4.4) Risultati finali e osservazioni

Le problematiche legate alla strutturazione concettuale di questa ipotesi sono state principalmente:

- Gestire i documenti in entrambe le sezioni, data la difformità di vario tipo e gli scopi diversi di organizzazione. Si è cercato soprattutto di non creare copie di documenti nella fase d'uso: il piano di manutenzione è un esempio pratico di questa problematica, poiché viene redatto in fase progettuale ma successivamente, nella fase di gestione della manutenzione dell'edificio, viene riaggiornato e quindi si potrebbero creare dati ridondanti. Come anticipato precedentemente, è stato pensato di risolvere la problematica con la funzione di collegamento o "link" tra documenti tra sezione di Archivio e sezione Fase d'uso. La stessa funzione è stata applicata alla cartella di "Documentazione e comunicazioni non strutturate", nella parte di manutenzione in fase d'uso e collegata alle due cartelle d'archivio di "Economia e finanza" e "Manutenzione", poiché si è pensato che i contenuti di entrambe potessero essere utili in quest'ambito durante la gestione dell'immobile.
- Il superamento dell'operazione meccanica di separazione tra archivio e fase d'uso, al di là della soglia temporale limite. È stato necessario avere la capacità critica che permettesse di capire se alcuni documenti fossero utili nella fase d'uso, nonostante appartenessero ad una categoria di documenti archiviabili perché datati, come ad esempio i titoli abilitativi che sono stati redatti molto tempo prima rispetto all'effettivo inizio dell'intervento di riqualificazione. Viceversa, per quanto riguarda alcuni documenti recenti riguardanti la riqualificazione, essi sono stati archiviati perché si sono ritenuti non più utili in fase d'uso, come ad esempio i documenti che certificavano la presenza di amianto e ne regolamentavano la bonifica, o lo stesso progetto esecutivo e costruttivo. Quindi è stato fatto un lavoro

concettualmente acuto e minuzioso, cercando di andare oltre la distinzione cronologica.

- Superate le limitazioni rilevate dallo studio della Norma UNI, tra queste l’inserimento degli elaborati progettuali in una sezione dedicata, che è risultato difficoltoso, soprattutto se si estende la questione alla presenza di più interventi effettuati su un immobile. Nonostante si sia risolta la problematica dell’inserimento dell’intervento di riqualificazione relativo al caso di studio (unico intervento successivo al primo intervento di sviluppo), ci si è iniziati a porre con questa ipotesi il problema del susseguirsi di interventi sull’immobile conseguente all’avanzare del suo ciclo di vita. Si ritiene che la problematica dovrebbe essere risolta preferibilmente con strumenti “dinamici”, piuttosto che con un aumento di cartelle nella sezione di archivio, che aumenterebbe la difficoltà di consultazione già rilevate in precedenza.

Invece le difficoltà riscontrate nell’inserimento dei documenti nella strutturazione delle cartelle in piattaforma sono state:

- Mantenere sempre la codifica dei documenti prevista dal proprietario della documentazione, poiché durante l’inserimento, all’interno della stessa cartella, di file aventi in comune solo la stessa codifica, avviene il fenomeno della sovrascrittura, con conseguente generazione di più versioni.
- Navigazione difficoltosa all’interno delle cartelle, soprattutto se non si conosce l’organizzazione di esse, poiché per trovare un documento occorre aprire almeno quattro livelli di cartelle e in alcuni casi cinque;

Nonostante si preveda anche per questa strutturazione, come per la prima, una struttura articolata di cartelle e sottocartelle, la divisione a monte crea una riduzione della documentazione e una prima guida nella ricerca dei file, migliorata dall’applicazione dei #Tag.

Una delle problematiche risolte dai #Tag #Classe.Tipo è stata quella di identificare meglio i documenti, soprattutto quelli che prevedevano una codifica a soli codici numerici assegnata principalmente alla documentazione di Archivio, mentre per la documentazione in fase d’uso era già presente una codifica testuale che dava più informazioni sia sul tipo di documento che sulle date, attraverso i protocolli.

The screenshot shows the USBIM platform interface. At the top, there is a navigation bar with the USBIM platform logo, a language dropdown, and a user profile icon. Below the navigation bar, there are search filters for '#ANNO = 2018' and '#FASE = RIQUALIFICAZIONE'. The main content area displays a table of search results with the following columns: Name, VRS, Date, and User. The table contains four rows of results, each with a PDF icon and a document title. The left sidebar shows filter options for '#TagBIM (18)', '#ANNO (9)', '#FASE (9)', and '#CLASSE (9)'. The '#CLASSE (9)' filter is expanded, showing a list of document types with checkboxes.

Name	VRS	Date	User
Verifica As Built via Chiese_P-1_PT,P1,P2 Secondo Verifica As Built via Chiese_P-1_PT,P1,P2 Secondo.pdf BIM Project > FASE D'USO > DOCUMENTI D'ARCHIVIO > AS BUILT > ARCH > VERIFICHE	1	02-06-2019 18:25:23	AB
PIN2_1_2014 Asseverazione Scia PIN2_1_2014 Asseverazione Scia.pdf BIM Project > FASE D'USO > REQUISITI DELL'IMMOBILE > CONFORMITA' LEGISLATIVA > VVF	1	02-06-2019 18:49:46	AB
DI-CO-E2 DI-CO-E2.pdf BIM Project > FASE D'USO > REQUISITI DELL'IMMOBILE > CONFORMITA' LEGISLATIVA > IMPIANTI	1	02-06-2019 18:56:09	AB
APE sub 727 APE sub 727.pdf BIM Project > FASE D'USO > REQUISITI DELL'IMMOBILE > SOSTENIBILITA' > CERTIFICAZIONI COSEBIM	1	02-06-2019 19:01:23	AB

Figura 56. Valutazione dei risultati

C'è da sottolineare però che l'aggiunta del #Tag #Classe.Tipo è sì risolutiva al problema di scarsa caratterizzazione dei documenti (spesso per carenza di dettagli nella codifica di provenienza), ma risulta, come riscontrato dalla sperimentazione in piattaforma, uno strumento di ricerca da potenziare. Le sue potenzialità si limitano appunto a una funzione “didascalica”, poiché la ricerca risulta più efficace tramite la navigazione all'interno delle cartelle.

4.5) Ipotesi di strutturazione: UNI 10998

4.5.1) Processo di ideazione

La terza strutturazione nasce dall'esigenza di creare un archivio di gestione immobiliare organizzato secondo i criteri dettati dalla norma UNI 10998 del 2002 "Archivi di gestione immobiliare - Criteri generali di costituzione e cura" dove il fine ultimo è proprio quello di indirizzare il proprietario o il responsabile immobiliare nella costituzione e nella cura di un archivio di gestione immobiliare. In questo modo si avrà una sorta di linea guida per le attività di gestione immobiliare.

Le attività di gestione immobiliare hanno il fine di conservare e valorizzare il sistema edilizio. Per svolgere queste attività serve avere a disposizione una serie di dati, dove generalmente il mezzo di supporto sono i documenti. Quindi occorre avere tutti questi documenti raccolti in maniera ordinata, per poterli consultare in maniera adeguata. Tutte queste operazioni inducono ad avere un archivio ben organizzato ed averne cura nel tempo.

L'infrastruttura principale utilizzata dai soggetti incaricati della gestione immobiliare, corrisponde appunto gli archivi, attraverso questa si possono acquisire informazioni utili ad uno scopo specifico e quindi si può giungere a delle conclusioni adeguate. Questo risultato, quando ritenuto efficace, è un requisito fondamentale nell'attività di gestione immobiliare.

La gestione immobiliare si esplicita contestualmente al termine della realizzazione di un sistema edilizio, però si radica prima nelle fasi precedenti, dove vengono prese molte decisioni e quindi vengono determinate gran parte delle condizioni di gestione futura. Quindi per questo motivo è molto importante che il trattamento della documentazione segua tutte le fasi dell'intero ciclo di vita del sistema edilizio. Quando questo non avviene si perde il valore della documentazione e in alcuni casi può essere la causa di gravi conseguenze.

Attraverso questi spunti di riflessione si è giunti all'idea che l'organizzazione della documentazione che accompagna il sistema edilizio non dovrebbe essere fine a sé stessa ma dovrebbe servire a migliorare le attività di gestione immobiliare attraverso un'efficiente produzione di dati significativi.

La documentazione appunto ha un valore molto importante, perché consente, a chi non ne ha conoscenza, di percepire degli aspetti che talvolta non sono rilevabili. Inoltre, essa consente di gestire un sistema edilizio attraverso l'accesso a diverse informazioni, ad esempio:

- *"identificare e/o rintracciare elementi e/o soggetti fisici o operativi;*
- *conseguire la conformità rispetto a requisiti cogenti o volontari;*
- *fornire evidenze oggettive nelle attività di esercizio immobiliare."*⁵⁸

⁵⁸ UNI 10998: 2002, pt. 0.6 "Introduzione"



Quindi illustrati tutti questi aspetti, si deduce che, l'appropriata costituzione e l'adeguato utilizzo degli archivi, può essere determinante per garantire l'adeguatezza delle attività di gestione immobiliare intraprese.

4.5.2) Descrizione strutturazione

In riferimento alla UNI 10998, la terza strutturazione è organizzata secondo le tre Appendici previste dalla suddetta norma:

- Appendice A: Anagrafica Immobiliare
- Appendice B: Requisiti Cogenti
- Appendice C: Esercizio Immobiliare

Le tre aree tematiche e le relative informazioni sono individuate nelle Appendici. Di seguito viene riportato il "BOX-Aree tematiche.

ANAGRAFICA IMMOBILIARE (APPENDICE A, UNI 10998)

<p>IDENTIFICAZIONE DI UN SISTEMA EDILIZIO</p> <p>Raccoglie i documenti concernenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il sistema informativo territoriale; - la toponomastica comunale; - la toponomastica immobiliare.
<p>INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI AFFERENTI AD UN SISTEMA EDILIZIO</p> <p>Raccoglie la rubrica in cui sono indicati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i soggetti significativi nel ciclo di vita di un sistema edilizio; - i soggetti da rintracciare nei casi di emergenza; - gli enti pubblici o di rilevanza pubblica.
<p>DESCRIZIONE GENERALE E SINTETICA DI UN SISTEMA EDILIZIO</p> <p>Schede di gestione immobiliare ove sono indicati i seguenti dati:</p> <p>Dati comuni ad ogni sistema edilizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - anno di inizio realizzazione; - anno di fine realizzazione; - superficie generale; - superficie coperta; - superficie scoperta; - volume generale; - volume interrato; - volume emergente; - destinazioni d'uso principali; - numero di eventuali portinerie e unità immobiliari simili; - numero di autorimesse e relativa capacità di parcheggio - posti auto;

- numero e tipologia di eventuali servizi ricreativi;
- indice degli impianti tecnologici e delle loro caratteristiche principali in base e/o in analogia alla UNI 8290-1.

Dati riguardanti i complessi immobiliari:

- numero di edifici.

Dati riguardanti ogni edificio:

- numero di piani fuori terra e interrati;
- caratteristiche generali della tipologia costruttiva in base e/o in analogia alla UNI 8290-1;
- numero di vani scala e di scale prive di vani di contenimento;
- altezza massima di un sistema edilizio da un piano di riferimento.

ELABORATI GRAFICI RAFFIGURANTI I SISTEMI EDILIZI

Elaborati grafici digitalizzati dotati di tutte le informazioni necessarie e riguardanti:

- contesto micro-territoriale o micro-urbanistico;
- conformazione dei sistemi edilizi;
- dislocazione degli impianti tecnologici;
- parti comuni di proprietà in condominio;
- lay-out produttivi di beni o servizi;
- ubicazione della toponomastica immobiliare;
- ubicazione della segnaletica di sicurezza;
- riprese fotografiche dei prospetti di ogni sistema edilizio.

REQUISITI COGENTI (APPENDICE B, UNI 10998)

TUTELA AMBIENTALE

Documenti concernenti:

- la valutazione di impatto ambientale;
- i rischi di incidenti rilevanti;
- la classificazione di industrie insalubri;
- elementi edilizi contenenti fibre di amianto;
- l'antiquamento acustico;
- la tutela idrogeologica;
- le emissioni gassose in atmosfera;
- le emissioni di radiazioni elettromagnetiche;
- la gestione dei rifiuti.

CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Documenti concernenti:

- l'installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi di nuova realizzazione;
- l'installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi esistenti;
- la sostituzione di generatori di calore.



IGIENE E SICUREZZA EDILIZIA

Documenti concernenti:

- le caratteristiche idrogeologiche;
- i rischi derivanti da possibili calamità naturali;
- i nulla osta esercizio attività;
- le deroga all'uso di locali seminterrati;
- elementi edilizi contenenti fibre di amianto;
- l'antiquamento acustico;
- le emissioni di radiazioni elettromagnetiche;
- le autorizzazioni concernenti mense, bar e servizi simili;
- i documenti riguardanti elementi, finiture edilizie ed arredi;
- la valutazione dei rischi durante il lavoro;
- i piani di emergenza antincendio;
- la realizzazione in sicurezza di trasformazioni immobiliari;
- le attività conservative di igiene e decoro;
- i sistemi e i mezzi di comunicazione visiva;
- la segnaletica di sicurezza.

AGIBILITÀ EDILIZIA

Documenti concernenti:

- l'uso e l'agibilità edilizia originaria;
- l'uso e l'agibilità edilizia successivi a quelli originari;
- l'uso e l'agibilità edilizia conseguenti a istanze di sanatoria;
- il superamento delle barriere architettoniche.

PREVENZIONE INCENDI

Documenti concernenti:

- i certificati di prevenzione incendi;
- le denunce di inizio attività ai fini antincendio;
- i progetti di prevenzione incendi approvati e non eseguiti;
- le certificazioni, le dichiarazioni e le relazioni antincendio.

CONSERVATORIA E CATASTO

Documenti:

- depositati presso l'agenzia del territorio;
- depositati presso l'ufficio del registro;
- concernenti la gestione immobiliare.

VINCOLI IMMOBILIARI

Documenti concernenti:

- la destinazione urbanistica;
- i vincoli a carattere;
- storico e/o culturale;
- ambientale;
- territoriale;
- urbanistico;
- edilizio.



PRODUZIONE E/O TRASFORMAZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- concessioni o licenze edilizie originarie;
- concessioni o licenze edilizie successive a quelle originarie;
- autorizzazioni, asseverazioni e denuncia di opere edilizie;
- autorizzazioni edilizie complementari.

STRUTTURE PORTANTI

Documenti concernenti:

- le indagini geotecniche;
- i sistemi di sottofondazione e di fondazione;
- le strutture portanti in:
 - conglomerato cementizio armato;
 - conglomerato cementizio armato precompresso;
 - acciaio;
 - muratura;
 - legno;
- le strutture portanti di tipo diverso da quelle precedenti.

IMPIANTI TECNOLOGICI

Documenti concernenti gli impianti:

- idrici ad uso sanitario;
- idrici ad uso antincendio;
- per la raccolta dei rifiuti solidi urbani;
- di smaltimento idrico;
- di energia ed illuminazione elettrica;
- elettronici e telematici;
- per la produzione di calore;
- di evacuazione fumi e gas;
- per la climatizzazione degli ambienti;
- per l'elevazione di persone o oggetti;
- di posta pneumatica;
- di barriera all'ingresso.

ESERCIZIO IMMOBILIARE (APPENDICE C, UNI 10998)

ECONOMIA E FINANZA

Documenti concernenti:

- la regolamentazione immobiliare e/o condominiale;
- la suddivisione immobiliare e/o millesimale;
- la conduzione di complessi immobiliari e/o immobili;
- l'identificazione fiscale;
- il trattamento fiscale;
- i costi di realizzazione originaria;
- le previsioni di spesa;
- i conti economici di gestione immobiliare;



- i rendiconti di proprietà in condominio;
- i movimenti finanziari e di tesoreria;
- gli indici di manutenzione (vedere UNI 10388).

VALORI IMMOBILIARI

Documenti concernenti:

- il valore di costo, secondo UNI 10839-1;
- il valore sociale, secondo UNI 10839-1;
- il valore di mercato, secondo UNI 10839-1;
- il valore estimativo, secondo UNI 10839-2;
- il valore finanziario, secondo UNI 10839-2;
- il valore economico, secondo UNI 10839-2;
- il valore di ripristino;
- il valore fiscale.

RIQUALIFICAZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- le strategie di riqualificazione;
- i sistemi di riqualificazione;
- i sistemi informativi di riqualificazione;
- gli interventi di riqualificazione.

MANUTENZIONE IMMOBILIARE

Documenti concernenti:

- i criteri di progettazione, gestione e controllo (vedere UNI 10604);
- la documentazione e le informazioni di base (vedere UNI 10831-1 e UNI 10831-2);
- i criteri di stesura dei manuali (vedere UNI 10874);
- i sistemi informativi di manutenzione, (vedere UNI 10951).

Questo tipo di organizzazione consente di avere un *Archivio principale* diviso per tematiche, contenente tutta la documentazione utile in fase d'uso, organizzato secondo come quanto su scritto. Però restando sempre fedeli alle richieste della norma sugli archivi, si è previsto un *Archivio secondario* presente in ogni sottosezione delle diverse tematiche, che accoglie tutta quella documentazione ormai datata e non più utile per la consultazione, se non strettamente richiesto o necessario. Questo Archivio secondario è stato risolutivo per quanto riguarda la possibilità di archiviazione dei documenti datati, come già scritto, poiché durante la fase di identificazione dei documenti nelle varie aree tematiche si è riscontrato il problema di avere una moltitudine di documenti appartenenti a varie fasi del ciclo di vita, raggruppati secondo un metodo poco efficiente. Invece così facendo, si è creata una divisione all'interno di ogni area specifica, assottigliando così la mole dei documenti in fase di prima consultazione.

Questa è una peculiarità di questa ipotesi che resta sempre in linea con l'ipotesi "Archivio/Uso" che acquisisce questo tipo di divisione, non a monte della strutturazione ma, al suo interno al momento della caratterizzazione dei documenti.



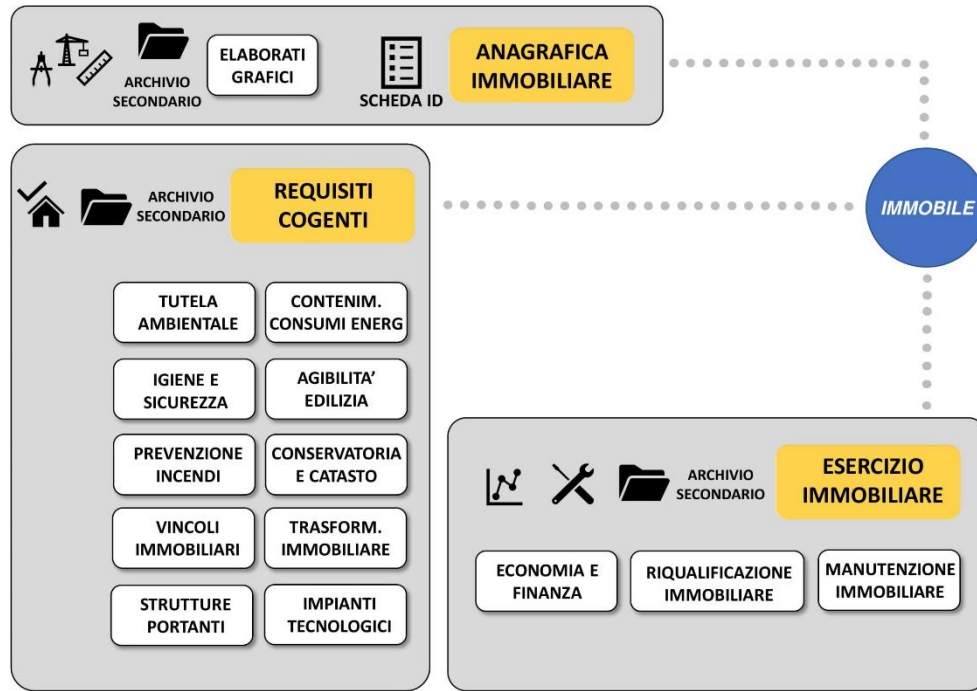


Figura 57. Mappa concettuale - Ipotesi "UNI 10998"

4.5.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform

Dopo aver studiato nel dettaglio la norma e creato concettualmente questa terza ipotesi di strutturazione, si è passati alla creazione delle cartelle e sottocartelle e all'inserimento dei documenti all'interno di esse.

- Primo Livello: cartelle che si riferiscono alle tre Appendici.
- Secondo Livello: cartelle che corrispondono alle tematiche fornite dalla norma per ognuna di esse.
- Terzo Livello: caratterizzato dall' *Archivio secondario* che contiene tutti i documenti datati non più consultati in fase d'uso.

Nel nostro caso di applicazione sono stati inseriti soltanto alcuni documenti significativi, che andassero a riassumere alcune delle sotto-voci elencate dalla UNI, in particolare, per semplicità di sperimentazione si è scelto di caricare almeno un documento per singola cartella.

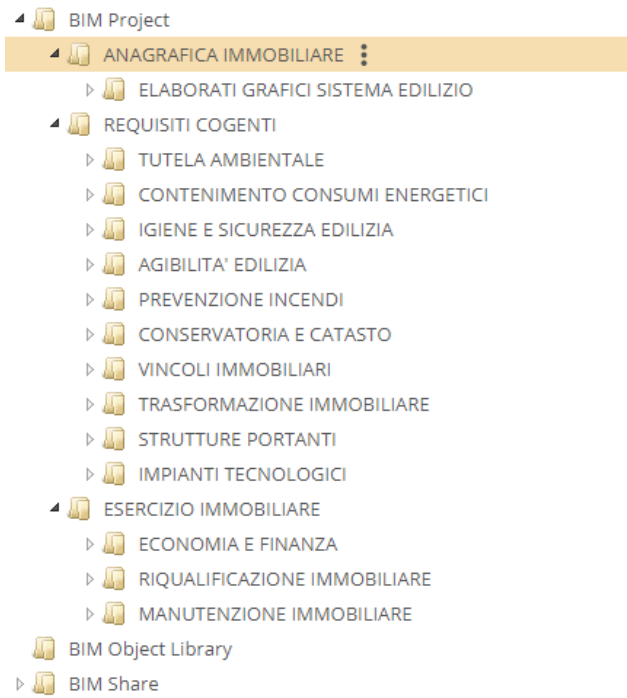


Figura 58. Organizzazione primo e secondo livello di cartelle

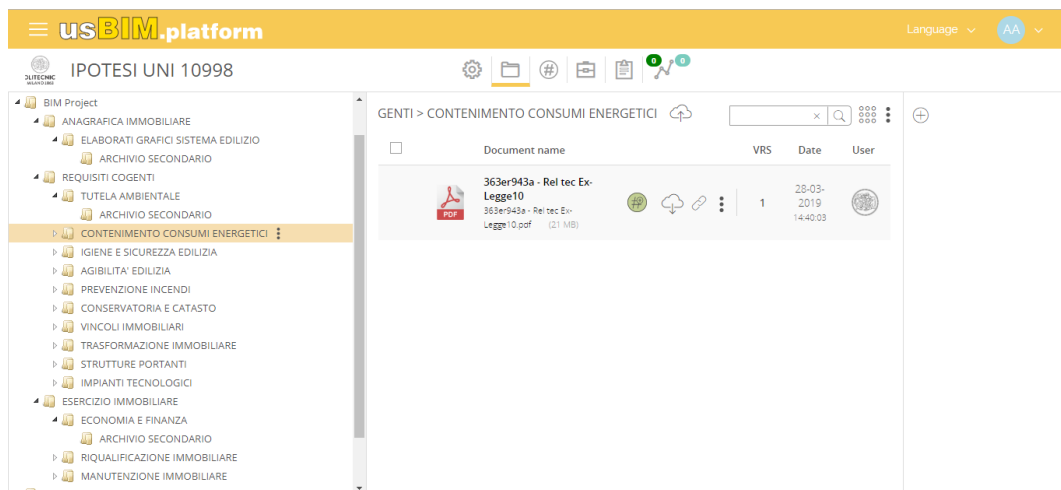


Figura 59. Inserimento documenti in cartelle

Nel primo livello di cartelle “*Anagrafica Immobiliare*” è stata inserita anche in questa strutturazione la Scheda Identificativa dell’Immobile, che riporta al suo interno tutti i dati che descrivono in maniera generale e sintetica il sistema edilizio. All’interno di questo è presente il secondo livello di cartelle che contiene la cartella “*Elaborati grafici Sistema edilizio*” questa include tutti gli elaborati grafici progettuali più aggiornati, quindi al livello as-built. Invece all’interno del secondo livello di cartelle è presente un terzo livello che contiene l’ “*Archivio secondario*” che include tutti gli elaborati grafici progettuali dei progetti precedenti.

Sempre nel primo livello di cartelle è presente anche quella dei “*Requisiti cogenti*” che al suo interno contiene il secondo livello di cartelle divise per tematiche già approfondite precedentemente, queste sono:

- “*Tutela ambientale*”: in quanto cartella dovrebbe contenere tutti quei documenti che concernono la tutela dell’ambiente; nel nostro caso è stato inserito sia nell’Archivio principale che nell’ “*Archivio secondario*” almeno un documento relativo alla gestione dei rifiuti;
- “*Contenimento dei consumi energetici*”: in particolare, nel nostro caso è stata inserita una relazione tecnica come disposto dall’allegato b al D.G.R. 22/12/2008 - n. 8/8745, e s.m.i. riguardo le determinazioni in merito alle disposizioni in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici; invece nell’ “*Archivio secondario*” almeno un documento relativo all’installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi esistenti;
- “*Igiene e sicurezza*”: è stato inserito un certificato di restituibilità che attesta a salubrità delle arre e quindi la restituzione all’uso per il gestore, a seguito dell’intervento di bonifica da amianto, e nell’ “*Archivio secondario*” un piano di lavoro relativo alla pianificazione dell’intervento di bonifica;
- “*Agibilità edilizia*”: è presente un documento che certifica l’agibilità edilizia a seguito dell’intervento di riqualificazione, invece nell’ “*Archivio secondario*” è presente una licenza d’uso per uffici (documento che prima nel rispetto del D.PR n° 380 del 2001 – “*Testo Unico dell’Edilizia*” si differenziava dal certificato di agibilità);
- “*Prevenzione incendi*”: Sono presenti in entrambi gli archivi principale e secondario un certificato di prevenzione incendi più attuale e rispettivamente uno più datato;
- “*Conservatoria e Catasto*”: Sono presenti in entrambi gli archivi principale e secondario dei Fascicoli che raccolgono tutte le tipologie di documenti catastali, accorpati nella versione più recente secondo un modello standardizzato dall’Agenzia delle Entrate;
- “*Vincoli immobiliari*”: sono presenti documenti relativi alla destinazione urbanistica, quindi nell’archivio principale è stato inserito il certificato di destinazione urbanistica legato all’intervento di riqualificazione, invece nell’ “*Archivio secondario*” è presente un elaborato grafico redatto in fase di *Strategia* dove sono presenti dati sulla consistenza urbanistica del lotto;

- “*Trasformazione immobiliare*”: Sono presenti in entrambi gli archivi principale e secondario la stessa tipologia di documento concernente asseverazioni e denunce per opere edilizie;
- “*Strutture portanti*”: Sono presenti gli elaborati grafici e di testo di tutte le altre fasi progettuali fino al progetto più datato che si trova in “*Archivio secondario*”
- “*Impianti tecnologici*”: Sono presenti gli elaborati grafici e di testo di tutte le altre fasi progettuali fino al progetto più datato che si trova in “*Archivio secondario*”.

Nel primo livello di cartelle, infine è anche presente la cartella di “*Esercizio immobiliare*” che anche in questo caso, al suo interno contiene il secondo livello di cartelle divise per tematiche quali:

- “*Economia e finanza*”: che contiene dei documenti che caratterizzano previsioni di spesa, che riguarda l’archivio principale ed in “*Archivio secondario*” è presente un foglio di calcolo per la suddivisione millesimale delle superfici di piano dell’immobile;
- “*Riqualificazione immobiliare*”: che contiene un elaborato grafico significativo delle strategie di riqualificazione, in particolare vengono evidenziate le potenzialità dell’immobile nella sua flessibilità architettonica nei riguardi delle altre discipline, prevedendo configurazioni future;
- “*Manutenzione immobiliare*”: in cui è presente uno dei manuali operativi di manutenzione ed il piano di manutenzione, mentre in archivio secondario è presente una relazione di un intervento di manutenzione; che insieme dalla documentazione relativa alle comunicazioni tra imprese riguardo le attività di manutenzione, potessero esplicitare alcune delle sotto-voci della norma, soprattutto quella relativa alla *Documentazione e informazioni di base* sulla manutenzione.

Ai documenti appena descritti si sono applicati due Classi di #Tag.

La prima Classe di #Tag a due livelli è composta da:

- un primo livello che corrisponde al nome dell’Appendice di riferimento;
- un secondo livello che corrisponde alla tematica di riferimento all’interno dell’Appendice.

Questi #Tag avranno come unico valore le rispettive voci elencate dalla Norma per ogni tematica. All’occorrenza potrà essere utilizzata una “lista di valori multipli” che darà informazioni aggiuntive sul documento a cui è stato applicato il #Tag.

Per l’Appendice A si è previsto un solo livello di #Tag applicato agli elaborati grafici, unici documenti presenti in questa sezione. Gli altri punti della Norma contengono Dati per cui è prevista la soprascritta Scheda Identificativa dell’Immobile (“*Scheda ID*”).

La seconda Classe di #Tag applica due differenti #Tag:

- un primo livello, per entrambi i #Tag, che descrive lo “Stadio” dell’immobile, con valore “Pregresso/Attuale” in base al tipo di documento, rispettivamente se di pre-riqualificazione o post-riqualificazione.

- un secondo livello, discriminante tra i due #Tag, che descrive la “Fase” del processo edilizio a cui corrisponde il documento (se tecnico-progettuale) con l’indicazione del valore che specifica il tipo di progetto preso in considerazione (se preliminare definitivo, esecutivo, costruttivo, as-built), oppure l’”Anno” (se gestionale-amministrativo).

In Fig. 8 sono riportate le Classi di #Tag, con il riferimento alla prima sotto-voce relative alle tematiche definite dalla norma.

#TagBIM			
OBBLIGATORI		Valore	
ANAGRAFICA		Contesto microterritoriale o urbanistico	
		...	
REQUISITI	.TUTELA	Valutazione di impatto ambientale	
		...	
	.ENERGETICO	Installazione di nuovi impianti in sistemi edilizi esistenti	
		...	
	.SICUREZZA	Caratteristiche idrogeologiche	
		...	
	.AGIBILITA'	Uso e agibilità originaria	
		...	
	.PREVENZIONE	Certificati di prevenzione incendi	
		...	
	.CATASTO	Documenti depositati presso l'agenzia del territorio	
		...	
	.VINCOLI	Destinazione urbanistica	
		...	
	.TRASFORMAZIONE	Concessioni o licenze edilizie originarie	
		...	
	.STRUTTURE	Indagini geotecniche	
		...	
	.IMPIANTI	Impianti idrici a uso sanitario	
		...	
ESERCIZIO	.ECONOMIA	Regolamentazione immobiliare	
		...	
	.RIQUALIFICAZIONE	Strategie di riqualificazione	
		...	
	.MANUTENZIONE	Criteri di progettazione, gestione e controllo secondo UNI 10604	
		...	
STADIO	.FASE	Pregresso/Attuale	SVILUPPO/ESERCIZIO/ADEGUAMENTO/RIQUALIFICAZIONE
	.ANNO	Pregresso/Attuale	1979;...;2018

Figura 60. Struttura dei #Tag nella piattaforma - Ipotesi “UNI 10998”.

Invece per quanto concerne l’identificazione dei documenti attraverso i #Tag è stato sfruttato al meglio il comando fornito dalla piattaforma della “lista di valori”, quindi sono stati assegnati valori multipli, che mettono in evidenza il tipo di documento, affiancati dai valori delle sotto-voci della norma. Questo tipo di funzionalità si è ritenuta molto utile per gli *Impianti Tecnologici*, che vengono classificati a seconda

che si tratti di impianti elettrici, idrici, meccanici, antincendio, affiancati appunto dal valore del tipo di documento.

4.5.4 Risultati finali e osservazioni

Si evince da quanto segue l'applicazione dei #Tag ai documenti, che si è fortemente voluta l'idea di avere una struttura ambivalente, che possa funzionare efficientemente sia attraverso l'accesso e la navigazione all'interno delle cartelle che attraverso l'accesso dal "filtro-Tag", ricreando quindi un navigatore della Norma.

Il vantaggio dato dalla combinazione di questi #Tag si può constatare appunto, nella zona "filtro-Tag" dove si attivano/disattivano i livelli dei #Tag a seconda della selezione della prima e seconda classe, che genera una sorta di un'ulteriore "guida" nella ricerca dei documenti negli ambiti tecnico-progettuale o gestionale-amministrativo. Si evince quindi, una riduzione del margine dei risultati, diminuendone l'aleatorietà (vedi Fig.9).

Ricapitolando, la struttura dei #Tag, permette di ricreare all'interno della zona "filtro-Tag" della piattaforma, la struttura della Norma stessa, resa interattiva grazie al tipo di accoppiamento delle due classi.

The screenshot shows the USBIM platform interface for the project 'IPOTESI UNI 10998'. The main content area displays a list of documents filtered by the tag '#ESERCIZIO.MANUTENZIONE'. The table below shows the details of the filtered documents:

Nome	VRS	Data	Utente
363er939a - Piano Manutenzione 363er939a - Piano Manutenzione.pdf BIM Proget - ESERCIZIO IMMOBILIARE - MANUTENZIONE IMMOBILIARE	1	12-06-2019 18:29:07	AB
ManualeOperativoPX96(1) ManualeOperativoPX96(1).pdf BIM Proget - ESERCIZIO IMMOBILIARE - MANUTENZIONE IMMOBILIARE	1	12-06-2019 18:32:58	AB
17 17.pdf BIM Proget - ESERCIZIO IMMOBILIARE - MANUTENZIONE IMMOBILIARE - ARCHIVIO SECONDARIO	1	12-06-2019 18:35:37	AB

Figura 61. Vantaggi della Struttura dei #Tag nella piattaforma - Ipotesi "UNI 10998"

In questa proposta vengono considerati tutti gli aspetti del ciclo di vita di un Sistema Edilizio ed il suo contesto, soprattutto quelli burocratico-amministrativi. D'altro canto, si sono però riscontrate delle limitazioni riguardo al posizionamento del Progetto negli archivi, poiché non avendo delle sezioni apposite è poco intuitivo collocare tutti gli elaborati relativi alle varie fasi del progetto.

4.6) Ipotesi di strutturazione: A-P-E

4.6.1) Processo di ideazione

Per arrivare alla concezione della quarta strutturazione si è partiti dall'analisi di quella precedente, in particolare dalle problematiche affrontate e risolte.

La terza ipotesi di strutturazione infatti, organizzata secondo la Norma UNI 10998:2002 sugli “*Archivi di gestione immobiliare*” si è mostrata molto funzionale per via della scelta dei #Tag applicati. Se invece si considera la strutturazione di cartelle e sottocartelle, quindi la concezione dell'organizzazione documentale, come evidenziato nel paragrafo precedente, la sua struttura ideata e sperimentata ha permesso di mettere in luce particolari vulnerabilità. Queste sono derivate da un'ipotesi di strutturazione che alla fine della sperimentazione si è valutata come particolarmente “statica” poiché circoscritta a una specifica dimensione edilizia che può essere quella del patrimonio esistente, nonostante la Norma dia indicazioni per la costituzione e la gestione degli archivi anche in casi di interventi di nuova costruzione.

Per questa ultima ipotesi di strutturazione si è deciso di ampliare la questione, sia a livelli di apparato normativo di riferimento, sia considerando lo scenario in cui si andrebbe a operare ipotizzando un'applicazione della stessa.

Ci si è posti quindi una serie di interrogativi utili a sviluppare una nuova concezione di “contenitore” documentale, associandolo alle funzionalità e potenzialità di “ambienti operativi” che sono le piattaforme collaborative (come può essere definita per esempio lo strumento di applicazione del caso di studio).

Tra questi concetti messi in discussione, il più rilevante è stato considerare la compresenza in un unico ambiente operativo di due realtà distinte ma strettamente correlate, e cioè quella di progettazione e quella di gestione/manutenzione. Esse, corrispondenti in realtà a vere e proprie fasi del ciclo di vita di un sistema edilizio, hanno fini diversi ma sono interessate da un'interazione fondamentale che risiede proprio al confine tra le due.

Si è constatata infatti l'importanza fondamentale dello scambio di dati e informazioni che si dovrebbe avere alla fine di un processo di progettazione affinché si abbia un ottimale processo di gestione e manutenzione futura. Da questa considerazione è nata quindi l'esigenza di valutare due diverse opzioni di configurazione:

- le due realtà convivono in un unico ambiente operativo. In questo caso la strutturazione della documentazione deve risultare opportunamente separata a monte, ma deve essere prevista una sorta di collegamento tra i dati documentali che ne permetta una facile consultazione in parallelo (si veda, per esempio, le ipotesi di seconda e terza strutturazione “*Archivio/Usò*” e “*UNI 10998*”)

- le due realtà risiedono in ambienti operativi separati, che possono essere costruiti in maniera distinta sia a livello di architettura informatica sia per strutturazione della documentazione da accogliere. La separazione è fatta solo a livello di “contenitore” di dati e di funzionamento in base all’obiettivo finale, nonostante ciò deve essere garantita la comunicazione tra i due ambienti.

Per passare da una visione concettuale a una visione più tecnica, si introducono le nuove normative di riferimento sull’organizzazione dei dati informativi nei processi di progettazione e gestione sui beni immobili, che recentemente hanno trattato queste tematiche. Esse sono:

- ISO 19650:2019 – “*Organizational of information about construction works – Information management using building information modelling*” (Parte 1 e 2)
- 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*”
- UNI 11337-1: 2017 “*Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni – Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi*”

In queste normative, recentemente confluite nella prima, si introducono vari concetti utili alla gestione dei processi informativi all’interno degli ambienti di condivisione dati, o “ACDat”. Tra questi i fondamentali sono:

- Gli “*Information Requirements*”: Classificati in “*Organizational Information Requirements*” (OIR), “*Asset Information Requirements*” (AIR) e “*Project Information Requirements*” (PIR). Questi sono tra i principali e corrispondono rispettivamente a quei requisiti informativi che devono accompagnare l’organizzazione a monte del processo, organizzazione intesa sia come accorpamento di soggetti che come soggetti singoli, anche esterni all’organizzazione ma partecipanti al processo, il bene immobile interessato e il progetto di supporto al processo, inteso in tutte le sue fasi, comprese quelle di esecuzione.

Ad essi si aggiungono altri requisiti secondari, come gli EIR, che sono stati intesi in maniera leggermente diversa nelle varie normative citate prima. Le PAS infatti li definiscono “*Employer Information Requirements*”, e cioè i requisiti informativi utili alla redazione del “*BIM Execution Plan*” (BEP) cioè il Piano di Lavoro redatto dal Team di Progettazione BIM. La ISO li definisce invece “*Exchange Information Requirements*”, cioè i requisiti utili allo scambio di informazioni tra vari soggetti interni del Team o tra soggetti estranei ad essi e quindi tra soggetti diversi, anch’essi utili al BEP finale.

- I modelli BIM. Il primo è il “*Project Information Model*” (PIM), cioè il modello BIM costruito nell’ACDat di progettazione, quindi basato sui PIR definiti in fase preliminare di commessa, esso corrisponde quindi allo strumento utile alla costituzione e gestione del processo di progettazione. Il secondo è l’“*Asset Information Model*” (AIM), cioè il modello BIM costruito nell’ACDat di gestione e basato sugli OIR e gli AIR, esso è lo strumento utile alla costituzione e gestione del processo di gestione. In entrambe le normative è evidente il chiaro contributo del primo modello per la costituzione del secondo, la correlazione tra i due quindi è fondamentale per garantire la continuità tra i due processi.

Le nozioni introdotte e le differenze di come vengono definite nelle due normative sono sintetizzate nello schema sottostante, per maggiori informazioni si rimanda ai capitoli iniziali.

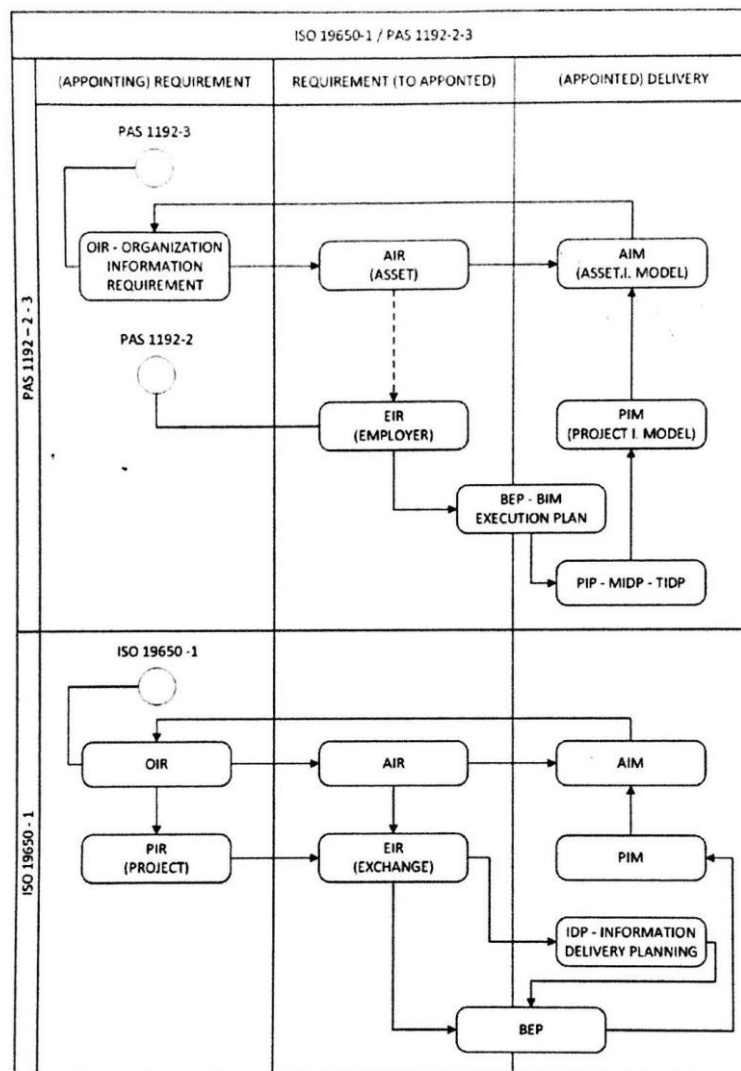


Figura 62. Rapporto ISO 19650/PAS 1192

In luce dei concetti studiati ed esposti, sono state fatte delle considerazioni preliminari che hanno portato alla concezione della quarta e ultima ipotesi di strutturazione. Esse si fondano su alcune scelte fondamentali che sono appunto:

- la separazione dei due ACDat di progettazione e di gestione, e
- la comunicazione tra i contenuti delle stesse, soprattutto tra i modelli che risiedono in essi.

Le scelte sono avvenute dopo essersi interrogati sull'opzione di far risiedere le due realtà in un unico ACDat, poiché attualmente lo strumento a disposizione per applicare le strutturazioni è uno strumento unico avente le caratteristiche di un *“Common Data Environment”* (CDE) di progettazione. Quest'ultimo in particolare è definito dalla ISO 19650:2019 come *“luogo in cui risiedono, vengono scambiate, gestite e infine diffuse verso l'esterno le informazioni relative a un bene.”*. Essa allega poi un appunto che afferma che *“A un CDE sono legati dei processi di gestione dell'ambiente stesso e del bene, l'organizzazione di questi e il coinvolgimento tra i vari attori viene fatto tramite flussi di lavoro o Workflow.”*

La UNI 11337-1 associa il CDE all'*“Ambiente di condivisione dati – ACDat”*, già nominato in precedenza, definendolo poi come: *“Ambiente di raccolta organizzata e la condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o a un singolo complesso di opere”*.

La differenza sostanziale tra le due opzioni sta nella constatazione che il CDE di progettazione si prospetta prevalentemente come un ambiente di condivisione dati, documenti e decisioni/autorizzazioni ausiliarie al processo (workflow) di progettazione, quindi nonostante si possano prevedere piccole modifiche consequenziali nella sua architettura, sarebbe sempre improntata ai fini operativi riservati a un processo di progettazione. Invece un ACDat di gestione dovrebbe avere funzionalità più attive e interattive che permettano la gestione e la manutenzione del bene, dovrebbe esserne potenziato cioè il carattere di *“Piattaforma Collaborativa Digitale”*. Essa è definita sempre dalla UNI 11337-1 come *“Ambiente digitale per la raccolta organizzata e la condivisione di dati, informazioni, modelli, oggetti ed elaborati, riferiti alla filiera delle costruzioni.”*

Se si fosse seguita la prima ipotesi quindi, la piattaforma complessiva avrebbe dovuto contenere tutto il CDE di progettazione, compresa la relativa parte di archivio, per gestire la fase di progetto/esecuzione.

La scelta finale, basata sulla separazione e la comunicazione dei due ACDat quindi delle due piattaforme, è stata fatta considerando che le due realtà in questione hanno delle tempistiche diverse. Infatti, attualmente la durata del processo di progettazione ed esecuzione è molto ridotta rispetto alla vita utile di un immobile, quindi rispetto alle tempistiche dei processi di gestione e manutenzione. Anche gli obiettivi finali sono diversi, così come le rispettive produzioni documentali utili per raggiungerli.

La questione si può estendere su una scala maggiore, cioè ai patrimoni immobiliari complessi:

- Nel primo scenario ipotizzato si prevede che una piattaforma comprenda sia quella di progettazione che quella di gestione, rispettivamente contenente “n” CDE di progettazione ed “n” CDE di gestione.
- Nel secondo scenario abbiamo due piattaforme separate ma comunicanti, una di progettazione e una di gestione, contenenti ognuna i propri CDE “n-simi”. Quest’ultima soluzione sarebbe la più ottimale, poiché garantirebbe ad ogni piattaforma la sua identità.

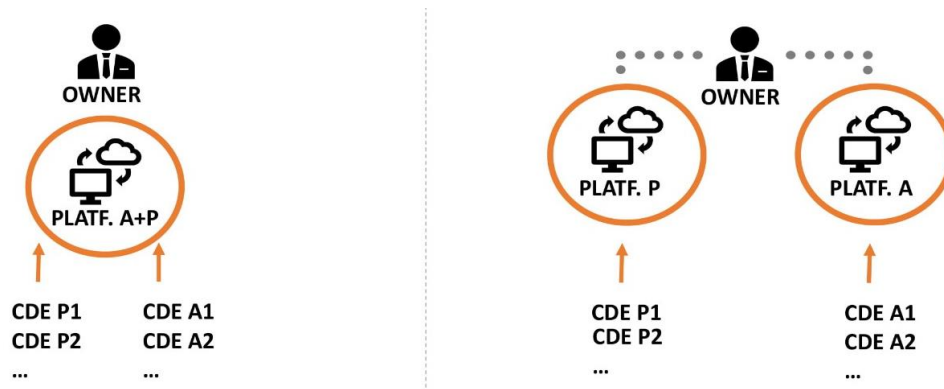


Figura 63. Scenari Piattaforme in Patrimoni Immobiliari complessi

Ritornando alle considerazioni iniziali fatte sulla terza strutturazione basata sulla UNI 10998, in fase di concezione di questa ultima ipotesi si è voluta mantenere un’organizzazione documentale basata su una minor quantità di cartelle e su una valida struttura di #Tag, poiché ne è stata convalidata la funzionalità in fase di consultazione documentale sulla piattaforma applicativa.

Per questo è stata fatta un’operazione di confronto tra i nuovi scenari introdotti dalle normative più recenti e la struttura delle appendici della UNI 10998, ottenendo queste conclusioni:

- L’Appendice A di “Anagrafica Immobiliare” può essere associata, tramite gli OIR, a tutto ciò che è dato di organizzazione, cioè tutto ciò che è utile per gestire l’immobile, quindi tutti i dati che il gestore a vario titolo usa nei vari settori operativi (economia, manutenzione, acquisizione prodotti ecc.)
- L’Appendice B di “Requisiti Cogenti” può essere associata, tramite i PIR, alla parte di progetto, poiché la maggior parte di essi dovrebbero essere garantiti in fase di progettazione o comunque in una fase preventiva a quella di esecuzione
- L’Appendice C di “Esercizio Immobiliare” può essere associata, tramite gli AIR, alla parte di Esercizio, poiché sono fondamentali per questa fase di gestione tutti i dati e le informazioni utili alle comunicazioni e i processi di input/output che coinvolgono soggetti esterni ai team di gestione (spesso non coincidenti con i proprietari dell’immobile) per fini soprattutto manutentivi.



Figura 64. Rapporto ISO 19650/UNI 10998

Per l’Anagrafica ci si era ispirati inizialmente alla norma UNI 10951: 2001 - “Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari”. Le anagrafiche, che sono definite in questa norma e che erano state vagliate per questa ipotesi erano state considerate implementabili e in continua crescita nel tempo. Le anagrafiche della UNI 10951 sono divise in quattro ambiti:

- anagrafica localizzativa;
- anagrafica funzionale;
- anagrafica tecnica;
- anagrafica amministrativa.

Successivamente, si è pensato di sostituire gli ambiti previsti dall’anagrafica sopra citata, con gli Ambiti Disciplinari previsti dalla UNI 11337 – 1, al fine di restare in linea con i criteri di base del concepimento di questa strutturazione e anche per creare un trampolino di lancio verso il futuro, sull’impronta di normative precedenti, ma prendendo in considerazione normative attuali al passo con le nuove metodologie di cui alcune sono anche in fase di sviluppo.

In questa fase di concept ci si è focalizzati su un ipotetico funzionamento dei due ACDat che si andrebbero a realizzare, per poi concentrarsi, in fase operativa, sulla loro necessità di comunicazione. Si è partiti, dopo la concezione iniziale dei due ambienti, alla scelta dei documenti da inserire e, come nelle altre ipotesi, alla struttura di #Tag per favorirne la ricerca.

Successivamente ci si è focalizzati anche sulla raccolta e la messa in evidenza di quei “metadati” che possano essere utili per l’individuazione e la gestione di un documento da parte di un ACDat. Un ACDat avente anche le funzionalità proprie di un database, poiché questa è la forma in cui è stata concepita la Piattaforma di gestione che si affiancherà a quella di Progettazione.

4.6.2) Descrizione strutturazione

La quarta strutturazione è organizzata secondo tre sezioni che prendono il nome di:

A – Anagrafica

Esse sono tra loro relazionabili sulla base di determinate esigenze di gestione e contengono informazioni che riguardano le seguenti principali categorie: identificazione spaziale e geografica, destinazioni d'uso ed attività, descrizione diagnostica e tecnologico-costruttiva, giuridica ed economico-amministrativa. Il compito di queste anagrafiche è quello di contenere e rendere disponibili tutti i dati relativi alla storia del patrimonio immobiliare e al suo stato attuale in funzione delle attività manutentive.

Questo tipo di anagrafiche riguarda non solo il bene in sé, ma anche i soggetti coinvolti ad esso correlati che possono essere le Figure Organizzative, che richiamano gli OIR (Organizational Information Requirements) e gli AIR (Asset Information Requirements), che sono i requisiti informativi forniti dalla norma ISO 19650:2019 rispettivamente per la parte di organizzazione ed esercizio.

P – Progetto

In questa sezione si ritrova la documentazione relativa alle fasi di progettazione ed esecuzione, compresi gli interventi di riqualificazione. Il termine italiano “Progetto” risulta poco esaustivo nella descrizione di tutte le fasi progettuali, rispetto al vero significato inglese “Project” che comprende sia la fase di progettazione vera e propria che la fase di esecuzione.

Per il Progetto si è ricreato l'ambiente di condivisione dei dati per la progettazione facendo riferimento al CDE (Common Data Environment) di progettazione in tutte le sue parti, che sono le seguenti:

- “*in Lavorazione*”, in quest'area si depositano le informazioni ed i modelli che restano non condivisi con gli altri team di progetto fino al momento della convalida;
- “*in Condivisione*”, in quest'altra area vengono messi in condivisione le informazioni ed i modelli delle diverse discipline in modo tale da consentire il coordinamento e lo scambio di informazioni con gli altri team;
- “*in Pubblicazione*”, una volta validati i diversi modelli e ottenuta l'approvazione, le informazioni possono passare in questa terza area, dove viene condiviso quanto definito precedentemente. Relativamente al caso di studio specifico, in quest'area è stato previsto l'inserimento del modello e degli elaborati progettuali appartenenti al livello as-built dell'ultimo intervento eseguito;⁵⁹
- “*Archivio Tecnologico*”, in quest'ultima area, viene collocata tutta la documentazione che comprende modelli ed elaborati prodotti precedentemente. In questo caso esso è stato suddiviso in una sezione

⁵⁹ Fonte sito: <https://blog.888sp.com>



“Dismessa” e in una sezione “Valida”, in cui sono rispettivamente presenti documenti non più consultabili perché datati e documenti archiviati di recente.

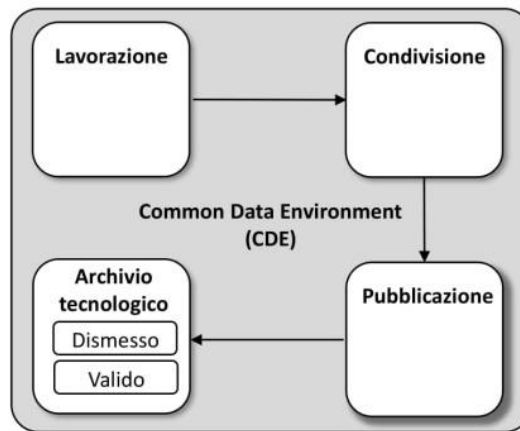


Figura 65. Organizzazione CDE di Progettazione

Con questo tipo di organizzazione del CDE si esplicitano in forma applicativa le nozioni fornite dalla ISO 19650:2010. Essi sono il PIM (Project Information Model) per la fase di costruzione, costruito secondo i rispettivi requisiti che sono i PIR (Project Information Requirements), successivamente aggiornato in modo da ottenere l'AIM (Asset Information Model), che costituisce la base per la pianificazione delle operazioni di property e facility management.

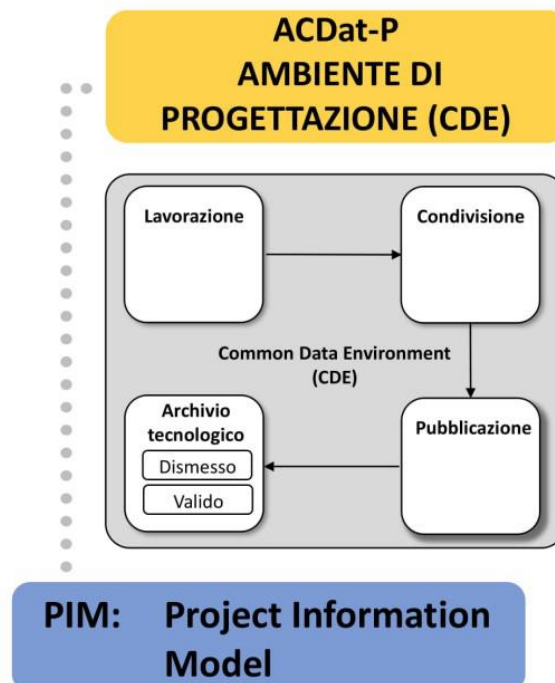


Figura 66. Schema Concettuale dell'ambiente di Progettazione

E - Esercizio

La sezione di Esercizio è stata divisa concettualmente in *Property* e *Facility* che rappresentano l'attività di gestione immobiliare. Nel concetto di *Property* ci si è voluti focalizzare su tutte quelle attività che concernono la produzione di documenti nelle fasi di:

- Monitoraggio in tempo reale dello stato del patrimonio immobiliare, verifica della conformità tecnico-amministrativa ed analisi dei costi e ricavi.
- Organizzazione dell'archivio documentale, attività di regolarizzazione, presa in carico della documentazione tecnico amministrativa.
- Gestione delle locazioni, rapporti con i conduttori e con gli amministratori, flussi di cassa ed analisi della redditività, budget di esercizio, registrazioni contratti, adeguamenti ISTAT ed adempimenti normativi.
- Morosità e contenziosi attivi e passivi, ed azioni legali.
- Elaborazione ed esecuzione dei piani di manutenzione, attività di manutenzione straordinaria.⁶⁰

Invece, nel concetto di *Facility* ci si è voluti focalizzare sugli aspetti strategici, analitici e gestionali-operativi, cioè tutte quelle attività che concernono decisioni relative a:

- politica di gestione e reperimento dei servizi, di distribuzione delle risorse da impiegare per supportare gli obiettivi finali (predisposizione e gestione del budget, ripartizione dei costi, ecc.),
- di scelta dei fornitori, controllo dei risultati della gestione e dell'efficienza e coordinamento nell'erogazione di tutti i servizi⁶¹

In questa sezione sono presenti quindi tutti i documenti di gestione di proprietà immobiliari e di gestione dei servizi; anche qui sono presenti gli AIR (Asset Information Requirement) e AIM (Asset Information Model), modello BIM costituito per la fase di gestione, spesso derivante dal PIM.

⁶⁰ Fonte sito: http://www.gestim-tn.it/1/gestione_immobiliare_2854334.html

⁶¹ Fonte sito: http://www.ifma.it/index.php?pagina=articolo.php&id_articolo=25&var_id_menu=68&nodata





Figura 67. Schema Concettuale dell'Ambiente di Gestione

Si è arrivati quindi alla conclusione di avere l'ambiente di condivisione dei dati per la progettazione, che fa riferimento al CDE (Common Data Environment) di progettazione, come un ambiente a sé stante con tutte le sue fasi e i suoi vari interventi di riqualificazione. Nel momento in cui, in fase di progettazione, si arriva al livello as-built, questo verrà “filtrato” quindi privato di tutti quei dati che non servono in fase di gestione e manutenzione e che rimarranno nel CDE di progettazione.

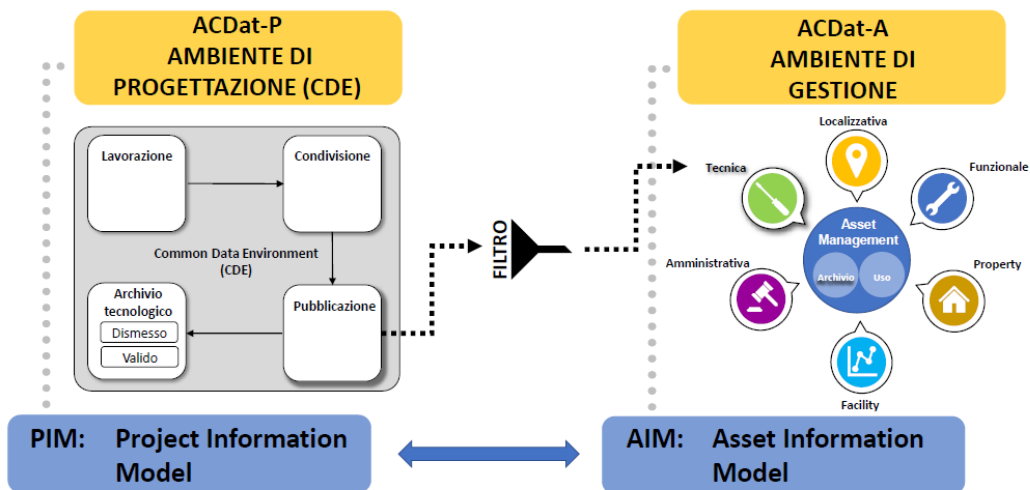


Figura 68. Schema Concettuale complessivo degli Ambienti di Progettazione e Gestione

Invece, nell'ambiente di condivisione dei dati che servono alla gestione e manutenzione saranno presenti solo dati, documenti e modelli che servono al Gestore e Manutentore per il processo successivo.

Si avrà quindi alla fine un modello *filtrato e nuovo* che inizia a svilupparsi secondo la sua strutturazione in fase di gestione e manutenzione, senza che avvenga mai una sua duplicazione dal CDE di progettazione, evitando così ridondanza di dati.

Con questa scelta di strutturazione si chiarisce molto bene la divisione tra i modelli, poiché il modello di progetto genera il modello di gestione e manutenzione, che sarà differente da quello da cui è nato e che verrà gestito nell'ambiente di gestione con la sua strutturazione, diversa da quella di progettazione per i motivi elencati precedentemente. Difatti, è più utile che il Gestore o il Manutentore usi i dati che sono stati creati o modificati per il fine di gestione e manutenzione e non che usi i dati forniti dal progettista che sono stati creati con il fine di progettare e costruire l'edificio e non di utilizzarlo e gestirlo.

Quindi il concetto fondamentale sui cui si basa questa ipotesi di strutturazione è che la progettazione genera dati e fornisce solo quelli che servono alla gestione e manutenzione, questi però vengono codificati e gestiti in maniera diversa.

La realizzazione della piattaforma di gestione si concretizza attraverso delle simulazioni pensate per lo sviluppo di un ACDat che abbia la strutturazione documentale descritta come in precedenza, e che sia potenziata attraverso delle funzionalità di Anagrafica generale, inserimento dati per caricamento documenti e possibilità di ricerca documenti tramite metadati principali.

Per questo in fase di realizzazione della strutturazione è stato svolto un lavoro parallelo di programmazione di un percorso guidato costituito da tre Fasi descritte di seguito.

Fase 1 (Fig. 8)

Si è partiti dalla necessità di avere dei Dati Generali che descrivessero e identificassero i setting dell'immobile in oggetto, come tipo di progetto da sviluppare nella piattaforma al momento di acquisizione dello stesso. Quindi per assolvere a queste necessità si sono raggruppati questi dati in un'unica interfaccia iniziale. Dopo di che si accede ad un'interfaccia di Anagrafica Immobiliare (pt. 1) che raccoglie tutti i dati previsti dall' Appendice A della norma UNI 10998 di descrizione dell'edificio sotto diversi aspetti. Al termine della compilazione di tutti questi dati di anagrafica si è data la possibilità di poter accedere verso tre diverse direzioni:

- al sistema GIS (Sistema Informativo Geografico) di geolocalizzazione dell'immobile nel territorio (pt. 2);
- permettere di caricare il Modello Informativo di Progettazione (PIM) nella piattaforma di progettazione;
- permettere di caricare il Modello Informativo di Asset (AIM) nella piattaforma di Asset (pt. 3).

Una volta effettuate queste operazioni si passa ad un processo guidato all'interno della piattaforma di Asset, che prevede il caricamento obbligatorio di un modello utile alla gestione, dove se non lo si possiede, viene altresì richiesto il caricamento di una Massa concettuale (pt. 4).

Fase 2 (Fig. 9)

Dopo aver completato la fase precedente, si passa all'esecuzione del caricamento dei documenti in entrambe le piattaforme, sono stati programmati tre esempi relativi ad un Elaborato Grafico (pt. 1), un documento Amministrativo (pt. 6) ed un Modello (pt. 10). Ad espletare questo compito sarà un'interfaccia direzionale che in base alla categoria, a seconda che essa sia di Progetto, di Anagrafica o di Esercizio, essa invierà il file nella cartella di destinazione selezionata in questa fase.

Una volta assegnata la destinazione nelle cartelle della piattaforma, attraverso un campo da compilare relativo al Tipo di Documento, si potrà accedere alle schede di compilazione dei dati individuati nel tipo di documento che si intende caricare. Queste schede contengono anche loro delle opzioni di destinazione del singolo dato, da attribuire alla piattaforma o al modello. Dopo aver compilato tutti i campi, soprattutto quelli obbligatori si potrà caricare il documento specifico (pt. 2; pt. 7), in particolare per il Modello non si effettuerà questa operazione poiché è già stato caricato nella *Fase 1* ed al termine del caricamento assegnargli i Tag appropriati, selezionando quelli proposti nell'apposita finestra di dialogo (pt. 5; pt. 9).

Fase 3 (Fig. 10)

A questo punto termina la fase di caricamento dei documenti e si accede alla fase di *Ricerca* dei file presenti nelle piattaforme. Essa si potrà svolgere attraverso due modalità:

- sia attraverso l'inserimento di metadati del documento, dove a seconda della quantità di metadati inseriti, si potrà ottenere una ricerca più efficiente.
- Sia attraverso la selezione dei #Tag previsti nella strutturazione di questi, all'interno del "filtro-Tag" in base alla tipologia del documento che si sta ricercando.

Il vantaggio di queste due tipologie di *Ricerca* è che in base alla consapevolezza ed esigenze dell'utente, quanto più la quantità di metadati inseriti per la ricerca sarà accurata, tanto più potrà ottenere dei risultati ottimizzati in termini di quantità e di tempo di ricerca.

Di seguito si analizza nel dettaglio il Wizard delle interfacce grafiche programmate.



Fase 1



Figura 69. Dati Generali di ingresso alle Piattaforme

Fase 2

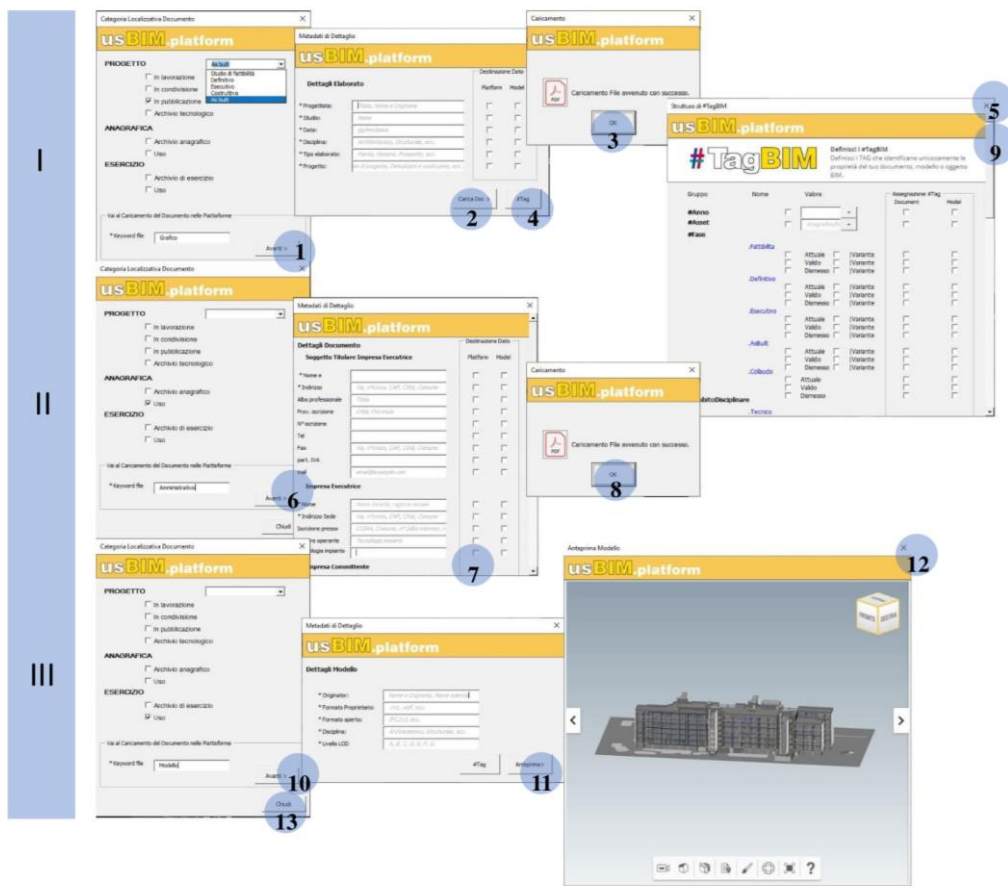


Figura 70. Caricamento e Tag dei documenti

Fase 3

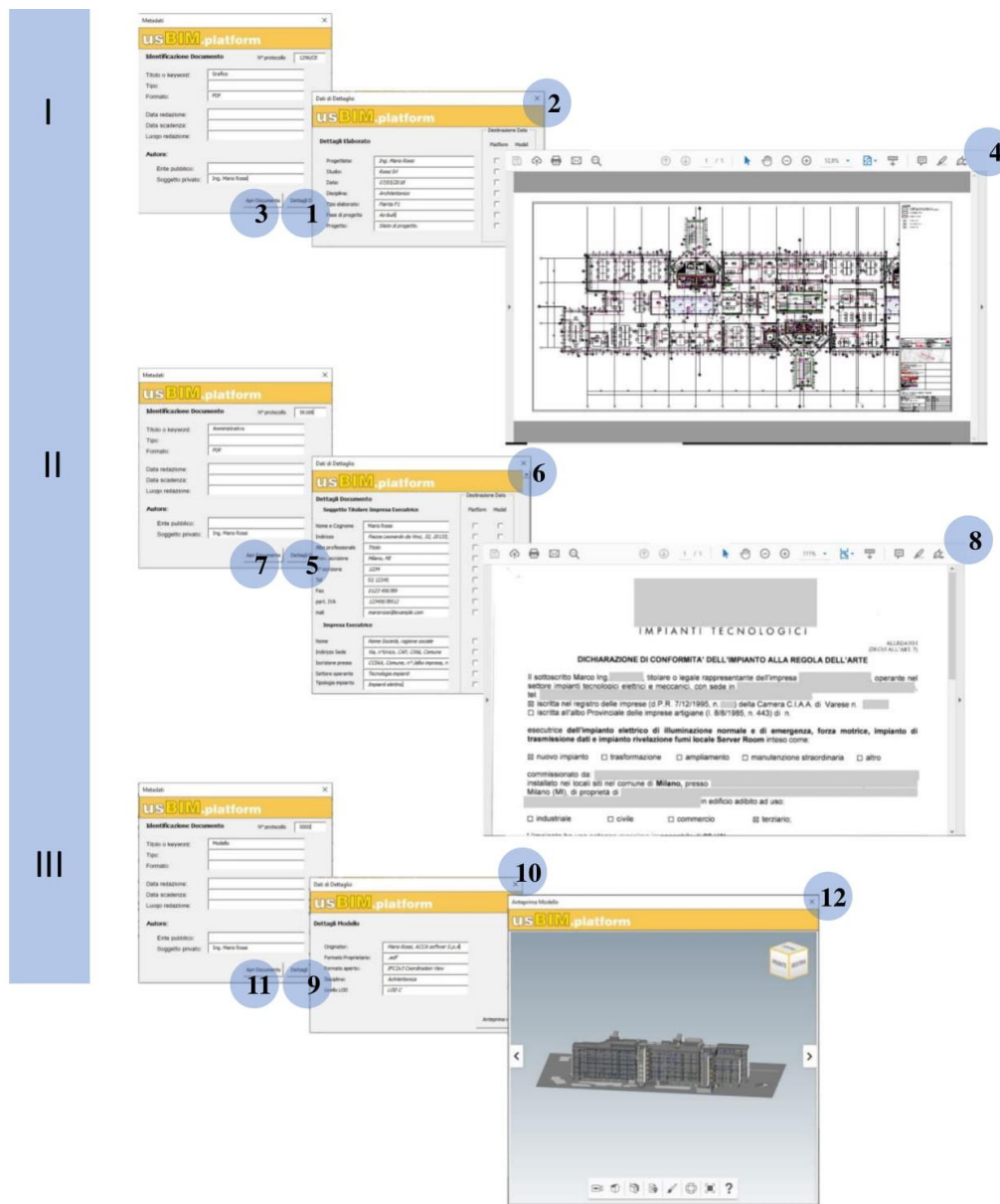


Figura 71. Ricerca Metadati e Documenti di provenienza

La creazione delle interfacce è il processo finale di uno studio preliminare, che nasce dall'esigenza di individuare i dati utili alla consultazione e ricerca dei documenti. Questo studio ha portato alla generazione di "schede", riportate negli allegati finali, che sono state la base dei contenuti delle interfacce realizzate.

4.6.3) Applicazione strutturazione a usBIM.platform

Nell'applicazione della proposta in oggetto sono state ideate le due realtà distinte sulla piattaforma, attraverso la creazione di due nuovi progetti che simulano questi due ipotetici ACDat. Di seguito si descrive la struttura di cartelle prevista per entrambe:

ACDat – P (Piattaforma di Progettazione)

È stato simulato il CDE di progettazione, inserendo un primo livello di cartelle nominate come precedentemente descritto.

Nella cartella di “Archivio Tecnologico” è presente un secondo livello di cartelle, in cui vengono inseriti gli interventi pregressi, in questo caso ne è presente una rinominata “*Intervento 1*” che accoglierà la documentazione più data nel momento in cui andrà avanti il processo edilizio nel suo ciclo di vita.

ACDat – A (Piattaforma di Asset)

È stato simulato il CDE di gestione, inserendo come primo livello di cartelle: “Anagrafica” ed “Esercizio”. Il secondo livello consiste nell’inserimento delle cartelle “Archivio” e “Uso” per ciascuna delle prime. L’archivio prende il nome della cartella di riferimento, si avranno quindi “*Archivio Anagrafica*” e “*Archivio Esercizio*”.

La scelta preliminare di utilizzare un numero di cartelle strettamente necessario per definire i due differenti ambienti documentali è stata rispettata e potenziata attraverso la scelta delle due strutture di #Tag. Per entrambe le piattaforme si è studiata una struttura ambivalente con alcune eccezioni sia per la piattaforma di progettazione (trattasi del #Tag Fase e Asset), che per quella di gestione (trattasi dei due #Tag Property e Facility).

Il processo di ideazione di questi #Tag parte dalle potenzialità venute fuori dall’ipotesi di strutturazione per l’UNI 10998 dove si ricreava un sistema dinamico all’interno della zona-filtro dei Tag. In questo caso però non avendo, come nell’ipotesi precedente, una struttura articolata di cartelle, si è voluta creare un’organizzazione di concetti che creano un legame diretto con i documenti che si intendono cercare.



Di seguito la struttura dei #Tag studiati per:

ACDat – P & ACDat – A.

Quelli caratterizzati da un solo livello sono in questa forma

#TagBIM

- Anno
 - = 1982
 - ..
 - = 2018
- Asset⁶²
 - = Anagrafica
 - = Esercizio

Quelli a doppio livello invece si presentano con il secondo livello di Tag che corrisponde in questo caso, alle fasi del processo di progettazione. La necessità di questo gruppo di #Tag è nata dal fatto che, poiché per ogni livello di progettazione si ha un ciclo all'interno del CDE, alla fine del processo di progettazione si avrebbero tutti i documenti accumulati nell'”*archivio valido*”.

La presenza di varianti viene identificata come valore del secondo livello di #Tag, poiché nella pratica progettuale ci possono essere varianti associate a diversi livelli progettuali. Questo valore in piattaforma non ha una funzione diretta di ricerca, che verrà comunque fatta per fase, ma può essere utile per riconoscere il documento.

#Fase⁶³

- .Fattibilità
 - = Valido
 - | Variante
 - = Dismesso
 - | Variante
 - = Attuale

⁶² Questa tipologia di Tag assolve la funzione di “*Filtro*” all'interno della Piattaforma di Progettazione, che raccoglie tutti i documenti utili alla gestione e che devono essere “filtrati” per passare alla Piattaforma di Asset.

⁶³ #Tag assegnato esclusivamente nella Piattaforma di Progettazione



- | Variante
- .Definitivo**
 - = Valido
 - | Variante
 - = Dismesso
 - | Variante
 - = Attuale
 - | Variante
- .Esecutivo**
 - = Valido
 - | Variante
 - = Dismesso
 - | Variante
 - = Attuale
 - | Variante
- .Costruttivo**
 - = Valido
 - | Variante
 - = Dismesso
 - | Variante
 - = Attuale
 - | Variante
- .AsBuilt**
 - = Valido
 - | Variante
 - = Dismesso
 - | Variante
 - = Attuale

| Variante

.Collaudo

= Valido

| Variante

= Dismesso

| Variante

= Attuale

| Variante

Questa tipologia di #Tag proviene dalle definizioni fornite dalla norma UNI 11337 – 1, che prevede diversi ambiti disciplinari che sono stati associato al primo livello di #Tag, quali: Sociale (non previsto nella struttura di applicazione), Tecnico, Giuridico, Economico e Ambientale. Queste a loro volta si dividono in discipline specialistiche che sono state associate al valore del Tag appena definito.

#AmbitoDisciplinare

.Tecnico

= Architettura

= Strutture

= Impianti generale

= Impianti meccanici

= Impianti elettrici

= Impianti idrici

= Impianti antincendio

.Giuridico

= Civile

= Penale

= Amministrativo

.Economico

= Finanza

- = Produzione
- = Project Management
- .Ambientale**
 - = Geologia
 - = Idrologia
 - = Paesaggio

Invece per quanto riguarda la classificazione di questa tipologia di #Tag si è pensato di definire la natura documentale attraverso l'identificazione di quattro categorie (prendendo spunto anche dalla UNI 11337 – 1) esse sono esplicitate di seguito.

#TipoDocumento

- .ElaboratoGrafico**
 - = Pianta PTipo
 - ..
- .DocumentoTesto**
 - = Relazione tecnica
 - ..
- .FoglioCalcolo**
 - = Computo metrico
 - ..
- .DocumentoMultimediale**
 - = Foto
 - ..

Alla tipologia di #Tag che segue è stata data importanza alle attività e agli ambiti in cui operano le figure del Property Manager e Facility Manager.

#Facility⁶⁴

- .Gestione**

⁶⁴ #Tag assegnato esclusivamente alla Piattaforma di Asset



- = Valori di spesa
- = Previsioni di spesa
- = Controllo
- .ManutenzioneOrdinaria**
 - = Generale
 - = Valori di spesa
 - = Tipo di intervento
- .ManutenzioneStraordinaria**
 - = Generale
 - = Valori di spesa
 - = Tipo di intervento

#Property⁶⁵

- .Gestione**
 - = Valori immobiliari
 - = Valori di spesa
 - = Previsioni di spesa
- .ManutenzioneOrdinaria**
 - = Generale
 - = Valori di spesa
 - = Tipo di intervento
- .ManutenzioneStraordinaria**
 - = Generale
 - = Valori di spesa
 - = Tipo di intervento

⁶⁵ #Tag assegnato esclusivamente alla Piattaforma di Asset



Alla funzione dei #Tag applicati ai documenti è stata associata la potenzialità di quelli applicabili agli oggetti BIM, come è stato simulato sull'edificio oggetto di studio.

Dopo aver esportato il modello nel formato IFC (Industry Foundation Class), aperto e compatibile con la piattaforma, esso è stato caricato inizialmente nella cartella “*In pubblicazione*” della piattaforma di progettazione, e ad esso sono stati allegati dei primi documenti tramite la funzione #TagBIM. Queste funzionalità verranno sfruttate per esplicitare e concretizzare l'idea di Filtro. Il Filtro concettualmente consiste nel selezionare tutti quei documenti che provengono dalla cartella “*In pubblicazione*” sono utili per la fase, quindi per la piattaforma, di gestione, depurati di ciò che non serve.

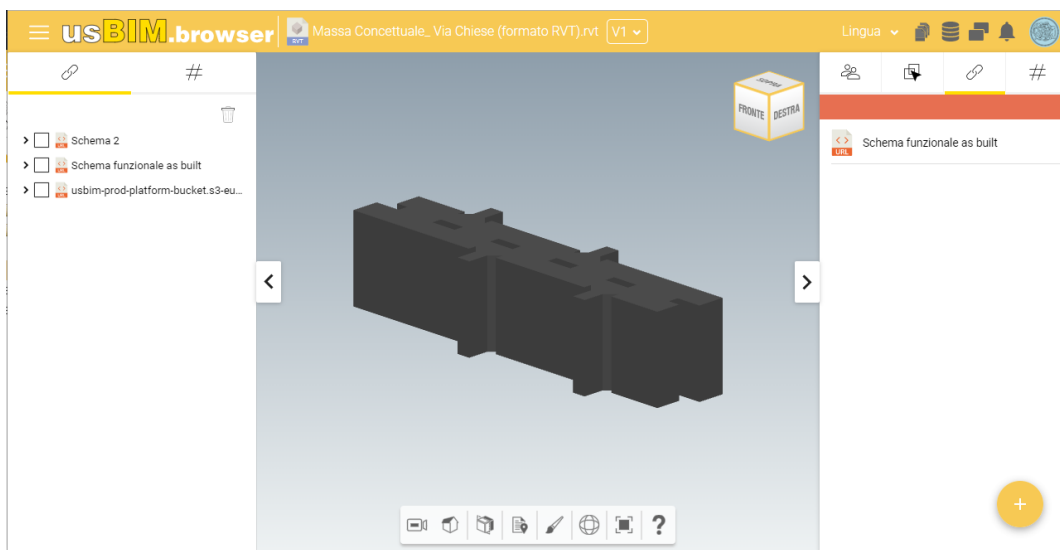


Figura 72. Massa concettuale

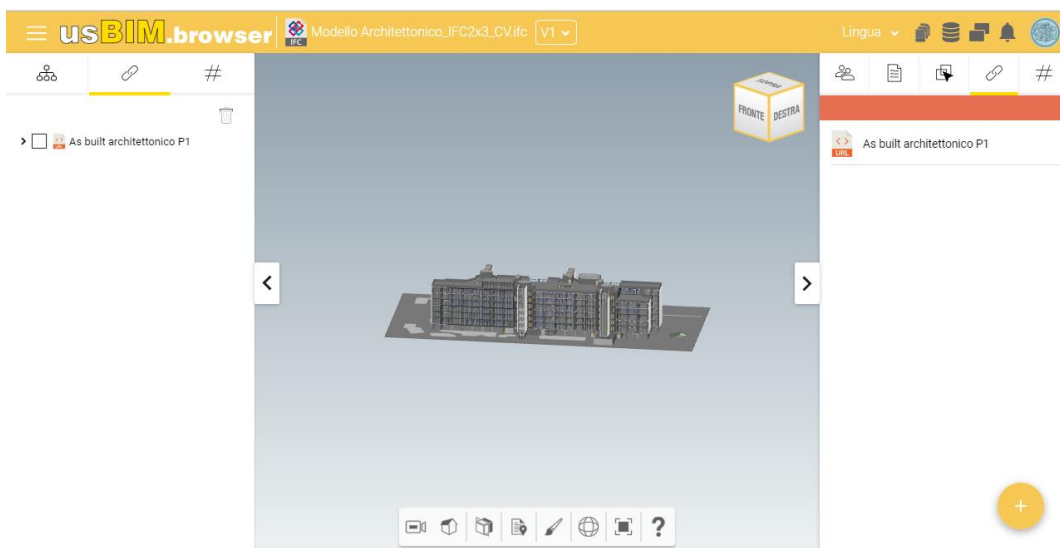


Figura 73. Modello di Asset Management

In fase di applicazione dell'ipotesi della strutturazione alla piattaforma questo filtro si concretizza nell'allegare i documenti filtrati concettualmente al modello caricato

nella Piattaforma di Asset (AIM o massa concettuale generata appositamente in mancanza del primo).

I documenti verranno allegati inserendo nell'area di visualizzazione modello la loro URL di riferimento. Si è scelta questa opzione rispetto alla forma di collegamento standard fornita dalla piattaforma “*Drag and drop*” per evitare che ci sia ubiquità del documento e quindi ridondanza di dati.

Un ulteriore ausilio applicativo all'operazione di filtro è introdotto precedentemente, cioè un #Tag asset che caratterizzerà i documenti allegati al modello nella piattaforma di Asset.



Capitolo 5: Risultati finali e conclusioni

Per poter arrivare alla parte conclusiva di questo studio, e mettere in luce i caratteri salienti di quanto acquisito durante le diverse fasi di lavoro, è necessario riassumere le varie tappe che hanno portato all'idea definitiva di strutturazione delle due piattaforme e di organizzazione documentale ausiliaria, fasi che corrispondono alle ipotesi di strutturazione descritte. Di queste si confronteranno punti di forza e debolezza precedentemente trattati, per poter descrivere un quadro generale che porti a un efficace punto di arrivo per la soluzione proposta.

La Matrice risulta essere una struttura troppo articolata e statica, gli ambiti sono troppo settorializzati. I Tag invece generano molti risultati e tutti file risiedono in molte cartelle annidate. Si evince una scarsa flessibilità al variare di livelli di consapevolezza dell'utenza.

L'Archivio/Usò invece, risulta una valida evoluzione della prima soprattutto perché sono stati pensati i collegamenti tra i documenti. Questo però non è stato sperimentato, perché lo strumento di applicazione è ancora esente da questa funzionalità. Se venisse sfruttata questa potenzialità, si eviterebbe ridondanza di dati che risulta essere un punto di forza di questa strutturazione. La distinzione archivio/uso riduce di gran lunga la mole di documentazione da consultare, poiché presenta due nodi di accesso rapido. Questo però, implica una consapevolezza dell'operatore che compie l'archiviazione e la consultazione, occorre che egli sia formato sull'immobile e fornito di elevate capacità critiche. Nonostante la separazione a monte, la parte d'uso si presenta di semplice strutturazione, invece la parte d'archivio risulta ancora fin troppo statica. L'archivio non è variabile, si porta dietro anche le debolezze della prima: le cartelle annidate. Con il Tag dedicato al tipo di documento, si identificano meglio questi ultimi e così facendo risulta più semplice la navigazione nelle cartelle, ma si crea una molteplicità di valori che risulta ancora onerosa sia a livello di tempo che di difficoltà.

La strutturazione della UNI 10998 ha la potenzialità di possedere un "navigatore" all'interno del filtro-tag, che ricrea la struttura della norma e che rende questi ultimi dinamici tra loro e la ricerca dei documenti più diretta. Questa ipotesi risulta essere molto funzionale per la sua strutturazione di Tag, ma essa si affianca parallelamente ad una struttura ancora molto articolata di cartelle. Inoltre, presenta alcune limitazioni circa l'intuibilità di collocamento della documentazione di progetto. Questo dà luogo ad un impiego importante di risorse a livello di personale e tempo per creazione di questa struttura.

Mettendo insieme questi concetti, si può affermare che c'è stata, durante la fase di ideazione e sperimentazione delle strutturazioni, un'evoluzione che ha condotto a quella finale.



5.1) Evoluzione operativa

Per arginare le problematiche riscontrate sulla piattaforma nelle fasi precedenti, sono state fatte delle scelte graduali che hanno portato a una soluzione finale di un numero molto ridotto cartelle e una molteplicità di Tag ben strutturati. Questo perché nelle varie ipotesi è stato rilevato che una graduale diminuzione di cartelle era bilanciata da un aumento ragionato di Tag, dando dei risultati positivi, il tutto rafforzato da una separazione a monte delle due piattaforme.

Durante la fase di sperimentazione in piattaforma si è sviluppata la consapevolezza che per un utilizzo ottimale della piattaforma, sarebbe utile implementare delle funzionalità per superare alcune limitazioni rilevate. Tra queste:

- La sovrascrittura dei file con la stessa codifica, che risulta limitante per casi in cui si vogliono archiviare dei documenti mantenendo la codifica proprietaria, oppure nei casi di processi in evoluzione, con una codifica non ben ragionata. Sarebbe utile garantire un sistema di avviso di sovrascrittura, poiché nonostante la possibilità di selezione delle versioni che vengono mantenute, non è possibile rinominarle singolarmente, ma vengono rinominate in blocco.
- L’assegnazione dei valori multipli di Tag, seppur molto utile come elemento descrittivo, non lo è come strumento di ricerca perché è selezionabile solo in funzione del primo valore assegnato nella lista. Sarebbe utile poter rendere selezionabile tutti i valori della lista in maniera singola, ottimizzando i metodi di ricerca.
- La funzionalità di collegamento tra documenti e oggetti, che può essere effettuata sia tramite “*Drag and drop*” che tramite indicazione URL, non permette la trasmissione dei relativi Tag assegnati al documento. In altre parole, si dovrebbe permettere all’utente la possibilità di scelta per il mantenimento dei Tag dei documenti collegati. Si potrebbe così fornire un allineamento tra i Tag assegnati al modello e quelli che derivano dalle cartelle che contengono i documenti.

Inoltre, durante l’utilizzo iniziale della piattaforma, scoprendone il funzionamento è stata ipotizzata una potenziale implementazione della funzionalità “*Issue*” in base agli obiettivi posti per questo lavoro di tesi. Infatti questo strumento, utile alla notifica immediata in fase di esecuzione, potrebbe essere utile anche in fase di gestione e programmazione degli interventi di manutenzione, nel caso fosse collegato con un sistema di calendarizzazione e scadenziario, diventando un “*alert*” dinamico per gli utenti.

A fronte delle sperimentazioni effettuate e delle analisi sulle diverse tipologie di ricerca, soprattutto quelle svolte nella proposta finale, si vuole porre l’attenzione su un particolare aspetto da cui si evince un’analogia con il concetto di “*Data Mining*”.

Il *Data Mining* è l'insieme delle tecniche e metodologie che hanno per oggetto l'estrazione di informazioni utili da grandi quantità di dati, attraverso metodi automatici o semi-automatici. Il concetto di data mining si può affiancare idealmente alla disciplina della statistica, con la differenza che quest'ultima consente di elaborare delle informazioni generali, ad esempio su una scala più ampia, invece il data mining viene utilizzato per cercare correlazioni tra più variabili relative a soggetti singoli. Sostanzialmente il data mining è "*l'analisi, da un punto di vista matematico, eseguita su database di grandi dimensioni*", che viene preceduta da altre fasi di preparazione, trasformazione, filtraggio dei dati detto *data cleaning*.⁶⁶

Grazie a questo metodo è possibile, nel nostro caso ad esempio prevedere, attraverso una conoscenza dei profili di potenziali utenti, come essi possano comportarsi singolarmente relativamente all'utilizzo di questo nuovo prototipo.

Si è considerato lo studio condotto dall' Ing. Claudio Mirarchi, Dottorando presso il Politecnico di Milano, che prevede la creazione di un algoritmo per la gestione e classificazione dei documenti secondo l'approccio di *clustering*. Dunque, è stato possibile notare una potenziale applicazione e analogia del caso, per alcuni dei metodi applicati alla sperimentazione oggetto di questa tesi. In particolar modo si è notata l'analogia con la classificazione per Ambiti della documentazione, trattata in fase preliminare prima dello sviluppo dell'algoritmo. Inoltre, si è osservata una potenzialità di applicazione di questo algoritmo, durante la ricerca per parole chiave attraverso il *wizard* di interfacce della nuova piattaforma di Asset proposta. Tramite questi strumenti è possibile strutturare il prototipo della piattaforma collaborativa riducendo anche il margine di errore, soprattutto quello dato dall'errore umano che resta sempre in percentuali maggiori, ma che, se questo processo potesse essere reso automatico o semi-automatico tramite questo algoritmo, sarebbe possibile smussare in maniera significativa gli errori individuabili.

5.2) Evoluzione concettuale

Valutando i criteri di ricerca dei documenti, "Matrice" ed "Archivio/Usò" funzionano in maniera molto simile, il valore aggiunto che è stato dato ad "Archivio/uso" è la caratterizzazione dei documenti. L'applicazione di queste ipotesi non hanno portato in luce le potenzialità della piattaforma. Quest'ultima permette la ricerca di un documento in maniera incondizionata e facilitata tramite Tag, funzionalità che all'inizio del percorso di sperimentazione era ancora in fase di sviluppo ed è stata potenziata in concomitanza con l'uso della piattaforma.

Queste due ipotesi quindi sono state utili prevalentemente a livello teorico, per la creazione e l'implementazione di un metodo di catalogazione documentale, trovandosi ancora in una fase di studio del materiale a disposizione.

⁶⁶ Fonte sito: https://it.wikipedia.org/wiki/Data_mining



In questa fase di lavoro è venuta fuori una forte necessità di separazione della documentazione, che subito dopo la strutturazione della matrice si è riproposta poi in tutte le altre strutturazioni, anche se in forme diverse. Nell'Archivio/Usò infatti è stata fatta una separazione a monte attraverso due macrocartelle che contengono una strutturazione indipendente. Invece nella UNI 10998 è stato creato un unico ambiente, con una separazione intrinseca poiché la divisione tra documentazione archiviabile e documentazione utile in fase d'uso è stata distribuita in maniera omogenea all'interno delle varie cartelle tematiche di appendice.

In fase finale il concetto di separazione si è evoluto alla massima efficienza, attraverso una separazione sistematica dei due ambienti di condivisione dati. Infatti, questo tipo di separazione implica non solo differenti strutturazioni di catalogazione e archiviazione documentale, ma anche diversi requisiti di funzionamento, in relazione alle diverse esigenze e obiettivi degli utenti.

Il cambiamento è avvenuto al momento dell'applicazione UNI 10998, dove la piattaforma si è rivelata in tutte le sue potenzialità, anche grazie a un'implementazione informatica del sistema avvenuta parallelamente. Ciò ha permesso di constatare un metodo di ricerca efficiente attraverso un'elaborata strutturazione di Tag. Grazie a questa sperimentazione ci si è resi conto che ci si poteva discostare da una quantità eccessiva e spesso annidata di cartelle.

Così si è arrivati a l'ultima soluzione di strutturazione, che si è evoluta contestualmente a un panorama normativo attuale e in via di sviluppo. Questa sperimentazione si distacca completamente dalle concezioni di ricerca precedenti, poiché si è creata una profilazione dei documenti, sia attraverso i Tag che attraverso metadati di ricerca che consentono l'individuazione di dati di dettaglio estrapolati dal documento.

Questa struttura elimina i precedenti limiti di ricerca, che esulano dal livello di conoscenza specifica di un documento da parte dell'utente, creando un sistema di facile approccio attraverso un processo standard e guidato, in modo tale da consentire l'utilizzo della piattaforma da parte di diversi profili di utenza.

5.3) Validazione: Test su un campione di tre Utenti

Dopo aver valutato ed elencato le evoluzioni delle diverse ipotesi, sulla base delle esperienze sperimentate in fase di avanzamento del lavoro di tesi, si è effettuata un'operazione di confronto. Questa si è svolta attraverso l'analisi e valutazione dei tempi di ricerca di determinati documenti su un campione di tre ambiti, quali Tecnico, Amministrativo e Gestionale.

Si riportano di seguito alcuni grafici sperimentali, riguardanti i tentativi di ricerca dei documenti effettuati per ogni ipotesi di strutturazione studiata. Si valuta l'efficienza e la validità di ogni sperimentazione sulla base dei differenti tempi di ricerca.

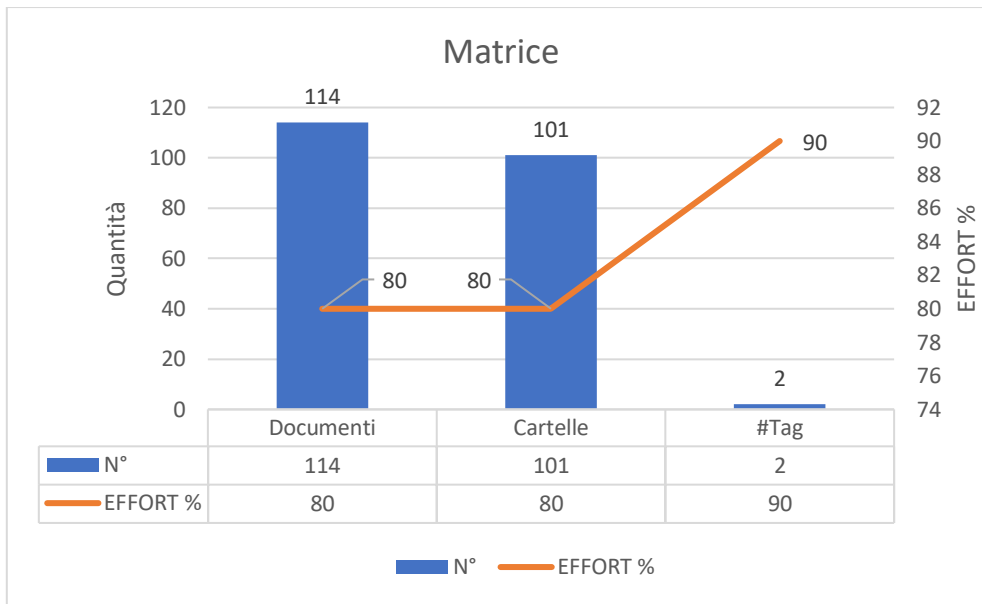


Grafico 1 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella Matrice

Nei grafici riportati si evidenzia che, per le ipotesi di strutturazione costituite da un numero elevato di cartelle e minor numero di Tag (Matrice ed Archivio/Usò), si compie uno sforzo notevole per la ricerca dei documenti.

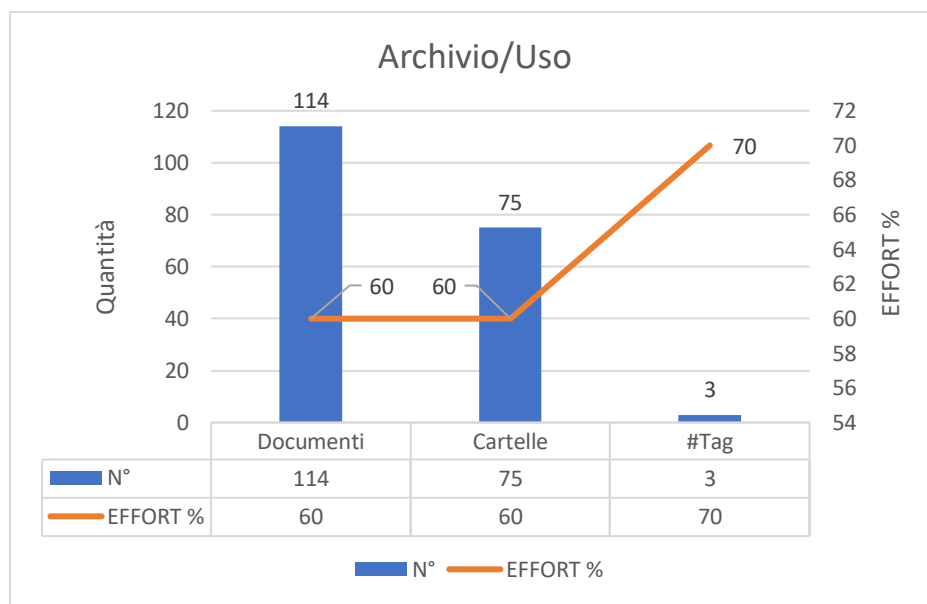


Grafico 2 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nell' Archivio/Usò

Invece dal grafico relativo all'ipotesi di strutturazione della UNI 10998 si può notare un netto calo della quantità di cartelle e una crescita notevole del numero dei Tag. Questo fa diminuire fortemente la difficoltà nella ricerca e lo sforzo da parte dell'utente, che attraverso la guida dei Tag dinamici che riproducono la norma, potrà arrivare più facilmente al documento ricercato.

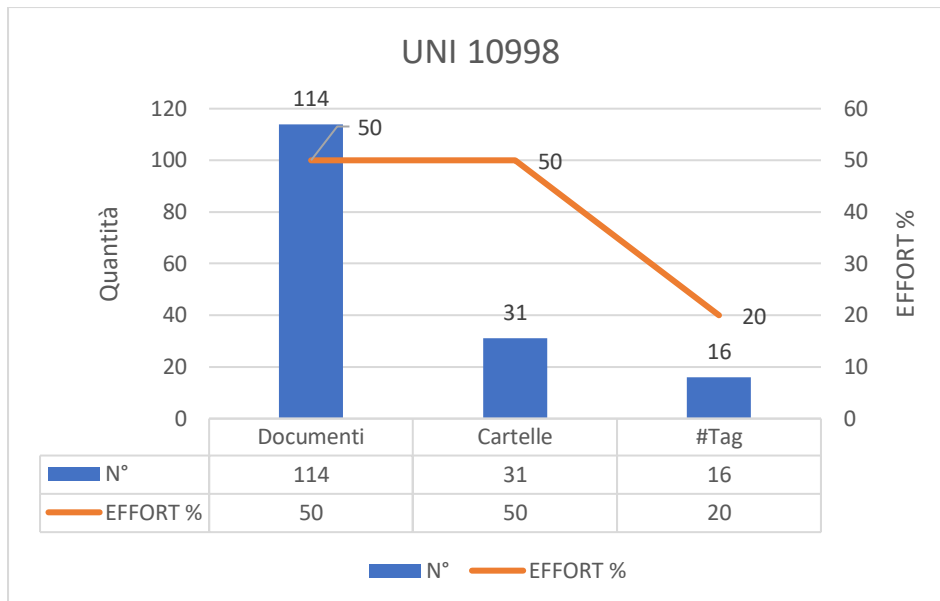


Grafico 3 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella UNI 10998

Un forte ribaltamento della situazione di evince dai grafici che analizzano la struttura dell'ACDat di Progettazione e di Asset. Dai grafici viene messo in evidenza che un numero elevato di Tag ben strutturati come nella proposta finale, fa diminuire drasticamente il livello di difficoltà e sforzi da parte dell'utente per la ricerca dei documenti. Come si può notare, è stato messo fortemente in evidenza che risulta essere uno spreco di energie effettuare le ricerche attraverso l'utilizzo delle sole cartelle, poiché si perderebbe troppo tempo nella ricerca di un documento all'interno di una cartella che ne contiene una moltitudine relativa a diversi ambiti disciplinari ecc. Per cui si è voluto incentivare quasi esclusivamente l'utilizzo dei Tag per la ricerca dei documenti se questi sono strutturati in maniera intelligente ed efficiente.

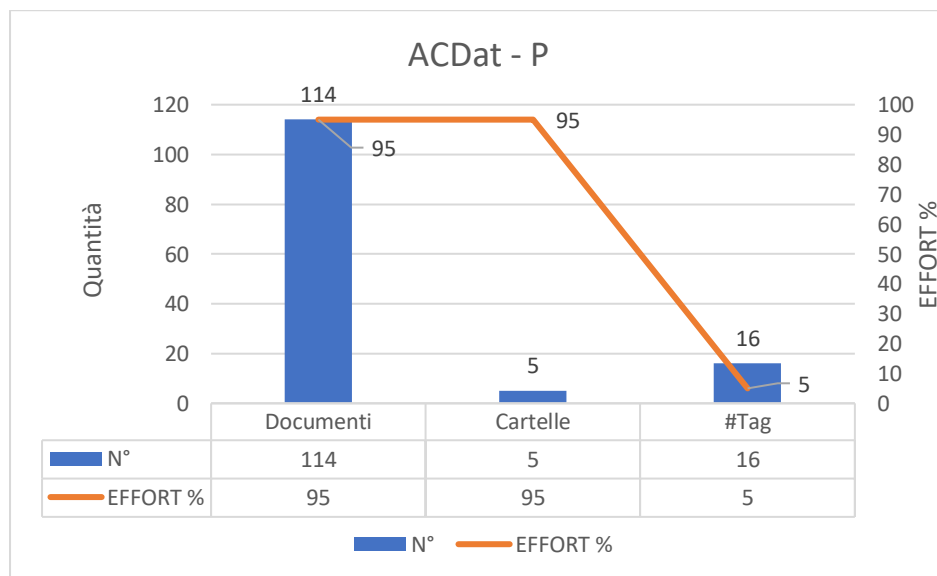


Grafico 4 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella ACDat - P

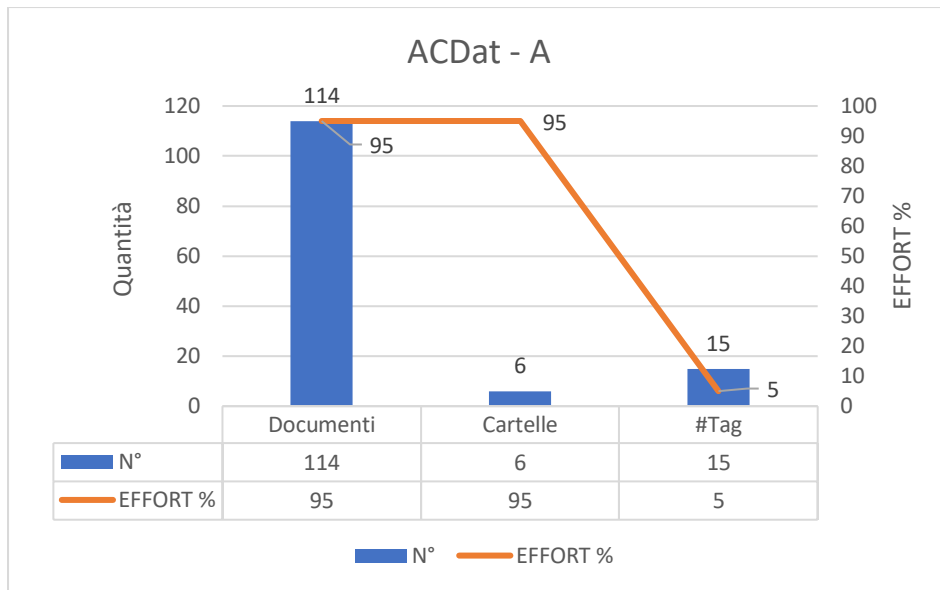


Grafico 5 Analisi della difficoltà di Ricerca dei documenti nella ACDat – A

Dal grafico finale questo aspetto viene messo ancora di più in risalto poiché si può notare come il livello di difficoltà di ricerca, cali nel momento in cui si giunge alla nuova proposta degli ACDat di Progettazione ed Asset.

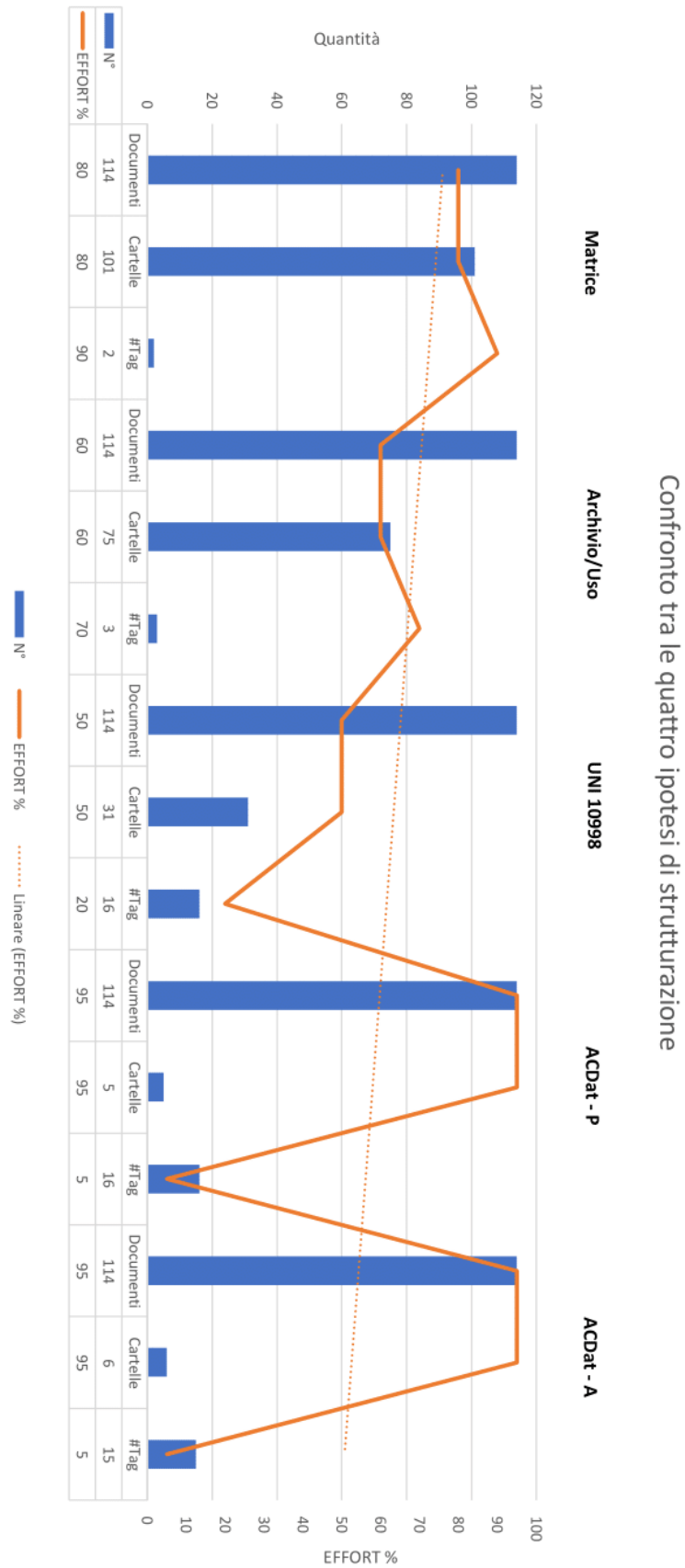


Grafico 6 Analisi della difficoltà complessiva di Ricerca dei documenti in tutte le strutturazioni

Per validare le considerazioni fatte finora sull'utilizzo delle piattaforme ipotizzate si propone di osservare tre tipologie di profili di utenza, considerando determinati parametri, per simulare il differente metodo di utilizzo, in base anche a diverse esigenze.

Utente I: Progettista. Ci si ponga nella condizione iniziale in cui un soggetto, parte di un team di progettazione, si trovi durante lo sviluppo di un progetto in fase esecutiva. Si consideri il caso in cui questa figura debba presentare determinati elaborati progettuali per il rilascio di un titolo abilitativo, in particolare il Permesso a costruire, da parte dell'Ente amministrativo di competenza. Egli si troverà a dover ricercare e selezionare determinati documenti prodotti nelle fasi progettuali precedenti, presenti quindi nelle sezioni del CDE di progettazione. Il suo livello di conoscenza del materiale prodotto dal team si prospetta molto elevato. Si valuti il tempo di ricerca attraverso l'utilizzo del "filtro-Tag". Si consideri anche l'opportunità di poter selezionare ulteriormente i documenti individuati, che risultano potenzialmente utili per la trasmissione alla piattaforma di Asset.

Utente II: Gestore. Ci si ponga nel caso in cui un soggetto (o singolo o rappresentante di una società) si trovi nella fase di consegna e ingresso nell'immobile. Si troverà a dover effettuare la gestione e la regolamentazione dei rapporti con le società fornitrici di servizi, legati alla messa in esercizio dell'immobile, come ad esempio l'energia elettrica. Si considerino le seguenti condizioni iniziali che prevedono due casi di utilizzo della piattaforma di Asset, in base allo stato di fatto dell'immobile:

- *Caso 1:* l'immobile è al suo primo esercizio dopo l'esecuzione, il soggetto dovrà inserire dati prodotti periodicamente dai rapporti con i fornitori (es. contratto iniziale e pagamento di bollette). I documenti saranno utili alla fase d'uso, per poterli controllare e gestire in maniera ottimale, anche in previsione della presa in carico da parte di un ipotetico servizio di facility management.
- *Caso 2:* l'immobile ha una vita pregressa, quindi è presente una documentazione archiviata. Si dovranno consultare documenti in cui saranno presenti elementi di ambito giuridico-amministrativo come i precedenti contratti di fornitura di energia elettrica o vecchi bollettini di pagamento.

Per entrambi i casi si valuti inoltre, se necessario, la consultazione della documentazione proveniente dalla piattaforma di progettazione, opportunamente trasmessa.

In questo caso il livello di conoscenza varia in base alla casistica descritta. Nel primo caso, il soggetto dovrà soltanto inserire la mole crescente di documentazione secondo la strutturazione prevista dalla piattaforma di Asset. Invece, nel secondo caso egli si ritroverà davanti una documentazione derivante da un altro tipo di gestione di cui non ha piena conoscenza. In entrambi i casi si valutino sia i tempi di

caricamento, che quelli di ricerca della documentazione. Si valutino i risultati ottenuti, eseguiti attraverso l'utilizzo del percorso guidato di interfacce, e attraverso l'utilizzo del "filtro-Tag"

Utente III: Impiegato amministrativo. Ci si ponga nella condizione iniziale in cui il soggetto debba raccogliere e selezionare la documentazione utile alla preparazione di una stipulazione di un contratto bilaterale con una società di fornitura di energia elettrica. Egli si interfacerà con le offerte delle diverse società di fornitura, per elaborare e redigere un bilancio di previsione sul tipo di impianto che si dovrà alimentare. Si prevede l'esigenza di consultazione della Piattaforma di Asset in cui si ritroveranno i dati anagrafici ed economici relativi all'immobile utili all'adempimento del compito richiesto. Una volta selezionata la documentazione egli dovrà trasmetterla al suo superiore per arrivare ad una decisione.

In questa situazione si prospetta un livello di conoscenza medio-bassa della documentazione, quindi si dovrà porre particolare attenzione ai tempi di ricerca da parte del soggetto, sia attraverso la navigazione all'interno delle cartelle e sia attraverso l'utilizzo del "filtro-Tag".

I risultati ottenuti per ogni caso descritto saranno utili per testare l'accessibilità a qualsiasi utente della Piattaforma, garantendo così la buona riuscita della sperimentazione.



5.4) Conclusioni finali

Per sviluppare questo lavoro di tesi è stato studiato in maniera approfondita il panorama normativo che affronta le tematiche esposte, ed è stato analizzato lo scenario attuale di implementazione, utilizzo e gestione delle metodologie BIM a livello nazionale e internazionale. Questa fase di analisi iniziale ha portato a evidenziare alcune problematiche, che sono state affrontate in maniera più concreta sviluppando il lavoro sul caso di studio. Le idee e i concetti sorti in questa fase per tentare di risolvere le questioni individuate sono state condivise successivamente in fase di collaborazione al progetto “*BIM to CIM*”. Questo è stato favorevole per il confronto e per aumentare la consapevolezza relativamente all’attualità delle tematiche affrontate. Il percorso intrapreso per realizzare il lavoro, utilizzando lo strumento applicativo, è stato fondamentale per giungere alla proposta finale.

In conclusione, si può affermare che l’uso di una piattaforma digitale per un’ottimale gestione di un immobile o di un patrimonio immobiliare, è una delle nuove frontiere non solo della tecnologia BIM, ma anche e soprattutto dei processi e delle conseguenti variazioni nelle realtà aziendali, sia private che pubbliche.

Nelle scelte finali si è data molta importanza, infatti, a concetti relativi al flusso delle informazioni che possono intercorrere tra i soggetti coinvolti nella casistica affrontata, e ai meccanismi di comunicazione. Questi sono alla base di una corretta gestione dei processi e di una buona riuscita dei progetti e degli obiettivi aziendali. Questi concetti sono stati posti non in maniera casuale come i punti chiave di un corretto processo di digitalizzazione delle procedure e dei sistemi in chiave BIM.

Si ritiene che questa sia la linea da mantenere, per cercare di portare una metodologia già concretizzata e ampiamente utilizzata ai massimi livelli di efficienza. In questo modo si incentiva la comunicabilità, l’interoperabilità e il coordinamento delle varie parti, che possono aiutare ad affrontare delle tematiche molto importanti nel settore delle costruzioni, soprattutto nell’ambito della gestione degli immobili e dei patrimoni immobiliari.

Bibliografia

ACCA SOFTWARE, “Guida al BIM. La rivoluzione digitale dell’edilizia. Seconda edizione” – Novembre 2011.

Articolo BibLus-net – “ACDat (ambiente di condivisione dati): cos’è e perché è decisivo per il BIM – parte 1”. Disponibile al sito: <http://biblus.acca.it/focus/acdat-ambiente-di-condivisione-dati/> Consultato in data 3 maggio 2019.

Articolo BibLus-net, “Le 7 dimensioni del BIM”. Disponibile al sito: <http://biblus.acca.it/focus/le-7-dimensioni-del-bim/> Consultato in data 25 maggio 2019.

Articolo del network Ingenio con intervista a Mark Bew, 2017 – “Il punto sul BIM nel Regno Unito a un anno dal termine del BIM Mandate”. Disponibile sul sito <https://www.ingenio-web.it/6656-il-punto-sul-bim-nel-regno-unito-a-un-anno-dal-termine-del-bim-mandate> Consultato in data 15 marzo 2019.

Articolo descrittivo sul Facility Management a cura di IFMA – “Cos’è Il Facility Management”. Disponibile al sito: http://www.ifma.it/index.php?pagina=articolo.php&id_articolo=25&var_id_menu=68&nodata Consultato in data 6 maggio 2019.

Articolo descrittivo sul Fascicolo del Fabbricato a cura di edilportale – “Fascicolo del fabbricato, torna l’ipotesi di renderlo obbligatorio”. Disponibile al sito: https://www.edilportale.com/news/2017/06/sicurezza/fascicolo-del-fabbricato-torna-l-ipotesi-di-renderlo-obbligatorio_58452_22.html Consultato in data 20 maggio 2019.

Articolo descrittivo sul Property Management a cura di GESTIM – “Gestione Immobiliare”. Disponibile al sito: http://www.gestim-tn.it/1/gestione_immobiliare_2854334.html Consultato in data 6 maggio 2019.

Articolo descrittivo sulle PAS 1192 – “Canta che ti PAS 1192 (2): Specifiche per l’Information Management”. Disponibile al sito: <http://www.shelidon.it/?p=3496> Consultato in data 27 febbraio 2019.

Articolo riassuntivo sui processi BIM nel Regno Unito, 2019 – “The road to iBIM: il BIM nel Regno Unito”. Disponibile sul sito <http://www.bis-lab.eu/2017/04/23/the-road-to-ibim-il-bim-nel-regno-unito/> Consultato in data 7 giugno 2019.

Articolo riassuntivo sul rapporto “Global Construction 2025”, 2013. Disponibile sul sito <https://www.building.co.uk/focus/global-construction-2025/5057217.article> Consultato in data 27 febbraio 2019.

Articolo sulla contrattualistica per il BIM a cura di Ingenio, 2016 – “Il legal BIM”. Disponibile al sito: <https://www.ingenio-web.it/5627-il-legal-bim> Consultato in data 25 febbraio 2019.



ASSOBIM E-book 01, 2018: “*La prima analisi sull’evoluzione del BIM in Italia*”. Disponibile sul sito: <https://www.assobim.it/category/download-materiali/> Consultato in data 18 giugno 2019.

ASSOBIM E-book 02, 2018 – “*Il Building Information Modeling e l’innovazione digitale delle costruzioni*”. Disponibile al sito: <https://www.assobim.it/category/download-materiali/> Consultato in data 7 giugno 2019.

Comunicato ufficiale del Cabinet Office UK, 2011 - “*Government Construction Strategy*”

Comunicato ufficiale del Cabinet Office UK, 2013 - “*Construction 2025. Industrial Strategy: government and industry in partnership*”

DEJACO M., RE CECCONI F., MALTESE S., “*Il fascicolo del fabbricato*” - Maggioli Editore, Febbraio 2017.

DI GIULIO R., “*Manuale di manutenzione edilizia. Valutazione del degrado e programmazione della manutenzione.*” – Maggioli editore, 2007.

Documento annuale di reportistica nazionale sul BIM a opera di ASSOBIM, 2019 – “*BIM Report 2019*”. Disponibile sul sito: <https://www.assobim.it/category/download-materiali/> Consultato in data 7 giugno 2019

Documento descrittivo a cura dell’Università degli Studi di Milano, 2018. – “*Framework dell’accordo collaborativo*”

Documento ufficiale tavolo tecnico presieduto da Capo del Dipartimento per le politiche europee: “*Strategia per la riforma del sistema degli appalti pubblici*”, 2014. Disponibile sul sito: http://itaca.org/documenti/news/Strategia_riforma_appalti_publici.pdf Consultato in data 15 febbraio 2019.

EASTMAN C., Edizione Italiana a cura di DI GIUDA G. M., VILLA V., “*Il BIM: Guida completa al Building Information Modeling per committenti, architetti, ingegneri, gestori immobiliari e imprese*” – Hoepli Editore, Marzo 2016.

EU BIM Handbook, Luglio 2017: “*Manuale per l’introduzione del BIM da parte della domanda pubblica in Europa*”. Disponibile sul sito: <https://www.assobim.it/category/download-materiali/> Consultato in data 5 febbraio 2019.

Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea “*DIRETTIVA 2014/24/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO*” del 26 febbraio 2014 sugli appalti pubblici e che abroga la direttiva 2004/18/CE. Disponibile sul sito: <https://www.assobim.it/category/download-materiali/> Consultato in data 5 febbraio 2019.



MIRARCHI C., “*KNOWLEDGE NETWORK FOR INNOVATION OF CONSTRUCTION SECTOR. Increasing efficiency through process digitisation of the entire chain.*” – ABC-PhD Doctoral Program, Politecnico di Milano, Marzo 2019.

MOLINARI C., “*Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia: vol. 1*” – Sistemi Editoriali, Gennaio 2001.

PAVAN A., MIRARCHI C., GIANI M., “*BIM: Metodi e strumenti, Progettare, costruire e gestire nell’era digitale*” – Tecniche Nuove Editore, 2017

Protocollo ufficiale in fase di contrattualizzazione processi BIM a cura del Construction Industry Council, 2015 - “*Building Information Modelling (BIM) Protocol*”

RE CECCONI F., DI GIUDA G. M., MALTESE S., VILLA V., “*Il BIM per la gestione dei patrimoni immobiliari: Linee guida, livelli di dettaglio informativo grafico (LOD) e alfanumerico (LOI)*” – Hoepli Editore, 2017.

Report annuale sull’implementazione e l’uso delle metodologie BIM a opera del National Buildings Specifications, 2018 – “*NBS National BIM Report 2018*”

SOLUSTRI C., “*Il Fascicolo del Fabbricato, Controllo e Sicurezza Immobiliare*” – Carocci Editore, Aprile 2000.

ZAPPATORE P., “*Il fascicolo del fabbricato*” - Maggioli Editore, Aprile 2000.



Sitografia

<http://bim.acca.it/uni-en-iso-19650-2019-pubblicate-in-italiano-le-norme-internazionali-sul-bim/>

<https://www.ingenio-web.it/22061-il-bim-nella-amministrazione-pubblica-e-le-norme-uni-en-iso-19650>

<https://www.assobim.it/category/download-materiali/>

<https://www.assobim.it/category/download-materiali/>

http://itaca.org/documenti/news/Strategia_riforma_appalti_publici.pdf

<https://www.nationalbimlibrary.com/en/>

<https://toolkit.thenbs.com/>

<https://www.thenbs.com/our-tools/uniclass-2015>

<https://www.building.co.uk/focus/global-construction-2025/5057217.article>

https://www.bimthinkspace.com/bim-maturity/#_edn1

<https://www.acca.it/bim-to-cim>

<http://biblus.acca.it/focus/le-7-dimensioni-del-bim/>

<https://www.ingenio-web.it/5627-il-legal-bim>

<https://technical.buildingsmart.org/>

<http://www.casaitalia.governo.it/it/>



Normative di riferimento

BS 1192:2007 – *“Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of Practice”*

BSI, PAS 1192-2:2013 – *“Specification for information management for the capital/delivery phase of construction. In projects using Building Information Modelling”*

BSI, PAS 1192-3:2014 – *“Specification for information management for the operational phase of assets using Building Information Modelling”*

UNI 10604:1997 – *“Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili.”* - 31 marzo 1997 – ritirata – con sostituzione UNI EN 15331:2011

UNI 10723:1998 – *“Processo edilizio. Classificazione e definizione delle fasi processuali degli interventi edilizi di nuova costruzione.”* - 31 marzo 1998

UNI 10831-1:1999 – *“Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Struttura, contenuti e livelli della documentazione”* - 30 settembre 1999 – ritirata senza sostituzione 02 febbraio 2017

UNI 10831-2:2001 – *“Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Articolazione dei contenuti della documentazione tecnica e unificazione dei tipi di elaborato.”* - 28 febbraio 2001- ritirata senza sostituzione 02 febbraio 2017

UNI 10874:2000 – *“Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.”* - 31 marzo 2000

UNI 10951:2001 – *“Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari. Linee guida”* - 31 luglio 2001

UNI 10998:2002 – *“Archivi di gestione immobiliare. Criteri generali di costituzione e cura.”* - 01 giugno 2002

UNI 11337-1:2017 – *“Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni. Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi.”*

UNI EN 15331:2011 – *“Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione degli immobili.”* - 26 ottobre 2011

Riferimenti Legislativi

Decreto Legislativo n.50/2016 – *“Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/ UE sull’aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d’appalto degli enti erogatori nei settori dell’acqua, dell’energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.”* (Nuovo Codice dei Contratti Pubblici)

Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti n.560/2017 (o “Decreto BIM”): Decreto attuativo dell’art. 23, comma 13 del Decreto Legislativo n.50/2016 (Nuovo Codice dei Contratti Pubblici)

Disegno Di Legge N. 2826 - *“Misure in materia di tutela del territorio e disposizioni volte ad istituire il fascicolo del fabbricato”* - 10 Maggio 2017

Disegno Di Legge N. 3032 – *“Disposizioni in materia di regolazione del mercato edilizio e istituzione del fascicolo di fabbricato”* - 29 Novembre 2011

Disegno Di Legge N. 4339 - *“Disposizioni in materia di apertura e regolazione dei mercati”* - *“Disposizioni in materia di regolazione del mercato edilizio e istituzione del fascicolo di fabbricato”* - 15 Novembre 1999

Legge della Regione Lazio N. 31 – *“Istituzione del fascicolo del fabbricato”* - 12 Settembre 2002

Legge Regionale N. 15 – Regione Emilia-Romagna – *“Istituzione Fascicolo del Fabbricato”* - 30 luglio 2013

Legge Regionale N. 25, 2009 - Regione Basilicata – *“Misure urgenti e straordinarie volte al rilancio dell’economia e alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente”* - 07 agosto 2009

Legge Regionale, N. 27 - *“Disposizioni urgenti in materia di prevenzione del rischio e sicurezza delle costruzioni - Istituzione del fascicolo del fabbricato”* - 20 maggio 2014

Regolamento Edilizio del Comune di Milano – Testo aggiornato con Deliberazione di Giunta n. 2542 del 29 dicembre 2015 e Determinazione Dirigenziale n. 8 del 3 febbraio 2016 – *“Introduzione al Fascicolo del Fabbricato”*.

Ringraziamenti

Un caloroso ringraziamento va al nostro Relatore Prof. Alberto Pavan che ci ha trasmesso un metodo di approccio completo alla tematica del Building Information Modeling, per i Suoi innumerevoli spunti di riflessione e per la Sua significativa disponibilità, seguendoci nell'intero percorso di Tesi. Inoltre, Gli siamo grate per averci dato la possibilità di essere partecipi agli incontri riguardanti la norma UNI 11337-9 e di dare un contributo reale alla parte del progetto per la Regione Campania “*BIM TO CIM*” di ACCA software, per la sezione riguardante il Fascicolo del Fabbriato.

Un ulteriore sentito ringraziamento va alla nostra Controrelatrice Prof.ssa Maria Cecilia Bolognesi, che ha reso possibile questo lavoro di Tesi con il suo importante apporto.

Ringraziamo affettuosamente la nostra Correlatrice Elisa Sattanino che con la sua presenza costante ed i suoi incoraggiamenti non ci ha mai fatto perdere la fiducia in noi stesse nel portare a termine questo lavoro. Ringraziamo Caterina Trebbi per le sue fondamentali consulenze tecniche, e gli altri Prof e persone che, con i loro contributi ci hanno facilitato la realizzazione di questo lavoro.

Ringraziamo il team di ACCA software per averci ascoltato nei diversi incontri e per lo strumento di applicazione fornitoci che ci ha permesso di portare avanti la nostra Tesi.

Infine, ringraziamo infinitamente anche tutti coloro che pur non avendo contribuito direttamente a questo lavoro ci hanno supportato ed hanno creduto in noi fino alla fine.

