

# Definizione geometrico-semantica in ambiente BIM di un caso reale

Davide Barbato<sup>(a)</sup>, Salvatore Falcone<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Team BIM-Lab.net, Via P. Trucillo, Montoro (AV), info@bim-lab.net

<sup>(b)</sup> Università degli Studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II, Fisciano (SA), s.falcone9@studenti.unisa.it

## Abstract

Oggigiorno il tema del BIM è quanto mai attuale: da una parte la complessità degli adempimenti burocratici e amministrativi che precedono la realizzazione di un'opera di ingegneria, dall'altra la settorializzazione delle competenze professionali che, gioco forza, impongono un continuo scambio di dati e informazioni tra i professionisti chiamati a collaborare, costringono ad un'evoluzione delle metodologie di progettazione più orientate alla condivisione dei dati e dei modelli (Barbato, 2015). D'altronde il periodo storico che viviamo si fonda su un continuo e repentino scambio di informazioni: strumenti e *app* connettono istantaneamente milioni di persone a migliaia di chilometri di distanza consentendo un continuo intrecciarsi di "consensi" e di condivisioni alla velocità di un click.

In uno scenario così evoluto e aperto, non poteva non essere coinvolto il mondo delle costruzioni e dell'edilizia in generale e, in tal senso, la chiave di volta è rappresentata proprio dal *Building Information Modeling*.

La sua introduzione nel Codice degli Appalti ne ha incentivato l'utilizzo sollevando, al tempo stesso, problematiche legate agli aspetti più centrali della digitalizzazione del settore edile.

Se la definizione dei modelli, il loro sviluppo informativo e i flussi nei processi digitalizzati sono argomenti già trattati dalle recenti norme UNI 11337-2017, manca ancora all'appello la definizione dei "Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi - Parte 2" al vaglio del tavolo tecnico. Pertanto, mediante tale contributo si intende proporre una possibile strategia di gestione e codifica dei modelli e dei suoi componenti e la successiva implementazione in ambiente BIM del codice semantico. L'applicazione è stata effettuata su un caso studio e in particolare su uno dei manufatti rientranti nell'ambito del "Progetto 10 CITTÀ Intervento di adeguamento degli edifici alla nuova immagine di Telecom Italia", che ha visto il team BIM-Lab come attore principale per la gestione digitale della commessa.

## Introduzione

Viviamo in quella che viene definita "era digitale", un periodo storico in cui le informazioni viaggiano in maniera istantanea a suon di "tweet", "like", "follow", da un capo all'altro del mondo. Twitter, Facebook, Instagram e LinkedIn - solo per citarne alcuni - sono strumenti che connettono migliaia di persone a

chilometri di distanza, consentendo un continuo scambio di informazioni e condivisioni con un semplice click.

L'espansione della rete digitale nei prossimi anni, certificata dai più recenti trend di mercato, coinvolgerà nel prossimo futuro i più disparati aspetti della quotidianità, conducendoci all'*Internet of Things* (IoT).

Tale rivoluzione sta coinvolgendo anche il mondo delle costruzioni e dei professionisti che operano in esso, con l'adozione sempre più spinta anche in Italia, del *Building Information Modeling* (BIM).

L'approvazione del Nuovo Codice degli Appalti (D.Lgs 50/2016) ha dato forte slancio all'adozione di tale metodologia di lavoro, aprendo nuovi scenari per la filiera delle costruzioni e definendo, tra l'altro, i tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà del BIM, sia per le Amministrazioni che per le Imprese: il primo *step* ne prevede l'adozione per opere del valore pari o superiore a 100 milioni di euro, a partire dal 2019 (art. 23, comma 13, D.Lgs 50/2016).

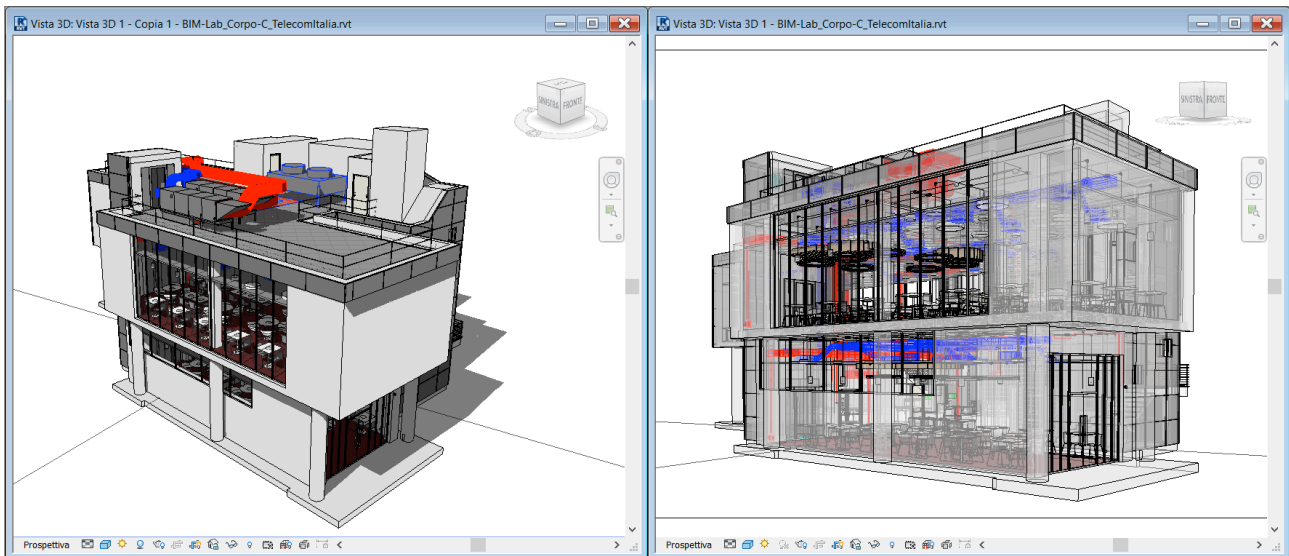
Al contempo, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha incaricato un'apposita Commissione di regolamentare il modo in cui il BIM verrà utilizzato in Italia, aprendo un nuovo quadro di confronto e focalizzando l'attenzione sulle problematiche legate alla digitalizzazione del settore edile, nell'ottica di una progettazione multidisciplinare e condivisa. Il lavoro della Commissione ha portato all'approvazione della nuova norma UNI 11337:2017, la prima norma tecnica italiana in materia di BIM, strutturata in sette parti non tutte definitivamente approvate. Tra queste è ancora oggetto di discussione la Parte 2: Criteri di denominazione e classificazione di modelli, prodotti e processi, che andrà a sostituire la UNI 8290-1 1981: Classificazione e scomposizione del sistema edilizio.

In quest'ottica e in attesa di conoscere gli sviluppi dei lavori apportati dalla Commissione relativi alla Parte 2 della Norma UNI, il team BIM-Lab ha elaborato una proposta alternativa al codice semantico adottato per il monitoraggio, controllo e gestione del manufatto, previsto dalle Linee Guida definite dalla stazione appaltante nell'ambito del "Progetto 10 Città - Intervento di adeguamento degli edifici alla nuova immagine di Telecom Italia" e realizzate in conformità con quanto suggerito dalle linee guida internazionali e nazionali.

### **Il caso studio**

Il team BIM-Lab è stato chiamato alla gestione della commessa digitale di uno degli interventi rientranti nel "Progetto 10 Città" di Telecom Italia e in particolare per l'elaborazione dei modelli digitali replicanti lo stato di fatto e di progetto dell'edificio adibito a sala ristorazione e caffetteria, all'interno del complesso di Tor Pagnotta, nella città di Roma (Figura 1).

Il progetto è caratterizzato da un sistema complesso di elementi afferenti vari ambiti della filiera edile: bioarchitettura, sostenibilità dei materiali, confort illuminotecnico, *smart working*, progettazione sostenibile, efficienza impiantistica. L'esigenza di una progettazione organica impone però l'adozione di una base dati univoca e congruente in termini di struttura di progetto, parametri tecnici e rintracciabilità delle informazioni, sulla quale attivare e strutturare le fasi della progettazione e, soprattutto, le fasi ad esse successive.



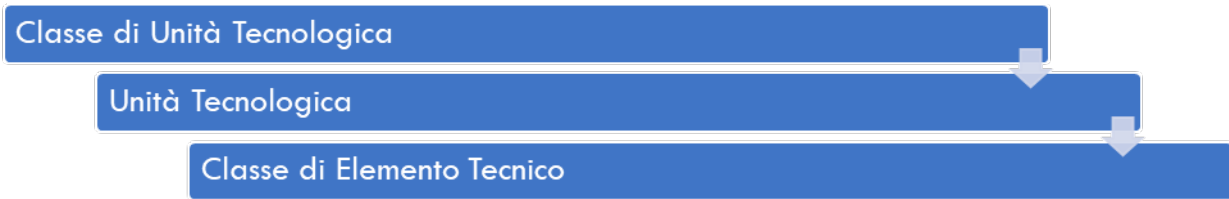
**Figura 1:** *Corpo C, centrale Telecom di Tor Pagnotta, Roma*

In quest'ottica stazione appaltante ha deciso di avvalersi di un progetto BIM: un "super modello 3D", capace di contenere al suo interno le informazioni riguardanti l'edificio e le sue componenti di base, permettendo alle figure professionali coinvolte di dialogare, condividere, comunicare e cooperare durante le fasi di progettazione e gestione dell'opera.

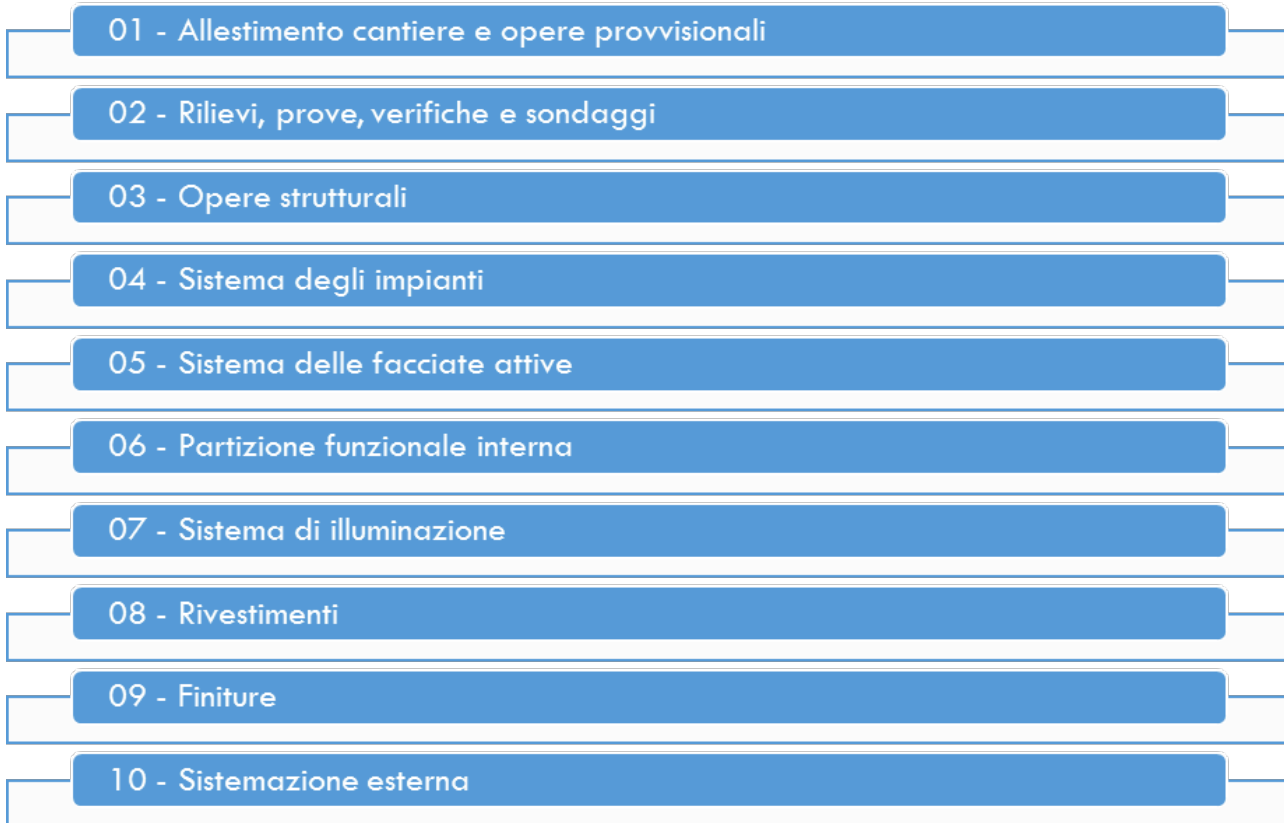
Gli obiettivi e le finalità prefissate sono perseguibili mediante la scomposizione del modello 3D e delle sue parti secondo una logica strutturata, suggerita dalla UNI 8290-1:1981, che prevede la definizione di un'adeguata *Work Breakdown Structure* (WBS), cioè una struttura a forma di albero, composta di attività, che possono organizzare, definire e mostrare graficamente lo scopo del lavoro complessivo, al fine di raggiungere gli obiettivi finali del progetto (Project Management Institute, 2006) e da una conseguenziale sottostruttura del tipo *Work Breakdown Element* (WBE), caratterizzante i singoli elementi della costruzione.

Basata su una logica *top-down*, la WBS altro non è che un elenco strutturato tale da permettere di scomporre il progetto in sotto gruppi, organizzati in maniera organica e secondo delle specifiche tecniche definite dal *Facility Manager*. Tale scomposizione gerarchica concretizza uno schema che ben si adatta allo sviluppo della documentazione, al controllo degli elaborati grafici, numerici e descrittivi, individuando un comune linguaggio comunicativo di questi dati tra le diverse figure operanti nel progetto, favorendo le attività di monitoraggio, gestione e coordinamento del lavoro. La logica *top-down* si articola per scomposizioni successive, partendo dal "generale" e arrivando alla definizione finale del singolo "particolare" elemento. L'ultimo livello della WBS dovrà quindi raccogliere tutte le voci in grado di descrivere il progetto il più efficacemente possibile a partire dal singolo oggetto stesso.

I primi tre parametri adottati nella WBS sono rappresentati dalla Classe di Unità Tecnologica, dall'Unità Tecnologica e dalla Classe di Elemento Tecnico così come definite dalle Norma UNI 8290.



**Figura 2:** Composizione strutturata della WBS secondo la UNI 8290

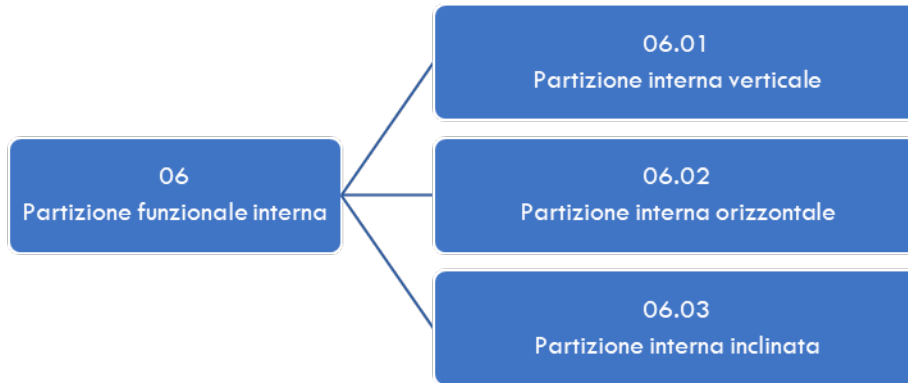


**Figura 3:** Elenco delle singole Classi di Unità Tecnologica adottate

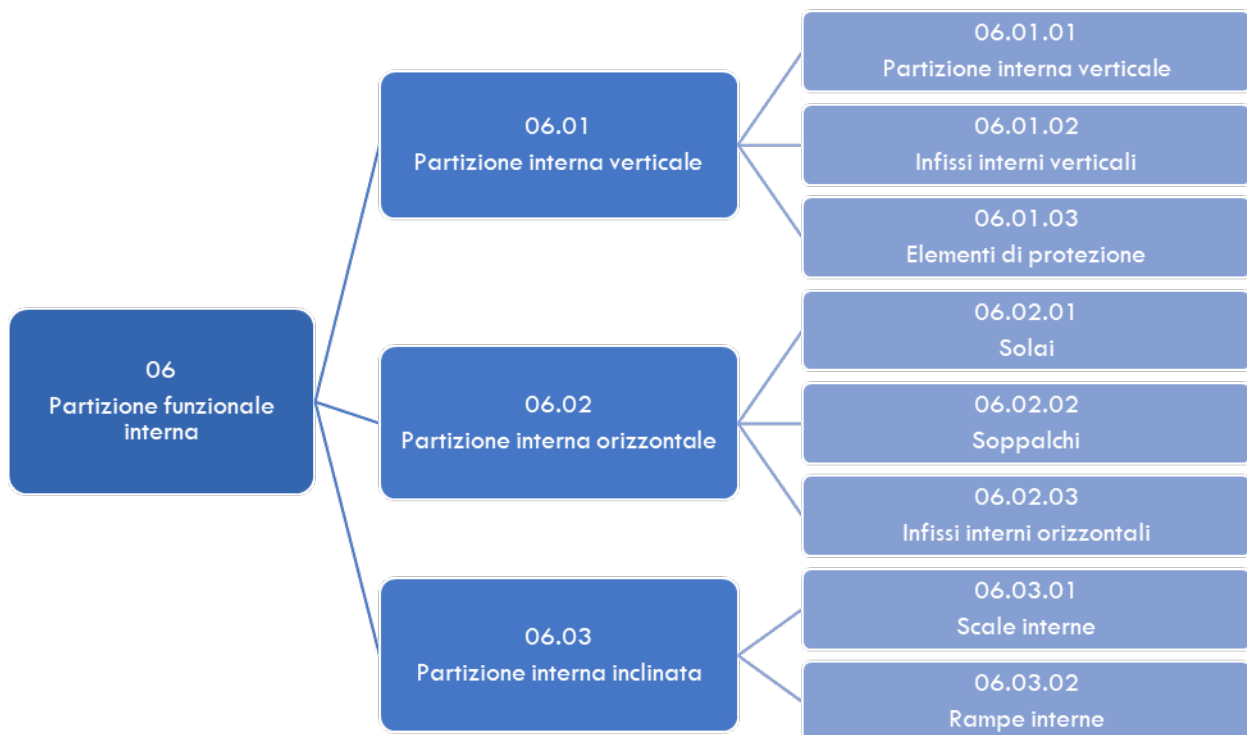
Al primo livello di dettaglio, Classe di Unità Tecnologica, appartengono gli elementi più complessi e aggregati del sistema tecnologico (strutture, chiusure, partizioni esterne ed interne, impianti e attrezzature ecc.); al secondo livello di dettaglio, Unità Tecnologica, appartengono gli elementi costitutivi delle singole unità tecnologiche, caratterizzati da proprietà più dettagliate; il terzo livello definisce la Classe di Elemento Tecnico, nella quale la complessità scende ulteriormente e aumenta il livello di dettaglio (disaggregazione in classi di elementi tecnici per identificare un sistema di requisiti tecnologici di ordine generale).

Nello specifico, per il progetto in esame, è stata prevista la scomposizione riportata in Figura 3.

A cascata, dalla definizione delle Classi di Unità Tecnologica discende la scomposizione delle singole Unità Tecnologiche che forniscono un secondo livello di dettaglio: a titolo esemplificativo la Classe di Unità Tecnologica 06 – Partizione Funzionale Interna è scomposta secondo lo schema riportato in Figura 4.



**Figura 4:** Esempio di Unità Tecnologiche adottato per la partizione funzionale interna



**Figura 5:** Definizione della Classe di Elemento Tecnico relativo alle partizioni funzionali interne

In ultimo, dalla definizione delle Unità Tecnologiche scaturirà un'ulteriore approfondimento relativo alla Classe di Elemento Tecnico: si tratta in tal caso di una scomposizione aggiuntiva delle Unità Tecnologiche per caratterizzarle univocamente. Ritornando all'esempio delle partizioni interne, lo schema è riportato in Figura 5.

La proposta avanzata dal BIM-Lab prevede l'introduzione di ulteriori tre livelli di approfondimento, tali da integrare le UNI 8290-1:1981 e porsi come alternativa alle Linee Guida di Riferimento della Stazione Appaltante: l'obiettivo è quello di individuare in maniera univoca i singoli componenti del modello 3D oggetto di studio. Infatti, l'adozione di tale codice ha permesso di semplificare la rappresentazione semantica dell'opera e la gestione dell'opera sia in fase di progetto, che durante la sua vita utile.

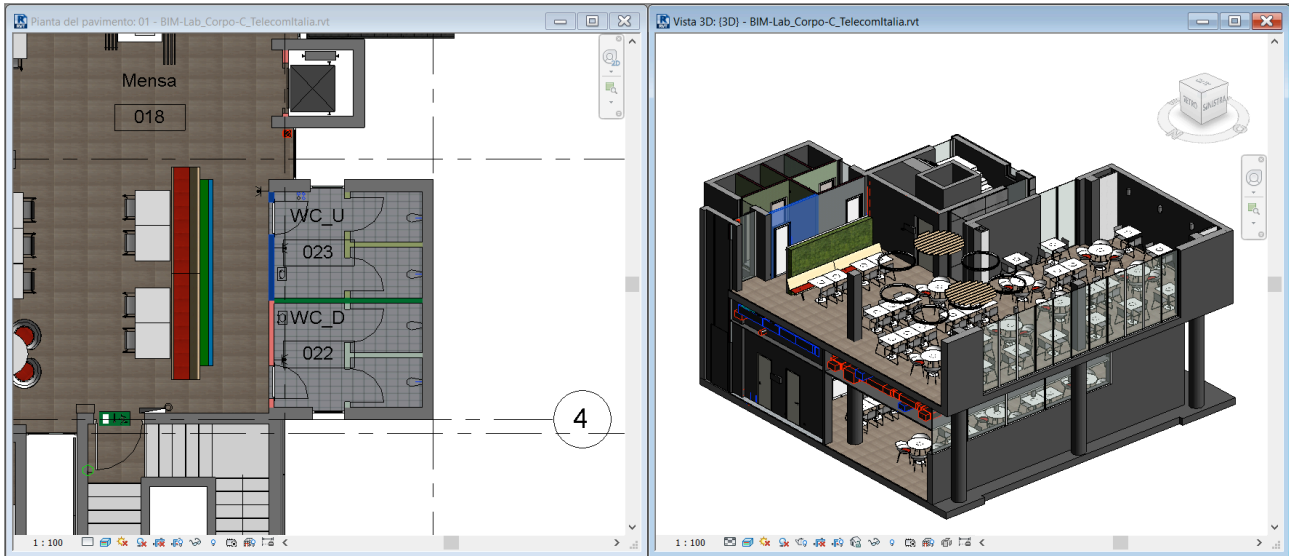


**Figura 6:** Schema di suddivisione dei livelli di appartenenza

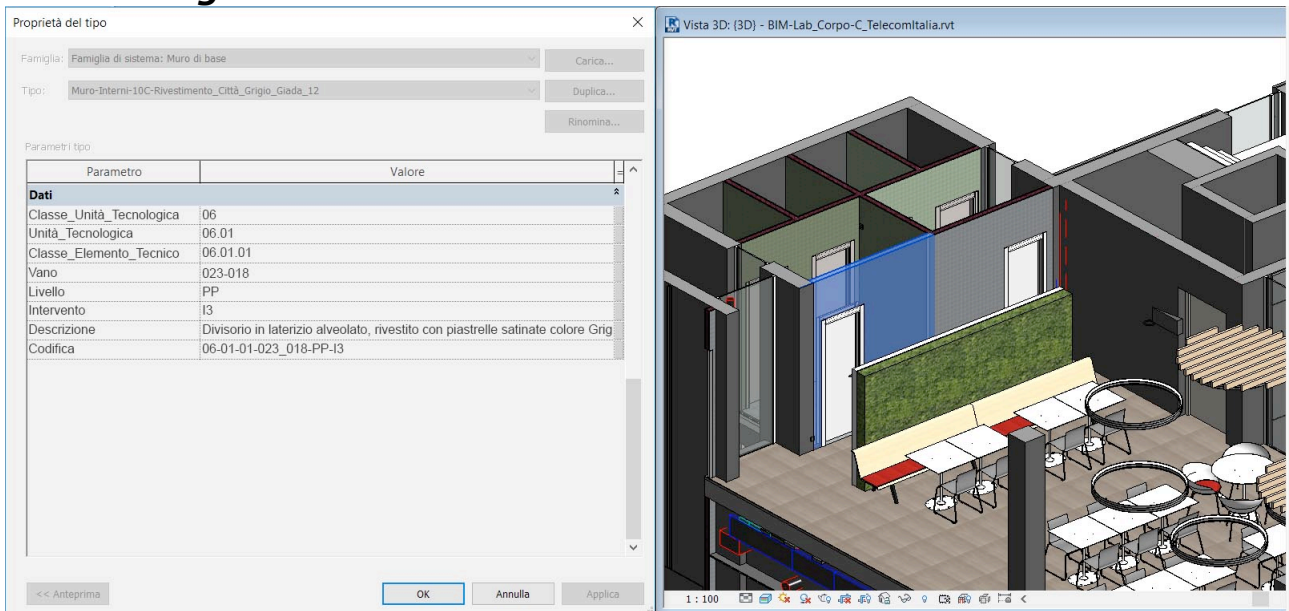
Pertanto, in aggiunta ai tre livelli di approfondimento, per ogni oggetto sono stati implementati ulteriori tre codici indicanti rispettivamente il vano di pertinenza, il livello di appartenenza e la localizzazione del corpo di fabbrica oggetto di intervento. Nello specifico, i vani sono stati classificati con codici numerici crescenti a tre cifre decimali; per i livelli di appartenenza è stato adottato uno schema strutturato secondo la Figura 6. Infine, la codifica della localizzazione ha previsto l’inserimento di un codice alfanumerico del tipo: Intervento 1 – Corpo C – I1.

A titolo di esempio il muro interno, evidenziato nella Figura 7, divisorio del piano primo, interposto tra il bagno uomini (WC\_U-023) e il locale mensa (Mensa-018), del Corpo C, viene univocamente individuato secondo il seguente schema: 06-01-01-023\_018-PP- I3. In questo modo si rende ogni elemento del modello individuabile univocamente, sia nel modello che nel database ad esso associato.

Un ulteriore livello di approfondimento consente di distinguere le tipologie di oggetti appartenenti alla stessa Famiglia ma di Tipo differente, attraverso un’opportuna descrizione che permetta di distinguerne le caratteristiche peculiari (Figura 8).



**Figura 7:** Individuazione di un muro all'interno del modello



**Figura 8:** Proprietà del tipo e relativa codifica dell'elemento selezionato

## Conclusioni

La transizione verso la digitalizzazione delle commesse edili presuppone l'adozione di strumenti e metodologie in grado di mettere in comunicazione tutti gli attori del settore edile, secondo un comune linguaggio. La forza del BIM sta proprio in questo, cioè nella capacità di rappresentare una piattaforma unitaria e integrata a supporto dei processi edilizi e di chi li governa. Processi edilizi che non si esauriscono nella sola progettazione ma che proseguono nelle successive fasi di realizzazione, gestione e dismissione dell'opera.

Un modello BIM strutturato secondo la logica della WBS così definita, è utilizzabile per diversi scopi, quali ad esempio la definizione e le impostazioni della base dati per la pianificazione dei tempi, dei costi e delle risorse del progetto, per la definizione del cronoprogramma relazionato direttamente coi dati reali del progetto e quindi del modello BIM e in generale presenta molteplici vantaggi rispetto ai compiti conoscitivi connessi con i servizi di

gestione, in quanto consente di allocare e aggregare le informazioni a diversi livelli di approfondimento (Talamo, 2014).

La definizione di un'anagrafica unica e inconfutabile per il modello e per i suoi componenti, rappresenta in tal senso la chiave di volta per la lettura, codifica e comprensione dell'opera e delle sue parti.

La scomposizione strutturata dei modelli e delle sue parti secondo le WBS e WBE adottate in questo contributo rappresenta una possibile codifica degli elementi per gestire e amministrare in maniera intelligente il manufatto edilizio e le sue principali *facilities*. L'approvvigionamento dei dati di *asset* avviene direttamente all'interno del modello 3D, in fase di progettazione, consentendo un controllo totale dell'edificio e delle sue parti. La proposta BIM-Lab ha consentito di creare una piattaforma in grado di monitorare qualsiasi attività gestionale da effettuarsi sul manufatto edilizio, con grande vantaggio per la stazione appaltante e per il *Facility Manager*, che, dal canto suo, non dovrà avere necessariamente conoscenza in ambito BIM, di modellazione 3D o conoscenze di carattere ingegneristico, ma unicamente una predisposizione all'ottimizzazione dei processi di gestione.

### **Riferimenti bibliografici**

Barbato D. (2015), "Hypothesis of infographic digitization of the building stock: the innovative contribution of ICT tools", *CSE City Safety Energy*, Issue 2-2015: 101-107;

Osello A. (2015), *Perché quando come utilizzare il BIM per il FM in Italia*, Torino;

Talamo C. (2014), "La gestione integrata delle informazioni nei processi manutentivi. Dall'anagrafica degli edifici ai sistemi BIM", *TECHNE 02/2014*: 228-240;

Project Management Institute (2006), *Practice Standard for Work Breakdown Structures*, Global Standard;

Ente Nazionale Italiano di Unificazione (1981), "UNI 8290-1 (1981) Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e tecnologia".