

# Facility Management

postatarget  
magazine

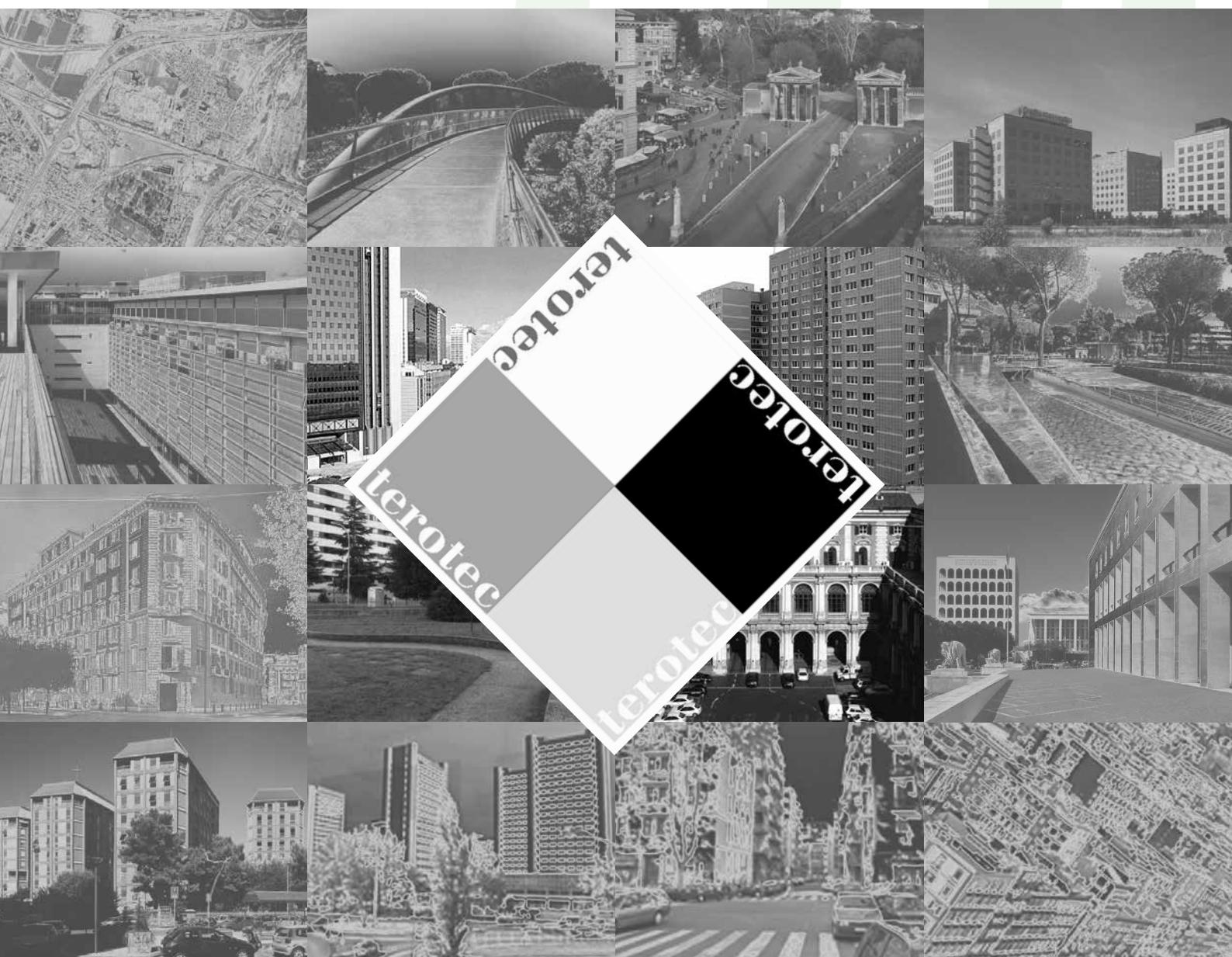
DCOOS3399  
NAZ/185/2008

Posteitaliane

n° 42 luglio 2022

italia

rivista scientifica trimestrale dei servizi integrati per i patrimoni immobiliari e urbani



## ATTUALITÀ

- PATRIMONIO PUBBLICO: S.O.S. EFFICIENZA ENERGETICA
- COMUNITÀ ENERGETICHE PER CITTÀ SOSTENIBILI

## APPROFONDIMENTI

- SMART CITY: QUALI PROSPETTIVE?
- CONDOMINI: SOSTENIBILITÀ CERTIFICATA GBC

## ESPERIENZE

- AOU CAREGGI: INTEROPERABILITÀ CAFM & BIM
- COMUNE CORMANO: PPP RIQUALIFICAZIONE QUARTIERI

## DOCUMENTI

- REPORT TEROTEC CENTER CENTRO DOCUMENTAZIONE FM
- NEWS ARTICOLI LIBRI SITI WEB NORME CAPITOLATI CONVEGNI

**FMI FACILITY MANAGEMENT ITALIA**  
**Rivista scientifica trimestrale dei servizi integrati per i patrimoni immobiliari e urbani**  
 Anno 12 Numero 42 luglio 2022

**Direttore responsabile:** G. Serranò  
**Capo redazione Milano:** A. Risi  
**Capo redazione Roma:** C. Voza  
**Segretaria di redazione:** B. Amoruso  
**Grafica e impaginazione:** A&C Studio  
**Progetto grafico:** C. Cecchini

**Comitato Scientifico:**  
 S. Curcio (direttore scientifico), K. Alexander, M. Balducci, F. Bolzoni, A. Carlini, G. Caterina, A. Ciribini, P. Conio, T. Dal Bosco, L. de Santoli, A. De Toni, G. Dioguardi, M. Di Sivo, A. M. Giovenale, F. Kloet, L. Mattioli, C. Mochi Sismondi, C. Molinari, R. Mostacci, G. Paganin, N. Pinelli, A. Risi, M. L. Simeone, M. Storchi, C. Talamo, F. Tumino

**Direzione, Amministrazione, Redazione e Pubblicità**  
 EDICOM s.r.l.  
 Sede legale: Via Zavanasco, 2  
 20084 Lacchiarella (MI)  
 Sede operativa:  
 Via A. Corti, 28 20133 Milano  
 tel. 02.70633694  
 fax 02.70633429  
 e-mail: info@fmirivista.it  
 sito web: www.fmirivista.it

**Fotolito e stampa**  
 T&T Studio (Milano),  
 Velaweb (Binasco - Mi)

**Abbonamento annuo**  
 Italia € 40,00  
 Europa e Paesi extra europei € 110,00  
 Copia € 1,29  
 C.C.P. 38498200  
 Autorizzazione Tribunale di Milano  
 n. 746 del 21.11.2007

**ISSN 1973-5340**

La pubblicità non supera il 45% del numero delle pagine di ciascun fascicolo della rivista

© Copyright EDICOM s.r.l. - Milano

**ASSOCIATO**  
**ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE

"Ai sensi dell'art. 2 comma 2 del codice di deontologia relativo al trattamento dei dati personali nell'esercizio dell'attività giornalistica, si rende nota l'esistenza di una banca dati personali di uso redazionale presso la sede di Via A. Corti 28 Milano. Gli interessati potranno rivolgersi alla responsabile del trattamento dei dati B. Amoruso presso la sede di Via A. Corti 28 Milano per esercitare i diritti previsti dal D.Lgs 196/2003"

## ■ ATTUALITÀ

### ■ Patrimonio immobiliare pubblico: S.O.S. efficienza energetica

a cura di Diego Medici

5

## ■ APPROFONDIMENTI

### ■ Comunità energetiche: quale ruolo nello sviluppo di città sostenibili?

Alessandra Filippi

8

### ■ Smart City: quali prospettive per il futuro in Italia

Federica Maria Rita Livelli

13

### ■ Sostenibilità certificata GBC per gli edifici condominiali

Lorenzo Balsamelli

18

## ■ ESPERIENZE & BEST PRACTICE

### ■ Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi: un'esperienza di interoperabilità CAFM & BIM

Ildo Marino, Luca Marzi

23

### ■ Città di Zurigo: verso gli "Urban Digital Twin"

Camilla D'Amanzo, Stefania Cecibel Feijoo Rivas

29

### ■ Comune di Cormano: PPP & riqualificazione dei quartieri

Sara Travaglini

34

## ■ MONDO FM

a cura di Carmen Voza

41



# AOU Careggi: un'esperienza di interoperabilità CAFM & BIM

Nei processi di management riferiti ai patrimoni complessi, in particolare a quelli edilizi sanitari, è radicata l'adozione di strumenti per la gestione integrata di processi, servizi, attività, spazi, attrezzature. L'approccio BIM - Building Information Modeling agevola l'integrazione tra settori, responsabilità e competenze differenti. In questo articolo viene descritta una avanzata esperienza svolta nell'ambito di un complesso ospedaliero finalizzata a verificare l'interoperabilità tra sistemi CAFM - Computer Aided Facility Management - BIM mediante formati aperti come IFC - Industry Foundation Classes e a ottimizzare l'integrazione informativa dei dati ai fini manutentivo-gestionali.

## **AOU Careggi: an experience of CAFM & BIM interoperability**

In management processes referring to complex assets, particularly healthcare building assets, the adoption of tools for integrated management of processes, services, activities, spaces, equipment is ingrained. The BIM - Building Information Modeling approach facilitates the integration of different sectors, responsibilities and competencies. This article describes an advanced experience carried out in the context of a hospital complex aimed at verifying interoperability between CAFM - Computer Aided Facility Management - BIM systems using open formats such as IFC - Industry Foundation Classes and optimizing information integration of data for maintenance-management purposes.

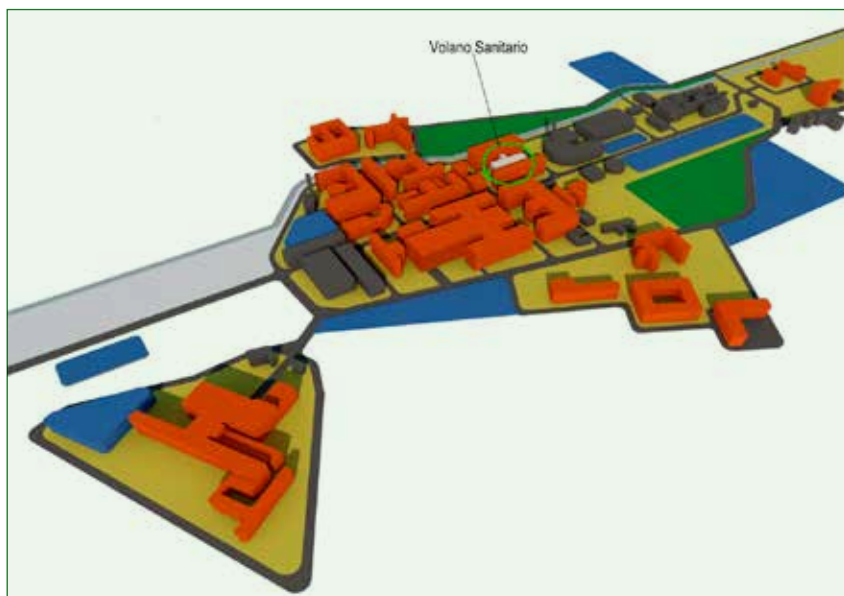
## **Il contesto dell'esperienza**

La gestione dei patrimoni edilizi complessi, ovvero di quei cespiti immobiliari ridondanti per dimensione e tipologia gestionale-organizzativa, necessita di strumenti, e metodi, in grado di agevolare gli attori (decisioni-fruitori) che concorrano nel management della loro vita utile. In questo ambito la gestione degli edifici ospedalieri è un paradigmatico esempio di complessità gestionale specie se riportata alla scala dei Policlinici ovvero di quelle strutture che offrano, oltre ai servizi socio assistenziali, anche quelli di didattica e ricerca. Nelle aziende ospedaliero-universitarie le attività di governance richiedono il confronto di pool di operatori con competenze di tipo

organizzativo-relazionale, medico-sanitario, ingegneristico-architettonico e didattico-formativo, oltre ad altre specifiche conoscenze molto diverse tra loro. Oggi la gestione di questi processi può essere agevolata attraverso il supporto di piattaforme digitali che consentano, in un'ottica di IHFMM - Integrated Healthcare Facility Management Models, una gestione eterogenea dei dati trattati, correlando ambiti digitali differenti e restituendo analisi sinottiche di supporto alle decisioni.

I sistemi CAFM - Computer Aided Facility Management permettono di gestire dati di diversa natura (formati) fornendo KPI su quei processi che possono influenzare il rendimento della struttura sanitaria. Questi sistemi accrescono le loro performance nella gestione (reattiva e pianificata)

**Ildo Marino\***  
**Luca Marzi\*\***



**Figura 1** - Planivolumetrico dell' AOUC - Azienda Ospedaliera Universitaria di Careggi, Firenze

delle informazioni quando integrate con sistemi di WMS - Workplace Management Systems, ovvero di piattaforme che pilotano basi CAD e/o BIM memorizzando e gestendo i dati geografico-geometrico-dimensionali correlandoli ai DB relazionati al core del sistema.

Questi sistemi integrati si stanno evolvendo specie nel campo dell'Healthn Facility Management utilizzando dati che non riguardano solo i singoli edifici, ma anche l'ambiente, il contesto organizzativo e strumentale di riferimento.

Nel caso studio che andiamo ad esporre, svolto nell'ambito dell'AOUC - Azienda Ospedaliera Universitaria di Careggi a Firenze, illustriamo una sperimentazione svolta per verificare l'interoperabilità tra sistemi BIM e CAFM con l'obiettivo di accrescere le potenzialità di uso dei dati, di carattere strutturale-tecnologico/impiantistico e organizzativo, ottimizzando i flussi informativi tra piattaforme digitali differenti attraverso l'uso di formati open-source.

## Il campo applicativo

L'Azienda AOUC si conforma con una struttura a padiglioni in un'area di oltre 74 ettari di terreno. Al suo interno sono presenti 52 edifici articolati in circa 300.000 mq di superficie per un totale di oltre 16.000 ambienti nei quali lavorano 5.900 dipendenti organizzati secondo il modello logistico dei Dipartimenti ad Attività Integrata. Oggi Careggi è un policlinico organizzato per padiglioni articolati secondo una logica radiale che trova al centro del suo contesto territoriale le attività ad alta complessità di cura e ai margini le attività logistiche. L'assetto odierno di AOUC è il frutto di un ampio programma di riqualificazione edilizia iniziato nei primi anni 2000 e oggi in fase conclusiva. I lavori che hanno coinvolto gran parte dei padiglioni esistenti con attività di alienazione, riqualificazione edilizia, demolizioni e sostituzioni, hanno trasformato il modello di Careggi da un sistema di edifici a padiglioni a un sistema di edifici a blocchi funzionali.

A fronte di questa vasta trasformazione, operata senza interruzioni delle attività sanitarie, AOUC si è avvalsa della collaborazione di un gruppo di ricercatori formato da ingegneri ed architetti dei dipartimenti DIDA e DINFO dell'Università degli Studi di Firenze. I ricercatori, nel corso di una decennale attività svolta in un programma di ricerca congiunto, hanno sviluppato un sistema, afferente ai sistemi CAFM, denominato SACS® - Sistema di Analisi delle Consistenze Strutturali. SACS amministra una serie di informazioni riassumibili in dati di carattere strutturale, organizzativo ed impiantistico, relativi a tutti gli edifici appartenenti al policlinico. I dati sono allocati in record corrispondenti ai singoli ambienti degli edifici (room), identificandone la tassonomia ambientale, attribuendo le informazioni su una base CAD pilotata dal sistema stesso. SACS gestisce alcuni dati con proprie specifiche funzionalità, come i parametri dimensionali o le destinazioni di uso, mentre altre informazioni sono correlate attraverso viste dinamiche a banche dati dell'AOUC o di altri enti gestori, quali ad esempio quella del personale, delle dotazioni delle apparecchiature bio-medicali, degli asset relativi agli arredi e dei sistemi e delle tipologie delle componenti impiantistiche e meccaniche. SACS organizza i record in cluster omogenei aggregabili tra loro consultabili attraverso una web-applications, denominata SACSWEB. L'interfaccia WEB permette di accedere a specifiche funzioni di ricerche attraverso il motore di EUREKA, a consultare le informazioni su base mappe dinamiche o a scaricare i formati PDF. In tal senso il sistema funziona come collettore informativo capace di rappresentare e localizzare i dati per ogni ambito alla scala minima della stanza e massima dei

gruppi di edifici o di funzioni ecc. A completare la suite, sono stati definiti moduli per le applicazioni con funzioni di accreditamento, logistica e di FM, della sicurezza e del fabbisogno energetico.

In questo quadro operativo il gruppo di ricerca, anche sulla scorta della partecipazione a specifici progetti di ricerca finanziati in ambito Horizon 2020 (<https://www.streamer-project.eu/>), ha iniziato a testare la possibilità di far interoperare SACS in ambienti BIM. Ovvero utilizzando una base dati tridimensionale predisposta ad una semantica codificata che classifica ogni oggetto presente nel modello. L'operazione ha l'obiettivo, oltre che di accrescere le funzionalità di SACS, di predisporre AOUC ai prossimi obblighi normativi relativi alla gestione digitale dei lavori pubblici definendo quelle scale di modellazioni tali da essere gestibili in un ambito esteso ed articolato come il Policlinico di Careggi.

## BIM Uses

Per poter costruire un modello BIM appropriato è necessario conoscere, a priori, quali saranno i BIM Uses, definirne quindi le finalità.

La costruzione del modello informativo dell'edificio individuato come oggetto del lavoro di ricerca è stata trattata con l'obiettivo di fornire all'AOUC un modello BIM standard e un metodo da impiegare per tutti i padiglioni dell'azienda sanitaria ovvero una sorta di linea guida che definisse le metodologie di interoperabilità tra sistemi CAFM - BIM e quindi di modellazione informativa per ottenere un modello BIM base implementabile a seconda dei campi di utilizzo.

Come caso studio è stato scelto il padiglione denominato "Volano sanitario" appartenente all'AOUC

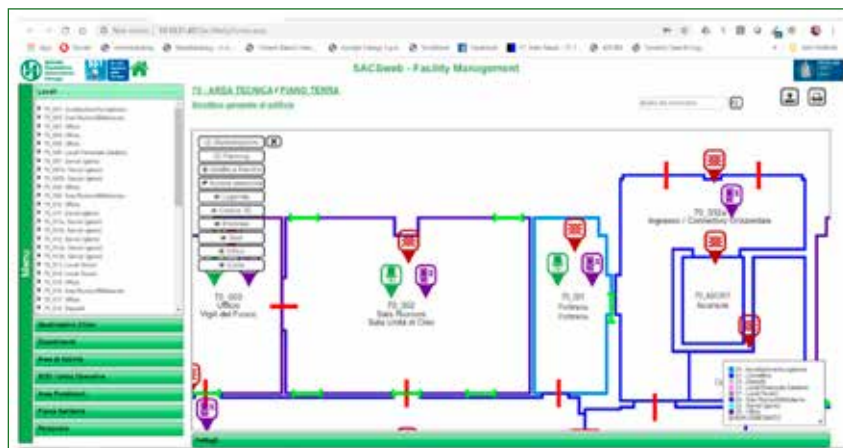


Figura 2 - Visualizzazione delle proprietà importate da Revit in SACS Web

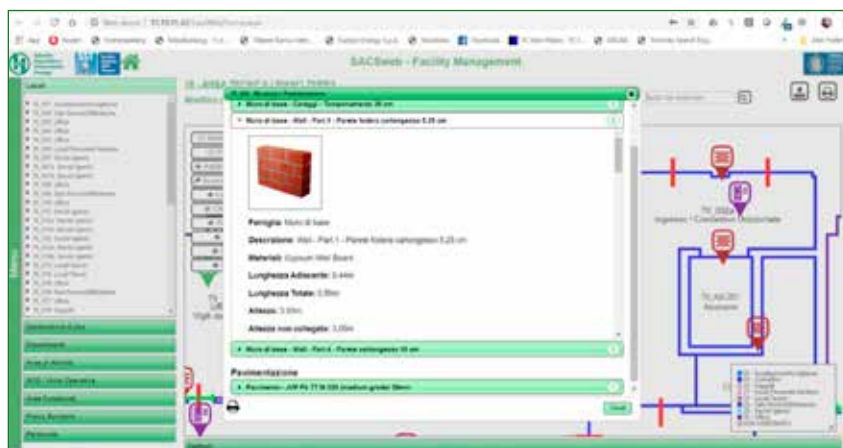


Figura 3 - Visualizzazione dei dettagli per un oggetto "Muro" all'interno del Locale in SACS Web

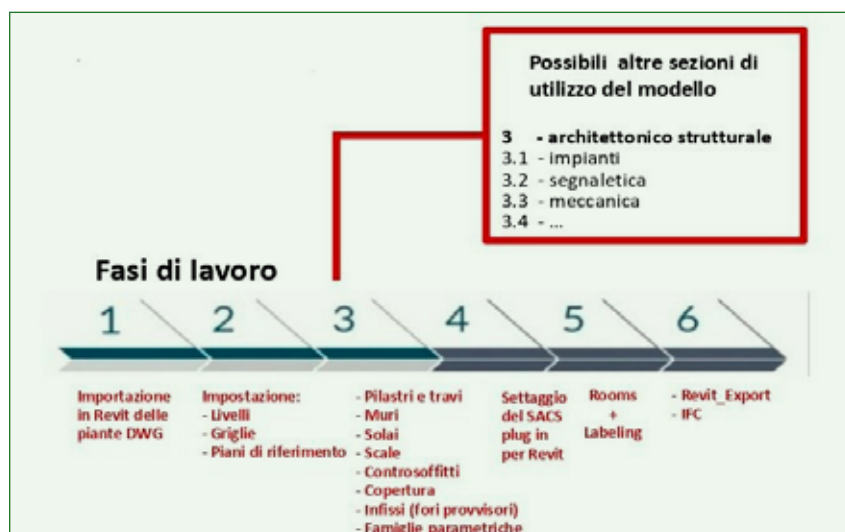
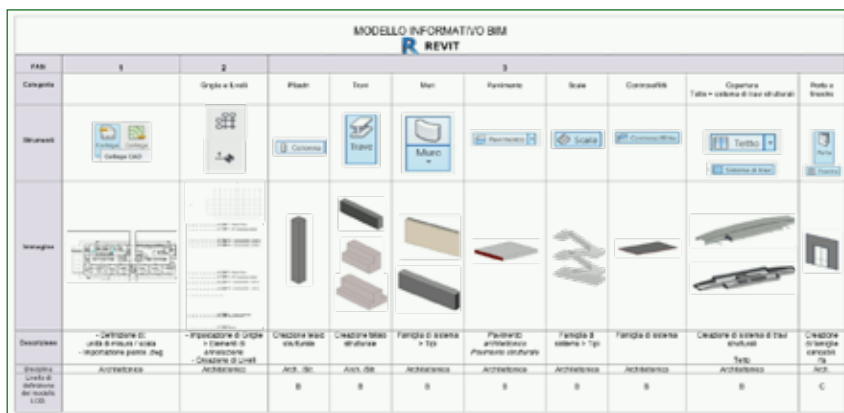


Figura 4 - Schema delle fasi di lavoro



**Figura 4** - Modello informativo BIM: attività svolte nelle fasi iniziali della costruzione del modello

AMBITO	DISCIPLINA	SOFTWARE	Plug - in	VERSIONE
Modellazione BIM	Design Authoring	Autodesk REVIT		2020,2021 (ITA)
	Abacchi delle quantità			
Coordinamento	Codifica elementi	Microsoft Excel		2020 (ITA)
Generali	Disegni digitali 2D	Archicad 24		2020 (ITA)
	Files di consultazione ed esportazione	Acrobat PDF		2020 (ITA)
	Redazione documenti	Microsoft Word		2020 (ITA)
Model viewer	Lettura IFC	BIMVision 2.25.2		2021 (ITA)
	Lettura IFC	Solibri Anywhere		2020 (ITA)
Facility Management	CAFM	S.A.C.S.	SACS per Revit	2020 (ITA)

**Tabella 1** - Software utilizzati

perché si è voluto operare ex novo per verificare come l'interoperabilità ricercata possa essere garantita, attraverso gli IFC, in un ambiente particolarmente difficile come quello ospedaliero con funzioni operatorie. L'edificio è il corpo centrale di tre corpi di fabbrica intercomunicanti che costituiscono il Polo Oncologico "San Luca" identificato con il numero 16 secondo la programmazione dell'AOUC, e si sviluppa su quattro livelli di cui uno seminterrato, due fuori terra più il piano tecnico in copertura.

Fornire il modello BIM del Volano sanitario all'Azienda che ad oggi si relaziona con il sistema SACS tramite files bidimensionali, significa dare la possibilità di estendere i campi di gestione e di accrescere la qualità di quelli già in essere che attualmente dispongono di materiale non prodotto in BIM.

Il risultato atteso è stato, quindi,

creare un modello BIM che potesse interoperare sia con SACS sia con gli attori esterni con i quali l'Ufficio Tecnico del Policlinico necessariamente si trova a dover interagire e perciò utilizzabile sia nel FM, sia nelle fasi del progetto architettonico. La condivisione di informazioni all'interno di un team di progetto e tra applicazioni software per l'intero lifecycle del manufatto, a partire dalla fase di "concept" progettuale, può essere garantita attraverso la mappatura degli attributi standard e personalizzati.

A tale scopo il modello è stato elaborato utilizzando il Software Autodesk Revit in formato proprietario .rvt esportabile in formato non proprietario .ifc.

Si è privilegiato l'utilizzo dell'ambiente IFC perché è lo standard internazionale openBIM utilizzato per descrivere, scambiare e condividere le informazioni nel settore AEC. Si

è scelto il formato IFC, quindi, perché formato aperto che ci permette di gestire i dati anche in un ambito legato alle future commesse di cui l'ospedale dovrà occuparsi.

### Il modello informativo: metodo e fasi di lavoro

Il "Volano sanitario" è emblematico non solo per la sua struttura ma anche per le condizioni conoscitive ed informative proprie di un edificio stratificato nel tempo. Nasce nel 2003 e termina nel 2012 dopo ben sette varianti di progetto.

La realizzazione non lineare e avvenuta in fasi temporali differenti tra i vari piani ha prodotto negli anni una grande quantità di documentazione. Non esistendo un a-sis, né un as-built, né un progetto unitario ma informazioni frammentarie sparse nel vasto carteggio, è stata necessaria un'attenta ricerca di archivio, propedeutica al lavoro, finalizzata all'individuazione dei dati necessari alla realizzazione di un modello che avesse validità scientifica con un livello di definizione e di dettaglio geometrico-informativo assimilabile alle fasi iniziali del progetto architettonico. Per gli elementi costruttivi sono state utilizzate famiglie di sistema creando nuovi tipi; per gli infissi interni ed esterni sono state create famiglie caricabili e per elementi particolari propri del progetto come, ad esempio, la gronda sono state create famiglie locali. Famiglie e i tipi sono stati classificati e denominati secondo la naming convention personalizzata definita.

Con il settaggio del plug in SACS realizzato dal MonLAB per Autodesk Revit l'importazione da SACS dei parametri condivisi, il software si arricchisce di un nuovo menu dedicato basato sull'ontologia di Revit: l'algoritmo dal centro del locale effettua una lettura radiale degli elementi che

incontra. Con l'attività di space management e quindi di inserimento delle rooms/locali e di labeling si crea un collegamento bidirezionale: questo è possibile collegando le singole proprietà esportate da SACS e importate in Revit come parametri condivisi, alla stanza corrispondente, tramite il Codice Ambiente inserito all'interno del progetto Revit come numero Locale. Il modello BIM associato all'attività di labeling ambientale definita sull'abaco ragionato di SACS delle destinazioni d'uso permette di gestire la cosiddetta "anagrafe ambientale" necessaria allo svolgimento delle attività di Facility Management degli spazi integrando BIM e piattaforme CAFM. Il plug in di SACS permette l'esportazione in formato tabulare.csv. dei dati per ogni istanza appartenente alle famiglie Rooms, Walls, Windows, Doors, Floors, Furniture. È così possibile esportare da Revit una grande quantità di nuovi dati: oggi SACS sa che esiste una porta e la sua posizione ma non conosce né il tipo, né gli ambienti che collega; quest'ultimo dato, ad esempio, è molto importante perché grazie all'informazione relativa ai due ambienti mediante i parametri FROMROOM e TOROOM che ciascun oggetto "porta" mantiene, è possibile abilitare future analisi dei flussi e dei percorsi per pazienti, personale ed asset.

Momento fondamentale del processo informativo è stata poi la redazione degli Asset Informativi.

Si è qui definita l'architettura dello scambio affinché nella traduzione dei dati ciascun parametro venisse inviato nel gruppo corretto del IFC e per garantire maggiore controllo nella scrittura del file .txt dei Property Set.

I parametri di SACS categorizzati in un gruppo di parametri condivisi "IFC" sono stati definiti come Parametri di progetto e ciascuno di essi è



stato attribuito alle rispettive categorie. Per predisporre la fase di esportazione i parametri sono stati mappati in un documento tabellare nel quale per ciascun parametro sono stati individuati il nome assegnatogli in SACS ed il rispettivo in Revit in maniera da poter disporre di un documento utile alla successiva scrittura manuale del PropertySet personalizzato da fornire al software per individuare e tradurre correttamente i dati.

### Criticità

Durante il percorso di ricerca, sono state riscontrate alcune criticità legate alla definizione del modello e perciò la scelta delle metodologie di modellazione si è rivelata di estrema importanza per l'interoperabilità. Per le famiglie "finestre" è stato necessario sperimentare ben tre diversi metodi.

Il Volano è caratterizzato in facciata da aperture composte da tre a cinque moduli che ben si prestano ad essere concepite nella modellazione come pannelli di facciata continua ciascuno dei quali categorizzato come finestra.

In fase di verifica del file .cvs di esportazione SACS\_Revit\_export\_Windows e dell'Abaco delle finestre di Revit si è constatata l'assenza di quegli elementi, letti invece come curtain walls quindi come muri. Nessuna irregolarità invece è stata riscontrata nell'esportazione del file IFC nel quale i pannelli di facciata continua nidificati risultavano correttamente categorizzati come Windows all'interno dei curtain walls. Per superare questo gap si sono valutate due soluzioni: intervenire sul plug in oppure modificare il modello BIM. Le famiglie finestre modulari sono state così ricreate come finestre singole ripartite.

Anche il secondo metodo si è rivelato non del tutto efficace alla realizzazione di un modello che fosse interoperabile. Nei frequenti casi di finestre condivise tra due locali senza che la parete divisoria generasse una interruzione dell'infisso tra due ambienti si è constatata una mancanza significativa di informazioni fondamentali.

Infatti, attraverso l'attivazione del punto di Calcolo locale, modificandone l'ubicazione là dove risultava



cadere nello spessore della parete divisoria tra le due stanze, il dover scegliere se attribuire la finestra all'uno o all'altro locale avrebbe comunque comportato una importante perdita di dati.

Il terzo metodo è stato quello definitivo: modellando gli infissi esterni multipli modulari come finestre singole ospitate affiancate la lettura in SACS e in Revit risulta completa.

### Esportazione in format.ifc\_Check

Per gestire correttamente l'esportazione del modello BIM in IFC è imprescindibile la conoscenza della struttura spaziale dell'IFC alla quale ogni software di BIM Authoring deve conformarsi nell'organizzazione del progetto.

Per una corretta lettura del file IFC i settaggi di esportazione da Revit sono stati personalizzati creando una nuova configurazione partendo dalla base IFC 2x3 fornita da Revit. Appurata la corrispondenza tra le IFC Class e le famiglie modellate e si è passati infine alla fase di verifica. Questa procedura è stata testata attraverso gli IFC in modo

da verificare che non ci fosse perdita di congruità di dati una volta esportato IFC in altri SW come Solibri Anywhere e Archicad.

### Prospettive di sviluppo

Il lavoro fin qui svolto ha evidenziato il ruolo strategico che l'interoperabilità riveste, soprattutto nella sua dimensione semantica, nella gestione e nell'organizzazione di dati e informazioni.

Poter disporre di un modello informativo architettonico BIM che rappresenti uno «standard base» implementabile significa, per l'AOUC, ampliare le possibilità e i campi di gestione tramite la più vasta offerta di BIM uses che questo offre.

Il risultato atteso dal lavoro di ricerca è stato potenziato poi dall'individuazione di alcuni limiti del software di gestione che hanno condizionato le strategie di modellazione nonostante quelle già adoperate fossero corrette. Il tributo è quindi duplice e foriero di molteplici sviluppi futuri:

- aver delineato le linee guida di elaborazione di un modello BIM interoperabile per una struttura ospede-

daliera con tutti i vantaggi che ne conseguono;

- aver individuato importanti input per l'ottimizzazione del SW/plugin in SACS, orientati alla lettura di modelli realizzati in ambiente BIM secondo lo standard IFC, grazie allo studio di casi particolari fino ad oggi non contemplati che sono stati suggeriti dalla morfologia di alcuni elementi costruttivi dell'edificio analizzato.

Garantire l'interoperabilità tra sistemi CAFM - BIM tramite lo standard IFC in un ambiente pubblico complesso quale è quello sanitario e, nello specifico, l'Azienda Ospedaliera Universitaria di Careggi, vuol dire svincolarsi dai formati proprietari come si evince dalla Normativa relativa ai Lavori Pubblici (D.Lgs 50/2016; "Decreto BIM" 560/2017; D.M. 312/2021).

\*Specializzata Master "BIM per la gestione di processi progettuali collaborativi in edifici nuovi ed esistenti" Università di Firenze

\*\*Docente Università di Firenze, AOUC - Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi