

# **EDIFICIO** IMPIANTO

progettazione e modellazione integrata

## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>DESCRIZIONE GENERALE DEI SISTEMI</b> .....	3
<b>DESCRIZIONE DEL MODELLO ARCHITETTONICO E MEP</b> .....	3
<b>RELAZIONE TRA MODELLO BIM E BMS</b> .....	4

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Loop di scambio dati tra modello BIM e sistem integrator BMS .....	2
Figura 2 Cad di partenza degli uffici sviluppati nel modello .....	2
Figura 3 Pianta del modello di ufficio restituito .....	2
Figura 4 Stralcio di elaborato dell'unifilare idromeccanico .....	3
Figura 5 Collettore del modello.....	3
Figura 6 Collettore tipo nella realtà.....	3
Figura 7 Modello si spazi termici .....	4
Figura 8 Stralcio pianta sensori termici.....	4
Figura 9 esempio di analisi e codice ifcxml.....	4
Figura 10 individuazione dei parametri BIM nel codice BMS.....	5

articolo web INGGNO.IT

RELAZIONE TRA IL BMS BUILDING MANAGEMENT SYSTEM ED IL BIM BUILDING INFORMATION MODELLING PER LA PROGETTAZIONE INTEGRATA E LA GESTIONE DI COSTRUZIONI ED IMPIANTI.

## INTRODUZIONE

L'attività oggetto di questa esperienza sostanzialmente si mostra nella relazione che è stata studiata tra un modello BIM di uno stralcio di un edificio esistente a carattere ufficio e un modello di BMS attivo all'interno di questo.

I contenuti di questa attività, approfonditi su diversi aspetti sono disponibili sul portale [www.edificioimpianto.it](http://www.edificioimpianto.it).

Tutto nasce dalla collaborazione di due aziende: [ESAC](#) srl ed [ENERGYMEP](#).

ESAC si occupa da oltre dieci anni di sistemi integrati, controllo e sicurezza; sviluppa soluzioni di automazione di edificio basate sullo standard BACnet.

ENERGYMEP propone soluzioni per la progettazione e la modellazione in chiave innovativa per i settori ENERGY e MEP (impianti) applicando la metodologia BIM e i software a questi collegati.

Il progetto di seguito mette in relazione un modello BIM (ottenuto con dati di input quali rilievi, fotografie, descrizione degli impianti, ecc) ad un modello di BMS (ottenuto da un sistema capace di sintetizzare i dati forniti dalla building automation del modello BIM).

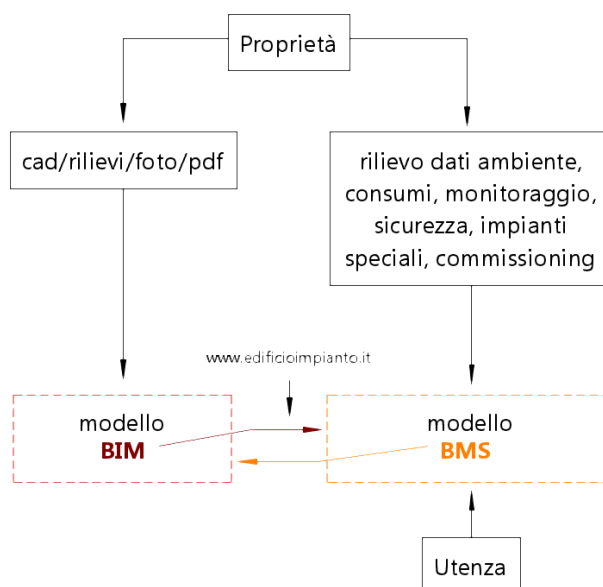


Figura 1 Loop di scambio dati tra modello BIM e sistem integrator BMS

Il corpo di fabbrica utilizzato per questo progetto è parte d'un complesso per uffici sito in Torino. Di questa costruzione sono stati forniti dati catastali e dati di rilievo (posizione dei ventilconvettori, tubazioni di raccordo, collettori di scambio, fluidi e temperature, ecc.)

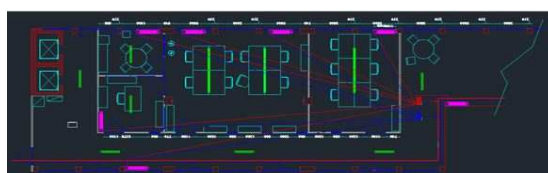


Figura 2 Cad di partenza degli uffici sviluppati nel modello

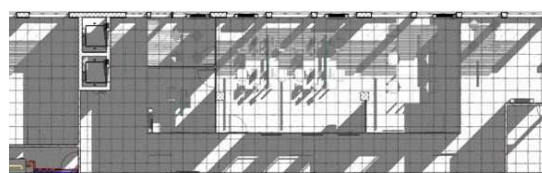


Figura 3 Pianta del modello di ufficio restituito

## DESCRIZIONE GENERALE DEI SISTEMI

La zona di produzione del calore è rappresentata da una centrale termica con moduli termici atmosferici, di potenza di 30kW. Il fluido passante nelle tubazioni isolate di collegamento alla rete di 7 ventilconvettori è acqua non glicolata, a una temperatura media di 60-65°. Possiamo infatti immaginare una mandata a 70-71° e un ritorno a 60°C circa, a seconda della stagione. Vi è in dotazione un sistema di controllo di BMS che svolge una relazione con una logica a gradini di funzionamento della caldaia (o del gruppo di caldaie nel caso di tutto il complesso).

Il loop di controllo è di tipo PI (punto integrato) che collega quindi il set point impostato a temperatura fissa con la sonda di mandata, posta sul circuito primario. Il sistema rappresentato è descritto ad albero, con un punto di partenza (sorgente di calore, e di calcolo) rappresentato dal generatore di calore, e una serie di terminali (ventilconvettori).

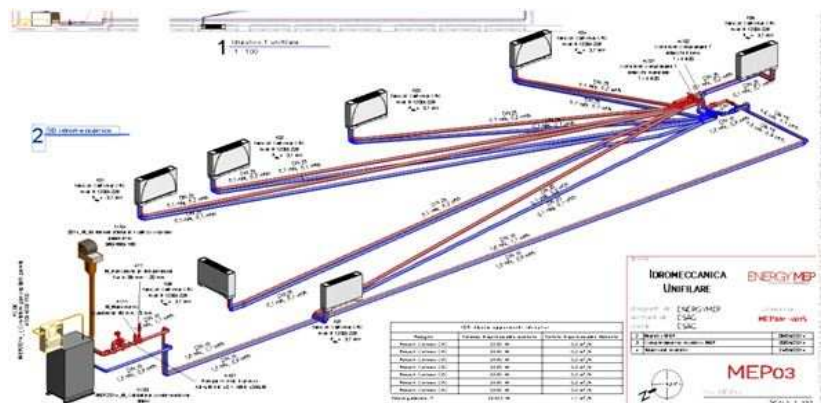


Figura 4 Stralcio di elaborato dell'unifilare idromeccanico

Durante tutti i rami dell' unifilare, abbiamo un collegamento, raccolto in apposito collettore complanare, abbiamo un circuito di mandata caldo, ed un medesimo di ritorno. Il fluido è movimentato da una pompa a giri fissi, ed il collettore di spillamento è derivato da una circuitazione primaria che interessa tutto l'edificio. Per semplicità e spiegar meglio i contenuti è stato realizzato un circuito diretto dedicato a servire i 7 ventilconvettori.

La distribuzione dell'acqua non glicolata è realizzata mediante tubazioni flessibili isolate direttamente sotto il pavimento galleggiante.

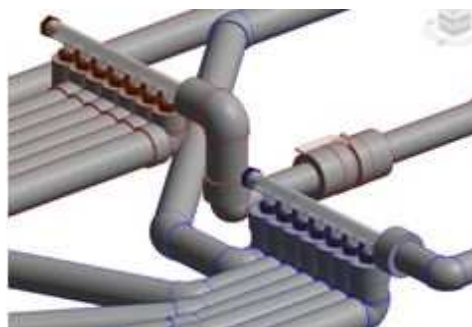


Figura 5 Collettore del modello



Figura 6 Collettore tipo nella realtà

## DESCRIZIONE DEL MODELLO ARCHITETTONICO E MEP

Il modello è stato realizzato partendo da un modello architettonico di base, implementato poi con tutti i dettagli forniti. Purtroppo nel caso in oggetto, non vi erano elaborati e dettagli costruttivi recenti, pertanto sulla stratigrafia sono state condotte delle ipotesi basate su normativa vigente.

L'ampio pavimento galleggiante, alto 70 cm riesce ad ospitare tutte le circuitazioni termiche ed i sottoservizi, così come il controsoffitto che nei quasi 60cm alloggia le canaline elettriche, passaggio cavi vari, ecc.

Dopo aver restituito, sulla base del cad indicato all'inizio di questa descrizione, il modello architettonico, è stato suddiviso il modello in spazi noti anche come vani termici, e questi riassunti in zone termiche.

In seguito ad una serie di specifici energy settings è stato elaborato un calcolo sia termico sia frigorifero.

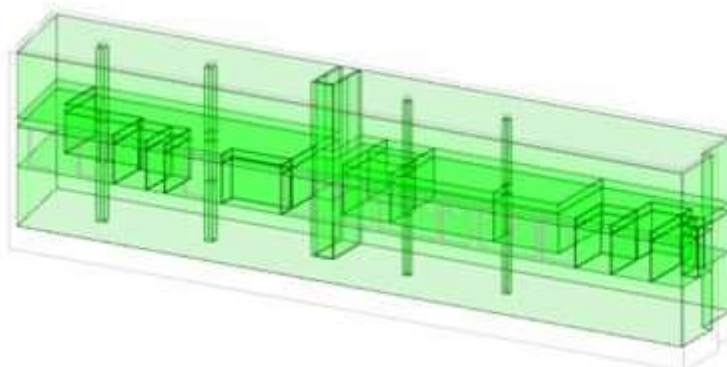


Figura 7 Modello di spazi termici

La fase di modellazione impiantistica (e non) invece, ha visto una prima parte di specifica modellazione dei prodotti in essere (ventilconvettori, CT, circuiti e corpi illuminanti, serramenti, ecc).

Dopo aver restituito la parte d'impianti nota, sono stati modellati i circuiti elettrici e dei sensori, così da poter relazionare [nel file di scambio dati col modello BMS la presenza e la rilevazione di questi](#).

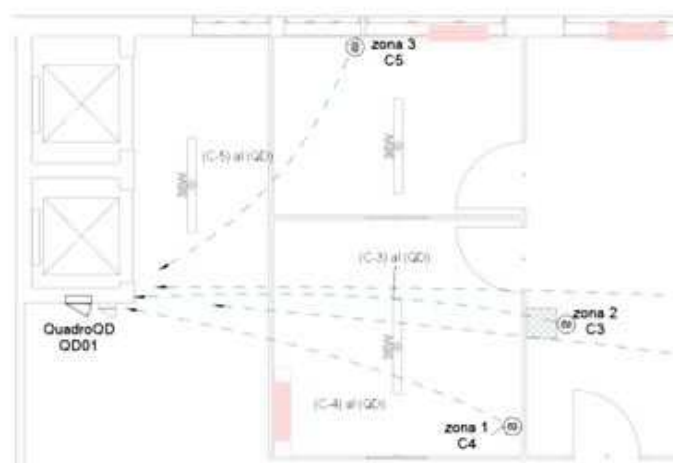


Figura 8 Stralcio pianta sensori termici

## RELAZIONE TRA MODELLO BIM E BMS

L'utilizzo dello **standard ISO16484-5 (BACnet)** permette l'integrazione ottimale degli impianti. Lo standard crea un modello informatico di tutti i punti di misura e di attuazione del sistema di automazione d'edificio nonché di tutti gli algoritmi di controllo. In BACnet esistono diverse modalità di rappresentazione della informazione, una di queste è XML.

```
<Object>
  <ObjectIdentifier displayName="analog-input,2" value="0,2" propertyIdentifier="75"/>
  <String value="CT1_STMandata" propertyIdentifier="77" name="ObjectName"/>
  <Enumerated displayName="analog-input" value="0" propertyIdentifier="79" name="ObjectType"/>
  <Real value="150.000000" propertyIdentifier="85" name="PresentValue"/>
  <String value="sonda temperatura mandata" propertyIdentifier="28" name="Description"/>
  <BitString value="" propertyIdentifier="111" name="StatusFlags"/>
  <Enumerated displayName="normal" value="0" propertyIdentifier="36" name="EventState"/>
  <Enumerated displayName="no-fault-detected" value="0" propertyIdentifier="103" name="Reliability"/>
  <Boolean value="FALSE" propertyIdentifier="81" name="OutOfService"/>
  <Enumerated displayName="degrees-Celsius" value="62" propertyIdentifier="117" name="units"/>
</Object>
```

Figura 9 esempio di analisi e codice ifcxml

Abbiamo stabilito un insieme di regole ben precise per integrare le informazioni provenienti da BACnet all'interno della rappresentazione IFCXML degli oggetti BIM.

```

3996 <IfcPropertySingleValue id="i2486">
3997 <Name>INPUT sonda temp. mandata (*C)</Name>
3998 <Object>
3999 <ObjectIdentifier displayName="analog-input,2" value="0,2" propertyIdentifier="75"/>
4000 <String value="CT1_STMandata" propertyIdentifier="77" name="ObjectName"/>
4001 <Enumerated displayName="analog-input" value="0" propertyIdentifier="79" name="ObjectType"/>
4002 <Real value="150.000000" propertyIdentifier="85" name="PresentValue"/>
4003 <String value="sonda temperatura mandata" propertyIdentifier="28" name="Description"/>
4004 <BitString value="" propertyIdentifier="111" name="StatusFlags"/>
4005 <Enumerated displayName="normal" value="0" propertyIdentifier="36" name="EventState"/>
4006 <Enumerated displayName="no-fault-detected" value="0" propertyIdentifier="103" name="Reliability"/>
4007 <Boolean value="FALSE" propertyIdentifier="81" name="OutOfService"/>
4008 <Enumerated displayName="degrees-Celsius" value="62" propertyIdentifier="117" name="units"/>
4009 </Object>
4010 <NominalValue>
4011 <IfcReal-wrapper>21.5</IfcReal-wrapper>
4012 </NominalValue>
4013 </IfcPropertySingleValue>

```

Figura 10 individuazione dei parametri BIM nel codice BMS

## CONCLUSIONE

Il modello realizzato riporta una buona parte di dettaglio del reale caso studio. Vi sono stati apportati alcuni adeguamenti che ne facilitano i tempi di modellazione e rappresentano il giusto compromesso tra stato reale e stato di modello.

Una volta che il fabbricato è stato ultimato (e costruito), il modello BIM consente di offrire (a costo zero di tempi, implementazioni e risorse), tutti i dati e gli estratti necessari per le fasi di sviluppo future. Questo è possibile proprio grazie alla logica del modello BIM.

**Nel mondo cad per avere una nuova sezione o una nuova pianta, od un ridimensionamento idraulico/aerulico occorrerebbe ridisegnare l'oggetto.**

In tutte le fasi di gestione di manutenzione, gestione consumi, monitoraggio, commissioning, analisi e verifiche, ecc il modello BIM così relazionato col modello BMS invece può adeguarsi ad ogni richiesta.

L'integrazione impiantistica nel modello architettonico e strutturale consente di avere un chiaro riscontro sia in termini di interferenze che di coordinamento generale multidisciplinare. In aggiunta quindi, l'utilizzo e cognizione pluridisciplinare d' integrazione dati BMS all'interno del modello BIM consente di creare il giusto anello di congiunzione tra tutto quello che è la progettazione integrata ed il vero utilizzo del sistema edificio-impianto da parte dell'utente finale.