

## IL PROFESSIONISTA DIGITALE E IL BIM NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Francesco Ruggiero  
Politecnico di Bari

Bari, 8 Novembre 2021

1

### OBBLIGHI NORMATIVI

• D.lgs. 50/2016                      D.M. 560/2017                      D.M. 312/2021  
 • Introduzione BIM facoltativo    →    Obbligatorietà BIM    →    Nuove scadenze introduzione BIM

**BIM in Italia**

Time line per l'obbligatorietà negli appalti pubblici

**DM 560/2017**                      **DM 312/2021**

\*1.1.23 nuova costruzione e ristrutturazioni ≥ soglia di cui all'articolo 35 del codice dei contratti pubblici;

- Obbligo di formazione
- Obbligo di dotazione hardware e software
- Atto organizzativo per il controllo e la gestione dei dati

**DM 312/2021**  
2 Articoli

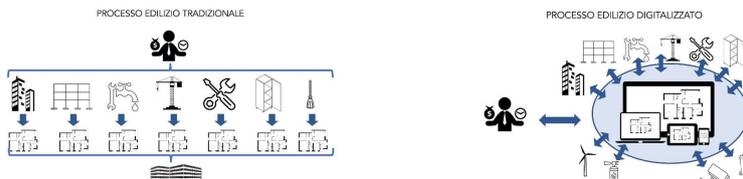
- dare attuazione all'articolo 48, c. 6, del D. L. n. 77/21 (cd. *Semplificazioni*);
- introdurre **ulteriori modifiche al DM 560/2017** volte ad assicurare la **piena operatività del sistema** per l'uso di metodi e strumenti elettronici;
- Articolo 7-bis (Punteggi premiali)

2

2

### Benefici del BIM nell'amministrazione pubblica

L'adozione del BIM ha lo scopo principale di risolvere parte delle criticità del processo edilizio quali aumento dei costi, ritardi, sicurezza e qualità. Il BIM consiste nella creazione di un procedimento virtuale che consente di anticipare il comportamento del bene in tutti i suoi aspetti: strutturale, sostenibilità, efficienza energetica, sicurezza in cantiere, qualità, costi e tempi di realizzazione.



### Adozione facoltativa del BIM da parte delle Stazioni Appaltanti

Il DM 560/17 consentiva alle Stazioni Appaltanti di adottare facoltativamente il BIM - ovvero anche nel caso in cui, in ragione della tipologia di opera o del suo valore, non avessero l'obbligo di farvi ricorso - "purché avessero adempiuto" agli adempimenti preliminari di cui all'articolo 3 del medesimo DM 560/17, già sopra richiamati.

Il nuovo DM favorisce il ricorso, anche sperimentale, al BIM da parte delle Stazioni Appaltanti: è sufficiente che gli adempimenti preliminari siano inseriti nella programmazione.

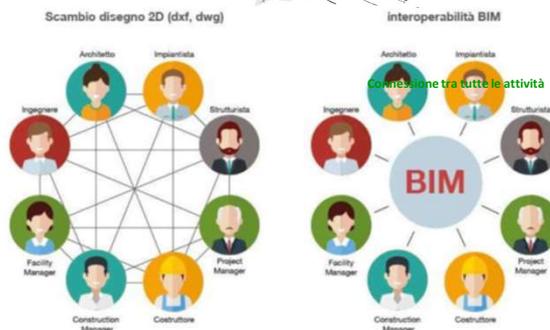


### Settore delle costruzioni:

- elevato grado di entropia sia nella fase di progettazione che nella fase realizzativa;
- Non è semplice coordinamento di tutte le figure coinvolte nei processi



Digitalizzazione dei processi informativi in edilizia



## Progettisti: Le nuove figure professionali

La nuova metodologia comporta l'introduzione di nuove figure professionali in affiancamento o sostituzione delle classiche.

Un vero e proprio processo di «*change management*» interno all'azienda

Ciò dipende dalle dimensioni e complessità del progetto. Nella tabella di seguito viene indicata la correlazione tra le nuove e le classiche

Figure professionali "classiche"	Figure professionali "nuove"
Project Manager	<b>BIM Manager</b> garantisce il coordinamento del progetto, gestendo i ruoli e le fasi previste, individua le interferenze riassegnando all'interno del team di progetto la loro correzione. Elabora il BEP, verifica l'applicazione operativa ed il rispetto degli standard stabiliti con i BIM coordinator, ecc....
Progettista senior (impostazione e verifica)	<b>BIM Coordinator</b> , coordina i BIM Specialist coinvolti nel progetto per garantire l'applicazione degli standard e dei processi, ecc.....
Ingegnere di progetto (calcoli e dimensionamenti)	<b>BIM Specialist</b> si occupa dell'utilizzo del software per la realizzazione di un progetto in BIM e dello sviluppo del modello 3D, esegue l'estrazione dei dati, ecc.....
Disegnatori e computisti	



5

5

## Il Manuale Operativo BIM

E' necessario dotarsi di un proprio Manuale Operativo BIM

(BEP - BIM Execution Plan o pGI - piano per la Gestione Informativa) per Standardizzare le proprie procedure e le proprie metodologie di lavoro BIM.

LA **UNI 11337-5** fornisce indicazioni in merito.

- 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 (Rule Set)
- le regole di gestione delle incoerenze informative (Code Checking)
- i ruoli e le responsabilità dei soggetti chiamati a gestire e risolvere le criticità evidenziate nei passi precedenti

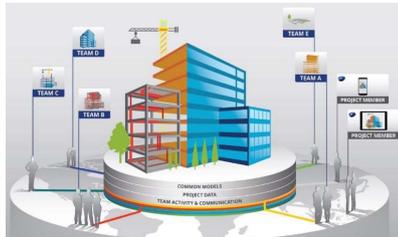
**Ciò è garanzia di conduzione fluida del processo e di certezza del risultato ottenuto.**



6

6

## Software e applicativi BIM



I Software sono un valido aiuto alla progettazione in BIM ma non sempre sono sufficienti a risolvere le esigenze del progetto

Utilizzo efficace dei software disponibili sul mercato

Soluzioni ibride sono sconsigliate



7

7

## L'approccio BIM alla progettazione di strutture complesse

### 1 - Associare la progettazione tradizionale al BIM

- Il progetto deve diventare un contenitore di informazioni utilmente organizzate.
  - **Vantaggio: facile gestione della variante**



CHARLES REGRETTED HIS RADICAL SUGGESTION OF INCLUDING A PRINTED MANUAL WITH THE NEW RELEASE



8

8

## Il trasferimento dei dati

- La condivisione delle informazioni di progetto, concetto alla base dell'approccio BIM, si basa sull'utilizzo di un formato aperto non proprietario, come l'**IFC** (Industry Foundation Classes), in modo da permettere un flusso di informazioni continuo e aperto a tutti gli operatori.

- Tutte le informazioni che andranno condivise, dovranno essere scambiate, attraverso specifiche linee guida, attraverso un ambiente virtuale chiamato **ACdat**.



## Gestione delle informazioni

Grazie alle potenzialità del BIM è ormai possibile pensare non più in termini di progetto e costruzione, ma in termini di gestione della conoscenza dell'ambiente costruito



9

9

## L'approccio BIM alla progettazione di strutture complesse

### 2 - Passaggio dal BIM "statico" al BIM "dinamico"

- Associare il calcolo al BIM
  - Vantaggio:** gestione del cambio layout, interoperabilità, computi metrici



10

10

## Modellazione impiantistica

1. Modellazione

2. Simulazione

3. Calcolo

11

11

## Modellazione e simulazione

### IL BIM NEI CALCOLI ILLUMINOTECNICI ALL'INTERNO DEL SISTEMA ARCHITETTURA

Cambio di layout

12

12

## IMPIANTI MECCANICI – IMPIANTO FLUIDI TERMOMETTORI

Interoperabilità

**Dimensionamento tubazione**

Metodo di dimensionamento: **Fattore di carico** 200.00 Pa/m

Velocità: 2.0 m/s

Dimensionamento ramo: **Stesse dimensioni del connettore**

Unità di dimensione: 300.00 mm

**Modellazione e simulazione**

Numero	Descrizione	Dimensione	Materiale	Spessore	Volume	Superficie	Costo	Unità
100	Tubazione	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	239	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
101	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	2.000 Pa/m	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
102	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
103	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	700	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
104	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
105	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
106	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
107	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
108	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
109	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
110	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
111	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
112	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
113	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
114	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
115	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
116	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
117	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
118	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
119	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m
120	Apparecchio circolatorio	0.107 (A)	0.4 P/B	1.00 mm	400	0.048 Pa/m	0.28 Pa/m	1.00 m

## Computi metrici

Monitoraggio in progress delle quantità e CME

<IM\_CA\_Computo dei bocchettoni>

A	B	C	D	E
STEAM	Commenti sul tipo	Dimensione_x	Dimensione_y	Conteggio
.A	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	150	400	2
.A	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	300	600	1
.A	DIFFUSORI A FLUSSO ELICOIDALE - 8 feritoie	300	300	3
.A	GRIGLIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO	200	500	1
.A	GRIGLIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO	300	600	1
.A	GRIGLIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO SU CANALE	200	100	1
.A	GRIGLIE DI RIPRESA IN ALLUMINIO	150	500	1
.A	VALVOLA DI VENTILAZIONE -- DN=100 mm			8
.B	BOCCHETTA DI MANDATA IN ALLUMINIO SU CANALE	200	100	1
.B	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	100	200	16
.B	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	100	300	1
.B	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	150	400	2
.B	BOCCHETTE A DOPPIO ORDINE DI ALETTE ORIENTABILI IN ALLUMINIO	200	500	1
.B	DIFFUSORI A FLUSSO ELICOIDALE - 8 feritoie	300	300	6
.B	DIFFUSORI A FLUSSO ELICOIDALE - 16 feritoie	400	400	4
.B	GRIGLIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO	300	500	1
.B	GRIGLIA DI RIPRESA IN ALLUMINIO SU CANALE	200	100	2
.B	GRIGLIE DI RIPRESA IN ALLUMINIO	100	200	16
.B	GRIGLIE DI RIPRESA IN ALLUMINIO	100	300	1
.B	GRIGLIE DI RIPRESA IN ALLUMINIO	150	300	4
.B	GRIGLIE DI RIPRESA IN ALLUMINIO	150	500	2
.B	VALVOLA DI VENTILAZIONE -- DN=100 mm			7

## L'approccio BIM alla progettazione di strutture complesse

### 3 - Gestione delle interferenze

- Il problema delle interferenze va risolto a monte
- **Vantaggio:** riduzione tempi di progettazione

Nome	Stato	Interfe...	Nuovo	Attivo	Risolto	Approv...	Risolto
Schivon-Arc	Fine	297	0	297	0	0	0
Schivon-STR	Fine	52	0	22	0	0	30
Schivon-Alt	Fine	86	0	86	0	0	0
Schivon-E	Fine	0	0	0	0	0	0
Oricoli-STR	Fine	0	0	0	0	0	0

Ultima esecuzione: martedì 20 febbraio  
Interferenze - Totale: 710 (Aperte: 7)

Regole Selezione Risultati Rapporto

Selezione A

- A29\_IH\_GH\_LF.mwc
- A29\_IH\_IS\_LF.mwc
- OST\_PD\_A29\_AR\_LF\_DG\_04.mwc
- OST\_PD\_A29\_ST\_30.mwc

Selezione B

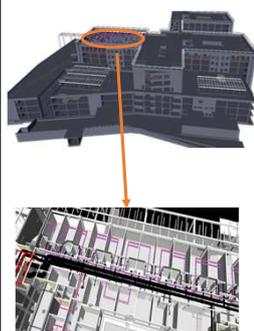
- A29\_IH\_GH\_LF.mwc
- A29\_IH\_IS\_LF.mwc
- OST\_PD\_A29\_AR\_LF\_DG\_04.mwc
- OST\_PD\_A29\_ST\_30.mwc

15

## L'approccio BIM alla progettazione di strutture complesse

### 4 - La gestione dei files

- La quantità delle informazioni determina la grandezza del file
- **Vantaggio:** gestione del file anche da PC portatile



#### MODELLI IMPIANTI MECCANICI

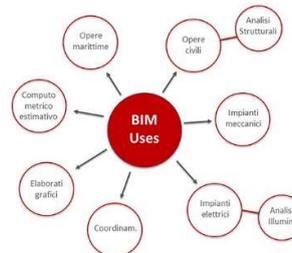
- impianto aeraulico
- impianto fluidi termovettori
- impianto gas medicali
- impianti idrico sanitario e antincendio
- impianto di scarichi acque nere
- impianti trasporti ed elevatori

#### MODELLI IMPIANTI ELETTRICI

- Apparecchiature distribuzione principale
- Montanti distribuzione principale
- Distribuzione principale e quadri elettrici
- Impianto di illuminazione
- Impianto di forza motrice

#### Dettaglio degli elaborati (LOD)

1. **LOD A** – Oggetto simbolico
2. **LOD B** – Oggetto generico
3. **LOD C** – Oggetto definito
4. **LOD D** – Oggetto dettagliato
5. **LOD E** – Oggetto specifico
6. **LOD F** – Oggetto eseguito
7. **LOD G** – Oggetto aggiornato



16

## L'approccio BIM alla progettazione di strutture complesse

### 5- Facility Management\_la sesta dimensione del BIM (6D)

- La progettazione parametrica permette di gestire tutto il ciclo di vita dell'edificio

- **Vantaggi**

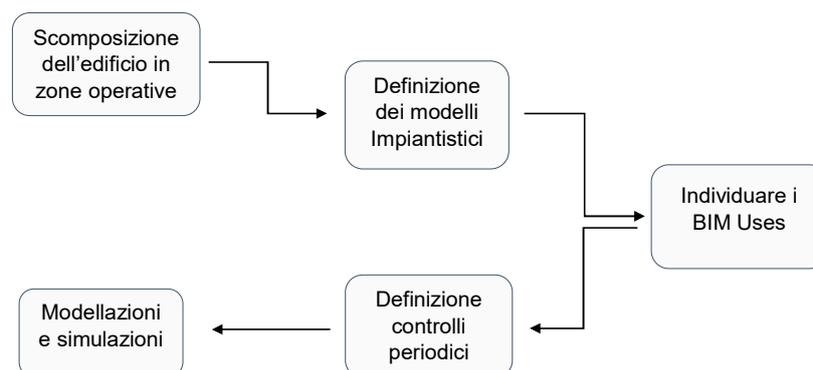
1. Manutenzioni mirate e più efficaci
2. Migliora e allunga il ciclo di vita dell'edifici
3. Migliora la gestione della sicurezza
4. Analisi dei costi energetici



17

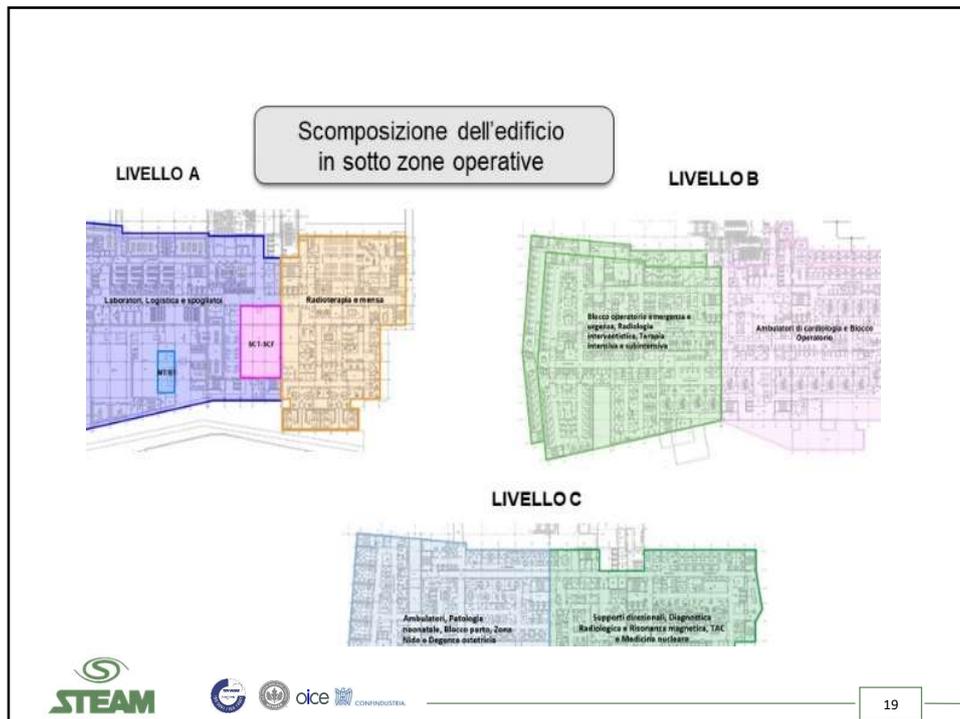
17

## FONDAMENTALE: La riduzione della complessità

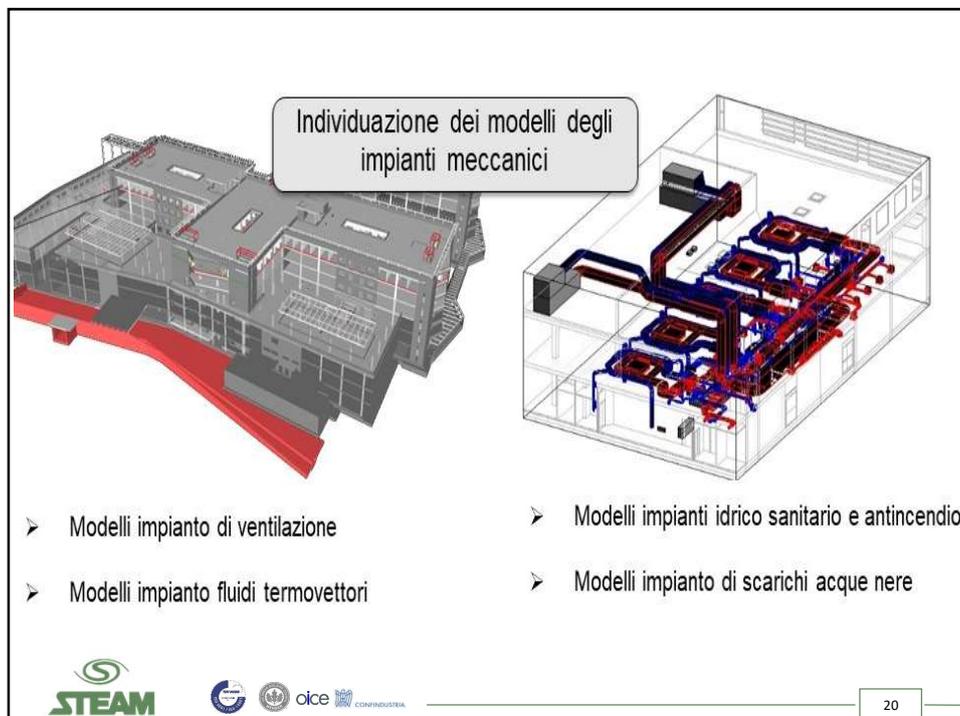


18

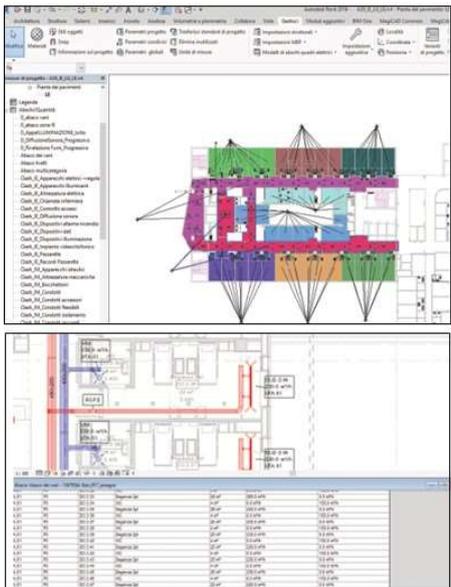
18



19



20



**Individuazione dei principali BIM USES**

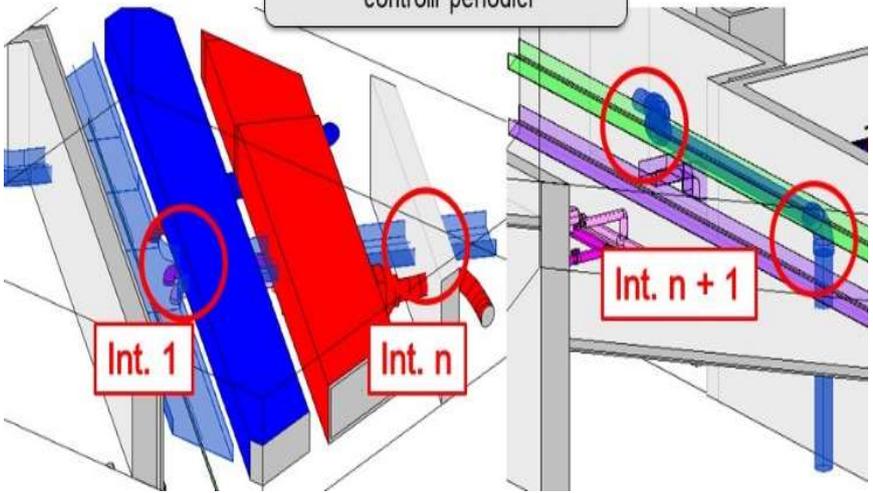
- Rilascio parere VVF e CPI
- Certificazione LEED
- Stima e gestione dei tempi (4D)
- Stima e gestione dei costi (5D)
- Analisi delle incoerenze
- Analisi delle interferenze
- Analisi Ingegneristiche
- Analisi energetiche
- Analisi illuminotecniche



21

21

**Individuazione dei controlli periodici**





22

22



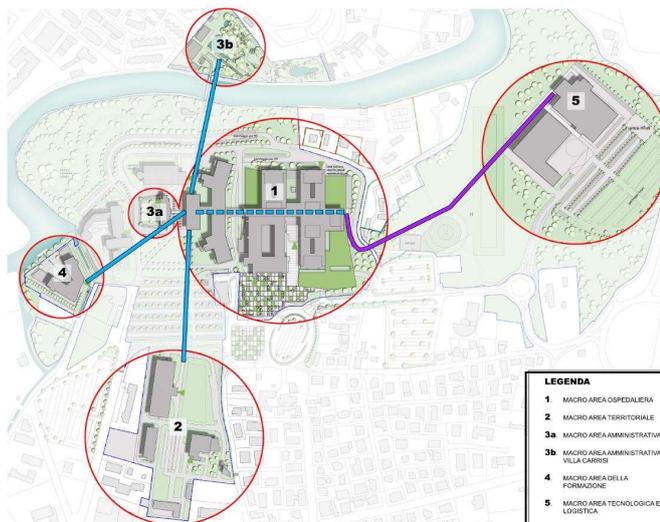
### Il progetto del Nuovo Ospedale Ca' Foncello di Treviso



25

25

### I NUMERI DEL PROGETTO



102.000 m<sup>2</sup> di nuova costruzione  
 50.000 m<sup>2</sup> in ristrutturazione  
 998 posti letto  
 3200 posti auto complessivi

- LEGENDA**
- 1. MACRO AREA OSPEDALIERA
  - 2. MACRO AREA TERRITORIALE
  - 3a. MACRO AREA AMMINISTRATIVA
  - 3b. MACRO AREA AMMINISTRATIVA VILLA CARRISI
  - 4. MACRO AREA DELLA FORMAZIONE
  - 5. MACRO AREA TECNOLOGICA E LOGISTICA

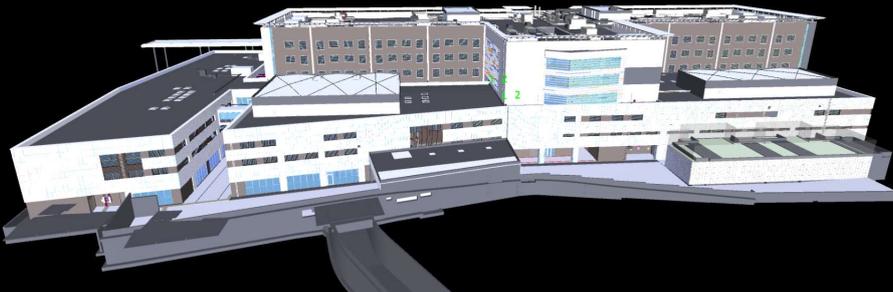


26

26

Modellazione e simulazione

Edificio 29  
Modello Completo: Architettura – Strutture – Impianti



STEAM  oice 

27

27

Modellazione e simulazione

Edificio 29  
Modello: Strutture – Impianti



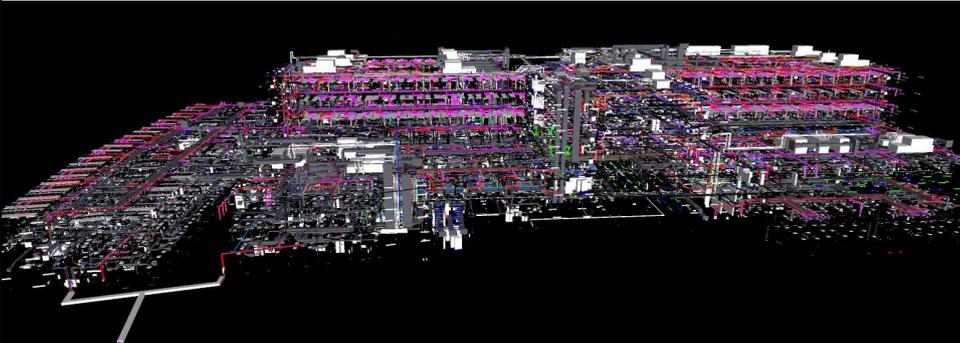
STEAM  oice 

28

28

**Modellazione e simulazione**

Edificio 29  
Modello Impianti





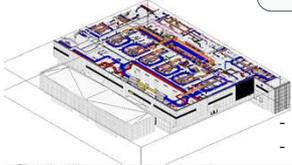



29

29

**Modellazione e simulazione**

**NUOVO OSPEDALE DI FERMO**



- Degenze – Posti Letto totali: 329
- Servizi generali sanitari: 2.128 m<sup>2</sup>
- Servizi generali non sanitari: 6.310 m<sup>2</sup>
- Diagnosi e cura: 11.600m<sup>2</sup>
- Degenze: 12.000 m<sup>2</sup>
- Superficie totale progetto: 41.500 m<sup>2</sup>









30

30

### La Nuova Centrale di Trigenerazione dell'Aeroporto Marco Polo di Venezia



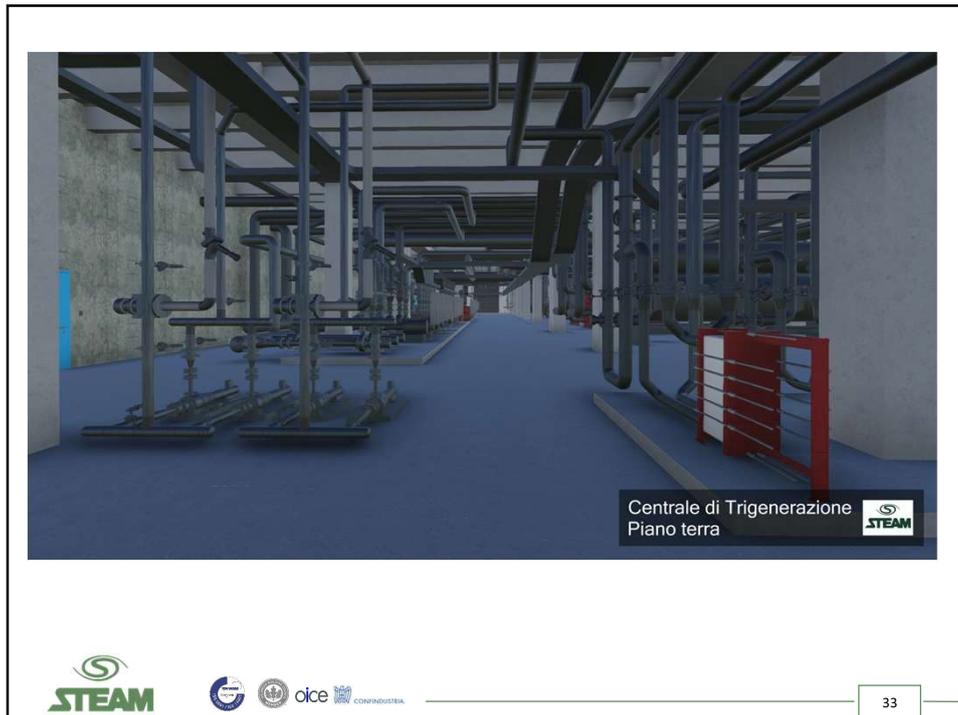
31

31



32

32



33

## Conclusioni

- Il BIM comporta un cambio di approccio nella gestione e nella modalità di sviluppo della progettazione stessa. È necessario cambiare mentalità: si lavora pensando in tre dimensioni sul manufatto edilizio.
- Cambio di mentalità nella formazione universitaria
- La PA è preparata all'uso del BIM?
- Il passaggio al BIM non è purtroppo a costo zero. La capacità di creare ed interrogare correttamente il modello necessita di figure altamente specializzate.

**Noi siamo tecnici, vendiamo ingegneria e il lavoro intellettuale va sempre riconosciuto**

34

• GRAZIE PER L'ATTENZIONE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE **DIDA**  
DIPARTIMENTO  
ARCHITETTURA

MASTER DI II LIVELLO

# BIM

per la gestione di processi  
progettuali collaborativi in  
edifici nuovi ed esistenti

Anno Accademico 2019-20  
seconda edizione

Modalità di svolgimento  
Il corso Master si articola in  
60 ECU

Periodo  
**febbraio - ottobre**  
11 marzo 2019 - 1 luglio 2020

Sede amministrativa  
**L.BIM** Laboratorio Building Information Modeling  
Dipartimento di Architettura  
via della Pietraraia 8 - 50137 Firenze

Sede didattica  
**Centro Didattico Morgagni**  
viale G. Morgagni 40 - 50139 Firenze

Date importanti  
presentazione domanda  
di partecipazione  
**1 ottobre 2019**  
inizio lezioni corso  
**14 febbraio 2020**  
termine lezioni corso  
**16 ottobre 2020**

info e contatti  
[www.lbimuni.fi.it](http://www.lbimuni.fi.it)








35