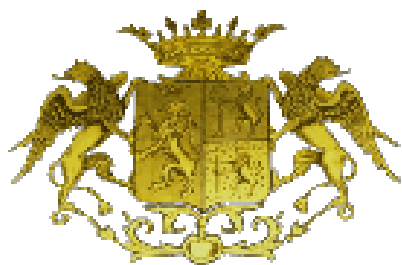




Ente Ospedaliero Ospedali Galliera - Genova

Applicazione del linguaggio BIM e uso del model checker nella gestione degli appalti complessi: l'esperienza del Nuovo Ospedale Galliera



Dott. Ing. Ezio Nicolàs Bruno Urbina

Dott. Ing. Elisa Spallarossa



PREMESSA

Alcuni esempi di Pubbliche Amministrazioni che esigono lo sviluppo del Building Information Modeling per i propri progetti:

- ◆ GSA (General Services Administration, USA) 2007
- ◆ Senate Properties (Finlandia) 2007
- ◆ USACE (US Army Corps of engineers) 2008
- ◆ USCG (US Coast Guard, USA) 2009
- ◆ Danish Enterprise and Construction Authority 2009
- ◆ Statsbygg (Norvegia) 2010
- ◆ Government Construction Strategy (UK) 2011 - 2016

E IN ITALIA?????

- ◆ Ente Ospedaliero Ospedali Galliera (Genova) 2012



II PROGETTO PRELIMINARE

Il Nuovo Ospedale Galliera – alcuni dati

Importo lavori costruzione: 140.000.000,00€

Superficie ospedaliera: 74.000 m²

Numero piani: 9 (di cui 4 piani fuori terra, 3 piani seminterrati, 1 interrato, 1 parking)

Posti letto: 560

Camere Operatorie: 11

Poliambulatori: 80



Ente Ospedaliero Ospedali Galliera - Genova

II PROGETTO PRELIMINARE





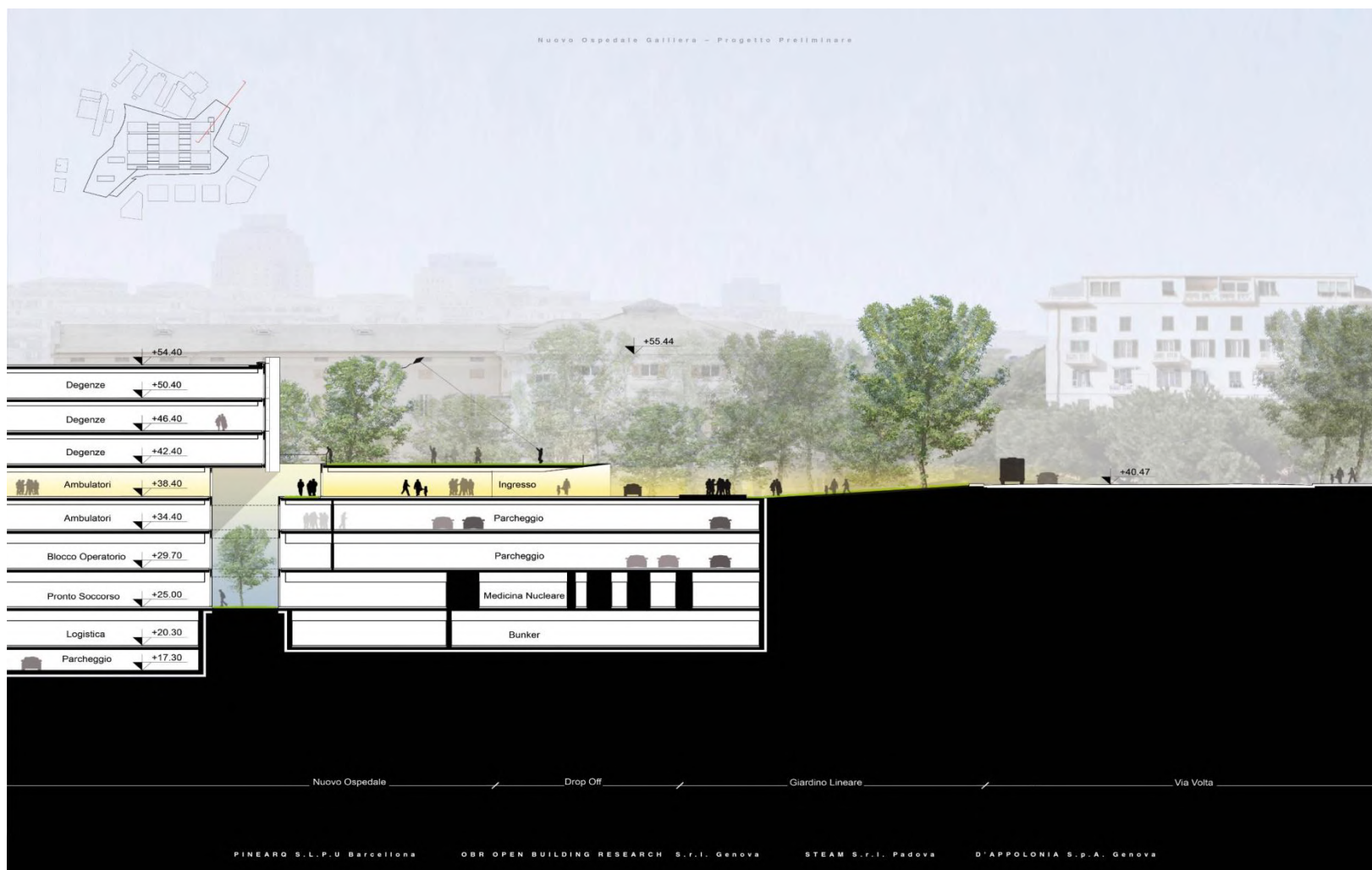
Ente Ospedaliero Ospedali Galliera - Genova

II PROGETTO PRELIMINARE





II PROGETTO PRELIMINARE





Building Information Model - BIM

BIM - definizione

Rappresentazione digitale delle caratteristiche funzionali e fisiche di una struttura

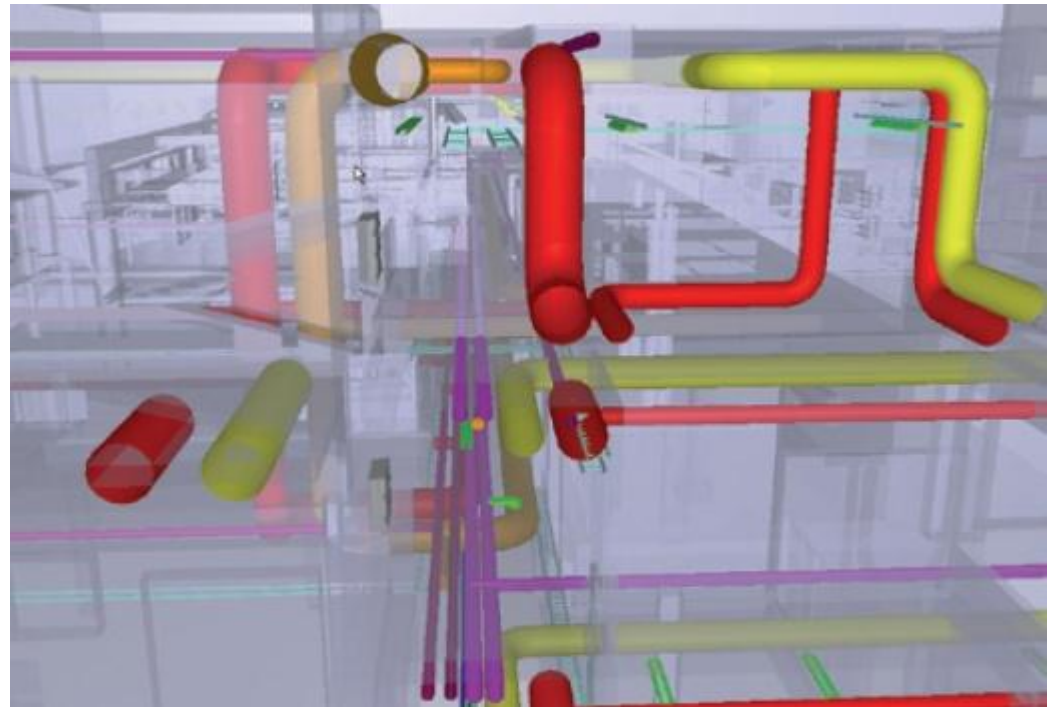




Building Information Model - BIM

BIM- definizione

Rappresentazione digitale intelligente e parametrica della struttura, dalla quale tutti gli utenti possono estrarre ed analizzare dati per migliorare il progetto, il suo feedback e la sua visualizzazione





Building Information Model - BIM

BIM - definizione

Modello digitale sviluppato non solo per la progettazione, ma per la simulazione di una nuova struttura per il suo intero ciclo di vita.

Tale modello ha una filosofia basata sulla definizione degli oggetti (OBJECT ORIENTED): **non si disegnano più linee, ma si definiscono gli oggetti.**

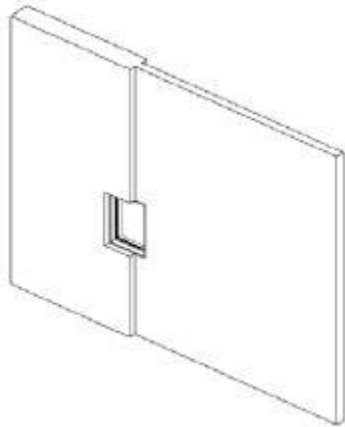


Figure 1

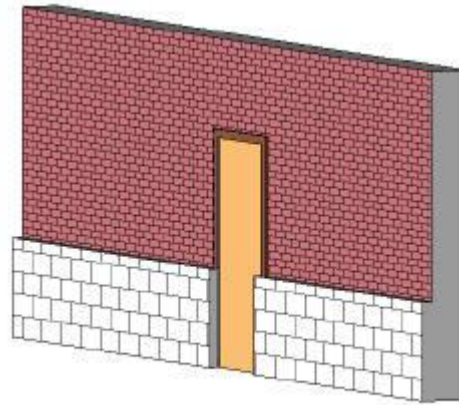


Figure 2

Esempio:
l'oggetto
muro



PROGETTAZIONE BIM

DOCUMENTAZIONE REDATTA DALL'ENTE OSPEDALIERO

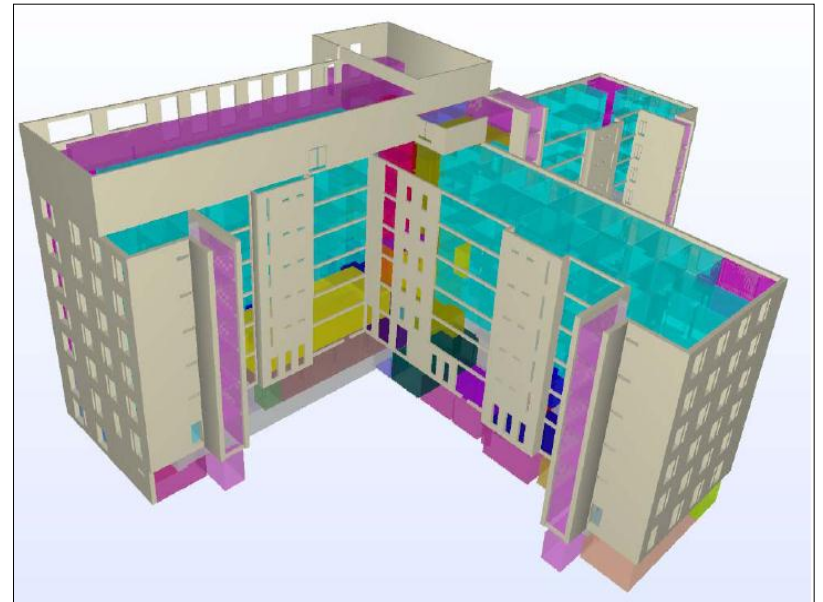
REQUISITI BIM: definizione dei requisiti minimi che dovranno essere forniti dal concorrente in fase di gara e successivamente dall'aggiudicatario relativamente allo sviluppo del modello BIM.

BIM PLAN: strumento operativo da compilare parallelamente allo sviluppo dei modelli a cura del concorrente e, successivamente, dall'aggiudicatario.



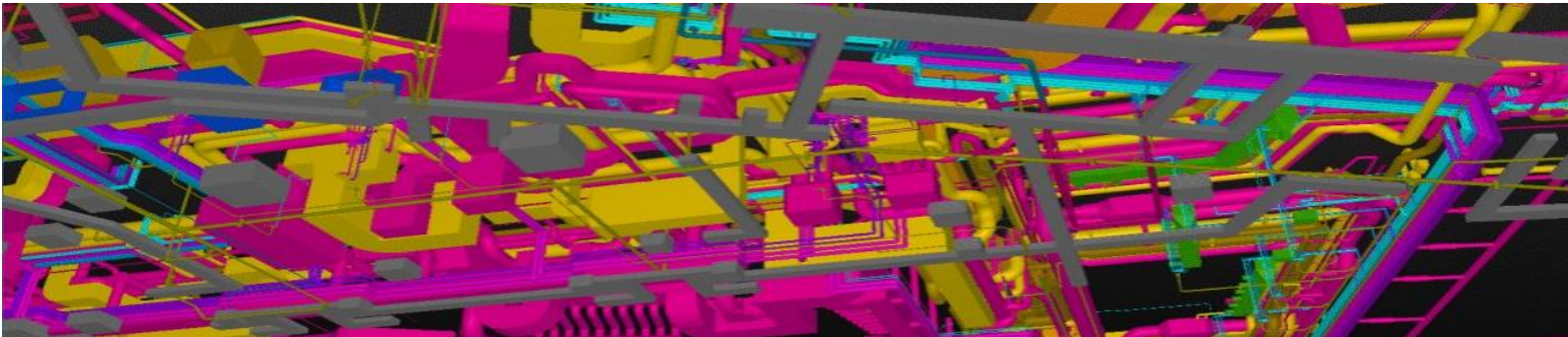
Obiettivi BIM

- Migliorare la qualità e lo scambio di informazioni tra le diverse parti coinvolte (progettisti, committente, impresa, fornitori, ecc.)
- Ridurre il numero di errori progettuali
- Migliorare l'efficienza nel processo di progettazione
- Assicurare la rispondenza del risultato finale agli obiettivi iniziali.





Riferimenti BIM



Riferimenti in termini di “esperienze simili”

Riferimenti in termini di “standard internazionali ”

Riferimenti in termini di “contract language”: requisiti minimi e strumenti di supporto

Riferimenti in termini di “metodologie di controllo”



Riferimenti BIM

ESPERIENZE SIMILI

- A livello nazionale: nessuna in ambito ospedaliero, dal punto di vista di definizione requisiti ed elaborazione bando di gara
- A livello europeo: diversi ospedali del nord Europa

A livello internazionale: ospedali (ad es Huntsville Hospital, Palomar Medical Center West), edilizia militare, normata dal contract language definito dalla USACE.



ESPERIENZE SIMILI – Europa Norvegia



Courtesy C.F. Møller Architects

Children Hospital Alesund Hospital – BAAS

•6.000 m²

- Periodo progettazione e costruzione: 2005-2011
- Utilizzo di BIM-IFC per: controllo stanza ed apparecchiature, visualizzazione, identificazione interferenze, gara d'appalto, pianificazione fasi di costruzione, facility management.



ESPERIENZE SIMILI – Europa Danimarca



Courtesy Narud-Stokke-Wiig Architects and Planners

Knowledge Centre, Trondheim

- 19.000 m², parte di un progetto ospedaliero di 225.000 m²
- Periodo di progettazione e costruzione: 2009 - 2014
- Utilizzo di BIM - IFC per: controllo stanza ed apparecchiature, visualizzazione, identificazione interferenze, valutazione costi.



ESPERIENZE SIMILI – Europa Norvegia



Courtesy C.F. Møller Architects

New Akershus University Hospital - New Ahus

- 136.000 m²
- 1 miliardo di € (anno prezzi di riferimento 2003)
- Periodo progettazione e costruzione 2000 - 2007 - 2011
- Uso di IFC-BIM nell'intero progetto per controllo stanza e apparecchiature
- Uso di IFC-BIM per l'edificio di ingresso anche per identificazione interferenze e valutazione costi -



ESPERIENZE SIMILI – Stati Uniti

- Huntsville Hospital (Alabama)

Ospedale ad elevato livello di digitalizzazione:

- Building Information System (simile ad un sistema BIM);
- Building Automation System;
- Computerized Maintenance Management System.





ESPERIENZE SIMILI – Stati Uniti

- Palomar Medical Center West
(California)

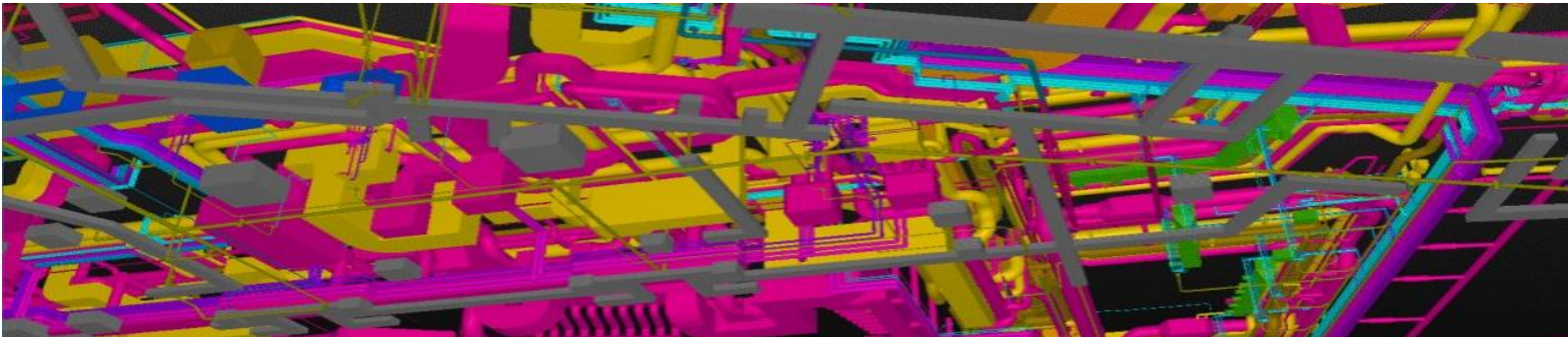
Ospedale in cui i processi di progettazione e costruzione sono basati sull'utilizzo di:

- BIM;
- IPD: Integrated Project Delivery;
- Sostenibilità.





Riferimenti BIM



Riferimenti in termini di “esperienze simili”

Riferimenti in termini di “standard internazionali ”

Riferimenti in termini di “contract language”: requisiti minimi e strumenti di supporto

Riferimenti in termini di “metodologie di controllo”



Riferimenti BIM

Standard internazionali - buildingSMART International



A neutral, international and unique non for profit organisation supporting open BIM through the life cycle.

We have regional chapters in Europe, North America, Australia, Asia and Middle East.



Riferimenti BIM

Standard internazionali - buildingSMART International



Missione: definire, promuovere e rendere pubbliche le specifiche per la condivisione delle informazioni:

- durante lo svolgimento del progetto
- globalmente
- in modo interdisciplinare
- tra gli applicativi software



Riferimenti BIM

Standard internazionali - buildingSMART International



Set di standard:

IFC – Industry Foundation classes – definisce il formato delle informazioni dal punto di vista informatico, norma ISO/PAS 16739:2005 – **DATI BUILDINGSMART**

IFD – International framework for dictionaries – fornisce nomi e definizioni compatibili con le IFC e con la norma ISO 12006-3, 2007 - **TERMINOLOGIA**

BUILDINGSMART

ISO 29481-1:2010 “Building information modelling - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format” standard sviluppato per fornire una metodologia e definire i processi ed i flussi di informazioni durante tutto il ciclo di vita di un edificio – **PROCESSI BUILDINGSMART.**



Riferimenti BIM

Standard internazionali - buildingSMART International

Set di standard:

OmniClass: sistema di classificazione per il settore costruttivo. Ha origine negli Stati Uniti.

Definisce classificazioni e relazioni tra gli oggetti all'interno di un modello.

Le Omniclass sono state comprese nella norma ISO 12006-2: "Organization of Information about Construction Works, part 2: Framework for Classification of Information" .

Costituite da 15 tabelle, ciascuna delle quali definisce una sfaccettatura differente dell'informazioni del mondo costruttivo:

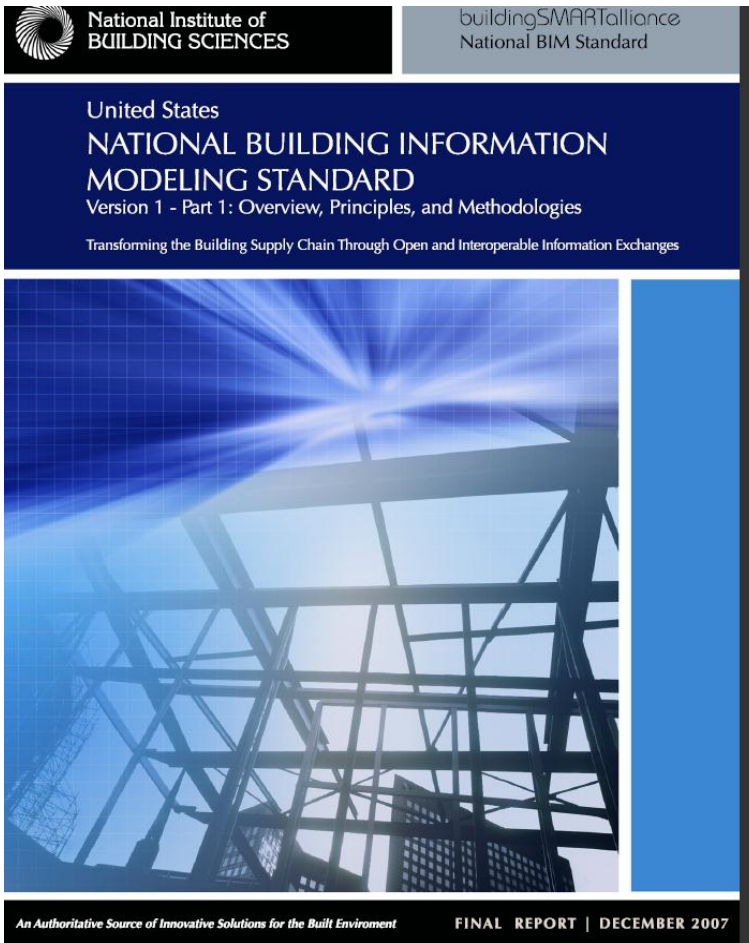
entità costruttive per funzione; entità costruttive per forma, spazi per funzione, spazi per forma, elementi, materiali, proprietà, ruoli organizzativi ecc.



Ente Ospedaliero Ospedali Galliera - Genova

Riferimenti BIM

Standard internazionali – National Institute of Building Sciences



National Institute of
BUILDING SCIENCES
Facilities Information Council
National BIM Standard

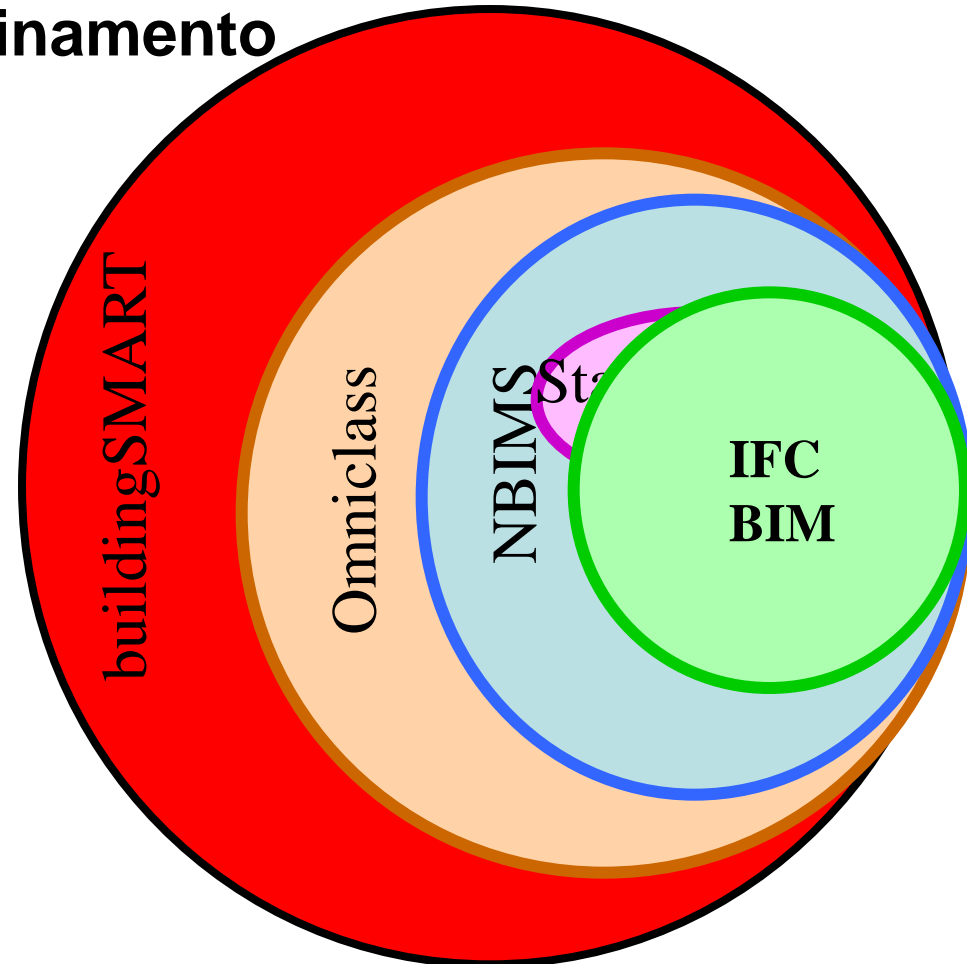


Riferimenti BIM

Standard internazionali - buildingSMART International Coordinamento

Standard Ente Proprietario

- IFC
- IFC-BIM
- NBIMS
- Omniclass[®]
- buildingSMART[®]





Riferimenti BIM

Supporti informatici certificati per l'iteroperabilità



Principali applicativi
BIM certificati IFC
(requisito richiesto nel
bando)

All major BIM applications
(geometric)

- Autodesk ADT
- Autodesk Revit
- Bentley Architecture
- Informatix microGDS
- Graphisoft Archicad
- Nemetschek Allplan

Structural

- Arche, Advance, Effel (Graitec)
- BDP (Inféo)
- Bocad
- CSI
- Dlubal
- Friedrich & Lochner
- Tekla
- RIB
- Robobat
- Sofistik
- Strusoft
- InterCAD
- RIB
- ...

IFC-CIS2
Map

• Building Services

- DDS
- Granlund
- Lawrence Berkeley
- A-NULL
- Climawin
- elcoCAD
- RoCAD
- Klima2000
- CONTAMW
- ...

• Viewers

- NavisWorks
- Octaga
- DDS
- TNO
- Univ. Karlsruhe
- NavisWorks
- ...

• Database

- EPM Technology
- Oracle CBIM
- Secom

• Dictionary

- STABU
- Byggforsk
- CSI

• FM

- Vizelia
- COBIE
- ...

• Costing

- Focus
- Tocoman
- Timberline
- Cadquant
- Sumitomo
- Kajima

• Building Codes

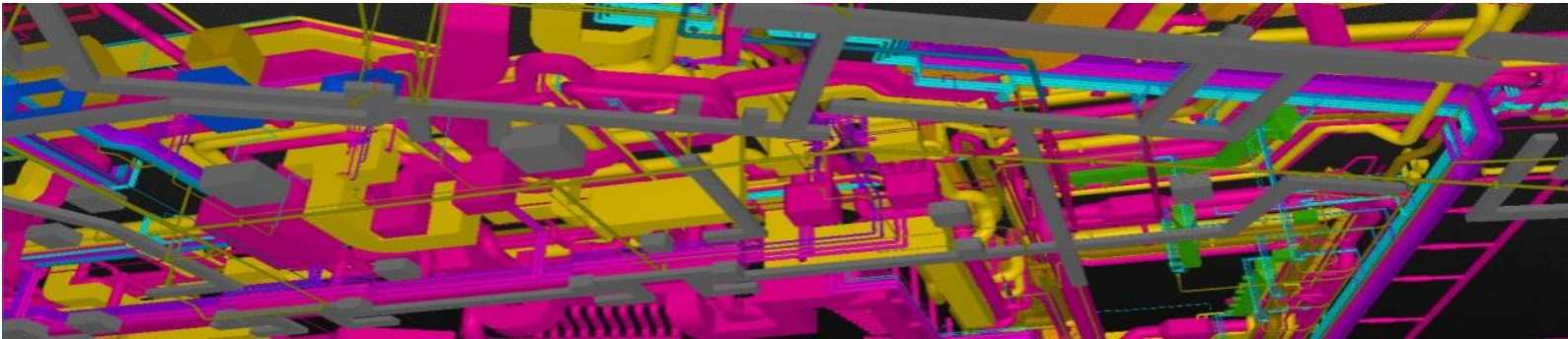
- Fornax
- PNNL
- Solibri

• Early Design

- Facility Compos
- dRofus



Riferimenti BIM



Riferimenti in termini di “esperienze simili”

Riferimenti in termini di “standard internazionali ”

Riferimenti in termini di “contract language”: requisiti minimi e strumenti di supporto

Riferimenti in termini di “metodologie di controllo”



Riferimenti BIM

CONTRACT LANGUAGE – Requisiti minimi

USACE BIM PROJECT EXECUTION PLAN (USACE PxP)
VERSION 1.0

FOR

[PROJECT TITLE]

DEVELOPED BY

[AUTHOR COMPANY]

USACE BIM Contract Language

US Army Corps of Engineers

- USACE BUILDING INFORMATION MODELING
REQUIREMENTS

- USACE BUILDING INFORMATION MODELING
PROJECT EXECUTION PLAN

This template is a tool that is provided to assist in the development of a BIM project execution plan as required by contract. It was adapted from the buildingSMART alliance™ (bSa) Project [\[BIM Project Execution Plan\]](#) developed by The Computer Integrated Construction (CIC) Research Group of The Pennsylvania State University. The bSa project is sponsored by The Charles Pankow Foundation (www.pankowfoundation.org), Construction Industry Institute (CII) (www.construction-institute.org), Penn State Office of Physical Plant (www.opp.psu.edu), and The Partnership for Achieving Construction Excellence (PACE) (www.engr.psu.edu). The BIM Project Execution Planning Guide can be downloaded at www.engr.psu.edu/BIM/PxP.

Contributors to the template:

- Steve Hutsell, U.S. Army Corps of Engineers
- Van Woods, U.S. Army Corps of Engineers
- Ralph Kreider, The Pennsylvania State University
- John I. Messner, The Pennsylvania State University
- Eric Baker, Mason & Hanger
- Mark Butler, HDR, Inc.
- Shawn Foster, Jacobs Global Buildings North America
- David Fouche, CH2M Hill
- Dan Klancnik, The Walsh Group
- Will Love, CH2M Hill
- Jeff Prashaw, HDR, Inc.
- Model Output Matrix developed by Cory West and Shawn Pelowitz with M. A. Mortenson Company

Please direct any questions about this template to Steve Hutsell (Steve.Hutsell@usace.army.mil) or Van V (Van.Woods@usace.army.mil). Please do not contact any of the other contributors pertaining to this template coversheet can be replaced by a company specific coversheet that includes at a minimum document title, project title, location, author company, and project number.



US Army Corps
of Engineers



buildingSMARTalliance™
a council of the National Institute of Building Sciences





Riferimenti BIM

CONTRACT LANGUAGE – Requisiti minimi

AIA Document

American Institute of Architects

- protocolli di scambio dei modelli;
- livelli di dettaglio dei differenti modelli a seconda della fase di progettazione;
- utilizzi autorizzati per i differenti modelli;
- assegnazione di responsabilità specifiche nello sviluppo dei modelli;
- **proprietà del modello**



Building Information Modeling Protocol Exhibit

This Exhibit is incorporated into the accompanying agreement (the “Agreement”) dated the _____ day of _____ in _____ the year _____
(In words, indicate day, month and year.)

BETWEEN:

(Name, address and contact information, including electronic addresses)

AND:

(Name, address and contact information, including electronic addresses)

for the following Project:
(Name and location or address)

This document has important consequences. Consultation with an attorney is encouraged with respect to its completion or modification.



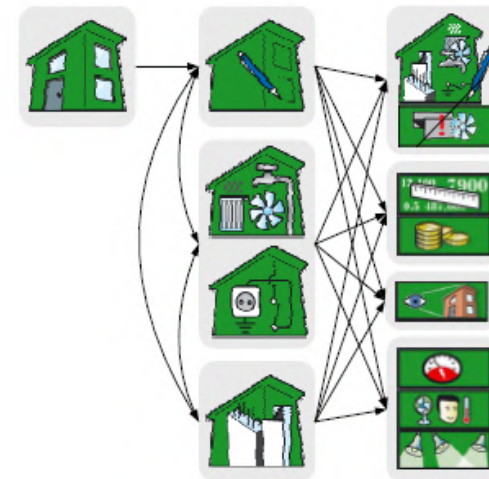
Riferimenti BIM

CONTRACT LANGUAGE – Requisiti minimi

Senate Properties: Bim Requirements

Senate Properties: Ente Statale Finlandese gestore della maggior parte del patrimonio strutturale della Finlandia

- definizione di differenti modelli a seconda della fase progettuale, con informazioni e necessità che ciascun modello deve soddisfare a seconda del livello di dettaglio sviluppato.
- definizione **precisa degli elementi architettonici e strutturali** e del corrispondente livello di dettaglio da definire a seconda del livello di progettazione
- definizione di procedure per: metodologie controllo, metodologie di visualizzazione modelli, takeoff analysis



Senate Properties: BIM Requirements 2007
Volume 1: General part



Riferimenti BIM

CONTRACT LANGUAGE – Requisiti minimi

Statsbygg Bim Manual

Statsbygg: membro di Building Smart Alliance; agenzia governativa Norvegese per la gestione di attività costruttive e gestionali del patrimonio strutturale.

- definizione di differenti modelli a seconda della fase progettuale, con informazioni e necessità che ciascun modello deve soddisfare a seconda del livello di dettaglio sviluppato.
- definizione **precisa degli elementi impiantistici** e del corrispondente livello di dettaglio da definire a seconda del livello di progettazione



member of buildingSMART

Public Beta Remarks: All "yellow marker" text is intended to indicate "work in progress" (WIP) or to highlight sections / clauses that should be noted as "any comments especially welcomed".
[Bracketed text set in red] color is comments about alternative approaches etc.
Please use Statsbygg web comment form when commenting.

ENGLISH VERSION

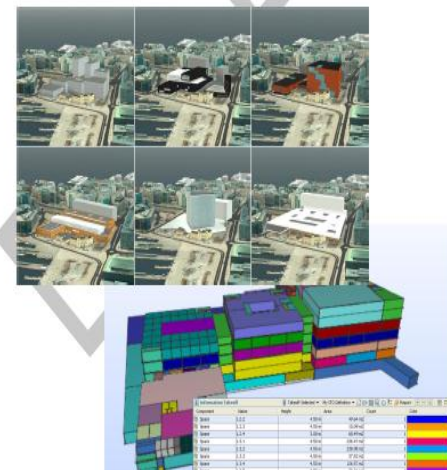


Date: 2011-03-31

Statsbygg BIM Manual | 1.2

Statsbygg Building Information Modeling Manual - version 1.2 - SBM1.2

Statsbygg, P.O. box 8106 dep., N-0032 Oslo, Norway
www.statsbygg.no/bim - bim@statsbygg.no





Riferimenti BIM

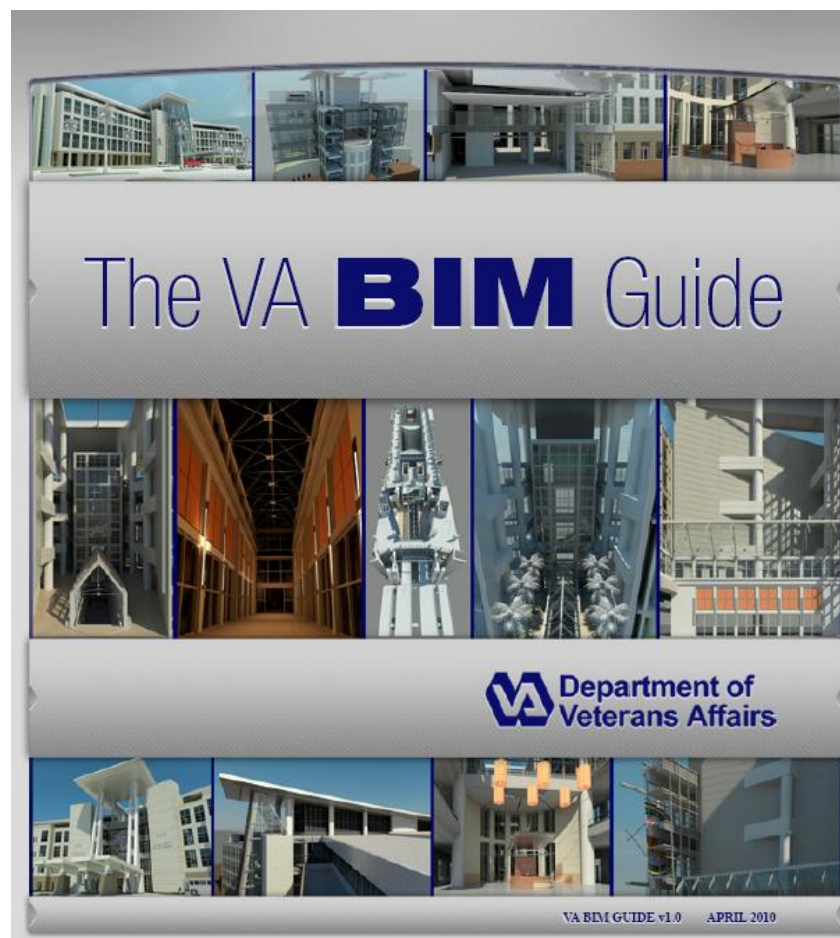
CONTRACT LANGUAGE – Requisiti minimi

The VA BIM Guide

La Guida BIM sviluppata dal U.S. Department of Veterans Affairs (VA) Office of Construction & Facilities Management (CFM).

Tale Dipartimento ha imposto che, parallelamente alla digitalizzazione dei dati dei pazienti, fosse effettuata la digitalizzazione dei dati degli edifici.

Tutti i progetti (nuovo o di ristrutturazione) con un importo opere superiore a 10M \$ devono essere sviluppati con software e tecnologie compatibili con gli standard IFC





Riferimenti BIM

Strumenti di supporto – BIM Plan

BIM PLAN – Building Smart Alliance BIM Project Execution Planning Guide and Templates.

Guida e templates sviluppati per fornire supporto nella creazione di un BIM Project Execution Plan (BIM PLAN).

Il BIM Plan definisce le pratiche attuative e fornisce gli schemi da seguire da utilizzare come supporto per il controllo del processo BIM.





Riferimenti BIM

Strumenti di supporto – BIM Plan

Autodesk Bim Deployment Plan

A practical framework for
implementing BIM

- Sezione 1: Organizational Bim
Deployment Plan
- Sezione 2: Project Bim
Deployment Plan

Autodesk BIM Deployment Plan:
A Practical Framework for
Implementing BIM





Riferimenti BIM

Strumenti di supporto – BIM Plan

Usace BIM Project Execution Plan

Il Bim Plan sviluppato dalla BuildingSmart è stato adattato dalla USACE alle proprie necessità.

USACE BIM PROJECT EXECUTION PLAN (USACE PxP)
VERSION 1.0
FOR
[PROJECT TITLE]
DEVELOPED BY
[AUTHOR COMPANY]

This template is a tool that is provided to assist in the development of a BIM project execution plan as required per contract. It was adapted from the buildingSMART alliance™ (bSa) Project "BIM Project Execution Planning" as developed by The Computer Integrated Construction (CIC) Research Group of The Pennsylvania State University. The bSa project is sponsored by The Charles Pankow Foundation (www.pankowfoundation.org), Construction Industry Institute (CII) (www.construction-institute.org), Penn State Office of Physical Plant (OPP) (www.opp.psu.edu), and The Partnership for Achieving Construction Excellence (PACE) (www.engr.psu.edu/pace). The BIM Project Execution Planning Guide can be downloaded at www.engr.psu.edu/BIMPxP.

Contributors to the template:

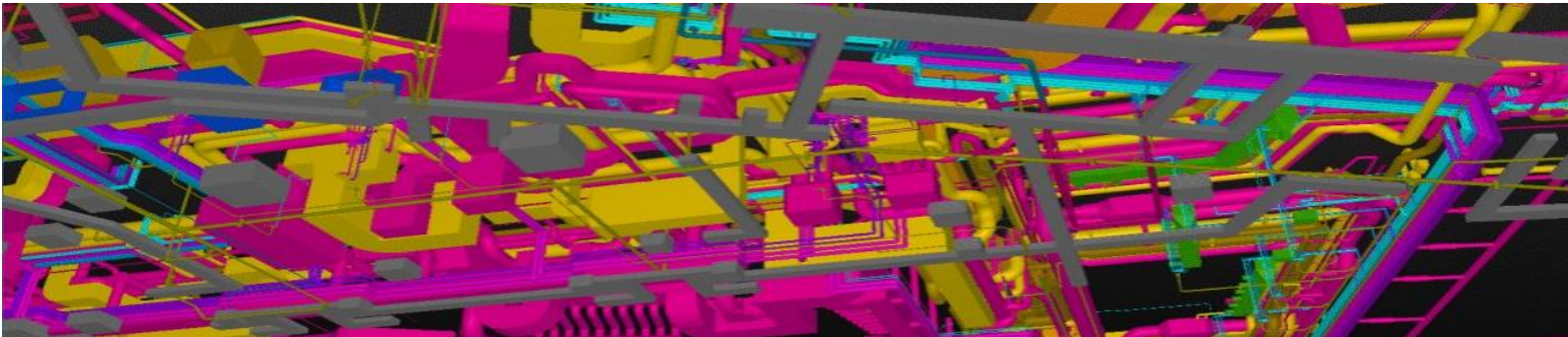
- Steve Hutsell, U.S. Army Corps of Engineers
- Van Woods, U.S. Army Corps of Engineers
- Ralph Kreider, The Pennsylvania State University
- John I. Messner, The Pennsylvania State University
- Eric Baker, Mason & Hanger
- Mark Butler, HDR, Inc.
- Shawn Foster, Jacobs Global Buildings North America
- David Fouche, CH2M Hill
- Dan Klancnik, The Walsh Group
- Will Love, CH2M Hill
- Jeff Prashaw, HDR, Inc.
- Model Output Matrix developed by Cory West and Shawn Pelowitz with M. A. Mortenson Company

Please direct any questions about this template to Steve Hutsell (Steve.Hutsell@usace.army.mil) or Van Woods (Van.Woods@usace.army.mil). Please do not contact any of the other contributors pertaining to this template. This coversheet can be replaced by a company specific coversheet that includes at a minimum document title, project title, project location, author company, and project number.





Riferimenti BIM



Riferimenti in termini di “esperienze simili”

Riferimenti in termini di “standard internazionali ”

Riferimenti in termini di “contract language”: requisiti minimi e strumenti di supporto

Riferimenti in termini di “metodologie di controllo”



PROGETTAZIONE BIM

Metodologie di Controllo

Per Metodologie di controllo si intendono:

PROCESSI STRUTTURATI
DI QUALITY ASSURANCE.

Ossia:

Procedure e strumenti che garantiscano sia ai progettisti sia all'Ente il **CONTROLLO** della rispondenza ai requisiti e l'interoperabilità tra i modelli, e il **CONTROLLO** e la **GESTIONE** delle interferenze.





PROGETTAZIONE BIM

Metodologie e strumenti utilizzati dall'Ente Ospedaliero

- Software “Model Checker”
che permette di:
 - individuare e gestire le interferenze
 - controllare visivamente i modelli
 - controllare quantitativamente i modelli, con calcolo della quantità dei differenti oggetti.





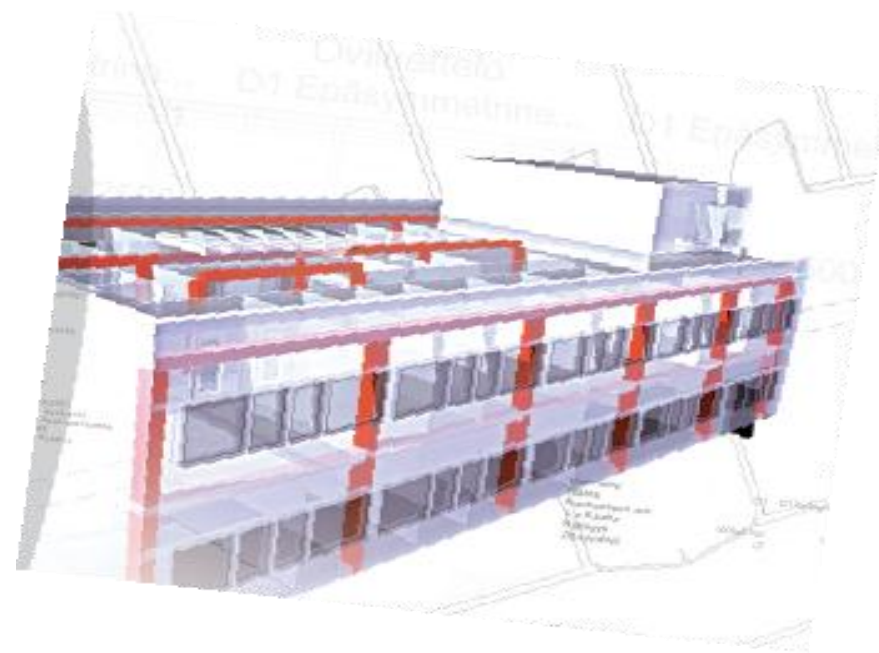
PROGETTAZIONE BIM

Principali difficoltà riscontrate

Mancanza di standard normativi nazionali.

Redazione di un bando di gara **preciso**, ma anche **facile da capire**.

Individuazione di standard “minimi” **facilmente controllabili** da parte dell’Ente e non troppo onerosi per i concorrenti/aggiudicatari



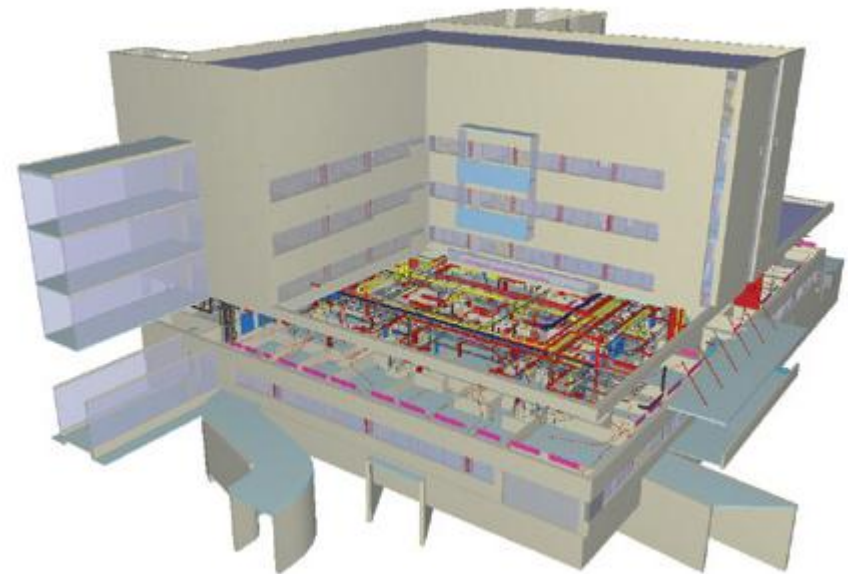


PROGETTAZIONE BIM

Sfide

Primo esempio di bando con requisiti BIM in ambito ospedaliero a livello nazionale

L'obiettivo è di giungere ad un modello digitale dell'ospedale, utile **anche in fase di costruzione e per la gestione della manutenzione dell'opera**, consultabile e continuamente aggiornato.





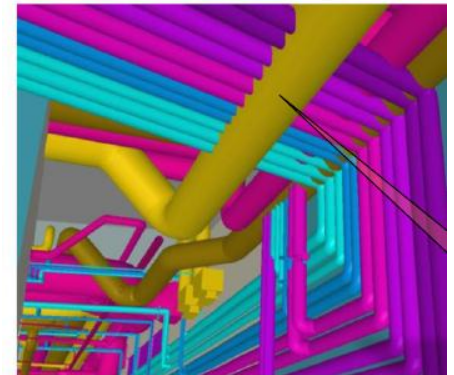
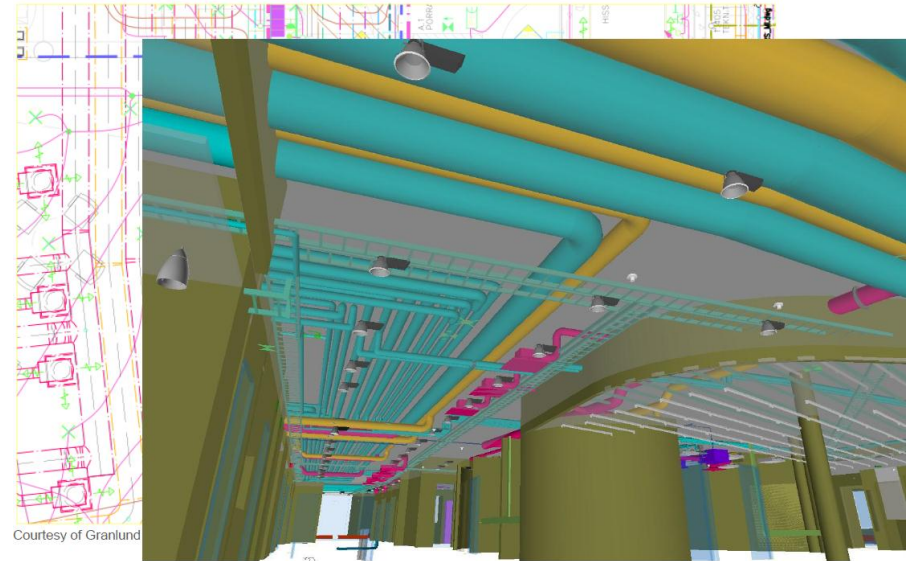
PROGETTAZIONE BIM

Il Green BIM dell'Ospedale Galliera

Gli ambienti che dovranno essere realizzati nel Nuovo Ospedale Galliera dovranno essere **curativi, accoglienti e sostenibili**.

Tali ambienti avranno le caratteristiche seguenti:

- Saranno **integrati con la natura** (Giardino e Green Hospital) e con il contesto cittadino;
- Saranno **pianificati e gestiti per l'efficienza operativa** (metodo LEAN);
- Saranno **predisposti ai cambiamenti delle tecnologie** e delle procedure cliniche (BIM).



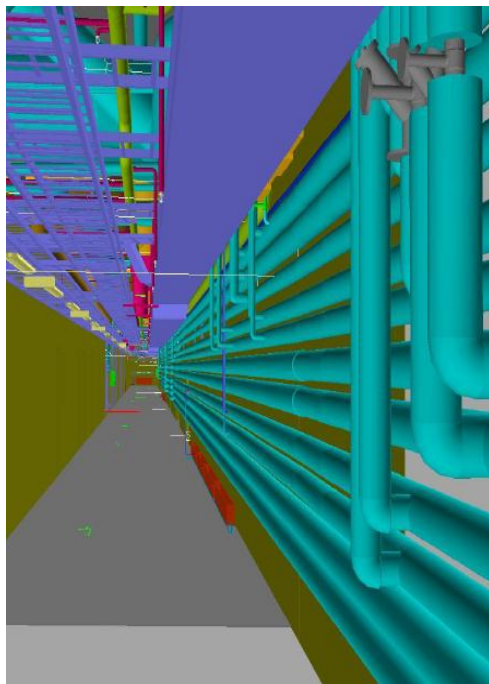


PROGETTAZIONE BIM

Il Green BIM dell'Ospedale Galliera

Il Bim dell'Ospedale Galliera garantirà:

La realizzazione di un modello sostenibile, eliminando I rischi di errore e gli sprechi in tutte le fasi progettuali, costruttive e gestionali



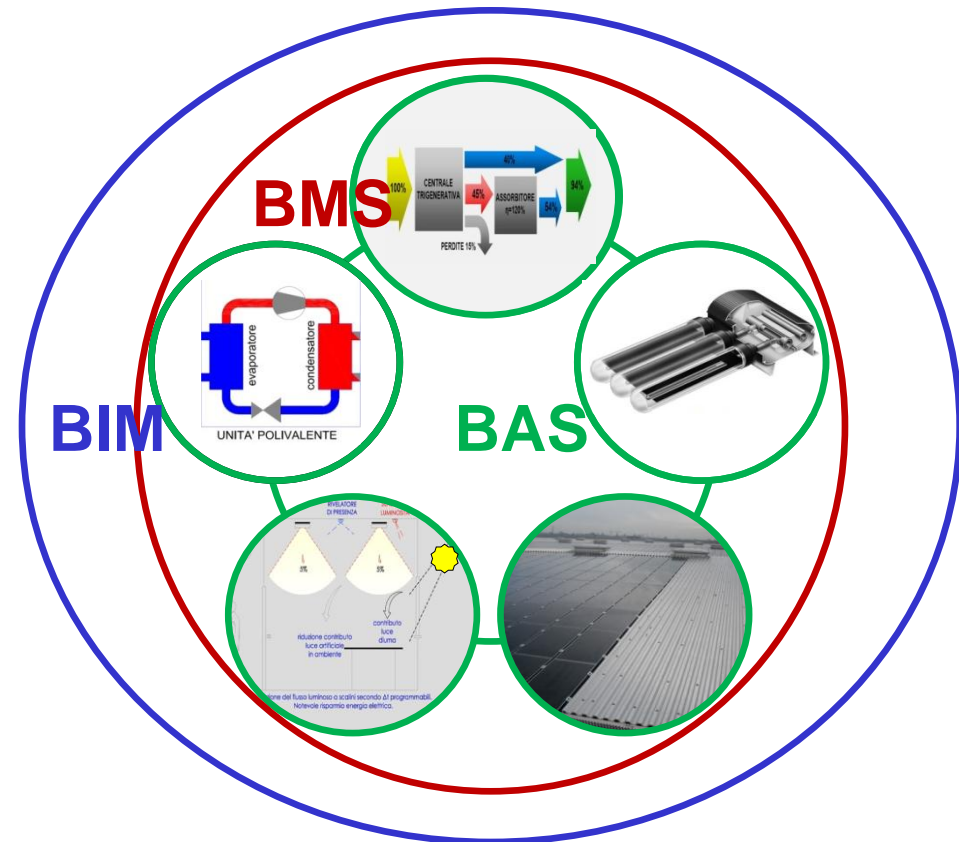


PROGETTAZIONE BIM

Il Green BIM dell'Ospedale Galliera

Il Bim dell'Ospedale Galliera garantirà:

Il collegamento con il sistema di BMS (Building Management System) e con il sistema di BAS (Building Automation System)





PROGETTAZIONE BIM

Sostenibilità

In termini ecologici il **risparmio annuo** conseguito con l'insieme degli interventi proposti è pari al **30%** pari a **1.073 TEP** o **5.390 t** di CO₂ non emesse



... oppure pari a **5 km²** di superficie equivalente di foresta assorbente la CO₂

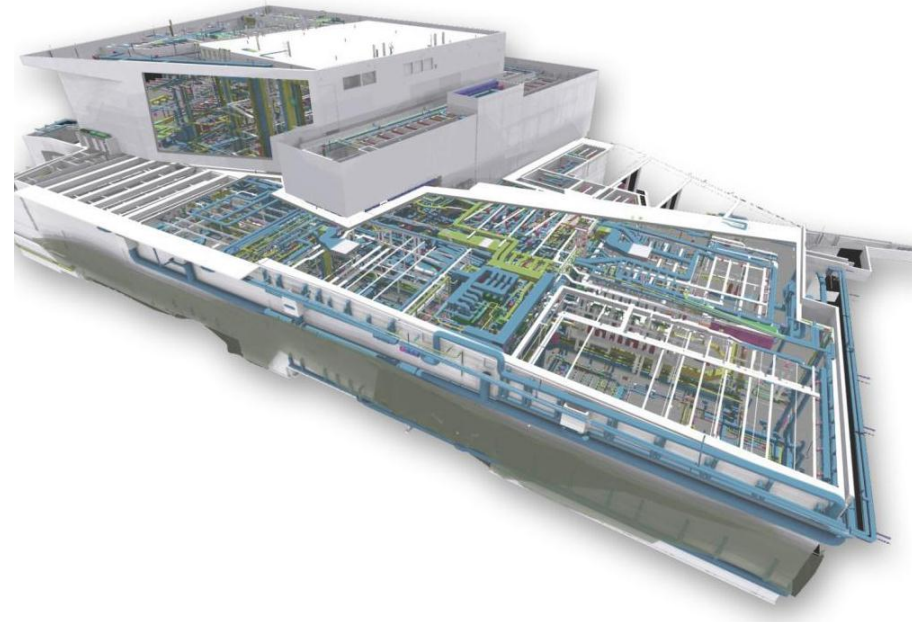


PROGETTAZIONE BIM

Conclusioni

La **realizzazione di un modello sostenibile**, si otterrà richiedendo, da parte dell'Ente Ospedaliero:

- a) La progettazione orientata al Green Hospital;
- b) La progettazione, la costruzione e la gestione basate sul sistema di Integrated Project Delivery;
- c) Lo sviluppo del modello BIM.





Ente Ospedaliero Ospedali Galliera - Genova

Il BIM e la Committenza: Il Nuovo Ospedale Galliera



Dott. Ing. Ezio Nicolàs Bruno Urbina
Dirigente Responsabile S.C. RUP
Nuovo Galliera
E-mail: ezio.bruno.urbina@galliera.it

Dott. Ing. Elisa spallarossa
Collaboratore S.C. RUP
Nuovo Galliera
E-mail: elisa.spallarossa@galliera.it