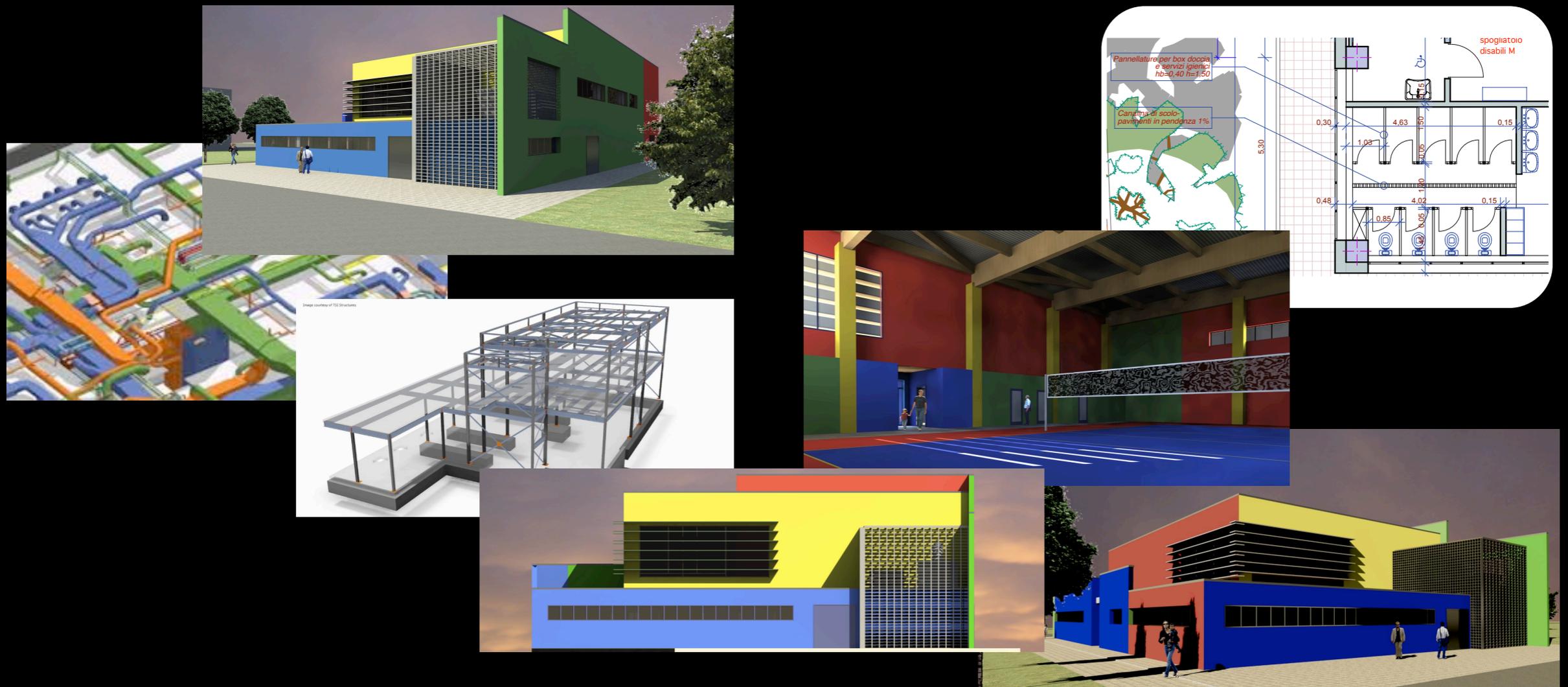


Introduzione al BIM - Ilr

smart and shared design

dispensa curata da
architetto Davide Cavazzoni Pederzini



Introduzione al BIM

smart and shared design

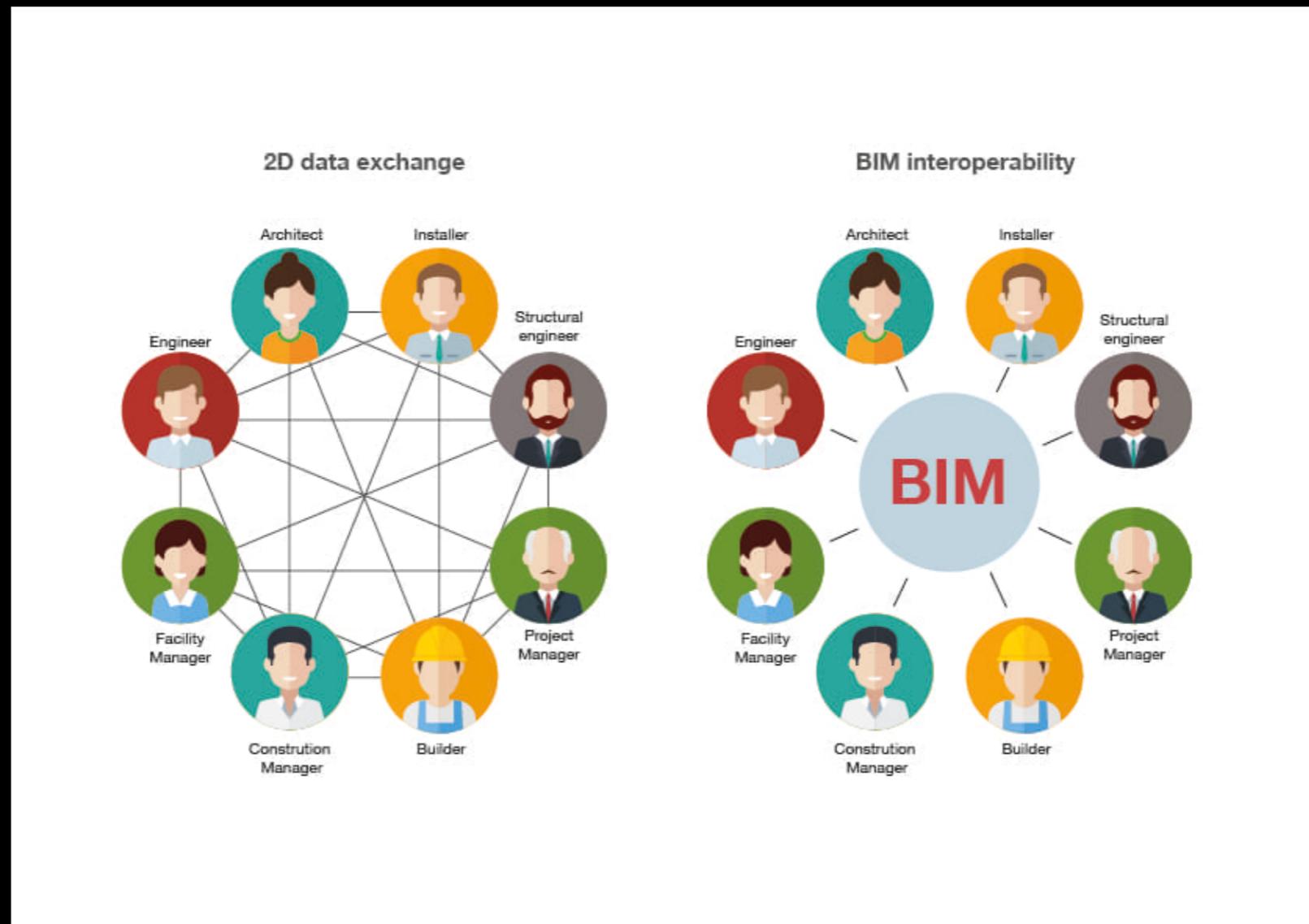
- 3 - Cosa si intende per B.I.M.
- 5 - Origini e prime applicazioni
- 7 - Definizione e sviluppo
- 12 - Come opera un software BIM
- 29 - Politica e diffusione in Europa
- 35 - Certificazioni e Prodotti
- 44 - Software BIM
- 62 - Livelli di maturità
- 71 - Workflow del BIM
- 75 - Interoperabilità nella filiera BIM
- 92 - Standard di Interoperabilità
- 99 - Acronimi del BIM
- 102 - Nuove Dimensioni del Progetto
- 107 - I Livelli di Sviluppo (LOD)
- 114 - il Futuro del Building Information Modeling

cosa si intende per B.I.M.

- Il *Building Information Modelling* (l'acronimo **BIM**, tradotto in italiano sarebbe: **Modello d'Informazioni di un Edificio**) indica in realtà una modalità operativa che consente l'ottimizzazione delle fasi di concettualizzazione, produzione e manutenzione delle attività del settore AEC tramite l'aiuto di specifici applicativi software fra di loro cooperanti.
- Tramite questo procedimento tutti i dati di una costruzione possono essere raccolti, combinati e collegati digitalmente. La costruzione virtuale risulta visualizzabile come modello geometrico tridimensionale ed ogni sua parte si evidenzia come finita e definita.

cosa si intende per B.I.M.

- Il Building Information Modelling viene utilizzato tipicamente nel settore edile sia per le fasi di progettazione e costruzione (architettura, ingegneria, impianti tecnici) come anche nel facility management.
- La cooperazione integrata ed interattiva delle figure coinvolte è condizione fondamentale per la realizzazione del processo in maniera compiuta.



Origini del BIM



minicomputer

Con minicomputer si intendeva una classe di computer diffusa dalla metà degli anni sessanta dalle dimensioni più piccole rispetto ai mainframe. Nel 1970 il New York Times lo definì come calcolatore dal costo inferiore ai 25.000 dollari, dotato di dispositivo di input-output e almeno 4000 parole di memoria, in grado di eseguire programmi in un linguaggio di livello superiore, come Fortran o BASIC.

Durante i circa vent'anni di vita della classe minicomputer (1965-1985), quasi 100 società si occuparono della produzione e sviluppo di queste macchine.

Quando apparvero i microprocessori CPU a chip singolo, a cominciare da Intel 4004 nel 1971, con il termine "minicomputer" si intendeva una macchina che si trova nella fascia centrale dello spettro di calcolo, a metà tra i più piccoli computer mainframe e i microcomputer. Il termine "minicomputer" oggi è poco usato; il termine contemporaneo per definire questa classe di sistemi è "computer a media frequenza", come ad esempio i sistemi SPARC, Power Architecture e Itanium di fascia alta di Oracle, IBM e Hewlett-Packard.

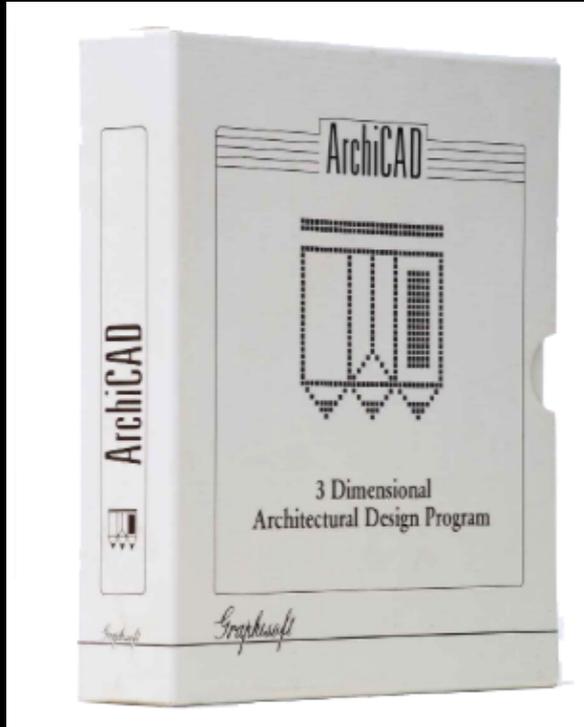
RUCAPS è stato un software di progettazione computerizzata (CAD) per architetti sviluppato per la prima volta negli anni '70 e oggi accreditato come uno dei primissimi precursori dei sistemi Building Information Modeling (BIM). Veniva eseguito su "minicomputers" prodotti da Prime Computer e Digital Equipment Corporation (DEC).

Origini del BIM

Sonata è stata un'altra applicazione software di progettazione di edifici in 3D sviluppata dai primi anni ottanta e oggi considerata come uno dei precursori delle applicazioni di modellazione delle informazioni attuali.

Sonata fu stata commercializzato dal 1986, sviluppato da Jonathan Ingram indipendentemente è stato poi venduto a T2 Solutions e infine acquistato da Alias | Wavefront). Funzionava su hardware di workstation, macchine tipo Silicon Graphics o simili. Circa 1000 postazioni sono state vendute tra il 1985 e il 1992.

Prime applicazioni per Personal Computer



Verso la seconda metà degli anni '80 si verificò un'entusiastica affermazione di numerose applicazioni per il mondo della progettazione edilizia su computer.

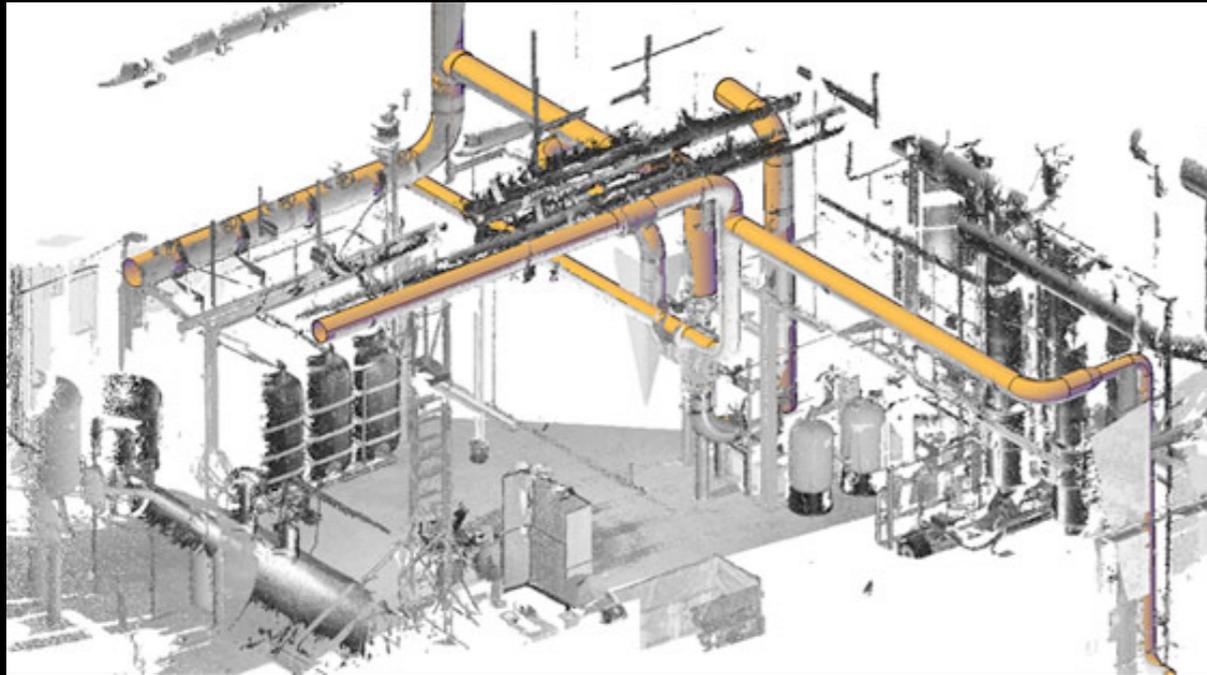
L'hardware di cui si disponeva creava ambienti con forti limiti e i percorsi che si intraprendevano avevano la caratteristica della sperimentazione divergendo sostanzialmente fra loro, c'era però la consapevolezza che quello sarebbe stato il futuro del settore.

Alcuni software sviluppati in quel periodo non sono sopravvissuti o sono stati inglobati in altri.

ArchiCAD nacque come Radar ch e si può considerare come il precursore dei programmi di architettura che oggi definiamo come BIM.

Lo sviluppo di questo software cominciò nel 1982 per Apple Macintosh.

Origini e prime applicazioni



Origini teoriche

Il professor Charles M. Eastman del Georgia Institute of Technology sin dalla fine degli anni settanta del Novecento coniò nelle sue pubblicazioni il termine 'Product model' e con quello da allora in ingegneria si vuole indicare un 'modello di dati' o 'modello di informazioni'.

Riconsiderando pertanto il termine *Building Information Modeling* vediamo che non può essere considerato esattamente equivalente a *Building Product Model* infatti quel passaggio da Model a Modeling è significativo in quanto in realtà per Modeling si intende "*use of shared digital representation to facilitate design, construction and operation processes to form a reliable basis for decisions*"; quindi per BIM non si intende il semplice possesso di alcune informazioni ma la fondamentale attività di condivisione di queste informazioni.

Il termine è però divenuto di uso comune solo dopo la prima concreta implementazione di BIM tramite l'idea di edificio virtuale coniata da ArchiCAD della Graphisoft nella sua release del 1987.

Definizione e Sviluppo

Building Information Modelling (BIM) è un insieme interattivo di linee politiche, processi e tecnologie che generano una “metodologia per gestire la progettazione degli edifici e i dati di progetto in formato digitale durante tutto il ciclo di vita dell'edificio” (Penttilä, 2006).

Il BIM, acronimo di Building Information Modeling viene teorizzato per la prima volta da Phil Bernstein e poi reso popolare e standardizzato da Jerry Laiserin . La BuildingSMART Alliance, società internazionale che regola il BIM, definisce il concetto e identifica nell'acronimo tre funzioni distinte ma collegate tra loro.

Il Building Information Modeling permette il controllo del processo (business process) per la creazione e l'utilizzo di dati di una costruzione per progettare, costruire e gestire l'edificio durante il suo ciclo di vita. Il BIM consente a tutti i soggetti interessati di avere accesso alle stesse informazioni nello stesso tempo, attraverso l'interoperabilità tra le piattaforme tecnologiche.

Il Building Information Model consente la rappresentazione digitale delle caratteristiche fisiche e funzionali di un organismo complesso.

Definizione e Sviluppo

Questa definizione non fu assolutamente subito uno standard e la dimostrazione ci viene fornita dall'elevato numero di altre definizioni utilizzate nel tempo e rintracciabili sia su opere pubblicate che in circolazione sulla rete internet che in uso sui vari applicativi che in un modo o nell'altro hanno contribuito alla realizzazione degli attuali strumenti di cui oggi disponiamo.

Possiamo concludere pertanto che si può definire BIM il processo di sviluppo, crescita e analisi di modelli multi-dimensionali virtuali generati in digitale per mezzo di programmi su computer.

Il ruolo di BIM nell'industria delle costruzioni (attraverso i suoi attori siano questi Architetti, Ingegneri, Geometri, Costruttori, Clienti) è di sostenere la comunicazione, la cooperazione, la simulazione e il miglioramento ottimale di un progetto lungo il ciclo completo di vita dell'opera costruita.

Definizione e Sviluppo

BIM, usato come nome, è la rappresentazione di un modello di dati diversi di un edificio relazionati alle diverse discipline che lo definiscono.

I dati contenuti nel modello sono numerosi in quanto definiscono tutte le informazioni riguardanti uno specifico componente di una costruzione.

In questo senso, un modello tridimensionale della geometria di un edificio utilizzato solo per simulazioni grafiche (rendering) **non** può essere considerato BIM.

Definizione e Sviluppo

Il ciclo di vita dell'opera costruita è definito dalla fase progettuale attraverso la fase di realizzazione fino a quella di uso e manutenzione.

Un BIM può contenere qualsiasi informazione riguardante l'edificio o le sue parti. Le informazioni più comunemente raccolte in un BIM riguardano la localizzazione geografica, la geometria, le proprietà dei materiali/componenti/sistemi e degli elementi tecnici, le fasi di realizzazione, le operazioni di manutenzione, lo smaltimento di fine ciclo.

Fase di progettazione	Fase di costruzione	Fase di operazione
D1: concettualizzazione, programmazione e pianificazione dei costi.	C1: pianificazione e cura della costruzione.	O1: occupazione e operatività.
D2: Progettazione dell'architettura, della struttura e dei sistemi.	C2: costruzione, realizzazione e appalti.	O2: gestione delle attività e manutenzione dell'impianto.
D3: analisi, cura delle specifiche e coordinamento.	C3: consegna, messa in servizio.	O3: smantellamento e ri-programmazione

Definizione e Sviluppo

Il BIM come metodo di lavoro significa operare con software specifici per le diverse discipline che compongono la filiera AEC, partendo dalla concettualizzazione del progetto preliminare attraverso tutte le fasi esecutive e realizzative fino ad arrivare alla gestione e manutenzione del costruito nell'arco dell'intera sua vita.

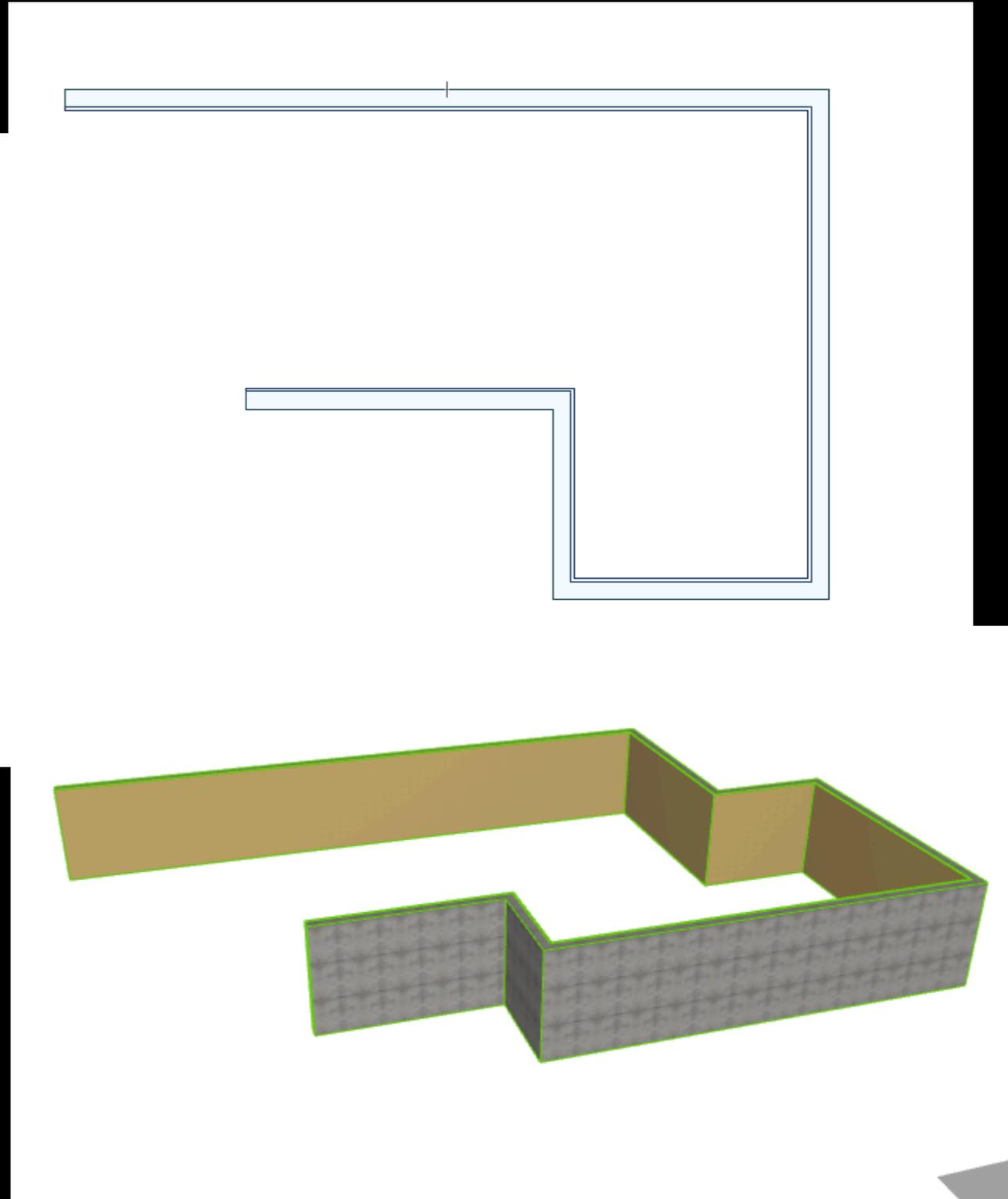
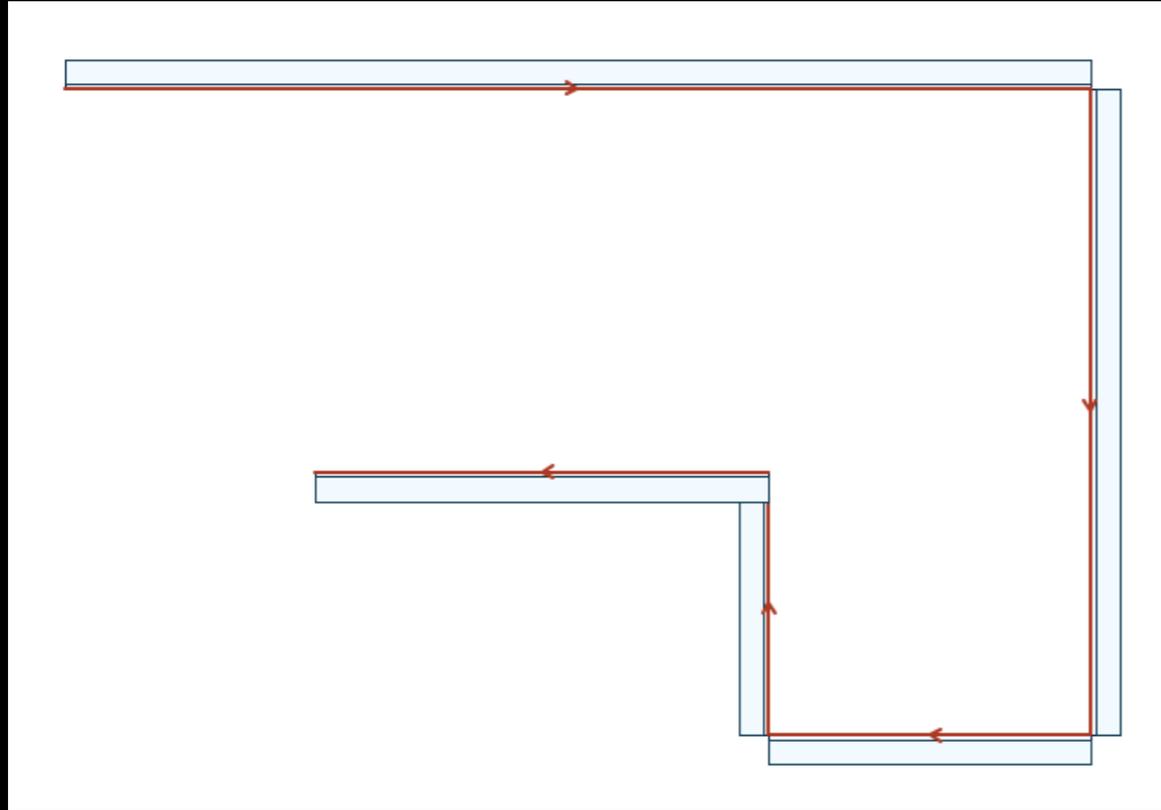
Dall'acronimo BIM è proprio sulla "I" di informazioni che si gioca la partita.

Sono gli strumenti software, tramite standard di comunicazione neutri e condivisi, che assicurano l'interscambio delle informazioni tra i diversi attori operanti.

Una modalità aperta di operare, indipendentemente dal software utilizzato, che crea il vantaggio di sfruttare al massimo le potenzialità dei software specifici per le diverse discipline componenti della filiera.

come opera un software BIM

le primitive

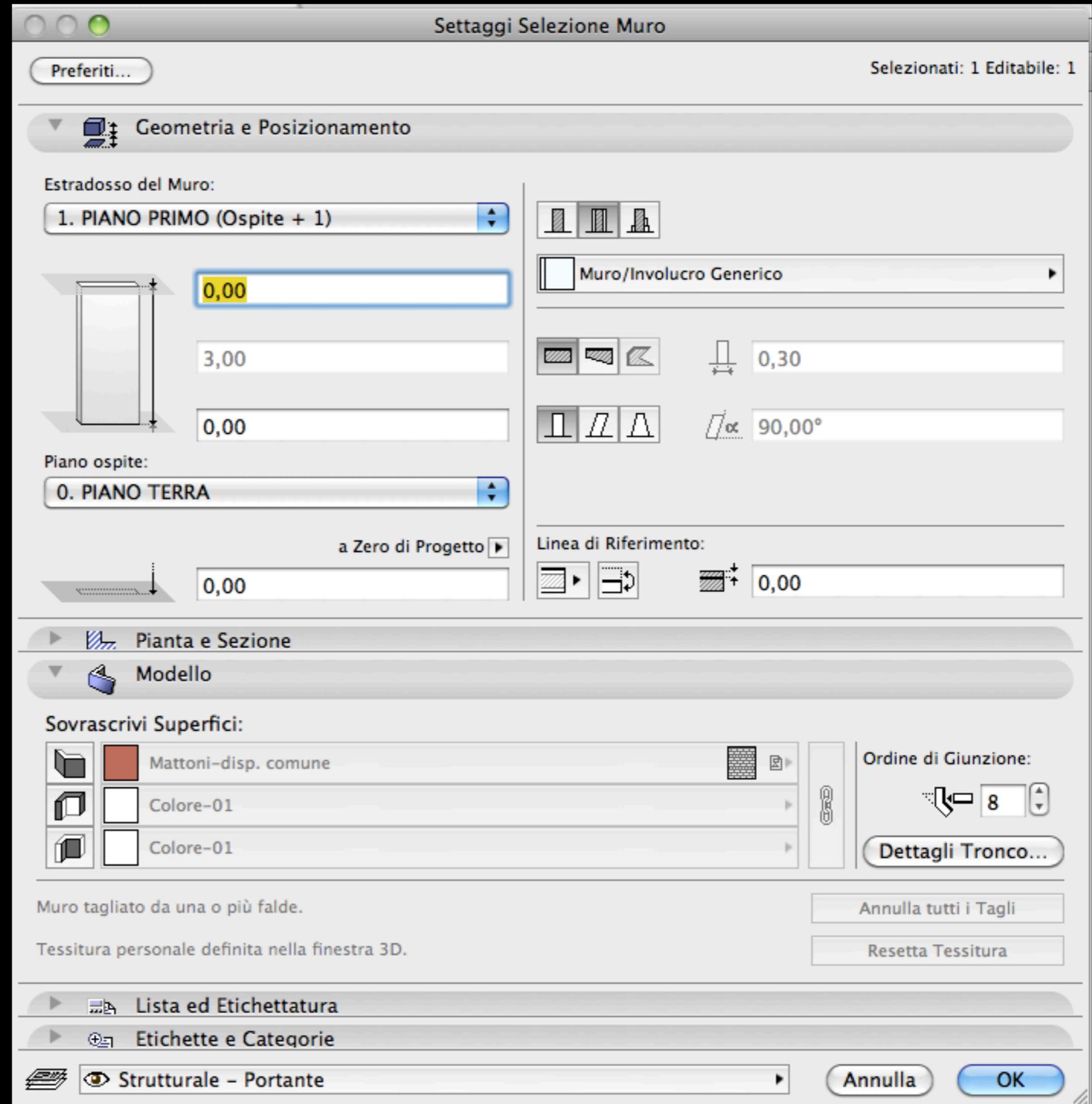


I software BIM sono basati su un insieme di primitive tridimensionali parametriche per l'edilizia basate sugli standard IFC (Industry foundation classes).

come opera un software BIM

i parametri delle primitive

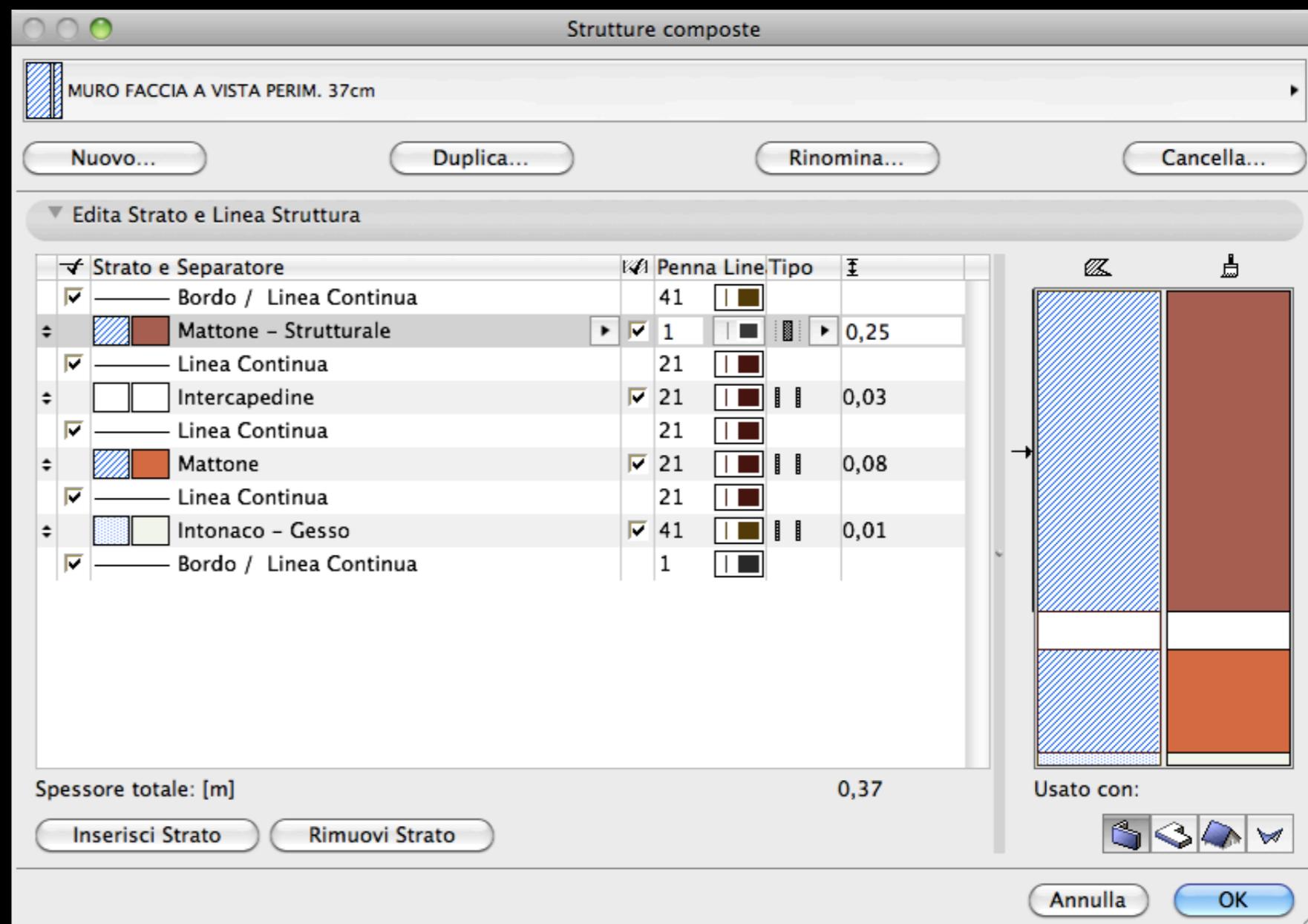
La gestione delle primitive consiste nel loro inserimento all'interno del modello dopo aver definito i parametri editabili che ne compongono il corredo di informazioni.



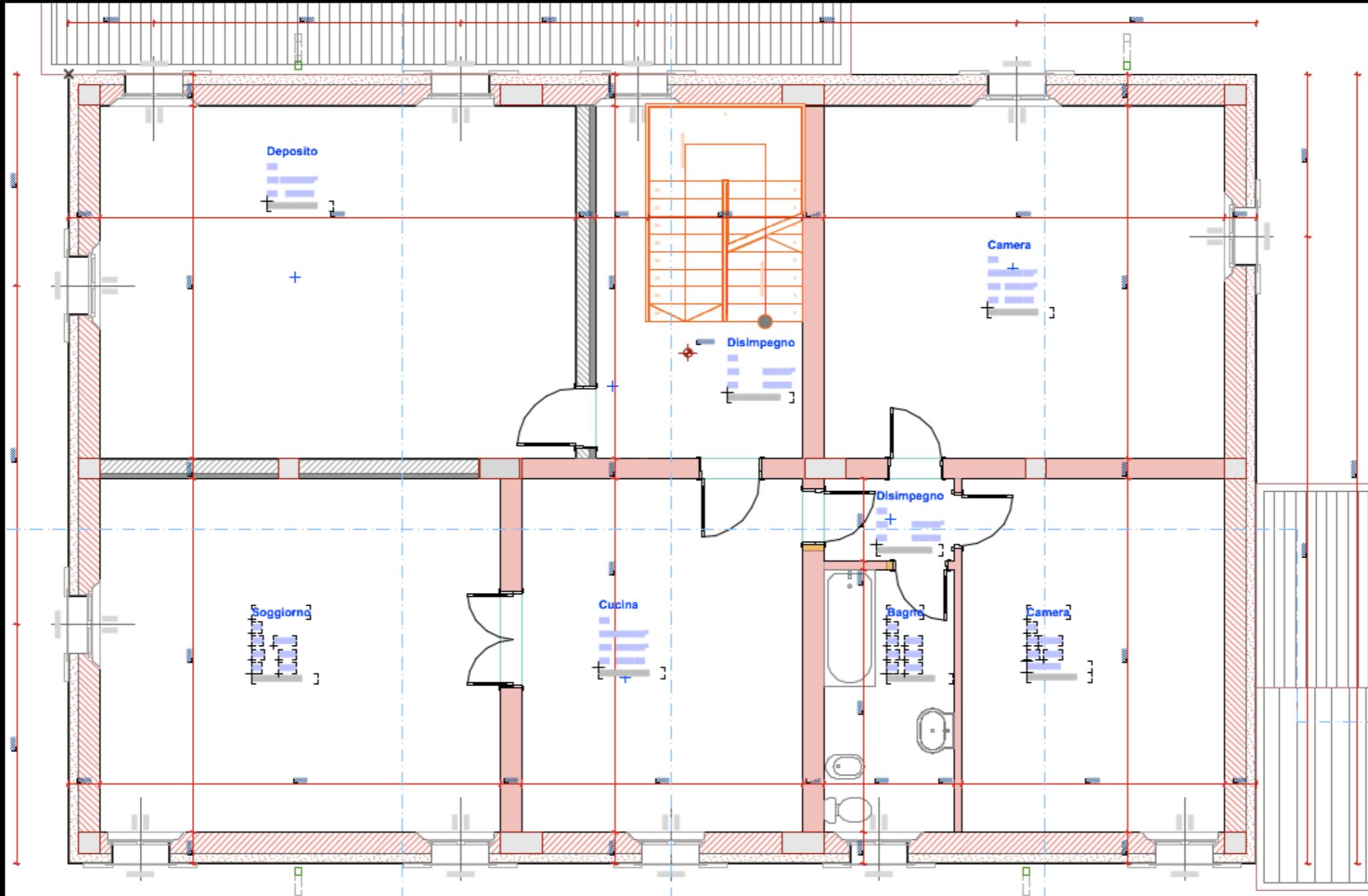
come opera un software BIM

i parametri delle primitive

Le informazioni che riguardano ogni elemento inserito dovranno essere condivisibili tra i vari attori del processo e saranno necessarie alle pratiche progettuali e gestionali collegate.

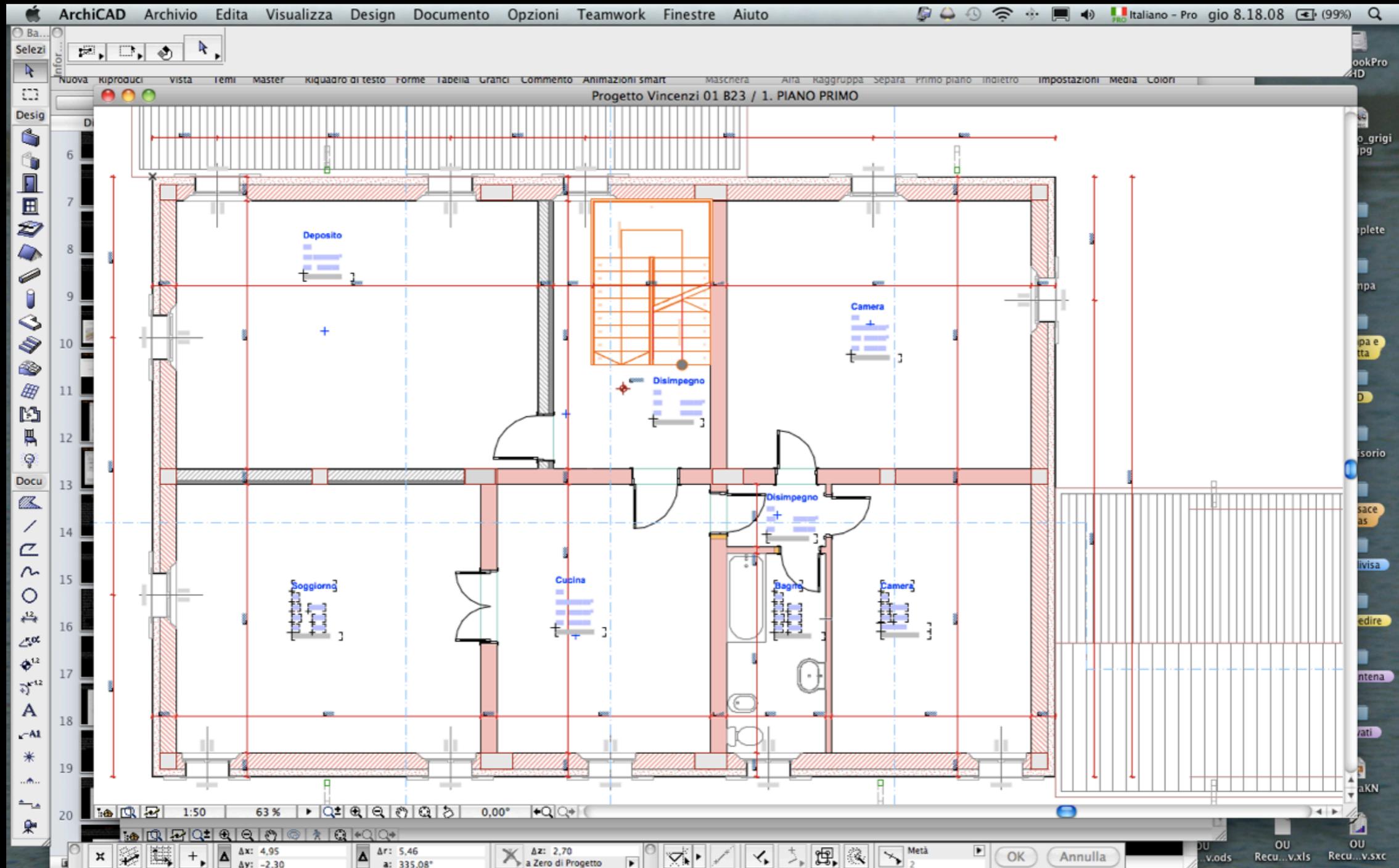


come opera un software BIM



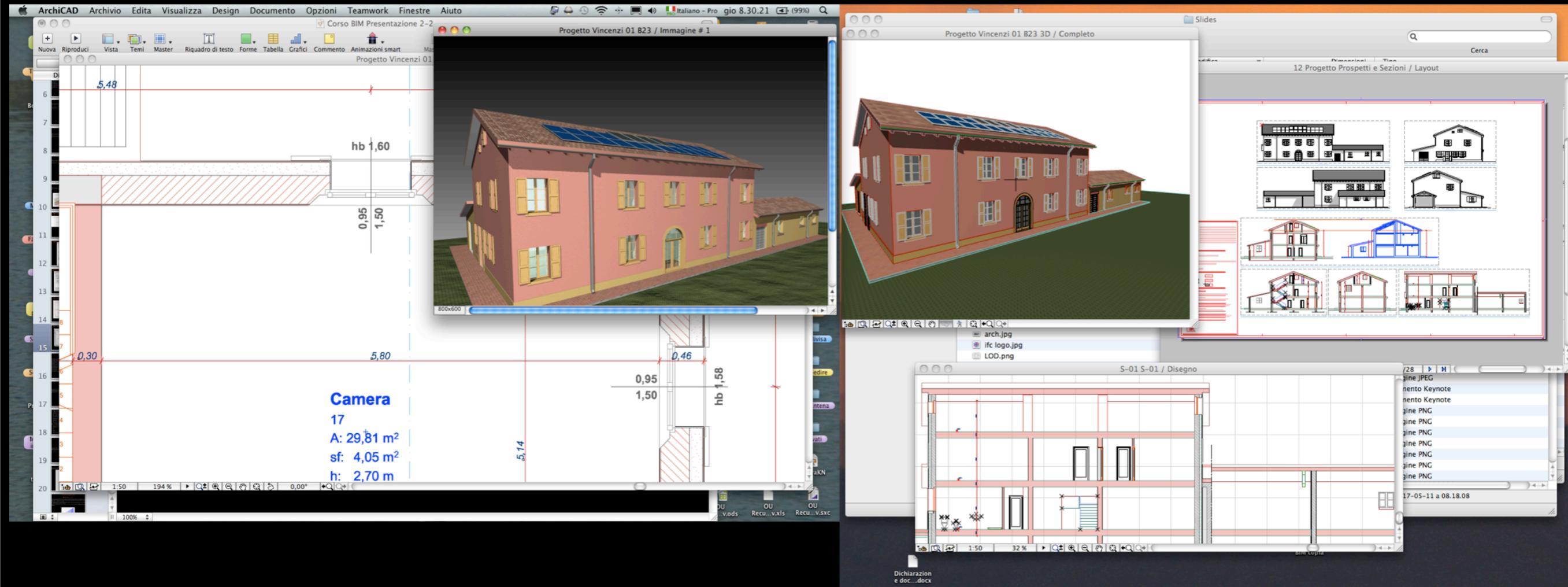
ogni software BIM possiede in realtà una sua filosofia operativa ancorché nella produzione di un modello costituito di primitive condivisibili. ArchiCAD impostò dal 1982 la semplificazione della pianta come vista di inserimento delle principali istanze progettuali.

come opera un software BIM



Gli strumenti di cui si dispone per operare dovranno essere intuitivi. I software BIM nella loro complessità devono permettere utilizzi a vari livelli di approfondimento delle informazioni presenti.

come opera un software BIM

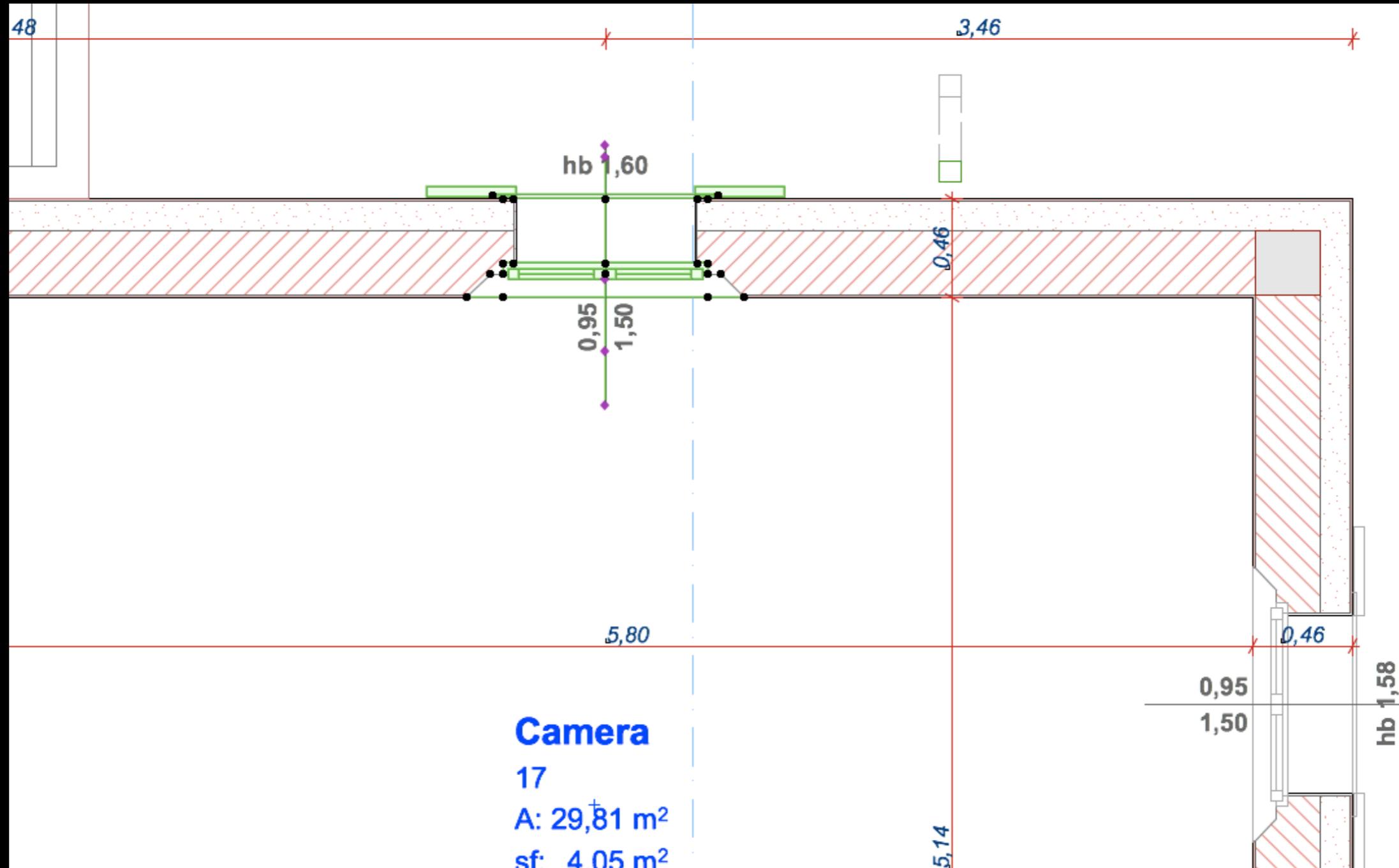


Ogni elemento inserito produce automaticamente una modificazione nelle viste e nelle liste.

Le viste sono immagini diverse come piante, alzati, sezioni, prospettive e assonometrie, immagini fotorealistiche a vari livelli, e derivano tutte direttamente dalle impostazioni geometriche e descrittive di materiali fornite al modello.

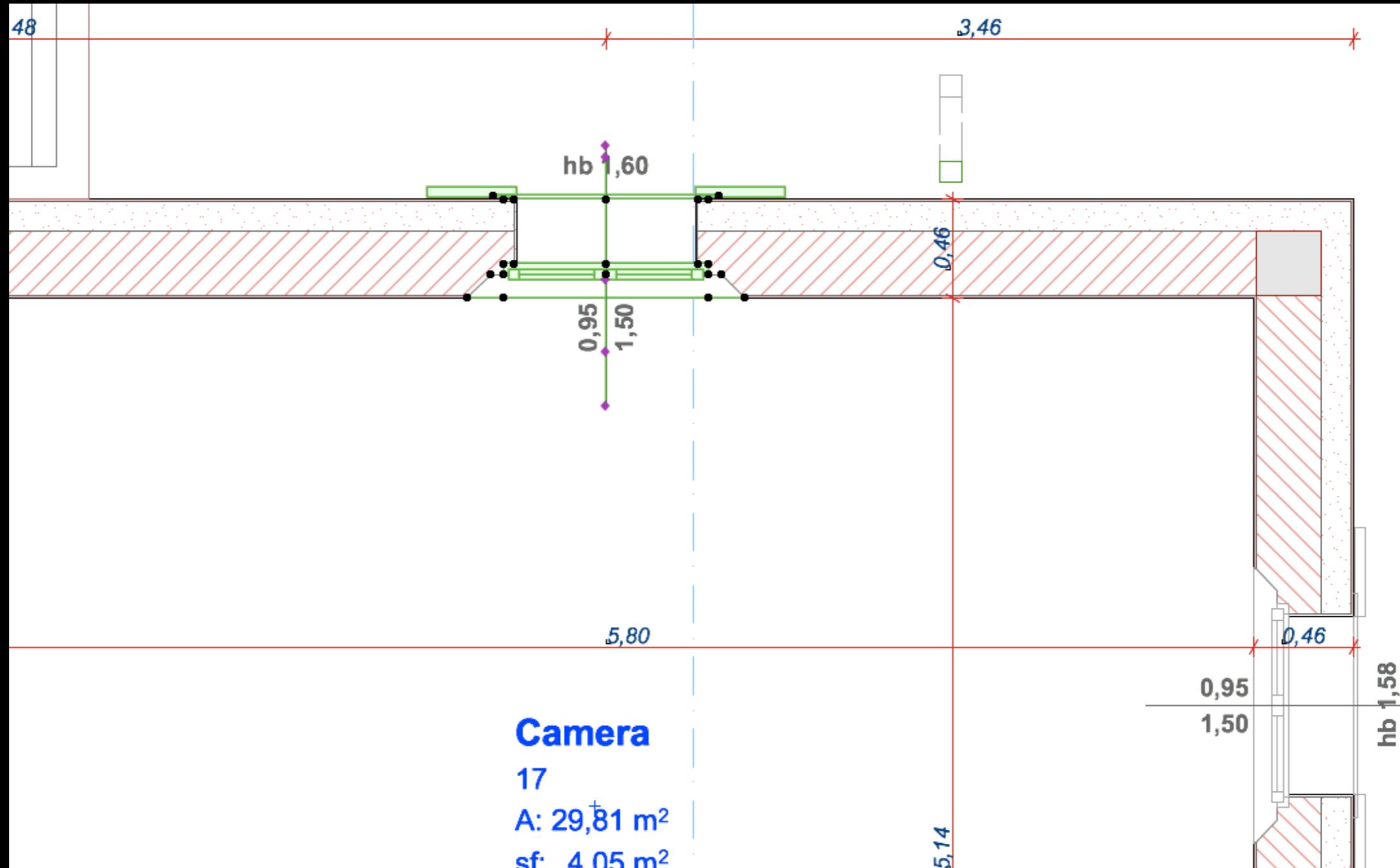
Allo stesso modo derivano dal modello anche le liste che contengono le descrizioni in termini qualitativi e quantitativi relate alle informazioni che abbiamo attribuito ad oggetti e primitive inseriti.

come opera un software BIM



Gli “oggetti” sono parti di software che interagiscono con le primitive. Sono organizzati in “librerie” che possono essere direttamente fornite dalla software house produttrice come da terze parti (es. il produttore stesso degli elementi che intendiamo inserire), oppure possono essere direttamente realizzati tramite linguaggi di programmazione interni ai software stessi.

come opera un software BIM

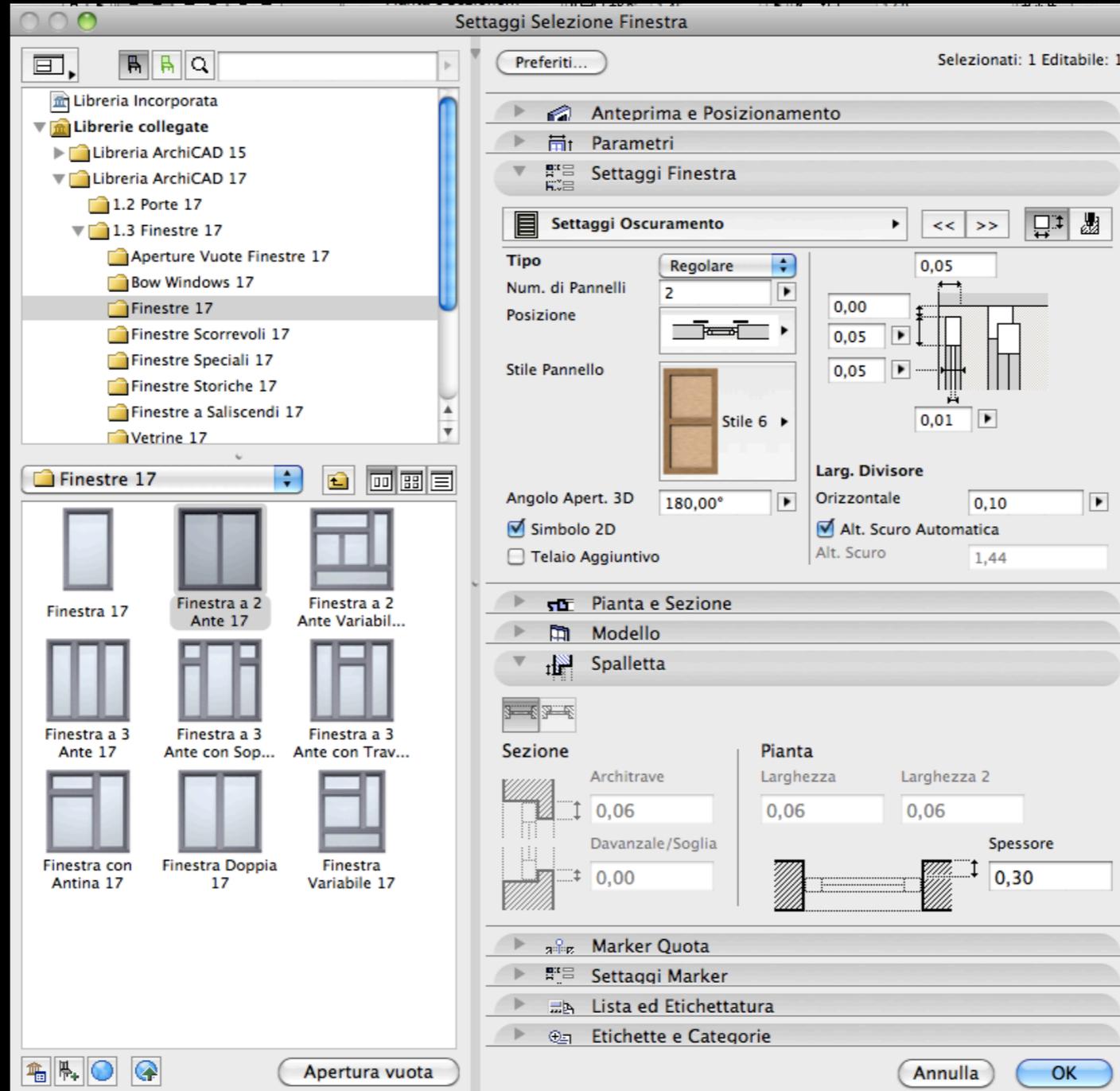


La finestra ad esempio è un oggetto parametrico che una volta inserito nel modello ne produce il foro (vuoto) nel muro (primitiva piena) con tutto quello ne consegue.

Le forme e le informazioni che si producono sono parametricamente aperte.

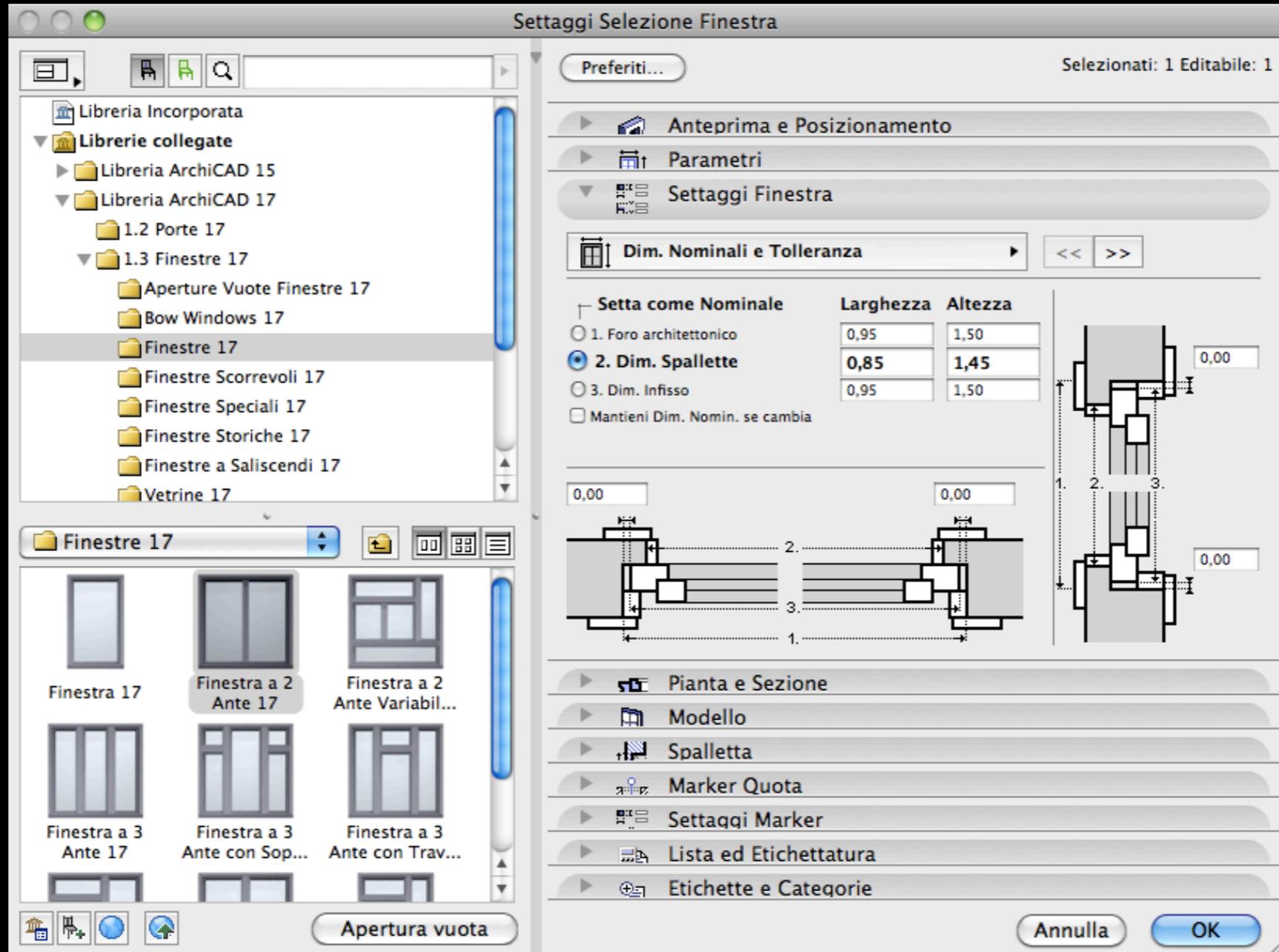
A seguito del suo inserimento l'oggetto potrà essere "interrogato" e/o modificato.

come opera un software BIM



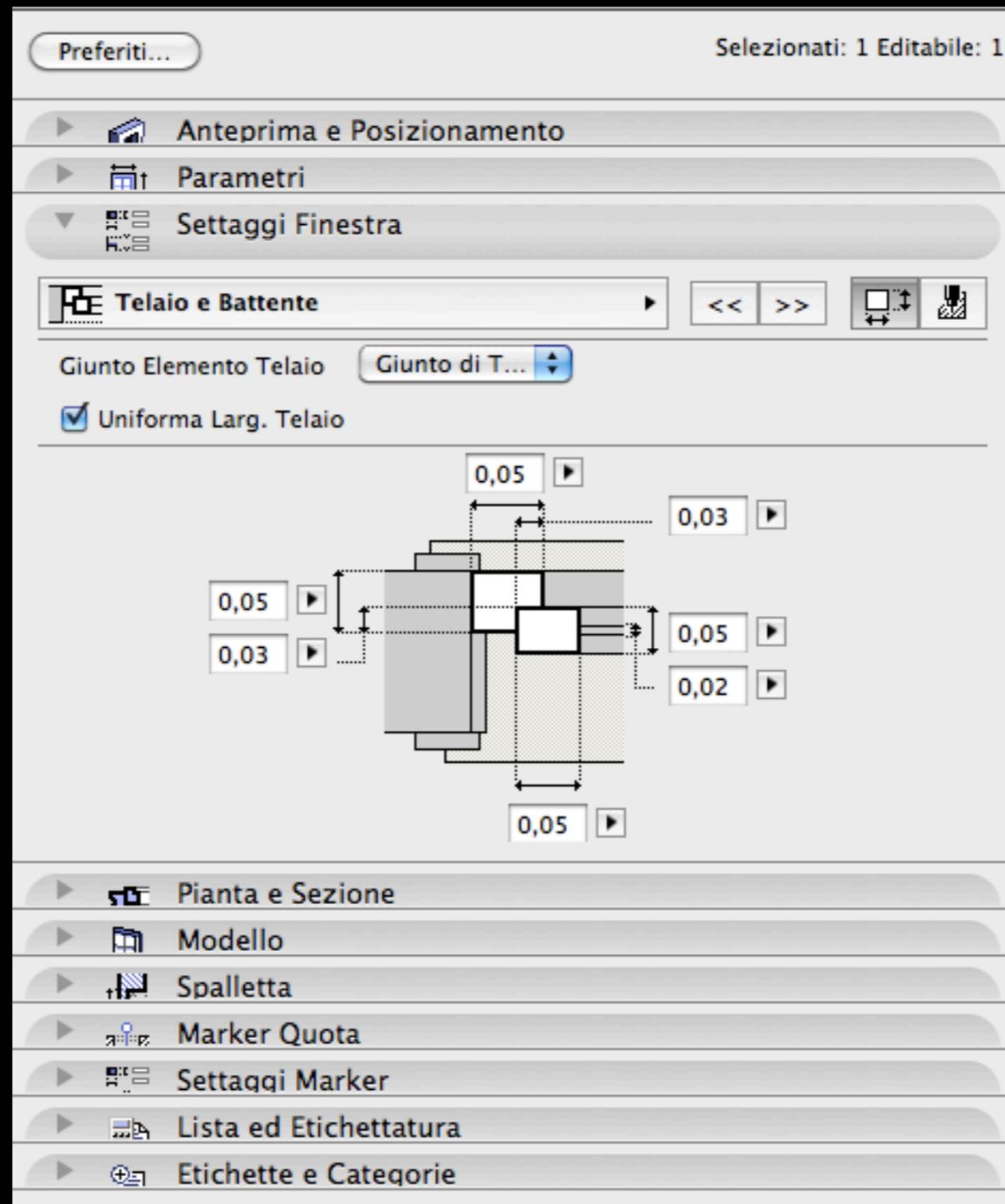
I livelli di approfondimento dipendono dalla qualità dell'”oggetto” per come è stato realizzato. Nel senso che ogni oggetto potrebbe permettere o meno diversi livelli di approfondimento relativamente alle informazioni che vogliamo attribuirgli.

come opera un software BIM



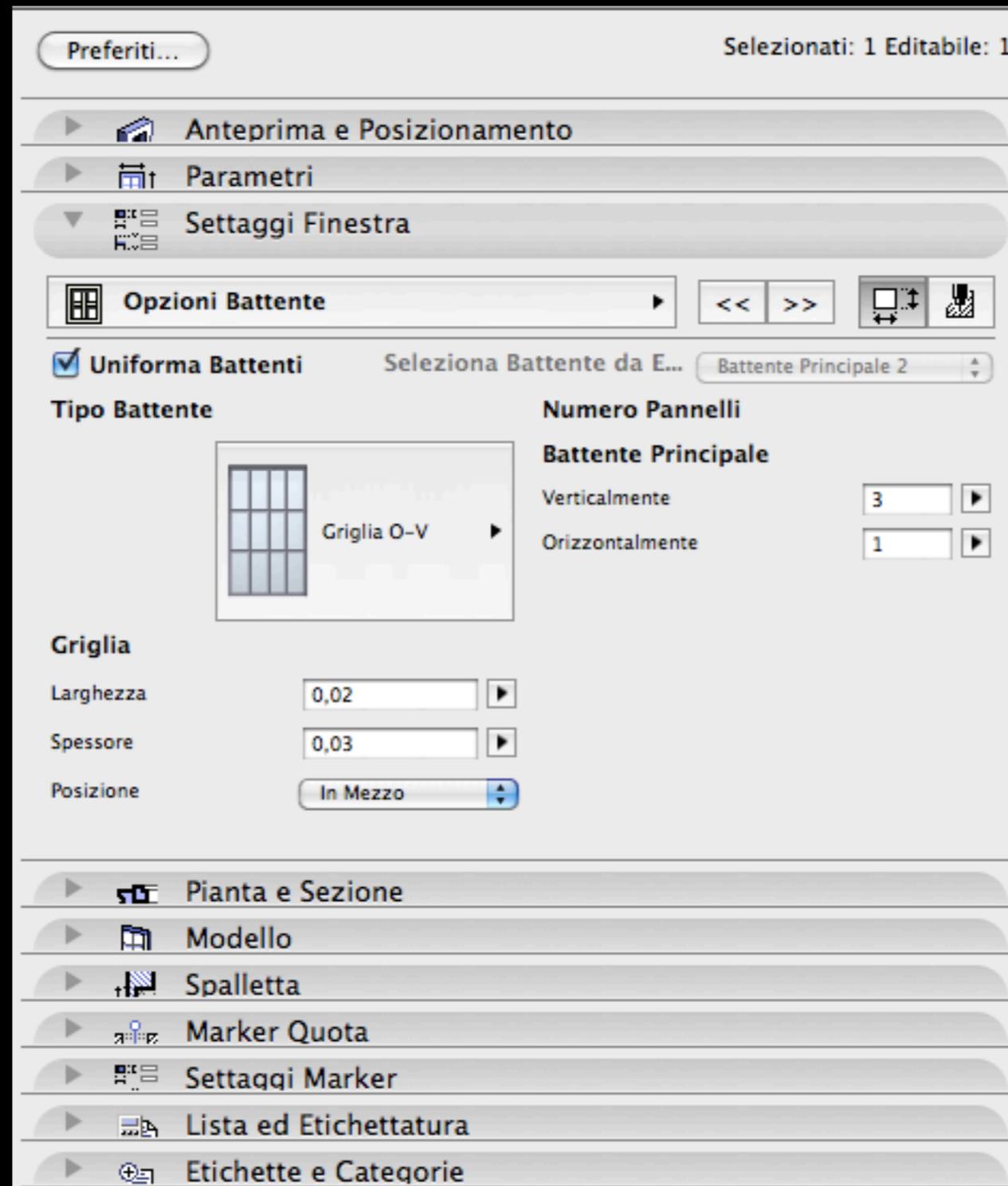
L'esempio in figura illustra un "oggetto" con possibilità di definizione di un alto numero di parametri. Potrà pertanto essere impostato con un livello alto di approfondimento.

come opera un software BIM



In figura altre finestre di impostazione di parametri dell'”oggetto”.

come opera un software BIM



come opera un software BIM

Preferiti... Selezionati: 1 Editabile: 1

▶ Anteprima e Posizionamento

▶ Parametri

▼ Settaggi Finestra

Spalletta << >>

Tipo Spalletta

Spalletta storica

Uniforma Prof. Spalletta Spalletta Inferiore Senza Spall...

0,05

0,06

45,00°

0,05

0,06

45,00°

▶ Pianta e Sezione

▶ Modello

▶ Spalletta

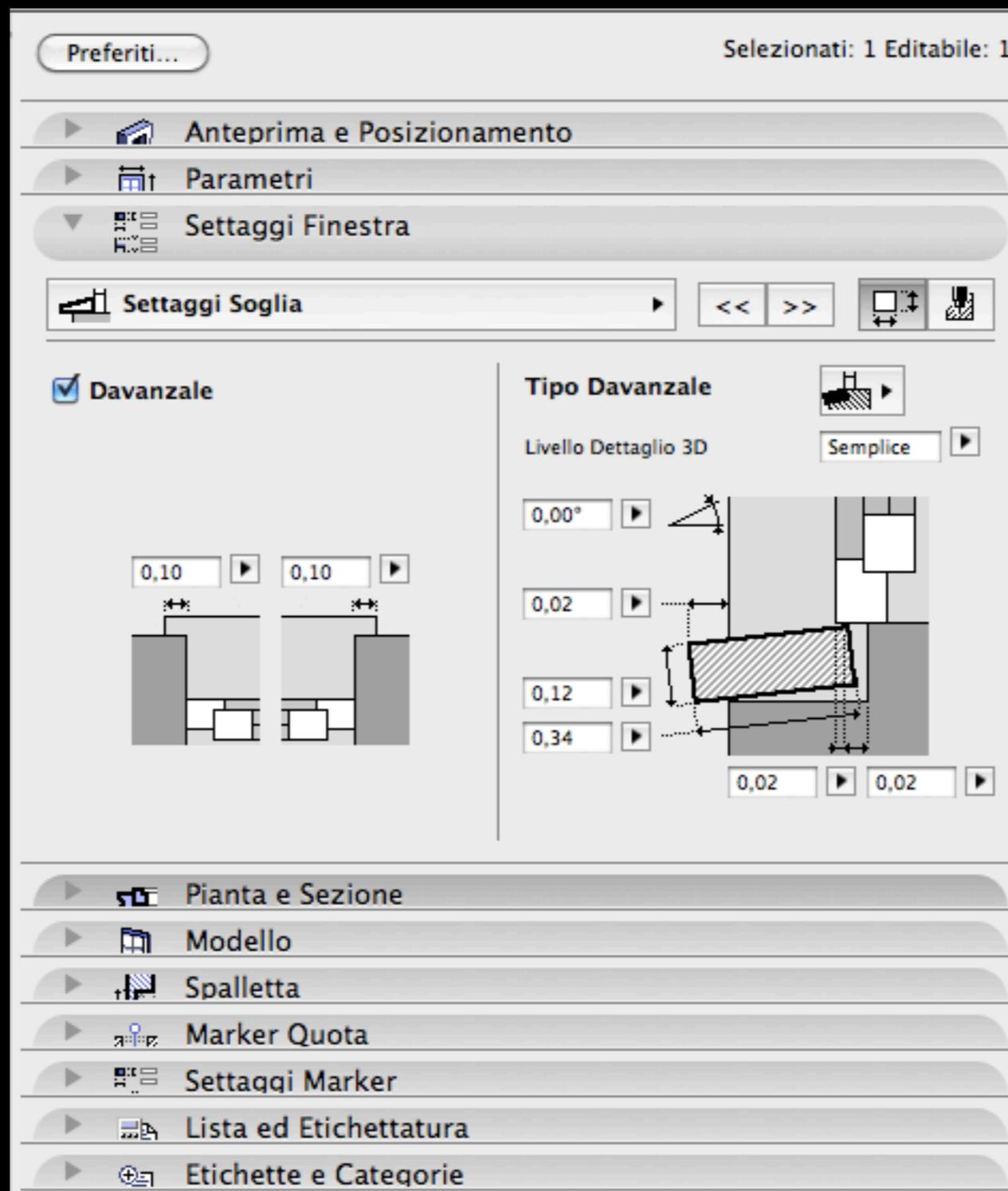
▶ Marker Quota

▶ Settaggi Marker

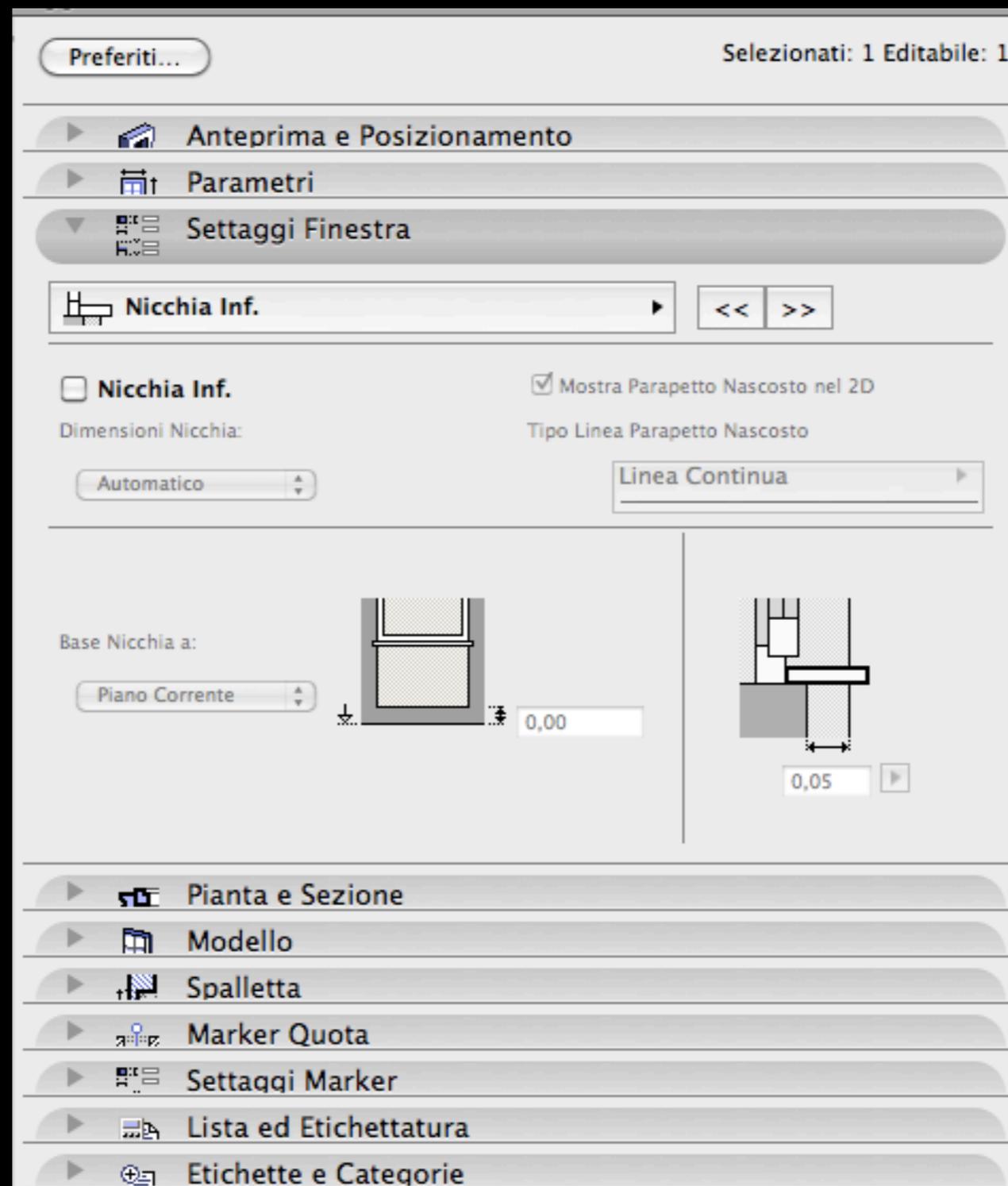
▶ Lista ed Etichettatura

▶ Etichette e Categorie

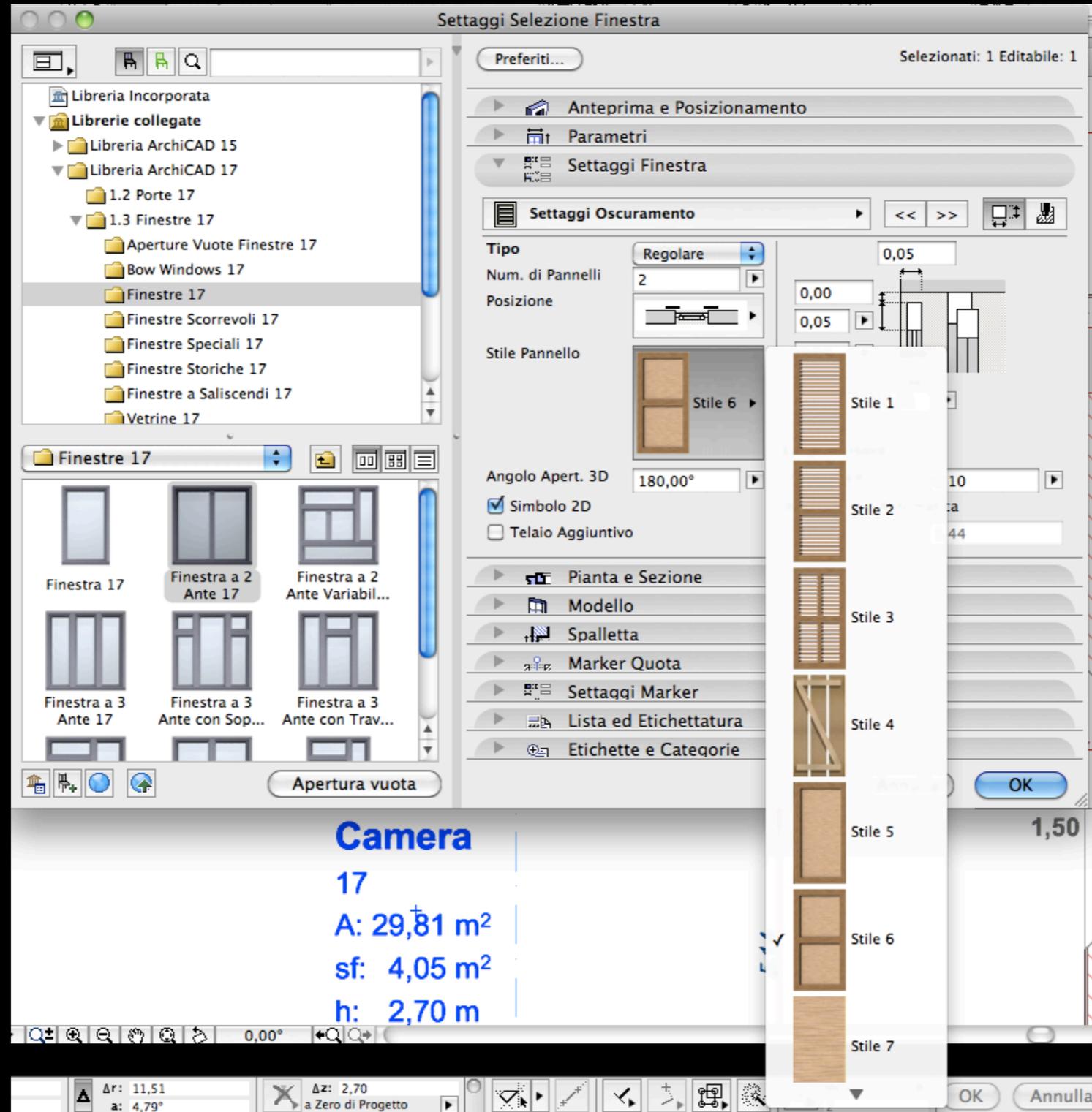
come opera un software BIM



come opera un software BIM



come opera un software BIM



come opera un software BIM

Preferiti... Selezionati: 1 Editabile: 1

▶ Anteprima e Posizionamento

▶ Parametri

▼ Settaggi Finestra

Parametri per la Lista << >>

La fin. appartiene alla Zona su cui si apre

Costo	0,00	Totale Area Vetrata	0,92
Produttore		<input type="checkbox"/> Sovrascivi Area Vetrata	
Posizione		Perim. Totale Vetrata	0,00
Accessori		valore-U	
Vetrata		Resistenza al Fuoco	
Tipo Operazione		Trasmissione Acustica	
Dettaglio Architrave		Ventilazione	
Dettaglio Spalla		Definito dall'utente 1	
Dettaglio Soglia		Definito dall'utente 2	
		Definito dall'utente 3	

▶ Pianta e Sezione

▶ Modello

▶ Spalletta

▶ Marker Quota

▶ Settaggi Marker

▶ Lista ed Etichettatura

▶ Etichette e Categorie

In figura si illustra come fra i parametri da impostare dell'”oggetto” vi siano categorie assai diverse fra loro. Non solo descrizioni geometriche che verranno restituite dalle “viste” o comunque definizioni che determinano risultati sulle immagini ma anche vere e proprie schede materiali.



Politica e diffusione in Europa

Con la Direttiva 2014/24/EU, l'Unione Europea ha introdotto alcuni indirizzi ai paesi membri sull'utilizzo del sistema BIM nella progettazione e realizzazione delle opere pubbliche.

Viene fortemente incoraggiato il sistema BIM quale mezzo per accrescere efficacia e trasparenze delle procedure di appalto.

Nel testo della direttiva non si ha esplicito richiamo all'uso di particolari software quanto piuttosto alla creazione di metodologie di gestione e verifica dei dati costituenti tutto il processo edilizio.

Si fissa inoltre un periodo di trenta mesi per il recepimento di tali direttive da parte degli Stati membri.

Per quanto riguarda la diffusione della procedura BIM presso gli operatori europei (progettisti e imprese), dai dati diffusi nel 2013 dalla compagnia di consulenza europea Arch-Vision (Q4 2013 European Architectural Barometer), emergono forti differenze a seconda dei paesi.

Lo Stato europeo all'avanguardia risulta essere l'Olanda, con il 51% dei progettisti che già utilizza il BIM, seguito dal Regno Unito (33%). L'Italia si colloca nelle ultime posizioni della statistica, con il solo 10% dei progettisti che già impiegano le procedure BIM.

A livello mondiale, alcuni siti indipendenti raccolgono periodicamente un elenco di progettisti e imprese che già operano stabilmente con il sistema BIM.



Politica e diffusione in Europa

La grande novità che viene introdotta è data dall'indicazione di una valutazione costo/efficacia dell'intervento, ovvero considerare i costi di costruzione in relazione ai vantaggi che l'investimento comporta durante tutto il ciclo di vita dell'edificio, siano questi di risparmio energetico, di gestione, di manutenzione, di sicurezza etc.

In merito al rapporto costo/efficacia la Direttiva indica come preferenziale l'utilizzo di criteri prestazionali che permettano una valutazione comparativa delle offerte. Per questo il progetto posto a base di gara dalla Committenza deve contenere tutti i parametri quantitativi e prestazionali che permettano la definizione puntuale di ciò che vuole essere realizzato. In particolare si pone l'attenzione sulla valutazione dei costi; non soltanto i costi di costruzione ma si chiede la valutazione dei costi di tutto il ciclo di vita. Il concetto di costo del ciclo di vita comprende tutti i costi che emergono durante l'uso dell'edificio, comprensivo quindi di costi per la manutenzione ordinaria e per la gestione (consumi, pulizie, ecc.). Una valutazione complessiva dei costi permette alle Committenze, in particolare pubbliche, di avere un controllo più preciso delle spese da prevedere e quindi di poter pianificare al meglio gli interventi futuri e la gestione delle risorse.



Politica e diffusione in Europa

“Nel valutare il miglior rapporto qualità/prezzo, le amministrazioni aggiudicatrici dovrebbero determinare i criteri economici e qualitativi connessi all’oggetto dell’appalto che applicheranno a tal fine. Tali criteri dovrebbero pertanto permettere una **valutazione comparativa del livello di prestazione** che ciascuna offerta presenta rispetto all’oggetto dell’appalto quale definito nelle specifiche tecniche. [...] I criteri qualitativi dovrebbero pertanto essere accompagnati da un criterio basato sui costi che potrebbe, a scelta dell’amministrazione aggiudicatrice, basarsi sul prezzo o su un approccio costo/efficacia, come ad esempio la determinazione dei costi del ciclo di vita.” (art. 92)

La progettazione con metodologia BIM è sicuramente innovativa e può essere un valido antidoto alle logiche ampiamente ricorrenti in Italia, che il presidente dell’Autorità Nazionale Anticorruzione ha descritto nel suo comunicato del 24 novembre 2014.



Politica e diffusione in Europa

Correttivo del Codice Appalti

Decreto Legislativo n. 56 del 19 aprile 2017

“Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50”.

in vigore dal 20 maggio 2017

BIM obbligatorio

Il comma 13 dell'articolo 23 del Nuovo Codice Appalti stabilisce che un decreto del Ministero delle Infrastrutture dovrà fissare le modalità e i tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà del BIM sia per le amministrazioni sia per le imprese.

Il primo step del decreto, per come è stato scritto finora, prevede l'introduzione dell'obbligo, per le opere sopra ai 100 milioni, nel 2019.



Politica e diffusione in Europa

Il BIM sarà obbligatorio dal 2019, ma solo per le opere del valore superiore i 100 milioni. Poi partirà una serie di scadenze progressive e il sistema entrerà a pieno regime nel 2022 quando il BIM diventerà obbligatorio per tutte le opere.

I lavori semplici potranno essere effettuati con i metodi tradizionali come i palazzi residenziali senza particolari problematiche di sicurezza.



Politica e diffusione in Europa

BIM: le fasi dell'introduzione dell'obbligo

- 2019

Obbligo dell'utilizzo delle procedure BIM per le grandissime opere, cioè sopra la soglia di 100 milioni.

Secondo i dati del Cresme nel 2016 sopra questo livello ci sono stati solo 26 bandi.

- 2019-2021

Gli obblighi si allargheranno ad altri soggetti seguendo un criterio di complessità delle opere e non di valore: l'obbligo di usare il BIM sarà solo per le costruzioni strategiche, con particolari standard di sicurezza, perché utilizzate da molte persone.

- 2022

Dal 2022 il sistema entrerà a pieno regime: per tutte le opere, tranne quelle che non richiedono particolari problematiche di sicurezza, come il residenziale, sarà obbligatorio l'utilizzo del BIM.

Certificazioni e Prodotti

Ad oggi, l'associazione internazionale che si occupa della regolamentazione del BIM è **buildingSMART**, che certifica la interoperabilità dei software attraverso ISO 16739:2013, di cui esiste un capitolo italiano, presieduto dal Prof. Stefano della Torre.

L'elenco dei software certificati IFC si trovano sul sito di BUILDING SMART vi sono i più importanti software mondiali, tra cui a titolo di esempio:



Certificazioni e Prodotti

Autodesk Revit - Revit Architecture
Autodesk Revit - Revit MEP
Autodesk - Revit Strutture
Autodesk - Revit LT
ARCHLine.XP CV2.0-Arch
Bentley - AECOsim Building Designer CV2.0-Struct
Bentley - AECOsim Building Designer CV2.0-Arch
Data Design System - DDS CAD MEP
Design Data - SDS/2
Graphisoft - ArchiCAD
NEMETSCHEK - Allplan
NEMETSCHEK - Vectorworks
NEMETSCHEK - Scia Engineer
RIB - iTWO
Solibri - Solibri Model Checker
Tekla Corporation - Tekla Structures



Inoltre vi sono altri programmi che operano secondo lo standard IFC anche se non compresi nell'elenco dei Software Certificati da Building Smart:

CasCADos[11] (la versione italiana si chiama [MasterCAD 3D[12]) di FirstInVision[13]
Edificius di ACCA software S.p.A. [14]
Primavera di Oracle
Midas
SAP
Graitec
Advance Steel
INFOR
STR Vision CPM di STR/TeamSystem
VisKon[15] di WETO[16] (software BIM/CAD/CAM per strutture in legno)
BIM Vision (freeware IFC model viewer)

Certificazioni e Prodotti



Chi è buildingSMART Italia

Building Smart Italia si presenta dichiarandosi un'associazione indipendente nata per contribuire a innovazione e competitività promuovendo lo sviluppo di pratiche innovative nel comparto edilizio, dando voce alle diverse componenti del settore e garantendo l'aggancio con gli scenari internazionali.

Viene fondata nel 2004 quando i temi del BIM in Italia sembravano intuizioni di alcuni esperti visionari.

standard aperti

Alla luce delle nuove disposizioni normative comunitarie, del concreto diffondersi delle pratiche progettuali BIM a livello internazionale e del successo commerciale promosso dalle aziende del settore, oggi il lavoro di questa associazione viene rilanciato sulla base di un'ampia condivisione della rilevanza strategica della sua azione che promuove il "passaggio al BIM" della filiera delle costruzioni attraverso l'adozione di **standard aperti**.

interoperabilità

Promuove inoltre come condizione fondante dell'approccio alle nuove modalità operative del settore **l'interoperabilità** sia come presupposto tecnico per la condivisione dei dati sia come attitudine all'integrazione e cooperazione tra i soggetti che intervengono nella filiera dell'edilizia attraverso l'intero ciclo di vita delle costruzioni.

Sulla base di queste ragioni, BuildingSmart Italia ha elaborato una Roadmap italiana, analoga a quelle già prodotte in altri Paesi, che sarà ulteriormente e continuamente elaborata dagli aderenti dell'associazione, e vuol essere un contributo alle decisioni strategiche per il Paese.

Certificazioni e Prodotti



Building Smart Italia riunisce al suo interno diversi soggetti quali:

committenti, progettisti, imprese di costruzioni, produttori del settore, software house, università, etc., proponendosi come ambiente di dialogo aperto e collaborativo al fine di individuare e facilitare sia le azioni necessarie per rimuovere gli ostacoli che ritardano l'innovazione, sia le azioni che possono invece incentivare l'adozione di procedure e strumenti più avanzati.

La continua espansione dell'impiego degli strumenti digitali in edilizia è una realtà consolidata in molti Paesi tanto che l'adozione di questi strumenti è per le aziende italiane una condizione necessaria per la competitività a livello internazionale.

Il ruolo di raccordo con BuildingSmart International consente a BuildingSmart Italia sia di avere un osservatorio ai massimi livelli sull'andamento dell'innovazione digitale sul mercato globale, sia l'adozione di adeguati standard di qualità, in un settore che altrimenti potrebbe essere esposto a forti diseconomie anche per la carenza di una informazione indipendente e fondata.



Certificazioni e Prodotti

OPEN BIM

Si tratta di un'iniziativa ideata da buildingSMART in collaborazione con i principali fornitori di software che supportano il formato di scambio dati IFC.

Open BIM fa riferimento ad un approccio universale alla collaborazione nella progettazione, la realizzazione e la gestione degli edifici secondo standard e procedure aperti.

- OPEN BIM si prefigge il compito di favorire nel processo BIM un flusso di lavoro aperto e trasparente che consenta ai diversi profili professionali coinvolti di collaborare indipendentemente dai software utilizzati.
- Definisce un linguaggio comune per procedure largamente condivise che consentano all'industria e alle istituzioni preposte di ottenere che nei progetti sviluppati con le modalità BIM siano garantite finalità commerciali trasparenti, comparabilità dei servizi e garanzie sulla qualità dei dati.
- L'OPEN BIM promuove azioni affinché i progetti sviluppati con le modalità BIM risultino durevoli, che coinvolgano l'intero ciclo di vita dell'edificio, cioè una modalità che eviti di dover replicare più volte i medesimi dati con conseguenti rischi di errori.
- Promuove azioni affinché piccoli e grandi fornitori di piattaforme software possano partecipare e competere per le soluzioni migliori, indipendentemente dai sistemi in uso.
- L'OPEN BIM premia le produzioni più in linea con le richieste degli utenti di dare ed avere dati direttamente all'interno del sistema BIM.



Certificazioni e Prodotti

Partner OPEN BIM

L'OPEN BIM rappresenta pertanto un approccio alla collaborazione interdisciplinare fra alcuni operatori dell'industria delle costruzioni.

La comunità OPEN BIM nasce con l'obiettivo di risultare il più possibile aperta a tutti i produttori di software, ai professionisti, ai costruttori nonché ai proprietari di edifici con l'obiettivo che il logo OPEN BIM possa risultare, sui progetti gestiti in modalità BIM in ogni parte del mondo, marchio di garanzia dei principi di collaborazione aperta.

Di seguito i principali partner dell'OPEN BIM.

- Trimble Tekla
- Graphisoft
- Nemetscheck Allplan
- Nemetscheck SCIA
- Vectorworks
- Data Design System

Certificazioni e Prodotti



certificazione ICMQ

Icmq è un organismo di certificazione indipendente nel settore delle costruzioni per quanto riguarda la certificazione dei professionisti in Italia, ha rilasciato il 20 aprile 2016 le prime certificazioni per operatori in ambito Bim definendoli con i seguenti tre profili:

Bim Specialist, Bim Coordinator e Bim Manager.

ICMQ opera con il supporto tecnico della società di consulenza informatica per l'ingegneria One Team Srl.

Certificazioni e Prodotti

- **Bim specialist**
- **Bim coordinator**
- **Bim manager**

Sono state rilasciate le prime certificazioni italiane per professionisti che operano in ambito Bim,
da parte dell'ente certificatore **Icmq**

I metodi e gli strumenti di Building Information Modeling (Bim) sono sempre più utilizzati e sono consigliati sia a livello europeo, sia dal nuovo Codice appalti per la gestione degli appalti pubblici. Il decreto legislativo non impone l'**obbligatorietà del Bim**, come hanno fatto altri paesi europei tra cui la Gran Bretagna, definendolo invece come “facoltà” da parte delle stazioni appaltanti di richiederlo per lavori sopra la soglia comunitaria di 5,225 milioni di euro.

Certificazioni e Prodotti

Le figure professionali certificabili sono tre:

Bim Specialist: si occupa della creazione e dello sviluppo del modello 3D e successiva estrazione della documentazione 2D e dei dati di computo. Svolge anche l'analisi tecnica (strutturale, impiantistica, di sostenibilità ambientale).

Bim Coordinator: coordina i Bim Specialist coinvolti nel progetto per garantire l'applicazione degli standard e dei processi. Inoltre sviluppa e aggiorna i contenuti Bim (librerie e standard).

Bim Manager: gestisce e aggiorna il modello Bim per tutte le discipline coordinando le attività delle altre due figure. Garantisce inoltre il coordinamento del progetto, gestendo i ruoli e le fasi previste, e individua le interferenze riassegnando all'interno del team di progetto la loro correzione.

Per le prime due figure professionali sono previste due specializzazioni: **building** e **infrastructure**.

La certificazione viene rilasciata dopo aver superato con esito positivo un **esame** composto da una prova scritta, una prova pratica e una prova orale. Ogni persona certificata viene iscritta nel Registro delle persone certificate, pubblicato sul sito www.Icmq.org. L'esperto Bim già certificato per una delle figure professionali può estendere la certificazione ad un ulteriore profilo effettuando un esame integrativo. La certificazione ha una durata di **tre anni** e per mantenerla ogni anno le persone certificate devono inoltrare a Icmq: una documentazione da cui risulti che abbiano operato con Bim (o, per il Bim Manager, che abbiano gestito attività Bim) per almeno tre mesi anche non continuativi; la dichiarazione di aver gestito correttamente eventuali reclami da parte di clienti; per la figura di Bim Specialist l'attestato di frequenza ad un corso di aggiornamento del software utilizzato nella propria attività. Al termine del triennio Icmq esamina la conformità dei requisiti per il mantenimento della certificazione e, ad esito positivo, la rinnova per un ulteriore triennio.

Software BIM

BIM per la progettazione architettonica

Il modello architettonico è costituito da parti strutturali e da parti più afferenti al progetto architettonico.

Vengono considerati i serramenti e gli infissi fino alla loro completa definizione anche a scopo acquisto conclusivo e messa in opera.

Le finalità della progettazione architettonica BIM possono essere molto estese fino ad include ad esempio: modellazione 3D, rendering, BIM coordination, computo materiali, WBS di progetto



Software BIM

ArchiCAD - Graphisoft



GRAPHISOFT
ArchiCAD®

ArchiCAD è un programma BIM per Windows e Macintosh
sviluppato dalla società ungherese Graphisoft fino al 1995 col nome di Radar/Ch.
Lo sviluppo cominciò nel 1982 per Apple Macintosh.
È riconosciuto come il primo CAD oggi definibile BIM
Al 2011 circa 150.000 professionisti lo usano per la progettazione di edifici.



Software BIM

ArchiCAD - Graphisoft



GRAPHISOFT
ArchiCAD®

Permette all'utente di lavorare con oggetti parametrici contenuti in librerie proprietarie o di terze parti o realizzabili in maniera personalizzata tramite il linguaggio interno di programmazione GDL.

Differisce sostanzialmente dalla modalità operativa degli programmi CAD creati negli anni '80, permettendo all'utente di simulare la creazione di un edificio utilizzando elementi “virtuali” come muri, solai, tetti, porte, finestre e ogni tipo di accessorio.

Le viste che verranno composte sugli elaborati: piante, sezioni, prospetti, liste di materiali etc, sono generati direttamente in base al modello tridimensionale dell'edificio e possono essere aggiornate in tempo reale.

ArchiCAD crea progetti in formato nativo PLN ma può esportare e importare in vari formati fra cui DWG, DXF, IFC e SketchUp.

Software BIM

è la più vecchia applicazione BIM in commercio per la progettazione architettonica. Graphisoft, la società madre, ha iniziato nel 1982 e ora è alla versione 21 (2017).

ArchiCAD è una delle tante applicazioni che orbita intorno all'idea del modello di edificio virtuale piuttosto che come il repository centrale per l'intero modello. Infatti è tra i principali promotori di OpenBIM e con BuildingSMART distribuisce applicativi basati sul formato IFC su un modello server come repository virtuale dell'edificio, che forse è l'approccio tecnico più innovativo per il futuro del BIM.

Punti di forza: ArchiCAD ha un'interfaccia intuitiva ed è relativamente semplice da usare. Fornisce una libreria di oggetti di grandi dimensioni e una ricca suite di applicazioni di supporto per la progettazione, per i sistemi di costruzione e per il facility management. Può essere utilizzato in tutte le fasi tranne dettagli di costruzione. La capacità di server facilita l'interoperabilità in un progetto integrato e il coordinamento nella progettazione con sistemi object-based.

Punti di debolezza: ArchiCAD ha piccole limitazioni nella capacità di modellazione parametrica personalizzata; possiede un sistema in-memory e può incontrare problemi di scala con grandi progetti, ma ha una gestione molto efficace nel gestire grandi progetti, attraverso l'uso di DELTA Server.

Caratteristiche: la creazione di disegni in ArchiCAD è gestita automaticamente dal sistema; ogni modifica del modello viene automaticamente messa in layout di documenti; dettagli, sezioni e immagini 3D possono essere facilmente inseriti in layout. Incorpora una gamma molto ampia di oggetti parametrici predefiniti. Include funzionalità di modellazione per la pianificazione del sito di progetto, per interni, e fornisce vaste librerie di oggetti per gli utenti, organizzati in sistemi: elementi prefabbricati in calcestruzzo, muratura, metalli, legno, protezione termica e umidità, impianto idraulico, HVAC, elettrici, ecc. La modellazione parametrica definita dall'utente ha alcune limitazioni; lo strumento di schizzo a mano e la generazione di regole parametriche non supportano espressioni algebriche o condizionali.

Software BIM

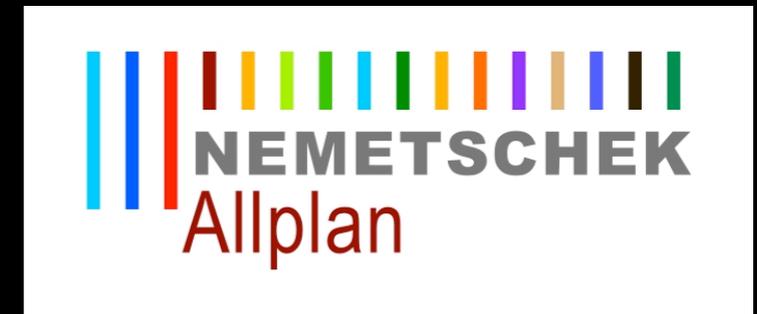
Come piattaforma: ArchiCAD ha collegamenti a più strumenti appartenenti a diversi domini. Alcuni sono collegamenti diretti attraverso il GDL e altri sono attraverso IFC:

- Strutturale: Tekla (IFC), Revit Structure (IFC), Scia Engineer (Dir), SAP e ETABS (IFC), Fem-Design (IFC); meccanica: Graphisoft MEP Modeler (IFC), AutoCAD ® MEP (IFC), Revit ® MEP (IFC);
- Energia e ambiente: Graphisoft EcoDesigner (GDL), RIUSKA (IFC), Green Building Studio, Ecotect, EnergyPlus, IES;
- Visualizzazione: Artlantis e LightWork Design per il rendering, Maxon Cinema 4D; Facility management, OneTools e ArchiFM. Il sito web di ArchiCAD offre lezioni per la realizzazione di particolari scambi IFC.

Altri strumenti includono Virtual Building Explorer 3D e supporta anche interfacce dirette con diversi strumenti esterni, tra cui SketchUp. Recentemente, ArchiCAD ha ulteriormente rafforzato le sue interazioni con IFC e fornisce buoni scambi di dati con funzioni bidirezionali che includono anche la classificazione degli oggetti, filtrando per tipo di oggetto, e la gestione delle versioni a livello di oggetto.

Come ambiente: ArchiCAD ha recentemente ampliato il suo repository Server Teamwork/BIM, che viene fornito con la piattaforma ArchiCAD.

ArchiCAD ha incentivato lo scambio di file e il coordinamento nella progettazione sviluppando una funzione di aggiornamento intelligente, DELTA Server, che permette la lettura e la scrittura dei dati nel suo repository BIM Server.



Allplan Nemetschek

Società fondata nel 1963 dal Prof. Georg Nemetschek a Monaco di Baviera specializzata nella progettazione strutturale.

Tra le prime aziende del settore ad impiegare i computer, l'azienda inizia ben presto a sviluppare software per uso interno.

Nel 1977 lancia il suo primo programma destinato alla commercializzazione per ingegneri edili.

Nel 1980 Nemetschek presenta un pacchetto software integrato per la progettazione ed il calcolo di componenti per le costruzioni edili. Prima soluzione di Computer-Aided Engineering (CAE) per microcomputer, prodotto che rimane per molti anni l'unico del suo genere.

Nel 1984 viene lanciato Allplan, un sistema CAD per architetti ed ingegneri che permette la modellazione tridimensionale degli edifici.

Alla fine degli anni Ottanta inizia la sua espansione internazionale: nel 1996 ha già società controllate in otto Paesi europei, partner commerciali in nove e dal 1992 anche un'ulteriore centro di sviluppo a Bratislava.

Alla fine degli anni Novanta inizia ad acquisire altre imprese tra cui quella dell'americana *Diehl Graphsoft* oggi *Vectorworks* e della *MAXON Computer* con Cinema 4D;, dell'ungherese *Graphisoft* e della belga *SCIA International*.

La Nemetschek è attiva in numerose organizzazioni del settore: è socia tra l'altro dell'associazione *BuildingSMART*

Software BIM

Consente di affrontare gli aspetti della progettazione architettonica BIM con le stesse metodologie lavorando ad un unico modello 3D dal primo schizzo fino alla presentazione con un ben fatto modulo computo integrato il che consente al progettista il coordinamento e il controllo costante di tutte le fasi.

È organizzato in tre linee di prodotto:

Architettura Prime, Architettura Premium e Ingegneria Premium.

Offre: comandi intelligenti per le parti costitutive dell'edificio come pareti, pilastri, finestre etc.

Offre la funzionalità di controllo delle interferenze. La parte del software dedicata al computo opera tramite dei report capaci di analizzare le parti del modello BIM.

Dal modello 3D unico si ottengono automaticamente viste e sezioni con livello di grafica differenziato in base alla scala di rappresentazione. All'interno della medesima piattaforma offre un rendering di qualità tramite il motore di calcolo di Cinema 4D supportando la Global Illumination.

La versione Allplan Ingegneria offre funzioni specifiche per la modellazione di armature 3D tramite comandi dedicati per diverse tipologia di armature, dalle barre dritte alle reti e alle armature di forma libera, calcolandone automaticamente il peso e la lista di Bare Bending.

Supporta il processo Open BIM tramite IFC e importa ed esporta oltre 50 formati.

Punti di forza: unico ambiente di lavoro 2D e 3D. Dimensione dei file ridotta. Gestione grafica avanzata anche per modelli di grandi dimensioni. Computo analitico di dettaglio. Rendering integrato. Funzione integrata di impatto ambientale. Ricca libreria di oggetti 2D e 3D.

Debolezze: generatore di scale 3D non aggiornato. Funzioni di operatività della ristrutturazione poco aderente alla pratica progettuale. Scarsa offerta di librerie di produttori.

Software BIM

Autodesk REVIT



- programma CAD e BIM per sistemi operativi Windows, creato dalla Revit Technologies Inc. e acquisito nel 2002 dalla Autodesk
- consente la progettazione con elementi di modellazione parametrica e di disegno.

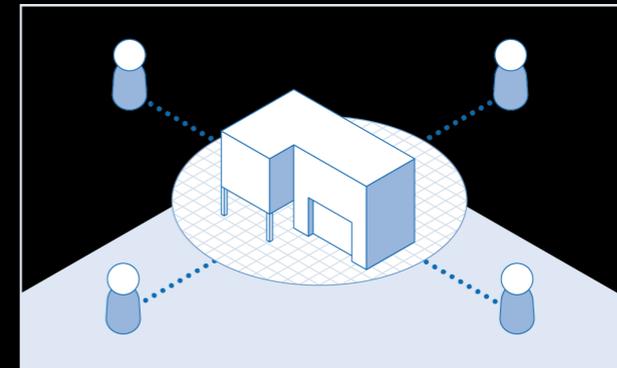
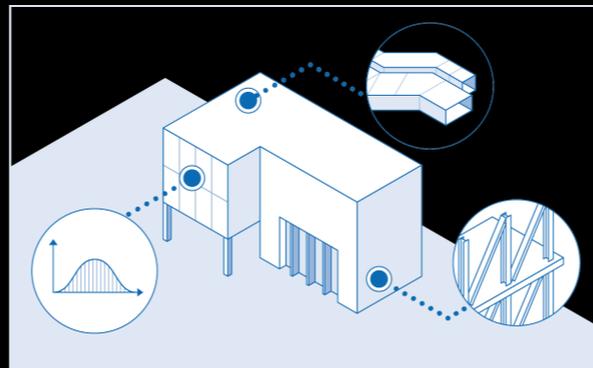
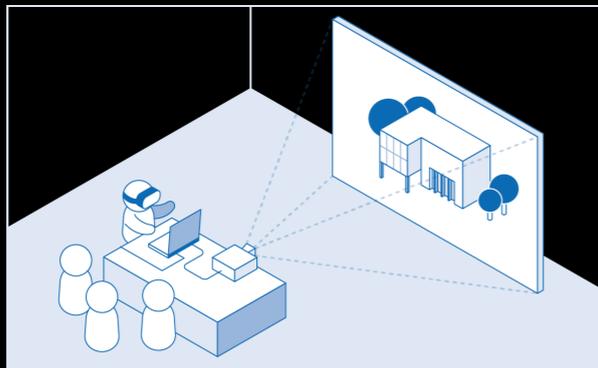
Questo nuovo paradigma comporta una rivoluzione nella percezione progettuale alla quale erano stati negli anni abituati gli utenti della software house con tutti i vantaggi che questa può apportare alla progettazione.

Elemento portante di Revit è lo sfruttamento della "4D", cioè il tempo. Si possono infatti impostare le fasi temporali: ad esempio, Stato di Fatto e Stato di Progetto. Ogni elemento del modello può essere creato in una fase e demolito in un'altra, avendo poi la possibilità di creare viste di raffronto con le opportune evidenziazioni: "Gialli e Rossi".

Punto debole del programma è rappresentato dall'interfaccia poco intuitiva e dalla qualità dei rendering-

Autodesk sviluppa tre versioni di Revit per differenti discipline di progettazione edilizia:

- Revit Architecture, per architetti e progettisti edilizi (precedentemente *Revit Building*)
- Revit Structure, per ingegneri strutturali
- Revit MEP, per ingegneri meccanici, elettrici e termotecnici (precedentemente *Revit Systems*)



Software BIM

è il software più noto e l'attuale leader di mercato BIM nella progettazione architettonica. È stato introdotto da Autodesk nel 2002; è una piattaforma completamente separata da AutoCAD, con una propria struttura diversa, e supporta il formato IFC. Revit offre una famiglia di prodotti integrati che attualmente include Revit Architecture, Revit Structure e Revit MEP.

Punti di forza: Revit è intuitivo e gli strumenti di produzione di disegno sono buoni. È di facile apprendimento da imparare e le sue capacità sono organizzate in una interfaccia user-friendly ben progettata; è una piattaforma forte grazie alla gamma di applicazioni di supporto e di librerie di oggetti, sviluppata sia internamente che da terzi. Revit

Architecture supporta i seguenti formati di file: DWG, DOF, DGN, SAT, DWF / DWFo, ADSK, html, OSA, gbXML, IFC, e ODBC.

Punti di debolezza: Revit è un sistema in-memory che rallenta in modo significativo con progetti più grandi di circa 300 megabyte. Sono presenti alcune limitazioni sulle regole parametriche e c'è un supporto limitato per le superfici curve complesse.

Come strumento: la creazione di disegni è molto buona e di tipo associativo, in modo che i disegni siano facilmente gestibili. L'editing è bidirezionale, da disegni e dal modello, e anche per la gestione delle schedules e dei componenti. Revit permette lo sviluppo di nuovi oggetti parametrici personalizzati e la personalizzazione di oggetti predefiniti.

Come piattaforma: Revit è il più grande insieme di applicazioni associate, come collegamenti diretti o attraverso IFC o altri formati di scambio.

Esempi di piattaforme: strutturale (con Revit Structure); meccanico (con Revit MEP); energia e ambiente (Ecotect, EnergyPlus, IES, GreenBuilding Studio); visualizzazione (Mental Ray, 3D Max, Piranesi); facility management (Autodesk FMDesktop, Archibus). Revit è in grado di importare i modelli di strumenti di progettazione concettuale come SketchUp, Rhinoceros, Google Earth, e altri sistemi che esportano i file DOF.

Come ambiente: Revit trasporta le informazioni relative agli oggetti;

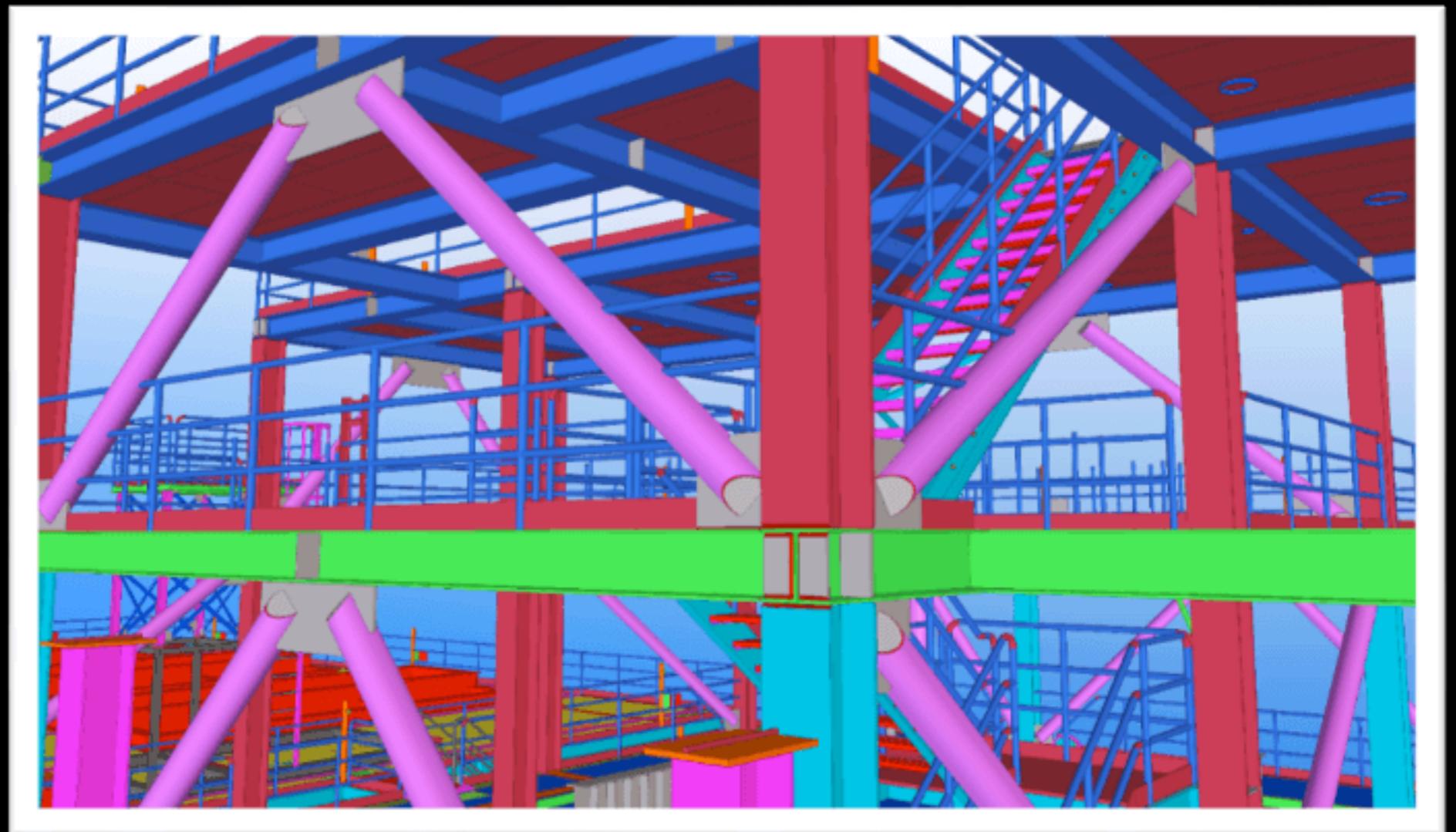
tuttavia questa operazione avviene a livello di file e non a livello di oggetto. Questo aspetto limita la sincronizzazione di oggetti con differenti viste in file diversi.

Revit è soprattutto una piattaforma, ma non un ambiente BIM: dovrebbe avere maggiori capacità di gestione degli oggetti, come accade con il server DELTA di ArchiCAD.

Software BIM

BIM per la progettazione strutturale

Il BIM porta vantaggi alle attività finalizzate alla progettazione delle opere strutturali portanti principali, come ad esempio fondazione in cemento armato, opere strutturali in elevazione sia cemento armato che acciaio, opere di copertura con finalità strutturale. Carpenterieri, prefabbricatori in CA, imprese e società di ingegneria possono utilizzare il BIM e rendere più efficiente la loro produzione.



Software BIM



Midas Gen

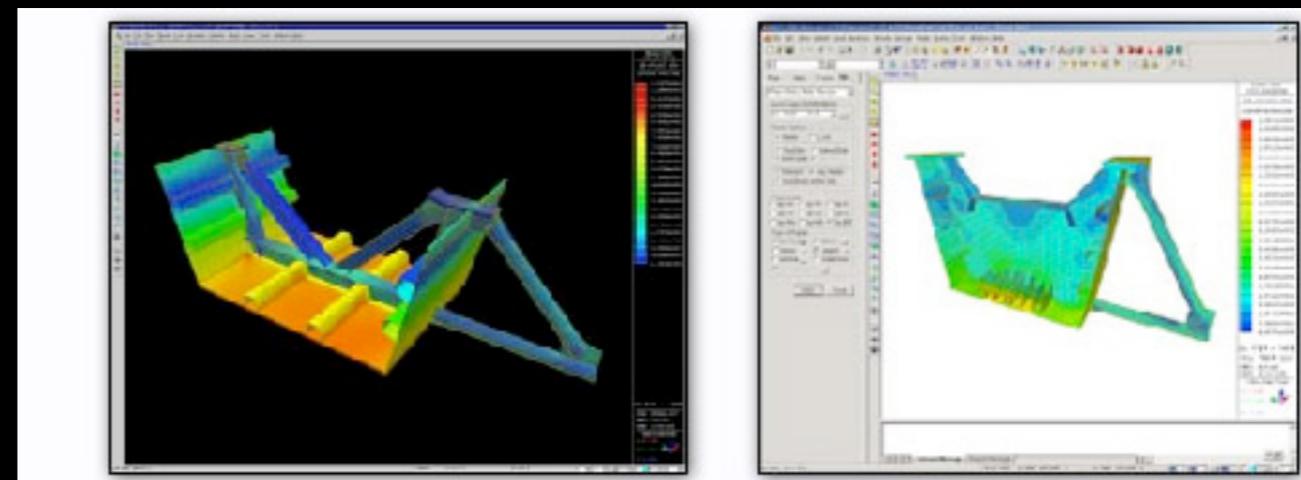
MIDAS/Gen è il software general purpose di MIDAS, si occupa di tutte le problematiche di analisi e progettazione di qualsiasi tipologia strutturale (edifici multipiano, edifici industriali, torri, tralicci, silos, varie tipologie di fondazione, interazione terreno struttura, ponti, infrastrutture stradali, strutture in muratura) con qualsiasi materiale. Possiede una libreria di elementi finiti molto vasta e comprende beam a sezione variabile, truss resistenti a sola trazione e/o sola compressione, elementi Wall per pareti antisismiche, plate, solid, plane stress, plane strain, piastre irrigidite ortotrope, etc.

Midas Civil

Midas Civil soluzione totale ed integrata per analisi e progettazione in campo civile infrastrutturale. Combina un motore FEM “General Purpose” assieme a una serie di potenzialità sviluppate per l’analisi e la progettazione nel campo dell’ingegneria infrastrutturale, prima fra tutte i ponti.

Midas FX+

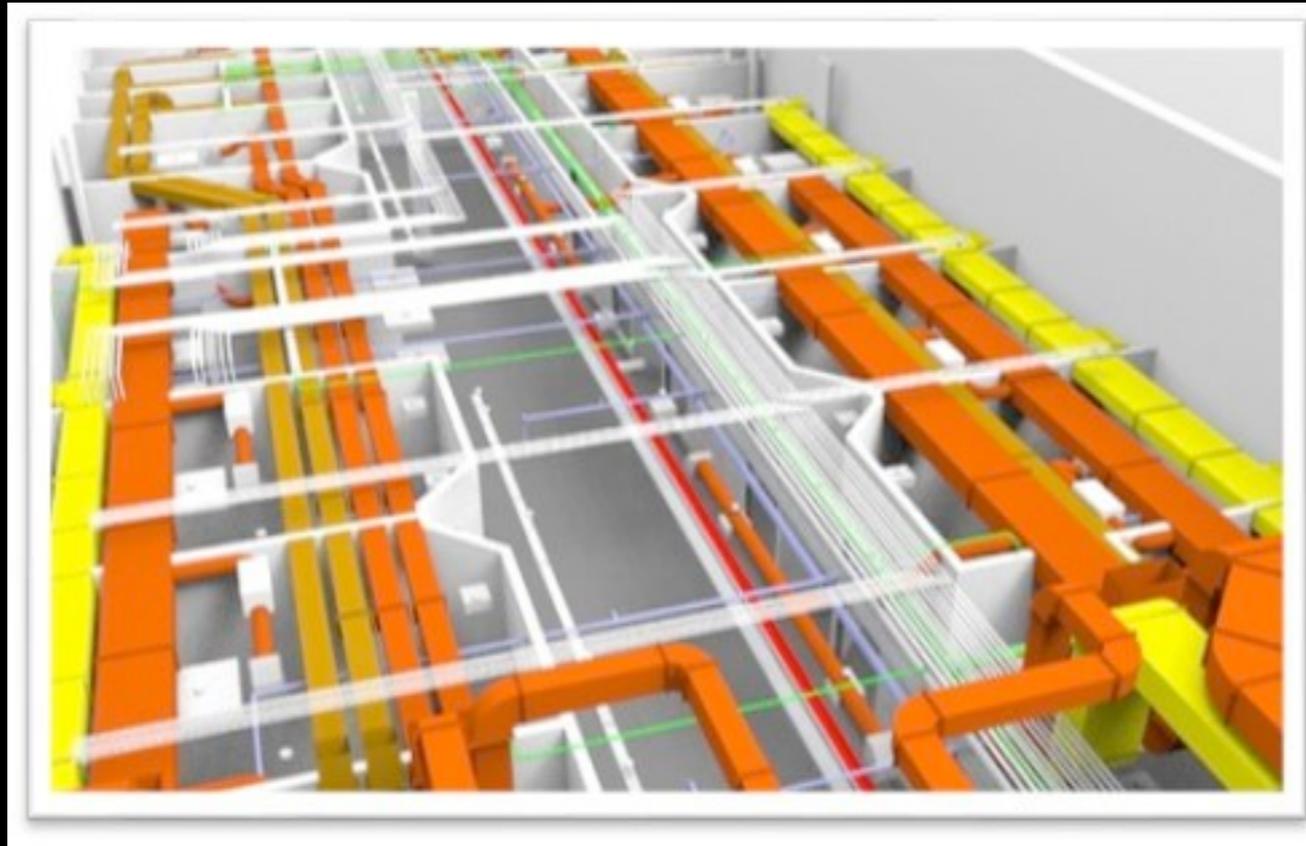
FX+ è un modellatore geometrico tridimensionale, add-on per MIDAS/Civil e MIDAS/Gen con funzioni di automeshing, includendo generatore Grid, Loop, Delaunay, Map, 4-edges, K-edges, funzionanti in 1D, 2D, 3D, oltre alle tradizionali funzioni di protrude (generazione di mesh per estrusione di mesh semplici) e funzioni di subdivide.



Software BIM

BIM per la progettazione impiantistica

I vari impianti tecnici al servizio dell'edificio, possono essere oggetto di progettazione BIM. Essi vengono gestiti a seconda dei casi e dell'opera da realizzare: impianti di ventilazione, impianti idraulici e impianti elettrici. Progettisti e installatori possono ottenere i vantaggi che il BIM porta al settore MEP.



Software BIM

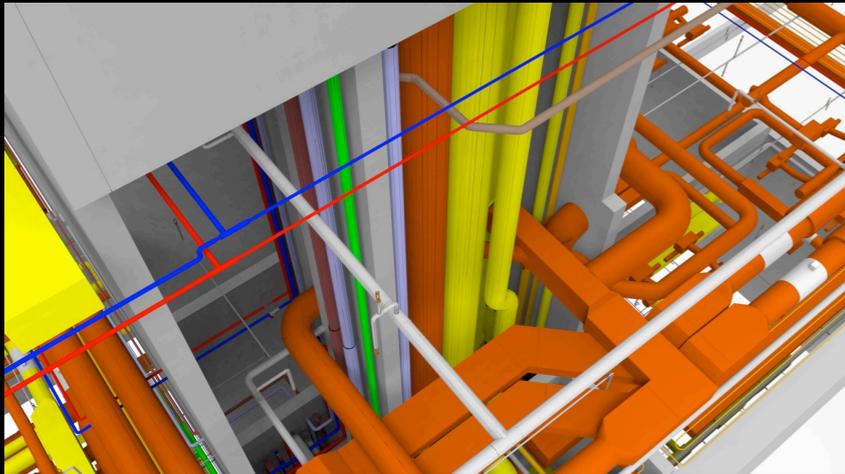
DDS-CAD



Data Design System (DDS) - software CAD/BIM per progettazione impiantistica (MEP).

fornisce soluzioni per impianti idraulici, di riscaldamento, ventilazione, aria condizionata e impianti elettrici.

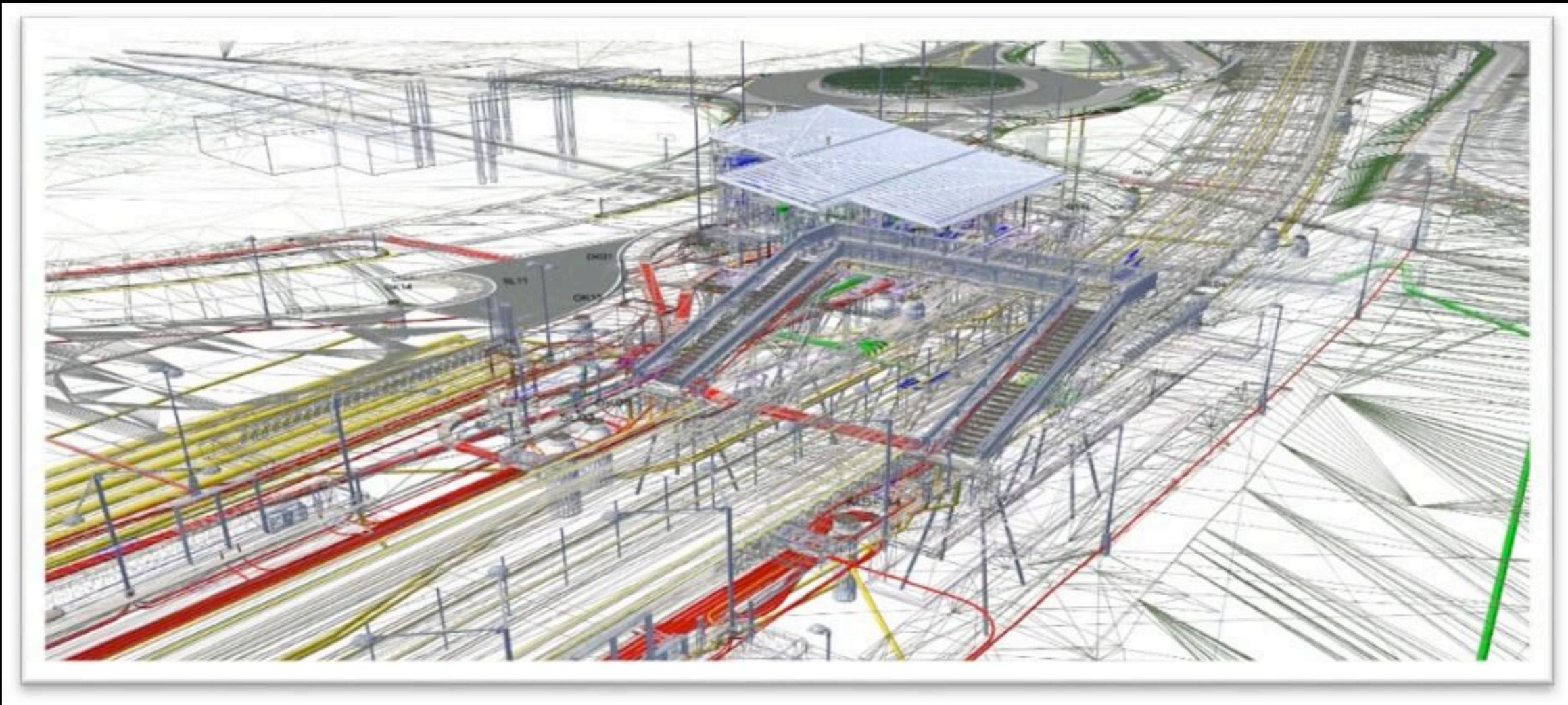
È un software OPEN BIM e consente di scambiare modelli tridimensionali con tutti i maggiori software BIM di progettazione presenti sul mercato.



Software BIM

BIM per la progettazione infrastrutturale

Il BIM porta un contributo significativo alla progettazione delle infrastrutture, intesa come afferente al territorio nel quale viene inserita: come lo schema e il tracciamento della linea/strada/ferrorivia, in riferimento al territorio circostante.



Software BIM

Solibri - Nemetscheck



Solibri Model Checker™ è una soluzione software per il controllo della qualità del BIM che analizza il modello, dal punto di vista architettonico ed ingegneristico, per l'integrità, la qualità e la sicurezza fisica.

In aggiunta a questo, Solibri Model Checker include funzionalità per l'estrapolazione delle informazioni, analizzandole e verificandole.

Solibri Model Checker punta a zero errori di progettazione, contribuendo attivamente al risparmio sui costi dei progetti di costruzione, e in una modellazione più efficace e con garanzia di qualità. Con un singolo click del mouse, il sistema analizza il building information model e rivela potenziali difetti e debolezze nella progettazione, mette in evidenza i componenti contrastanti e controlla che il modello sia conforme ai requisiti del BIM e con le best practice dell'organizzazione.

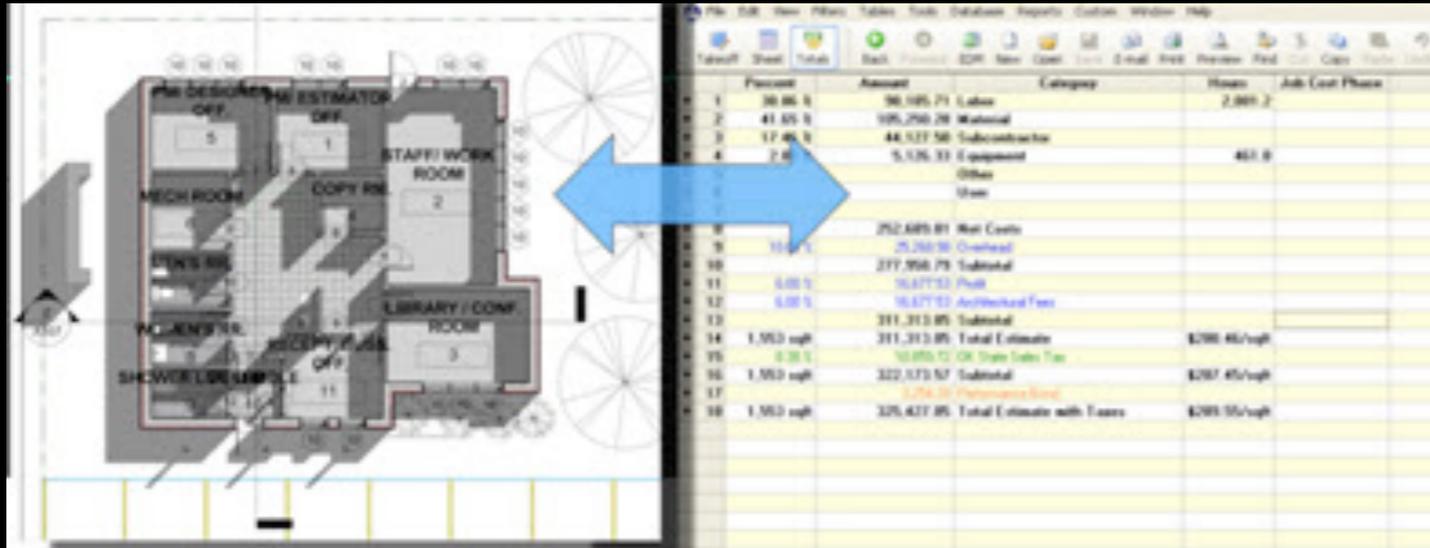
Solibri Model Checker

Solibri Model Viewer

Solibri IFC Optimizer

Software BIM

Contabilità e BIM



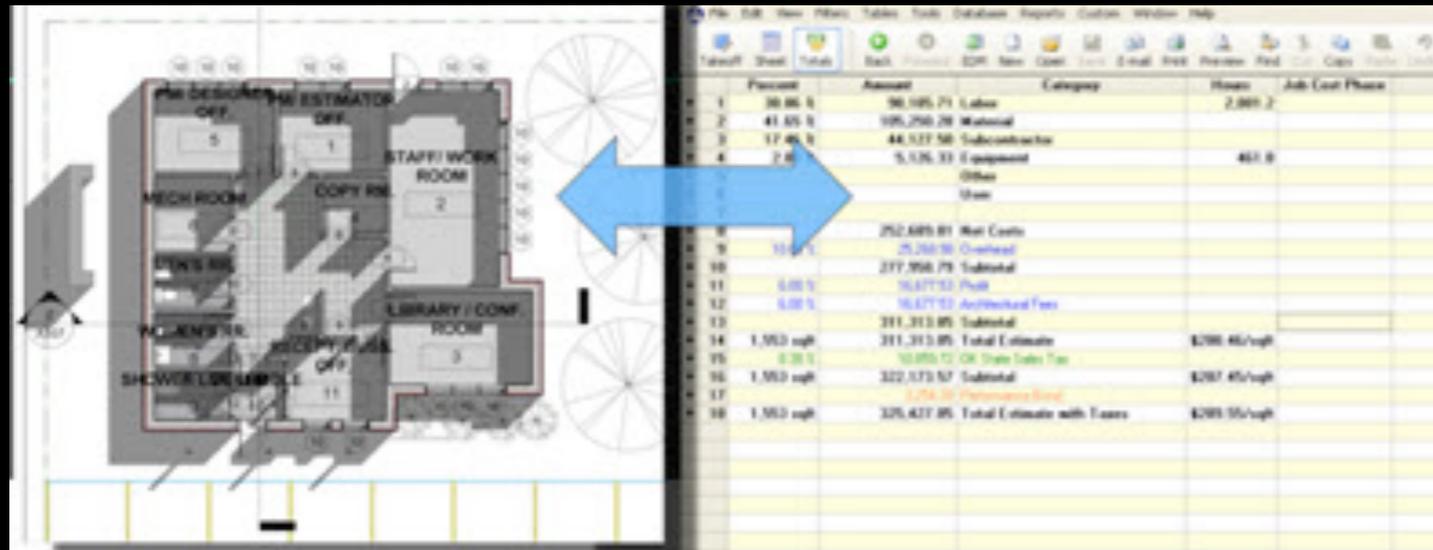
Il BIM permette di superare le inefficienze tipiche del metodo progettuale tradizionale delle pratiche professionali convenzionali, permettendo di realizzare **integrazione tra la fase progettuale e quella esecutiva**.

Tutte le valutazioni in termini di efficienza, controllo di processo e condivisione trasversale delle informazioni espresse in relazione alla fase di progettazione dell'opera, infatti, risultano valide, e anzi trovano la loro più efficace espressione, anche nel passaggio alla fase di materiale realizzazione della stessa.

Selezione delle offerte, gestione degli approvigionamenti, subappalti, contabilità industriale e lavori, cantierizzazione dell'opera, stato di avanzamento dei lavori: sono solo alcuni dei passaggi in cui la completezza e condivisione delle informazioni contenute in un modello tridimensionale sviluppato secondo l'approccio BIM traggono importanti vantaggi in termini di ottimizzazione e controllo di processi, costi e gestione delle eventuali varianti.

Software BIM

Contabilità e BIM



A ogni oggetto vengono associati non solo valori geometrici e dimensionali ma anche tutti i dati e i vincoli parametrici necessari e attraverso l'utilizzo del protocollo standard (IFC) questo consente di interfacciare fra loro tutti i dati – strutturali, impiantistici – e tecnico/gestionali – **computi, preventivazioni, programmazione lavori, analisi di costi/budget, ecc.** – creando una visuale organica del progetto in tutte le sue fasi concettuali, esecutive e gestionali.

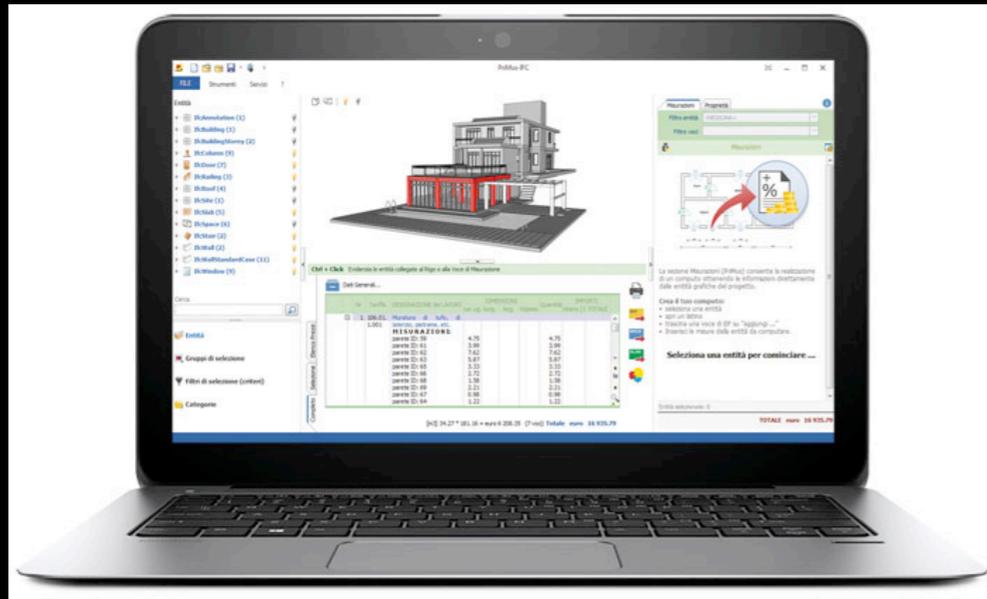
Efficiente gestione dei processi di **preventivazione e controllo della commessa** attraverso una computazione integrata con i modelli 3D, i dettagli delle misure sono presi direttamente dai dati del progettista; nel caso di modifiche possono essere aggiornati automaticamente.

La programmazione lavori può essere realizzata con maggiore consapevolezza delle dinamiche costruttive coinvolte, grazie alla conoscenza dello stato di realizzazione rispetto i tempi previsti e a quali lavorazioni devono essere portate a termine per ogni elemento costruttivo dell'opera.

Inoltre, attraverso un'attenta analisi dei costi e dell'impiego delle risorse si può arrivare ad un controllo puntuale delle spese da sostenere e dei margini di guadagno.

Software BIM

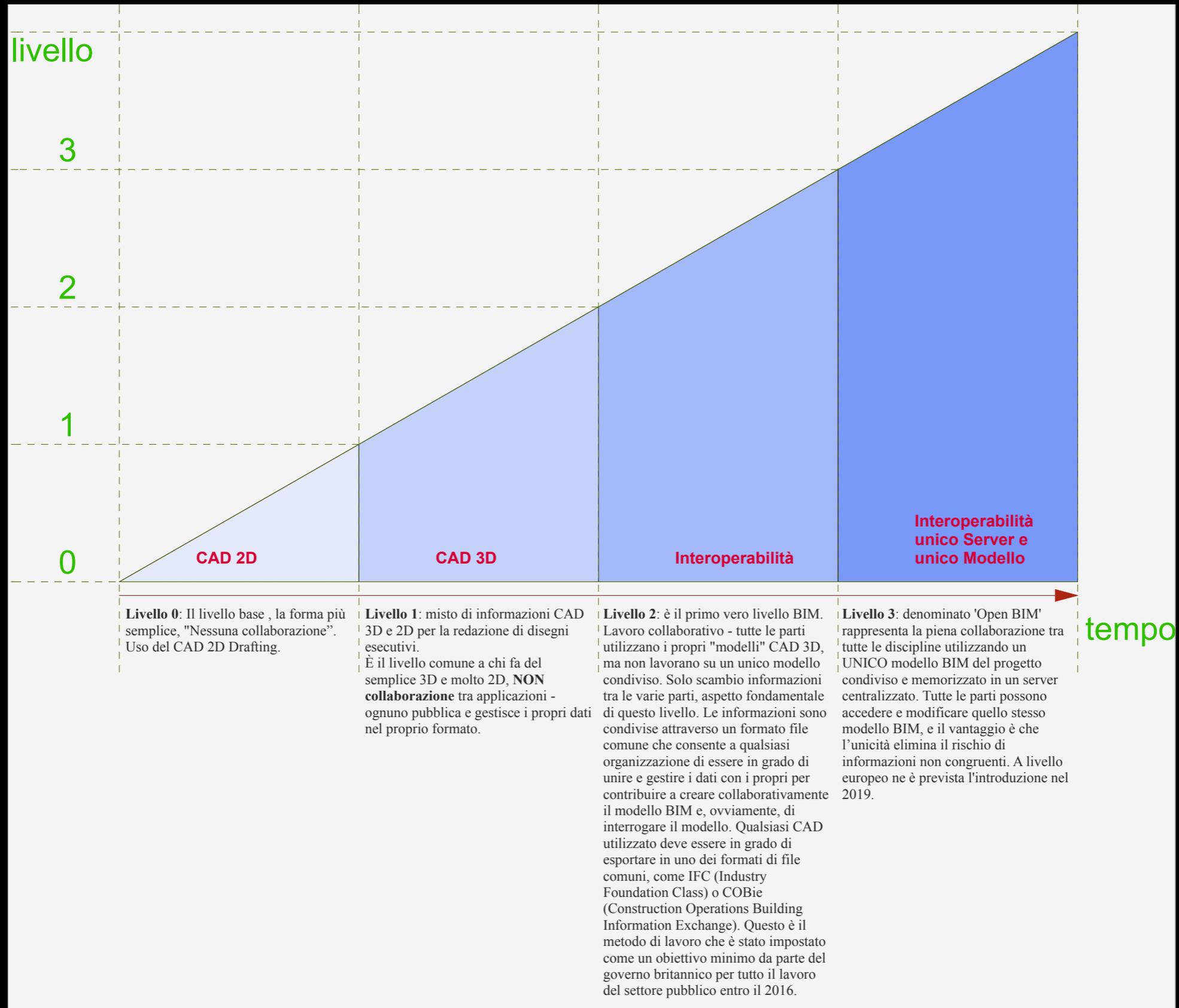
Contabilità e BIM



- Nella prima fase di preventivazione un sistema di quantity take off permette di determinare misurazioni precise per ogni articolo del computo metrico derivandole direttamente dalle proprietà quantitative degli oggetti disegnati nei modelli architettonici, strutturali e impiantistici di un progetto.
- In questo modo si ottengono due vantaggi importanti: il primo è che la misura è certa in quanto derivata direttamente da chi ha realizzato il disegno in CAD 3D. Il secondo è, che in caso di revisione del disegno, il computo metrico potrà essere aggiornato automaticamente con le nuove misure.
- E' possibile inoltre impostare delle regole di computazione in base a categorie e famiglie di oggetti per velocizzare al massimo le operazioni di computo metrico.
- Nel caso in cui si utilizzino prezziari collegati agli elenchi prezzi sarà possibile determinare contestualmente il valore non solo dell'intera opera ma anche di ogni singolo elemento del progetto.
- Attraverso l'interazione tra il programma lavori e i modelli 3D collegati al medesimo computo metrico è possibile ottenere delle efficaci simulazioni grafiche degli stati di avanzamento previsti dell'opera.

Livelli di maturità

Il Building Information Modeling può essere applicato con diversi livelli di maturità: anche un semplice CAD rientra in questo modello informativo. Oggi si considerano 4 livelli di applicazione del BIM, in funzione dell'approfondimento delle informazioni inserite e del grado di collaborazione applicato.



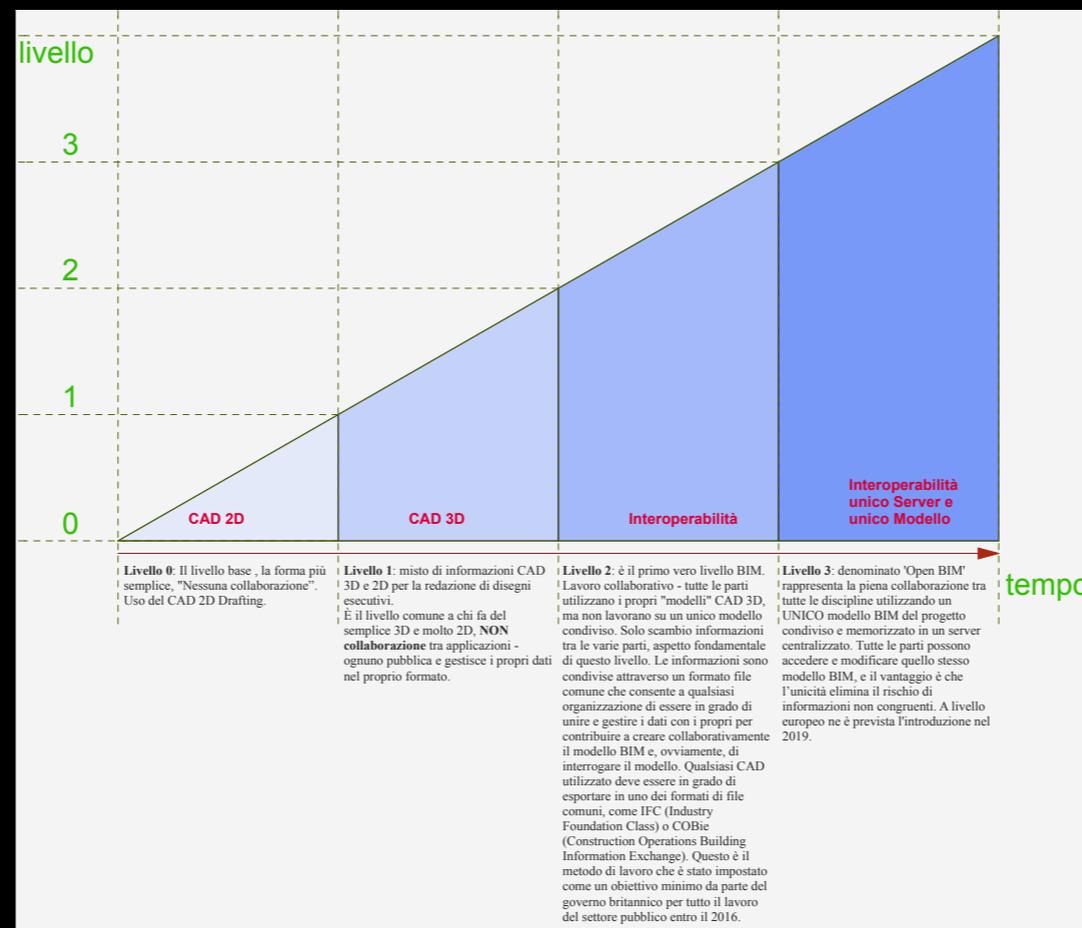
Livelli di maturità

BIM livello 0, 1, 2 o 3 :

Si parla sempre più di BIM ed cresce il numero di amministrazioni pubbliche che pianificano non solo l'uso ma anche l'obbligo del BIM negli appalti pubblici. E negli annunci spessi si parla di BIM livello 1, BIM livello 2 ... fino ad arrivare a BIM livello 6, e questo può generare un po' di confusione con chi non ha abbastanza confidenza con l'argomento.

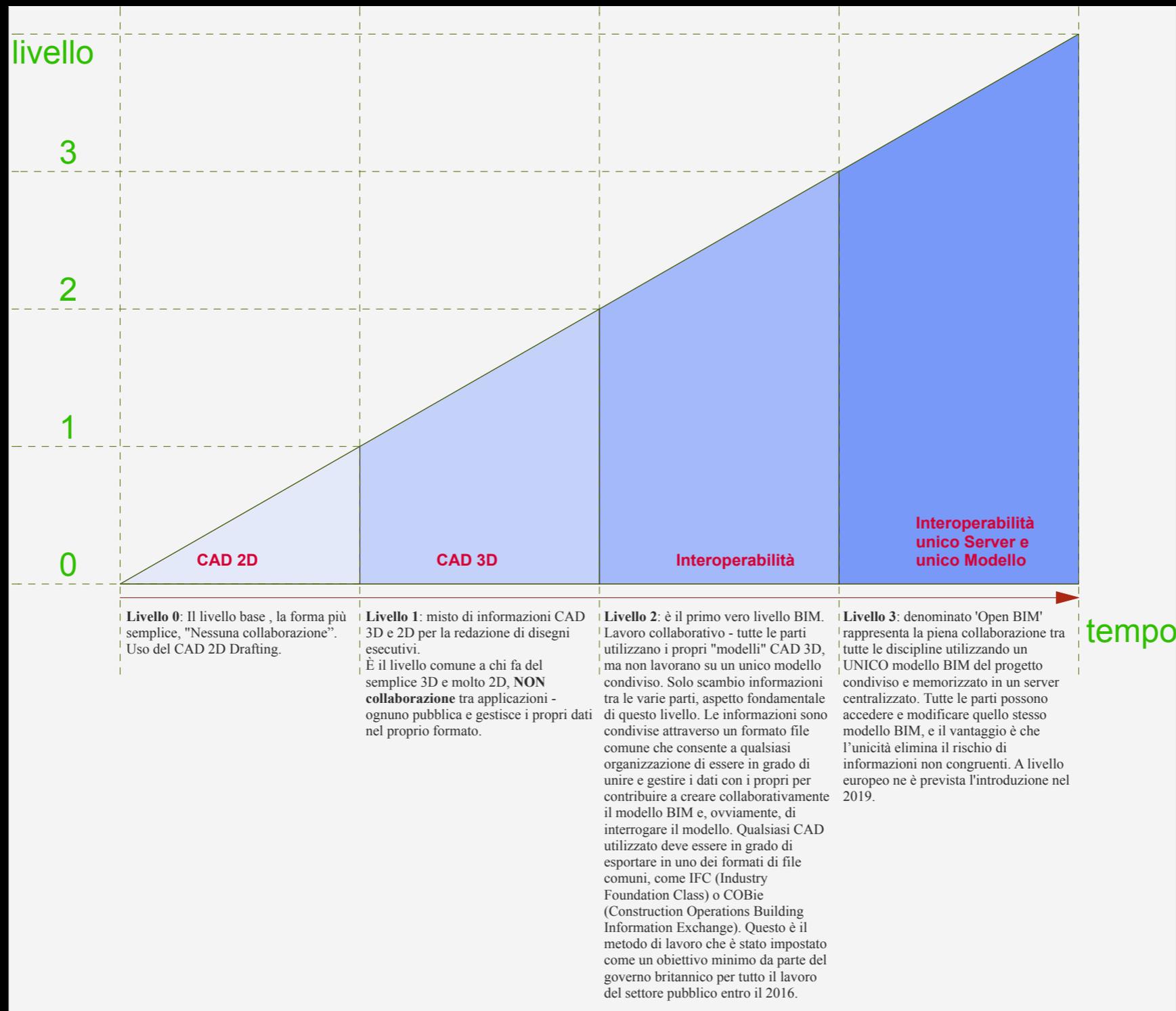
Proviamo in questo breve articolo a dare qualche elemento in più per consentire di capire cosa si intende per un BIM implementato a un certo livello.

La prima considerazione da fare è ovvia, ma non banale: **non esiste un solo Building Information Modeling.**



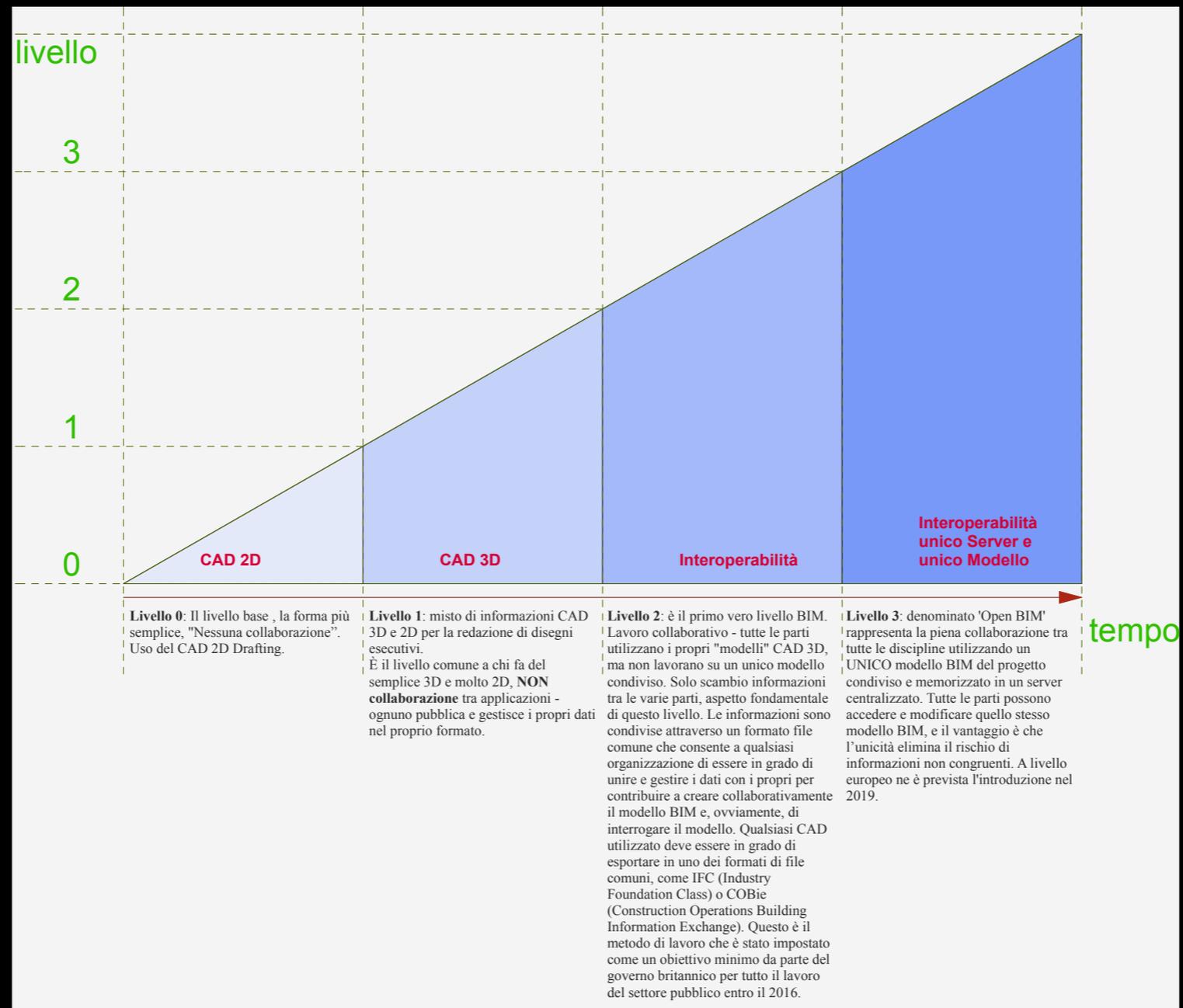
Il BIM ha diversi livelli (spesso descritti come "livelli di maturità") di applicazione e di collaborazione che si basano sull'uso e la condivisione di file e sulla gestione della biblioteca, per non parlare delle funzionalità CAD, che vanno da una implementazione di elementi di base fino a un vero e proprio coinvolgimento di tutti gli elementi del processo.

Al crescere del livello di maturità, aumentano i vantaggi e le complessità, ma attenzione, non sono complessità del BIM, ma del fatto che si debba in fase progettuale considerare tutti gli elementi del processo.



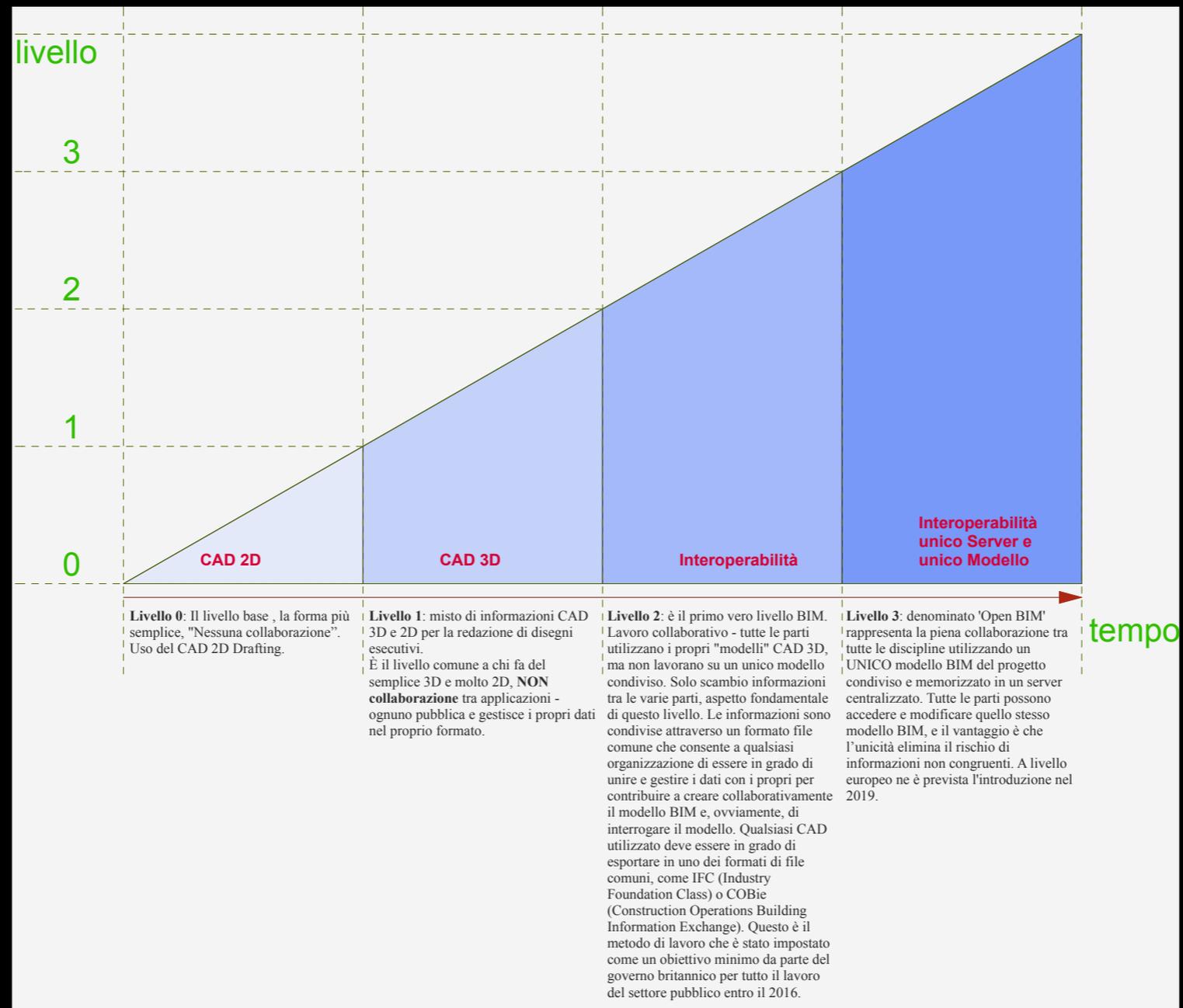
Livello 0

Questa, la forma più semplice di BIM, è un CAD gestito tra cui disegni 2D, e il testo con lo scambio di informazioni, ma senza gli standard e processi comuni cartaceo o elettronico. Essenzialmente questo è un tavolo da disegno digitale senza la possibilità di collaborare con altri utenti. Possiamo affermare che è il livello oggi raggiunto dalla maggior parte degli utenti ma che non si tratta in fondo ancora di "vero BIM".



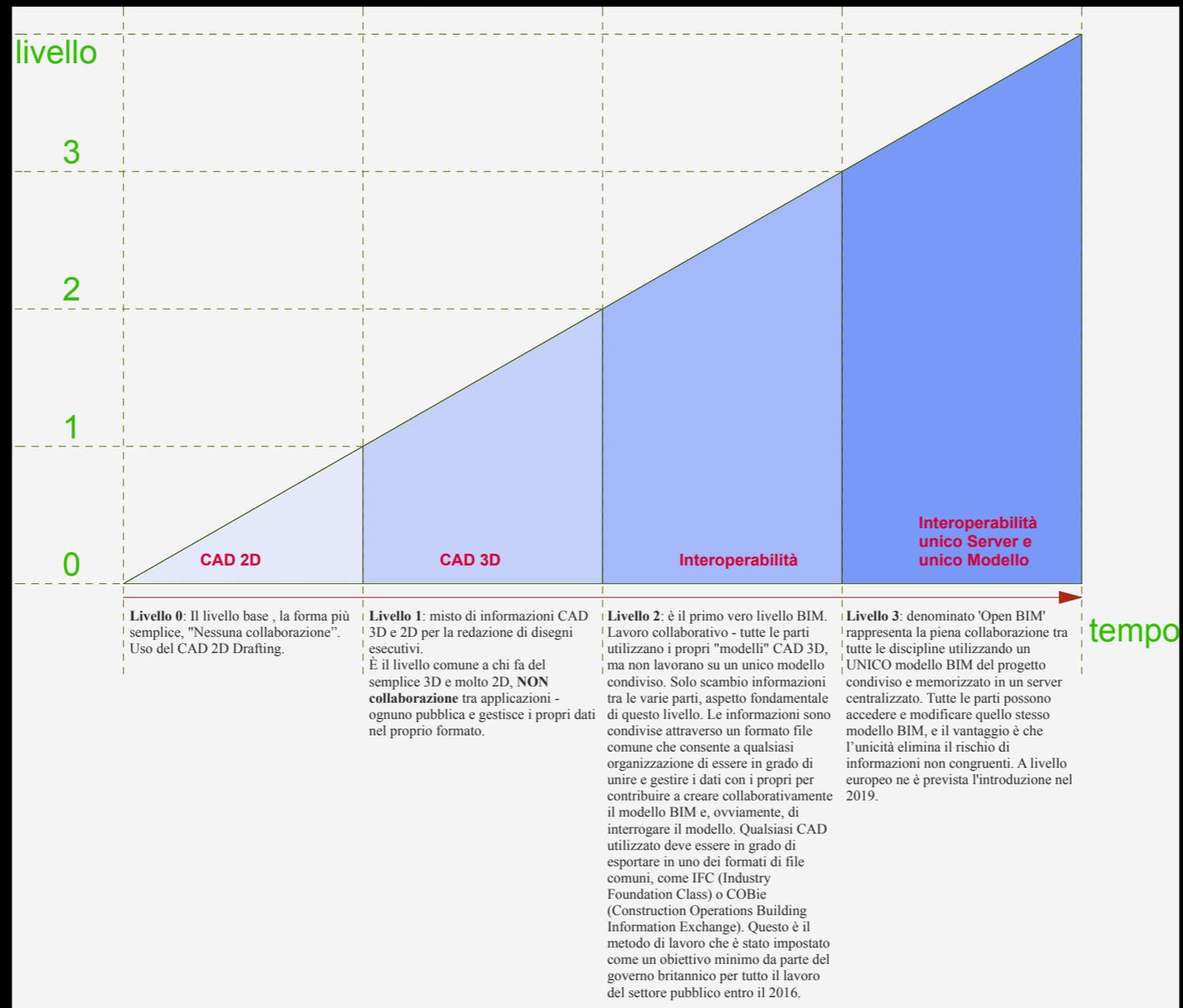
Livello 1

A questo livello di applicazione del BIM il CAD comincia ad essere formalmente gestito, con la crescente introduzione di funzioni di coordinamento spaziale, strutture e formati standardizzati. Possiamo semplificare il concetto pensando che il BIM di livello 1 comprende una miscela di CAD 3D per quanto riguarda la fase di progettazione e di 2D per quanto riguarda la documentazione e le informazioni di produzione. Nel livello 1 i modelli non sono ancora condivisi tra i membri del team di progetto.



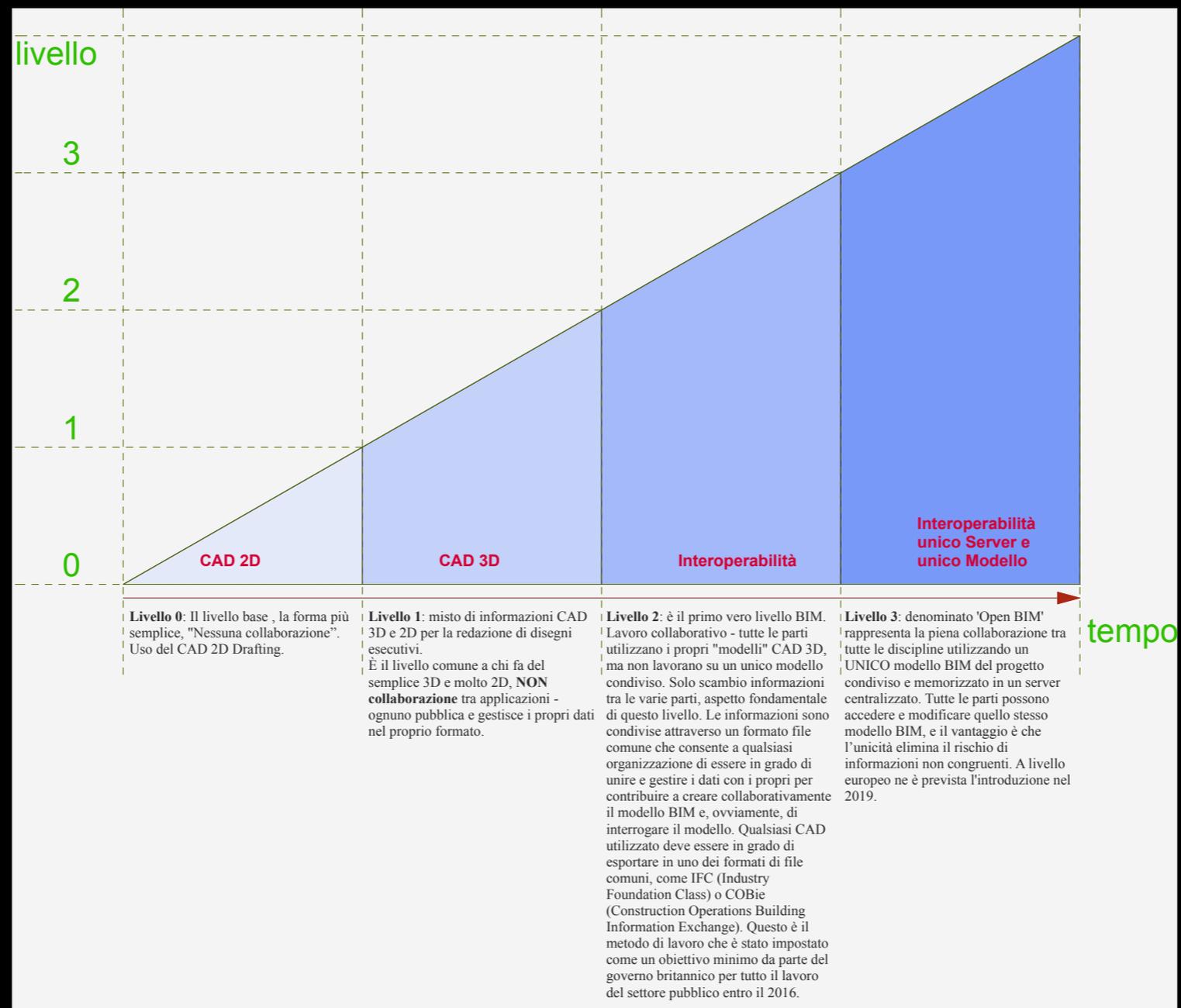
Livello 2

Finalmente il team comincia a collaborare realmente: tutte le parti utilizzano i propri modelli CAD 3D, ma non stanno necessariamente lavorando su un unico modello condiviso. **La collaborazione si presenta sotto forma di modalità di scambio delle informazioni tra le varie parti.** Le indicazioni per la progettazione sono condivise attraverso un formato di file comune che consente a qualsiasi organizzazione di essere in grado di combinare i dati usati con loro al fine di rendere un modello BIM condiviso e di effettuare controlli interrogativi su di esso.



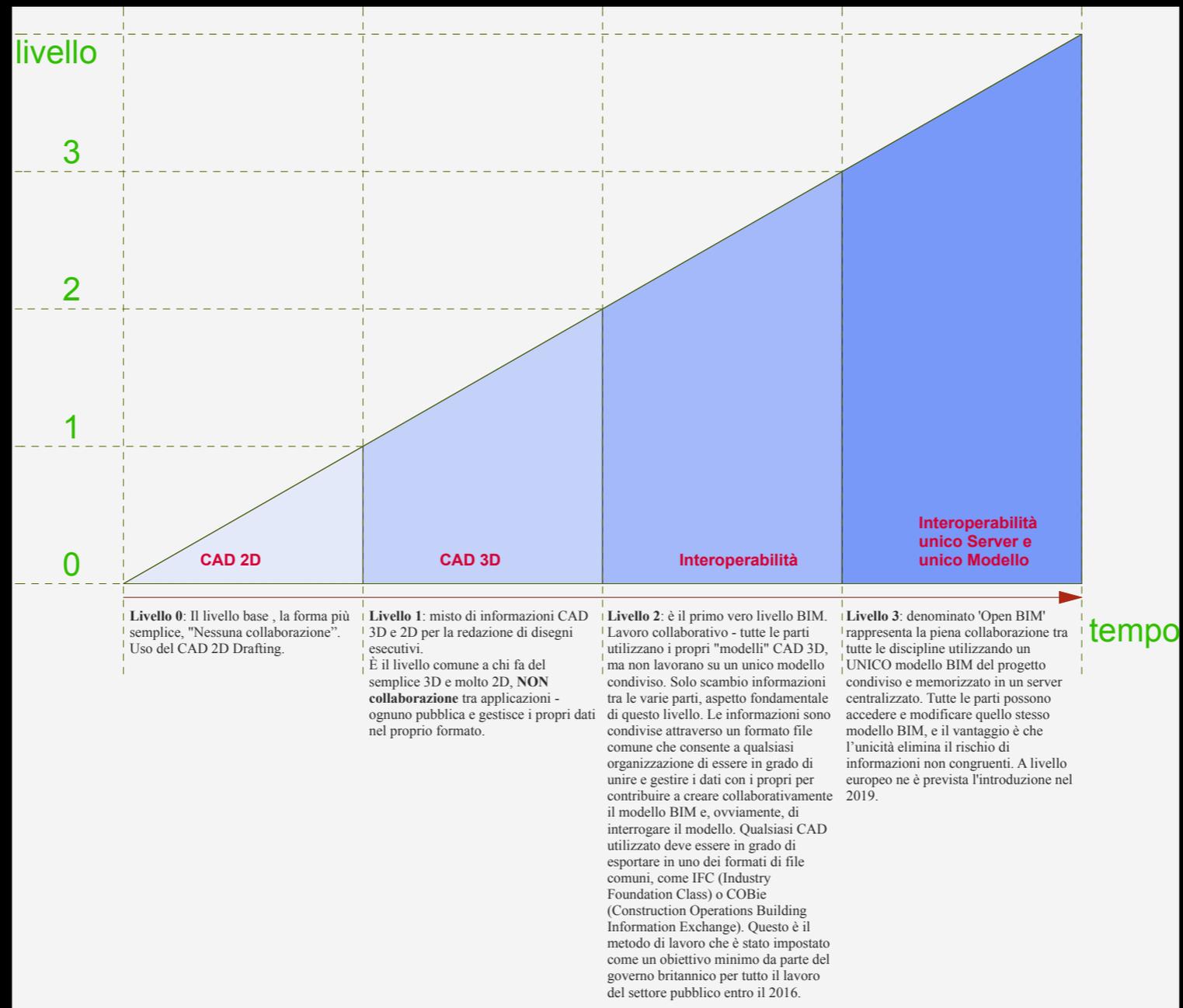
DI fatto, il Livello 2 del BIM è un ambiente 3D gestito con dati allegati, ma creato in modelli basati su discipline-separate, e anche se i modelli separati sono assemblati in modo da formare un modello federato, questi non perdono la loro identità o l'integrità. I dati possono includere informazioni sulla programma di costruzione (4D) e sui costi (5D).

Questo è il livello minimo che i governi si aspettano di riuscire a pretendere normativamente.



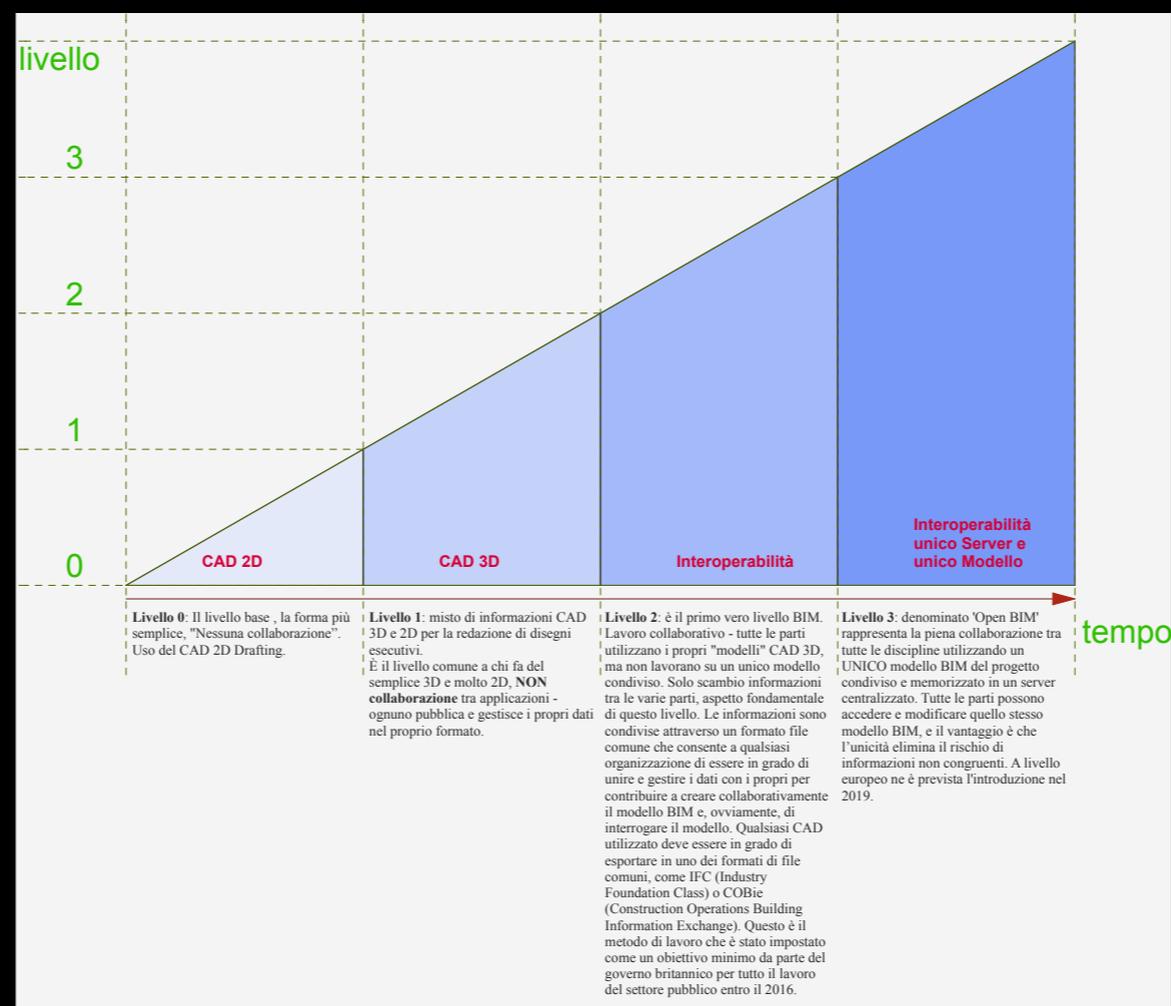
Livello 3

Rappresenta la piena e completa collaborazione tra tutte le discipline, si utilizza un unico modello progettuale condiviso che si tiene in un repository centralizzato, conforme con le norme **IFC**. Entrano in gioco anche le informazioni sul ciclo di vita (6D); il modello unico su cui tutti lavorano diventa il vero luogo di condivisione delle competenze e il team di progettazione assurge a centro polare del processo col controllo globale sulla costruzione.

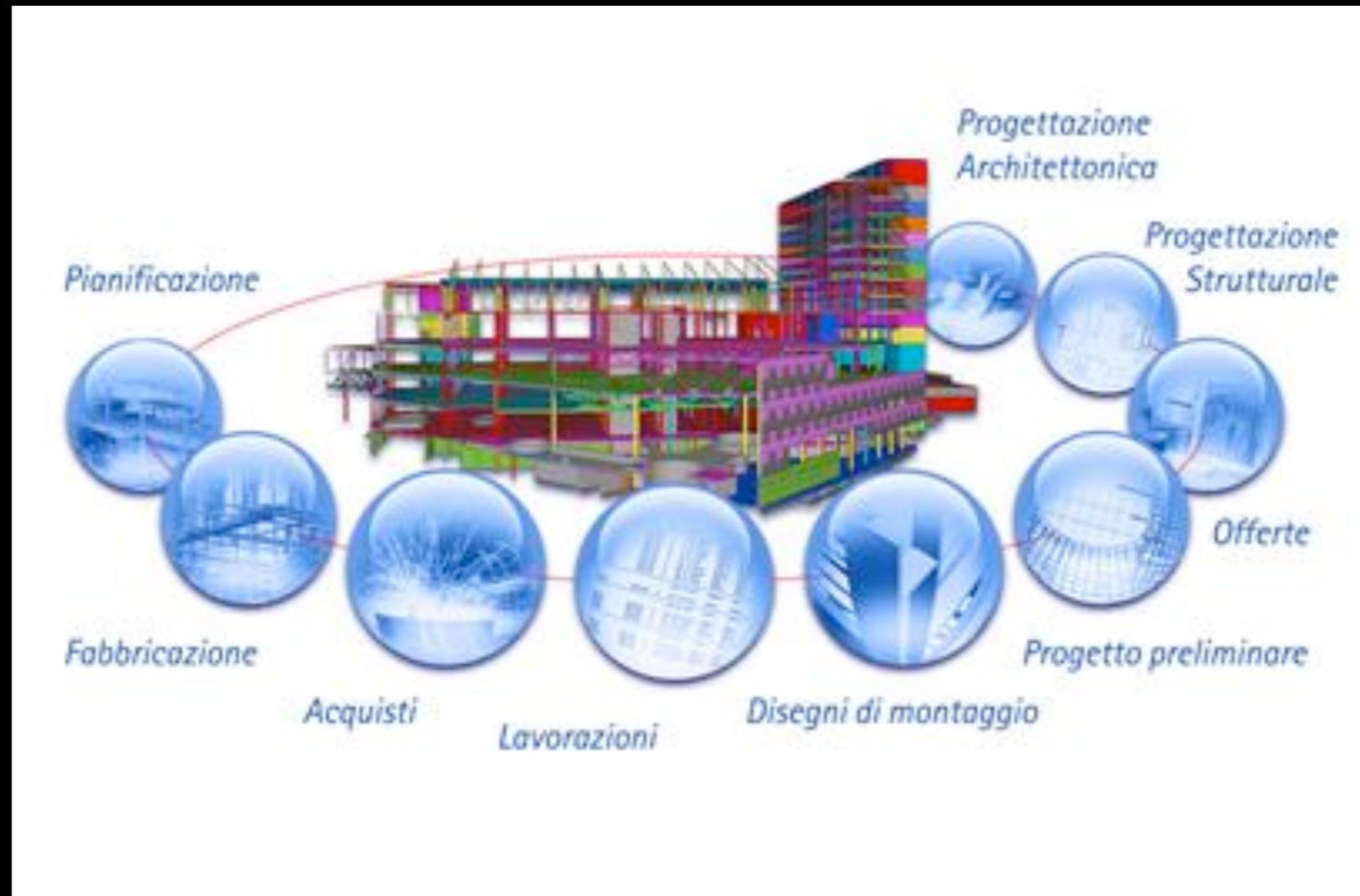


I vantaggi sono quelli di avere un controllo della realizzazione e dei costi, un'ottimizzazione generale del progetto per tutte le performance previste.

Per lavorare al terzo livello del BIM occorre avere un processo completamente aperto e un'integrazione dei dati abilitata per "servizi web" conformi alle norme IFC gestiti da un server in maniera collaborativa. Significa anche avere un sistema paese che consenta di lavorare in connessione digitale in modo efficace, con banda larga diffusa e wifi reale anche nei cantieri. Non basta la volontà del singolo, è una crescita che deve riguardare il sistema.

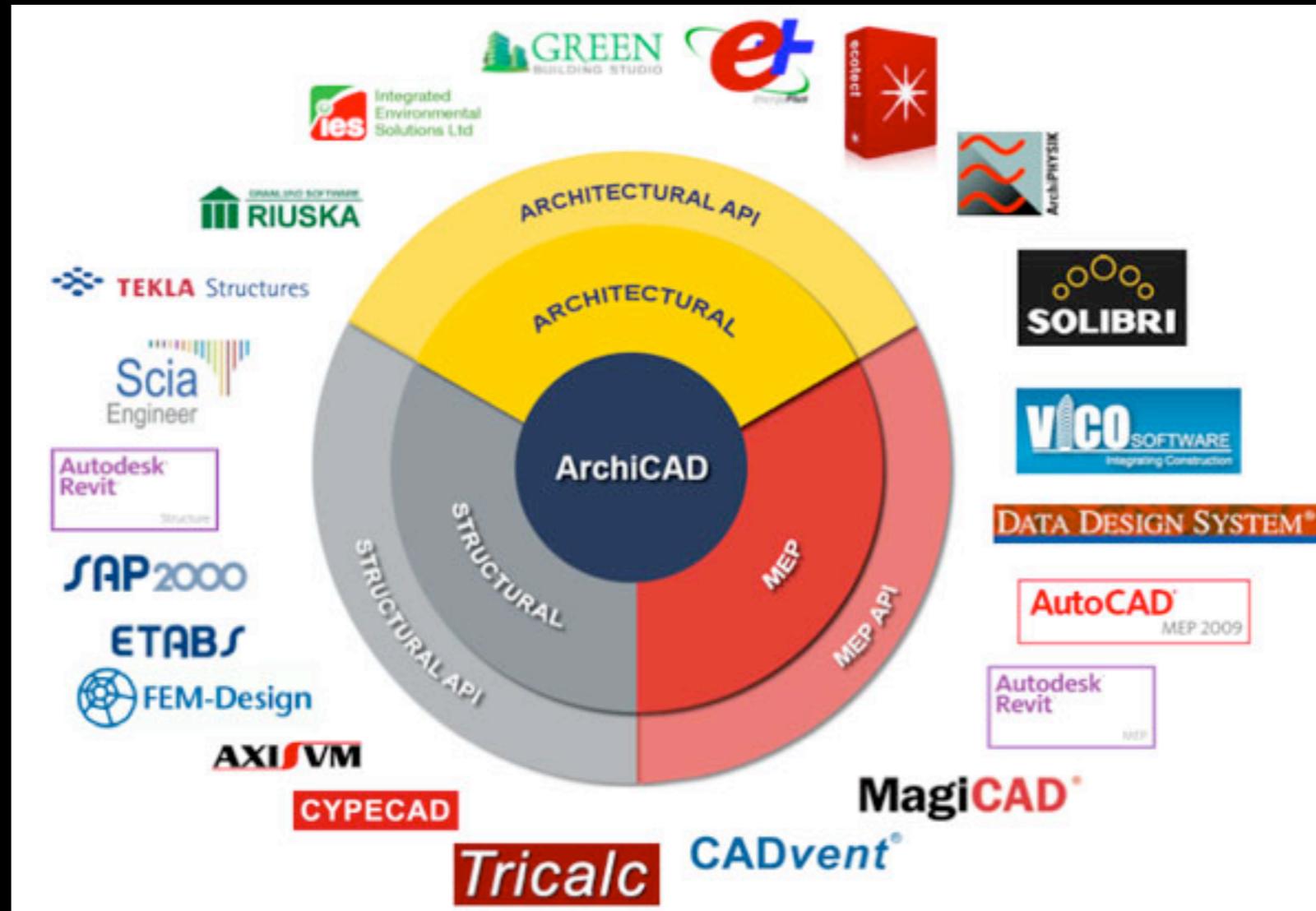


Workflow del BIM



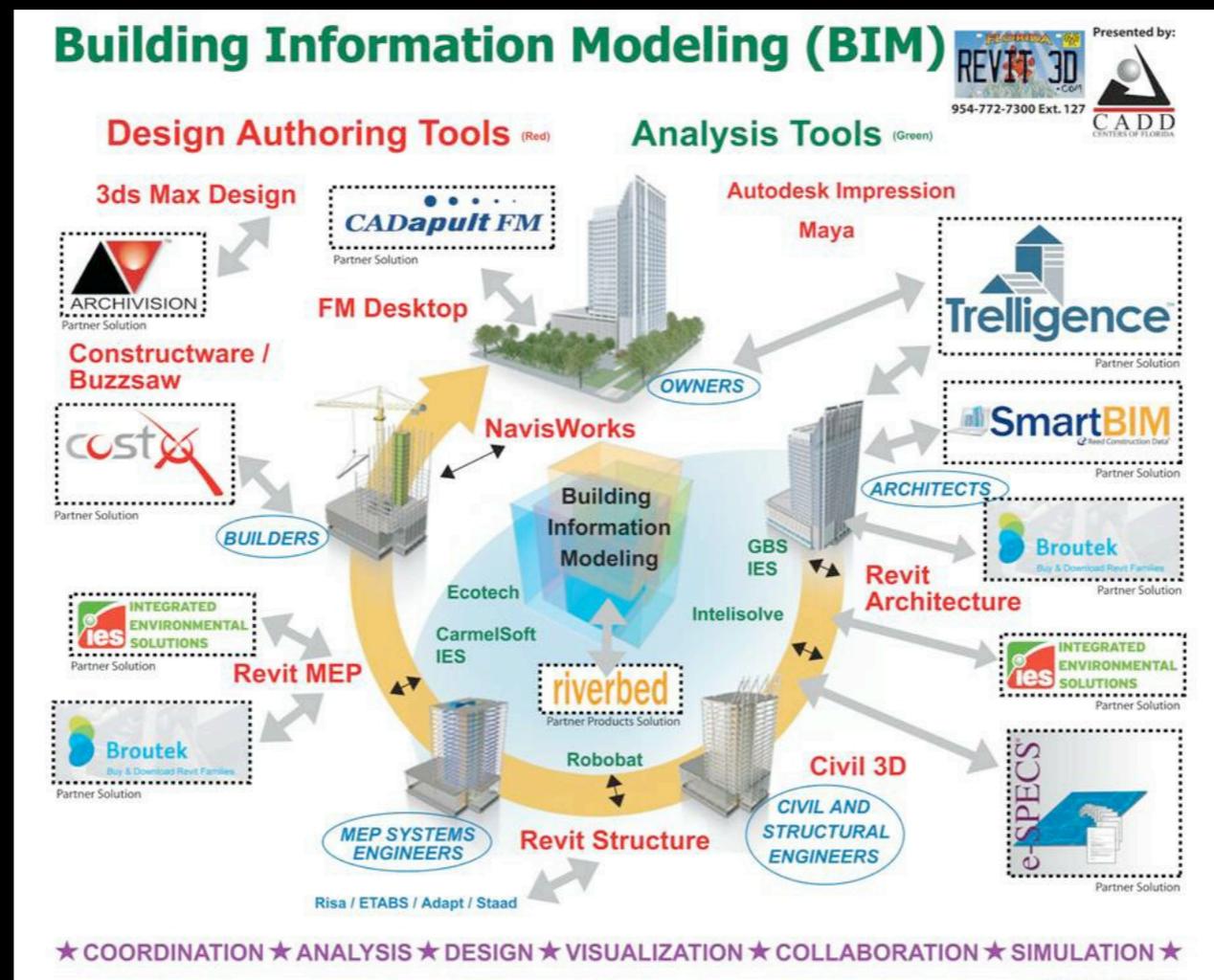
Workflow del BIM

secondo Graphisoft



Workflow del BIM

Il presupposto è che il processo BIM sia di fatto equivalente a quello di un grande database che contiene sia gli elementi di modello che le quantità e le informazioni collegate ai vari componenti del progetto; questo produce flussi di lavoro differenti rispetto ai processi AEC tradizionali che si basavano generalmente su più formati di file fra loro scollegati e non sincronizzati alle modifiche via via apportate. I flussi di lavoro BIM consentono invece un approccio dinamico e sincronizzato per la gestione del progetto ponendo al centro il modello come “contenitore” di tutti i componenti e delle loro informazioni.



Workflow del BIM

Le attività di documentazione e coordinamento vengono eseguite dai programmi interoperabili gestiti da personale specializzato all'interno di un team di progetto che condividerà le informazioni. La rete di comunicazioni delle informazioni dovrà essere progettata a priori ottimizzandone tutti i percorsi utilizzando anche strumenti di risoluzione dei conflitti.



Workflow del BIM

Architetti, ingegneri, strutturisti, impiantisti, elettricisti e computisti coinvolti nel processo produttivo del BIM lavoreranno in maniera sincrona traendo vantaggio sul controllo del progetto ed evitando al massimo gli errori prodotti dai insufficienti basi informative che spesso si riscontrano nell'approccio tradizionale.

Possiamo descrivere il workflow utilizzato dal BIM come un processo circolare, quindi non più sequenziale. Questo consente di superare i limiti strumentali che le diverse discipline incontrano nella loro continua esigenza di comunicazione ottimizzando questo flusso di lavoro e quindi la gestione complessiva del progetto.

Lungo tutto il processo edilizio sarà possibile raccogliere, contenere e mantenere un prospetto informativo completo, coerente e univoco dell'edificio, sia a livello grafico sia alfanumerico

Interoperabilità nella filiera BIM

L'interoperabilità è la possibilità di scambiare i dati contenuti nel modello progettuale di partenza tra diverse piattaforme software e applicativi destinati alle diverse funzionalità coinvolte nelle attività, questo non solo durante la fase di realizzazione dell'opera ma anche nell'intero suo ciclo di vita, dalla manutenzione alla dismissione.

Se tradizionalmente, infatti, i software specializzati sviluppati per la gestione ed elaborazione dei dati all'interno di specifici settori - quale quello dell'AEC (Architecture Engineering Construction) mancavano della capacità di integrarsi reciprocamente, la trasversalità dell'approccio BIM richiede necessariamente la massima accessibilità di tali informazioni di progetto e di processo a tutti i soggetti coinvolti.

Interoperabilità nella filiera BIM

La soluzione attraverso la quale è possibile garantire a tutti gli operatori l'accessibilità ai dati è determinata dai formati standardizzati di interscambio.

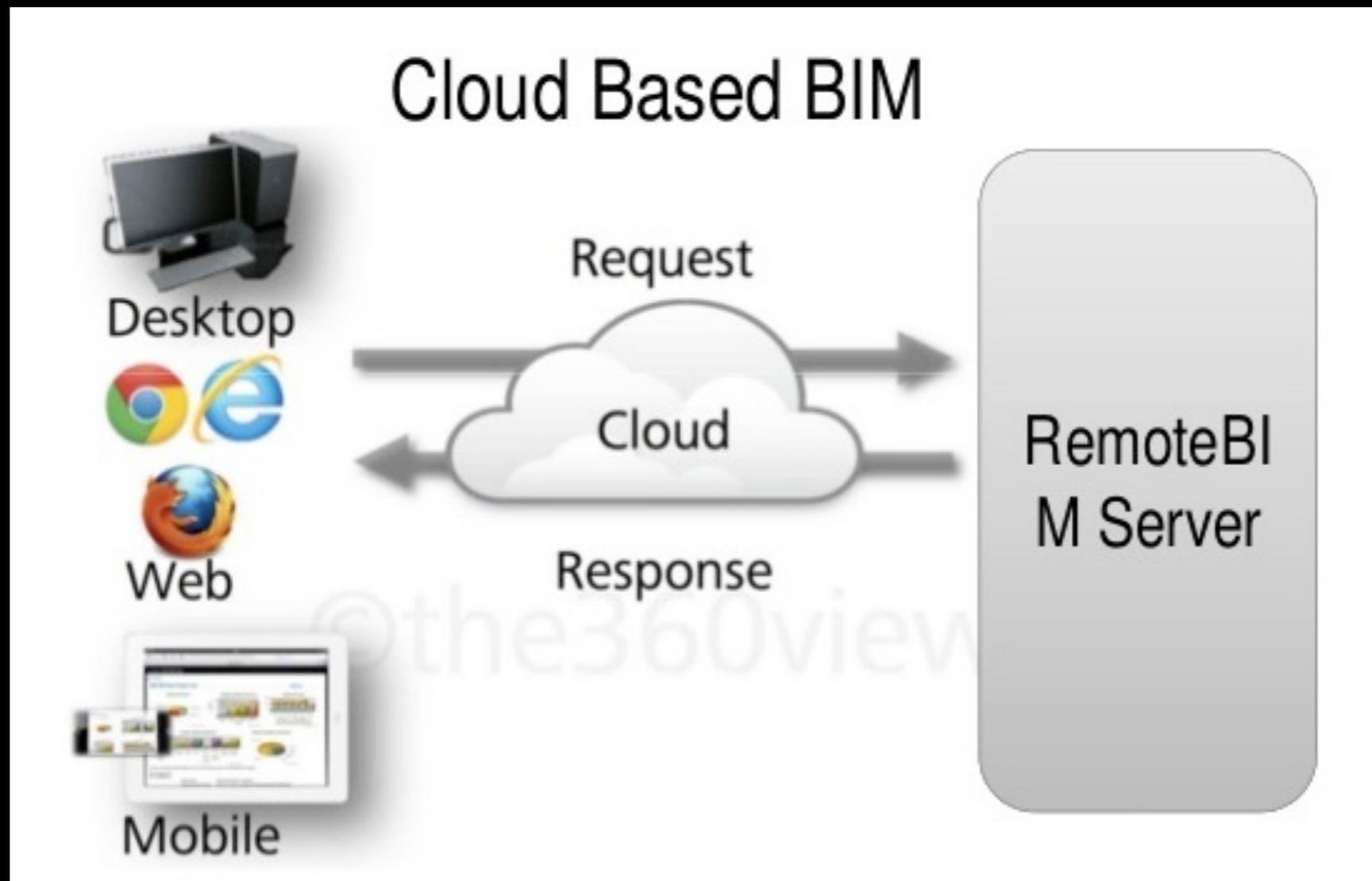
Lo standard **IFC** di cui abbiamo diffusamente parlato, acronimo di “Industry Foundation Classes”, è lo standard internazionale “aperto” sviluppato da buildingSMART e condiviso dai più diffusi software di progettazione.

Il formato IFC consente al progettista di continuare a lavorare con gli strumenti che gli sono familiari ma gli permette anche la fruizione e l'utilizzo di tutti i dati contenuti nel progetto relazionandoli alle altre piattaforme software utilizzate dal processo e dedicate agli altri aspetti strutturali, gestionali, realizzativi ecc. dell'opera.

Interoperabilità nella filiera BIM

Nuove modalità di condivisione del progetto

Pertanto si vede come la condivisione delle “informazioni” di progetto, concetto alla base dell’approccio BIM, si basa non solo sull’utilizzo di un protocollo standard di interscambio dei dati come l’IFC, ma deve poter contare anche sulle molteplici possibilità offerte dal web e dai servizi ad esso connessi. Come l’utilizzo di software di modellazione con piattaforme gestionali in **cloud**: questa modalità di fruizione permette l’utilizzo via web delle applicazioni e l’accesso ai dati di progetto in qualsiasi momento e in ogni luogo dotato di connessione.



Interoperabilità nella filiera BIM

Anche in mobilità si possono sfruttare delle “App” studiate specificamente per i dispositivi mobili; queste ci consentono l’acquisizione di tutti i dati utili dell’opera direttamente in loco, cantiere o altro, così come l’aggiornamento da remoto del database ospitato sul sistema informativo centrale.

Queste, come altre possibilità innovative di condivisione del progetto offerte dal web, consentono di superare i tradizionali vincoli di luogo e tempo per una fruibilità immediata delle informazioni.



Mobile BIM

- Work Anywhere
- Inspect Real-time Model
- Create / Submit Mark-ups

- BIM 360 (Autodesk)
- BIMx (Graphisoft)
- Many others



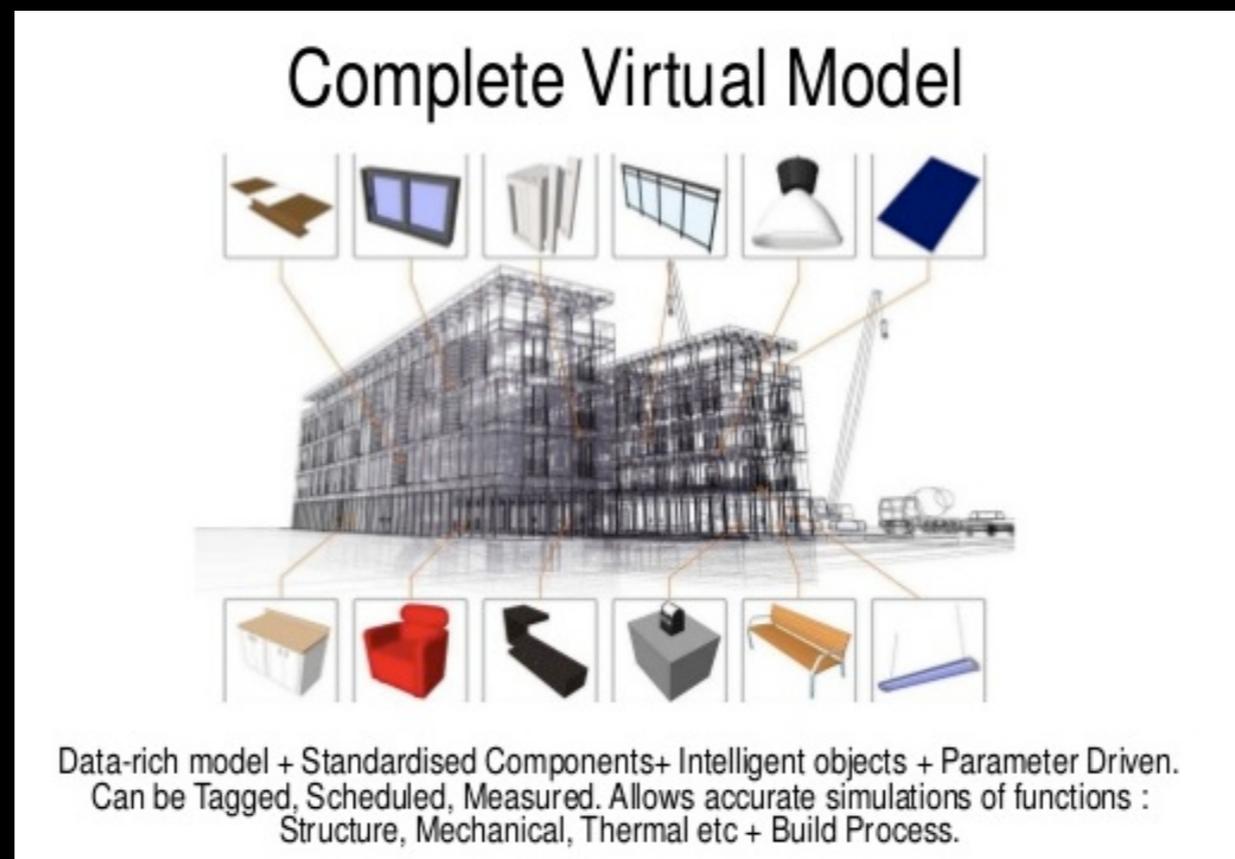
Image sources:
Autodesk 360 Glue for iPad
Graphisoft BIMx & www.koos.hu
(Accessed 15/09/2014)

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità: definizione e potenzialità

Poiché le attività del settore AEC sono di tipo collaborativo e non esiste un'applicazione software in grado di gestirle tutte, sono necessari strumenti che consentano lo scambio dei dati tra i vari professionisti e tra i vari software. L'interoperabilità del software identifica lo scambio continuo di dati a livello di software fra applicazioni diverse, ognuna delle quali può avere una propria struttura dati interna: si realizza mappando parti della struttura dati interna di ciascuna applicazione partecipante verso un modello di dati universale e viceversa (National Institute of Building Sciences, 2007).

L'obiettivo principale di interoperabilità consiste nella possibilità di avere i dati giusti nel formato giusto al momento giusto, allo stesso tempo, cercando di eliminare sprechi nelle fasi di editing e converting dei dati della costruzione durante l'intero processo, in cui viene infatti creata una grande quantità di informazioni (Eastman, 2011).



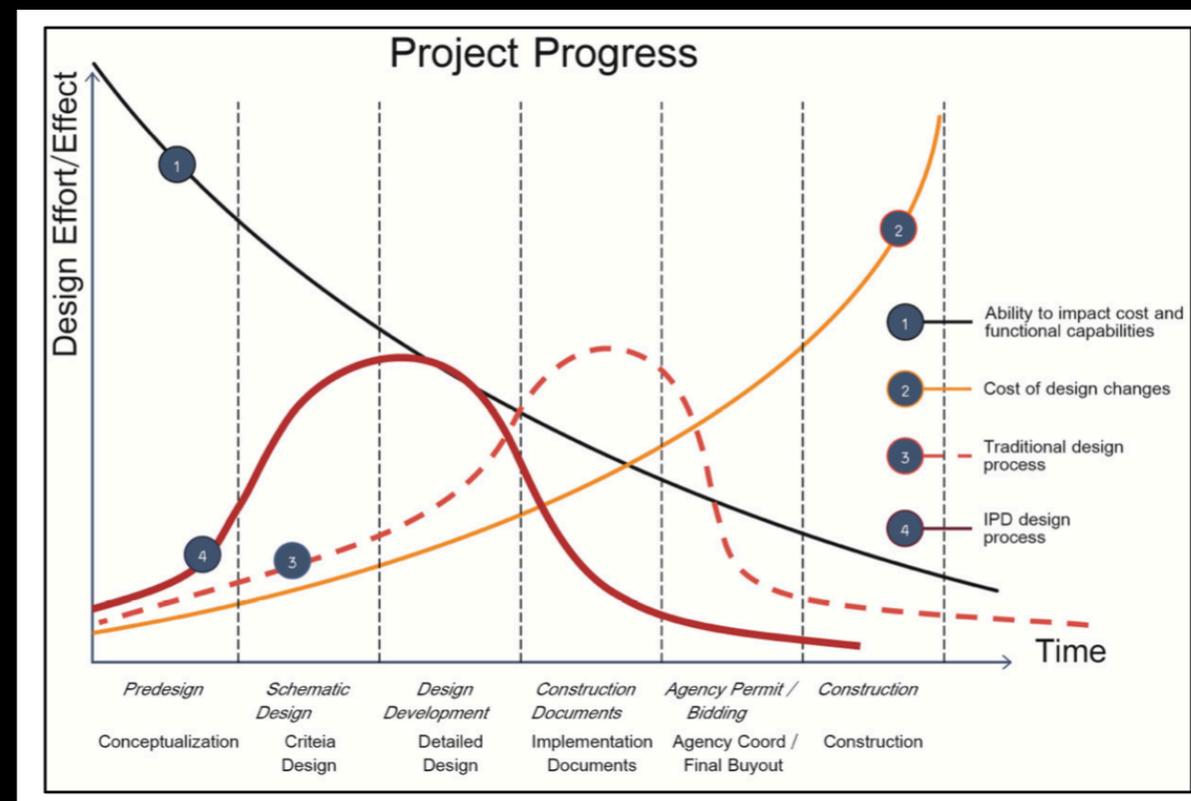
Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità: definizione e potenzialità

L'interoperabilità è il requisito essenziale affinché il BIM in un numero crescente di progetti venga effettivamente impiegato come metodologia e non solo come modello semplificato utilizzato durante la fase di progettazione. Lo scambio automatico dei modelli e di altri dati tra diverse piattaforme di software è uno dei principali cambiamenti richiesti dal settore AEC per una completa integrazione e collaborazione tra i diversi attori del processo edilizio.

Il concetto è chiaramente espresso nella “Curva di Patrick MacLeamy” (Figura 7), che era stata presentata durante la conferenza AIA del 2005 proprio come tematica legata alla progettazione integrata (Integrated Process Delivery, IPD). Il grafico mostra la classica curva a campana del processo di progettazione tradizionale con il picco di sforzi e risorse al centro della fase di costruzione e documentazione e mostra come il BIM muove il picco di utilizzo delle risorse alla fine della fase di progettazione preliminare. Essa mostra anche che le modifiche di progettazione efficaci sono più facili e meno costose nelle prime fasi del processo e meno efficaci e più costose in seguito.

processo di progettazione
secondo MacLeamy
AIA2007



Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità: definizione e potenzialità

I problemi di interoperabilità si manifestano nei tanti software utilizzati da diversi utenti e per questo motivo è stato sviluppato dall'associazione **buildingSMART** il programma **OpenBIM**: si tratta di "un approccio universale di collaborazione nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione degli edifici basato su standard e flussi di lavoro aperti".

Questa integrazione tra le piattaforme avviene tramite il formato **IFC** (Industry Foundation Classes), è il principale modello di dati basato su standard e rappresenta il formato di scambio dati preferenziale per tutto il mondo della progettazione BIM oriented.

Le caratteristiche principali sono la esigua dimensione dei files, il contenuto tridimensionale identico all'originale e soprattutto la capacità di trasmettere ad altre piattaforme BIM le informazioni aggiuntive degli oggetti inseriti senza bisogno di ulteriori trasformazioni. Il formato IFC è di tipo open-source e free; è inoltre registrato dalla ISO e segue i requisiti ISO 16739: 2013 oltre ad essere supportato da numerosi software (Graphisoft, Autodesk, Nemetschek). La possibilità di condividere data-rich models attraverso varie discipline rende il formato IFC come l'equivalente architettonico di HTML: ciò può introdurre alcuni problemi legali e di proprietà, ma può anche svincolare architetti, consulenti, utenti e altri professionisti ad essere legati a un unico fornitore o piattaforma.

Il formato gbXML (Green Building XML) è un open schema sviluppato da Green Building Studio Inc. per il trasferimento dei dati da un modello BIM a strumenti di analisi e simulazione energetica; questo formato quindi potenzia numerosi software di simulazione energetica disponibili sul mercato perché permette di integrare la fase di progettazione e la gestione dell'edificio e delle risorse: consente infatti una descrizione dettagliata della costruzione utilizzabile per la determinazione del costo di funzionamento, dell'inquinamento prodotto, del fabbisogno energetico e del comfort. Esso consente l'interoperabilità dei dati tra le applicazioni CAD 3D e modelli BIM e programmi di analisi dell'edificio (DOE-2.2, IES Virtual Environment, Energy Plus). Il formato gbXML è uno schema XML (Extensible Markup Language), che fornisce un linguaggio-schema alternativo particolarmente adatto per l'utilizzo web. Infatti XML è un'estensione di HTML, il linguaggio utilizzato per l'invio di informazioni sul web, i due più conosciuti formati XML per la pubblicazione dei dati del modello dell'edificio sono DWF e PDF 3D.

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità: definizione e potenzialità

A seconda del tipo di approccio il BIM, può riguardare diverse prospettive: per esempio il consumo di energia per un ingegnere, l'edificabilità di un edificio per l'imprenditore, lo spazio utilizzabile per il cliente, la manutenzione e le prestazioni del prodotto per il produttore.

La programmazione 4D in BIM consente ai progettisti e manager di individuare i problemi di pianificazione legati alla durata dei lavori e di analizzare le sovrapposizioni e l'accessibilità più efficacemente che attraverso grafici standard di Gantt. Un aspetto molto importante è che la programmazione 4D è che è soggetta a uno stato dinamico a differenza di quello statico in un modello di edificio standard. Facendo un collegamento tra le tempistiche e i componenti strutturali, è possibile effettuare un'analisi relativa alla parte strutturale utilizzando un modello BIM reale. Se l'analisi del flusso di lavoro del modello viene effettuata in fase di progettazione, si può determinare il migliore tipo materiale e la relativa metodologia di costruzione al fine di risparmiare tempo e denaro.

Il rilevamento di conflitti (clash-detection) è uno degli aspetti più di moda del BIM perché dà importanza al risparmio effettuato nell'eliminazione di problemi riscontrati durante le revisioni del progetto.

Il rilevamento di conflitti può essere suddiviso in tre categorie:

Hard clash: quando gli oggetti occupano lo stesso spazio: ad esempio, un tubo passa attraverso una parete dove non ne è indicata l'uscita.

Soft clash/clearance clash: si riferisce a tolleranze ammissibili o di spazio: per esempio, zone cuscinetto tra i componenti lasciate per fornire lo spazio necessario alla manutenzione.

4D/workflow Clash: riguarda le sovrapposizioni riferite alla pianificazione 4D o al flusso di lavoro, quindi alla programmazione dei diversi team di lavoro, alla fornitura di attrezzature e materiali o altre problematiche legate alla tempistica.

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità

Criticità nella filiera BIM

Parlando di interoperabilità all'interno della filiera progettuale BIM ci si inserisce di conseguenza nel tema della ottimizzazione dei vari passaggi che collegano la fase di progettazione architettonica a quella delle verifiche strutturali, impiantistiche e di altre specifiche discipline da eseguirsi sul modello.

A tale riguardo si ritiene esistano ancora forti resistenze riguardo ad un approccio di completo interscambio di informazioni, resistenze determinate da consuetudini operative consolidate e difficilmente realmente superabili specialmente attraverso l'utilizzo di alcuni software ed operatori legati per impostazione a modelli molto lineari.

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

Riporto un articolo in merito al workflow BIM nel quale si evidenzia questa rigidità di impostazione al superamento della tradizione operativa nella filiera delle costruzioni specialmente in Italia e per chi ha sempre operato con determinati software impostati in maniera molto schematica, filosoficamente chiusa e con workflow lineari.

“Nel flusso progettuale BIM, la fase della progettazione architettonica è quella che pone le prime basi al progetto.

I primi briefing, organizzati dal consulente BIM tra tutte le parti in causa, servono a chiarire le tempistiche e soprattutto ad ottimizzare i flussi di comunicazioni che nel corso del progetto permetteranno alle varie parti di interagire al meglio. Questa è la fase nella quale si decidono i team di lavoro, gli standard comuni da utilizzare, le tempistiche di consegna.

I gruppi devono omogeneizzare le informazioni e chiarire quelli che possono essere i punti critici del lavoro. Normalmente queste riunioni si protraggono anche durante le prime fasi progettuali, quelle architettoniche e strutturali, coordinando il lavoro e portando ad ottimizzare le procedure di scambio di informazioni. Gli impiantisti verranno poi, una volta che gli strutturisti avranno dato il proprio assenso alla proposta architettonica. Questo assenso, questo trovare un punto di incontro tra le scelte architettoniche e le necessità degli strutturisti di reggere l'edificio con una struttura che sia a norma e ben calcolata, è il momento nel quale il flusso di informazioni nei due sensi si fa intenso e frequente. In questa fase è pratica quotidiana rivedere ogni elemento portante, ridefinirne le caratteristiche, le dimensioni e i materiali da impiegare.”

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

di seguito si riporta un altro articolo uscito sul portale Ingenio a firma Ilaria Lagazio del 29/07/2016 che illustra alcuni aspetti critici del panorama BIM inerenti gli aspetti della “interoperabilità” e anche in questo caso si verifica una mentalità piuttosto condizionata e poco aperta al vero cambiamento culturale che la rivoluzione del BIM dovrebbe portare.

Negli ultimi tempi si è notato un crescente interesse nei confronti delle problematiche relative all'interoperabilità tra piattaforme differenti.

Non c'è evento in cui non si debba rispondere alle domande : “quel BIM è certificato IFC?” o “é vero che il tale BIM è “chiuso”?”

Interrogativi che in parte sorgono spontanei leggendo l'articolo 23 del Nuovo Codice Appalti – comma 13, che enunciando la possibile richiesta da parte delle stazioni appaltanti dell'uso di metodi e strumenti elettronici precisa: “Tali strumenti utilizzano piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e di non limitare il coinvolgimento di specifiche progettualità tra i progettisti”.

Sottolineo in parte, perchè credo anche che ci sia stata una forte intenzionalità da parte del mercato nel travisare il concetto di “piattaforme interoperabili” e “formati aperti” riducendo la assai complessa questione ad una pura esportazione in formato IFC in concomitanza con la nascita di svariate alleanze di produttori “OPEN BIM” che hanno sottinteso implicitamente esclusi gli altri (tra cui alcuni importanti produttori) dalla gamma dei “BIM APERTI”.

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

Proverò a rispondere prima in maniera chiara alla domanda principe: Revit non solo è certificato IFC, ma soprattutto l'opzione IFC è stata aggiunta in Revit già nel 2007 e dal 2012 il codice IFC di Revit è un "Open Source" in modo da poterlo anche personalizzare per adattarlo alle varie situazioni (in quanto come vedremo non è sempre perfettamente esauriente).

Aggiungo a tal proposito che Autodesk è Socio Fondatore della associazione "Building Smart International" dal lontano 1995 ed ha sempre fortemente supportato il formato IFC, tanto da avere oggi il maggior numero di software IFC compatibili (14 interfacciati e 7 certificati) tra tutti i maggiori provider di software.

E che dire poi, parlando di interoperabilità, del concetto stesso di AutoCAD (ebbene sì forse per la prima volta mi sentite parlare di AutoCAD!) che nel lontano 1982 ha costituito il primo CAD al mondo basato sul principio di interoperabilità: si trattava infatti di un CAD che funzionava su qualsiasi PC, creando una netta discontinuità col passato, quando ogni sistema CAD era associato ad uno specifico hardware: Autodesk è nata con un concetto intrinseco di interoperabilità.

E che dire ancora di tutti gli Application Program Interface (API) appositamente sviluppati per ogni versione dei software Autodesk, proprio per permettere a qualunque sviluppatore di dialogare con essi?

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

Il BIM Autodesk non è affatto “chiuso” o “più chiuso” di altri BIM concorrenti. Il BIM Autodesk è invece “Completo”. Questo significa che pur dando per scontato il fatto che è indispensabile interoperare e investire in interoperabilità, la soluzione Autodesk consente di sviluppare tutto il progetto rimanendo, volendo, all’interno di casa Autodesk, riducendo magari al minimo l’utilizzo di plugin locali (interoperabili) per considerazioni molto specifiche.

Mi preme anche sottolineare che “Building Smart International” co-fondato da Autodesk è l’UNICO ente al mondo in grado di CERTIFICARE i software dal punto di vista IFC compatibility.

Detto questo, una dovuta riflessione su cosa è veramente il formato IFC e cosa possiamo illuderci di ottenere a mio avviso è indispensabile.

Prima di tutto IFC è un formato DI SCAMBIO. Non si può lavorare in IFC, si possono solo scambiare informazioni.

Altra domanda tipica dell’utente: perchè esportando in IFC da un software certificato e reimportandolo sullo stesso software non ottengo esattamente indietro tutte le informazioni? Perchè esattamente come sto cercando di spiegare, IFC oggi ha ancora delle limitazioni. Un software viene certificato IFC regolarmente se è in grado di importare / esportare una certa serie di parametri definiti; anno dopo anno i software evolvono, i link migliorano, il formato IFC cambia (2x3, 4.0 ecc) più parametri vengono mappati e la vita del progettista migliora.

Nonostante la mia puntuale critica, io credo fermamente che il formato IFC sarà il futuro, insieme ad altri tool di collaborazione.

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

Occorre fare attenzione che tutta questa sete di neutralità non finisca per diventare una ortodossia, che porterebbe come possiamo facilmente immaginare ad un formato “ufficiale” in IFC e un sottobosco di scambi tra i professionisti di formati utilizzati sui quali non sarebbe poi possibile gestire alcuna contestazione dal momento che non sono ufficiali, mentre uno degli scopi principali del BIM è proprio quello di avere un modello come riferimento incontestabile.

Insomma, la mia riflessione vuole essere solo un punto di partenza per comprendere quanto vasta sia la problematica dell'interoperabilità che giustamente viene sollevata in ambito di appalti pubblici e senza dubbio va garantita al massimo la neutralità, ma di sicuro non è consegnando un file IFC (che pure ritengo sia l'obiettivo che ci dobbiamo porre a medio termine) che ci possiamo ritenere al sicuro da tutti i problemi.

E di sicuro, scegliere un Software solo in base alla sua targhetta IFC è una scelta sbagliata.

Volendo spingere al limite il concetto di interoperabilità “al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie “ perchè non potremmo pretendere ad esempio che un fornitore di carpenteria per un edificio in acciaio utilizzasse un formato IFC per la produzione a controllo numerico, costringendolo a modificare i formati di input delle macchine? Non pensate che il produttore ci darebbe dei pazzi?

O perchè non potremmo insistere che per un calcolo energetico invece di un formato gbXML, un Energy Manager si potrebbe accontentare di un IFC?

E che dire della progettazione infrastrutturale, dove il concetto di IFC è solo agli albori?

Interoperabilità nella filiera BIM

Interoperabilità Criticità nella filiera BIM

Gli anglosassoni, che sono molto più avanti di noi rispetto al BIM, nelle loro norme di riferimento per il “BIM Level 2”, non richiedono mai in nessuna fase un file in formato IFC: possibile che nessuno si preoccupi da loro della concorrenza libera, o forse ci sfugge qualcosa?

Ciò che viene richiesto nei Paesi Anglosassoni per il BIM Level 2, anche per gli appalti pubblici è il file NATIVO, i pdf di tutte le tavole e il file COBie (Construction Operation Building Information Exchange), anche esso esportabile da Revit e da Navisworks, che, guardacaso perchè gli inglesi sono più avanti di noi, si riferisce alla fase di handover e gestione del manufatto edilizio, spostando la vera centralità del discorso BIM dalla fase di progetto al Facility Management.

In questo mondo in rapida evoluzione, mi sorge quindi il dubbio che mentre ci accingiamo ad intraprendere la nostra strada verso il BIM e forse a renderla troppo rigida e mentre il formato IFC evolve, le cose saranno probabilmente destinate a cambiare ancora ..

Standard di Interoperabilità

IFC



Industry Foundation Classes (IFC) - formato di interscambio di dati per applicazioni dell'industria delle costruzioni (AEC).

Si tratta di un formato file neutrale e aperto che non è controllato da un singolo fornitore o gruppo di fornitori.

È basato su oggetti con un modello di dati sviluppato da **buildingSMART** (International Alliance for Interoperability, IAI) per facilitare l'interoperabilità tra le discipline di architettura, ingegneria e imprese dell'industria dell'edilizia; è un formato di collaborazione comunemente utilizzato in progetti basati sulla metodologia di Building Information Modelling (BIM).

La specifica del modello dati IFC è aperta e disponibile, ed è stata riconosciuta e registrata dalla ISO come norma internazionale ISO 16739:2013.

Grazie alla capacità di facilitare l'interoperabilità tra le piattaforme software che lo permettono molti governi stanno imponendo l'uso di file IFC per progetti o gestione di costruzioni di proprietà pubblica.

L'iniziativa IFC ha avuto inizio nel 1994 quando un consorzio industriale investì nello sviluppo di applicazioni integrate. Dodici società statunitensi aderirono a questo consorzio, nel settembre 1995 l'Alleanza aprì l'adesione a tutte le parti interessate e nel 1997 cambiò il suo nome in "International Alliance for Interoperability". La nuova alleanza fu costituita come organizzazione non-profit con l'obiettivo di sviluppare e promuovere l'"Industry Foundation Class" (IFC) inteso come modello dati **neutro** per prodotti AEC che fosse in grado di raccogliere informazioni lungo tutto il ciclo di vita di un edificio/impianto. Dal 2005 l'Alleanza porta avanti le proprie attività tramite dei capitoli nazionali chiamati, **buildingSMART**.

Standard di Interoperabilità

IFC



Formati IFC

IFC definisce più formati di file che possono essere utilizzati, sostenendo varie codifiche degli stessi dati sottostanti.

- IFC-SPF è un formato di testo definito dalla ISO 10303-21 (“STEP-File”), in cui ogni riga consiste tipicamente di un singolo oggetto registrato e ha estensione “.ifc”. Questo è il formato IFC più utilizzato, con il vantaggio di avere dimensioni compatte ma con un testo ancora leggibile.

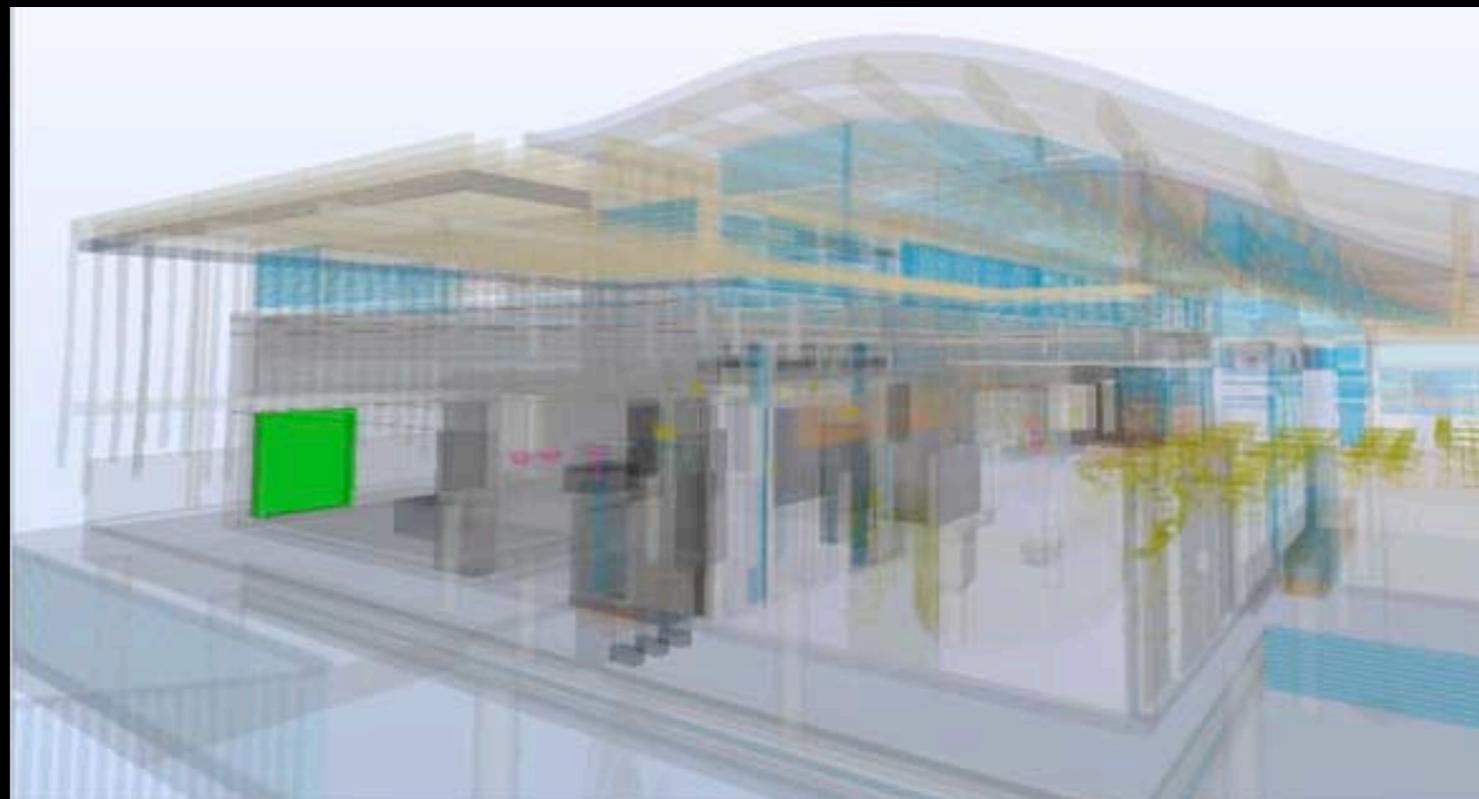
- IFC-XML è un formato XML definito dalla ISO 10303-28 (“STEP-XML”), con estensione “.ifcXML”. Questo formato è adatto per l’interoperabilità di strumenti XML e lo scambio di modelli di edifici parziali. A causa delle grandi dimensioni dei modelli tipici di un edificio, questo formato è meno comune nella pratica.

- IFC-ZIP è un formato ZIP compresso costituito da un file IFC-SPF incorporato e con estensione “.ifcZIP”.

Standard di Interoperabilità

COBie

Construction Operation Building Information Exchange



	A	B	C	D	E
162	ref_Door_Ext-Obi-Bnk-Eq: 1810X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120B	ref_Door_Ext-Obi-Bnk-Eq: 1810X2100
163	ref_Door_Ext-Sgl-Bnk: 1010X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120A	ref_Door_Ext-Sgl-Bnk: 1010X2100
164	ref_Door_Ext-Sgl-Bnk: 910X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120A	ref_Door_Ext-Sgl-Bnk: 910X2100
165	ref_Door_Int-Obi-Van-Pri-02: 1710X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120C	ref_Door_Int-Obi-Van-Pri-02: 1710X2100
166	ref_Door_Int-Sgl-Bnk: 1010X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120D	ref_Door_Int-Sgl-Bnk: 1010X2100
167	ref_Door_Int-Sgl-Bnk: 910X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120D	ref_Door_Int-Sgl-Bnk: 910X2100
168	ref_Door_Int-Sgl-Van-Pri-01: 1010X2100		17-08-2012T07:26:59	25-90-20/120E	ref_Door_Int-Sgl-Van-Pri-01: 1010X2100

COBie

Open

Instruction Contact Facility Floor Space Zone Type Component System Assembly Connection Spare Resource Job Impact Document Attribute Coordinate Issue PickLists

il COBie è un foglio di calcolo XML.

Anche se può sembrare strano e sconosciuto il Cobie è in realtà un formato molto semplice e chiaro per la distribuzione dei dati delle attività legate al settore dell'edilizia. È in pratica solo un foglio di calcolo XML ma con alcune norme in materia di strutturazione e contenuto dei dati forniti.

Standard di Interoperabilità

COBie

Construction Operation Building Information Exchange

COBie è però anche uno standard internazionale relativamente alle informazioni sugli elementi derivanti da modelli BIM tra cui i valori geometrici e le prestazioni. È strettamente connesso alla modellazione delle informazioni (BIM) finalizzate alla progettazione, alla costruzione e alla gestione degli immobili. È stato ideato da Bill East del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti che ne creò una prima versione sperimentale nel giugno 2007.

COBie aiuta a catturare e registrare i dati del progetto tramite l'individuazione delle coordinate del punto di origine, si possono ottenere le liste di attrezzature, schede tecniche dei prodotti, le garanzie, gli elenchi di ricambi e le schede di manutenzione preventiva, tutte le informazioni necessarie per supportare interventi di vario genere come manutenzioni e asset management una volta che l'edificio è in servizio.

Nel dicembre 2011, è stato approvato dall'Istituto Nazionale delle Scienze della Costruzione statunitensi come parte del suo standard "National BIM Standard-United States" (NBIMS-US).

Traduttori in formato COBie vengono implementati all'interno di software per la pianificazione, la progettazione, la costruzione, la messa in servizio, gli interventi, la manutenzione e la gestione degli asset.

All'inizio del 2013 BuildingSMART stava lavorando su un formato XML leggero per COBie, COBieLite, che è stato poi reso disponibile nell'aprile dello stesso anno.

Standard di Interoperabilità

COBie

Construction Operation Building Information Exchange

Voci interconnesse.

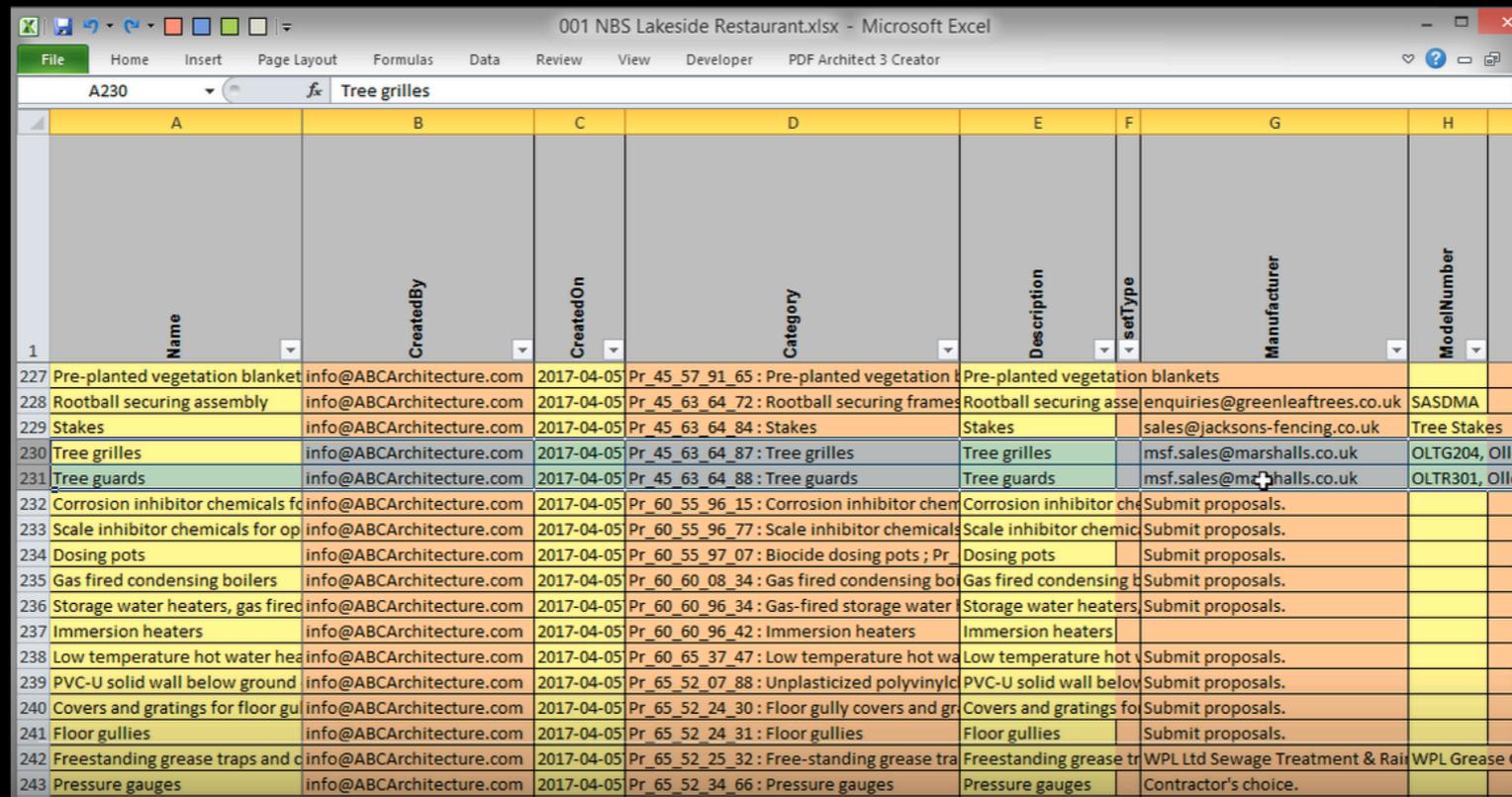
Il foglio di calcolo **Cobie** contiene diverse schede che elencano le suddette informazioni. Ogni voce presente in un foglio di lavoro figura collegata con quella di un'altro foglio che dice sostanzialmente “La finestra XY è nella stanza Z “o” Z camera è al piano ennesimo “.

Cobie è destinato a funzionare come un comodo riferimento alle informazioni che altrimenti rimangono nascoste nella grande quantità di disegni e file allegati di un progetto edilizio. Questo lo rende uno strumento molto utile per le proprietà, i facility manager e il personale addetto alla manutenzione – cioè le persone che non sono state coinvolte nel processo di costruzione e non sono interessate ad ogni dettaglio specifico, ma hanno bisogno di estrapolare questi dati per le loro attività quotidiane.

Standard di Interoperabilità

COBie

Construction Operation Building Information Exchange



The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	Description	setType	Manufacturer	ModelNumber
227	Pre-planted vegetation blanket	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_45_57_91_65 : Pre-planted vegetation	Pre-planted vegetation blankets			
228	Rootball securing assembly	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_45_63_64_72 : Rootball securing frame	Rootball securing asse	enquiries@greenleaftrees.co.uk	SASDMA	
229	Stakes	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_45_63_64_84 : Stakes	Stakes	sales@jacksons-fencing.co.uk	Tree Stakes	
230	Tree grilles	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_45_63_64_87 : Tree grilles	Tree grilles	msf.sales@marshalls.co.uk	OLTG204, Oll	
231	Tree guards	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_45_63_64_88 : Tree guards	Tree guards	msf.sales@marshalls.co.uk	OLTR301, Oll	
232	Corrosion inhibitor chemicals for	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_55_96_15 : Corrosion inhibitor chem	Corrosion inhibitor che	Submit proposals.		
233	Scale inhibitor chemicals for op	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_55_96_77 : Scale inhibitor chemical	Scale inhibitor chemi	Submit proposals.		
234	Dosing pots	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_55_97_07 : Biocide dosing pots ; Pr	Dosing pots	Submit proposals.		
235	Gas fired condensing boilers	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_60_08_34 : Gas fired condensing bo	Gas fired condensing b	Submit proposals.		
236	Storage water heaters, gas fired	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_60_96_34 : Gas-fired storage water	Storage water heaters	Submit proposals.		
237	Immersion heaters	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_60_96_42 : Immersion heaters	Immersion heaters			
238	Low temperature hot water hea	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_60_65_37_47 : Low temperature hot wa	Low temperature hot v	Submit proposals.		
239	PVC-U solid wall below ground	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_65_52_07_88 : Unplasticized polyvinylc	PVC-U solid wall below	Submit proposals.		
240	Covers and gratings for floor gu	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_65_52_24_30 : Floor gully covers and gr	Covers and gratings fo	Submit proposals.		
241	Floor gullies	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_65_52_24_31 : Floor gullies	Floor gullies	Submit proposals.		
242	Freestanding grease traps and c	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_65_52_25_32 : Free-standing grease tra	Freestanding grease tr	WPL Ltd Sewage Treatment & Rain	WPL Grease C	
243	Pressure gauges	info@ABCArchitecture.com	2017-04-05	Pr_65_52_34_66 : Pressure gauges	Pressure gauges	Contractor's choice.		

Cobie dagli USA al Regno Unito ... a tutto il mondo

I Cobie sono diventati negli Stati Uniti già da un paio d'anni un formato di una certo riferimento. Questo formato ha il grande vantaggio di poter essere memorizzato e letto su qualsiasi dispositivo che supporta formato XML Cobie; potrebbe risultare il metodo per superare vecchi e ingombranti sistemi di archiviazione dei dati su supporto cartaceo. Una semplice flash drive è in grado di memorizzare i fogli Cobie di più fasi di progetto e da più progetti. Il successo di COBie negli USA è probabilmente uno dei motivi che ha spinto il governo britannico a rendere obbligatoria la consegna dei Cobie dal 1 Gen 2016 per tutti i progetti di costruzione del Regno Unito.

acronimi del BIM

Per affrontare la tematica dell'ambiente del Building Information Modeling occorre aver familiarizzato con una serie di acronimi utili come formazione di base per la corretta comprensione della letteratura sull'argomento.

AEC

Architecture, Engineering and Construction – Il settore delle costruzioni edili.

AIA

American Institute of Architects – L'associazione degli architetti degli Stati Uniti. Offre ausilio all'istruzione, riqualificazione professionale e sensibilizzazione del pubblico per sostenere la professione dell'architetto.

AIM

Asset Information Model – Nell'ambito del processo BIM, i vari team di progetto creano i relativi modelli informativi che si arricchiscono al progredire delle fasi del progetto, fino alla consegna del modello completo (federazione dei modelli) all'utente finale. Il modello di dati assume il nome di “Modello Informativo del Bene” o AIM, una volta che il progetto è consegnato e completo. L'AIM verrà utilizzato per la gestione, manutenzione e funzionamento del bene realizzato.

BEP

BIM Execution Plan – L'appaltatore risponde ai requisiti richiesti nell'EIR “Capitolato Informativo” producendo questo documento che illustra nel dettaglio come gli aspetti del modello informativo di progetto verranno gestiti nello svolgimento delle fasi progettuali e realizzative. Nella pratica dell'esecuzione di un progetto tramite BIM verranno redatte due tipologie di BEP: il “BEP pre-contratto” che verrà presentato da ogni offerente e il “BEP post-contratto” ad opera del vincitore della gara d'appalto.

BIM

Building Information Modeling // Model // Management – Acronimo il cui significato è andato evolvendosi nel corso del tempo, fa riferimento al processo di progettazione, costruzione e gestione di una costruzione svolto utilizzando diversi software specifici in grado di gestire le informazioni dei componenti attraverso un modello condiviso.

acronimi del BIM

bSI

Building SMART International – Organizzazione internazionale senza scopo di lucro, aperta e indipendente, strutturata in “Capitoli Regionali”, riunisce professionisti, imprenditori, proprietari e/o gestori di patrimoni immobiliari, produttori di software e di materiale da costruzione, agenzie governative, enti di ricerca, ecc. La sua mission è incidere sullo sviluppo dell’economia dell’industria delle costruzioni attraverso la creazione e la diffusione di standard aperti e condivisi, che facilitino lo scambio dei dati relativi alle costruzioni tra i vari operatori del settore. Promotrice dello standard IFC. www.buildingsmart.org – www.buildingsmart-tech.org

BSI

British Standard Institution – Ente normativo della Gran Bretagna. Fondato nel 1901, è il più antico ente di normazione al mondo – www.bsigroup.com

CAD

Computer Aided Design – Settore dell’informatica che si occupa dello sviluppo di tecnologie software finalizzate a supportare l’attività di redazione di progettazione. (progettazione assistita dal computer).

CDE

Common Data Environment – Univoca fonte di informazioni per un determinato progetto o immobile. E’ un ambiente informatico strutturato utilizzato per raccogliere, gestire e distribuire tutti i dati relativi al progetto o al bene di interesse.

CAPEX

CAPital Expenditure – Flusso di cassa in uscita per la realizzazione di investimenti in attività immobilizzate di natura operativa (investimenti in capitale fisso) ovvero impegno finanziario necessario per sostenere la costruzione di un bene immobile.

CIC

Construction Industry Council – Ente rappresentativo di organismi professionali, organizzazioni di ricerca e associazioni d’impresa del settore delle costruzioni (britannico). Fondato nel 1988 ricopre un ruolo rilevante per ampiezza di rappresentanza e per impegno nello sviluppo del BIM in Gran Bretagna. – www.cic.org.uk

acronimi del BIM

COBie

Construction Operations Building Information Exchange – Formato per lo scambio di informazioni non grafiche necessarie alla fase di gestione del patrimonio immobiliare costruito. Dispone di formati atti alla lettura automatica e umana proposti come fogli di calcolo Excel, www.wbdg.org/resource/cobie.php.

DXF

Drawing eXchange Format – Formato di file sviluppato da Autodesk per esportazione e importazione di dati tra AutoCAD e altri programmi. Fu introdotto originariamente nel 1982.

EIR

Employer's Information Requirements – in Italia ha assunto il nome di “Capitolato Informativo”, documento pre-gara redatto dalla committenza in cui sono definite le relative esigenze specificatamente all'aspetto della produzione e consegna delle informazioni cui dovrà dare risposta l'appaltatore; non corrisponde al Documento Preliminare alla Progettazione.

ERP

Enterprise Resource Planning – Tipologia di software rivolto alla pianificazione delle risorse d'impresa e finalizzato ad un efficientamento dei processi decisionali all'interno di un'azienda. In generale, in tali software è possibile integrare tutte le principali procedure aziendali: dalle vendite, alla gestione degli acquisti, del magazzino, dei clienti, alla gestione contabile e fiscale.

EU

European Union – Unione Europea

FM

Facility Management – Gestione del patrimonio immobiliare, sia dal punto di vista della esecuzione delle manutenzioni sia della funzionalità dei servizi cui è destinato.

IAI

International Alliance of Interoperability – Acronimo oggi superato, utilizzato dall'attuale “building SMART International” (bSI – vedi). Derivato dal nome dell'associazione alla sua nascita (1995 – “Industry Alliance of Interoperability”), assunse poi il significato di “International Alliance of Interoperability” a seguito di una prima modifica della denominazione dell'associazione stessa, avvenuta nel 1996.

ICT

Information and Communication Technology – Tecnologia dell'Informazione e della comunicazione

acronimi del BIM

IDM

Information Delivery Manual – Sviluppato da buildingSMART International, è una metodologia per la definizione dei processi e relativi flussi di informazioni durante l'intero ciclo di vita di una costruzione.

IFC

Industry Foundation Classes – modello strutturato di dati edito da building SMART International, object oriented, aperto, pubblico e indipendente da qualsiasi produttore di software. Recepito nella norma ISO 16739 è il più diffuso formato di scambio dati tra applicativi BIM.

IFD

International Framework for Dictionaries – è un dizionario internazionale sviluppato da buildingSMART International il cui scopo è chiarire univocamente definizioni e relativi significati di entità, prodotti e processi dell'industria delle costruzioni.

ISO

International Organization for Standardization – Ente Normativo Internazionale, non governativo e indipendente, costituitosi a Londra nel 1946; attualmente la Segreteria Centrale ha sede a Ginevra. L'ISO è un network composto esclusivamente di organismi di normazione nazionale, uno per ciascun paese, e conta in questo momento 163 membri. – www.iso.org

IT

Information Technology – Tecnologia dell'Informazione

ITC

Information Technologies in Construction – Tecnologie dell'Informazione nel settore delle costruzioni

LOD

Level Of Definition // Development – Acronimo comunemente utilizzato e comprendente il livello di dettaglio del modello (LoD) e il livello di informazioni del modello (LOI).

LOD

Level Of Detail – Livello di Dettaglio del Modello, indica il contenuto grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo

LOI

Level Of Information – Livello Informativo del Modello, indica il contenuto NON grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo

acronimi del BIM

MEP

Mechanical, Electrical and Plumbing – Espressione comunemente utilizzata in ambito internazionale per indicare gli aspetti impiantistici del settore delle costruzioni.

MVD

Model View Definition – Sviluppato da buildingSMART International e oggetto di certificazione internazionale da essa rilasciata, la “vista del modello” definisce un sottoinsieme del formato IFC che è necessario implementare nei software per soddisfare i requisiti di scambio dati di un definito processo o attività, descritto nel “manuale per lo scambio di informazioni” (IDM).

NBIMS-US

National BIM Standards – United States – Linee guida e d’indirizzo statunitensi, redatte dall’ NBIMS-US Project Committee, un’iniziativa di buildingSMART Alliance, a sua volta uno dei comitati del National Institute of Building Sciences

NIBS

National Institute of Building Science – Il National Institute of Building Science è un’organizzazione non governativa senza scopo di lucro statunitense, autorizzata dal Congresso degli U.S. nel 1974. L’istituto ha sede a Washington D.C. e riunisce rappresentanti del governo, delle professioni, dell’industria, dei consumatori con lo scopo di identificare e risolvere i problemi o potenziali problemi che ostacolano la realizzazione di costruzioni sicure, a costi accessibili per abitazioni, industria e commercio. L’istituto è organizzato in una serie di consigli e commissioni permanenti, tra cui si annovera “building SMART Alliance” – www.nibs.org

NIST

National Institute of Standards and Technology – Agenzia del Dipartimento del Commercio degli Stati Uniti. Frequentemente ricordata per un documento, emanato nell’agosto del 2004 (Cost Analysis of Inadequate Interoperability in U.S. Capital Facilities Industry) relativo ai costi dell’inadeguata interoperabilità tra i diversi ambiti nell’industria delle costruzioni statunitense, citato in numerosissimi seminari e convegni sul BIM, a suffragare la convenienza economica della sua adozione. – www.nist.gov

OPEX

Operational Expenditure – Spese operative. Per un operatore economico è il costo necessario per gestire un prodotto, un business o un sistema. In altre parole si tratta dei costi di O & M (Operation and Maintenance), cioè costi operativi e di gestione.

acronimi del BIM

PAS

Publically Available Specification – Norme britanniche edite in uno stadio di valutazione pubblica, ed emanate per fornire una risposta rapida a specifiche esigenze di definiti settori produttivi. Le PAS della serie 1192 (parte 2, 3, 4, 5), concepite come sviluppo ed evoluzione della BS 1192:2007+A3:2016, sono state pubblicate in risposta all'esigenza del governo britannico di implementare l'adozione della metodologia BIM nell'industria nazionale delle costruzioni. Sono liberamente scaricabili da <http://shop.bsigroup.com/Browse-by-Sector/Building-Construction/BIM-/>

PIM

Project Information Model – Nell'ambito del processo BIM, i vari team di progetto creano i relativi modelli informativi che si arricchiscono al progredire delle fasi del progetto, fino alla consegna del modello completo (federazione dei modelli) al proprietario o utente finale. Il modello di dati assume il nome di “Modello Informativo della Costruzione” o PIM durante la fase di progettazione e costruzione.

RIBA

Royal Institute of British Architects – www.architecture.com/RIBA

ROI

Return of Investment – Ritorno sugli investimenti. Indice di redditività sul capitale investito

UNI

Ente Nazionale Italiano di Unificazione – Ente Nazionale Italiano di Unificazione, fondato nel 1921, è un'associazione privata senza scopo di lucro riconosciuta dallo stato e dall'unione Europea. UNI rappresenta l'Italia presso le organizzazioni di normazione europea (CEN) e mondiale (ISO). www.uni.com

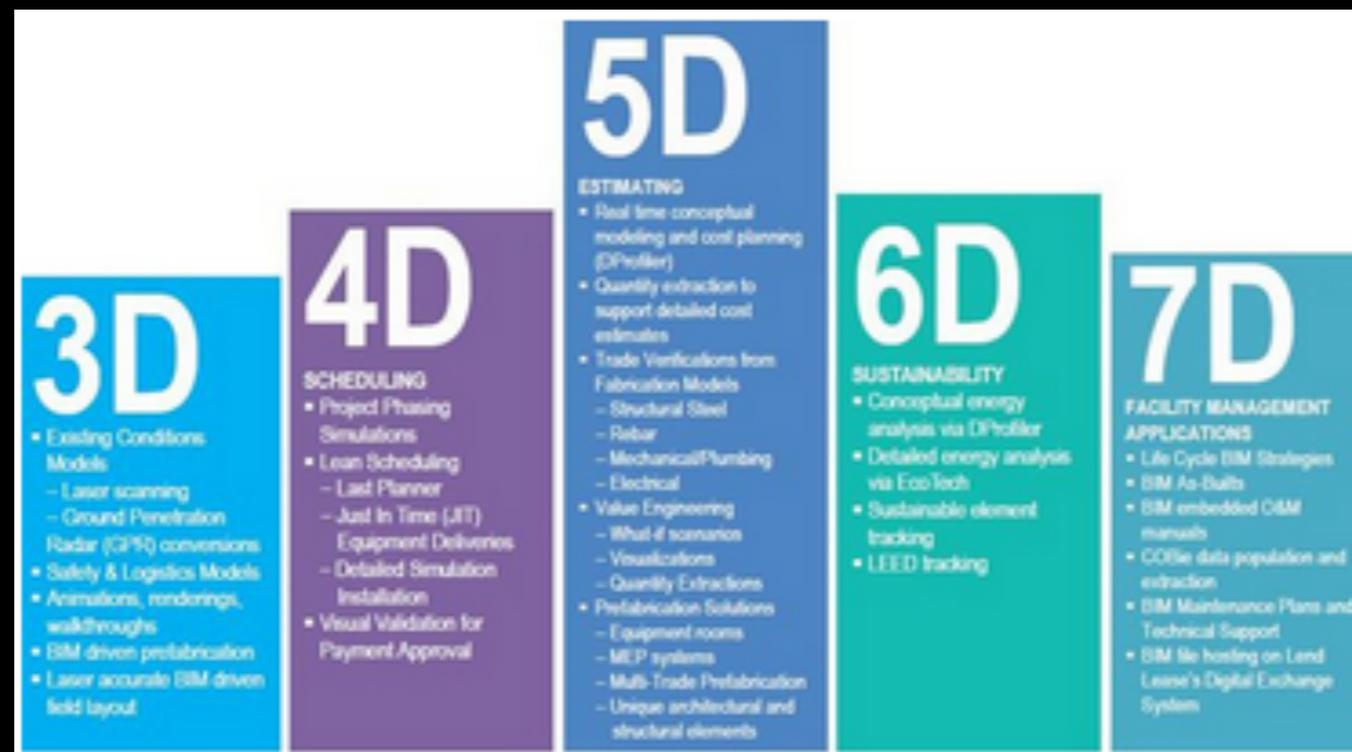
Nuove Dimensioni del Progetto

BIM 4D 5D 6D 7D

Il BIM deve risultare accessibile ad un vasto numero di soggetti interessati: architetti, ingegneri civili, ingegneri strutturali, costruttori, produttori e amministratori (proprietari).

Queste figure devono potere accedere al modello BIM dal quale generare ed estrarre informazioni in base alle loro esigenze, dalle elaborazioni grafiche quali viste piante sezioni etc a tutte le informazioni che lo descrivono.

I partecipanti al gruppo di lavoro cooperano gestendo la loro "specializzazione" in un ambito multidisciplinare.



Nuove Dimensioni del Progetto

4D- Tempo

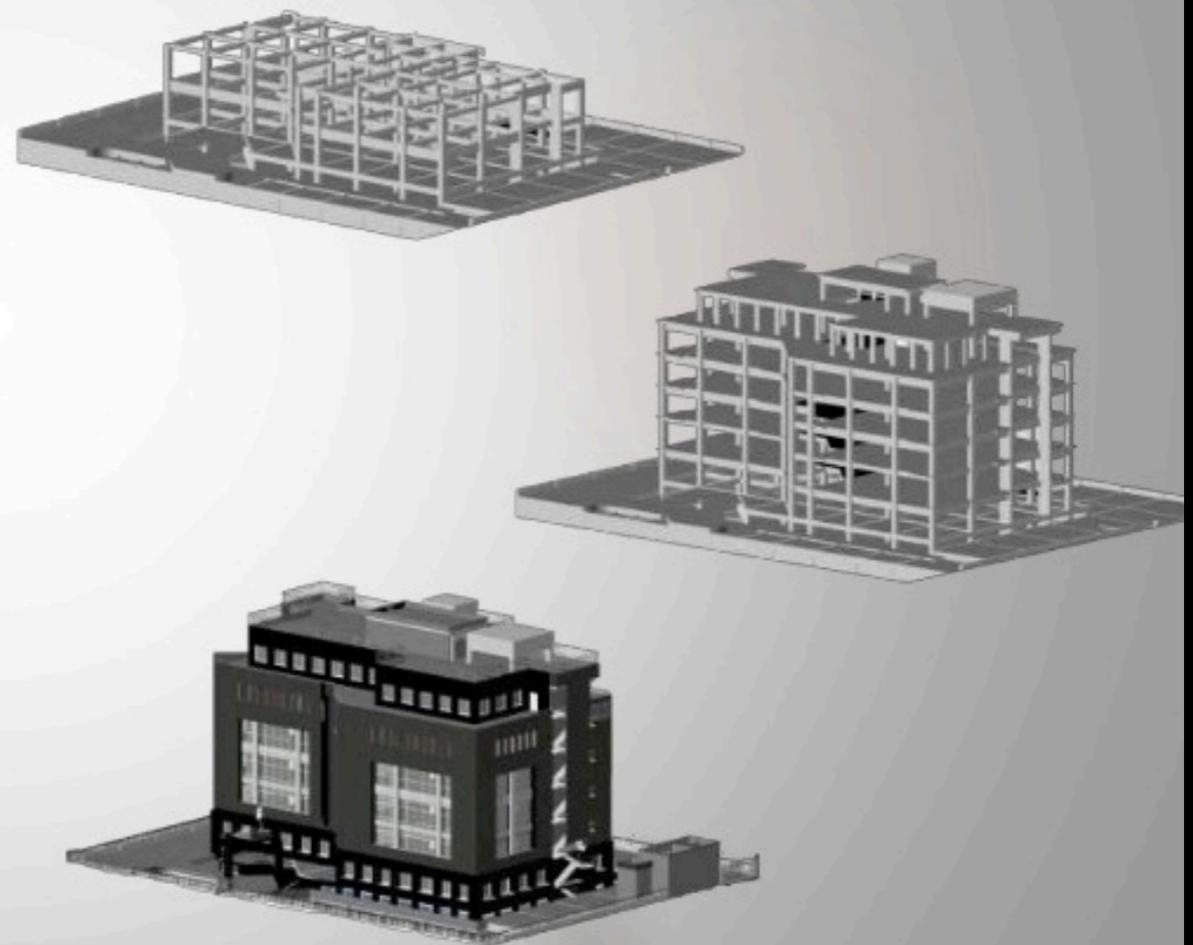
Oltre alla terza dimensione del modello si prevede una quarta con la quale si definisce la pianificazione temporale delle connessioni fra le varie attività organizzate in cronoprogrammi.

La quarta dimensione del BIM permette di estrarre e visualizzare lo stato di avanzamento delle attività.

4D

SCHEDULING

- Project Phasing Simulations
- Visual Validation for Payment Approval



Nuove Dimensioni del Progetto

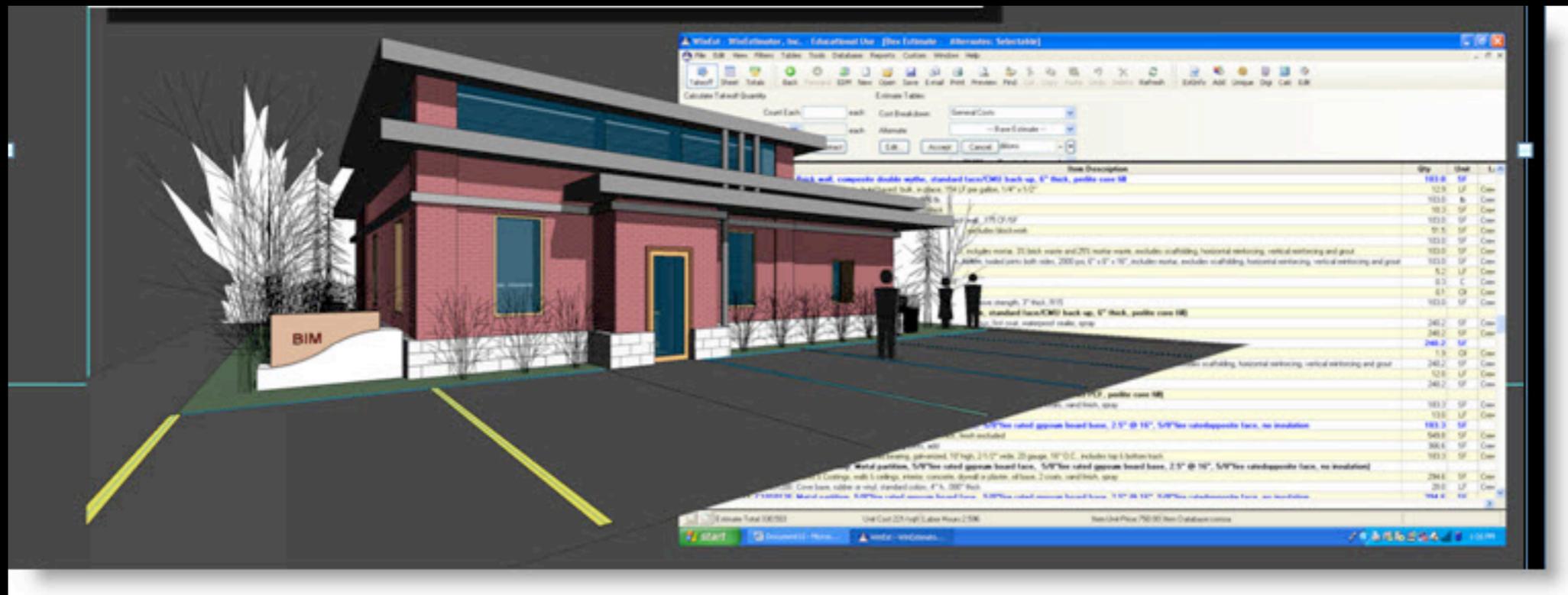
5D- Costi

Il 5D-BIM fornisce i metodi per la determinazione e per l'analisi dei costi applicati direttamente al modello di informazioni.

Lavorando sul modello condiviso si consente di ottenere una determinazione precisa ed efficiente dei costi, una maggiore precisione delle stime anche in relazione a variazioni progettuali di materiali, attrezzature o manodopera.

Interagendo fra di loro le varie “dimensioni” producono costi diversi che si devono poter aggiornare automaticamente fornendo dati utili a determinazioni progettuali.

Il BIM architettonico rimane al centro del workflow e riceve e restituisce informazioni interattivamente.



Nuove Dimensioni del Progetto

6D- Efficienza Energetica

Con la definizione della 6a dimensione nel BIM si intende l'operatività dell'analisi di fabbisogno energetico in modalità interattiva sul modello.

Questo fornisce gli strumenti per una valutazione accurata e completa permettendo inoltre la misurazione e la verifica dei fabbisogni oltre che nella fase progettuale anche in quella di utilizzo.

La relazione col modello BIM architettonico permette aggiornamenti in un continuo input output di dati.

Nuove Dimensioni del Progetto

7D- Facility Management

Gestione e Amministrazione dell'edificio.

Con la definizione di settima dimensione (7D-BIM) ci si riferisce alla gestione del funzionamento e manutenzione dell'edificio in tutte le sue parti durante tutto il suo ciclo di vita.

Il 7D-BIM permette di gestire lo stato dei componenti, le specifiche, manutenzione e sostituzione, manuali d'uso, garanzie ecc.

I Livelli di Sviluppo (LOD)

Il Building Information Modeling ha fatto della gestione dell'informazione uno dei propri principi fondativi per garantire lo scambio di dati coerenti e coordinati tra gli attori del processo edilizio. Il mercato delle costruzioni, in ragione dell'autorialità e delle responsabilità connesse con la generazione di elaborati e documenti progettuali, trae grandi benefici in termini di solidità ed affidabilità da questo sistema di condivisione a patto di sfruttare consapevolmente la leggibilità ed integrabilità dei modelli, anche affidandosi a sistemi di controllo e convalida per ogni fase dello sviluppo delle opere.

Tuttavia i modelli digitali del processo BIM, che in pratica sono basi di dati unificate o riunite in archivi "federati", richiedono una struttura regolamentata affinché si possano gestire al meglio i propri contenuti informativi, distribuendoli nei tempi e nei modi più opportuni a chi ne deve fare uso operativo. Le costruzioni digitali, generate in ambienti di modellazione software, sempre più lontani dal CAD vettoriale dei decenni passati, hanno da tempo valicato il confine tra semplice rappresentazione geometrica e contenitore di informazioni estese, in virtù di componenti sempre più "intelligenti" e dotate di criteri intrinseci di relazione.

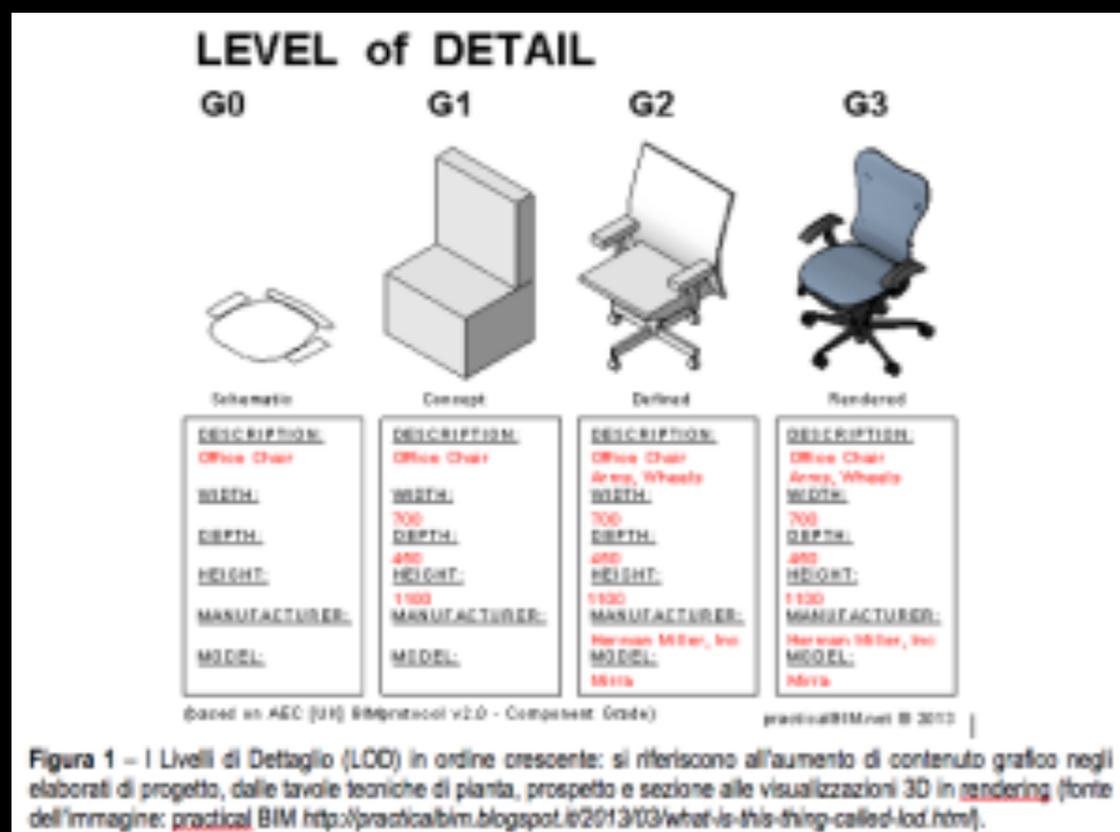
I Livelli di Sviluppo (LOD)

Le smart parts, famiglie di componenti edilizie digitali, racchiudono i dati che ne caratterizzano non solo la forma, ma anche le informazioni di costo, i parametri prestazionali, le modalità di posa e tutte quelle informazioni che vengono arricchite con la progressione della definizione del progetto.

Il termine temporale assume pertanto grande importanza, ma sarà necessario definire quali e quante conoscenze dovranno essere inserite nell'archivio durante il lifecycle delle attività di pianificazione, di costruzione e di manutenzione successiva.

A tal fine sono stati introdotti i Livelli di Sviluppo (**LOD** dall'inglese, Levels of Development), intesi come una misura che possa garantire la certezza e l'affidabilità delle informazioni, raccolte e inserite nelle varie fasi di elaborazione, destinate ai diversi team di progetto.

Ciò nonostante il termine LOD sarà da usare con una certa cautela al fine di non generare confusione con i Levels of Detail (che condividono lo stesso acronimo, LOD); i livelli di dettaglio (Figura 1) fanno infatti riferimento piuttosto al dettaglio grafico che distingue un componente, secondo un approccio mutuato dalla computer graphics.



Livello di Dettaglio

Figura 1 – I Livelli di Dettaglio (LOD) in ordine crescente: si riferiscono all'aumento di contenuto grafico negli elaborati di progetto, dalle tavole tecniche di pianta, prospetto e sezione alle visualizzazioni 3D in rendering (fonte dell'immagine: [practical BIM http://practicalbim.blogspot.it/2013/03/what-is-this-thing-called-lod.html](http://practicalbim.blogspot.it/2013/03/what-is-this-thing-called-lod.html)).

I Livelli di Sviluppo (LOD)

I Livelli di Dettaglio si riferiscono pertanto alla definizione del contenuto grafico negli elaborati di progetto, dalle tavole tecniche di pianta, prospetto e sezione alle visualizzazioni 3D in rendering.

Mentre i **Livelli di Sviluppo (LOD)** sono una misura della quantità d'informazioni inserite negli elementi del modello necessaria per soddisfare un certo determinato livello LOD di riferimento.

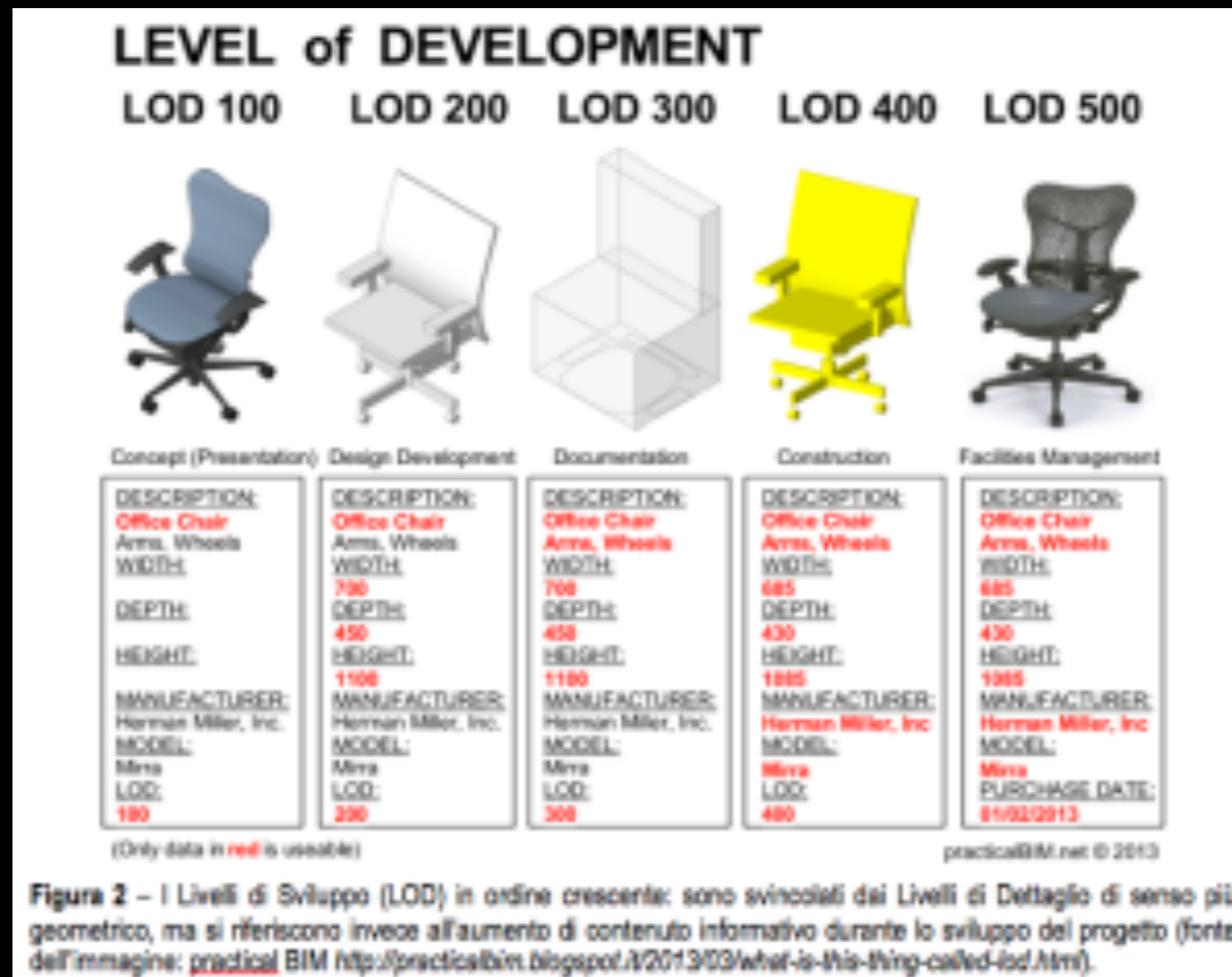
Pertanto l'assunto di fondo è che tutte le informazioni disponibili possono essere rilevanti per il progetto così, se non vengono attribuite graduatorie di rilevanza per i dati, è solo la misura della quantità che può fornire un parametro di stima certo sullo sviluppo progettuale di quel particolare componente o di tutto l'organismo edilizio

Pertanto i Livelli di Sviluppo (LOD) si esprimono in ordine crescente, sono svincolati dai Livelli di Dettaglio che rappresentano un parametro descrittivo geometrico, e si riferiscono invece all'aumento di contenuto informativo utilizzato durante lo sviluppo del progetto.

I Livelli di Sviluppo (LOD)

i LOD si configurano come “misura dello sviluppo” del progetto

Il concetto di LOD è stato sviluppato in origine da Vico Software, una società ora acquisita da Trimble che produce principalmente applicativi informatici per la gestione della contabilità di cantiere. Vico Software ha proposto i LOD come elemento d’interscambio all’interno di un percorso definito come Model Progression Specification (MPS), a sottolineare la modificabilità ed integrabilità nel tempo (il famoso 4D). L’azienda ha intuito i vantaggi derivanti dall’interrogazione di modelli BIM in merito a costi e misure; tali relazioni però, di solito in capo a computisti umani, non possono essere stabilite semi-automaticamente se non sono presenti pacchetti di dati ben organizzati. In tal modo, la versione più recente di MPS specifica che i livelli di sviluppo si possano suddividere in fasi progressive, da LOD100 a LOD500.



Livello di Sviluppo (LOD)

I Livelli di Sviluppo (LOD)

La revisione del 2013 del protocollo G202-2013, Building Information Modeling Protocol Form di AIA, l'American Institute of Architects, a chiarire i contenuti dei diversi LOD.

Il BIM Forum, ente di ricerca e divulgazione sulle pratiche BIM, ne definisce ulteriormente i caratteri, secondo lo schema seguente, considerato ad oggi il più esaustivo:

- LOD100 – Gli elementi del modello con questo livello di sviluppo possono essere rappresentati genericamente da un simbolo, non necessariamente fedele per forma, estensione o localizzazione. Sono una approssimazione indicativa, solamente grafica.
- LOD200 – in questo livello di sviluppo si rappresentano sistemi generici approssimandone forma, dimensioni e localizzazione, con la possibilità di comportarsi da link verso documenti loro allegati.
- LOD300 – questo livello di sviluppo definisce forma, quantità, dimensione e posizione, mantenendo la possibilità di comportarsi da link verso documenti loro allegati.
- LOD350 – questo livello di sviluppo si differenzia dal precedente LOD300 per la possibilità di integrare anche parametri di relazione con altri insiemi di elementi presenti nel progetto; in tal modo, distanze reciproche, lunghezza di tracciati o componenti, vincoli e rispetti possono essere quantificati direttamente dal modello, senza riferirsi a documenti specifici.
- LOD400 – Sono inclusi dati sulla forma, quantità, dimensione, posizione, dettagli di assemblaggio, istruzioni di posa e caratteristiche di fabbricazione.
- LOD500 – Gli elementi del modello con questo livello di sviluppo sono stati verificati in opera, confermandone i dati su forma, quantità, dimensione e posizione.

I Livelli di Sviluppo (LOD)

Attualmente questa classificazione è stata adottata da diverse stazioni appaltanti, a livello internazionale, come riferimento per la metrica di sviluppo degli elaborati di base per i contratti.

Si può intuire il vantaggio che deriva da un'implementazione consapevole dei LOD nella produzione dei modelli di processo BIM.

I formati di interscambio, come Industry Foundation Classes (IFC) sviluppato da buildingSMART, possono con essi fare affidamento su informazioni verificate e coerenti, garantendo uno scambio bidirezionale tra tutti i team di progetto, come dimostrato ed esposto nel documento ISO 29481-1:2010 “Building information modeling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format”, dove buildingSMART ha introdotto in maniera convincente il concetto di lifecycle dell'edificio in relazione ai dati che lo descrivono.

FUTURO

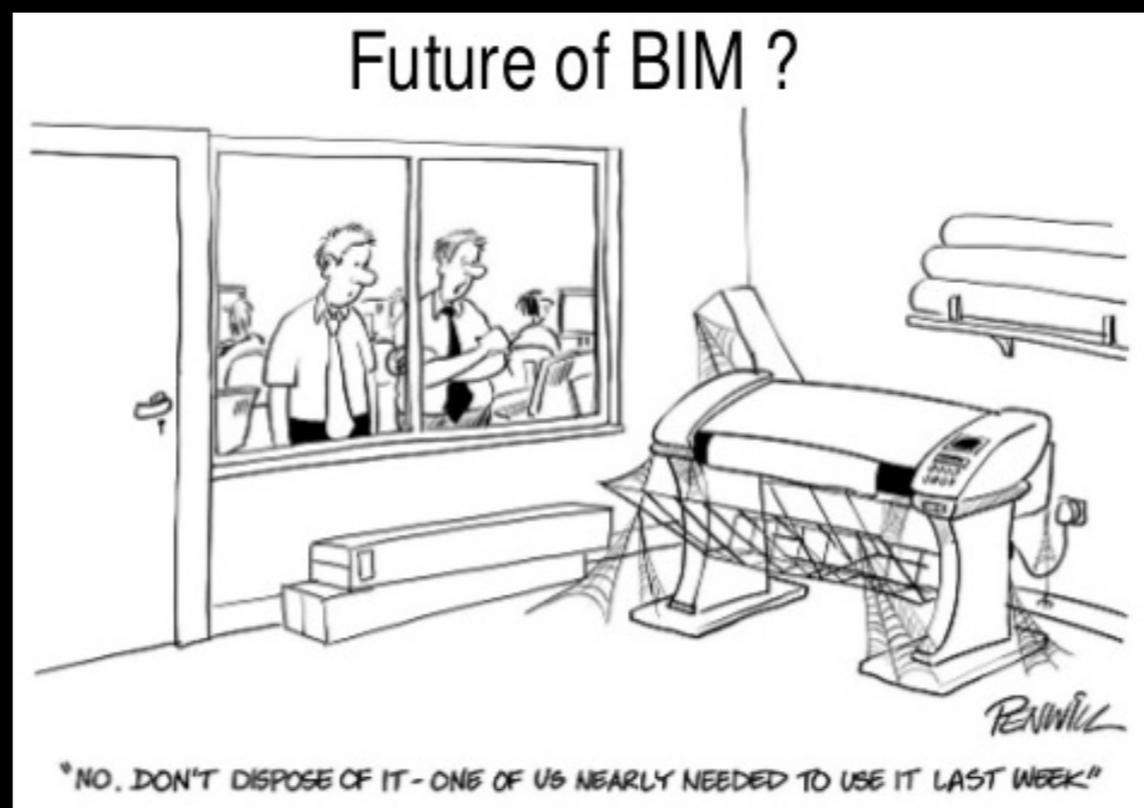


il Futuro del Building Information Modeling

Le potenzialità offerte dalla progettazione BIM-oriented aprono scenari d'interoperabilità sempre più articolati ma è più giusto parlare di sviluppi di ciò che è a tutti gli effetti già presente piuttosto che di vero futuro.

Infatti oltre al BIM 4D, che mette in relazione il progetto e il tempo, o il BIM 5D, che considera i costi, si possono già trovare sul mercato soluzioni per il BIM 6D, ovvero il ciclo di vita presunto del progetto, e il "BIM to field", che collega strumenti di progettazione BIM e strumenti digitali di rilievo sul campo.

L'interoperabilità e la pratica del model checking sarà parte integrante e fondamentale dei futuri sviluppi dei software BIM oriented. Programmi come Solibri Model Checker o Tekla BIMsight faranno parte del bagaglio tecnologico dei futuri progettisti BIM così come delle amministrazioni pubbliche. Serviranno a garantire la qualità della progettazione nel rispetto dei tempi e dei costi.



il Futuro del Building Information Modeling

Il futuro dell'architettura e dell'ingegneria delle costruzioni sarà inevitabilmente sempre più digitale.

In realtà il BIM è già un presente ben consolidato ma il futuro porterà il suo sviluppo a livelli che probabilmente oggi non riusciamo a fantasticare.

Ciò che era fantascienza pochi anni fa oggi è in molti casi stato superato.

Sicuramente noi operatori del settore abbiamo il dovere morale di essere portatori di progresso credendo e coltivando interesse e pratica verso questi strumenti e modalità operative.

Building Information Modeling (BIM)

Not just a model



It's a Database

A screenshot of a software interface displaying a large data table. The table has multiple columns and rows, representing a structured database of information. The interface includes a sidebar on the left with a list of items and a main window with the data table. The table contains various entries, likely representing building components and their associated data.

il Futuro del Building Information Modeling

La gestione non più del solo progetto ma della storia passata presente e futura dell'oggetto edilizio è ciò di cui si deve occupare la nostra professionalità e richiede impegno e voglia di mettersi continuamente in discussione non dando nulla per scontato.

Il terreno da recuperare nei riguardi di altri paesi è grande ma nel recuperarlo non dovremo mai dimenticare la nostra specificità storica.

Il BIM sta passando da strumento per la progettazione a gestionale del mondo AEC a lungo termine; questo porta un grande cambiamento in molti settori ma attenzione a comprendere appieno il portato di questa rivoluzione, si riscontra infatti ancora una conoscenza molto approssimativa riguardo a cosa esattamente sia e su come dovrebbe essere utilizzato al meglio.