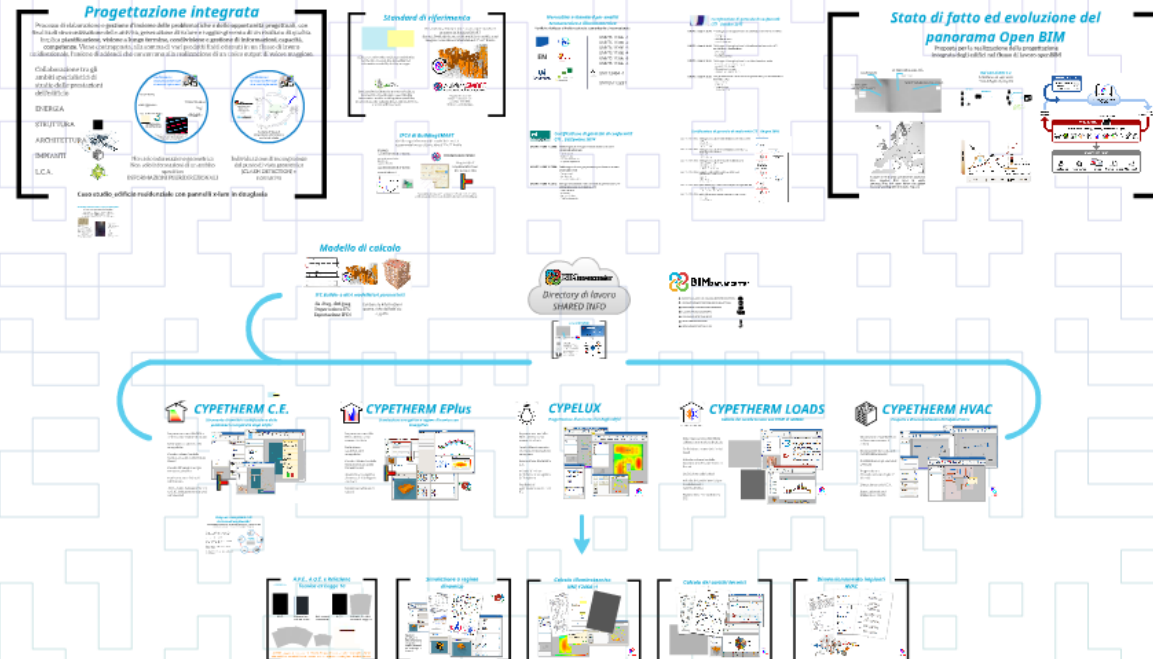


Progettazione integrata nel flusso di lavoro BIM _ Analisi termotecnica e illuminotecnica degli edifici



Progettazione integrata

Processo di elaborazione e gestione d'insieme delle problematiche e delle opportunità progettuali, con finalità di sincronizzazione delle attività, generazione di valore e raggiungimento di un risultato di qualità. Implica pianificazione, visione a lungo termine, condivisione e gestione di informazioni, capacità, competenze. Viene contrapposta, alla somma di vari prodotti finiti ottenuti in un flusso di lavoro unidirezionale, l'unione di addendi che concorrono alla realizzazione di un unico output di valore maggiore.

Collaborazione tra gli ambiti specialistici di studio delle prestazioni dell'edificio

ENERGIA



STRUTTURA



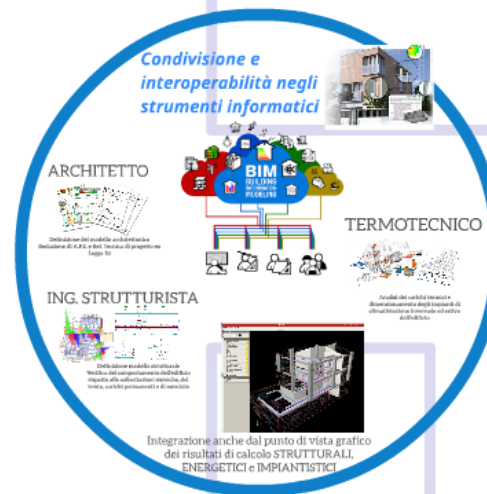
ARCHITETTURA



IMPIANTI



L.C.A.



Non solo informazione geometrica
Non solo informazioni di un ambito specifico
INFORMAZIONI PLURIDIREZIONALI



Individuazione di incongruenze dal punto di vista geometrico (CLASH DETECTION) e normativo

Caso studio_edificio residenziale con pannelli x-lam in douglasia

Pannelli in X-LAM o CLT in legno di Douglasia
X-lam o Cross Laminated Timber
Certifica la nascita delle fibre lignee che garantiscono al pannello prestabilito e composto da 3,5 o 7 strati, notevole resistenza strutturale oltre che l'ottenere le caratteristiche di buon isolamento termico del materiale legno.



Pannelli in X-LAM o CLT in legno di Douglasia

X-lam o Cross Laminated Timber

Orditura incrociata delle fibre lignee che garantisce al pannello, generalmente composto da 3, 5 o 7 strati, notevole resistenza strutturale, oltre che "confermare" le caratteristiche di buon isolante termico del materiale legno



Douglasia

Specie legnosa diffusa nelle foreste toscane, importata nella prima metà del '900 che presenta meno "difetti" (nodi, deformazioni...), rispetto ad esempio all'abete, garantendo una classificazione maggiore e quindi miglior rendimento



L.C.A. su tutti gli elementi che compongono l'edificio.
Per il x-lam su:

- legno
- colle
- holdown
- tiedown
- connettori a gambo cilindrico

Progettazione integrata

Processo di elaborazione e gestione d'insieme delle problematiche e delle opportunità progettuali, con finalità di sincronizzazione delle attività, generazione di valore e raggiungimento di un risultato di qualità. Implica pianificazione, visione a lungo termine, condivisione e gestione di informazioni, capacità, competenze. Viene contrapposta, alla somma di vari prodotti finiti ottenuti in un flusso di lavoro unidirezionale, l'unione di addendi che concorrono alla realizzazione di un unico output di valore maggiore.

Collaborazione tra gli ambiti specialistici di studio delle prestazioni dell'edificio

ENERGIA



STRUTTURA



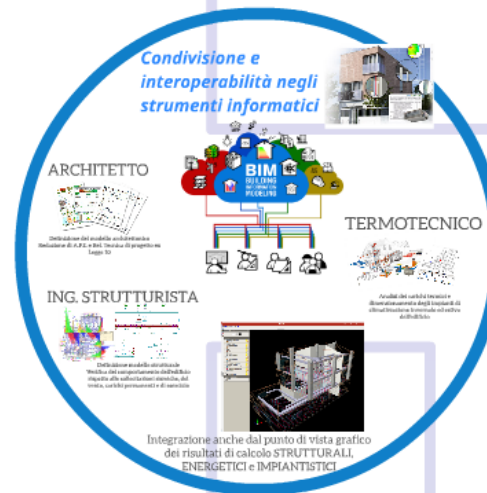
ARCHITETTURA



IMPIANTI



L.C.A.



Non solo informazione geometrica
Non solo informazioni di un ambito specifico
INFORMAZIONI PLURIDIREZIONALI



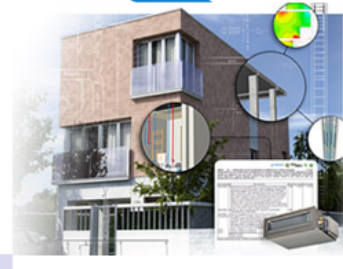
Individuazione di incongruenze dal punto di vista geometrico (CLASH DETECTION) e normativo

Caso studio_edificio residenziale con pannelli x-lam in douglasia

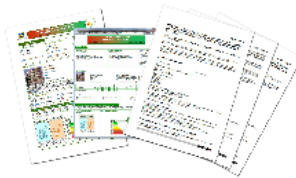
Pannelli in X-LAM o CLT in legno di Douglasia
X-lam o Cross Laminated Timber
Certifica la nascita delle fibre lignee che garantisce al pannello prestabilito e composto da 3,5 o 7 strati, notevole resistenza strutturale oltre che l'ottenere le caratteristiche di buon isolante termico del materiale legno



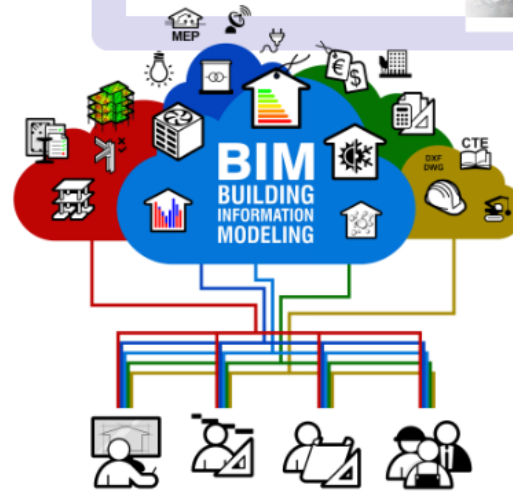
Condivisione e interoperabilità negli strumenti informatici



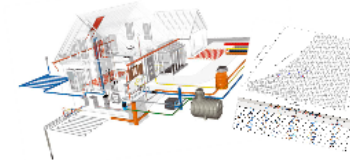
ARCHITETTO



Definizione del modello architettonico
Redazione di A.P.E. e Rel. Tecnica di progetto ex
Legge 10

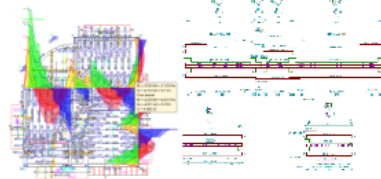


TERMOTECNICO

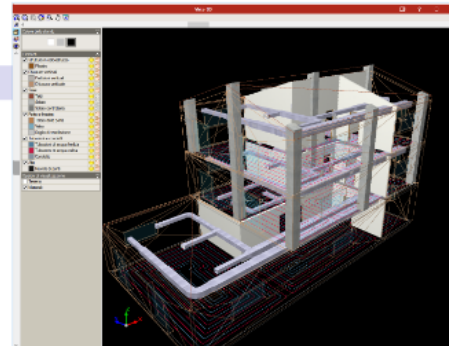


Analisi dei carichi termici e dimensionamento degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva dell'edificio

ING. STRUTTURISTA

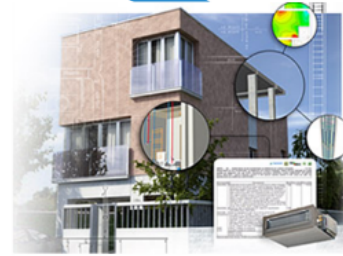


Definizione modello strutturale
Verifica del comportamento dell'edificio rispetto alle sollecitazioni sismiche, del vento, carichi permanenti e di esercizio

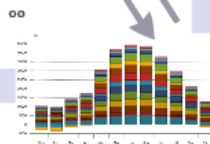


Integrazione anche dal punto di vista grafico dei risultati di calcolo STRUTTURALI, ENERGETICI e IMPIANTISTICI

Condivisione e interoperabilità negli strumenti informatici

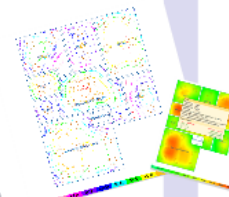


Piattaforma web di gestione e sincronizzazione progetti



Calcolo dei carichi termici
Definizione caratteristiche termiche
Verifica EN 12831
RTSM of ASHRAE

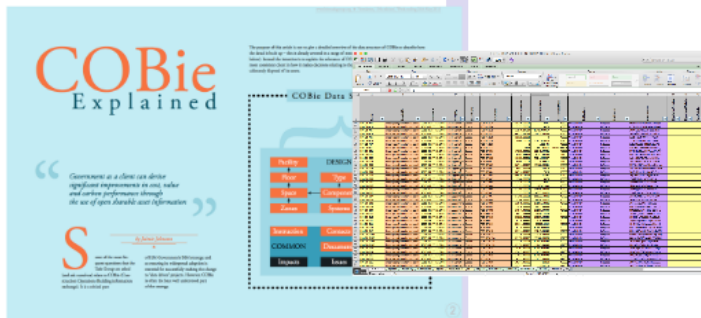
Dimensionamento impianti di climatizzazione estiva e invernale
Pannelli radianti
Radiatori
VMC
U.T.A.



Analisi e verifiche illuminotecniche
Illuminazione normale
Illuminazione emergenza
Livello minimo lux
Abbagliamento UGR

Esempio di flusso di integrazione informazioni e risultati di calcolo

Standard di riferimento



COBie is an information exchange specification for the life-cycle capture and delivery of information needed by facility managers



Developed to facilitate the transfer of building information stored in CAD-based building information models, enabling interoperability between disparate building design and engineering analysis software tools.

IFC_ Industry Foundation Classes, open standard proposto da BuildingSMART che suddivide gli elementi del modello in entità, a cui vengono associate caratteristiche di 1° e 2° livello



Progetto in corso per l'implementazione e la pubblicazione della versione 5 dello standard

IFC4 di BuildingSMART

Codifica ogni elemento del modello in entità assegnando loro caratteristiche di 1° e 2° livello

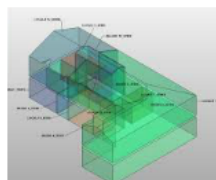
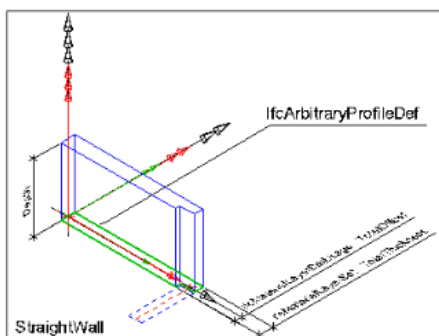
IFCWall

caratteristiche di 1° livello

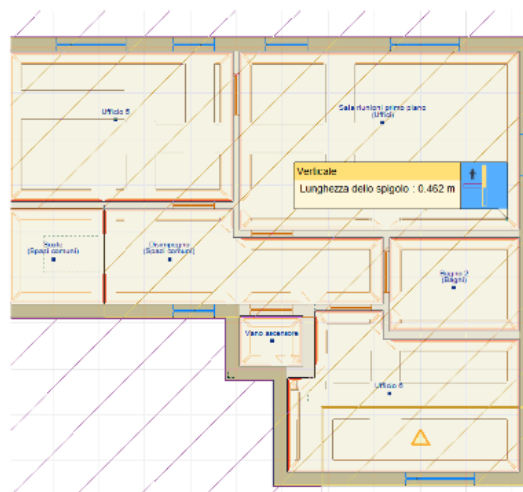
coordinate geometriche
dimensioni
numero elementi

caratteristiche di 2° livello

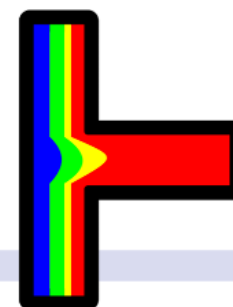
elementi adiacenti



STANDARD OPEN



Possibilità di implementazione di nuove entità



IFCSpaceEdge che interpreta le discontinuità dell'involucro come ponti termici lineari e ne calcola automaticamente la trasmittanza

Normative e standard per analisi termotecnica e illuminotecnica

Verifiche richieste a livello nazionale, comunitario e internazionale



EN



UNI/TS 11300 -1

UNI/TS 11300 -2

UNI/TS 11300 -3

UNI/TS 11300 -4

UNI/TS 11300 -5

UNI/TS 11300 -6



UNI 12464 -1



UNI EN 12831



Certificazione di garanzia di conformità CTI _ Settembre 2014

UNI/TS 11300 1: 2008: Fabbisogno di energia termica climatizzazione invernale ed estiva

- Zonizzazione
- Dati climatici
- Trasmissione termica
- Apporti e dispersioni

UNI/TS 11300 2: 2008: Fabbisogno di energia primaria per climatizzazione invernale e ACS

- Sottosistemi
- Rendimenti
- ACS e Riscaldamento

UNI/TS 11300 4: 2012: Energie rinnovabili e altri metodi di generazione per climatizzazione invernale e ACS

- Solare termico
- Biomasse
- Pompe di calore
- Teleriscaldamento



Certificazione di garanzia di conformità CTI _ Ottobre 2015

UNI/TS 11300 1: 2014: Fabbisogno di energia termica climatizzazione invernale ed estiva

- Zonizzazione
- Dati climatici
- Trasmissione termica
- Apporti e dispersioni

UNI/TS 11300 2: 2014: Fabbisogno di energia primaria climatizzazione invernale, ACS, ventilazione e illuminazione

- Sottosistemi
- Rendimenti
- ACS e Riscaldamento

UNI/TS 11300 3: 2010: Fabbisogno di energia primaria per climatizzazione estiva

- Rendimento globale medio stagionale
- Distribuzione e accumulo
- EER e coefficienti correttivi
- Fabbisogni per trattamento aria

UNI/TS 11300 4: 2012: Energie rinnovabili e altri metodi di generazione per climatizzazione invernale e ACS

- Solare termico
- Biomasse
- Pompe di calore
- Teleriscaldamento

Certificazione di garanzia di conformità CTI _ Giugno 2016

UNI/TS 11300 1: 2014: Fabbisogno di energia termica climatizzazione invernale ed estiva

- Zonizzazione
- Dati climatici
- Trasmissione termica
- Apporti e dispersioni

UNI/TS 11300 2: 2014: Fabbisogno di energia primaria climatizzazione invernale, ACS, ventilazione e illuminazione

- Sottosistemi
- Rendimenti
- ACS e Riscaldamento

UNI/TS 11300 3: 2010: Fabbisogno di energia primaria per climatizzazione estiva

- Rendimento globale medio stagionale
- Distribuzione e accumulo
- EER e coefficienti correttivi
- Fabbisogni per trattamento aria

UNI/TS 11300 4: 2016: Energie rinnovabili e altri metodi di generazione per climatizzazione invernale e ACS

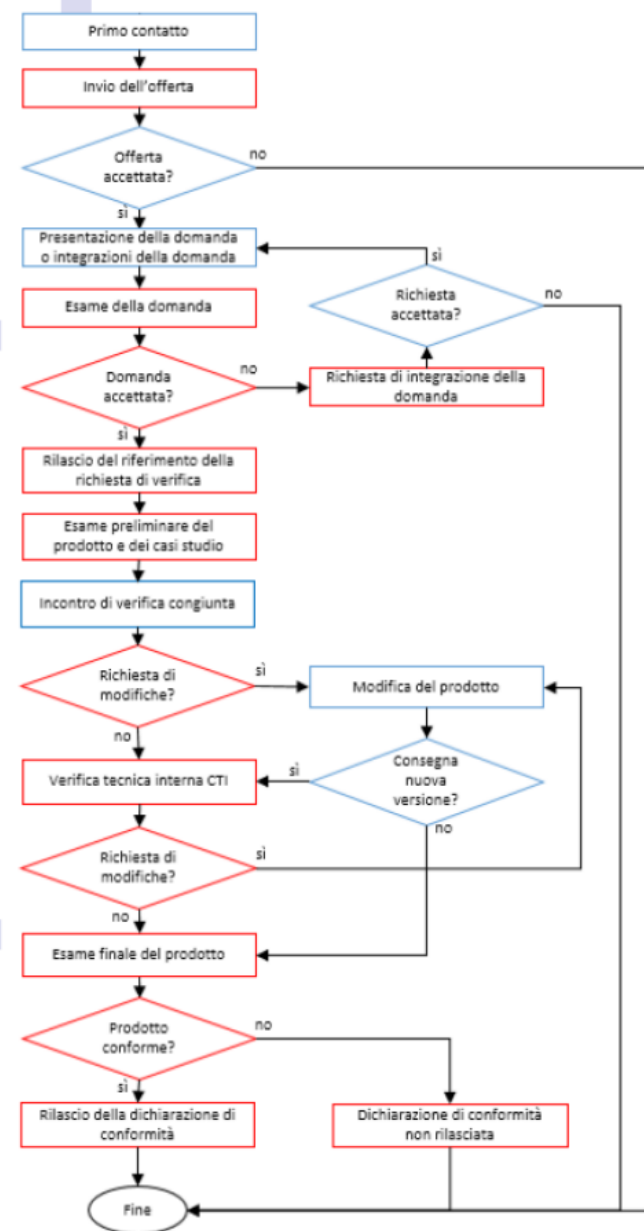
- Solare termico
- Biomasse
- Pompe di calore
- Teleriscaldamento

UNI/TS 11300 5: 2016: Calcolo dell'energia primaria e della quota parte di energie rinnovabili

- Energia primaria globale
- Energia primaria per singolo servizio
- Quota parte proveniente da rinnovabili

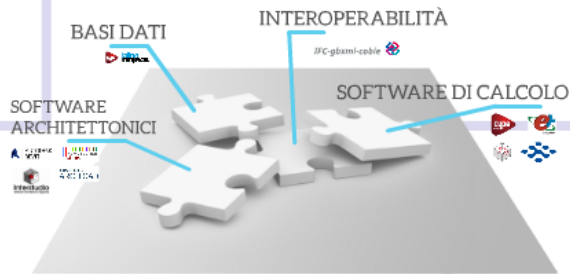
UNI/TS 11300 5: 2016: Calcolo dell'energia primaria per trasporto di persone e cose

- Ascensori
- Scale mobili
- Piattaforme elevatrici

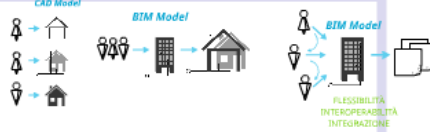


Stato di fatto ed evoluzione del panorama Open BIM

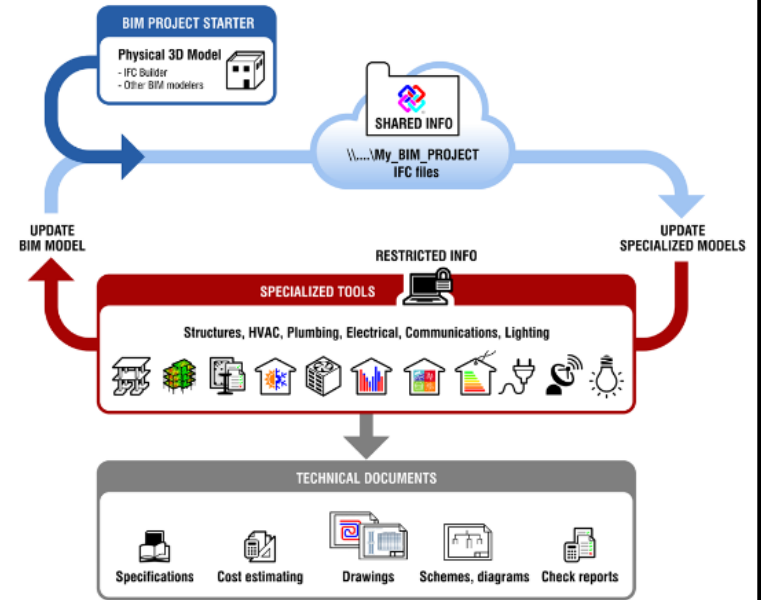
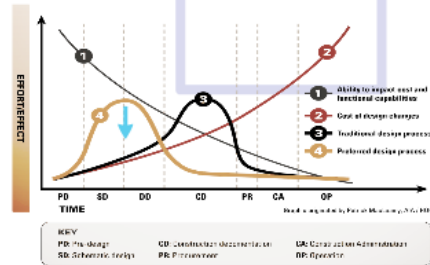
Proposta per la realizzazione della progettazione integrata degli edifici nel flusso di lavoro openBIM



Dal CAD al BIM 3.0
 Evoluzione dell'approccio metodologico al progetto



It's been a while since scandinavian countries have adopted BIM rules in public contracts. They will soon follow the global trend by working with it in State Projects



BASI DATI



INTEROPERABILITÀ

IFC-gbxml-cobie 

SOFTWARE DI CALCOLO



SOFTWARE ARCHITETTONICI



AUTODESK
REVIT



NEMETSCHKEK
Allplan



Interstudio
Software di Architettura e Ingegneria



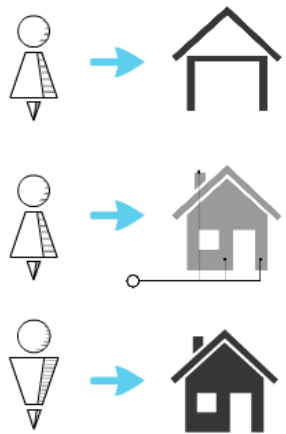
GRAPHISOFT
ARCHICAD



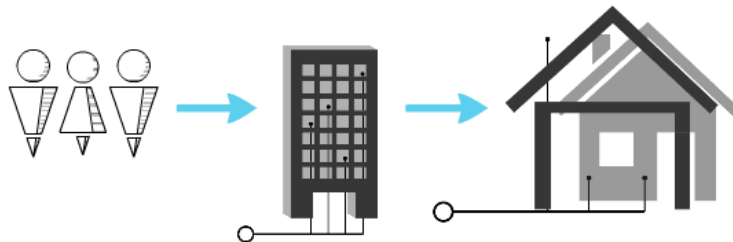
Dal CAD al BIM 3.0

Evoluzione dell'approccio metodologico al progetto

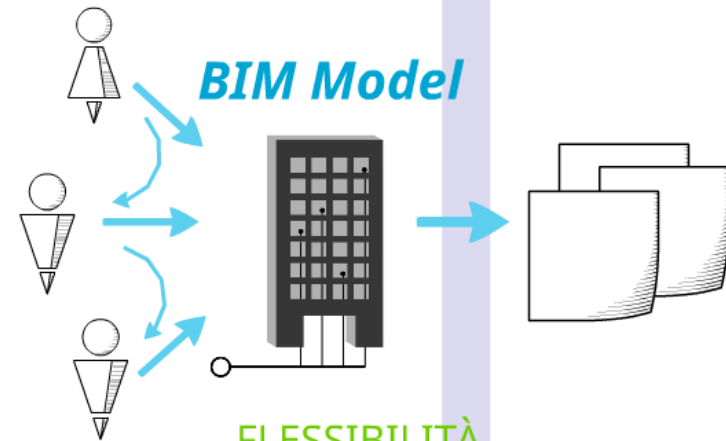
CAD Model



BIM Model

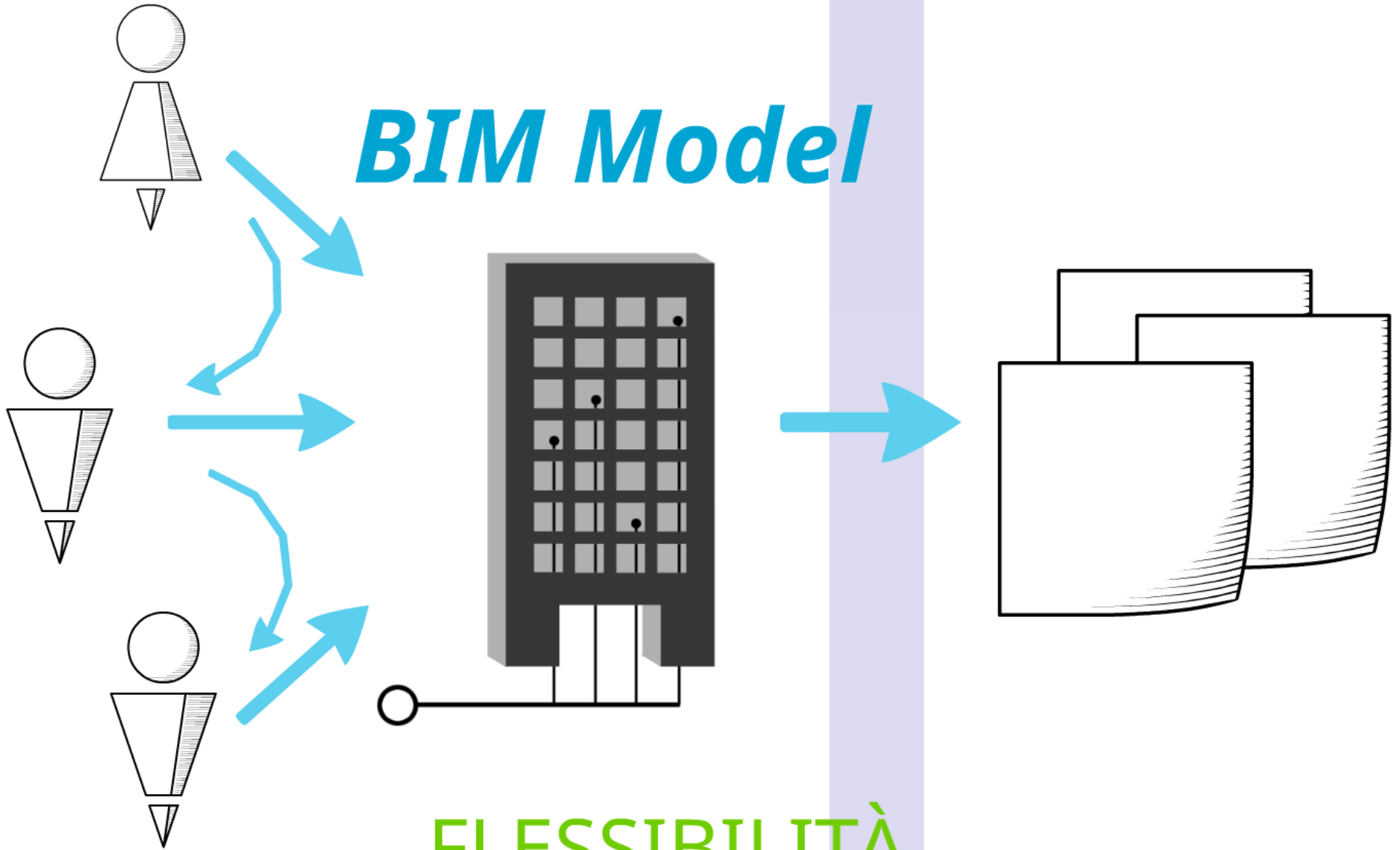


BIM Model



FLESSIBILITÀ
INTEROPERABILITÀ
INTEGRAZIONE

BIM Model

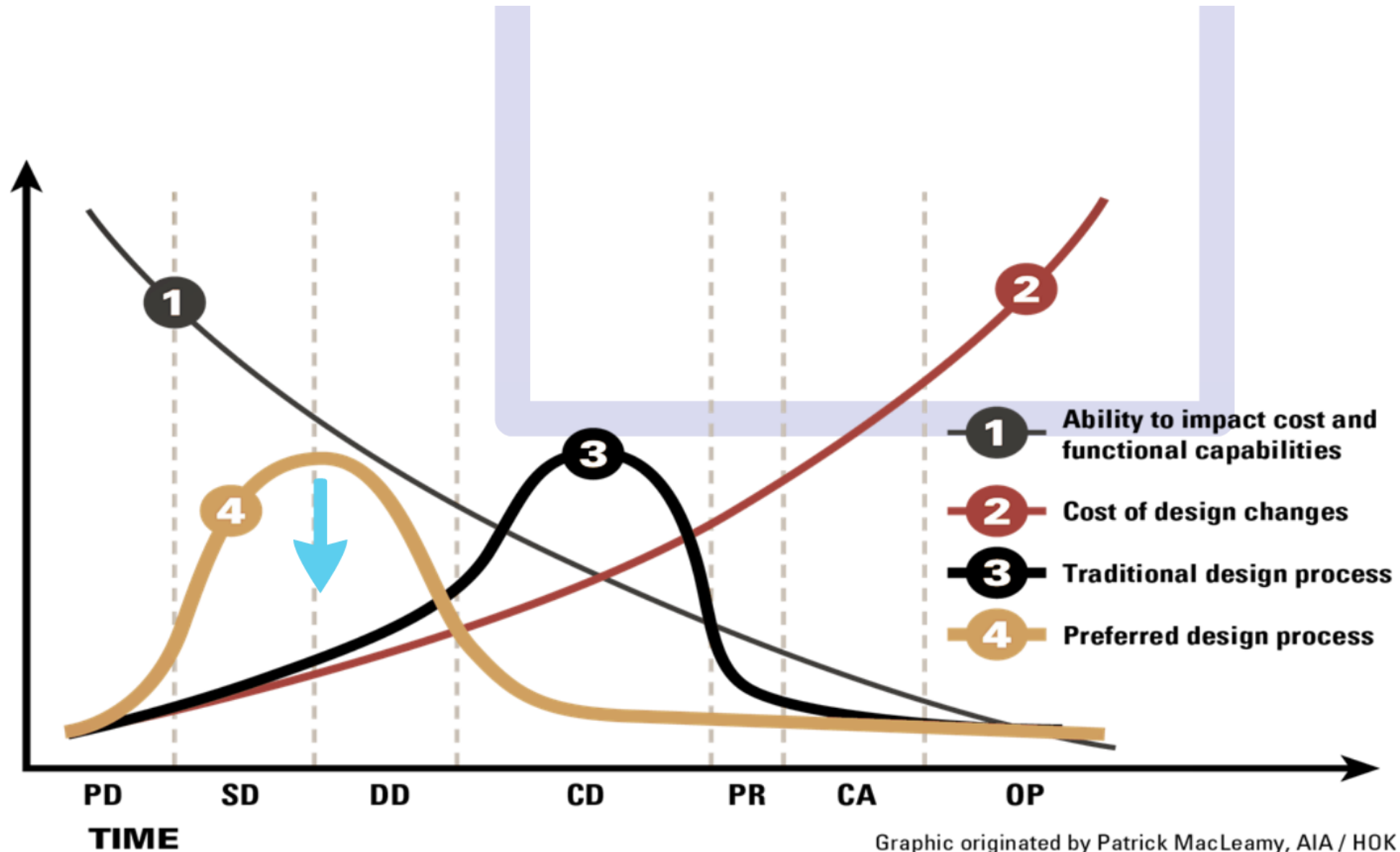


FLESSIBILITÀ
INTEROPERABILITÀ
INTEGRAZIONE



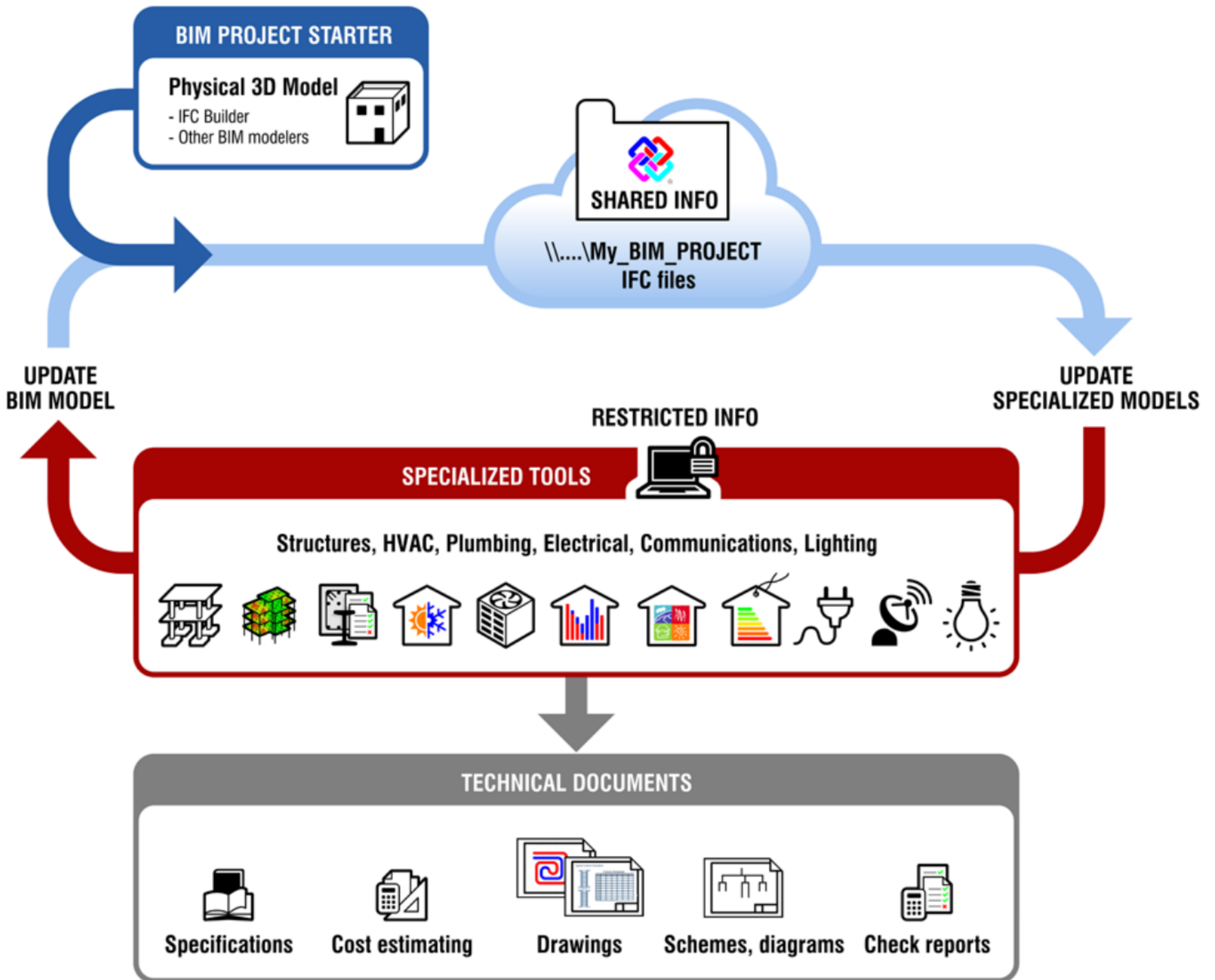
It's been a while since scandinavian countries have adopted BIM rules in public contracts.They will soon follow the global trend by working with it in State Projects

EFFORT/EFFECT



Graphic originated by Patrick MacLeamy, AIA / HOK

KEY		
PD: Pre-design	CD: Construction decomentation	CA: Construction Administration
SD: Schematic design	PR: Procurement	OP: Operation



Non solo informazioni geometriche
Non solo informazioni di un ambito
specifico
INFORMAZIONI PLURIDIREZIONALI

Individuazione di incongruenze
dal punto di vista geometrico
(CLASH DETECTION) e
normativo

co residenziale con pannelli x-lam in douglasia

IFC4 di BuildingSMART

Codifica ogni elemento del modello in un'unica
seguendo le caratteristiche di 1° e 2° livello

IFC401 caratteristiche di 1° livello
IFC402 caratteristiche di 2° livello

STANDARD OPEN
Possibilità di
implementazione
di nuove entità

Certificazione di garanzia di conformità C71 - Settembre 2014

UNITE 11302 1. 2003: **Regolazione di energia termica climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

UNITE 11302 2. 2003: **Regolazione di energia elettrica per climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

UNITE 11302 4. 2012: **Energia rinnovabile e altri metodi di generazione per climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

Certificazione di garanzia di conformità C71 - Giugno 2016

UNITE 11302 1. 2003: **Regolazione di energia termica climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

UNITE 11302 2. 2003: **Regolazione di energia elettrica per climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

UNITE 11302 4. 2012: **Energia rinnovabile e altri metodi di generazione per climatizzazione invernale ed estiva**
 - Dimensione
 - Ingresso/uscita
 - Aperture e chiusure
 - Isolamento

It's time to rethink how construction contracts are written. BIM relies on public contracts that will soon follow the global trend by moving to 11 in State Projects.

Modello di calcolo

IFC Builder o altri modellatori parametrici
 da .dwg, .dxf, .ipeg
 Importazione IFC
 Esportazione IFC4

Contiene le informazioni geometriche dell'edificio oggetto

Directory di lavoro
SHARED INFO

BIMserver.center

- Interoperabilità di dati (IFC, BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di processi (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di strumenti (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di utenti (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di dati (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di processi (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di strumenti (BIM, GIS, etc.)
- Interoperabilità di utenti (BIM, GIS, etc.)

CYPETHERM C.E.

Strumento di analisi e certificazione delle prestazioni energetiche degli edifici

Regolazione modello BIM a calcolo come motore di calcolo
 Definizione caratteristiche energetiche
 Calcolo automatico della prestazione dei punti termici
 Calcolo del bilancio energetico termico
 Definizione coefficiente di prestazione
 A.P.E., A.Q.E., Relazione Tecnica ex L.10, Diagrammi per impianti centralizzati

CYPETHERM EPlus

Simulazione energetica a regime dinamico con EnergyPlus

Importazione modello BIM a calcolo come motore di calcolo
 Definizione caratteristiche energetiche
 Calcolo automatico della prestazione dei punti termici
 Simulazione energetica dinamica di collegamento con i terminali
 Definizione modello di calcolo

CYPELUX

Proprietà illuminotecnica dagli edifici

Importazione modello BIM a calcolo come motore di calcolo
 Analisi illuminotecnica con terminali illuminotecnici
 Importazione file su IES e LUX
 Calcolo del flusso
 Analisi punto energetico dell'edificio
 Possibilità di importazione in formato IFC

CYPETHERM LOADS

Calcolo dei carichi termici con RTSM di ASHRAE

Importazione modello BIM a calcolo come motore di calcolo
 Definizione caratteristiche dei locali
 Calcolo automatico della prestazione dei punti termici
 Definizione delle cariche
 Calcolo dei carichi termici per climatizzazione invernale ed estiva
 Simulazione dei carichi via IFC

CYPETHERM HVAC

Progetto e dimensionamento di impianti HVAC

Importazione modello BIM a calcolo come motore di calcolo
 Importazione del modello CYPETHERM LOADS
 Realizzazione degli schemi di impianto
 Progettazione e dimensionamento dei terminali
 Dimensionamento UTA
 Esportazione schemi implementabili via IFC

Diagrammi integrativi di impianti centralizzati

Diagrammi integrativi di impianti centralizzati

A.P.E., A.Q.E. e Relazione Tecnica ex Legge 10

A.P.E., A.Q.E. e Relazione Tecnica ex Legge 10

Simulazione a regime dinamico

Simulazione a regime dinamico

Calcolo illuminotecnico UNI 12464-1

Calcolo illuminotecnico UNI 12464-1

Calcolo dei carichi termici

Calcolo dei carichi termici

Dimensionamento impianti HVAC

Dimensionamento impianti HVAC

Modello di calcolo



IFC Builder o altri modellatori parametrici

da .dwg, .dxf, jpeg
Importazione IFC
Esportazione IFC4

Contiene le informazioni
geometriche dell'edificio
oggetto



Directory di lavoro SHARED INFO

Suite CYPETHERM



MODELLO ARCHITETTONICO
Geometria, elementi costruttivi



ZONIZZAZIONE

Caratteristiche, raggruppamenti, adiacenze

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Orientamento, elementi esterni di ombreggiamento



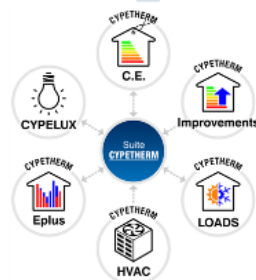
SISTEMA INVOLUCRO IMPIANTI

Certificazione energetica, calcolo dei carichi termici, dimensionamento impianti idronici



OUTPUT SPECIFICI

A.P.E., A.Q.E., Indicatore, Rel.Tec. ex L.10, Carichi termici, Valori di dimensionamento



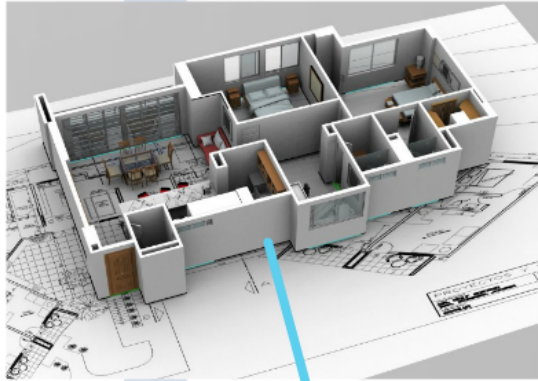


BIMserver.center

- 1 PIATTAFORMA APERTA DI COLLABORAZIONE NEI PROGETTI BIM
- 2 CENTRALIZZAZIONE DI FILES E PERMESSI DEL PROGETTO BIM
- 3 TRACCIABILITÀ e CONTROLLO DELLE MODIFICHE
- 4 ACCESSO DA QUALSIASI DISPOSITIVO
- 5 COLLABORAZIONE IN TEMPO REALE
- 6 IMMAGAZZINAMENTO SICURO
- 7 INTEGRAZIONE NEI SOFTWARE CYPE

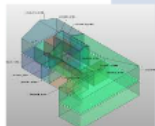


Suite CYPETHERM



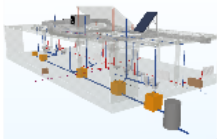
MODELLO ARCHITETTONICO

Geometria, elementi costruttivi



ZONIZZAZIONE

Caratteristiche, raggruppamenti, adiacenze



CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Orientamento, elementi esterni di ombreggiamento

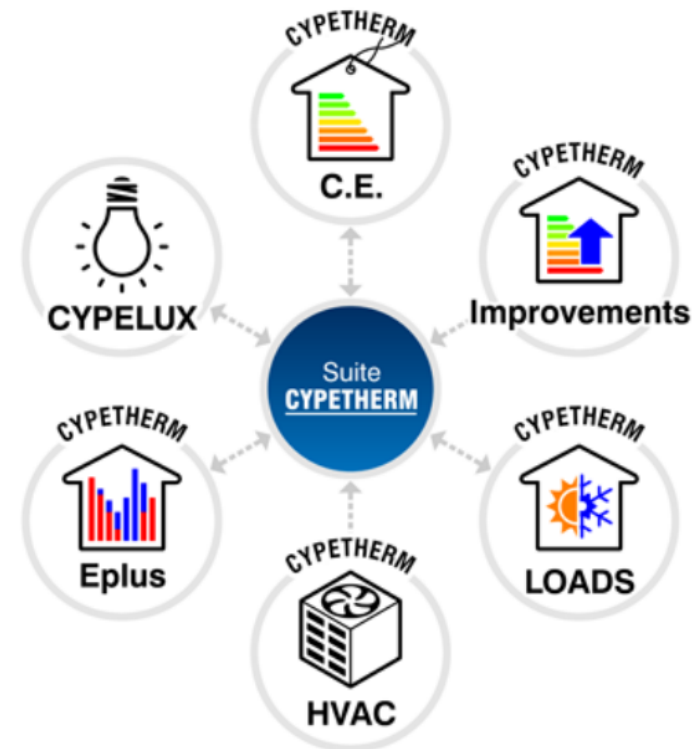


SISTEMA INVOLUCRO IMPIANTI

Certificazione energetica, calcolo dei carichi termici, dimensionamento impianti idronici

OUTPUT SPECIFICI

A.P.E., A.Q.E., Indicatore, Rel.Tec. ex L.10, Carichi termici, Valori di dimensionamento





CYPETHERM C.E.

Strumento di analisi e certificazione delle prestazioni energetiche degli edifici

Importazione modello BIM o utilizzo come motore di calcolo

Definizione caratteristiche energetiche

Calcolo automatico della trasmittanza dei ponti termici lineari

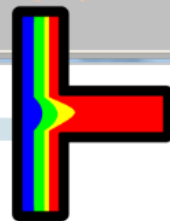
Calcolo fabbisogni energia termica e primaria

Confronto con edificio di riferimento

A.P.E., A.Q.E., Relazione Tecnica ex L.10, Indicatore per annunci commerciali

The screenshot displays the CYPETHERM C.E. software interface with several windows open. The main window shows a 3D model of a building with a floor plan overlay. A sidebar on the right displays energy performance indicators (A.P.E., A.Q.E.) and a comparison bar chart. Other windows show detailed energy analysis data, including heat loss and gain calculations for different zones and components.

Indicatore	Valore
Indicatore di riscaldamento	
Copertura	5.636 %
Chiusure e partizioni verticali	12.485 %
Ponti termici	51.837 %
Chiusure e partizioni orizzontali	6.008 %
Finestra	6.798 %
Ventilazione	17.500 %
Indicatore di raffrescamento	
Involo opaco	12.157 %
Appalti interni	46.872 %
Energia termica riscaldamento	
QHr	132.292 kWh/m ²
QHve	21.678 kWh/m ²
QHgn	38.002 kWh/m ²
QHnt	26.352 kWh/m ²
QHnd	69.137 kWh/m ²
Energia termica raffrescamento	
QCtr	11.880 kWh/m ²
QOve	2.963 kWh/m ²
QCgn	22.352 kWh/m ²
QCht	11.852 kWh/m ²
QCrd	6.210 kWh/m ²
Energia primaria	
EPren	86.537 kWh/m ²
EPrenn	188.670 kWh/m ²
EPtot	295.506 kWh/m ²



Diagnosi energetica e di interventi migliorativi

CYPETHERM Improvements_ Analisi dello stato di fatto e valutazione delle raccomandazioni per l'Attestato di Prestazione Energetica

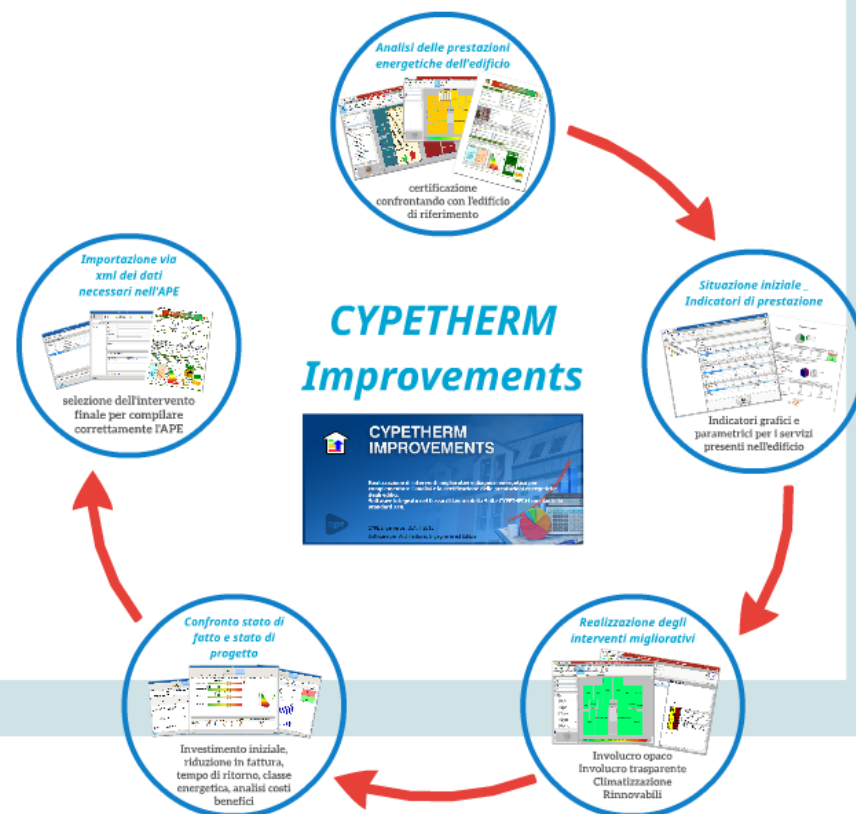
Integrazione nel flusso di lavoro della Suite CYPETHERM mediante lo standard XML

Analisi della situazione iniziale

Valutazione di scostamento dalle prestazioni dell'edificio di riferimento

Esecuzione degli interventi migliorativi in CYPETHERM C.E.

Importazione nell'APE dei risultati elaborati in Improvements



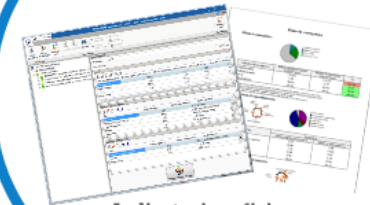
CYPETHERM Improvements

*Analisi delle prestazioni
energetiche dell'edificio*



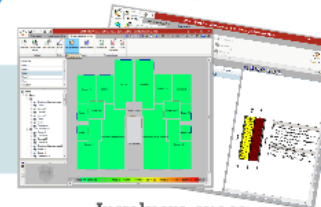
certificazione
confrontando con l'edificio
di riferimento

*Situazione iniziale -
Indicatori di prestazione*



Indicatori grafici e
parametrici per i servizi
presenti nell'edificio

*Realizzazione degli
interventi migliorativi*



Involucro opaco
Involucro trasparente
Climatizzazione
Rinnovabili

*Confronto stato di
fatto e stato di
progetto*



Investimento iniziale,
riduzione in fattura,
tempo di ritorno, classe
energetica, analisi costi
benefici

*Importazione via
xml dei dati
necessari nell'APE*



selezione dell'intervento
finale per compilare
correttamente l'APE





CYPETHERM EPlus

Simulazione energetica a regime dinamico con
EnergyPlus

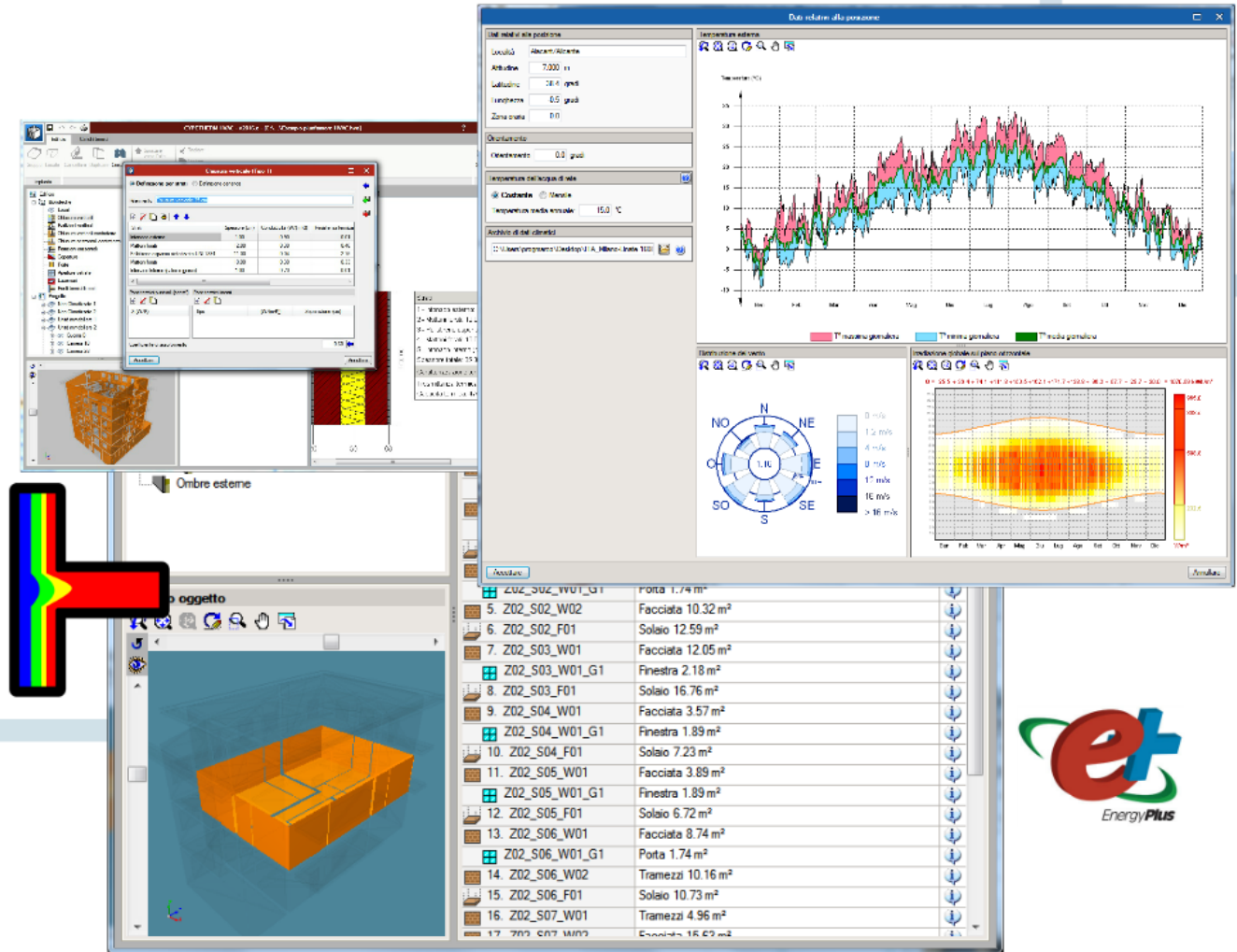
Importazione modello
BIM o utilizzo come
motore di calcolo

Definizione
caratteristiche
energetiche

Calcolo automatico della
trasmissione dei ponti
termici lineari

Simulazione energetica
dinamica di fabbisogni e
consumi

Dettagliate relazioni di
calcolo





CYPELUX

Progettazione illuminotecnica degli edifici

Importazione modello BIM o utilizzo come motore di calcolo

Analisi illuminotecnica per impianti normali e di emergenza

Importazione file in IES e LDT

Calcolo del valore dell'efficienza energetica dell'impianto

Possibilità di esportazione risultati via IFC

Requisiti di illuminazione per attività

- UNI-EN 12454-1
- Zone di traffico all'interno degli edifici
 - 5.1.1. Aree di circolazione e comuni
 - 5.1.2. Scale, scale mobili, nati trasportatori
 - 5.1.3. Ascensori
 - 5.1.4. Rampe/tratti di carico
- Aree comuni all'interno degli edifici
- Attività industriali ed artigianali
- Uffici
- Vendita al dettaglio
- Luoghi pubblici
- Edificio scolastici
- Edifici di cura
- Trasporti

Attività selezionata: 5.1.1. Aree di circolazione e comuni

Illuminamento mantenuto

Limite dell'Indice di Abbagliamento Unificato

Indice di riproduzione cromatica minima

Uniformità di illuminamento minima

Conservazione: Illuminamento al livello del tavolo. Ra > 14

Accettare Annullare



CYPETHERM LOADS

Calcolo dei carichi termici con RTSM di ASHRAE

Importazione modello BIM o utilizzo come motore di calcolo

Definizione caratteristiche dei locali

Calcolo automatico della trasmittanza dei ponti termici lineari

Definizione delle ipotesi

Calcolo dei carichi termici per riscaldamento e raffrescamento

Esportazione dei risultati via IFC

The image displays several screenshots of the CYPETHERM LOADS software interface. The main window shows a 3D model of a building with various rooms and zones. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a sidebar with a tree view of the project structure. A smaller window shows a detailed view of a room's characteristics, including temperature and humidity settings. Another window displays a 3D visualization of thermal loads, with a color-coded map of the building's footprint. The software is identified as CYPETHERM LOADS v2016.000.000, and it is based on the ASHRAE Radiant Time Series Method (RTSM).



Weather Data Viewer 4.0
2004 ASHRAE, www.ashrae.org
Used with permission.



Questo software è basato sul Radiant Time Series Method (RTSM) proposto e raccomandato dalla American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE) per il calcolo dei carichi termici di raffrescamento e per le procedure di calcolo per i carichi termici di riscaldamento, dettagliati entrambi nel Load Calculation Applications Manual* del 2010.

- Le caratteristiche principali di questa applicazione sono:
- Calcoli conformi con ANSI/ASHRAE/ACCA Standard 183-2007 (RA 2011), Peak Cooling and Heating Load Calculations in Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, che stabilisce i requisiti minimi per tutti i metodi o le procedure utilizzate per calcolare i carichi massimi di raffrescamento e riscaldamento
 - Database ASHRAE "Weather Data Viewer 4.0" con 5.564 stazioni dislocate in tutto il mondo per l'importazione dei dati climatici necessari per il calcolo
 - Dati di irradiazione solare basati sul modello ASHRAE Clear-Sky Solar Radiation.
 - Risultati del carico termico di raffrescamento per le 24 ore del giorno medio mensile (giorno 21) e risultati dei calcoli del carico di riscaldamento di tutti i locali e di tutte le zone.
 - Grafici in tempo reale dei risultati in modo tale da poter visualizzare in modo chiaro e immediato l'incidenza di qualsiasi modifica progettuale.





CYPETHERM HVAC

Progetto e dimensionamento di impianti HVAC

Importazione modello BIM o utilizzo come motore di calcolo

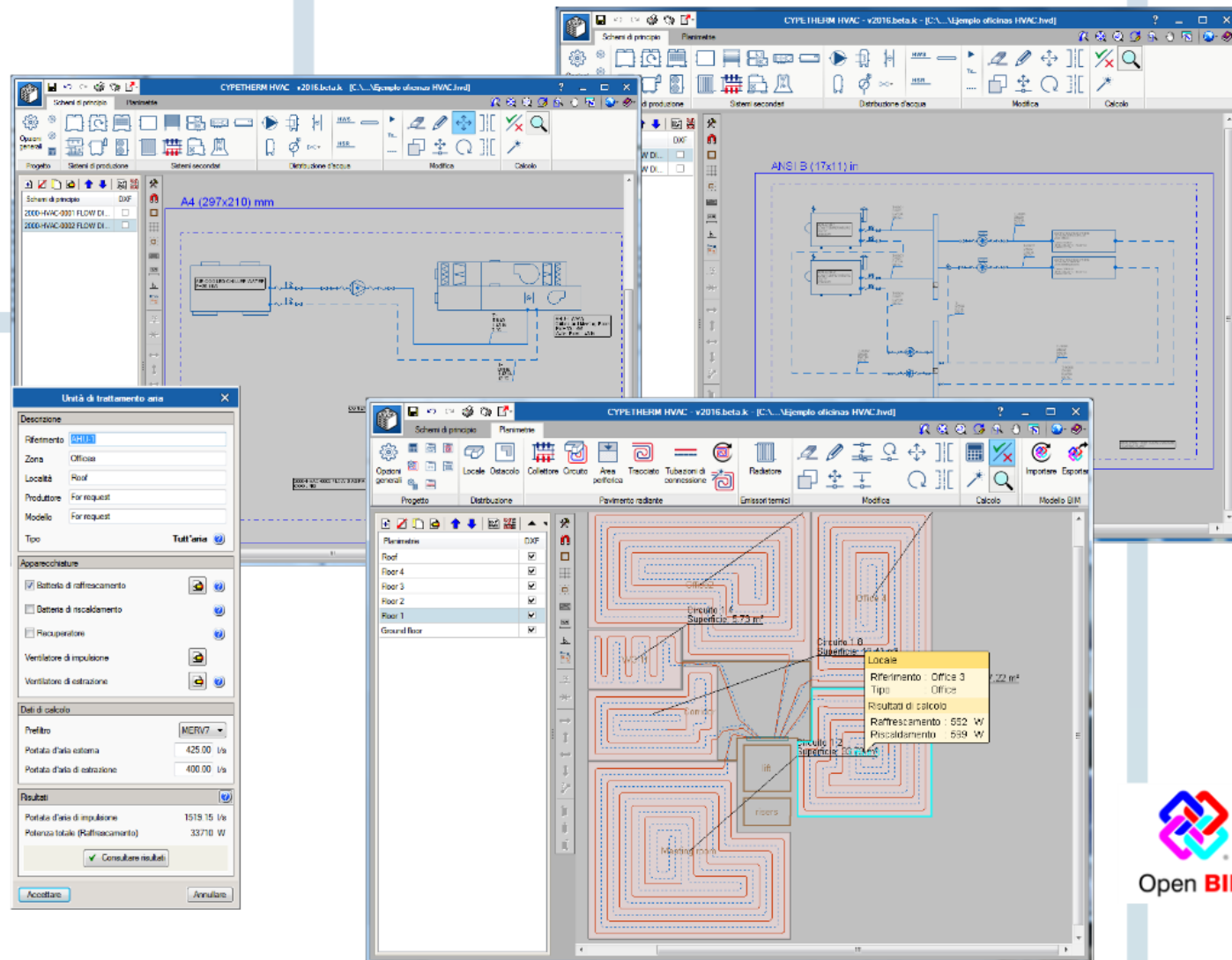
Importazione dei risultati di CYPETHERM LOADS

Realizzazione degli schemi di principio

Progettazione e dimensionamento impianti idronici

Dimensionamento U.T.A.

Esportazione sistemi impiantistici via IFC

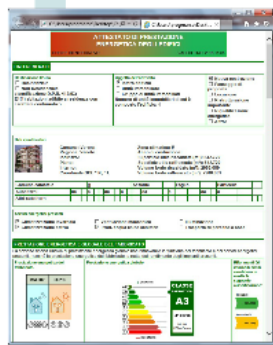


A.P.E., A.Q.E. e Relazione

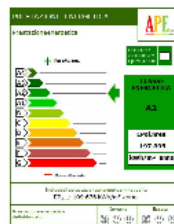
Tecnica ex Legge 10



A.P.E.



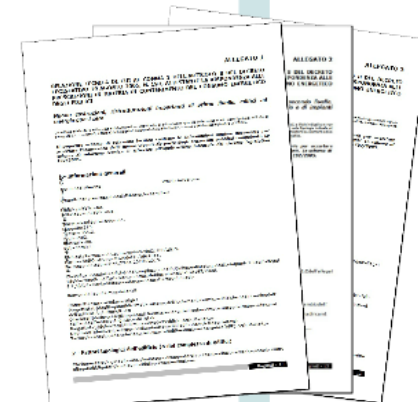
Esportazione
dell'APE in xml



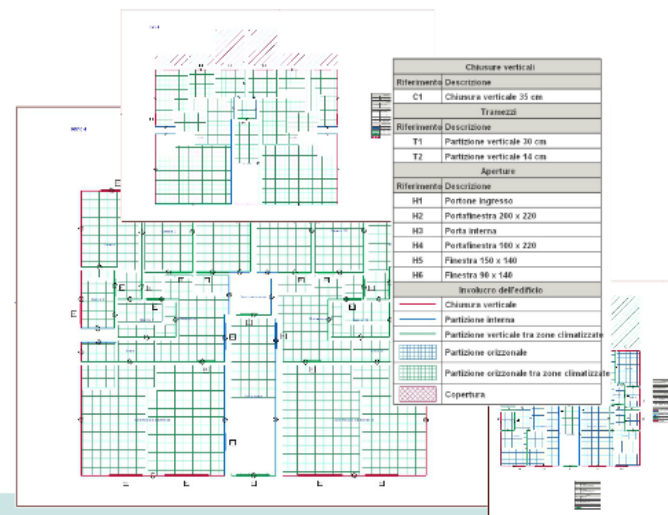
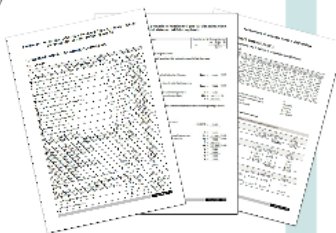
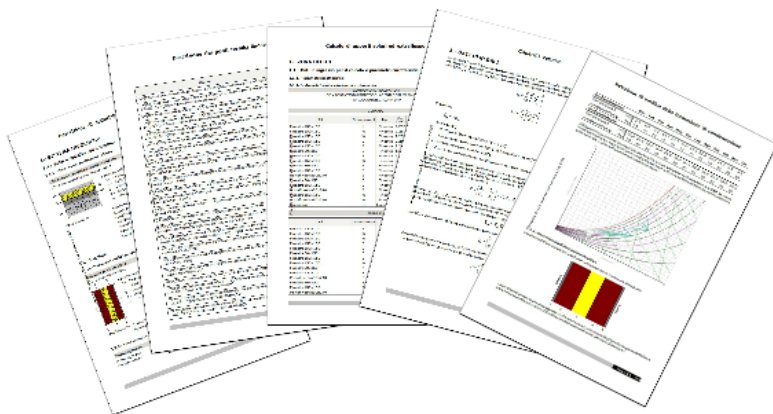
Ind. annunci
commerciali



A.Q.E.

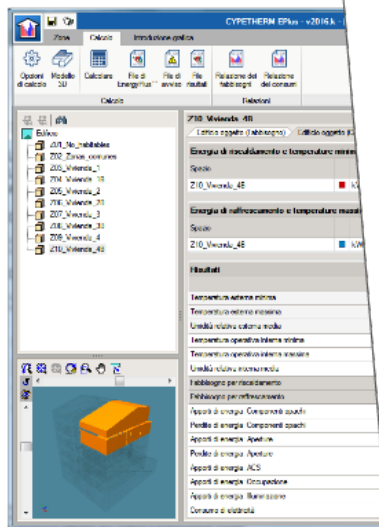


Schemi 1, 2 e 3 Rel.
Tecnica ex Legge 10



OUTPUT supportati da altre 14 RELAZIONI giustificative e dagli ELABORATI GRAFICI stampabili ed esportabili in vari formati, che permettono di dettagliare i risultati ottenuti

Simulazione a regime dinamico



Fabbisogno energetico

1.- RIEPILOGO DEL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO

La seguente tabella è un riepilogo dei risultati ottenuti nel calcolo del fabbisogno energetico per riscaldamento e raffreddamento di ogni zona abitabile, insieme al fabbisogno totale dell'edificio.

Zona abitabile	Q _h (kWh)	Q _c (kWh)	Q _h (kWh)	Q _c (kWh)
Zona comune	64.13	511.44	8.23	809.32
Vivanda 1	68.2	729.89	8.84	760.96
Vivanda 18	69.86	281.34	3.17	1124.92
Vivanda 2	69.87	281.34	3.17	1124.92
Vivanda 28	69.87	281.34	3.17	1124.92
Vivanda 3	69.86	281.34	3.17	1124.92
Vivanda 38	162.48	1206.96	8.23	2469.80
Vivanda 4	162.3	1211.62	8.23	2467.32
Vivanda 48	162.3	1211.62	8.23	2467.32
Totale	823.71	5067.77	61.98	11975.79

2.- RISULTATI MENSILI

2.1.- Bilancio energetico annuale dell'edificio.

Il seguente grafico a barre mostra il bilancio energetico dell'edificio per ogni mese. Il grafico è suddiviso in quattro sezioni: riscaldamento (Q_h), ventilazione (Q_v), infrazione (Q_i) e raffreddamento (Q_c). Le barre positive (Q_h) e negative (Q_c) sono colorate in blu e rosso rispettivamente.

Fabbisogno energetico

Nella seguente tabella vengono mostrati i valori numerici corrispondenti ai grafici precedenti, relativi all'edificio completo, come somma dell'energia coinvolta nel bilancio energetico di ogni zona abitabile, insieme al fabbisogno totale dell'edificio.

Il criterio di segno adottato coincide nell'utilizzare valori positivi per energie apportate alla zona di calcolo e negativi per l'energia estratta.

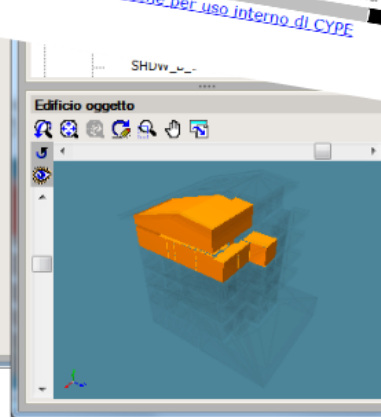
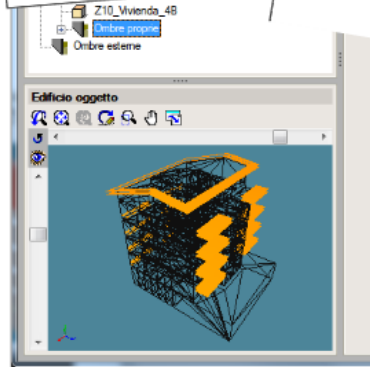
Qu	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Q _h	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	120.74	1442.8
Q _c	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-120.74	-1442.8

2.2.- Fabbisogno energetico mensile per riscaldamento e raffreddamento.

Facendo caso solamente al fabbisogno energetico per riscaldamento e raffreddamento, i fabbisogni energetici e di potenza utile istantanea durante la simulazione annua verranno mostrati nei seguenti grafici.

ID	Descrizione	Area (m²)
Z10_Vivanda_48	Residenziale	3
	162.3 m²	2.62 m
	425.15 m³	
Z10_Vivanda 48 (-)		
01	Parete divisoria 13.21 m²	
02	Facciata 10.77 m²	
W02_G1	Finestra 2.1 m²	
W02_G2	Finestra 4.4 m²	
F01	Solaio 17.01 m²	
F02	Solaio 12.82 m²	
_F03	Solaio 1.51 m²	
2_F01	Solaio 0.96 m²	
2_F02	Solaio 1.72 m²	
02_F03	Solaio 0.94 m²	
9_Z10_S03_W01	Parete divisoria 8.02 m²	
10_Z10_S03_F01	Solaio 3.83 m²	
11_Z10_S03_F02	Solaio 0.51 m²	
12_Z10_S04_W01	Facciata 4.4 m²	
Z10_S04_W01_G1	Finestra 2.1 m²	
13_Z10_S04_W04	Parete divisoria 9.06 m²	
14_Z10_S04_F01	Solaio 1.21 m²	
15_Z10_S04_F02	Solaio 9.16 m²	
16_Z10_S04_F03	Copertura 2.84 m²	
17_Z10_S05_W01	Facciata 3.33 m²	
Z10_S05_W01_G1	Finestra 2.1 m²	
18_Z10_S05_F01	Solaio 8.18 m²	
19_Z10_S05_F02	Copertura 2.37 m²	
20_Z10_S06_W01	Tramezzi 2.92 m²	

Relazioni giustificative della simulazione energetica a regime dinamico per fabbisogni e consumi



ID	Descrizione	Area (m²)
9_Z10_S03_W01	Parete divisoria 8.02 m²	
10_Z10_S03_F01	Solaio 3.83 m²	
11_Z10_S03_F02	Solaio 0.51 m²	
12_Z10_S04_W01	Facciata 4.4 m²	
Z10_S04_W01_G1	Finestra 2.1 m²	
13_Z10_S04_W04	Parete divisoria 9.06 m²	
14_Z10_S04_F01	Solaio 1.21 m²	
15_Z10_S04_F02	Solaio 9.16 m²	
16_Z10_S04_F03	Copertura 2.84 m²	
17_Z10_S05_W01	Facciata 3.33 m²	
Z10_S05_W01_G1	Finestra 2.1 m²	
18_Z10_S05_F01	Solaio 8.18 m²	
19_Z10_S05_F02	Copertura 2.37 m²	
20_Z10_S06_W01	Tramezzi 2.92 m²	

Calcolo illuminotecnico

UNI 12464 -1

UNI-EN 12464-1
Illuminazione
Illuminazione dei luoghi di lavoro
parte 1: Luoghi di lavoro interni

1.- REQUISITI DI ILLUMINAZIONE PER AREE INTERNE


1.1.2.1 Uffici - Archiviazione, copisteria, ecc.
 Illuminamento mantenuto, E_m (lux): ≥ 300
 Indice di Abbagliamento Unificato, UGR: ≤ 19
 Uniformità di illuminamento, U_0 : $\geq 0,40$
 Indice di riproduzione cromatica minima, R_a : ≥ 80

Planimetria	Zona	Illuminamento mantenuto	Indice di Abbagliamento Unificato	Uniformità Illumin.
Floor 3	Office 10 (Office)	569,23	13	
Floor 3	Office 10 (Office)	520,39	18	
Floor 3	Office 9 (Office)	546,19	13	
Floor 3	Office 9 (Office)	509,14	14	
Floor 2	Office 7 (Office)	617,57	18	
Floor 2	Meeting room 4 (Office)	517,50	18	
Floor 2	Office 4 (Office)	489,38	13	
Floor 2	Office 2 (Office)	509,14	14	
Floor 1	Meeting room 4 (Office)	617,57	18	
Floor 1	Office 3 (Office)	517,50	18	
Floor 1	Office 4 (Office)	489,38	13	
Floor 1	Office 1 (Office)	503,95	17	
Ground floor				


1.1.2.2 Zone di traffico all'interno degli edifici - Scale, scale mobili
 Illuminamento mantenuto, E_m (lux): ≥ 100
 Illuminamento Unificato, UGR: ≤ 25
 Indice di Abbagliamento Unificato, UGR: ≤ 25
 Uniformità di illuminamento, U_0 : $\geq 0,40$
 Indice di riproduzione cromatica minima, R_a : ≥ 40

Planimetria	Zona	Illuminamento mantenuto	UGR

Relazione di calcolo: Illuminazione



Posizione dei valori pesime calcolati

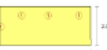


• Illuminazione minima (263,92 lux)
 • Indice unificato di abbagliamento (UGR) = 18,00
 • Punti di calcolo (numero di punti di calcolo: 10)

Illuminamento di emergenza

Coefficiente di riflettanza:
 Fattore di manutenzione:
 Indice di rendimento cromatico:

Disposizione delle lampade



N°	Quantità	Normal (45 lumen)	Descrizione
1	4		

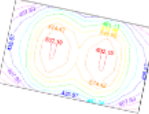
Valori di calcolo ottenuti

Illuminamento minimo nell'asse centrale della via di evacuazione:
 Illuminamento massimo nella banda centrale della via di evacuazione:
 Rapporto illuminamento minimo/massimo (asse centrale via di evacuazione):
 Altezza delle lampade più bassa (m):

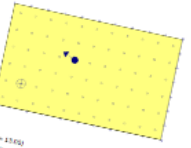
Valori calcolati di illuminamento

Relazione di calcolo: Illuminazione

Valori calcolati di illuminamento



Posizione dei valori pesime calcolati



• Illuminazione minima (263,92 lux)
 • Indice unificato di abbagliamento (UGR) = 18,00
 • Punti di calcolo (numero di punti di calcolo: 10)

Illuminamento di emergenza

Coefficiente di riflettanza:
 Fattore di manutenzione:
 Indice di rendimento cromatico:

Disposizione delle lampade

Libreria illuminanti per interni

Zone

Apparecchi illuminanti per interni

Collocazione

Planimetrie

Esterior

Floor 4

Floor 3

Floor 2

Floor 1

Ground floor

Visualizzare risultati

Seleziona

Illuminamento, illuminazione normale

Superficie : 58,62 m²

Illuminamento medio orizzontale mantenuto = 419,39 lux

Potenza totale installata = 17,40 W/m²

Valore di efficienza energetica dell'impianto (VEE) = 4,15 Wh/m²

Indice unificato di abbagliamento = 18,00 (accettabile)

UNI-EN 12464-1

E_m : 419,39 lux (Richiesto: ≥ 100 lux)

UGR : 18 (Richiesto: ≤ 25)

U_0 : 0,72 (Richiesto: $\geq 0,40$)

R_a : 85 (Richiesto: ≥ 40)


129,06 172,41 216,77 269,12 302,47 345,82 389,17 432,53 475,88 519,23 562,58 Lux

Incassata Di superficie Sospesa

Plafone

Di garage

Accettare Annullare



Open BIM

Calcolo dei carichi termici

Relazione dei carichi

1.- RIEPILOGO DEI RISULTATI DEL CALCOLO DEI CARICHI TERMICI

1.1.- Raffrescamento

Riepilogo dei carichi di raffrescamento

Località	Superficie (m²)	Volume (m³)	Carico (W)
Salone/Sala da pranzo	157,4	1045,0	1574
Camera 1	42,22	275,3	4222
Camera 2	42,22	275,3	4222
Camera 3	42,22	275,3	4222
Camera 4	42,22	275,3	4222
Camera 5	42,22	275,3	4222
Camera 6	42,22	275,3	4222
Camera 7	42,22	275,3	4222
Camera 8	42,22	275,3	4222
Camera 9	42,22	275,3	4222
Camera 10	42,22	275,3	4222
Camera 11	42,22	275,3	4222
Camera 12	42,22	275,3	4222
Camera 13	42,22	275,3	4222
Camera 14	42,22	275,3	4222
Camera 15	42,22	275,3	4222
Camera 16	42,22	275,3	4222
Camera 17	42,22	275,3	4222
Camera 18	42,22	275,3	4222
Camera 19	42,22	275,3	4222
Camera 20	42,22	275,3	4222
Camera 21	42,22	275,3	4222
Camera 22	42,22	275,3	4222
Camera 23	42,22	275,3	4222
Camera 24	42,22	275,3	4222
Camera 25	42,22	275,3	4222
Camera 26	42,22	275,3	4222
Camera 27	42,22	275,3	4222
Camera 28	42,22	275,3	4222
Camera 29	42,22	275,3	4222
Camera 30	42,22	275,3	4222
Camera 31	42,22	275,3	4222
Camera 32	42,22	275,3	4222
Camera 33	42,22	275,3	4222
Camera 34	42,22	275,3	4222
Camera 35	42,22	275,3	4222
Camera 36	42,22	275,3	4222
Camera 37	42,22	275,3	4222
Camera 38	42,22	275,3	4222
Camera 39	42,22	275,3	4222
Camera 40	42,22	275,3	4222
Camera 41	42,22	275,3	4222
Camera 42	42,22	275,3	4222
Camera 43	42,22	275,3	4222
Camera 44	42,22	275,3	4222
Camera 45	42,22	275,3	4222
Camera 46	42,22	275,3	4222
Camera 47	42,22	275,3	4222
Camera 48	42,22	275,3	4222
Camera 49	42,22	275,3	4222
Camera 50	42,22	275,3	4222
Camera 51	42,22	275,3	4222
Camera 52	42,22	275,3	4222
Camera 53	42,22	275,3	4222
Camera 54	42,22	275,3	4222
Camera 55	42,22	275,3	4222
Camera 56	42,22	275,3	4222
Camera 57	42,22	275,3	4222
Camera 58	42,22	275,3	4222
Camera 59	42,22	275,3	4222
Camera 60	42,22	275,3	4222
Camera 61	42,22	275,3	4222
Camera 62	42,22	275,3	4222
Camera 63	42,22	275,3	4222
Camera 64	42,22	275,3	4222
Camera 65	42,22	275,3	4222
Camera 66	42,22	275,3	4222
Camera 67	42,22	275,3	4222
Camera 68	42,22	275,3	4222
Camera 69	42,22	275,3	4222
Camera 70	42,22	275,3	4222
Camera 71	42,22	275,3	4222
Camera 72	42,22	275,3	4222
Camera 73	42,22	275,3	4222
Camera 74	42,22	275,3	4222
Camera 75	42,22	275,3	4222
Camera 76	42,22	275,3	4222
Camera 77	42,22	275,3	4222
Camera 78	42,22	275,3	4222
Camera 79	42,22	275,3	4222
Camera 80	42,22	275,3	4222
Camera 81	42,22	275,3	4222
Camera 82	42,22	275,3	4222
Camera 83	42,22	275,3	4222
Camera 84	42,22	275,3	4222
Camera 85	42,22	275,3	4222
Camera 86	42,22	275,3	4222
Camera 87	42,22	275,3	4222
Camera 88	42,22	275,3	4222
Camera 89	42,22	275,3	4222
Camera 90	42,22	275,3	4222
Camera 91	42,22	275,3	4222
Camera 92	42,22	275,3	4222
Camera 93	42,22	275,3	4222
Camera 94	42,22	275,3	4222
Camera 95	42,22	275,3	4222
Camera 96	42,22	275,3	4222
Camera 97	42,22	275,3	4222
Camera 98	42,22	275,3	4222
Camera 99	42,22	275,3	4222
Camera 100	42,22	275,3	4222

2.- CALCOLO DEI CARICHI TERMICI PER LOCALE

2.1.- Raffrescamento

Carico massimo di raffrescamento

Locale: Salone/Sala da pranzo

Superficie: 157,40 m² Volumetrica: 1045,0 m³

Condizioni di progetto

Interno: Temperatura d'aria in loco = 26,00 °C Umidità relativa = 60,00%

Esterno: Temperatura di riferimento = 32,00 °C Temperatura di bulbo umido = 24,90 °C

Tempo di carico massimo di raffrescamento: 21 di Agosto e 16h (15 ore solare apparente)

Apporti di calore per conduzione (superfici opache)

Superficie	T _e (°C)	T _i (°C)	A (m²)	U (W/(m²·K))	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)
Chiusura verticali (C)	20,37	0	270	13,21	0,27	0,60 V(90)	3,23	5,84
Chiusura verticali (S)	45,31	8	180	10,68	0,27	0,60 V(90)	5,61	5,35
TOTALE:								19,73

Partizione fissa della zona

Superficie	A (m²)	U (W/(m²·K))	b	Incl. (°)	Componente convettiva (W)	Componente radiante (W)	Carico sensibile (W)	
TOTALE:								19,73

CYPE THERM LOADS - v2016 beta k - [C:\... Esempio piattaforma HVAC.hva]

Questo software è basato sul Radiant Time Series Method (RTSM) proposto e raccomandato dalla American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers (ASHRAE) per il calcolo dei carichi termici di raffrescamento e per le procedure di calcolo per i carichi termici di riscaldamento, dettagliati entrambi nel Load Calculation Applications Manual® del 2010.

Le caratteristiche principali di questa applicazione sono:

- Calcoli conformi con ANSI/ASHRAE/ACCA Standard 183.2007 (RA 2011), Peak Cooling and Heating Load Calculations in Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, che stabilisce i requisiti minimi per tutti i metodi o le procedure utilizzate per calcolare i carichi massimi di raffrescamento e riscaldamento
- Database ASHRAE "Weather Data Viewer 4.0" con 5.564 stazioni dislocate in tutto il mondo per l'importazione dei dati climatici necessari per il calcolo
- Dati di irradiazione solare basati sul modello ASHRAE Clear-Sky Solar Radiation.
- Risultati del carico termico di raffrescamento per le 24 ore del giorno medio mensile (giorno 21) e risultati dei calcoli del carico di riscaldamento di tutti i locali e di tutte le zone.
- Grafici in tempo reale dei risultati in modo tale da poter visualizzare in

Analisi dei risultati: Evoluzione annuale del carico massimo di raffrescamento.

W

Gen Feb Mar Apr Mag Giu Lug Ago Set Ott Nov Dic

Legend:

- Salone/Sala da pranzo
- Camera 3
- Camera 8
- Salone/Sala da pranzo B
- Cucina
- Bagno 2
- Camera 26
- Bagno 2B
- Camera 1
- Bagno 1
- Camera 16
- Bagno 1B
- Camera 2
- Disimpegno
- Camera 18
- Disimpegno B

Analisi dei risultati: Carico massimo simultaneo di raffrescamento

Salone/Sala da pranzo (6.5%)

Bagno 1 (4.9%)

Bagno 2 (5.2%)

Camera 1 (5.2%)

Cucina (5.4%)

Disimpegno (5.0%)

Scale (5.0%)

Salone (7.5%)

Salone/Sala da pranzo B (6.5%)

Salone B (7.5%)

Disimpegno B (5.0%)

Cucina B (5.4%)

Camera 2B (5.2%)

Camera 1B (5.3%)

Bagno 2B (5.2%)

Bagno 1B (4.9%)

Scale B (5.0%)

Legend:

- Salone/Sala da pranzo: 1574 W
- Camera 2: 4419 W
- Salone: 5403 W
- Bagno 2B: 4412 W
- Disimpegno B: 4225 W
- Bagno 1: 4222 W
- Cucina: 4951 W
- Salone/Sala da pranzo B: 5587 W
- Camera 18: 4955 W
- Camera 2B: 4422 W
- Salone B: 5411 W
- Bagno 2: 4480 W
- Disimpegno: 4285 W
- Scale: 4305 W
- Bagno 1B: 4222 W
- Camera 1: 4488 W
- Scale B: 4307 W
- Camera 1B: 4925 W
- Cucina B: 4957 W
- Carico totale di raffrescamento: 35795 W

Open BIM

Dimensionamento impianti

HVAC

Risultati di calcolo

1.- 2000-HVAC-0001 FLOW DIAGRAM - HEATING

1.1.- Tubazioni di distribuzione acqua

Tabella delle tubazioni		ACQUA		PERDITE DI PRESSIONE PER UNITÀ DI LUNGHEZZA		PERDITE DI PRESSIONE PER UNITÀ DI LUNGHEZZA	
Sezione	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Perdita di pressione (Pa/m)	Velocità (m/s)	Perdita di pressione (Pa/m)	Velocità (m/s)	Perdita di pressione (Pa/m)
1-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
2-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
3-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
4-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
5-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
6-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
7-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
8-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
9-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00
10-2000	1.31	12.00	120.00	1.31	120.00	1.31	120.00

Per: 1.30 m/s
 Vmax: 400.000 Pa/m
 Materiale: Acciaio ASME B36.10M ST40 (mm)
 C: 140
 Fluidità di lavoro: Nessuno
 Perdita di precisione per accessori: 50%

Dove:
 Δp: Perdita di pressione (Pa/m)
 L: Lunghezza (m)
 V: Velocità (m/s)
 C: Fattore di rugosità
 D: Diametro interno (mm)
 ρ: Densità del fluido (kg/m³)
 g: Accelerazione gravitazionale (m/s²)

Metodo di calcolo per le tubazioni
 Il calcolo è stato realizzato secondo lo standard "ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS".
 I valori di riferimento per la limitazione della velocità del fluido di lavoro sono 1.30 m/s e 400.000 Pa/m.

Risultati di calcolo

2.- 2000-HVAC-0002 FLOW DIAGRAM COOLING

2.1.- Tubazioni di distribuzione acqua

Tabella delle tubazioni		ACQUA		PERDITE DI PRESSIONE PER UNITÀ DI LUNGHEZZA		PERDITE DI PRESSIONE PER UNITÀ DI LUNGHEZZA	
Sezione	Velocità (m/s)	Temperatura (°C)	Perdita di pressione (Pa/m)	Velocità (m/s)	Perdita di pressione (Pa/m)	Velocità (m/s)	Perdita di pressione (Pa/m)
1-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
2-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
3-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
4-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
5-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
6-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
7-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
8-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
9-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303
10-2000	1.43	12.00	345.303	1.43	345.303	1.43	345.303

Per: 1.30 m/s
 Vmax: 400.000 Pa/m
 Materiale: Acciaio ASME B36.10M ST40 (mm)
 C: 140
 Fluidità di lavoro: Nessuno
 Perdita di precisione per accessori: 50%

Dove:
 Δp: Perdita di pressione (Pa/m)
 L: Lunghezza (m)
 V: Velocità (m/s)
 C: Fattore di rugosità
 D: Diametro interno (mm)
 ρ: Densità del fluido (kg/m³)
 g: Accelerazione gravitazionale (m/s²)

Metodo di calcolo per le tubazioni
 Il calcolo è stato realizzato secondo lo standard "ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS".
 I valori di riferimento per la limitazione della velocità del fluido di lavoro sono 1.30 m/s e 400.000 Pa/m.

Limitazioni per il fluido di lavoro
 Generalmente vengono utilizzati criteri differenti per la limitazione della velocità del fluido di lavoro nelle tubazioni. I valori di riferimento per ASHRAE sono 1.30 m/s e 400.000 Pa/m.

Tabella dei materiali

- 1.- CHILLERS

Codice	Chiller	Quantità
001.001	Unità Chiller (d'acqua condensata ad aria)	1.00
- 2.- CALDAIE

Codice	Caldaia	Quantità
003.001	Unità Caldaia (gas naturale)	2.00
- 3.- UNITÀ DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

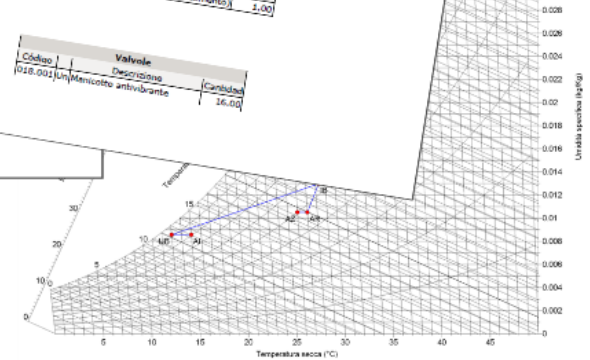
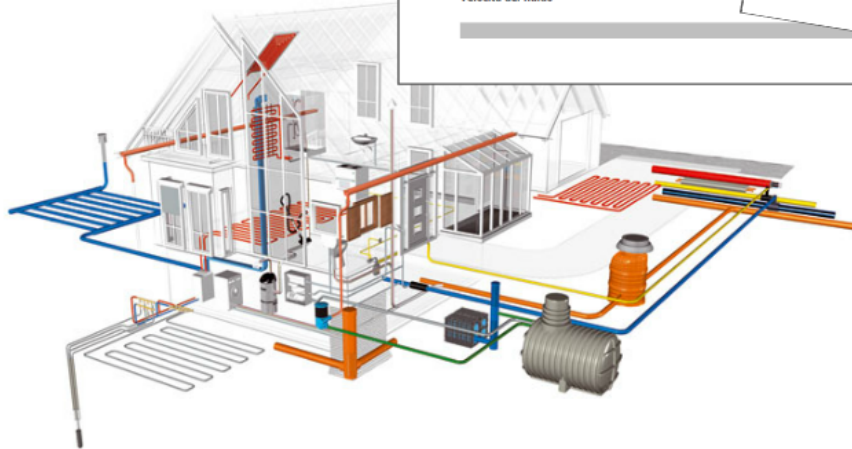
Codice	Unità di trattamento dell'aria	Quantità
009.001	Unità di trattamento aria (1)	1.00
- 4.- POMPE

Codice	Pompe	Quantità
013.001	Pompa (serpentina con variatore di frequenza)	2.00
013.002	Unità pompa (serpentina)	3.00
- 5.- VASI DI ESPANSIONE

Codice	Vasi di espansione	Quantità
016.001	Unità vaso ad espansione (100 l, diaframma)	1.00
- 6.- BATTERIE

Codice	Batterie	Quantità
017.001	Unità Batterie (batterie di raffrescamento)	1.00
- 7.- VALVOLE

Codice	Valvole	Quantità
018.001	Unità Valvole antirivante	16.00



Psicrometrico, punti di stato - Raffrescamento					
t _{db} (°C)	t _{wb} (°C)	UR (%)	W (kg/Kg)	v (l/s)	h _c (kJ/(m³·K))
AF	30.00	22.00	50.0	0.013306	64.200
RE	28.50	21.25	54.5	0.013306	62.654
AZ	26.00	18.44	50.0	0.010498	52.918
AR	27.00	18.75	47.1	0.010498	53.944
IB	28.33	20.98	53.7	0.012983	678.000
UR	13.00	12.11	91.7	0.008552	34.673
AI	15.00	12.90	80.6	0.008552	36.717



Progettazione integrata nel flusso di lavoro BIM - Analisi termotecnica e illuminotecnica degli edifici

Progettazione integrata

Processo di elaborazione e gestione d'insieme delle problematiche e delle opportunità progettuali, con finalità di sincronizzazione delle attività, generazione di valore e raggiungimento di un risultato di qualità. Implica pianificazione, visione a lungo termine, condivisione e gestione di informazioni, capacità, competenze. Viene contrapposta, alla somma di vari prodotti finiti ottenuti in un flusso di lavoro unidirezionale, l'unione di addendi che concorrono alla realizzazione di un unico output di valore maggiore.

Collaborazione tra gli ambiti specialistici di studio delle prestazioni dell'edificio

ENERGIA
STRUTTURA
ARCHITETTURA
IMPIANTI
L.C.A.



Non solo informazione geometrica
Non solo informazioni di un ambito specifico
INFORMAZIONI FLURIDIREZIONALI

Individuazione di Incongruenze dal punto di vista geometrico
CLASH DETECTION di nomenclativo

Caso studio, edificio residenziale con pannelli x-lam in douglasia

Standard di riferimento

UNI EN 15194
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 15195
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 15196
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 15197
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 15198
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

IFC4 di BuildingSMART
Protocollo per lo scambio di dati tra software di progettazione BIM

STANDARD OPEN
Standard aperti per la interoperabilità delle informazioni

Normative e standard per analisi termotecnica e illuminotecnica

EN 12822
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 12823
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

UNI EN 12824
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

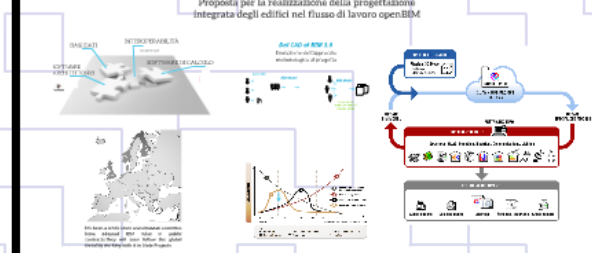
UNI EN 12825
Sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC) - Requisiti di prestazione e norme di prova

Certificazione di personale di competenza C.TI. (Settembre 2015)

C.TI. (Settembre 2015)
Certificazione di personale di competenza in materia di analisi termotecnica e illuminotecnica

C.TI. (Settembre 2016)
Certificazione di personale di competenza in materia di analisi termotecnica e illuminotecnica

Stato di fatto ed evoluzione del panorama Open BIM



Modello di calcolo

IFC Builder e altri modelli parametrici
Da IFC, IFCB, IFCM, IFCO, IFCP, IFCQ, IFCR, IFCV, IFCW, IFCX, IFCY, IFCZ, IFC1, IFC2, IFC3, IFC4, IFC5, IFC6, IFC7, IFC8, IFC9, IFC10, IFC11, IFC12, IFC13, IFC14, IFC15, IFC16, IFC17, IFC18, IFC19, IFC20, IFC21, IFC22, IFC23, IFC24, IFC25, IFC26, IFC27, IFC28, IFC29, IFC30, IFC31, IFC32, IFC33, IFC34, IFC35, IFC36, IFC37, IFC38, IFC39, IFC40, IFC41, IFC42, IFC43, IFC44, IFC45, IFC46, IFC47, IFC48, IFC49, IFC50, IFC51, IFC52, IFC53, IFC54, IFC55, IFC56, IFC57, IFC58, IFC59, IFC60, IFC61, IFC62, IFC63, IFC64, IFC65, IFC66, IFC67, IFC68, IFC69, IFC70, IFC71, IFC72, IFC73, IFC74, IFC75, IFC76, IFC77, IFC78, IFC79, IFC80, IFC81, IFC82, IFC83, IFC84, IFC85, IFC86, IFC87, IFC88, IFC89, IFC90, IFC91, IFC92, IFC93, IFC94, IFC95, IFC96, IFC97, IFC98, IFC99, IFC100, IFC101, IFC102, IFC103, IFC104, IFC105, IFC106, IFC107, IFC108, IFC109, IFC110, IFC111, IFC112, IFC113, IFC114, IFC115, IFC116, IFC117, IFC118, IFC119, IFC120, IFC121, IFC122, IFC123, IFC124, IFC125, IFC126, IFC127, IFC128, IFC129, IFC130, IFC131, IFC132, IFC133, IFC134, IFC135, IFC136, IFC137, IFC138, IFC139, IFC140, IFC141, IFC142, IFC143, IFC144, IFC145, IFC146, IFC147, IFC148, IFC149, IFC150, IFC151, IFC152, IFC153, IFC154, IFC155, IFC156, IFC157, IFC158, IFC159, IFC160, IFC161, IFC162, IFC163, IFC164, IFC165, IFC166, IFC167, IFC168, IFC169, IFC170, IFC171, IFC172, IFC173, IFC174, IFC175, IFC176, IFC177, IFC178, IFC179, IFC180, IFC181, IFC182, IFC183, IFC184, IFC185, IFC186, IFC187, IFC188, IFC189, IFC190, IFC191, IFC192, IFC193, IFC194, IFC195, IFC196, IFC197, IFC198, IFC199, IFC200, IFC201, IFC202, IFC203, IFC204, IFC205, IFC206, IFC207, IFC208, IFC209, IFC210, IFC211, IFC212, IFC213, IFC214, IFC215, IFC216, IFC217, IFC218, IFC219, IFC220, IFC221, IFC222, IFC223, IFC224, IFC225, IFC226, IFC227, IFC228, IFC229, IFC230, IFC231, IFC232, IFC233, IFC234, IFC235, IFC236, IFC237, IFC238, IFC239, IFC240, IFC241, IFC242, IFC243, IFC244, IFC245, IFC246, IFC247, IFC248, IFC249, IFC250, IFC251, IFC252, IFC253, IFC254, IFC255, IFC256, IFC257, IFC258, IFC259, IFC260, IFC261, IFC262, IFC263, IFC264, IFC265, IFC266, IFC267, IFC268, IFC269, IFC270, IFC271, IFC272, IFC273, IFC274, IFC275, IFC276, IFC277, IFC278, IFC279, IFC280, IFC281, IFC282, IFC283, IFC284, IFC285, IFC286, IFC287, IFC288, IFC289, IFC290, IFC291, IFC292, IFC293, IFC294, IFC295, IFC296, IFC297, IFC298, IFC299, IFC300, IFC301, IFC302, IFC303, IFC304, IFC305, IFC306, IFC307, IFC308, IFC309, IFC310, IFC311, IFC312, IFC313, IFC314, IFC315, IFC316, IFC317, IFC318, IFC319, IFC320, IFC321, IFC322, IFC323, IFC324, IFC325, IFC326, IFC327, IFC328, IFC329, IFC330, IFC331, IFC332, IFC333, IFC334, IFC335, IFC336, IFC337, IFC338, IFC339, IFC340, IFC341, IFC342, IFC343, IFC344, IFC345, IFC346, IFC347, IFC348, IFC349, IFC350, IFC351, IFC352, IFC353, IFC354, IFC355, IFC356, IFC357, IFC358, IFC359, IFC360, IFC361, IFC362, IFC363, IFC364, IFC365, IFC366, IFC367, IFC368, IFC369, IFC370, IFC371, IFC372, IFC373, IFC374, IFC375, IFC376, IFC377, IFC378, IFC379, IFC380, IFC381, IFC382, IFC383, IFC384, IFC385, IFC386, IFC387, IFC388, IFC389, IFC390, IFC391, IFC392, IFC393, IFC394, IFC395, IFC396, IFC397, IFC398, IFC399, IFC400, IFC401, IFC402, IFC403, IFC404, IFC405, IFC406, IFC407, IFC408, IFC409, IFC410, IFC411, IFC412, IFC413, IFC414, IFC415, IFC416, IFC417, IFC418, IFC419, IFC420, IFC421, IFC422, IFC423, IFC424, IFC425, IFC426, IFC427, IFC428, IFC429, IFC430, IFC431, IFC432, IFC433, IFC434, IFC435, IFC436, IFC437, IFC438, IFC439, IFC440, IFC441, IFC442, IFC443, IFC444, IFC445, IFC446, IFC447, IFC448, IFC449, IFC450, IFC451, IFC452, IFC453, IFC454, IFC455, IFC456, IFC457, IFC458, IFC459, IFC460, IFC461, IFC462, IFC463, IFC464, IFC465, IFC466, IFC467, IFC468, IFC469, IFC470, IFC471, IFC472, IFC473, IFC474, IFC475, IFC476, IFC477, IFC478, IFC479, IFC480, IFC481, IFC482, IFC483, IFC484, IFC485, IFC486, IFC487, IFC488, IFC489, IFC490, IFC491, IFC492, IFC493, IFC494, IFC495, IFC496, IFC497, IFC498, IFC499, IFC500, IFC501, IFC502, IFC503, IFC504, IFC505, IFC506, IFC507, IFC508, IFC509, IFC510, IFC511, IFC512, IFC513, IFC514, IFC515, IFC516, IFC517, IFC518, IFC519, IFC520, IFC521, IFC522, IFC523, IFC524, IFC525, IFC526, IFC527, IFC528, IFC529, IFC530, IFC531, IFC532, IFC533, IFC534, IFC535, IFC536, IFC537, IFC538, IFC539, IFC540, IFC541, IFC542, IFC543, IFC544, IFC545, IFC546, IFC547, IFC548, IFC549, IFC550, IFC551, IFC552, IFC553, IFC554, IFC555, IFC556, IFC557, IFC558, IFC559, IFC560, IFC561, IFC562, IFC563, IFC564, IFC565, IFC566, IFC567, IFC568, IFC569, IFC570, IFC571, IFC572, IFC573, IFC574, IFC575, IFC576, IFC577, IFC578, IFC579, IFC580, IFC581, IFC582, IFC583, IFC584, IFC585, IFC586, IFC587, IFC588, IFC589, IFC590, IFC591, IFC592, IFC593, IFC594, IFC595, IFC596, IFC597, IFC598, IFC599, IFC600, IFC601, IFC602, IFC603, IFC604, IFC605, IFC606, IFC607, IFC608, IFC609, IFC610, IFC611, IFC612, IFC613, IFC614, IFC615, IFC616, IFC617, IFC618, IFC619, IFC620, IFC621, IFC622, IFC623, IFC624, IFC625, IFC626, IFC627, IFC628, IFC629, IFC630, IFC631, IFC632, IFC633, IFC634, IFC635, IFC636, IFC637, IFC638, IFC639, IFC640, IFC641, IFC642, IFC643, IFC644, IFC645, IFC646, IFC647, IFC648, IFC649, IFC650, IFC651, IFC652, IFC653, IFC654, IFC655, IFC656, IFC657, IFC658, IFC659, IFC660, IFC661, IFC662, IFC663, IFC664, IFC665, IFC666, IFC667, IFC668, IFC669, IFC670, IFC671, IFC672, IFC673, IFC674, IFC675, IFC676, IFC677, IFC678, IFC679, IFC680, IFC681, IFC682, IFC683, IFC684, IFC685, IFC686, IFC687, IFC688, IFC689, IFC690, IFC691, IFC692, IFC693, IFC694, IFC695, IFC696, IFC697, IFC698, IFC699, IFC700, IFC701, IFC702, IFC703, IFC704, IFC705, IFC706, IFC707, IFC708, IFC709, IFC710, IFC711, IFC712, IFC713, IFC714, IFC715, IFC716, IFC717, IFC718, IFC719, IFC720, IFC721, IFC722, IFC723, IFC724, IFC725, IFC726, IFC727, IFC728, IFC729, IFC730, IFC731, IFC732, IFC733, IFC734, IFC735, IFC736, IFC737, IFC738, IFC739, IFC740, IFC741, IFC742, IFC743, IFC744, IFC745, IFC746, IFC747, IFC748, IFC749, IFC750, IFC751, IFC752, IFC753, IFC754, IFC755, IFC756, IFC757, IFC758, IFC759, IFC760, IFC761, IFC762, IFC763, IFC764, IFC765, IFC766, IFC767, IFC768, IFC769, IFC770, IFC771, IFC772, IFC773, IFC774, IFC775, IFC776, IFC777, IFC778, IFC779, IFC780, IFC781, IFC782, IFC783, IFC784, IFC785, IFC786, IFC787, IFC788, IFC789, IFC790, IFC791, IFC792, IFC793, IFC794, IFC795, IFC796, IFC797, IFC798, IFC799, IFC800, IFC801, IFC802, IFC803, IFC804, IFC805, IFC806, IFC807, IFC808, IFC809, IFC810, IFC811, IFC812, IFC813, IFC814, IFC815, IFC816, IFC817, IFC818, IFC819, IFC820, IFC821, IFC822, IFC823, IFC824, IFC825, IFC826, IFC827, IFC828, IFC829, IFC830, IFC831, IFC832, IFC833, IFC834, IFC835, IFC836, IFC837, IFC838, IFC839, IFC840, IFC841, IFC842, IFC843, IFC844, IFC845, IFC846, IFC847, IFC848, IFC849, IFC850, IFC851, IFC852, IFC853, IFC854, IFC855, IFC856, IFC857, IFC858, IFC859, IFC860, IFC861, IFC862, IFC863, IFC864, IFC865, IFC866, IFC867, IFC868, IFC869, IFC870, IFC871, IFC872, IFC873, IFC874, IFC875, IFC876, IFC877, IFC878, IFC879, IFC880, IFC881, IFC882, IFC883, IFC884, IFC885, IFC886, IFC887, IFC888, IFC889, IFC890, IFC891, IFC892, IFC893, IFC894, IFC895, IFC896, IFC897, IFC898, IFC899, IFC900, IFC901, IFC902, IFC903, IFC904, IFC905, IFC906, IFC907, IFC908, IFC909, IFC910, IFC911, IFC912, IFC913, IFC914, IFC915, IFC916, IFC917, IFC918, IFC919, IFC920, IFC921, IFC922, IFC923, IFC924, IFC925, IFC926, IFC927, IFC928, IFC929, IFC930, IFC931, IFC932, IFC933, IFC934, IFC935, IFC936, IFC937, IFC938, IFC939, IFC940, IFC941, IFC942, IFC943, IFC944, IFC945, IFC946, IFC947, IFC948, IFC949, IFC950, IFC951, IFC952, IFC953, IFC954, IFC955, IFC956, IFC957, IFC958, IFC959, IFC960, IFC961, IFC962, IFC963, IFC964, IFC965, IFC966, IFC967, IFC968, IFC969, IFC970, IFC971, IFC972, IFC973, IFC974, IFC975, IFC976, IFC977, IFC978, IFC979, IFC980, IFC981, IFC982, IFC983, IFC984, IFC985, IFC986, IFC987, IFC988, IFC989, IFC990, IFC991, IFC992, IFC993, IFC994, IFC995, IFC996, IFC997, IFC998, IFC999, IFC1000, IFC1001, IFC1002, IFC1003, IFC1004, IFC1005, IFC1006, IFC1007, IFC1008, IFC1009, IFC1010, IFC1011, IFC1012, IFC1013, IFC1014, IFC1015, IFC1016, IFC1017, IFC1018, IFC1019, IFC1020, IFC1021, IFC1022, IFC1023, IFC1024, IFC1025, IFC1026, IFC1027, IFC1028, IFC1029, IFC1030, IFC1031, IFC1032, IFC1033, IFC1034, IFC1035, IFC1036, IFC1037, IFC1038, IFC1039, IFC1040, IFC1041, IFC1042, IFC1043, IFC1044, IFC1045, IFC1046, IFC1047, IFC1048, IFC1049, IFC1050, IFC1051, IFC1052, IFC1053, IFC1054, IFC1055, IFC1056, IFC1057, IFC1058, IFC1059, IFC1060, IFC1061, IFC1062, IFC1063, IFC1064, IFC1065, IFC1066, IFC1067, IFC1068, IFC1069, IFC1070, IFC1071, IFC1072, IFC1073, IFC1074, IFC1075, IFC1076, IFC1077, IFC1078, IFC1079, IFC1080, IFC1081, IFC1082, IFC1083, IFC1084, IFC1085, IFC1086, IFC1087, IFC1088, IFC1089, IFC1090, IFC1091, IFC1092, IFC1093, IFC1094, IFC1095, IFC1096, IFC1097, IFC1098, IFC1099, IFC1100, IFC1101, IFC1102, IFC1103, IFC1104, IFC1105, IFC1106, IFC1107, IFC1108, IFC1109, IFC1110, IFC1111, IFC1112, IFC1113, IFC1114, IFC1115, IFC1116, IFC1117, IFC1118, IFC1119, IFC1120, IFC1121, IFC1122, IFC1123, IFC1124, IFC1125, IFC1126, IFC1127, IFC1128, IFC1129, IFC1130, IFC1131, IFC1132, IFC1133, IFC1134, IFC1135, IFC1136, IFC1137, IFC1138, IFC1139, IFC1140, IFC1141, IFC1142, IFC1143, IFC1144, IFC1145, IFC1146, IFC1147, IFC1148, IFC1149, IFC1150, IFC1151, IFC1152, IFC1153, IFC1154, IFC1155, IFC1156, IFC1157, IFC1158, IFC1159, IFC1160, IFC1161, IFC1162, IFC1163, IFC1164, IFC1165, IFC1166, IFC1167, IFC1168, IFC1169, IFC1170, IFC1171, IFC1172, IFC1173, IFC1174, IFC1175, IFC1176, IFC1177, IFC1178, IFC1179, IFC1180, IFC1181, IFC1182, IFC1183, IFC1184, IFC1185, IFC1186, IFC1187, IFC1188, IFC1189, IFC1190, IFC1191, IFC1192, IFC1193, IFC1194, IFC1195, IFC1196, IFC1197, IFC1198, IFC1199, IFC1200, IFC1201, IFC1202, IFC1203, IFC1204, IFC1205, IFC1206, IFC1207, IFC1208, IFC1209, IFC1210, IFC1211, IFC1212, IFC1213, IFC1214, IFC1215, IFC1216, IFC1217, IFC1218, IFC1219, IFC1220, IFC1221, IFC1222, IFC1223, IFC1224, IFC1225, IFC1226, IFC1227, IFC1228, IFC1229, IFC1230, IFC1231, IFC1232, IFC1233, IFC1234, IFC1235, IFC1236, IFC1237, IFC1238, IFC1239, IFC1240, IFC1241, IFC1242, IFC1243, IFC1244, IFC1245, IFC1246, IFC1247, IFC1248, IFC1249, IFC1250, IFC1251, IFC1252, IFC1253, IFC1254, IFC1255, IFC1256, IFC1257, IFC1258, IFC1259, IFC1260, IFC1261, IFC1262, IFC1263, IFC1264, IFC1265, IFC1266, IFC1267, IFC1268, IFC1269, IFC1270, IFC1271, IFC1272, IFC1273, IFC1274, IFC1275, IFC1276, IFC1277, IFC1278, IFC1279, IFC1280, IFC1281, IFC1282, IFC1283, IFC1284, IFC1285, IFC1286, IFC1287, IFC1288, IFC1289, IFC1290, IFC1291, IFC1292, IFC1293, IFC1294, IFC1295, IFC1296, IFC1297, IFC1298, IFC1299, IFC1300, IFC1301, IFC1302, IFC1303, IFC1304, IFC1305, IFC1306, IFC1307, IFC1308, IFC1309, IFC1310, IFC1311, IFC1312, IFC1313, IFC1314, IFC1315, IFC1316, IFC1317, IFC1318, IFC1319, IFC1320, IFC1321, IFC1322, IFC1323, IFC1324, IFC1325, IFC1326, IFC1327, IFC1328, IFC1329, IFC1330, IFC1331, IFC1332, IFC1333, IFC1334, IFC1335, IFC1336, IFC1337, IFC1338, IFC1339, IFC1340, IFC1341, IFC1342, IFC1343, IFC1344, IFC1345, IFC1346, IFC1347, IFC1348, IFC1349, IFC1350, IFC1351, IFC1352, IFC1353, IFC1354, IFC1355, IFC1356, IFC1357, IFC1358, IFC1359, IFC1360, IFC1361, IFC1362, IFC1363, IFC1364, IFC1365, IFC1366, IFC1367, IFC1368, IFC1369, IFC1370, IFC1371, IFC1372, IFC1373, IFC1374, IFC1375, IFC1376, IFC1377, IFC1378, IFC1379, IFC1380, IFC1381, IFC1382, IFC1383, IFC1384, IFC1385, IFC1386, IFC1387, IFC1388, IFC1389, IFC1390, IFC1391, IFC1392, IFC1393, IFC1394, IFC1395, IFC1396, IFC1397, IFC1398, IFC1399, IFC1400, IFC1401, IFC1402, IFC1403, IFC1404, IFC1405, IFC1406, IFC1407, IFC1408, IFC1409, IFC1410, IFC1411, IFC1412, IFC1413, IFC1414, IFC1415, IFC1416, IFC1417, IFC1418, IFC1419, IFC1420, IFC1421, IFC1422, IFC1423, IFC1424, IFC1425, IFC1426, IFC1427, IFC1428, IFC1429, IFC1430, IFC1431, IFC1432, IFC1433, IFC1434, IFC1435, IFC1436, IFC1437, IFC1438, IFC1439, IFC1440, IFC1441, IFC1442, IFC1443, IFC1444, IFC1445, IFC1446, IFC1447, IFC1448, IFC1449, IFC1450, IFC1451, IFC1452, IFC1453, IFC1454, IFC1455, IFC1456, IFC1457, IFC1458, IFC1459, IFC1460, IFC1461, IFC1462, IFC1463, IFC1464, IFC1465, IFC1466, IFC1467, IFC1468, IFC1469, IFC1470, IFC1471, IFC1472, IFC1473, IFC1474, IFC1475, IFC1476, IFC1477, IFC1478, IFC1479, IFC1480, IFC1481, IFC1482, IFC1483, IFC1484, IFC1485, IFC1486, IFC1487, IFC1488, IFC1489, IFC1490, IFC1491, IFC1492, IFC1493, IFC1494, IFC1495, IFC1496, IFC1497, IFC1498, IFC1499, IFC1500, IFC1501, IFC1502, IFC1503, IFC1504, IFC1505, IFC1506, IFC1507, IFC1508, IFC1509, IFC1510, IFC1511, IFC1512, IFC1513, IFC1514, IFC1515, IFC1516, IFC1517, IFC1518, IFC1519, IFC1520, IFC1521, IFC1522, IFC1523, IFC1524, IFC1525, IFC1526, IFC1527, IFC1528, IFC1529, IFC1530, IFC1531, IFC1532, IFC1533, IFC1534, IFC1535, IFC1536, IFC1537, IFC1538, IFC1539, IFC1540, IFC1541, IFC1542, IFC1543, IFC1544, IFC1545, IFC1546, IFC1547, IFC1548, IFC1549, IFC1550, IFC1551, IFC1552, IFC1553, IFC1554, IFC1555, IFC1556, IFC1557, IFC1558, IFC1559, IFC1560, IFC1561, IFC1562, IFC1563, IFC1564, IFC1565, IFC1566, IFC1567, IFC1568, IFC1569, IFC1570, IFC1571, IFC1572, IFC1573, IFC1574, IFC1575, IFC1576, IFC1577, IFC1578, IFC1579, IFC1580, IFC1581, IFC1582, IFC1583, IFC1584, IFC1585, IFC1586, IFC1587, IFC1588, IFC1589, IFC1590, IFC1591, IFC1592, IFC1593, IFC1594, IFC1595, IFC1596, IFC1597, IFC1598, IFC1599, IFC1600, IFC1601, IFC1602, IFC1603, IFC1604, IFC1605, IFC1606, IFC1607, IFC1608, IFC1609, IFC1610, IFC1611, IFC1612, IFC1613, IFC1614, IFC1615, IFC1616, IFC1617, IFC1618, IFC1619, IFC1620, IFC1621, IFC1622, IFC1623, IFC1624, IFC1625, IFC1626, IFC1627, IFC1628, IFC1629, IFC1630, IFC1631, IFC1632, IFC1633, IFC1634, IFC1635, IFC1636, IFC1637, IFC1638, IFC1639, IFC1640, IFC1641, IFC1642, IFC1643, IFC1644, IFC1645, IFC1646, IFC1647, IFC1648, IFC1649, IFC1650, IFC1651, IFC1652, IFC1653, IFC1654, IFC1655, IFC1656, IFC1657, IFC1658, IFC1659, IFC1660, IFC1661, IFC1662, IFC1663, IFC1664, IFC1665, IFC1666, IFC1667, IFC1668, IFC1669, IFC1670, IFC1671, IFC1672, IFC1673, IFC1674, IFC1675, IFC1676, IFC1677, IFC1678, IFC1679, IFC1680, IFC1681, IFC1682,

Grazie per l'attenzione

Scarica la Suite Cypetherm gratuita e gli esempi da:

<http://www.interstudio.net/seminario-su-progettazione-integrata-e-bim/>