

## Simulazione dinamica degli edifici con EnergyPlus

Guida alla modellizzazione, simulazione e analisi energetica del sistema edificio-impianto

### PARTE ONLINE IN DIRETTA STREAMING

ottobre/novembre 2023, orario 9.30-13.30

### L'obiettivo del corso

La figura professionale dell'Energy Modeller è sempre più richiesta nella valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici coinvolti in interventi importanti, come ad esempio grandi progetti di nuova costruzione, grandi interventi di rinnovo di edifici esistenti o bandi per la riqualificazione di edifici pubblici.

Questa figura, di nicchia negli anni precedenti, oggi sta prendendo piede grazie alla richiesta di un più alto livello di affidabilità delle valutazioni energetiche degli edifici, ovvero alla necessità di passaggio da un sistema di diagnosi energetica di tipo qualitativo ad un sistema quantitativo, basato su numeri, indici, KPI riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

**Questo corso è pensato per fornire competenze per la comprensione e l'implementazione dei processi di simulazione energetica dinamica del sistema edificio-impianto.**

Durante il corso verranno utilizzati diversi strumenti open source tra cui il software gratuito EnergyPlus riconosciuto da diversi standard internazionali come riferimento e sempre più richiesto nelle gare di appalto per la progettazione di edifici sottoposti a protocolli di certificazione internazionale quali LEED, BREEAM, WELL.

### A chi si rivolge

Il corso si rivolge a tutti i professionisti interessati all'analisi e all'ottimizzazione delle scelte progettuali sotto il profilo energetico e del comfort del sistema edificio-impianto. Il corso è pensato per architetti, ingegneri, geometri e periti industriali che vogliono:

- rispondere ad una nuova richiesta professionale del mercato;
- imparare ad usare uno dei software più diffusi e affidabili di simulazione dinamica;
- incrementare le proprie competenze per governare il “progetto energetico” dell'edificio;
- ottenere una previsione dei consumi in base delle scelte tecnologiche e gestionali pensate;
- prevedere il comportamento indoor del proprio progetto per ottimizzare il comfort abitativo.

### Le domande alle quali il corso risponde

- È possibile comprendere il comportamento dell'edificio al variare delle sollecitazioni climatiche?
- Come si analizza la richiesta energetica per la climatizzazione degli ambienti interni in base al profilo d'uso e gestione dell'edificio?
- Qual è il costo-beneficio dell'applicazione di strategie passive?
- Come si ottimizzano le scelte progettuali sull'involucro per controllare il bilancio energetico?
- Come si capisce se l'utente sarà soddisfatto del livello di comfort ottenuto?

## La simulazione dinamica

Durante il corso i partecipanti saranno guidati nell'utilizzo dei seguenti strumenti open source:

**EnergyPlus:** <http://www.energyplus.gov>

EnergyPlus è un programma gratuito di simulazione energetica tra i più utilizzati su scala mondiale sviluppato dal Dipartimento per l'efficienza energetica e l'energia rinnovabile del Governo degli Stati Uniti (EERE). Il software può essere utilizzato per stimare carichi energetici di riscaldamento, raffrescamento, illuminazione e ventilazione sulla base di simulazioni orarie o sub-orarie definite dall'utente.



**SketchUp:** <http://www.sketchup.com/it>

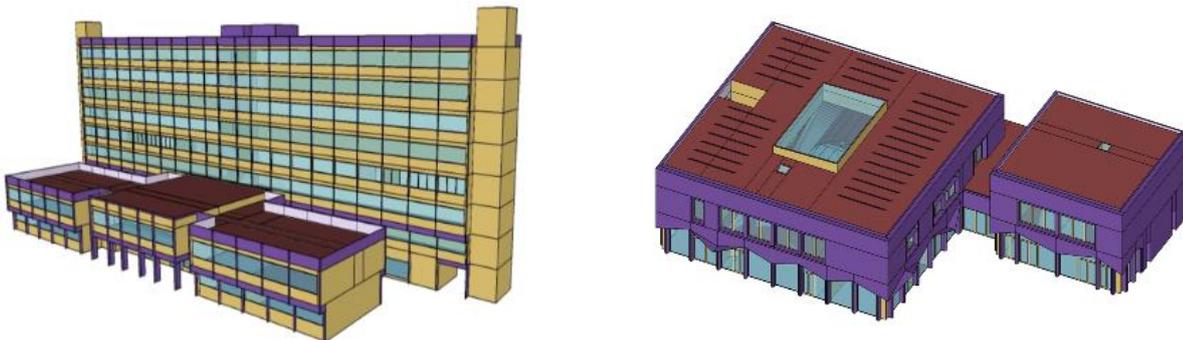
SketchUp è un software di disegno 3D utilizzato da architetti, designer, costruttori e tecnici di tutto il mondo. La principale caratteristica del software è la facilità di modellazione 3D e l'integrazione con altri strumenti di calcolo, nel nostro caso EnergyPlus.



**Attenzione:** i file di installazione dei software verranno forniti dai docenti prima dell'inizio del corso. Consigliamo di non installare in autonomia altre versioni per evitare problemi di compatibilità con quanto mostrato a lezione.

### Esempio di modellazione dell'edificio:

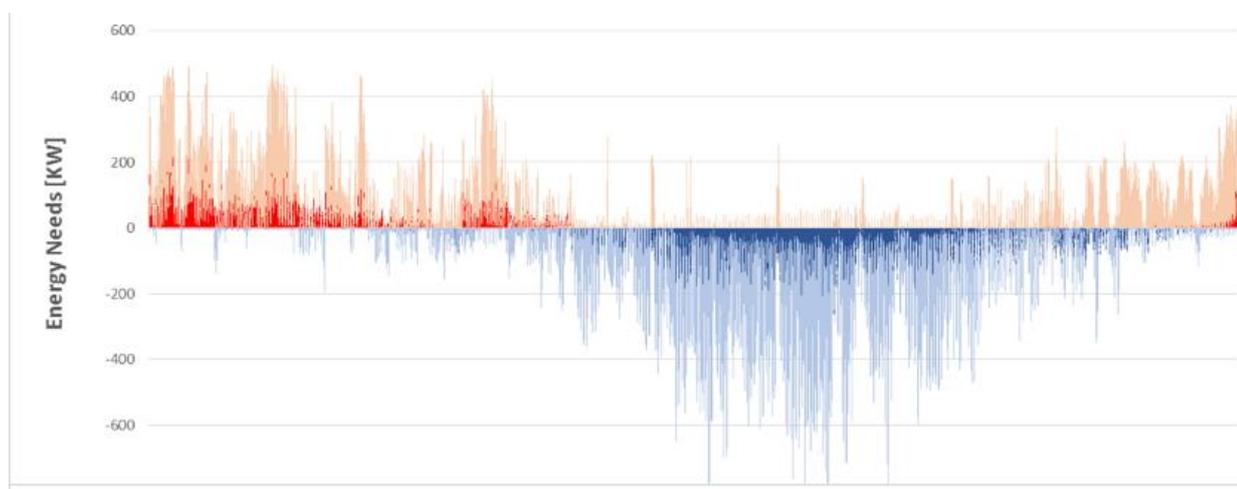
la costruzione del modello prevede la descrizione completa delle caratteristiche dell'involucro, delle condizioni climatiche e ambientali esterne e le condizioni di comfort interne.



### Esempio di analisi dei risultati:

tutti i principali dati relativi al consumo energetico e ai parametri igrotermici degli ambienti interni possono essere simulati e analizzati in dettagli.

Energy Needs: ■ Heating\_Sensible ■ Heating\_Latent ■ Cooling\_Sensible ■ Cooling\_Latent



## Riconoscimenti dei crediti formativi

Di seguito una sintesi dell'accreditamento per questo corso.

Ricordiamo che a chi segue l'intero corso verrà consegnato un attestato di partecipazione.

<b>Ingegneri</b>	Evento in fase di accreditamento – richiedi <b>32 CFP</b>
<b>Architetti</b>	Evento accreditato dall'Ordine degli Architetti di Bergamo – <b>20 CFP</b>
<b>Geometri</b>	Evento accreditato dal Collegio dei Geometri di Cremona – <b>32 CFP</b>
<b>Periti Industriali</b>	Non sono previsti CFP

## Programma: corso in diretta streaming

Le lezioni si terranno online in diretta streaming attraverso la piattaforma GoToMeeting con orario 9.30-13.30 (apertura del collegamento alle 9.15).

Il calendario delle lezioni è:

**12, 13, 26, 27 ottobre, 9, 10, 23, 24 novembre 2023.**

I partecipanti riceveranno via email un link per accedere alla diretta.

Segnaliamo che il corso non verrà registrato e non sarà registrabile dai partecipanti.



## Installazione dei software

Verrà fornito un video di supporto qualche giorno prima della prima lezione per installare passo-passo i software necessari.

## Contenuti

Gli argomenti affrontati durante il corso suddivisi in moduli sono:

### Introduzione alla simulazione dinamica ed esempi di Case Study

- l'approccio dinamico e il bilancio energetico
- dinamica della parete e l'equivalente elettrico
- i transitori della dinamica
- case Study

### La modellazione dell'involucro in EnergyPlus

- interfaccia grafica di Energy Plus-Sketchup
- definizione di un workflow di lavoro
- modellazione di un sistema monozona e prime simulazioni in regime dinamico in free running
- tips&tricks di modellazione
- modellazione di un Sistema multizona
- case Study

### Internal Gain, Daylighting, Energy Management System

- le schedule in Energy Plus
- inserimenti degli apporti interni dovuti alle persone
- inserimento dell'illuminazione artificiale
- inserimento dei carichi elettrici aggiunti
- inserimento delle infiltrazioni/ventilazione naturale
- daylighting e mappe di illuminamento
- EMS per la valutazione di sistemi di ventilazione naturale complessi

### Le schermature, il contributo dell'ambiente esterno e il Sistema finestra

- schedulare le schermature mobili (tapparelle, frangisole, inferiate, tende esterne ed interne)
- la modellazione delle alberature
- l'impostazione delle riflessioni
- case Study

### Il fotovoltaico in Energy Plus

- valutazione delle componenti elettriche

- database dei pannelli FV, Inverter e sistemi di Storage
- inserimento dei dati in EnergyPlus con metodi semplificati
- inserimento dei dati in EnergyPlus con metodo complessi
- valutazione del Load-Match
- valutazione dell'utilizzo di sistemi di accumulo

### **Gli impianti idronici in EnergyPlus**

- modellazione completa di un impianto idronico completo per riscaldamento
- modellazione completa di un impianto per la produzione di ACS
- analisi critica dei risultati simulati

### **La simulazione energetica ed i CAM Criteri Ambientali Minimi**

- Applicabilità e limiti della simulazione dinamica nella valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici pubblici.

### **Test finale da eseguire al termine dell'ultima lezione del corso.**

## **Relatori**

### **Ing. Massimiliano Busnelli**

Libero professionista, esperto di fisica degli edifici. Docente di simulazione dinamica in ambito professionale e accademico. Consulente per diversi studi di architettura e ingegneria per simulazioni numeriche e monitoraggi strumentali. Dal 2021 è consulente accreditato per l'applicazione del protocollo WELL. La sua disciplina prevede un approccio alla progettazione e alla consulenza basato sui dati e incentrato sul miglioramento e sulla promozione della salute, del benessere e dell'esperienza umana negli edifici.

### **Ing. Roberto Armani**

Libero professionista, consulente ed esperto di fisica degli edifici. Coordinatore del Master Ridef 2.0 al Politecnico di Milano, collabora con il Politecnico di Milano (gruppo eERG – Gruppo di ricerca sull'efficienza negli usi finali dell'energia) in progetti di ricerca in ambito europeo sui temi: comfort, efficienza energetica degli edifici, monitoraggio delle condizioni ambientali interne, flessibilità energetica degli edifici, applicazione del principio BaB (Building as Battery).

## **Quota di partecipazione**

Quota standard: **680€ + IVA**

Quota scontata\*: **540€ + IVA**

\* la quota scontata è riservata ai Soci ANIT, agli iscritti all'Ordine degli Architetti della Provincia di Bergamo e agli iscritti al Collegio dei Geometri della Provincia di Cremona.

## **Incluso nella quota**

Ai partecipanti verrà distribuito:

- presentazioni dei relatori in formato .pdf

## **Come iscriversi**

Per iscriversi è necessario compilare il form di registrazione dalla pagina corsi del sito [www.anit.it](http://www.anit.it). I corsi vengono attivati solo al raggiungimento del numero minimo di partecipanti.

La registrazione è gratuita e consente agli organizzatori di monitorare l'interesse per ogni iniziativa e in caso di attivazione (o annullamento) di informare tutti coloro che si sono prenotati.

Attenzione:

- non effettuare pagamenti prima di avere ricevuto conferma da parte della nostra segreteria;
- non sono previsti rimborsi in caso di disdetta a pagamento avvenuto.

## **Maggiori informazioni**

È possibile contattarci per telefono al numero 02-89415126 o via email all'indirizzo [corsi@anit.it](mailto:corsi@anit.it)