

## Scheda descrittiva dei moduli del corso sull'utilizzo di DesignBuilder per simulazioni energetiche in regime dinamico

I corsi DesignBuilder costituiscono un fondamentale strumento di apprendimento per l'utilizzo del software in ambito professionale e accademico. Le competenze specifiche, necessarie ad acquisire una buona padronanza degli strumenti essenziali di cui si compone il programma, vengono trasmesse dai nostri docenti attraverso lezioni frontali accompagnate da esercitazioni pratiche.

### Contenuti del corso

I contenuti del corso si distribuiscono in sei giornate suddivise ciascuna in più moduli formativi. Gli argomenti trattati prevedono una progressione conoscitiva delle funzionalità e potenzialità di DesignBuilder.

### Giorno 1

In questa giornata verranno fornite ai corsisti le conoscenze necessarie per impostare con sicurezza la geometria dell'edificio utilizzando blocchi, creare zone (zonizzare) e definire e selezionare pacchetti murari e serramenti.

1. Introduzione a DesignBuilder alla Geometria del Modello
  - *Individuazione e spiegazione del funzionamento delle schede e dei comandi base di DesignBuilder.*
  - *Spiegazione dei concetti di gestione gerarchica ed ereditaria dei dati del modello.*
  - *Introduzione ai Blocchi ed agli strumenti di disegno attraverso una geometria di edificio semplice.*
  - *Spiegazione della gestione gerarchica dei dati del modello.*
2. Operazioni Geometriche
  - *Dimostrazione sull'utilizzo delle operazioni geometriche in DesignBuilder con particolare attenzione allo strumento Taglia Blocchi.*
3. Geometria del Tetto e Blocchi Profilo
  - *Spiegazione sull'utilizzo dei Blocchi Profilo per la creazione di geometrie complesse in DesignBuilder (particolare applicazione alla creazione del tetto).*
  - *Spiegazione su come utilizzare le Linee di Costruzione.*
  - *Dimostrazione sull'utilizzo di Blocchi estrusi orizzontalmente.*
4. Importare Planimetrie e Zonizzazione
  - *Dimostrazione su come importare Planimetrie per consentire la creazione rapida della geometria interna ed esterna.*
  - *Introduzione alla Zonizzazione come mezzo per dividere l'edificio in aree con diverse caratteristiche interne (attività, apporti di calore, ecc.) utilizzando diversi tipi di partizione interna per creare diversi tipi di confini.*
5. Dati Modello: Assegnazione Attività e Unione Zone
  - *Introduzione ai concetti fondamentali dei Dati del Modello, quali l'ereditarietà gerarchica dei dati.*
  - *Dimostrazione su come impostare le Attività e Unire Zone.*
6. Dati Modello: Costruzioni ed Infiltrazione
  - *Individuazione delle differenti tipologie di Costruzione in diverse aree dell'edificio e degli input essenziali.*
  - *Dimostrazione su come modificare e creare nuove Costruzioni.*

- *Esame dei dati prestazionali per singole Costruzioni.*
  - *Riferimento al concetto di Infiltrazione in Costruzioni in DesignBuilder.*
7. Dati Modello: Aperture
- *Individuazione delle differenti tipologie di Apertura in diverse aree dell'edificio e degli input essenziali.*
  - *Dimostrazione su come modificare e creare nuove Aperture.*
  - *Esame dei dati prestazionali per singole Aperture.*
  - *Dimostrazione su come modificare le Aperture sia con le Opzioni di Facciata sia con gli Strumenti di Disegno.*
8. Blocchi Componente
- *Spiegazione delle caratteristiche principali dei Blocchi Componente (Terra e Adiabatico) con speciale attenzione alla gestione delle adiacenze.*
9. Templates
- *Introduzione al concetto di Templates.*
  - *Dimostrazione di come caricare Templates nel modello per migliorare l'efficienza di modellazione.*

## Giorno 2

In questa giornata verranno fornite agli allievi le conoscenze necessarie per eseguire senza difficoltà il calcolo di progetto di Riscaldamento e di Raffrescamento e le simulazione con EnergyPlus impostando correttamente i parametri di utilizzo (apporti interni di occupazione e apporti esterni solari).

1. Progetto di Riscaldamento e Progetto di Raffrescamento
  - *Introduzione ai concetti chiave del Progetto di Riscaldamento e di Raffrescamento.*
  - *Dimostrazione su come impostare i calcoli ed esaminare i risultati.*
2. Simulazione e Comparazione dei Risultati
  - *Dimostrazione su come impostare una Simulazione Dinamica con EnergyPlus.*
  - *Introduzione alle opzioni di visualizzazione ed esportazione dei risultati.*
3. Schermature Solari
  - *Introduzione ai vari tipi di Sistemi di Schermatura che possono essere utilizzati per ridurre gli apporti solari.*
  - *Dimostrazione su come modellare i Sistemi di Schermature in DesignBuilder.*
  - *Analisi comparativa su come i Sistemi di Schermatura influenzano i risultati della simulazione.*
4. Controllo Illuminazione Naturale ed Artificiale
  - *Introduzione ai vari tipi di sistema di Illuminazione Artificiale indicando quali di questi sono suscettibili al controllo.*
  - *Dimostrazione delle modalità di controllo dei sistemi di Illuminazione Artificiale in base alla disponibilità di Illuminazione Naturale in DesignBuilder.*
5. HVAC Semplice
  - *Spiegazione dei differenti metodi di modellazione HVAC disponibili.*

- *Introduzione alla terminologia ed ai concetti chiave della scheda HVAC.*
  - *Dimostrazione su come impostare ed eseguire una simulazione HVAC Semplice.*
6. Sincronizzazione – Programmi, Profili, Vacanze
- *Introduzione ai concetti più importanti della Sincronizzazione.*
  - *Cenni sull'utilizzo dei Programmi 7/12.*
  - *Focus sui Programmi Compatti usati per attivare la programmazione dettagliata di tutti i parametri del modello tempo-varianti.*
7. Ventilazione Naturale Programmata + Infiltrazione
- *Introduzione alla terminologia ed ai concetti associati all'infiltrazione ed alla Ventilazione Naturale Programmata.*
  - *Dimostrazione su come impostare ed eseguire una simulazione HVAC con la Ventilazione Naturale Programmata.*

### Giorno 3

In questa giornata verrà affrontata la simulazione Fluido Dinamica Computazionale (CFD) di DesignBuilder sia di ambienti esterni che interni, approfondendo le relazioni tra l'analisi CFD e l'analisi con EnergyPlus.

1. Ventilazione Naturale Calcolata
  - *Introduzione alla terminologia ed ai concetti associati alla Ventilazione Naturale Calcolata.*
  - *Dimostrazione su come impostare ed eseguire una simulazione con la Ventilazione Naturale Calcolata e interpretare i risultati.*
2. Panoramica CFD e Analisi CFD Esterna
  - *Introduzione sulla potenzialità della Fluido Dinamica Computazionale (CFD) di DesignBuilder introducendo anche alcuni principi fondamentali della CFD.*
  - *Spiegazione del perché la CFD è in grado di migliorare il processo di progettazione edile.*
  - *Dimostrazione su come intraprendere un'analisi CFD esterna di base.*
3. CFD Interna di base
  - *Introduzione alla teoria di base relativa all'analisi CFD interna.*
  - *Descrizione delle potenziali applicazioni CFD all'interno dei locali.*
  - *Introduzione al concetto di condizioni al contorno interne.*
  - *Dimostrazione su come definire le superfici di confine.*
  - *Introduzione alla griglia CFD.*
  - *Dimostrazione su come eseguire una simulazione CFD all'interno dei locali ed esaminare i risultati.*
4. CFD Interna avanzata
  - *Introduzione alle tipologie più avanzate di superfici di confine.*
  - *Dimostrazione su come caricare e creare Blocchi Assemblati.*
  - *Introduzione allo strumento CFD Analysis Manager, ai punti di monitoraggio e alle analisi di comfort.*
  - *Introduzione all'Età dell'Aria ed agli strumenti di efficacia del ricambio aria.*
5. Studio congiunto EnergyPlus e CFD
  - *Dimostrazione su come si può importare in modo semplice condizioni al contorno realistiche da una simulazione EnergyPlus in DesignBuilder CFD.*

- *Spiegazione su come prendere confidenza nell'uso del CFD per ulteriori risultati della simulazione della ventilazione naturale di EnergyPlus.*

## Giorno 4

In questa giornata verrà prima trattato il modulo di illuminazione naturale, poi verrà introdotto l'HVAC dettagliato in DesignBuilder attraverso l'utilizzo dei templates HVAC.

1. **Panoramica Illuminazione Naturale**
  - *Introduzione ai concetti chiave associati alla Illuminazione Naturale.*
  - *Dimostrazione su come impostare il modello ed i parametri necessari all'esecuzione di una simulazione di Illuminazione Naturale.*
2. **Simulazioni e Risultati Illuminazione Naturale**
  - *Introduzione alle principali opzioni di calcolo dell'Illuminazione Naturale*
  - *Dimostrazione su come visualizzare e gestire gli Output ottenuti dalle simulazioni di Illuminazione Naturale (formato di mappa e relazione).*
3. **Introduzione all'HVAC Dettagliato – Convettore Elettrico**
  - *Introduzione ai concetti più importanti quali i Dati attività HVAC ed i Gruppi di zona HVAC.*
  - *Dimostrazione su come modellare un semplice convettore elettrico utilizzando l'HVAC Dettagliato.*
4. **Terminali Compatti di Condizionamento dell'aria e di Pompa di Calore (PTAC/PTHP)**
  - *Introduzione ai componenti PTAC e PTHP di EnergyPlus e dimostrazione su come modellarli.*
  - *Dimostrazione su come modellare la ventilazione locale di zona; cioè non un sistema di ventilazione meccanica centralizzato.*
5. **Introduzione ai Circuiti HVAC – Impianto Acqua Calda**
  - *Introduzione ai circuiti HVAC.*
  - *Dimostrazione su come creare manualmente un circuito ad acqua calda con un sistema a caldaia e radiatore (aggiungendo i componenti non con un templates).*
  - *Introduzione ai dati di input chiave sulla finestra di dialogo Modifica Circuito.*
6. **Impianto Acqua Refrigerata con Fan Coil**
  - *Spiegazione di base del ciclo di refrigerazione.*
  - *Introduzione al metodo di creazione di un Sistema HVAC da template.*
  - *Spiegazione dei dati di input chiave per impianti ad acqua refrigerata e per travi fredde.*
  - *Dimostrazione su come modellare il sistema ed interpretazione dei risultati.*
7. **Circuiti dell'Aria (DOAS con trave fredda)**
  - *Introduzione ai Circuiti dell'Aria.*
  - *Dimostrazione su come modellare un Sistema dell'Aria Esterna Dedicato (o DOAS) UTA e travi fredde, mettendo in evidenza i dati di Input chiave.*

## Giorno 5

In questa giornata verrà effettuato uno studio approfondito dell’HVAC Dettagliata in DesignBuilder che coprirà un’ampia varietà di sistemi impiantistici e di metodi di controllo, anche attraverso l’utilizzo del nuovo strumento “Results Viewer” di DesignBuilder per la visualizzazione dei risultati della simulazione di EnergyPlus.

1. Impianto Acqua Calda Sanitaria
  - *Trattazione panoramica dei circuiti di ACS standard.*
  - *Dimostrazione su come aggiungere un circuito di ACS utilizzando un template e poi come crearne manualmente uno.*
  
2. Pavimenti Radianti
  - *Introduzione alla terminologia ed ai vincoli del Pavimento Radiante.*
  - *Introduzione al concetto di sorgente interna alle costruzioni.*
  - *Introduzione ai dati di input chiave nel template Heated Floor.*
  - *Dimostrazione sugli effetti della massa termica e del controllo radiante nei risultati.*
  
3. Sequenza e Priorità di un Generatore
  - *Dimostrazione su come creare circuiti con elementi impiantistici multipli.*
  - *Spiegazione su quando potrebbe essere necessaria la scheda “Funzionamento del generatore” ed analisi delle opzioni della scheda.*
  
4. Visualizzazione dei Risultati dell’HVAC Dettagliata
  - *Dimostrazione sull’utilizzo dello strumento “Results Viewer” di DesignBuilder per la visualizzazione dei risultati ottenuti (output della sessione precedente con generatori multipli).*
  - *Dimostrazione su come generare e visualizzare i risultati nodali dell’edificio e del Sistema HVAC.*
  - *Dimostrazione sull’utilizzo di “Results Viewer” per insiemi di risultati multipli.*
  
5. VAV con Riscaldamento
  - *Introduzione ai concetti ed ai benefici dei sistemi a flusso variabile e spiegazione del sistema VAV con Riscaldamento.*
  - *Trattazione panoramica di come lavorano i condensatori ed Introduzione ai circuiti di condensazione.*
  - *Dimostrazione su come modellare un sistema complesso di condizionamento a tutt’aria.*
  
6. Controllo dell’Umidità
  - *Introduzione breve al controllo dell’Umidità nell’HVAC Detagliato aggiungendo un deumidificatore ed un umidificatore in un modello VAV.*

Nel corso non verrà trattato l’utilizzo del software EnergyPlus, la modifica dei dati nell’IDF di EnergyPlus e la modifica dei file climatici.