

## PROGRAMMA

Il corso è suddiviso in **10 moduli** ciascuno della durata di **8 ore**:

### **I MODULO - 14 e 15 Novembre - Durata 8 h: Lezione teorica**

#### **Efficienza e certificazione energetica degli edifici: inquadramento normativo**

La legislazione europea, nazionale e regionale per l'efficienza energetica degli edifici:

- le direttive europee sull'efficienza energetica (direttiva 2002/91/CE, direttiva 2010/31/UE, 2012/27/UE)
- la normativa nazionale (D.P.R. 412/93, dlgs. 192/05, dlgs. 311/06, dlgs. 115/2008, L. 133/2008, DPR 59/09, D.M. 26/6/2009, dlgs. 28/2011, Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 22/11/2012, L. 90/2013, DPR 75/2013)
- le procedure di certificazione
- la normativa tecnica, le norme armonizzate CEN; le norme nazionali UNI TS 11300
- obblighi e responsabilità del certificatore: aspetti giuridici e gestione del contenzioso: analisi delle problematiche legali e delle possibili soluzioni

### **II MODULO – 21 e 22 Novembre - Durata 8 h: Lezione teorica 6 h - Esercitazione pratica 2h**

#### **Elementi di base di termo fisica**

Il bilancio energetico del sistema edificio impianto scambi termici, apporti termici interni e gratuiti, rendimenti dei sistemi impiantistici. UNI 13790.

Analisi di sensibilità per le principali variabili che ne influenzano la determinazione Valori limite di fabbisogno energetico di un edificio e influenza delle variabili climatiche (GG) e geometriche (S/V) nella loro determinazione.

Il calcolo della prestazione energetica degli edifici: Gli indicatori di prestazione energetica degli edifici: indice globale (EP<sub>tot</sub>) e indici parziali.

Metodologie e criteri di classificazione energetica di un edificio.

Esercitazione: il calcolo dell'EP<sub>gl</sub> di un edificio esistente con il metodo semplificato.

### **III MODULO - 28 e 29 Novembre Durata 8 h: Lezione teorica**

#### **Criteri per il calcolo della prestazione energetica di progetto secondo le UNI TS 11300**

Criteri per il calcolo della prestazione energetica di progetto secondo le UNI TS 11300: UNI TS parti 1, 2 e 4. Cenni sui contenuti delle UNI TS parte 3.

### **IV MODULO – 5 e 6 Dicembre Durata 8 h: Lezione teorica 7 h - Esercitazione pratica 1h**

#### **Metodologie di determinazione del rendimento energetico di un edificio**

Involucro edilizio.

Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento delle prestazioni di edifici esistenti e di nuovi edifici:

- Materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei materiali;
- Criteri e metodi di valutazione economica degli investimenti;
- Esempi di soluzioni progettuali per il miglioramento della prestazione energetica di involucri edilizi esistenti.

### **V MODULO – 12 e 13 Dicembre Durata: 8 h: Lezione teorica 7 h - Esercitazione pratica 1h**

#### **Efficienza energetica degli impianti per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS, ed impianti per la climatizzazione estiva.**

Impianti a servizio degli edifici.

Tipologie e caratteristiche di impianti termici tradizionali e di ultima generazione.

Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione e il miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti, con particolare riguardo alle soluzioni innovative suggerite dalla legislazione vigente (caldaie a condensazione, pompe di calore, ecc.):

Materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei componenti e dei sistemi impiantistici;

Controllo delle perdite e delle dispersioni: ventilazione meccanica controllata, il recupero di calore.

Esercitazione pratica: esempi di soluzioni tecniche per il miglioramento della prestazione energetica di impianti esistenti, anche attraverso interventi di efficientamento e/o di integrazione.

L'utilizzo e l'integrazione delle fonti rinnovabili.

Le fonti di energie rinnovabili: biomasse, geotermia, solare termico, solare fotovoltaico, eolico, cogenerazione ad alto rendimento, ecc.

Potenzialità e livelli ottimali di dimensionamento degli impianti, anche in riferimento alle opportunità di integrazione con reti/vettori esistenti.

## **VI MODULO – 19 e 20 Dicembre Durata 8 h: Lezione teorica 7 h - Esercitazione pratica 1h**

### **Tipologie e caratteristiche degli impianti di produzione ed utilizzo di energia da fonti energetiche rinnovabili**

Controllo delle perdite e delle dispersioni: ventilazione meccanica controllata, il recupero di calore.

Esercitazione pratica: esempi di dimensionamento di impianti a fonti rinnovabili a servizio dei fabbisogni energetici degli edifici.

## **VII MODULO – 9 e 10 Gennaio Durata: 8 h: Lezione teorica 7 h - Esercitazione pratica 1h**

### **Analisi tecnico-economiche degli interventi, anche in relazione ai sistemi incentivanti in vigore e cenni sulle relative procedure.**

Analisi tecnico economica degli investimenti per l'efficienza energetica e l'installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Valutazione costi/benefici e cenni di ingegneria finanziaria;

Modalità di finanziamento ed incentivi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici.

Esercitazione pratica: esempi di calcolo costi/benefici degli interventi di efficienza energetica e installazione di impianti a fonti rinnovabili con particolare attenzione agli edifici esistenti.

## **VIII MODULO – 16 e 17 Gennaio Durata: 8 h: Lezione teorica 7 h - Esercitazione pratica 1h**

### **Comfort abitativo e domotica**

Risparmio energetico e "building automation": soluzioni impiantistiche per il controllo e l'automazione di funzioni connesse all'utilizzo degli edifici.

Soluzioni progettuali e costruttive bioclimatiche (serre solari, sistemi a guadagno diretto, ecc.) e criteri di progettazione in relazione alle caratteristiche del sito; sistemi efficienti di illuminazione, concetti di domotica, esemplificazione di impianto domotico.

## **IX MODULO -23 e 24 Gennaio Durata 8 h: Esercitazione pratica**

### **Metodi e sistemi di classificazione/certificazione della sostenibilità ambientale**

#### **Project work**

Certificazione energetica di un edificio esistente complesso.

Esercitazioni all'utilizzo di un software certificato dal CTI.

Project work: Determinazione del rendimento energetico e redazione del relativo attestato di prestazione energetica (APE) con utilizzo di software certificato dal CTI.

Il project work sarà svolto in aula con l'ausilio di un PC per ogni partecipante.

## **X MODULO – 30 e 31 Gennaio Durata: 8 h Lezione Teorica**

Eco-compatibilità dei materiali, dei componenti e dei sistemi utilizzati per la costruzione, con particolare riguardo al ciclo di vita (LCA); metodi e sistemi di classificazione/certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici. Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e pianificazione energetica.