

## **Contenuti didattici**

### **I Modulo**

#### **§ La legislazione per l'efficienza energetica degli edifici.**

- Direttiva Europea 2002/91/CE e 2010/31/UE;
- Normativa Nazionale D.lgs. 192/05 e s.m.i.;
- Normativa Nazionale L90/2013
- Normativa Regionale - Decreto Dirigente Unità Organizzativa (DDUO) 6480 del 30/07/2015

#### **§ Le procedure di certificazione.**

- Principi di trasmissione del calore;
- Parametri termici e relative grandezze;
- Basi del bilancio energetico dell'edificio (fabbricato + impianto).
- Fondamenti di trasmissione del calore attraverso strutture opache e trasparenti: definizione di conduttività termica, resistenza, conduttanza e trasmittanza termica;
- calcolo delle trasmittanze termiche con riferimento alle principali norme tecniche UNI
- cenni ai fenomeni di condensazione superficiale e interstiziale
- ponti termici: definizione, valutazione della trasmittanza termica lineica, interventi di correzione dei ponti termici.
- materiali e tecnologie, prestazioni energetiche dei materiali
- valutazione della trasmittanza termica di strutture nuove ed esistenti; cenni alla termoflussimetria, e alla termografia ad infrarossi;
- Rilevo dell'involucro
- Rilevo dell'impianto

#### **§ La normativa tecnica.**

- NORME UNI TS 11300 rev. 2014

#### **§ Obblighi e responsabilità del certificatore**

### **II Modulo**

#### **§ Il bilancio energetico del sistema edificio impianto.**

- **Decreto dirigente unità organizzativa, 30 luglio 2015 - 6480 – Allegato 0, Allegati A, B, C, D, E, F, G, H**
- **Il calcolo della prestazione energetica degli edifici.**
- **Analisi di sensibilità per le principali variabili che ne influenzano la determinazione**

### **III Modulo**

#### **§ Analisi tecnico economica degli investimenti (Norma UNI EN 15459)**

#### **§ Esercitazioni pratiche con particolare attenzione agli edifici esistenti**

- Analisi interventi Migliorativi

### **IV Modulo**

- **Involucro edilizio:**

▪ **Le tipologie e le prestazioni energetiche dei componenti;**

- Decreto dirigente unità organizzativa, 30 luglio 2015 - 6480 - Allegato H
- Energia scambiata per trasmissione (Trasmittanze pareti opache e trasparenti - Aggetti- Ponti Termici)
- Energia scambiata per ventilazione
- Apporti e Energia latente edificio

**Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione:**

- **dei nuovi edifici;**
- **del miglioramento degli edifici esistenti.**

**V Modulo**

▪ **Impianti termici:**

▪ **fondamenti e prestazioni energetiche delle tecnologie tradizionali e innovative;**

- Decreto dirigente unità organizzativa, 30 luglio 2015 - 6480 - Allegato H
- Schema Impianto
- Efficienza Energetica
- Fabbisogno Energia ACS (Acqua Calda Sanitaria)
- Fabbisogno Energia Riscaldamento
- Fabbisogno Energia Raffrescamento
- Fabbisogno Energia Ventilazione
- Fabbisogno Energia Generatori
- Generatori di Calore
- Generatori a Combustione

▪ **Soluzioni progettuali e costruttive per l'ottimizzazione:**

- **dei nuovi impianti;**
- **della ristrutturazione degli impianti esistenti**

**VI Modulo**

• **L'utilizzo e l'integrazione delle fonti rinnovabili**

• **Pompe di Calore**

- Le pompe di calore principi di funzionamento, caratteristiche e applicazioni, Coefficienti di prestazione.
- Tipologie di pompe di calore aerotermiche, idrotermiche e geotermiche

• **Solare termico:**

- Componenti di un impianto solare termico
- Collettore solare: caratteristiche, tipologie (non vetrato, piano vetrato, a tubi sottovuoto, heat-pipe, confronto), curva di efficienza e parametri caratteristici
- Applicazioni ed esempi: produzione di acqua calda sanitaria e integrazione al riscaldamento

• **Teleriscaldamento**

- principi di funzionamento
- Componenti dell'impianto

• **Solare fotovoltaico:**

- Componenti di un impianto fotovoltaico

- Cenni all'effetto fotovoltaico e ai materiali semiconduttori
- Tipologie di celle fotovoltaiche (silicio mono e policristallino, silicio amorfo, film sottile)
- Cenni agli aspetti generali della radiazione solare e al suo sfruttamento, influenza dell'orientamento e dell'inclinazione
- Rendimento della cella fotovoltaica e dell'impianto fotovoltaico, caratteristiche elettriche (potenza di picco, tensione e corrente massima), curva caratteristica I-V, influenza della temperatura e dell'irraggiamento, ombreggiamenti

## **VII Modulo**

- **Comfort abitativo.**
- **La ventilazione naturale e meccanica controllata.**

## **VIII Modulo**

- **Esercitazioni all'utilizzo degli strumenti informatici posti a riferimento dalla normativa regionale.**
- Procedure di utilizzo del Software CENED+2
- Inserimento guidato dei dati nel software CENED+2
- Produzione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)
- **Esempi applicativi**
- **La diagnosi energetica degli edifici**

### **SIMULAZIONE SU TESTS D'ESAME USCITI NELLE PRECEDENTI SESSIONI D'ESAME UFFICIALE**

- **Inquadramento Normativo**
- **Certificazione Energetica**
- **Basi Fisica degli Edifici**
- **Involucro Edilizio**
- **Impianti**
- **Fonti Rinnovabili**

## **Esame finale**

Come previsto dalla DGR IX/4416, l'esame finale è svolto presso la nostra sede in date concordate con l'Organismo di Accreditamento del CENED.

L'esame è costituito da una prova scritta predisposta dall'O.d.A. composta da 30 domande a risposte chiuse, suddivise in 2 aree tematiche, di cui la prima, è costituita da 14 quesiti, relativi alla normativa regionale in materia di efficienza e certificazione energetica; la seconda, costituita da 16 quesiti è relativa alla procedura di calcolo per la certificazione energetica degli edifici, le fonti energetiche rinnovabili e gli interventi migliorativi.

Il tempo massimo previsto per l'esecuzione della prova è di 60 minuti e la stessa si intende superata con la risposta esatta ad almeno 20 domande.