

---

# SPECIFICHE DEL CORSO ON-LINE

## PER CERTIFICATORI ENERGETICI DEGLI EDIFICI

### REGIONE LOMBARDIA

#### EDIZIONE 2011-2012 - CODICE CENED 751

Valido per l'iscrizione all'elenco dei soggetti certificatori di Regione Lombardia, interamente online, 24 ore al giorno 7 giorni su 7.

7 moduli per 24 ore complessive di lezione online, fruibili quando vuoi tu, durata media delle lezioni 10 minuti, test intermedi di verifica dell'apprendimento, forum di tutoraggio e approfondimento, esame finale abilitante.

Il corso ha ottenuto l'avvallo scientifico da parte di CENED (CESTEC s.p.a.), organismo di accreditamento dei certificatori energetici di Regione Lombardia ed è conforme alle nuove Linee Guida Regionali, pubblicate in ottobre 2009, per l'erogazione dei corsi per certificatori energetici, realizzati in modalità e-learning

#### SOMMARIO

COME SI SVOLGE IL CORSO .....	2
COME SI SVOLGE L'ESAME FINALE:.....	2
EQUIVALENZA DEL CORSO ON-LINE CON UN CORSO D'AULA E MAGGIORI VANTAGGI: .....	3
CORRISPONDENZA DEI CONTENUTI DEL CORSO A QUANTO RICHIESTO DALLA NORMATIVA.....	5
1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO	5
2 COMFORT TERMOIGROMETRICO	6
3 INVOLUCRO EDILIZIO	6
4 IMPIANTI TERMICI	8
5 IMPIANTI PER FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA	9
6 ARCHITETTURA BIOCLIMATICA	10
7 RACCOLTA DATI E ALFABETIZZAZIONE SOFTWARE REGIONALE CENED+	10

## COME SI SVOLGE IL CORSO

Il corsista segue le lezioni online secondo i propri tempi e la propria disponibilità, da casa o da un qualsiasi computer connesso a Internet.

Il corso è accessibile 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana: perciò viene garantita la più totale libertà di frequenza al corsista, che può decidere di frequentare il corso secondo una propria programmazione personale.

Ogni Lezione corrisponde ad un "Atomo Informativo" (Learning Object), tratta, cioè, un argomento in modo esaustivo in un tempo che non supera i 10 minuti, per favorire l'apprendimento in funzione della capacità di mantenere l'attenzione da parte del corsista e la personalizzazione del percorso di apprendimento, lasciando al professionista di individuare il momento migliore per assistere alla lezione.

Ogni modulo del corso si compone di diversi atomi. Alla fine di ogni modulo il corsista deve sostenere un test a risposta chiusa composto da 10 domande per valutare il suo livello di apprendimento. Il sistema fornisce al corsista la valutazione immediata del test, ma non le risposte: il feedback fornito comprende la percentuale delle risposte esatte e, per le risposte sbagliate, l'elenco delle lezioni che è opportuno rivedere per colmare le lacune di apprendimento.

Se il corsista risponde correttamente ad almeno l'80% delle risposte può procedere al modulo successivo.

Questo sistema garantisce il controllo sul livello di apprendimento del corsista e la propedeuticità dei contenuti dei moduli viene rispettata non solo formalmente (struttura del programma) ma anche nella sostanza (prima di procedere bisogna aver posto le basi per i nuovi elementi da apprendere).

Qualora il corsista necessiti di un supporto può scrivere in un sistema di forum tematici le proprie domande. Il corsista può scaricare dalla piattaforma anche i supporti per l'approfondimento: normative, slides delle lezioni, o consultare siti web segnalati in una apposita sitografia, su cui approfondire gli argomenti disciplinari trattati dai docenti.

## COME SI SVOLGE L'ESAME FINALE:

E' istituita una commissione tecnico-scientifica composta dal direttore scientifico del corso, dal CENED e da esperti di metodologie della formazione che ha il compito di validare i processi di verifica.

Le abilità di applicazione delle conoscenze per lo svolgimento del processo di certificazione energetica saranno valutate prendendo in esame un elaborato realizzato dal candidato a commento di un progetto di certificazione energetica di un edificio svolto dal candidato stesso. Il candidato dovrà inviare l'elaborato firmato digitalmente alla commissione inserendolo in un'area di upload appositamente predisposta nella piattaforma del corso online; In aggiunta all'elaborato il candidato dovrà anche caricare il file con i dati della procedura di calcolo esportato dal programma CENED+ di cui si è avvalso per il progetto; il caricamento del file verrà registrato dal sistema e la registrazione sarà confermata via e-mail al corsista.

Se il corsista non dispone di firma digitale potrà inviare una copia cartacea via raccomandata A/R alla segreteria di P-Learning, firmando in originale e apponendo il proprio timbro di appartenenza all'ordine/collegio su ogni documento richiesto (qualora il corsista non sia iscritto all'albo sarà sufficiente la firma).

I files richiesti sono:

- Fotografia satellitare con estensione, rispetto l'edificio oggetto della certificazione ben evidenziato, di un raggio di circa 200 metri [formato A4 – formato file \*.pdf]
- Piante di tutti i livelli complete dell'abaco delle strutture opache e vetrate, identificate dal codice uguale a quello utilizzato all'interno del software CENED+, come da modello allegato [scala 1:100 – formato max A3 – formato file \*.pdf]
- Una sezione caratteristica dell'edificio [scala 1:100 – formato max A3 – formato file \*.pdf]
- Un prospetto caratteristico dell'edificio [scala 1:100 – formato max A3 – formato file \*.pdf]

- Schema logico dell'impianto con indicati i dati caratteristici (potenze, rendimenti, ecc.), come da modello allegato [formato A4 – formato file \*.pdf]
- Una relazione dettagliata della metodologia utilizzata dal corsista per la redazione dell'attestato di certificazione energetica, dalla raccolta dei dati alla redazione finale.

Sulla base di questi dati un esaminatore verifica il lavoro svolto ed esprime un giudizio che consente o meno l'accesso al test finale. I tempi di correzione della prima prova d'esame sono in media di 10-15 giorni lavorativi.

Qualora la valutazione della prima prova non fosse positiva, verrà richiesta al corsista un'integrazione che verrà ulteriormente valutata.

Le conoscenze teoriche (giuridiche e tecnico/scientifiche) acquisite con il corso, saranno valutate con un test finale a risposta chiusa, composto da 30 domande selezionate casualmente da un database di più di 200, formulate e verificate dalla commissione; come per i test intermedi tra i moduli del corso, anche questo test finale si svolge in piattaforma; il test dovrà essere completato entro 45 minuti dal suo avvio; nel caso di interruzione della sessione l'esame riprenderà dall'inizio con un questionario diverso; l'accesso al sistema sarà condizionato dalla verifica dell'identità del candidato da parte di un operatore accreditato che verificherà anche il corretto svolgimento dell'esame. Gli operatori accreditati saranno "test Center" come avviene per gli esami per l'ECDL o le altre certificazioni informatiche europee.

Le sedi, le date e le disponibilità per lo svolgimento dell'esame sono pubblicate tra le FAQ del corso

Nel caso di Ordini e Collegi che abbiano concesso il proprio patrocinio al corso e che si rendano disponibili, verificata, da parte dell'organizzazione del corso, la disponibilità dei locali e l'idoneità delle attrezzature necessarie, lo svolgimento del test finale verrà sostenuto presso la sede degli Ordini e Collegi stessi; la procedura d'esame sarà quindi realizzata on-line come negli altri casi. I compiti di verifica e controllo delle procedure d'esame potranno essere espletate da operatori/funzionari della segreteria dell'Ordine/Collegio.

## **EQUIVALENZA DEL CORSO ON-LINE CON UN CORSO D'AULA E MAGGIORI VANTAGGI:**

Un corso online non è necessariamente meglio di uno in aula, ma è equivalente:

il corso è tenuto dagli stessi docenti che hanno maturato in aula una collaudata esperienza sia in aula che in e.learning.

Un corso equivalente è già stato realizzato in Lombardia dove l'organismo di accreditamento ha partecipato direttamente al comitato scientifico e al monitoraggio e valutazione del corso, esprimendo parere favorevole e dichiarando soddisfazione per il livello di eccellenza del progetto.

il contenuto scientifico del corso è stato valutato e approvato dall'organismo di accreditamento di Regione Lombardia al pari di tutti gli altri corsi validi per l'accREDITAMENTO regionale

La durata del corso è inferiore a quella prevista per i corsi in presenza e conforme alle linee guida regionali

Il corso dura, 24 ore invece delle consuete 72 del corso in aula, come previsto dalle linee guida regionali per i corsi on-line per i Certificatori Energetici: è importante comprendere che il rapporto di 1 a 3 non deve suggerire che si tratti di una versione stringata, di un bignami del corso tradizionale.

È vero il contrario: il corso on-line non ha tempi morti, ha un montaggio serrato, finalizzato a far comprendere nel modo più chiaro possibile la materia a un pubblico di professionisti.

Ogni particolare è stato studiato prima di cominciare le riprese dei docenti e nulla è stato improvvisato: la spiegazione è accompagnata da contributi (slide, animazioni, ecc. complessivamente circa 3000) che sottolineano concetti e argomenti affrontati nella spiegazione

Nella progettazione dei corsi di formazione professionale in presenza, che accolgono una platea di corsisti eterogenea (nel nostro caso ingegneri, architetti, periti, geometri, agronomi, chimici, ecc.), si sovrastima il tempo necessario all'erogazione del corso per motivi prettamente didattici:

la spiegazione dei contenuti del corso deve essere esaustiva per tutti: non potendo realizzare incontri ad hoc per professionisti di diversa estrazione ed esperienza, va considerato il tempo d'aula necessario alla ripetizione, rinforzo e revisione dei contenuti esposti, affinché questi vengano compresi da tutti.

Non è possibile pensare di ripetere le lezioni per chi non ha compreso, per chi non è riuscito a seguire con la dovuta attenzione la lezione o per chi ha lacune di preparazione per alcuni degli argomenti trattati; questo comporta una dilatazione dei tempi di esposizione che vengono dedicati ad ogni argomento.

La formazione professionale ha spesso l'obiettivo di esaurire con la lezione le necessità di apprendimento dei corsisti.

Nella formazione a distanza questo non avviene:

I contenuti vengono esposti in modo esaustivo una sola volta. Il corsista può riprendere o ripetere in qualsiasi momento le lezioni, per verificare la comprensione dei temi trattati o per approfondire, o semplicemente, per comprendere meglio.

Il tempo dell'apprendimento non è il tempo della lezione: la lezione serve per comprendere; apprendere è un compito lasciato al corsista. Lo studio individuale occupa spesso un tempo importante dell'attività di un discente di un corso in formazione a distanza, per questo sono necessari tutor (esperti metodologici) e mentor (esperti di contenuto) in grado di supportare il corsista e di rispondere alle diverse esigenze

Chi è più preparato e chi ha più familiarità con i temi trattati può procedere più speditamente di altri senza che questo diventi un problema per nessuno; è il vantaggio della personalizzazione dell'apprendimento che nel caso dell'e-learning si traduce in un processo di "mass-customization".

Gli elementi che consentono la personalizzazione di massa del percorso didattico sono molteplici e sono sempre studiati ed implementati a monte dell'erogazione del corso: ambiente generale di apprendimento, definizione degli obiettivi, autonomia e responsabilità del discente costruzione della conoscenza dimensionamento delle unità didattiche, feedback, interfaccia utente, informazioni richieste, struttura dei contenuti, sequenza dei contenuti, domande e risposte, sono tutti elementi che nell'e-learning vengono trasformati in funzione di una diversa metodologia di insegnamento/apprendimento rispetto ad un corso tradizionale al fine di ottenere la medesima efficacia a fronte di vantaggi specifici offerti ai discenti dall'innovazione metodologica.

## LA RISPOSTA ADEGUATA ALLE ESIGENZE DEL PROFESSIONISTA

24 ore (on-line) anziché 72 ore (in aula): questo è il risultato di un lavoro rigoroso che ha posto la chiarezza espositiva e lo sviluppo logico della materia quali criteri inderogabili del prodotto

Ma 24 ore, anziché 72 ore, richiedono pure uno sforzo non indifferente da parte del corsista. Come tutti i concentrati è particolarmente gustoso, ma risulta anche impegnativo da digerire

Gli allievi seguono le lezioni da casa o da un qualsiasi computer connesso a Internet, secondo orari e calendari di frequenza che stabiliscono autonomamente

### PROGRAMMA DEL CORSO

Il corsista segue le lezioni da casa o da un qualsiasi computer connesso a Internet.

Il corso è accessibile 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana: perciò viene garantita la più totale libertà di frequenza al corsista, che può decidere di frequentare il corso secondo una propria programmazione personale.

Gli atomi informativi (i learning object, ovvero le unità didattiche) hanno una durata media di 10 minuti, tempo che garantisce la massima attenzione da parte del corsista e che al pari lascia al professionista di individuare il momento migliore per assistere alla lezione.

## **CORRISPONDENZA DEI CONTENUTI DEL CORSO A QUANTO RICHIESTO DALLA NORMATIVA**

L'esperienza maturata nell'erogazione del corso in Regione Lombardia in modalità tradizionale e a distanza, e nelle precedenti due edizioni del corso on-line per Regione Emilia Romagna, ci ha portati a ridefinire la struttura del corso in sette moduli i cui contenuti rispettano quanto richiesto dalle linee guida regionali, anche se sono organizzati in ordine differente. Il corso è quindi articolato in 7 moduli e la durata complessiva delle lezioni è di 24 ore:

### **1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO**

Introduzione

Problema economico/Problema politico/Problema ambientale

Normativa comunitaria - Direttiva 2002/91/CE

Punti cardine/Attestato di certificazione energetica

Normativa nazionale - D. Lgs. 192/05 e s.m.i.

Campo di applicazione

DPR 2 aprile 2009, n. 59

Requisiti di prestazione energetica

Limiti di prestazione energetica : Allegato C

Certificazione energetica degli edifici (Parte 1)

Certificazione energetica degli edifici (Parte 2)

Relazione tecnica e sanzioni

Normativa regionale - D.G.R. 5018/07 e s.m.i.

Finalità e campo di applicazione

Requisiti di prestazione energetica dell'involucro

Requisiti di prestazione energetica dell'impianto

Requisiti di prestazione energetica e promozione delle FER

Regole per la certificazione energetica degli edifici

Requisiti ed accreditamento dei certificatori

Procedura di certificazione energetica degli edifici

Attestato di certificazione energetica

Targa energetica

Normativa regionale - Procedura di calcolo

Introduzione

Fabbisogno di energia primaria (involucro - Parte 1)

Fabbisogno di energia primaria (involucro - Parte 2)

Fabbisogno di energia primaria

Fabbisogno di energia primaria per la produzione di ACS

Fonti energetiche rinnovabili e fattori di emissione

Fabbisogno di energia primaria per illuminazione

## 2 COMFORT TERMOIGROMETRICO

Il corpo umano come sistema termodinamico  
Definizioni e parametri influenzanti il confort termico  
Scambi di energia uomo-ambiente  
Indici di benessere termico  
Temperatura media operante  
PMV Teoria di Fanger  
Cause di discomfort

## 3 INVOLUCRO EDILIZIO

Comportamento termico di un edificio - Modalità di trasmissione del calore  
Definizione e unità di misura  
Generalità  
Conduzione  
Irraggiamento  
Convezione  
UNI TS 11300 - PARTE I - Dati di ingresso  
Tipo di valutazione  
Definizione dei confini di calcolo  
Condizioni interne di calcolo  
Bilancio energetico dell'involucro secondo la norma UNI TS 11300 - Metodologia di calcolo  
Fabbisogno per la climatizzazione invernale  
Coefficiente di scambio termico per trasmissione  
Scambio termico verso la volta celeste  
Scambio termico per ventilazione  
Fabbisogno per la climatizzazione stiva  
Bilancio energetico dell'involucro secondo la norma UNI TS 11300 - Apporti interni  
Apporti termici interni  
Apporti solari  
Apporti solari strutture trasparenti  
Apporti solari strutture opache  
Fattori di ombreggiamento  
Bilancio energetico dell'involucro secondo la norma UNI TS 11300 - Parametri dinamici di calcolo  
Fattore di utilizzo degli apporti termici  
Fattore di utilizzazione delle dispersioni  
Fabbisogno energetico invernale - Parametri di prestazione

Parametri chiave per il fabbisogno energetico di un edificio

Influenza delle variabili climatiche (GG) e geometriche (S/V) nella determinazione del limite di fabbisogno energetico di un edificio

Determinazione della trasmittanza - Calcolo trasmittanza per pareti opache

Elementi omogenei

Elementi eterogenei

Determinazione della trasmittanza - Calcolo semplificato

Abachi di riferimento (Raccomandazioni CTI)

Determinazione della trasmittanza - Strumentazione per misure in opera

Misure in opera (termoflussimetro)

Determinazione della trasmittanza - Calcolo analitico per elementi trasparenti

Trasmittanza  $U_w$  del serramento

Determinazione della trasmittanza - Elementi di discontinuità

Ponti termici

Inerzia termica e parametri dinamici

Capacità termica, attenuazione, sfasamento, trasmittanza dinamica

Prestazioni energetiche dei componenti dell'involucro - I materiali da costruzione

Direttiva 89/106 e marcatura CE

Prestazioni energetiche dei componenti dell'involucro - I materiali opachi

Laterizi, cemento armato

Prestazioni energetiche dei componenti dell'involucro - I materiali trasparenti

Telai e vetri dei serramenti

Prestazioni energetiche dei componenti dell'involucro - I materiali isolanti

Classificazione dei materiali

Isolanti organici

Isolanti inorganici

Isolanti tecnologicamente avanzati

Traspirabilità - Permeabilità al vapore

Resistenza alla compressione - Resistenza/reazione al fuoco - Acustica

Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro - Soluzioni tecniche per le pareti verticali

Cappotto esterno

Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro - Soluzioni tecniche per le pareti verticali

Isolamento interno

Parete ventilata

Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro - Soluzioni tecniche per i solai

Copertura a falde

Copertura piana

Solaio controterra e su vespaio

Soluzioni progettuali e costruttive per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro - Soluzioni tecniche

Solai sopra ambienti non riscaldati

## 4 IMPIANTI TERMICI

Classificazione degli impianti

Secondo le funzioni espletate

Secondo i fluidi termoconvettori

Fabbisogno di energia primaria SECONDO LE UNI TS 11300

Scopo e campo di applicazione

Fabbisogno ideale ed effettivo per il riscaldamento

Fabbisogno di acqua calda sanitaria

Sottosistema di impianto

Fabbisogno di energia primaria

Rendimenti degli impianti SECONDO LE UNI TS 11300

Rendimento medio stagionale

Rendimento di emissione, regolazione e distribuzione

Rendimento di generazione

Fabbisogno di energia elettrica e perdite acqua calda sanitaria

Calcolo del fabbisogno di energia primaria

Calcolo del fabbisogno di energia termica

Calcolo del fabbisogno di energia primaria

Calcolo dell'efficienza globale

Fabbisogno di ACS

Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento - Sistemi di generazione

Ventilazione meccanica controllata - Generalità

Salubrità degli ambienti e qualità dell'aria

Ventilazione meccanica controllata - Efficacia dei sistemi di ventilazione

Principi di ventilazione meccanica controllata

Sistemi di ventilazione meccanica controllata

Ventilazione meccanica controllata - Efficienza dei sistemi di ventilazione

Recupero di calore ed ermeticità

Fabbisogno energetico

Automazione domotica - Aspetti teorici

Definizioni e scopi

L'automazione dei sistemi

L'integrazione dei sistemi

Le tecnologie dei sistemi

L'architettura dei sistemi

Automazione domotica - Aspetti applicativi

Applicazioni per l'efficienza energetica

## 5 IMPIANTI PER FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Impianti fonti Rinnovabili di energia - Pompe di calore

Principi di funzionamento

Componenti di impianto

Efficienza della pompa di calore

Sorgente fredda

Sorgente fredda: aria

Sorgente fredda: acqua

Sorgente fredda: terreno

Pozzo caldo

Raffreddamento

Procedura di calcolo (Prima Parte)

Procedura di calcolo (Seconda Parte)

Impianti fonti Rinnovabili di energia - Solare termico

Radiazione solare

Funzionamento

Collettore piano

Collettore sottovuoto

Efficienza del collettore

Tipologie impiantistiche

Schemi di impianto

Procedura di calcolo (Prima Parte)

Procedura di calcolo (Seconda Parte)

Procedura di calcolo (Terza Parte)

Impianti fonti Rinnovabili di energia - Fotovoltaico

Tecnologia fotovoltaica

Tipologie di moduli

Efficienza e producibilità

Connessione alla rete: vendita o scambio sul posto

Integrazione architettonica  
Conto energia  
Esempio di ammortamento  
Pr EN 15316 solare fotovoltaico  
Procedura di calcolo

## 6 ARCHITETTURA BIOCLIMATICA

Clima e confort  
Macroclima, microclima e zone climate  
Fattori influenzanti il macroclima  
Fattori influenzanti il microclima  
Diagramma bioclimatico di Olgyay  
Diagramma bioclimatico di Givoni  
Elementi di architettura bioclimatica  
Definizione e scopi  
L'involucro edilizio  
La ventilazione naturale aspetti teorici  
La ventilazione naturale aspetti applicazioni  
I guadagni solari passivi  
Le serre solari

## 7 RACCOLTA DATI E ALFABETIZZAZIONE SOFTWARE REGIONALE CENED+

Dati generali e climatici  
Introduzione  
Dati catasto e generali  
Energia netta  
Zona termica  
Involucro opaco - Prima parte  
Involucro opaco - Seconda parte  
Involucro trasparente  
Umidità ed ACS  
Illuminazione  
Energia primaria  
Centrali termiche - Prima parte  
Centrali termiche - Seconda parte  
Sistemi impiantistici  
Ramificazioni  
Associazioni zone termiche

Solare termico e fotovoltaico

Indicatori

Indicatori ed interventi migliorativi