

















http://www.bus-itown.eu/

## Italian Training qualificatiOn Workforce in buildiNg

## **BUILD UP Skills BUILD UP SKILLS I-TOWN**

Contratto n° IEE/13/BWI/721/SI2.680178

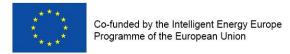
WP: WP 3 Train the trainers

Deliverable: D3.2 Training Scheme for training the trainers

"Piano formativo per la formazione dei formatori"

Dissemination Level: PU

Language(s): IT



The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

# Sommario

1. St	ruttura della formazione dei formatori	5
	enco dei corsi di formazione in progetto	
2.1	. •	
2.2	Corsi di formazione di processo	17
2.3	Corsi di formazione di prodotto	35
3. Ľá	aggregazione dei moduli didattici per la definizione dei corsi di formazione	36
3.1	FORMATORE "EDILE"	36
3.2	FORMATORE "IMPIANTI MECCANICI"	38
3.3	FORMATORE "IMPIANTI FLETTRICI ED FLETTRONICI"	40

## **Executive Summary**

BUILD UP SKILLS I-TOWN - Italian Training qualificatiOn Workforce in building — è finalizzato a sviluppare e validare piani formativi del livello 3 EQF per i lavoratori del settore edile per migliorare le loro competenze nell'edilizia sostenibile, secondo il Pillar I dell'iniziativa Build Up Skills Italy.

Lo sviluppo di schemi di qualificazione professionali e relativi schemi di certificazione saranno rivolti alle seguenti figure professionali:

- **Operatore termo-idraulico**, con competenze su impianti termici, sistemi termo-solari, pompe di calore, biomasse, energia geotermica, sistemi di ventilazione, cogenerazione e trigenerazione.
- **Operatore di impianti elettrici**, con competenze nei sistemi elettrici ottimizzati, impianti fotovoltaici, sistemi di illuminazione, piccoli impianti eolici.
- Operatore edile, con competenze sulla coibentazione termica ed acustica di pareti opache e pavimenti, predisposizioni edili per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili e sistemi tradizionali integrati, installazione di elementi radianti nei pavimenti e nei soffitti, eliminazione dei ponti termici.
- **Operatore elettronico**, con competenze relative a sistemi di monitoraggio smart e sistemi di controllo di impianti termo idraulici ed elettrici e sistemi di automazione domestica.
- **Operatore carpentiere per il legno**, con competenze su coibentazione termica ed acustica, sigillatura di finestre, edilizia verde.

L'obiettivo del WP3 – Train the trainers - è la pianificazione di un programma di formazione sull'efficienza energetica e sostenibilità in edilizia per la formazione dei formatori, ossia i tecnici professionisti che saranno responsabili della formazione dei lavoratori del settore edile. Ciò richiede la condivisione di un metodo formativo e di uno schema di contenuti e lo sviluppo di materiali didattici e di supporto per i futuri formatori.

Il presente documento (D3.2) sviluppa il programma formativo per i formatori a partire dagli esiti del D3.1. Viene presentata la strategia di formazione dei formatori e l'offerta formativa generale prevista nel progetto

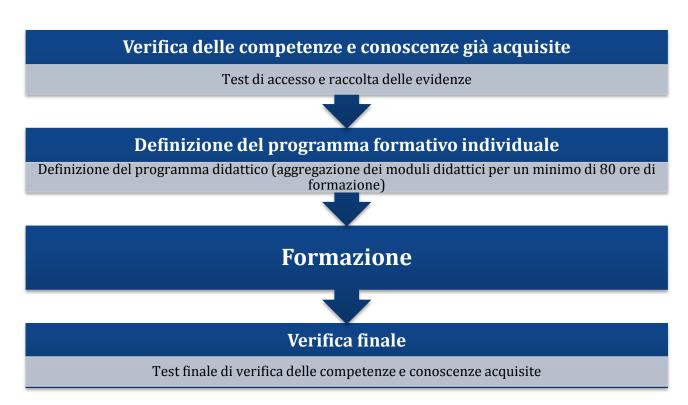
## 1. Struttura della formazione dei formatori

In relazione alle figure professionali da formare in cantiere si considerano le seguenti figure di formatore.

Formatore	Figure da formare
FORMATORE "IMPIANTI MECCANICI"	Operatore termo-idraulico
FORMATORE "IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI"	Operatore di impianti elettrici
	Operatore elettronico
FORMATORE "EDILE"	Operatore edile
	Operatore carpentiere per il legno

Si ipotizzano dunque tre percorsi e programmi di formazione differenti, basati su moduli didattici di 4 ore, aggregabili secondo le esigenze di formazione del singolo formatore. Il formatore sarà un soggetto avente la qualifica di "Tecnico di Cantiere" che svolgerà un percorso di specializzazione per un monte ora variabile fra 80 e 150 ore.

La metodologia di aggregazione dei moduli sarà altamente flessibile, secondo il seguente percorso:



Qualora l'aspirante formatore sia già in possesso di conoscenze e competenze verificabili (attraverso corsi precedentemente frequentati, attestazione delle evidenze, esiti del test di accesso, etc.) sarà ammissibile una riduzione delle ore di formazione sotto le 80 ore.

I moduli didattici saranno suddivisi nelle seguenti categorie

Test di valutazione delle conoscenze

- Formazione di base: moduli didattici inerenti temi di cultura generale utili a promuovere un processo di alfabetizzazione di base sul tema della costruzione sostenibile ed energeticamente efficiente, anche con riferimento alla legislazione vigente
- Formazione di processo: moduli didattici inerenti temi trasversali riguardanti il processo edilizio e temi generali relativi alla conoscenza e alla messa in opera di sistemi/tecnologie edilizie e di sistemi impiantistici maggiormente diffusi nella costruzione sostenibile ed energeticamente efficiente
- Formazione di prodotto: moduli didattici specialistici relativi a tecnologie edilizie/impiantistiche specifiche; la formazione di prodotto sarà sviluppata in collaborazione con associazioni di categoria e sarà svolta in laboratori attrezzati presso le scuole professionali o imprese produttrici, in ambiente di simulazione o in cantiere, Si elencano quindi solamente le possibili tematiche, da concordare nel rapporto con le scuole edili-associazioni di categoria.
- Formazione sulle competenze trasversali: moduli didattici dedicati all'acquisizione delle competenze trasversali (abilità formative e comunicative, gestione e organizzazione delle azioni formative, gestione delle risorse, problem solving, tecniche di comunicazione e valutazione degli apprendimenti)

A supporto della formazione ai formatori e della formazione ai lavoratori saranno prodotti i seguenti materiali didattici.

Materiali didattici per la formazione dei formatori. Gli stessi saranno a disposizione dei
formatori per la formazione dei lavoratori
Slides delle lezioni
Supporti didattici audio-visuali
Schede didattiche sui casi studio
Materiale per esercitazioni in aula o workshop in cantiere
Schede didattiche con sequenza applicative
Glossario dei termini

# 2. Elenco dei corsi di formazione in progetto

## 2.1 Corsi di formazione di base

I corsi di base saranno i seguenti:

Codice	Titolo Corso	Durata	Tipologia
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche	4h	Base
	ed ambientali: definizioni e caratteri principali		
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica	4h	Base
	e sostenibilità ambientale		
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di	4h	Base
	efficienza energetica e sostenibilità ambientale		
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli	4h	Base
	impianti in edilizia		
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend	4h	Base
	di mercato		
BA06	La costruzione sostenibile certificata: i protocolli LEED e	4h	Base
	BREEAM		
BA07	La costruzione sostenibile certificata: i protocolli ITACA e	4h	Base
	CASACLIMA		
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	4h	Base

## BA01

Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali

## **BA02**

Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale

## **BA03**

Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale

## BA04

Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia.

## **BA05**

La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato

#### **BA06**

La costruzione sostenibile certificata: I protocolli LEED e BREEAM

## **BA07**

La costruzione sostenibile certificata: i protocolli ITACA e CASACLIMA

## **BA08**

L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	o del modulo: Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali		
Codice modulo	BA01		

Il concetto di edificio ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali può avere svariate declinazioni che si riferiscono a contesti culturali, aree geografiche e approcci progettuali ben definiti. I termini "casa passiva", "architettura sostenibile", "edificio ad energia quasi zero", "edificio ad emissioni zero", "green building", etc. sono diffusi e quanto mai abusati.

Fornire conoscenze sintetiche sulla definizione di tali termini e informazioni sul contesto culturale che ha condotto alla diffusione di tali approcci costituisce un elemento imprescindibile per la corretta interpretazione delle sfide del prossimo futuro.

	Tematica	Durata	Svolgimento
1	Le motivazioni ambientali, sociali ed economiche che hanno spinto il settore delle costruzioni verso criteri di efficienza energetica e sostenibilità	45 min	Seminario
2	Declinazioni di edificio ad elevate prestazioni energetiche	60 min	
	2.1 Casa Passiva		
	2.2 Edificio a energia zero		
	2.3 Edificio ad energia quasi zero		
	2.4 Edificio a zero emissioni		
3	Declinazioni di edificio ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali	45 min	
	3.1 bioarchitettura		
	3.2 green building		
	3.3 costruzione sostenibile		
4	I requisiti legislativi cogenti in materia	30 min	
5	Q&A	15 min	
6	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	Base	
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	Base	
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	Base	
Materiali didattici - tipologia			
	Slides lezione		

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:  Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale			
Codice modulo	BA02		

Il quadro legislativo a livello europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità nel settore delle costruzioni è quanto mai vasto. Sono individuabili direttive, comunicazioni, leggi, regolamenti che trattano il tema delle costruzioni lungo l'intero processo edilizio, dalla progettazione alla demolizione dell'edificio. Le tematiche da affrontare riguardano l'uso efficiente dell'energia, dell'acqua e delle risorse materiali in genere, così come la riduzione dei consumi energetici e degli impatti ambientali associati alla costruzione, gestione, manutenzione degli edifici.

Il modulo formativo intende fornire delle conoscenze di base sui contenuti e sulle finalità delle principali direttive europee in materia.

Prograi	Programma				
	Tematica	Durata	Svolgimento		
1.	Introduzione	15 min	Seminario		
2.	Direttive Europee in materia di efficienza energetica	90 min			
	2.1 Direttiva 2006/32/CE				
	2.2 Direttiva 2009/28/CE				
	2.3 Direttiva 2010/31/UE				
	2.4 Direttiva 2012/27/UE				
3.	Gestione efficiente della risorsa idrica negli edifici	15 min			
	3.1 COM/2012/0673 final				
4.	Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione	15 min			
	4.1 Direttiva 2008/98/CE				
5.	Direttive Europee e comunicazioni relative a prodotti	60 min			
	per il settore delle costruzioni				
	5.1 Regolamento (CE) n. 1907/2006				
	5.2 Direttiva 2009/125/CE				
	5.3 Direttiva 2010/30/UE				
	5.4 Regolamento (CE) n. 66/2010				
	5.5 Regolamento (UE) n. 305/2011				
6.	Q&A	15 min			
7.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test		

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali	Base	
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	Base	
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base	
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	Base	

# Materiali didattici - tipologia Slides lezione

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Titolo del modulo:  Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienz energetica e sostenibilità ambientale		
Codice modulo	BA03		

## Descrizione del modulo

Slides lezione

Il quadro legislativo a livello nazionale e locale in materia di efficienza energetica e sostenibilità nel settore delle costruzioni è quanto mai vasto. Sono individuabili norme cogenti e volontarie, circolari ministeriali, norme e regolamenti a valenza regionale che trattano il tema delle costruzioni lungo l'intero processo edilizio, dalla progettazione alla demolizione dell'edificio. Le tematiche da affrontare riguardano l'uso efficiente dell'energia, dell'acqua e delle risorse materiali in genere, così come la riduzione dei consumi energetici e degli impatti ambientali associati alla costruzione, gestione, manutenzione degli edifici.

Il modulo formativo intende fornire delle conoscenze di base sul panorama legislativo nazionale e regionale afferenti il settore della costruzione sostenibile in recepimento delle direttive europee in materia.

	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Il quadro legislativo nazionale in materia di efficienza energetica in recepimento delle direttive europee	90 min	Seminario
2.	Recepimento della direttiva 2008/98/CE	10 min	
3.	Recepimento delle direttive sui prodotti da costruzione	10 min	
4.	La legislazione regionale in materia di costruzione sostenibile (energia, rifiuti, acqua, etc.) <sup>1</sup>	90 min	
5.	Q&A	10 min	
6.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli				
Codice	Titolo modulo	Tipologia		
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali	Base		
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	Base		
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base		
BA05	BA05 La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato			
Materiali didattici – tipologia				

<sup>1</sup> I contenuti della parte del modulo relativa alla legislazione regionale saranno differenti in relazione alla sede di svolgimento del corso

Tipologia	ogia BASE Durata del modulo		4h
Titolo del modulo:	Legislazione e normativa sull'efficien edilizia	za energetica degli	impianti in
Codice modulo	BA04		

In tale modulo viene riportato un excursus legislativo e normativo sul contenimento dei consumi energetici degli impianti, con particolare riferimento agli obblighi ancora in vigore, fino ad arrivare alle leggi e norme più recenti. Gli impianti considerati sono quelli utilizzati negli edifici, soprattutto quelli di climatizzazione invernale ed estiva, produzione di acqua calda sanitaria, impianti di produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili. Vengono inoltre descritti sinteticamente i riferimenti legislativi e la nuova regolamentazione per la compilazione dell'Attestato di Prestazione Energetica.

Prograi	Programma			
177	Tematica	Svolgimento		
1	L. 10/91 e decreti attuativi (D.P.R. 412/93 e s.m.i.)	Seminario		
2	Cenni sulla EPBD, D.Lgs 192/05, D.Lgs 311/06 e EPBD recast			
	2.1 Definizioni			
	2.2 Indici di prestazione energetica (EP)			
3	D.Lgs 28/11			
	3.1 Obbligo di utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili negli			
	edifici			
4				
5	D.L. 63/13 convertito in L. 90/13			
6	D.M. 26/06/15			
	6.1 Requisiti minimi			
	6.2 Definizione delle Classi Energetiche			
	6.3 Come cambia l'Attestato di Prestazione Energetica (APE)			
7	DLgs 102/2014			
	7.1 Obbligo di termoregolazione e contabilizzazione del calore			
8	Direttiva ErP e Labelling			
	8.1 Obbligo di etichettatura energetica di prodotto e di sistema			
	(package)			
	8.2 Nuovi requisiti minimi di performance energetica			
9	Requisiti minimi ambientali (DLgs 152/06 e s.m.i.)			
10	Verifica dell'apprendimento	Test		

#### Connessioni con altri moduli Codice **Tipologia** Titolo modulo Quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e Base BA02 sostenibilità ambientale Quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza Base BA03 energetica e sostenibilità ambientale

Materia	li didattici - tipologia
	Slides lezione

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	La costruzione sostenibile certificata: meto mercato	odi, strumenti (	e trend di
Codice modulo	BA05		

A partire dagli anni '90 si sono diffusi sul mercato protocolli di valutazione della sostenibilità a carattere volontario, sostenuti dall'esigenza di oggettivare la valutazione delle prestazioni ambientali dell'edificio sulla base di metriche condivise ed attraverso un controllo qualitativo del processo edilizio. La crescente diffusione di tali sistemi sta fortemente orientando il settore delle costruzioni e generando una nicchia di mercato in crescita.

Sono richiesti requisiti di sostenibilità tali da coinvolgere l'intero comparto, dai progettisti ai produttori di materiali e componenti, ai costruttori ed installatori; nuove figure professionali sono emerse, figure che si interfacciano tra loro lungo l'intero processo edilizio.

Il modulo formativo offre una panoramica dei sistemi di valutazione della sostenibilità degli edifici maggiormente diffusi nel panorama nazionale, indagandone i contenuti di base, il processo di certificazione così come le precise responsabilità degli attori coinvolti e il grado di diffusione. Inoltre viene presentata una sintetica analisi degli attuali trend di mercato della costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali in Italia al fine di identificare i principali drivers e le proiezioni future di mercato.

rogramma				
	Tematica	Durata	Svolgimento	
1.	Introduzione ai metodi per la misura del livello di sostenibilità degli edifici	20 min	Seminario	
2.	I protocolli di valutazione della sostenibilità energetica ed ambientale degli edifici: dai contenuti al processo di certificazione	90 min		
	2.1 Introduzione al sistema LEED			
	2.2 Introduzione al sistema BREEAM			
	2.3 Introduzione al sistema ITACA			
	2.4 Introduzione al sistema CASACLIMA			
3.	Le figure professionali: ruoli e responsabilità emergenti	30 min		
4.	1	50 min		
5.	Q&A	20 min		
6.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test	

Connessioni con altri moduli		
Codice	Titolo modulo	Tipologia
BA06	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo LEED e BREEAM	Base
BA07	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo ITACA e CASACLIMA	Base
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	Base
Materiali didattici - tipologia		

# Materiali didattici - tipologia

Slides lezione

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	La costruzione sostenibile certificata: i proto	colli LEED e BR	REEAM
Codice modulo	BA06		

A partire dagli anni '90 si sono diffusi sul mercato protocolli di valutazione della sostenibilità a carattere volontario, sostenuti dall'esigenza di oggettivare la valutazione delle prestazioni ambientali dell'edificio sulla base di metriche condivise ed attraverso un controllo qualitativo del processo edilizio. La crescente diffusione di tali sistemi sta fortemente orientando il settore delle costruzioni e generando una nicchia di mercato in crescita.

Il modulo formativo approfondisce i sistemi di certificazione LEED e BREEAM: i contenuti tecnici, il processo di certificazione e le responsabilità delle imprese di costruzione nell'ottenimento della certificazione dell'edificio.

Programma			
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	La famiglia dei protocolli LEED	10 min	Seminario
2.	La famiglia dei protocolli BREEAM	10 min	
3.	Il processo di certificazione: fasi e responsabilità	30 min	
4.	I contenuti del protocollo LEED	30 min	
5.	I contenuti del protocollo BREEAM International	30 min	
6.	Le principali responsabilità dell'Appaltatore delle opere edili ed	90 min	
	impiantistiche nel processo di certificazione LEED e BREEAM		
	6.1 La gestione del processo		
	6.2 Focus sui piani per la gestione sostenibile del cantiere		
	6.3 Il Commissioning/soft landing/ requisiti per un processo		
	edilizio sostenibile		
	6.4 I materiali da costruzione		
7.	Q&A	10 min	
8.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	Base	
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	Base	
PR01	La gestione sostenibile del cantiere	Processo	
PR02	Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli impianti a servizio dell'edificio	Processo	
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	Processo	
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo	
Materia	li didattici - tipologia		
	Slides lezione		
	Schede di casi studio		

Tipologia	BASE	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	La costruzione sostenibile certificata: i proto	ocolli ITACA e C	ASACLIMA
Codice modulo	BA07		

A partire dagli anni '90 si sono diffusi sul mercato protocolli di valutazione della sostenibilità a carattere volontario, sostenuti dall'esigenza di oggettivare la valutazione delle prestazioni ambientali dell'edificio sulla base di metriche condivise ed attraverso un controllo qualitativo del processo edilizio. La crescente diffusione di tali sistemi sta fortemente orientando il settore delle costruzioni e generando una nicchia di mercato in crescita.

Il modulo formativo approfondisce il sistema di certificazione ITACA Nazionale: i contenuti tecnici, il processo di certificazione e le responsabilità delle imprese di costruzione nell'ottenimento della certificazione dell'edificio.

Nell'ambito delle procedure di valutazione della sostenibilità energetica ed ambientale, il modulo formativo approfondisce inoltre il protocollo di certificazione CasaClima.

Nato nel 2002 nella Provincia Autonoma di Bolzano per la certificazione energetica degli edifici, il protocollo ha progressivamente esteso il suo campo di interesse verso aspetti di sostenibilità ambientale. Il modulo formativo approfondisce i contenuti tecnici, il processo di certificazione e le responsabilità delle imprese di costruzione nell'ottenimento della certificazione dell'edificio.

Program	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Introduzione al protocollo ITACA e alla Prassi UNI UNI/PdR 13:2015	15 min	Seminario
2.	Il processo di certificazione: fasi e responsabilità	15 min	
3.	I principali contenuti del protocollo ITACA	30 min	
4.	Le principali responsabilità dell'Appaltatore delle opere edili ed impiantistiche nel processo di certificazione	30 min	
	4.1 La gestione del processo		
	4.4 I materiali da costruzione		
5.	Adattamento regionale del protocollo ITACA <sup>2</sup>	20 min	
6.	Q&A	15 min	
7.	I protocolli di certificazione dell'agenzia Casaclima	15 min	Seminario
8.	Il processo di certificazione: fasi e responsabilità	10 min	
9.	I contenuti dei protocollo di certificazione Casaclima Nature	30 min	
10.	Le principali responsabilità dell'Appaltatore delle opere edili ed impiantistiche nel processo di certificazione	15 min	
11.	Q&A	15 min	
12.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli		
Codice	Titolo modulo	Tipologia
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	Base
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	Base
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	Processo

<sup>2</sup> Alcune regioni hanno approvato una versione regionale del protocollo ITACA. Si ipotizza di lasciare una finestra temporale per l'approfondimento di tale aspetto (da definirsi in relazione alla regione in cui si realizza il corso)

PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo		
Materiali didattici - tipologia				
	Slides lezione			
	Schede di casi studio			

Tipologia BASE Durata del modulo			4h
Titolo del modulo: L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costru		ettore delle costruzio	ni
Codice modulo BA08			

Le esperienze di edilizia sostenibile ed ad alta efficienza energetica tra la fine degli anni novanta e gli anni recenti si sono basate generalmente su una drastica riduzione - fino ad un ordine di grandezza - dei consumi energetici degli edifici, in particolare di quelli per riscaldamento, concentrandosi dunque sulla valutazione della fase di esercizio. Tuttavia, una volta raggiunto tale risultato, è emerso come i contributi energetici legati ai materiali e alla costruzione (energia inglobata) e in generale l'impatto ambientale ad essi associato fossero di entità comparabile con quelli generati in fase di esercizio e pertanto tali da non poter essere trascurati in una valutazione olistica basata su un approccio sostenibile.

Il modulo formativo approfondisce il tema dell'analisi del ciclo di vita in edilizia attraverso la presentazione del concetto generale e delle connessioni di tale approccio all'attuale politica di normazione della Commissione Europea.

Prograi	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Life Cycle Thinking e Life Cycle Assessment: gli attuali orientamenti della Commissione Europea	30 min	Seminario
2.	Introduzione al Life Cycle Assessment	30 min	
3.	Applicazioni del Life Cycle Assessment nel settore delle costruzioni attraverso una serie di casi studio	120 min	Casi studio
	3.1 Scala dell'edificio		
	3.2 Scala del prodotto		
4.	Strumenti e banche dati	15 min	
5.	Q&A	15 min	
6.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test
Connes	sioni con altri moduli	·	
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	Processo	
Materia	ıli didattici - tipologia		
	Slides lezione		
	Schede di casi studio		

# 2.2 Corsi di formazione di processo

I corsi di formazione di processo saranno i seguenti

Codice	Titolo Corso	Durata	Tipologia
PR01	La gestione sostenibile del cantiere	4h	Processo
PR02	Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli impianti a servizio dell'edificio	4h	Processo
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	4h	Processo
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	4h	Processo
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	4h	Processo
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	4h	Processo
PR07	I sistemi costruttivi a secco	4h	Processo
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	4h	Processo
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: il sistema finestra	4h	Processo
PR10	Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	4h	Processo
PR11	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	4h	Processo
PR12	Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici	4h	Processo
PR13	Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica	4h	Processo
PR14	Impianti di illuminazione di ultima generazione	4h	Processo
PR15	Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie	4h	Processo

## Formazione di processo

#### PR01

La gestione sostenibile del cantiere

#### PR02

Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli impianti a servizio dell'edificio

#### PR03

Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali

#### PR04

La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera

#### **PR05**

Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali

#### PR06

Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali

#### PR07

I sistemi costruttivi a secco

#### PR08

Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue

#### PR09

Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: il sistema finestra

## PR10

Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione

## PR11

Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione

#### PR12

Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici

## PR013

Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica

#### PR014

Impianti di illuminazione di ultima generazione

## PR15a

Interfaccia fra impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie

## Formazione di prodotto

#### PDT 01

Visita in cantiere

#### PDT 02

Workshop in laboratorio/cantiere L'isolamento termico a cappotto

#### PDT 03

Workshop in laboratorio/cantiere Le coperture a verde

#### **PDT 04**

Workshop in laboratorio/cantiere Costruzione di sistemi a secco a base legno / cartongesso

#### PDT 05

Workshop in laboratorio/cantiere La posa in opera del sistema finestra

#### PDT 06

Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di calore geotermiche

## PDT 07

Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa temperatura

#### **PDT 08**

Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari termici

#### **PDT 09**

Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari fotovoltaici

## PDT 10

Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici

#### PDT 11

Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali

## PDT 12

Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture a secco

Tipologia	PROCESSO Durata del modulo 4h		
Titolo del modulo:	La gestione sostenibile del cantiere		
Codice modulo	PR01		

Il cantiere edile è un'attività complessa che genera una serie di impatti negativi sul territorio: produzione di rumore e di polveri, potenziale inquinamento dell'acqua, perdita di suolo, produzione di rifiuti, traffico veicolare, etc.

L'attenzione verso maggiori requisiti di sostenibilità del settore delle costruzioni richiede quindi il trasferimento di nuove procedure operative all'interno del cantiere, volte a ridurre il consumo di energia ed acqua, la produzione ed il conferimento in discarica di rifiuti da demolizione e costruzione, il carico ambientale legato alle attività edilizie (l'inquinamento atmosferico e acustico, il carico sul sistema fognario, etc.) ed a migliorare le condizioni di salute e sicurezza degli operatori.

Il modulo formativo analizza i requisiti connessi alla normativa cogente e volontaria e alle procedure di valutazione della sostenibilità ambientale, così come lo schema europeo di gestione ambientale EMAS, al fine di identificare le migliori pratiche implementabili per la gestione sostenibile del cantiere.

<ol> <li>L'impatto ambientale delle attività da costruzione</li> <li>Le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale applicate al cantiere edile (ISO 14000, EMAS)</li> <li>La gestione ambientale del cantiere secondo i protocolli di certificazione della sostenibilità in edilizia</li> <li>Buone pratiche per la protezione del sito</li> <li>Buone pratiche per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</li> <li>Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni</li> <li>min</li> </ol>	Progran	Programma		
<ol> <li>Le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale applicate al cantiere edile (ISO 14000, EMAS)</li> <li>La gestione ambientale del cantiere secondo i protocolli di certificazione della sostenibilità in edilizia</li> <li>Buone pratiche per la protezione del sito</li> <li>Buone pratiche per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</li> <li>Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni</li> <li>min</li> </ol>		Tematica	Durata	Svolgimento
cantiere edile (ISO 14000, EMAS)  3. La gestione ambientale del cantiere secondo i protocolli di certificazione della sostenibilità in edilizia  4. Buone pratiche per la protezione del sito  5. Buone pratiche per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione  6. Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni  15 min	1.	L'impatto ambientale delle attività da costruzione	15 min	Seminario
certificazione della sostenibilità in edilizia  4. Buone pratiche per la protezione del sito  5. Buone pratiche per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione  6. Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni  15 min	2.	•	30 min	
<ul> <li>5. Buone pratiche per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione</li> <li>6. Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni 15 min</li> </ul>	3.	·	20 min	
demolizione  6. Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni 15 min	4.	Buone pratiche per la protezione del sito	45 min	
	5.	·	20 min	
durante le attività di costruzione	6.	Buone pratiche per la qualità dell'aria degli ambienti interni durante le attività di costruzione	15 min	
7. Buone pratiche per il controllo dell'impatto acustico 20 min	7.	Buone pratiche per il controllo dell'impatto acustico	20 min	
8. Caso studio 30 min Caso studio	8.	Caso studio	30 min	Caso studio
9. Q&A 15 min	9.	Q&A	15 min	
10. Verifica dell'apprendimento 30 min Test	10.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connes	Connessioni con altri moduli		
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	Base	
BA06	La costruzione sostenibile certificata: i protocolli LEED e BREEAM	Base	
PDT01	Visita in cantiere: le pratiche di gestione sostenibile	Prodotto	
Materia	Materiali didattici - tipologia		
	Slides lezione		
	Supporti didattici audio-visuali		
	Schede di casi studio/best practices da applicare in cantiere		

Tipologia	pologia PROCESSO Durata del modulo 41		4h
Titolo del modulo:	Procedure di verifica della qualità dell degli impianti a servizio dell'edificio	a costruzione: il com	missioning
Codice modulo	PR02		

Negli ultimi due decenni la crescente complessità dei sistemi costruttivi, dei sistemi tecnologici e delle dinamiche di funzionamento del sistema edificio-impianto ha ulteriormente amplificato il problema del controllo della qualità della costruzione, mettendo in crisi i tradizionali approcci al progetto, alla costruzione e al collaudo.

Nuove procedure di verifica della qualità, effettuate da parti terze rispetto al processo di progettazione e costruzione, si stanno diffondendo sul mercato, quali il Commissioning o il soft landing, veicolate dai sistemi di valutazione della sostenibilità ambientale (rispettivamente LEED e BREEAM). Tali procedure coinvolgono l'intero processo edilizio e gli attori che ne fanno parte, da un lato aprendo dunque nuove opportunità di mercato, dall'altro individuando nuove responsabilità per i soggetti coinvolti, il cui operato viene verificato da un soggetto terzo.

Il modulo introduce tali tematiche, focalizzando l'attenzione sulle procedure di controllo e verifica funzionale e prestazionale degli impianti meccanici ed elettrici a servizio dell'edificio e connessi all'uso dell'energia in fase di esercizio.

Progran	rogramma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Introduzione al processo di commissioning	30 min	Seminario
2.	Analisi del processo di commissioning dalla fase di progettazione all'esercizio di un edificio	45 min	
3.	Casi studio: analisi di un piano di Commissioning	30 min	Casi studio
4.	Casi studio: analisi delle verifiche funzionali e prestazionali di alcuni componenti impiantistici	90 min	
5.	4.1. Pompa di calore		
6.	4.2. Sistema di ventilazione		
7.	4.3 . Terminali di impianti di riscaldamento e raffrescamento		
9.	Q&A	15 min	
10.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli	
Titolo modulo	Tipologia
La costruzione sostenibile certificata: i protocolli LEED e BREEAM	Base
Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	4h
Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	4h
Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici	4h
Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica	4h
Impianti di illuminazione di ultima generazione e domotica	4h
	La costruzione sostenibile certificata: i protocolli LEED e BREEAM  Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione  Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione  Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici  Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica  Impianti di illuminazione di ultima generazione e

## Materiali didattici - tipologia

	Slides lezione	
	Schede di casi studio/procedure applicative in cantiere	

Tipologia	PROCESSO Durata del modulo 4h					
Titolo del modulo:	Procedure di verifica della qualità della cos	truzione: i mate	riali			
Codice modulo PR03						

L'ecocompatibilità di un materiale da costruzione può essere valutata secondo differenti approcci: il rispetto di categorie qualitative quali la riciclabilità, il contenuto di riciclato, la provenienza locale, la provenienza da fonte rinnovabile, oppure attraverso l'analisi degli impatti energetici ed ambientali "from cradle to gate", vale a dire riferiti alla fase di produzione fuori opera, dall'estrazione delle materia prime alla fase di produzione del materiale.

Ad oggi sono presenti sul mercato molteplici etichettature di prodotto che forniscono indicazioni trasparenti e oggettive relative alla salubrità dei materiali, alla sostenibilità del loro processo produttivo, alla riduzione del consumo di risorse naturali, alla provenienza delle materie prime, etc.. Molte di esse sono riconosciute nei principali strumenti di valutazione della sostenibilità ambientale quale verifica oggettiva della sostenibilità dei materiali da costruzione.

Il modulo formativo offre una panoramica delle principali etichettature di prodotto di tipo volontario descrittive di aspetti di sostenibilità dei materiali da costruzione.

grai	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Introduzione	10 min	Seminario
2.	Etichettature ambientali di prodotto di tipo I secondo la UNI EN ISO 14020  - Ecolabel - CradletoCradle - Legno certificato: FSC / PEFC	60 min	
	- Declare 		
3.	Etichettature ambientali di prodotto di tipo II secondo la UNI EN ISO 14020  - Contenuto di riciclato - Regionalità dei materiali - Materiale da fonte rinnovabile	20 min	
4.	Etichettature ambientali di prodotto di tipo III secondo la UNI EN ISO 14020 - EPD Environmental Product Declaration - HPD Health Product Declaration	30 min	
5.	I materiali bassoemissivi  - verifica del contenuto di VOC  - Emissione di VOC in fase di esercizio (Greenguard, GEV Emicode,AggB)	45 min	
6.	Esercitazione: lettura di una serie di schede tecniche	30 min	Esercitazione
7.	Q&A	15 min	
8.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connes	sioni con altri moduli					
Codice	Titolo modulo	Tipologia				
PR04	La verifica delle prestazioni in opera dei componenti edilizi: misure termiche ed acustiche	Processo				
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	Processo				
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	Processo				
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: il sistema finestra	Processo				
Materiali didattici - tipologia						
	Slides lezione					
	Materiale per esercitazione					

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	La verifica delle prestazioni termich edilizi in opera	e e acustiche dei co	mponenti
Codice modulo	PR04		

La diffusione di nuovi strumenti per la valutazione delle prestazioni ambientali degli edifici così come la crescente richiesta di edifici ad elevate prestazioni energetiche in fase di esercizio portano alla diffusione di nuovi strumenti e metodi per la verifica delle prestazioni in esercizio dei componenti edilizi e dell'involucro edilizio, delle partizioni interne, etc. da confrontarsi con le prestazioni previste a progetto.

Il modulo presenta i principali metodi e strumenti idonei alla misure termiche ed acustiche per la verifica delle prestazioni tecniche dell'involucro edilizio.

Programma						
	Tematica	Durata	Svolgimento			
1.	Introduzione al tema	15 min	Seminario			
2.	Misure termiche: la termografia per la misura della trasmittanza termica in opera	60 min				
3.	Misura della permeabilità all'aria dell'involucro edilizio: il blower door test	30 min				
4.	Misure acustiche: isolamento acustico e rumorosità degli impianti	90 min				
5.	Q&A	15 min				
6.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test			

Connessioni con altri moduli						
Codice	Titolo modulo	Tipologia				
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	Processo				
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	Processo				
PR07	I sistemi costruttivi a secco	Processo				
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	Processo				
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: il sistema finestra	Processo				
Materia	li didattici - tipologia					
	Slides lezione					
	Schede pratiche relative alle metodologie di misura					

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Tecnologie e materiali per l'involucro opac	o: le chiusure v	erticali
Codice modulo	PR05		

La costruzione di edifici ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali ha spinto l'evoluzione del mercato verso l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative volte a migliorare la prestazione passiva dell'edificio. Materiali e tecnologie edilizie non convenzionali contribuiscono all'incremento dell'efficienza energetica e sostenibilità del costruito.

Il modulo affronta l'analisi di materiali e componenti per la realizzazione dell'involucro edilizio l'involucro opaco, in particolare delle chiusure verticali esterne. Saranno affrontati e discussi sia le prestazioni dei materiali e componenti in sé, sia gli aspetti costruttivi e di posa che possono determinare l'effettivo raggiungimento di tali prestazioni in esercizio.

Prograi	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	I requisiti tecnici dell'involucro edilizio opaco	15 min	Seminario
2.	Blocchi in laterizio e calcestruzzo per murature	15 min	
	Tecnologie e materiali per l'isolamento termico e acustico dell'involucro edilizio	40 min	
3.	Le pareti ventilate	40 min	
4.	I ponti termici	40 min	
5.	Focus: analisi comparata di diverse soluzioni di involucro edilizio in edifici di nuova costruzione	15 min	Esercitazione
6.	Focus: analisi comparata di diverse soluzioni per l'isolamento termo-acustico in edifici esistenti	30 min	Esercitazione
7.	Q&A	15 min	
8.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli							
Codice	Titolo modulo	Tipologia					
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	Processo					
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera						
PR02	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	Processo					
PDT02	Workshop in laboratorio/cantiere: L'isolamento termico a cappotto	Prodotto					
Materiali didattici - tipologia							
	Slides lezione						
	Materiale per esercitazione/analisi casi studio						

Tipologia		Pł	ROCESSO			Durata modul			4h
Titolo del modulo:	Tecnologie orizzontali	е	materiali	per	ľinv	olucro	opaco:	le	chiusure
Codice modulo	PR06								

La costruzione di edifici ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali ha spinto l'evoluzione del mercato verso l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative volte a migliorare la prestazione passiva dell'edificio. Materiali e tecnologie edilizie non convenzionali contribuiscono all'incremento dell'efficienza energetica e sostenibilità del costruito.

Il modulo affronta l'analisi di materiali e componenti per la realizzazione dell'involucro edilizio opaco, in particolare delle chiusure orizzontali. Saranno affrontati e discussi sia le prestazioni dei materiali e componenti in sé, sia gli aspetti costruttivi e di posa che possono determinare l'effettivo raggiungimento di tali prestazioni in esercizio.

Progran	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	I requisiti tecnici dell'involucro edilizio opaco	10 min	Seminario
2.	Tecnologie e materiali per l'isolamento termico e acustico dell'involucro edilizio	40 min	
3.	Soluzioni tecniche per coperture a falde	20 min	
4.	Soluzioni tecniche per coperture piane	20 min	
5.	Coperture a verde	30 min	
6.	I ponti termici	40 min	
7.	Focus: analisi comparata di diverse soluzioni di involucro edilizio in edifici di nuova costruzione	15 min	Esercitazione
8.	Focus: analisi comparata di diverse soluzioni per l'isolamento termo-acustico in edifici esistenti	20 min	Esercitazione
9.	Q&A	15 min	
10.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connes	Connessioni con altri moduli		
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	Processo	
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo	
PDT03	Workshop in laboratorio/cantiere: Le coperture a verde	Prodotto	
Materia	li didattici - tipologia		
	Slides lezione		
	Materiale per esercitazione/analisi casi studio		

Tipologia	<i>PROCESSO</i>	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	I sistemi costruttivi a secco		
Codice modulo	PR07		

Negli ultimi anni si è assistito allo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative a secco per la realizzazione di edifici ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali. Tali soluzioni si basano principalmente sulla tecnologia a base legno e a base acciaio/alluminio presentando alcuni vantaggi costruttivi e prestazionali rispetto alle soluzioni tradizionali cosiddette umide.

Il modulo presenta le soluzioni tecnologiche innovative oggi presenti sul mercato analizzandone criticamente sia le prestazioni tecniche che gli aspetti costruttivi e di posa che possono determinare l'effettivo raggiungimento di tali prestazioni in esercizio.

	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	Introduzione: la costruzione a secco	15 min	Seminario
2.	Sistemi e soluzioni tecnologiche a base legno	60 min	
3.	Sistemi e soluzioni tecnologiche a base acciaio/alluminio	60 min	
4.	Analisi di alcuni casi studio	60 min	Esercitazione
5.	Q&A	15 min	
6.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connessioni con altri moduli		
Codice	Titolo modulo	Tipologia
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a secco a base legno / cartongesso	Prodotto
Materia	ıli didattici - tipologia	
	Slides lezione	
	Materiale per esercitazione/analisi casi studio	

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Tecnologie e materiali per l'invol continue	ucro trasparente: l	e facciate
Codice modulo	PR08		

Nel settore terziario, negli ultimi decenni si è diffuso l'impiego diffuso del vetro quale materiale per l'involucro edilizio esterno. La costruzione delle facciate continue è un tema complesso sia dal punto di vista progettuale che realizzativo.

Il modulo affronta l'analisi dei materiali e componenti che costituiscono i sistemi più diffusi di facciata continua in vetro. Saranno affrontati e discussi sia le prestazioni dei materiali e componenti in sé, sia gli aspetti costruttivi e di posa che possono determinare l'effettivo raggiungimento di tali prestazioni in esercizio.

Prograi	nma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	I requisiti tecnici per le facciate continue	30 min	Seminario
2.	Il vetro in edilizia: dai vetri tradizionali a quelli innovativi (vetri selettivi, elettrocromici, termocromici, etc.)	40 min	
3.	Esercitazione: leggere le prestazioni tecniche del componente vetro	20 min	Esercitazione
4.	Sistemi per la schermatura solare e le prestazioni integrate vetro – schermatura solare	45 min	Seminario
6.	Soluzioni tecnologiche per le facciate continue	60 min	
7.	Q&A	15 min	
8.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connes	Connessioni con altri moduli	
Codice	Titolo modulo	Tipologia
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: il sistema finestra	Processo
Materia	li didattici - tipologia	
	Slides lezione	
	Materiale per esercitazione/analisi casi studio	

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Tecnologie e materiali per l'invo	lucro trasparente: il	sistema finestra
Codice modulo	PR09		

La costruzione di edifici ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali ha spinto l'evoluzione del mercato verso l'impiego di soluzioni tecnologiche innovative volte a migliorare la prestazione passiva dell'edificio. Il serramento costituisce un elemento di involucro importante nel bilancio energetico complessivo dell'edificio, in quanto potenziale punto debole nel contenimento delle dispersioni termiche in regime invernale e nella gestione dei carichi solari in regime estivo.

Il modulo affronta l'analisi dei materiali e componenti innovativi per l'involucro edilizio trasparente, in particolare per la costruzione del sistema finestra, intendendo il sistema integrato di serramento, schermatura e sistema oscurante. Saranno affrontati e discussi sia le prestazioni dei materiali e componenti in sé, sia gli aspetti costruttivi e di posa che possono determinare l'effettivo raggiungimento di tali prestazioni in esercizio.

Progran	Programma		
	Tematica	Durata	Svolgimento
1.	I requisiti tecnici per il sistema finestra	20 min	Seminario
2.	Il vetro in edilizia: dai vetri tradizionali a quelli innovativi (vetri selettivi, elettrocromici, termocromici, etc.)	40 min	
3.	Esercitazione: leggere le prestazioni tecniche del componente vetro	20 min	Esercitazione
4.	Il telaio: materiali e componenti	20 min	Seminario
5.	Sistemi per la schermatura solare e le prestazioni integrate vetro – schermatura solare	20 min	
6.	Componenti accessori al sistema finestra (es. oscuranti)	15 min	
7.	Aspetti di posa in opera	60 min	
8.	Q&A	15 min	
9.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test

Connes	sioni con altri moduli	
Codice	Titolo modulo	Tipologia
PR04	La verifica delle prestazioni termiche e acustiche dei componenti edilizi in opera	Processo
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	Processo
PDT05	Workshop in laboratorio/cantiere: La posa in opera del sistema finestra	Prodotto
Materia	ıli didattici - tipologia	
	Slides lezione	
	Materiale per esercitazione/analisi casi studio	

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Generatori di calore e gruppi fri	goriferi di ultima gen	ierazione
Codice modulo	PR010		

In tale modulo sono descritti sinteticamente i principali generatori di calore ed i gruppi frigoriferi di ultima generazione (caldaie a condensazione, pompe di calore, gruppi frigoriferi a compressione di vapore ad alimentazione elettrica o termica, gruppi frigoriferi ad assorbimento, ecc.), caratterizzandoli in termini di efficienza energetica (rendimenti di caldaia, coefficienti di prestazione COP ed EER, ecc.). Vengono anche descritti sinteticamente i principali impianti di produzione di acqua calda sanitaria, in particolare quelli di ultima generazione.

,	nma Tematica	Svolgimento
1	Parametri di confronto energetico e tecnico-economico tra diversi generatori di calore / gruppi frigoriferi	Seminario
2	Caldaie di ultima generazione (a temperatura scorrevole, a condensazione, ecc.)	
3	Pompe di calore/gruppi frigoriferi a compressione di vapore	
	3.1 Ad alimentazione elettrica (EHP)	
	3.2 Ad alimentazione termica (GHP)	
4	Pompe di calore/gruppi frigoriferi ad assorbimento	
5	Impianti di produzione di acqua calda sanitaria	
	5.1 Caldaie	
	5.2 Pompe di calore	
	5.3 Collettori solari termici	
6	Sistemi ibridi	
7	Verifica dell'apprendimento	Test

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base	
PR011	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	Processo	
PDT06	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di calore geotermiche	Prodotto	
Materiali didattici – tipologia			
Slides lezione			

Tipologia	PROCESSO Durata del modulo		4h
Titolo del modulo:	Climatizzazione degli ambienti: impi	ianti e componenti	di ultima
Codice modulo	PR011		

In questo modulo sono descritti sinteticamente i principali impianti e componenti di ultima generazione per il riscaldamento ed il raffreddamento degli edifici (impianti ad acqua con ventilconvettori o con pannelli radianti; split e multisplit a portata di refrigerante variabile - VRV o VRF; ecc.), nonché la deumidificazione dell'aria mediante ruota essiccante, i recuperatori di calore (aria-aria e terra-aria), la tecnica del free-cooling e gli impianti di ventilazione meccanica controllata (a semplice flusso ed a doppio flusso).

Progran	nma	
	Tematica	Svolgimento
1	Componenti di impianti per riscaldamento e raffreddamento di ultima generazione	Seminario
	1.1 Ventilconvettori	
	1.2 Pannelli radianti	
	1.3 Split e multisplit a portata di refrigerante variabile (VRV o VRF)	
2	Deumidificazione dell'aria mediante ruota essiccante	
3	Recuperatori di calore e free-cooling	
	3.1 Recuperatori aria-aria	
	3.2 Recuperatori terra-aria	
	3.3 Free-cooling	
4	Impianti di ventilazione meccanica controllata	
	4.1 Impianti a semplice flusso	
	4.2 Impianti a doppio flusso	
5	Verifica dell'apprendimento	Test

# Connessioni con altri moduli Codice Titolo modulo Tipologia Logiclazione e pormativa sull'efficienza energetica degli

BA04	impianti in edilizia	Base
PR010	Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	Processo
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa temperatura	Prodotto

Materi	ali didattici - tipologia	
	Slides lezione	

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici		
Codice modulo	PR012		

Il modulo, alla luce della recente legislazione in materia di efficienza energetica in edilizia e di sostenibilità ambientale, si prefigge l'obiettivo di trasmettere ai discenti le principali conoscenze relative ad alcune tra le più usate tecnologie impiantistiche per lo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili in edilizia: impianti solari termici e fotovoltaici. Verranno trasmessi, inoltre, i principi di dimensionamento di tali impianti.

<del></del>	Tematica	Svolgimento
1	La conversione dell'energia solare	Seminario
2	Parametri che influenzano la disponibilità dell'energia radiante solare	
	2.1 Periodo analizzato	
	2.2 Coordinate geografiche	
	2.3 Condizioni atmosferiche	
	2.4 Angolo di azimut ed angolo di tilt	
3	Impianti solari termici	
	3.1 Posizionamento dei collettori solari in funzione della richiesta	
	energetica annuale o stagionale	
	3.2 Classificazione degli impianti solari termici e tipologie impiantistiche	
	3.3 Efficienza dei collettori solari	
	3.4 Dimensionamento di massima degli impianti solari termici	
4	Impianti solari fotovoltaici	
	4.1 Principali tipologie di moduli fotovoltaici	
	4.2 Classificazione degli impianti fotovoltaici	
	4.3 Efficienza dei moduli fotovoltaici	
	4.4 Dimensionamento di massima degli impianti fotovoltaici, con	
	esempio di calcolo della producibilità annua di energia elettrica	
5	Principali requisiti legislativi cogenti in materia	
6	Verifica dell'apprendimento	Test

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base	
PDT08	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari termici	Prodotto	
PDT09	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari fotovoltaici	Prodotto	
Materia	ıli didattici - tipologia		
	Slides lezione		

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Gestione tecnica dell'edificio: int	roduzione alla domo	otica
Codice modulo	PR013		

Fra le tecnologie impiantistiche che avranno sempre maggior diffusione nel prossimo futuro si citano i sistemi di gestione dell'edificio, ossia i Building Management Systems (BMS), Energy Management Systems (EMS), sistemi di domotica, sistemi per la contabilizzazione dei consumi, etc. Tali sistemi consentono funzioni di regolazione, gestione e controllo del sistema edificio-impianto e possono fornire peraltro l'infrastruttura tecnica necessaria ad un controllo sistematico delle prestazioni energetiche dell'edificio lungo la fase operativa, in linea con le attuali tendenze legislative (Direttiva 2012/27/UE, protocolli di valutazione della sostenibilità di edifici in esercizio, etc.).

Il modulo introduce il tema, focalizzando l'attenzione sulle applicazioni nel settore residenziale. La domotica consente dunque una gestione integrata ed intelligente dei seguenti apparati: gli impianti, la sicurezza delle persone e ambientale, la comunicazione e intrattenimento.

Program	Programma			
	Tematica	Durata	Svolgimento	
1.	Introduzione	15 min	Seminario	
2.	Introduzione alla norma UNI EN 15232	30 min		
3.	Scenari applicativi	60 min		
4.	Introduzione agli standard di comunicazione	30 min		
5.	I componenti di un sistema domotico: tecnologie e installazione	60 min		
8.	Q&A	15 min		
9.	Verifica dell'apprendimento	30 min	Test	

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base	
PRO14	Impianti di illuminazione di ultima generazione e domotica	Processo	
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	Prodotto	
Materiali didattici - tipologia			
	Slides lezione		

Tipologia	PROCESSO Durata del modulo		4h
Titolo del modulo:	Impianti di illuminazione di ultima g	enerazione	
Codice modulo	PR014		

In tale modulo sono descritti sinteticamente i principali componenti degli impianti di illuminazione, sia per interni che per esterni, insieme ai parametri caratterizzanti sia le prestazioni energetiche che le condizioni di comfort visivo. Particolare attenzione sarà data agli impianti di ultima generazione ed alle strategie di risparmio energetico, conseguibili anche attraverso l'uso di sorgenti quali i LED e l'uso di risorse rinnovabili come pannelli fotovoltaici integrati nel sistema. Si esporranno inoltre le potenzialità derivanti dall'impiego di controlli automatici basati sia su sensori di presenza che di illuminamento. Saranno trattate quindi le interazioni tra le diverse funzioni, sia per gli interni che per le aree di pertinenza esterne, evidenziando la necessità di un controllo integrato che ottimizzi le prestazioni e minimizzi i consumi, giungendo alla descrizione di sistemi basati su logica "bus" e di "smart systems".

Programma		
	Tematica	Svolgimento
1	Parametri caratterizzanti i sistemi di illuminazione e normativa di riferimento.	Seminario
2	Tipologie di sorgenti e loro regolazione e controllo. Sorgenti LED.	
3	Integrazione tra luce naturale ed artificiale: strategie di ottimizzazione.	
4	Efficienza energetica dei sistemi di illuminazione. Uso di risorse rinnovabili integrate.	
5	Il controllo integrato delle funzioni.	
6	Cenni di domotica e building automation. Sistemi smart.	
7	Verifica dell'apprendimento	Test

Connessioni con altri moduli			
Codice	Titolo modulo	Tipologia	
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	Base	
PR011	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	Processo	
PDT010	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	Prodotto	
Materiali didattici - tipologia			
Slides lezione			

Tipologia	PROCESSO	Durata del modulo	4h
Titolo del modulo:	Interfaccia fra gli impianti meccanici, edilizie	elettrici e speciali e	le strutture
Codice modulo	PR015		

Il modulo si pone l'obiettivo di approfondire le interfacce fra le strutture edili, le reti di distribuzione e i terminali degli impianti a servizio dell'edificio da realizzarsi secondo procedure di posa che non inficino le prestazioni tecniche dell'involucro edilizio.

Verranno analizzate le possibili interfacce ed assistenze edili necessarie sia nelle strutture edilizie tradizionali, che nelle strutture a secco.

Programma		
	Tematica	Svolgimento
1.	Reti di distribuzione verticali	Lezione
2.	Reti orizzontali (pavimento, parete)	
3.	Cavedi	
4.	Terminali di impianto	
5.	Integrazione architettonica degli impianti a fonti rinnovabili	
6.	Verifica dell'apprendimento	Test

Connessioni con altri moduli  Codice Titolo modulo Tipologia			
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a secco a base legno / cartongesso	Prodotto	
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa temperatura	Prodotto	
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	Prodotto	
PDT11	Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali	Prodotto	
PDT12	Workshop/Laboratorio di cantiere: interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture secco	Prodotto	

Materiali didattici - tipologia	·	
Slides lezione		

## 2.3 Corsi di formazione di prodotto

Come anticipato in precedenza, i moduli per la formazione di prodotto sono relativi a tecnologie edilizie/impiantistiche specifiche già introdotte nella formazione di processo;

Si elencano quindi solamente le possibili tematiche, da concordare nel rapporto con le scuole ediliassociazioni di categoria e il piano formativo per i lavoratori elaborato nel WP2<sup>3</sup>.

I corsi di formazione di prodotto saranno i seguenti

Codice	Titolo Corso	Durata	Tipologia
PDT01	Visita in cantiere: le pratiche di gestione sostenibile	4h	Prodotto
PDT02	Workshop in laboratorio/cantiere: L'isolamento termico a	4h	Prodotto
	cappotto		
PDT03	Workshop in laboratorio/cantiere: Le coperture a verde	4h	Prodotto
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a	4h	Prodotto
	secco a base legno / cartongesso		
PDT05	Workshop in laboratorio/cantiere: La posa in opera del sistema	4h	Prodotto
	finestra		
PDT06	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di	4h	Prodotto
	calore geotermiche		
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi	4h	Prodotto
	radianti a bassa temperatura		
PDT08	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti	4h	Prodotto
	solari termici		
PDT09	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti	4h	Prodotto
	solari fotovoltaici		
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi	4h	Prodotto
	domotici		
PDT11	Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti	4h	Prodotto
	meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali		
PDT12	Workshop/Laboratorio di cantiere: interfaccia fra gli impianti	4h	Prodotto
	meccanici, elettrici e speciali e le strutture secco		

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Tali moduli didattici verranno ulteriormente approfonditi nel proseguo del progetto

# 3. L'aggregazione dei moduli didattici per la definizione dei corsi di formazione

Di seguito si propone una possibile mappa di formazione per i formatori. Sono individuati alcuni corsi ritenuti obbligatori in relazione alla figura da formare, altri corsi opzionali a discrezione e scelta del formatore. Il monte ore complessivo di formazione dovrà essere come minimo pari a 80 ore.

## 3.1 FORMATORE "EDILE"

## FORMAZIONE DI BASE OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali:	4h
	definizioni e caratteri principali	
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	4h

## FORMAZIONE DI BASE OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	4h
BA06	La costruzione sostenibile certificata: i protocolli LEED e BREEAM	4h
BA07	La costruzione sostenibile certificata: ii protocolli ITACA e CASACLIMA	4h
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
PR01	La gestione sostenibile del cantiere	4h
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	4h
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	4h
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	4h
PR07	I sistemi costruttivi a secco	4h
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: il sistema finestra	4h
PR15	Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie t	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PR02	Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli impianti a servizio dell'edificio	4h
PR04	La verifica delle prestazioni in opera dei componenti edilizi: misure termiche ed acustiche	4h
PR07	I sistemi costruttivi a secco	4h
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	4h
PR10	Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	4h
PR11	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	4h
PR12	Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici	4h
PR13	Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica	4h
PR14	Impianti di illuminazione di ultima generazione	4h

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
PDT01	Visita in cantiere: le pratiche di gestione sostenibile	4h
PDT02	Workshop in laboratorio/cantiere: L'isolamento termico a cappotto	4h
PDT03	Workshop in laboratorio/cantiere: Le coperture a verde	4h
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a secco a base legno /	4h
	cartongesso	
PDT05	Workshop in laboratorio/cantiere: La posa in opera del sistema finestra	4h
PDT11	Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h
	elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali	
PDT12	Workshop/Laboratorio di cantiere: interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h
	elettrici e speciali e le strutture secco	

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PDT06	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di calore geotermiche	4h
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa	4h
	temperatura	
PDT08	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari termici	4h
PDT09	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari fotovoltaici	4h
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	4h

## 3.2 FORMATORE "IMPIANTI MECCANICI"

## FORMAZIONE DI BASE OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali	4h
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	4h
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	4h

## FORMAZIONE DI BASE OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
BA06	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo LEED e BREEAM	4h
BA07	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo ITACA e CASACLIMA	4h
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
PR02	Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli	4h
	impianti a servizio dell'edificio	
PR10	Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	4h
PR11	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	4h
PR12	Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici	4h
PR13	Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica	4h
PR15	Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PR01	La gestione sostenibile del cantiere	4h
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	4h
PR04	La verifica delle prestazioni in opera dei componenti edilizi: misure termiche ed acustiche	4h
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	4h
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	4h
PR07	I sistemi costruttivi a secco	4h
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	4h
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: il sistema finestra	4h
PR14	Impianti di illuminazione di ultima generazione	4h

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
PDT06	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di calore geotermiche	4h
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa	4h
	temperatura	
PDT08	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari termici	4h
PDT11	Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h
	elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali	

PDT12	Workshop/Laboratorio di cantiere: interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h
	elettrici e speciali e le strutture secco	

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PDT01	Visita in cantiere: le pratiche di gestione sostenibile	4h
PDT02	Workshop in laboratorio/cantiere: L'isolamento termico a cappotto	4h
PDT03	Workshop in laboratorio/cantiere: Le coperture a verde	4h
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a secco a base legno /	4h
	cartongesso	
PDT05	Workshop in laboratorio/cantiere: La posa in opera del sistema finestra	4h
PDT09	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari fotovoltaici	4h
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	4h

## 3.3 FORMATORE "IMPIANTI ELETTRICI ED ELETTRONICI"

## FORMAZIONE DI BASE OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
BA01	Introduzione alla costruzione ad elevate prestazioni energetiche ed ambientali: definizioni e caratteri principali	4h
BA02	Il quadro legislativo europeo in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA03	Il quadro legislativo nazionale e regionale in materia di efficienza energetica e sostenibilità ambientale	4h
BA04	Legislazione e normativa sull'efficienza energetica degli impianti in edilizia	4h
BA05	La costruzione sostenibile certificata: metodi, strumenti e trend di mercato	4h

## FORMAZIONE DI BASE OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
BA06	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo LEED e BREEAM	4h
BA07	La costruzione sostenibile certificata: il protocollo ITACA e CASACLIMA	4h
BA08	L'analisi del ciclo di vita applicato al settore delle costruzioni	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OBBLIGATORIA

Codice	Titolo Corso	Durata
PRO2	Procedure di verifica della qualità della costruzione: il commissioning degli	4h
	impianti a servizio dell'edificio	
PR10	Generatori di calore e gruppi frigoriferi di ultima generazione	4h
PR11	Climatizzazione degli ambienti: impianti e componenti di ultima generazione	4h
PR12	Impianti solari fotovoltaici ed impianti solari termici	4h
PR13	Sistemi di gestione dell'edificio: introduzione alla domotica	4h
PR14	Impianti di illuminazione di ultima generazione	4h
PR15	Interfaccia fra gli impianti meccanici, elettrici e speciali e le strutture edilizie	4h

## FORMAZIONE DI PROCESSO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PR01	La gestione sostenibile del cantiere	4h
PR03	Procedure di verifica della qualità della costruzione: i materiali	4h
PR04	La verifica delle prestazioni in opera dei componenti edilizi: misure termiche ed acustiche	4h
PR05	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure verticali	4h
PR06	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: le chiusure orizzontali	4h
PR07	I sistemi costruttivi a secco	4h
PR08	Tecnologie e materiali per l'involucro trasparente: le facciate continue	4h
PR09	Tecnologie e materiali per l'involucro opaco: il sistema finestra	4h

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OBBLIGATORIA

TOTAL MEDICINE BIT NOD OTTO OBBEIGHT OTMI				
Codice	Titolo Corso	Durata		
PDT09	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari fotovoltaici	4h		
PDT10	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi domotici	4h		
PDT11	Workshop/Laboratorio di cantiere: Interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h		
	elettrici e speciali e le strutture edilizie tradizionali			

PDT12	Workshop/Laboratorio di cantiere: interfaccia fra gli impianti meccanici,	4h	Ī
	elettrici e speciali e le strutture secco		

## FORMAZIONE DI PRODOTTO OPZIONALE

Codice	Titolo Corso	Durata
PDT01	Visita in cantiere: le pratiche di gestione sostenibile	4h
PDT02	Workshop in laboratorio/cantiere: L'isolamento termico a cappotto	4h
PDT03	Workshop in laboratorio/cantiere: Le coperture a verde	4h
PDT04	Workshop in laboratorio/cantiere: Costruzione di sistemi a secco a base legno /	4h
	cartongesso	
PDT05	Workshop in laboratorio/cantiere: La posa in opera del sistema finestra	4h
PDT06	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di pompe di calore geotermiche	4h
PDT07	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di sistemi radianti a bassa	4h
	temperatura	
PDT08	Workshop in laboratorio/cantiere: installazione di impianti solari termici	4h