

Dispositivo 1

Da Progetto - Task 3.2: Avvio del dispositivo di formazione n°1: Simulazione di cantieri per la formazione di installatori FER e cappotti termici.

Il dispositivo uno prevede attività formative organizzate attraverso il lavoro teorico in classe, presso le aule dell'Istituto Erasmo da Rotterdam, e sul campo, negli spazi di Environment Park. I corsi si svolgono in collaborazione con alcuni partner aziendali aderenti al Polo di innovazione CLEVER e sono finalizzati a formare i partecipanti come posatori di cappotti termici, installatori di pannelli solari e fotovoltaici. Le competenze acquisite sono certificate sulla base di uno standard condiviso a livello transfrontaliero che si inserisce all'interno di schemi già sviluppati nell'ambito del progetto europeo BRICKS e dei tavoli tecnici UNI.

Sono previsti i seguenti 5 moduli:

- Cappotto termico;
- Installazione di impianti fotovoltaici;
- Installazione di impianti solari termici.

MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEL CAPPOTTO TERMICO

PROGRAMMA DIDATTICO TEORICO

Modulo 1: Materiali, sistemi e componenti per l'involucro efficiente e sostenibile

Definizione di efficienza energetica degli edifici, di sostenibilità ambientale dei materiali e delle principali tecnologie per la realizzazione di un involucro edilizio efficiente.

1.1 Blocchi da costruzione: tecnologie, risoluzione dei nodi costruttivi, i ponti termici, le principali tipologie presenti sul mercato.

- 1.1.1 **Blocchi in laterizio porizzato**
- 1.1.2 **Blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato (AAC)**
- 1.1.3 **Blocchi in calcestruzzo alleggerito**
- 1.1.4 **Blocchi cassero in legno mineralizzato**
- 1.1.5 **Blocchi compositi e riempiti**

1.2 Materiali coibenti: tipologie principali, caratteristiche tecniche, origine e livello di sostenibilità.

Argomento 1: Concetto di organizzazione come sistema

- 1.2.1 **Materiali di origine minerale:** i principali materiali di origine minerale quali: argilla espansa, vermiculite espansa, perlite espansa, pomice naturale, calce-cemento cellulare, calcio silicato, lana di roccia, lana di vetro, vetro cellulare.
- 1.2.2 **Materiali di origine animale:** i principali materiali di origine animale quali: lana di pecora, piume naturali.
- 1.2.3 **Materiale di origine vegetale:** i principali materiali di origine vegetale quali: canna palustre, fibra di Typha Latifolia, paglia, fieno, fibra di canapa, fibra di kenaf, fibra di cotone, fibra di cocco, fibra di lino, fibra di mais, fibra di cellulosa, fibra di legno, lana di legno mineralizzata, sughero.
- 1.2.4 **Materiali di origine sintetica:** i principali materiali di origine sintetica quali: polistirene espanso (EPS), polistirene espanso estruso (XPS), poliuretano (PUR) e polisocianurato (PIR) espanso, resine fenoliche espanse (PF), fibra di poliestere (PET), pannelli sottovuoto (VIP), isolanti sottili riflettenti, aerogel.

1.3 Tecniche di coibentazione: illustrazione delle principali tecniche per la coibentazione di una parete e dei vantaggi /svantaggi di ogni soluzione.

- 1.3.1 **Coibentazione dall'interno della parete**
- 1.3.2 **Coibentazione in intercapedine**
- 1.3.3 **Coibentazione sul lato esterno (a cappotto)**

1.4 **I ponti termici:** definizione e tipologie di ponti termici, dimensioni, incidenza sulle prestazioni degli elementi costruttivi, tecniche di correzione.

1.4.1 **I balconi e i marciapiedi**

1.4.2 **Pareti su solai verso interrati o verso sottotetti non riscaldati**

1.4.3 **Pilastrini su solai verso locali non riscaldati**

1.4.4 **Rampe delle scale**

1.4.5 **Installazione dei serramenti**

1.4.6 **Tenuta all'aria**

1.5 **Analisi dei particolari costruttivi di un edificio:** studio dei nodi strutturali e dei punti di connessione tra orizzontamenti e pareti verticali, tra telai degli infissi ed elementi verticali opachi, buone pratiche e criticità.

Modulo 2: La certificazione dei materiali

Il Regolamento Europeo CPR (Construction Production Regulation) del 1 luglio 2013,

2.1 **Le tipologie di certificazione dei materiali,**

2.2 **La dichiarazione di prestazione dei materiali**

2.3 **Il documento di valutazione tecnica dei materiali**

2.4 **La marcatura CE.**

Modulo 3: Nozioni di Urbanistica

Le procedure per la realizzazione delle opere pubbliche: la fase di gestione/programmazione.

3.1 **La progettazione: i tre livelli di progettazione delle opere e le leggi attualmente in vigore**

3.2 **Il piano di sicurezza e coordinamento del cantiere: il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione**

3.3 **I titoli abilitativi: CIL, SCIA, CILA; PDC**

3.4 **Le procedure di appalto e l'affidamento di servizi: bando di gara, aggiudicazione, contratto e presa a carico**

Modulo 4: Conoscenze di base sulla sicurezza del lavoro in cantiere

4.1 **La sicurezza degli impianti, leggi e norme tecniche**

4.2 **Analisi dei rischi**

4.3 **Dispositivi di sicurezza**

4.4 **Piano di sicurezza del cantiere**

MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI

PROGRAMMA DIDATTICO TEORICO

Modulo 1: Fotovoltaico

Introduzione, cenni storici, l'albedo.

1.1 L'effetto fotoelettrico e l'effetto Volta: l'effetto fotovoltaico

1.2 I componenti del sistema fotovoltaico: caratteristiche del componente base del sistema.

- 1.2.1 Il modulo fotovoltaico**
- 1.2.2 Il generatore fotovoltaico**
- 1.2.3 L'inverter**
- 1.2.4 I cavi**
- 1.2.5 I quadri elettrici**
- 1.2.6 Le strutture di sostegno**
- 1.2.7 Le scariche dei fulmini**
- 1.2.8 I collaudi**

1.3 Le tipologie di impianti fotovoltaici: differenti tipologie di impianti

- 1.3.1 Il fotovoltaico a concentrazione**
- 1.3.2 Il fotovoltaico ad inseguimento**
- 1.3.3 Le differenti applicazioni del fotovoltaico**

1.4 Il dimensionamento di un impianto fotovoltaico: nozioni di base sulla metodologia di dimensionamento di un impianto

1.5 Le tipologie di perdite: le differenti tipologie di perdite impiantistiche

- 1.5.1 Perdite termiche e ottiche**
- 1.5.2 Perdite per sporcamento**
- 1.5.3 Perdite per riflessione**
- 1.5.4 Perdite per mismatching**
- 1.5.5 Perdite chimiche**
- 1.5.6 Perdite per ombreggiamento**

1.6 Valutazioni finanziarie per l'investimento fotovoltaico

1.7 Conoscenze di base sulla sicurezza del lavoro in cantiere (in aula)

- 1.7.1 La sicurezza degli impianti, leggi e norme**
- 1.7.2 Analisi dei rischi**
- 1.7.3 Dispositivi di protezione individuale: la scelta e l'utilizzo**
- 1.7.4 Piano di sicurezza in cantiere**

MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI SOLARI TERMICI

PROGRAMMA DIDATTICO TEORICO

Modulo 1: Conoscenze di base di tipo tecnico (in aula)

- 1.1 Introduzione – L'irraggiamento solare sulla terra**
- 1.2 Tipologie di collettori solari termici (piani, sotto vuoto)**
- 1.3 Tipologie di circuiti (circolazione naturale, forzata, a svuotamento automatico)**
- 1.4 L'analisi del sito (orientamento ed ombreggiamenti)**
- 1.5 Dimensionamento dell'impianto solare-termico (collettori, accumuli, pompe di circolazione, tubazioni.)**
- 1.6 Gestione degli ordini di acquisto.**
- 1.7 Calcolo del bilancio annuale di produzione/consumo e della riduzione delle emissioni di CO2**
- 1.8 I software di calcolo (T-SOL)**
- 1.9 Autorizzazioni e pratiche edilizie**
- 1.10 Aspetti economici, Incentivi e sovvenzioni**
- 1.11 Controllo e manutenzione degli impianti solari termici**

Modulo 2: Conoscenze di base sulla sicurezza del lavoro in cantiere (in aula)

- 2.1 La sicurezza degli impianti, leggi e norme**
- 2.2 Analisi dei rischi**
- 2.3 Dispositivi di protezione individuale: la scelta e l'utilizzo**
- 2.4 Piano di sicurezza in cantiere**