

## **Interreg V-A Francia-Italia (ALCOTRA) (2014 - 2020)**

**Asse prioritario-Priorità di investimento-Obiettivo specifico 4-2-1**

**IV. INCLUSIONE SOCIALE E CITTADINANZA EUROPEA**

**(10cte) Sviluppo e realizzazione di programmi d'istruzione, formazione e formazione professionale congiunti**

**4.2 ISTRUZIONE E FORMAZIONE: aumentare l'offerta educativa e formativa e le competenze professionali transfrontaliere**

### **CBET –**

**Cross Border Energy Trainings**

## **Materiale necessario per la formazione su installazione FER e cappotti termici**

<b>Data</b>	<b>Versione</b>
<b>29.09.2017</b>	<b>Versione numero 01</b>
<b>Grouppo di attività</b>	<b>WP 3.1 – D 3.2.3 ITA</b>
<b>Durata</b>	<b>n.3 anni</b>
<b>Partner</b>	
<b>Partner principali</b>	<b>Environment Park S.p.A. - parc technique et scientifique pour l'environnement</b>
<b>Altri Partner</b>	<b>+ Groupement d'Intérêt Public pour la Formation et l'Insertion professionnelles de l'Académie de Nice + Institut National pour l'Energie Solaire + Istituto d'Istruzione Superiore Statale Erasmo da Rotterdam + [fr] C.S. AZIENDALE Soc. Cons. a r.l.</b>



## SOMMARIO

<b>DESCRIZIONE GENERALE .....</b>	<b>4</b>
I DESTINATARI DELLA FORMAZIONE .....	4
LA METODOLOGIA .....	4
I MODULI FORMATIVI .....	4
<b>DISPOSITIVO 1 .....</b>	<b>5</b>
○ MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEI CAPPOTTI TERMICI .....	5
<b>DISPOSITIVO 1 .....</b>	<b>9</b>
○ MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI .....	9
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>12</b>

## Descrizione generale

Il presente documento è stato realizzato per riportare i contenuti didattici principali della formazione teorica in aula, svolta come preparazione alle esercitazioni pratiche sul cappotto termico e sul fotovoltaico (dispositivo 1).

### I destinatari della formazione

Il corso di formazione è destinato principalmente a:

- **STUDENTI DEGLI ISTITUTI SUPERIORI ITALIANI E FRANCESI:** n.20 per ogni unità formativa
- **SOGGETTI DISOCCUPATI:** n.5 per ogni modulo formativo

### La metodologia

Il progetto si prefigge l'obiettivo di colmare il divario tra l'offerta e la domanda di lavoro nel settore energetico attraverso l'attivazione di azioni formative innovative per lo sviluppo di competenze tecniche informali e non formali in ambito FER, EE e BioEdilizia.

La sfida della mobilità territoriale sarà affrontata attraverso l'implementazione del bilinguismo e la creazione di un modello formativo condiviso che permetterà il riconoscimento e la seguente spendibilità delle competenze informali e non formali sul territorio italiano o su quello francese.

Attraverso la realizzazione di queste misure i territori interessati dal progetto verrebbero così coinvolti in processi virtuosi di innovazione che ne aumenterebbero l'attrattività e l'importanza tra i poli per la formazione in ambito energetico, con un aumento delle risorse e degli strumenti mobilizzabili nel raggiungimento degli obiettivi energetici 20-20-20 dell'Unione Europea, e con effetti positivi diretti sulle problematiche locali di tipo sociale quali l'abbandono scolastico o il brain drain. L'approccio adottato da CBET è improntato sullo sviluppo di competenze informali e non formali in ambito energetico (FER, EE e BioEdilizia). L'acquisizione delle competenze da parte dei partecipanti al progetto avviene attraverso la sperimentazione di attività formative incentrate su processi di apprendimento esperienziali e innovativi. Le modalità didattiche di erogazione dei corsi privilegiano i contesti pratici. La seconda caratteristica distintiva dell'approccio adottato da CBET è lo sviluppo di un modello formativo condiviso costituito da 4 elementi principali: supporto al bilinguismo, mobilità degli allievi, mutuo riconoscimento delle qualifiche, certificazione delle competenze secondo i due sistemi formativi italiano e francese.

### I moduli formativi

L'attività formativa è suddivisa in diversi dispositivi di formazione: il documento in oggetto riporta i contenuti didattici relativamente alle seguenti attività di formazione in aula del Dispositivo 1:

- Realizzazione di cappotti termici
- Installazione di impianti fotovoltaici

## Dispositivo 1

- **MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEI CAPPOTTI TERMICI**

*Si riporta di seguito il programma delle lezioni teoriche (introduttive all'esercitazione pratica sulla realizzazione dei cappotti termici che si svolgeranno ad Envipark) svolte dall'Istituto Erasmo da Rotterdam.*

## PROGRAMMA DIDATTICO TEORICO

### 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.

**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)**

**1.4I 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 Pilastri 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.

**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.**

**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**

**Riferimenti Bibliografici:**

- *Progetto Abitare Sostenibile: Linee guida per la progettazione, a cura di Rosella Seren Rosso, Desarteco S.r.l 2014*

- **Regolamento Europeo CPR (Construction Production Regulation) del 1 luglio 2013, Gazzetta Ufficiale n. 190 del 16-08-2017**



## Dispositivo 1

- **MATERIALE DIDATTICO PER IL CORSO TEORICO SULLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

*Si riporta di seguito il programma delle lezioni teoriche (introduttive all'esercitazione pratica sulla realizzazione degli impianti fotovoltaici che si svolgeranno ad Envipark) svolte dall'Istituto Erasmo da Rotterdam.*

## PROGRAMMA DIDATTICO TEORICO

### **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 fotovoltaici

- 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 ohmiche
- 1.5.6 Perdite per ombreggiamento

## 1.6 Valutazioni finanziarie per l'investimento fotovoltaico

### **Riferimenti Bibliografici:**

- ***Progetto Abitare Sostenibile2: Linee guida per la progettazione, a cura di Rosella Seren Rosso, Desarteco S.r.l 2014***

## ALLEGATI