





#### **BIPV MEETS HISTORY**

# BIPV meets History D2.4



Corso di formazione - EURAC

#### Autore:

Elena Lucchi (Eurac Research)

#### **Dettaglio documento:**

Titolo: D2.4 "Corsi di formazione post-lauream" (P16)

Work Package: WP2

Data di pubblicazione: 18/08/2021

#### **Dettaglio progetto:**

Titolo del progetto: BIPV MEETS HISTORY - CREAZIONE DI UNA CATENA DI VALORE PER IL FOTOVOLTAICO INTEGRATO IN ARCHITETTURA NEL RISANAMENTO ENERGETICO DEL

PATRIMONIO COSTRUITO STORICO TRANSFRONTALIERO

Codice progetto: 603882

Durata del progetto: Maggio 2019 - Agosto 2022 (40 mesi)

#### Partners:

















Operazione co-finanziata dall'Unione europea, Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, dallo Stato Italiano, dalla Confederazione elvetica e dai Cantoni nell'ambito del Programma di Cooperazione Interreg V-A Italia-Svizzera

### **SOMMARIO**

Il progetto mira a creare nuove prospettive di business nei territori transfrontalieri tra Italia e Svizzera per la filiera del fotovoltaico integrato (BIPV) nel recupero del patrimonio edilizio storico e del paesaggio, rispondendo alle politiche europee, nazionali e locali in fatto di efficienza energetica e di tutela del patrimonio culturale. La filiera sarà basata sulla complementarità di expertise tra Pubbliche Amministrazioni, ricerca e imprese dei settori della costruzione e del fotovoltaico, al fine di aprire un mercato che porterà benefici economici e produttivi per tutti gli attori della catena del valore.

L'integrazione delle tecnologie rinnovabili nel contesto urbano e nel parco edilizio esistente può migliorare la qualità architettonica dell'edificio in chiave di sostenibilità economica e ambientale. La diffusione dei sistemi BIPV nel risanamento energetico di contesti architettonici e paesaggisti di pregio costituisce un importante punto di partenza per favorire lo sviluppo del mercato di vendita potenziale di questi prodotti nel territorio transfrontaliero di riferimento.

A questo scopo, la realizzazione di corsi di formazione permette di attuare attività didattiche rivolte a studenti, laureati, dottorandi e professionisti. Si è deciso di rivolgere questo corso di formazione agli studenti iscritti a corsi di Laurea in Architettura e Ingegneria e di Dottorati di Ricerca in quanto mancano attività formative specifiche dedicate ai sistemi fotovoltaici. Nello specifico il corso elaborato da EURAC con il supporto dell'Università degli Studi di Catania (P16) è rivolto a:

- Studenti del corso di Dottorato di Ricerca in "Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali"
- Studenti del V anno dei Corsi di Studio in:
  - Ingegneria Edile-Architettura
  - o Architettura
- Studenti del II-III anno del Corso di Studio in:
  - o Ingegneria Civile e Ambientale

## **INDICE**

SOMMARIO	3
INDICE	4
GLOSSARIO	5
INTRODUZIONE	6
1. CONTENUTI DEL WORKSHOP	6
1.1. OBIETTIVI	6
1.2. PROGRAMMA	7
1.3. RISULTATI	19
2. EVENTI CORRELATI	27
2.1. STUDY TOUR	27
2.2. BRIEFING SESSION	31
3. ALLEGATI	33

## **GLOSSARIO**

**BIPV: Building Integrated Photovoltaics** 

PV: Photovoltaics / Fotovoltaico

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats

#### INTRODUZIONE

Questo documento ha lo scopo di illustrare i risultati del workshop realizzato nell'ambito del WP 2.4. "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione". L'attività di formazione è stata realizzata presso l'Università degli Studi di Catania nel periodo 5-12 luglio 2021.

#### 1. CONTENUTI DEL WORKSHOP

Il workshop "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" si è tenuto presso l'Università degli Studi di Catania nel periodo 5-12 luglio 2021. La durata del workshop è stata di 6 giorni, composta da 45 ore di attività didattica frontale e di 4 ore di evento finale per la presentazione delle attività di laboratorio realizzate dagli studenti. Le lezioni si sono tenute presso le strutture dell'Università degli Studi di Catania, con lezioni e seminari in mattinata (ore 09:00-13:00) e attività di laboratorio nel pomeriggio (ore 14:00-19:00).

Il programma scientifico è stato redatto da Gianpiero Evola, Francesco Nocera (UNICT) ed Elena Lucchi (EURAC) che sono i responsabili scientifici di questa attività. Tutors didattici sono stati Stefano Aneli, Vincenzo Costanzo, Maurizio Detomaso, Alessandro Lo Faro, Maria Rosa Trovato (UNICT).

Il workshop ha visto la partecipazione di 11 studenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Architettura e del Corso di Dottorato in «Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali».

#### 1.1. OBIETTIVI

Gli obiettivi posti alla base di questa attività formativa hanno riguardato:

- Conoscere le tecnologie fotovoltaiche innovative utilizzate per l'integrazione negli edifici;
- Sapere leggere, rispettare e interpretare i vincoli culturali (architettonici, archeologici e storico artistici) e paesaggistici;
- Valutare gli aspetti di integrazione architettonica del fotovoltaico, bilanciando valori culturali, innovazione tecnologica e produzione energetica;
- Effettuare analisi di producibilità energetica e il dimensionamento di massima dell'impianto PV;
- Effettuare delle analisi economiche preliminari;
- Diffondere la cultura del fotovoltaico in architettura.

#### 1.2. PROGRAMMA

Il tema della progettazione dei sistemi fotovoltaici in ambienti tutelati è stato organizzato secondo un'ottica multidisciplinare, affrontando tematiche che comprendono i seguenti elementi:

#### 1. Aspetti architettonici e di conservazione

- Caserma Abela: individuazione dei vincoli architettonici, storico-artistici e paesaggistici per l'installazione di sistemi BIPV (Stefania De Medici, UNICT)
- Aspetti conservativi legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi (Francesca Castagneto, UNICT)
- L'integrazione del BIPV tra conservazione e innovazione (Alessandro Lo Faro, UNICT)
- Integrazione dei sistemi BIPV in contesti di pregio: criteri e linee guida internazionali (Elena Lucchi, EURAC)

#### 2. Aspetti energetici ed economici

- Calcolo del potenziale solare (Vincenzo Costanzo, UNICT)
- Calcolo della producibilità attesa e influenza delle variabili di progetto (Gianpiero Evola, UNICT)
- Consumi elettrici negli edifici e meccanismi di scambio con la rete (Rosaria Volpe, UNICT)
- Aspetti economici legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi (Maria Rosa Trovato, UNICT)
- Sostenibilità: Fotovoltaico o Tetti verdi? (Paolo Morgante, ENEA)
- Obiettivi e strumenti per lo sviluppo del fotovoltaico (Francesca Tilli, GSE)

#### 3. Aspetti impiantistici e tecnologici

- Introduzione alla tecnologia fotovoltaica (Cristina Ventura, UNICT)
- Tecnologie fotovoltaiche innovative (Martina Pelle, EURAC)
- Sistemi PVT e possibili applicazioni (Stefano Aneli, UNICT)
- I componenti per la distribuzione dell'energia e la sicurezza (Mario Cacciato, UNICT)

#### 4. Casi studio ed esperienza di ricerca

- Architettura solare in contesti di pregio in Italia (Elena Lucchi, EURAC)
- Podere Case Lovara a Punta Mesco, Levanto (SP): integrazione paesaggistica dei sistemi fotovoltaici alle Cinque Terre (Anna Comi, FAI)
- Architettura solare nel cuore della laguna di Venezia (Sofia Tiozzo Pezzoli, Solmonte – Gruppo STG)
- Esperienze di ricerca di UNICT nel campo del BIPV (Antonio Gagliano, UNICT)

Il programma dettagliato delle attività è riportato nella locandina del corso, inserita alla fine del documento.

Il primo giorno (5 luglio 2021) è stato presentato il corso. Le attività sono partite con il saluto e la discussione dell'importanza della progettazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio a cura di Enrico Foti (Direttore DICAR), Carmelo Nigrelli (Preside SSD Architettura), Massimo Cuomo (Responsabile Dottorato), Rita Valenti, Gaetano Sciuto, Ignazio Blanco, sotto la guida di Francesco Nocera.



Figura 1 – Introduzione ai lavori di Francesco Nocera

In seguito, sono stati presentati la struttura didattica e gli obiettivi del corso, a cura di Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI), e il Progetto Interreg IT-CH "BIPV meets history", a cura di Elena Lucchi (EURAC RESEARCH).



Figura 2 – Presentazione di Elena Lucchi del progetto "BIPV meets history"

È stato poi possibile visitare Villa Zingali Tetto, la sede che ha ospitato le attività del primo giorno, sotto la sapiente guida di Alessandro Lo Faro (UNICT) che ha illustrato la storia dell'edificio e delle collezioni in esso contenute.



Figura 3 – Visita guidata dell'edificio Villa Zingali Tetto a cura di Alessandro Lo Faro

Infine, Cristina Ventura (UNICT-DIEEI) ha introdotto alla tecnologia fotovoltaica, spiegandone caratteristiche, tipologie dei moduli, modalità di connessione, inverter.



Figura 4 – Presentazione dei sistemi fotovoltaici di Cristina Ventura

Il pomeriggio è poi proseguito con le attività di laboratorio, volte alla descrizione del caso studio (Caserma Abela - Siracusa) al fine di individuarne i vincoli architettonici, storico-artistici e paesaggistici per l'installazione di sistemi BIPV, a cura di Stefania De Medici (UNICT-DICAR). Ha seguito poi una lezione sugli aspetti conservativi legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi, a cura di Francesca Castagneto (UNICT, DICAR).



Figura 5 – Presentazione online di caso studio ed aspetti conservativi di Stefania De Medici e Francesca Castagneto

Infine, Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI) ed Elena Lucchi (EURAC RESEARCH) hanno presentato le attività di progetto, descrivendone gli elaborati necessari. In seguito si sono costituiti i gruppi di lavoro progettuale.



Figura 6 – I gruppi di lavoro progettuale

Il secondo giorno (6 luglio 2021) sono state presentate le modalità di calcolo del potenziale solare attraverso l'uso del database on-line PV-GIS a cura di Vincenzo Costanzo (UNICT-DICAR).

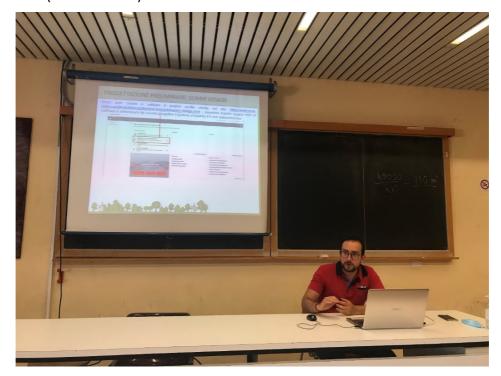


Figura 7 – Presentazione del calcolo del potenziale fotovoltaico di Vincenzo Costanzo

Ha seguito poi l'intervento di Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI) sul calcolo della producibilità attesa e dell'influenza delle variabili di progetto, quali angolo di tilt, azimut, ventilazione dei moduli.



Figura 8 – Presentazione delle modalità di calcolo della producibilità attesa di Gianpiero Evola

Successivamente, Martina Pelle (EURAC Research) ha presentato alcune tecnologie fotovoltaiche innovative che, grazie al supporto dell'azienda Gruppo STG, sono state anche mostrate in concreto.



Figura 9 – Presentazione dei materiali fotovoltaici di Martina Pelle



Figura 10 – Presentazione dei materiali fotovoltaici di Martina Pelle

Infine, Stefano Aneli (UNICT-DIEEI) ha presentato alcune esperienze di ricerca di UNICT nel campo del BIPV.



Figura 11 – Presentazione di esperienze di ricerca di UNICT nel campo del BIPV di Stefano Aneli

Nel pomeriggio, Vincenzo Costanzo (UNICT-DICAR) ha descritto il software di calcolo "Sunny Design", spiegando come calcolare e dimensionare gli impianti solari.

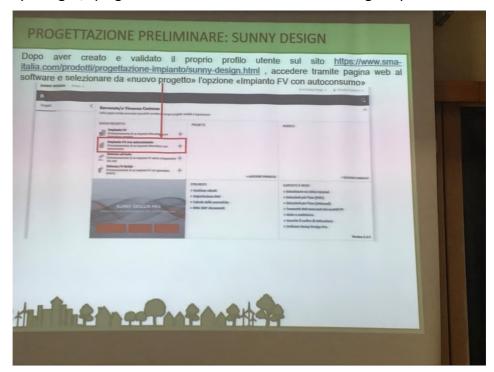


Figura 12 – Presentazione del software Sunny Design di Vincenzo Costanzo

Sulla base di queste informazioni, gli studenti hanno iniziato a individuare e a caratterizzare le superfici utili per il BIPV.

La possibilità di vedere concretamente i prodotti fotovoltaici ha permesso di capirne meglio gli aspetti tecnici ed estetici di integrazione.



Figura 13 – Dettaglio dei moduli fotovoltaici di Gruppo STG – Solmonte

Il pomeriggio, i gruppi di progettazione hanno lavorato alla progettazione preliminare, attraverso:

- Individuazione e caratterizzazione delle superfici utili per il BIPV
- Calcolo della risorsa solare per il caso studio.

Il terzo giorno (7 luglio 2021) è stato dedicato agli aspetti conservativi del fotovoltaico integrato negli edifici. Alessandro Lo Faro (UNICT-DICAR) ha riletto le teorie del restauro alla luce dei concetti di integrazione del BIPV in questi contesti. Successivamente, Elena Lucchi (EURAC RESEARCH) ha introdotto i criteri di integrazione estetica, tecnologica ed energetica dei sistemi BIPV in contesti di pregio, facendo riferimento alle linee guida internazionali sul tema.



Figura 14 – Presentazione delle teorie di restauro architettonico di Alessandro Lo Faro

La mattinata si è conclusa con l'intervento di Maria Rosa Trovato (UNICT-DICAR) dedicato agli aspetti economici legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi.



Figura 15 – Presentazione degli aspetti economici di integrazione del BIPV di Maria Rosa Trovato

Il pomeriggio, Paolo Morgante (ENEA) ha presentato l'intervento critico dedicato al confronto tra coperture con fotovoltaico e tetti verdi, per ampliare le possibilità di visione degli studenti.

Infine, i gruppi di progettazione hanno proseguito nelle loro attività, concentrandosi sulla progettazione preliminare, attraverso:

- Definizione dei criteri di integrazione solare nel caso di studio
- Analisi del mercato delle tecnologie innovative e selezione delle tecnologie da adottare (in funzione dei vincoli e delle specificità del caso studio).

Il quarto giorno (8 luglio 2021) è stato dedicato ai principi di dimensionamento e ai meccanismi di incentivazione del fotovoltaico. Gli interventi hanno riguardato i consumi elettrici negli edifici e meccanismi di scambio con la rete, a cura di Rosaria Volpe (UNICT DIEEI), gli obiettivi e gli strumenti per lo sviluppo del fotovoltaico, a cura di Luca Benedetti (GSE), e il dimensionamento dei componenti per la distribuzione dell'energia e la sicurezza, a cura di Mario Cacciato (UNICT-DIEEI).

Il pomeriggio, i gruppi di progettazione hanno proseguito nelle loro attività di progettazione definitiva, concentrandosi sulla scelta delle tecnologie BIPV e sulla loro integrazione, attraverso:

- Calcolo della producibilità e dei flussi energetici attesi per il caso studio
- Valutazione di massima dei flussi economici generati.



Figura 16 – Attività di lavoro in aula

Il quinto giorno (9 luglio 2021) sono stati presentati casi studio ed esperienze di ricerca. Dopo l'introduzione di Elena Lucchi (EURAC RESEARCH) sull'architettura solare in contesti di pregio in Italia, Anna Comi (FAI) ha presentato il Podere Case Lovara, con un focus sull'integrazione paesaggistica alle Cinque Terre.



Figura 17 – Il Podere Case Lovara a Punta Mesco, Levanto (SP)

Successivamente, Sofia Tiozzo Pezzoli (SOLMONTE GRUPPO STG) ha presentato il caso studio dell'Isola della Certosa a Venezia, vincitore del Premio IN/ARCH "Architettura solare in contesti di pregio" indetto dal progetto "BIPV meets history" (P28).



Figura 18 – L'Isola della Certosa a Venezia (VE)

In seguito, Antonio Gagliano (UNICT-DIEEI) ha mostrato le possibili applicazioni dell'integrazione tra sistemi fotovoltaici e solari termici (sistemi PVT). Infine, Gianluca Rodonò (UNICT-DICAR) ha presentato le possibilità di integrazione tecnologica di moduli BIPV innovativi.

Il pomeriggio, i gruppi di progettazione hanno proseguito nelle loro attività di progettazione esecutiva e di preparazione degli elaborati finali, attraverso:

- Calcoli conclusivi
- Dettagli costruttivi
- Preparazione del materiale illustrativo.

#### 1.3. RISULTATI

Come già introdotto, il workshop ha visto la partecipazione di 11 studenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Architettura e del Corso di Dottorato in «Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali». Gli studenti sono stati suddivisi in tre gruppi di progettazione in base alle loro capacità progettuali e tecniche e agli interessi dimostrati durante l'introduzione del corso.

Gli studenti hanno potuto sperimentare quanto imparato nell'attività di progettazione mediante l'inserimento di un sistema fotovoltaico integrato sulla Caserma Abela, la Sede della Facoltà di Architettura di Siracusa dal 2006. Si tratta di un edificio della prima metà del XVIII secolo, catalogato come bene culturale e

paesaggistico, oltre che dotato di valori percettivi e tradizioni locali (come illustrato da Stefania De Medici).

Dopo aver svolto una dettagliata analisi SWOT (acronimo di Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats), andando a identificare i problemi e le potenzialità dell'edificio, sono stati definiti gli interventi possibili. In particolare, sono stati valutati gli interventi che hanno riguardato la copertura dell'edificio e di corti interne, le finestre sulla corte interna, le facciate interne, la segnaletica, oltre alla possibilità di realizzare tettoie di parcheggi, installazioni artistiche, parapetti del lungomare e illuminazione urbana. Diverse le tecnologie fotovoltaiche adottate, che hanno compreso i moduli in silicio monocristallino tipo vetro-vetro, il vetro fotovoltaico in silicio amorfo, i concentratori solari, e i moduli hidden coloured PV in silicio policristallino sia a tinta unita sia stampati (effetto tegola, scritte per cartellonistica, ...) con connessioni elettriche invisibili. Sulla base di queste informazioni, sono poi stati calcolati il potenziale solare e dimensionato l'impianto.

Il sesto giorno (12 luglio 2021) sono stati presentati i risultati dei progetti realizzati dai tre gruppi di progettazione. Di seguito sono mostrate le immagini della presentazione dei lavori e gli elaborati realizzati dai gruppi di progettazione.



Figura 19 — La presentazione del Gruppo A composto da Giuliana Buscemi, Stefania Costantino, Paolo di Maria

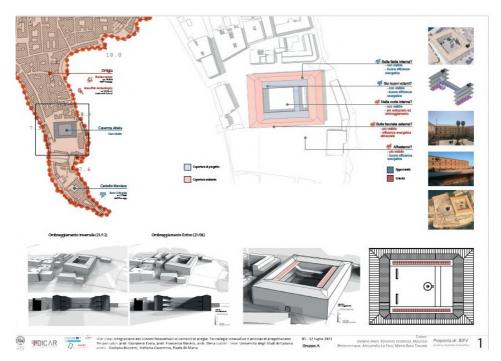


Figura 20 – Il primo elaborato progettuale del Gruppo A

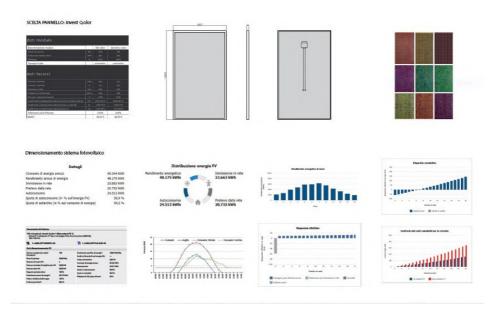


Figura 21 – Il secondo elaborato progettuale del Gruppo A

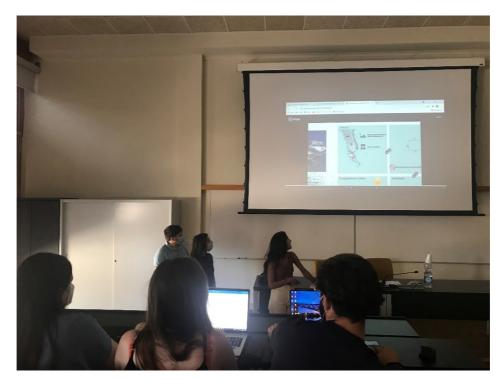


Figura 22 – La presentazione del gruppo B composto da Jessica Bontà, Claudia Liotta, Andrea Longhitano

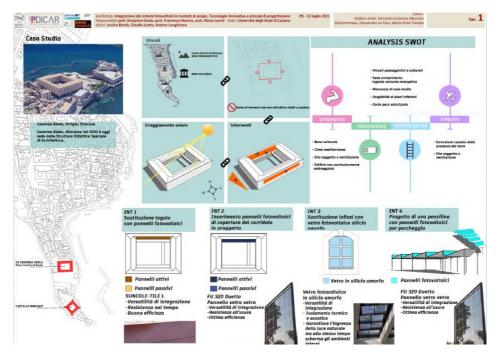


Figura 23 – Il primo elaborato progettuale del Gruppo B

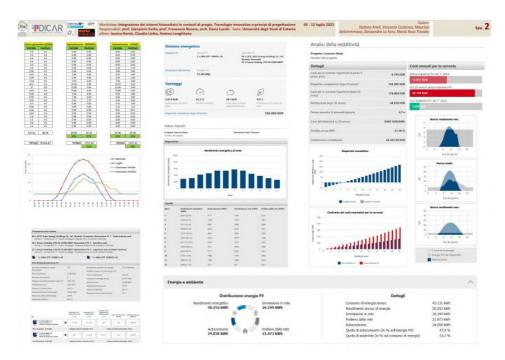


Figura 24 – Il secondo elaborato progettuale del Gruppo B



Figura 25 – La presentazione del Gruppo C composto da Federica Leone, Francesco Ruggieri, Erika Spina



Figura 26 – L'elaborato progettuale del Gruppo C

A fine corso agli studenti è stato consegnato un attestato di partecipazione.



Figura 27 – Attestato di partecipazione consegnato agli studenti

Di seguito è riportata la foto della consegna degli attestati di partecipazione agli studenti.



Figura 28 – Consegna dell'attestato di partecipazione agli studenti

Infine, di seguito è riportata la foto finale del corso.



Figura 29 – I partecipanti al workshop

#### 2. EVENTI CORRELATI

Il workshop "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" ha previsto la realizzazione di due eventi correlati:

- Study tour "Fotovoltaico, architettura e paesaggio nella Fondazione Radicepura" (P27);
- Briefing session dedicata al tema "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" (P23).

#### 2.1. STUDY TOUR

EURAC ha organizzato uno study tour "Fotovoltaico, architettura e paesaggio nella Fondazione Radicepura" presso la Fondazione Radicepura a Giarre (CT), uno splendido esempio di integrazione del BIPV in contesto architettonico e paesaggistico di pregio. La visita è stata guidata dall'Architetto Giuseppe Scannella di Scannella Architects. Un folto gruppo di persone, tra cui docenti dell'Università degli Studi di Catania, liberi professionisti, studenti e dottorandi delle Facoltà di Ingegneria e di Architettura dell'Università sono stati guidati dall'Architetto Giuseppe Scannella (Scannella Architects), Martina Palumbo e Chiara La Rosa (Fondazione Radicepura). Si è trattato di un evento gratuito e aperto a liberi professionisti, pubbliche amministrazioni e tecnici del settore edile realizzato nell'ambito del Progetto "BIPV meets history".



Figura 30 – Lo study tour presso Fondazione Radicepura

Il tour ha previsto la visita alla Fondazione, un caseggiato padronale immerso in una vasta proprietà terriera sulla costa orientale siciliana la cui origine può farsi risalire alla seconda metà dell'Ottocento ad opera di una delle tante famiglie nobiliari. Soggetto alla decadenza e delle famiglie nobiliari e delle cicliche crisi della produzione agricola, ha subito negli anni vari rimaneggiamenti e decadimenti causa alcuni passaggi di proprietà e relative frammentazioni. Bellissimo l'intervento di restauro, che ha previsto il ripristino delle dimensioni originarie e l'eliminazione delle superfetazioni stratificatesi nel tempo. Si sono realizzate così cinque sale meeting-conferenze, nelle quali sono stati mantenuti gli elementi decorativi di pregio esistenti; sul lato nord est di questo piano sono stati ubicati il nucleo servizi igienici e, con accesso esterno indipendente, già esistente, l'alloggio del custode.



Figura 31 – Lo study tour presso l'edificio storico di Fondazione Radicepura

La visita è proseguita poi nel parco, che oggi è sede del Garden Festival, manifestazione biennale voluta dalla Fondazione nella quale un qualificato gruppo di esperti seleziona e realizza micro-giardini d'autore che indicano nuove direzioni per il giardino contemporaneo. I migliori giardini vengono poi mantenuti in vita e costituiranno l'armatura culturale, in progress, del giardino. La visita alla "Biennale del Giardino Mediterraneo" è stata curata da Chiara La Rosa, che ha mostrato le filosofie progettuali e gli aspetti botanici legati a questa iniziativa. Si tratta del primo evento internazionale dedicato al garden design e all'architettura del paesaggio del Mediterraneo che coinvolge grandi protagonisti del paesaggismo, dell'arte e dell'architettura, giovani designer, studiosi, istituzioni, imprese. Il cuore del Festival è la celebrazione del giardino, non solo nella sua valenza estetico-culturale, ma

anche per il suo ruolo di luogo ideale per fermare lo sguardo sulle bellezze, in questo caso, della Regione siciliana.



Figura 32 – Lo study tour presso il parco della Fondazione Radicepura



Figura 33 – Il parco della Fondazione Radicepura

Infine, la visita si è focalizzata sulla serra fotovoltaica in acciaio e vetro, opera dell'architetto Nadir Guemida, che ospita essenze mediterranee e tropicali in un

ambiente elegante e raffinato, utilizzato spesso per eventi e manifestazioni potendo ospitare quasi mille persone.



Figura 34 – La serra fotovoltaica di Fondazione Radicepura (esterno)



Figura 35 – La serra fotovoltaica di Fondazione Radicepura (interno)

Il microclima è assicurato, a consumo energetico quasi zero, da un impianto BIPV che ne costituisce la copertura. Si tratta di un impianto di alcuni anni fa,

perfettamente funzionante che garantisce la sufficienza energetica all'intero complesso grazie anche all'uso di sistemi di illuminazione LED ad alta efficienza e bassissimo consumo.

#### 2.2. BRIEFING SESSION

La realizzazione del corso in Sicilia è stata l'occasione per realizzare un briefing session dedicata al tema "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" (P23) che si è tenuto nella Fiera "ECOMED - Green Expo del Mediterraneo" a Catania il 14 luglio 2021. L'evento ha visto l'organizzazione scientifica da parte di Elena Lucchi (Eurac Research), Gianpiero Evola e Francesco Nocera (Università degli Studi di Catania). Durante l'evento si sono susseguiti una serie di interventi non solo di alto valore scientifico ma anche di forte ispirazione per progettisti.

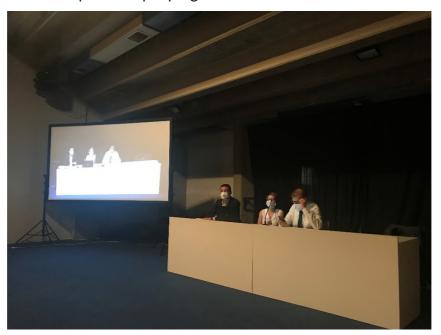


Figura 36 – L'inizio delle attività della briefina session

L'introduzione è stata curata da Maurizio Cellura (Università di Palermo, coordinatore della Fisica Tecnica Sicilia - Reggio Calabria) che ha ricordato la lunga contesa tra coloro che sostengono BIPV e coloro che pensano che si muti la morfologia dell'edificato storico, sottolineando che forse "in media sta la virtù". Inoltre, si è sottolineato il contemporaneo necessario passaggio di scala tra edificio e quartieri per ottenere comunità energetiche e il ruolo della divulgazione scientifica come azione nevralgica per decarbonizzare il parco edilizio esistente.

L'intervento di Anita Astuto (Legambiente Sicilia – Responsabile Energia e Clima e presidente del Circolo Il Cigno C.E.A. di Caltagirone) ha presentato poi l'iniziativa "Sicilia Carbon Free", ovvero la campagna di Legambiente Sicilia per emissioni zero al 2040. Si è ricordato il ruolo essenziale dell'informazione nella sensibilizzazione

verso le tematiche ambientali, collegando le odierne aspirazioni della renovation wave con i temi di povertà energetica e i nessi con il New European Bauhaus. Il Prof. Nocera ha sottolineato l'importanza sulla povertà energetica, per non creare cittadini di classe A e classe D come conseguenza di interventi di rinnovamento energetico.

La briefing session è proseguita con l'intervento di Antonio Terrasi (Dipartimento di Fisica e Astronomia "Ettore Majorana" dell'Università degli Studi di Catania). Il suo intervento si è focalizzato negli aspetti di chimica delle celle fotovoltaiche e di relazione con i concetti di circolarità e di energia grigia, in particolare riguardo all'utilizzo del silicio, sottolineando che il fine vita dei materiali edilizi non può più essere ovviato. Sono stati anche introdotti concetti innovativi quali il fotovoltaico galleggiante che produce più energia e protegge le acque dall'evaporazione.

L'attività è proseguita con un intervento di Mario Pagliaro (Centro Nazionale Ricerca - Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati) che ha affrontato il tema dell'integrazione solare nel territorio siciliano, riportando alcuni esempi significativi.

Infine, si è conclusa con l'intervento di Gianpiero Evola che ha riassunto i risultati del workshop attraverso una rilettura critica dei progetti realizzati dagli studenti. Si è posto l'accento sul bilancio tra aspetti conservativi e di produzione energetica, mostrando le tecnologie e le scelte progettuali realizzate dai diversi gruppi progettuali. A conclusione, i ringraziamenti e i saluti di Francesco Nocera ed Elena Lucchi, che hanno saputo creare nuove sinergie e collaborazioni tra le esperienze di Regione Lombardia, Provincia Autonoma di Bolzano e Regione Sicilia, al fine di confrontarne peculiarità, analogie e differenze tra i due territori.

### 3. ALLEGATI

Nelle pagine seguenti sono riportati i programmi delle attività presentate, ovvero:

- Corso di formazione "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" (P16);
- Study tour "Fotovoltaico, architettura e paesaggio nella Fondazione Radicepura" (P27);
- Briefing session dedicata al tema "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione" (P23).







**BIPV MEETS HISTORY** 

## WORKSHOP



## Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione

Sede: Università degli Studi di Catania, Catania

Responsabili: Prof. Gianpiero Evola, Prof. Francesco Nocera, Arch. Elena Lucchi

Organizzatori:















## WORKSHOP

## Università degli Studi di Catania - Eurac Research

## Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione.

5-12 luglio 2021

Destinatari: Studenti del corso di Dottorato di Ricerca in "Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali"

Studenti del V anno dei Corsi di Studio in:

- Ingegneria Edile-Architettura
- Architettura

Studenti del II-III anno del Corso di Studio in:

Ingegneria Civile e Ambientale

Durata: 6 giorni (45 ore frontali) + evento finale

(09:00 – 13:00 lezioni e seminari, 14:00 – 19:00 attività di laboratorio e study

tours)

Responsabili: Gianpiero Evola, Francesco Nocera, Elena Lucchi

Tutors: Stefano Aneli, Vincenzo Costanzo, Maurizio Detomaso, Alessandro Lo Faro, Maria

Rosa Trovato,

Gli studenti interessati a informazioni o a iscriversi al workshop possono scrivere all'indirizzo: workshoppvunict@gmail.com







#### Lunedì 5 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

#### Introduzione alla tecnologia fotovoltaica

09:00 - 09:30

*Introduzione al corso* 

Enrico Foti (Direttore DICAR), Carmelo Nigrelli (Pres. SSD Architettura), Massimo Cuomo (Responsabile Dottorato), Rita Valenti, Gaetano Sciuto, Ignazio Blanco, Francesco Nocera

09:30 - 11:00

Presentazione del seminario: struttura didattica e obiettivi del corso

Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI), Elena Lucchi (EURAC RESEARCH), Francesco Nocera (UNICT-DICAR)

11:00 - 13:00

Introduzione alla tecnologia fotovoltaica (caratteristiche e tipologie dei moduli, modalità di connessione, inverter)

Cristina Ventura (UNICT-DIEEI)

13:00 - 14:00: Pausa pranzo

### Attività di Laboratorio: analisi e operazioni preliminari

14:00 - 15:00

Descrizione del caso studio (Caserma Abela - Siracusa), individuazione dei vincoli architettonici, storico-artistici e paesaggistici per l'installazione di sistemi BIPV

Stefania De Medici (UNICT-DICAR)

15:00 - 16:00

Aspetti conservativi legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi

Francesca Castagneto (UNICT, DICAR)

16:00 - 17:00

Suddivisione in gruppi e assegnazione del caso studio

Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI), Elena Lucchi (EURAC RESEARCH)

17:00 - 19:00

Analisi degli elaborati progettuali disponibili e impostazione del lavoro







### Martedì 6 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

Potenziale solare degli edifici: vincoli, criteri e strumenti di calcolo

09:00 - 10:00

Calcolo del potenziale solare (database on-line, PV-GIS)

Vincenzo Costanzo (UNICT-DICAR)

10:00 - 11:00

Calcolo della producibilità attesa e influenza delle variabili di progetto (angolo di tilt, azimut, ventilazione dei moduli)

Gianpiero Evola (UNICT-DIEEI)

11:00 - 12:00

Tecnologie fotovoltaiche innovative

Martina Pelle (EURAC Research)

12:00 - 13:00

Esperienze di ricerca di UNICT nel campo del BIPV

Stefano Aneli (UNICT-DIEEI)

13:00 - 14:00: Pausa pranzo

Attività di Laboratorio: analisi e operazioni preliminari

14:00 - 15:00

Breve descrizione del software di calcolo

Vincenzo Costanzo (UNICT-DICAR)

15:00 - 19:00

Progettazione preliminare:

- Individuazione e caratterizzazione delle superfici utili per il BIPV
- Calcolo della risorsa solare per il caso studio







### Mercoledì 7 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

# BIPV, ovvero il fotovoltaico integrato negli edifici

09:00 - 10:20

L' Integrazione del BIPV tra conservazione e innovazione

Alessando Lo Faro (UNICT, DICAR)

10:20 - 11:40

Integrazione estetica dei sistemi BIPV in contesti di pregio: criteri e linee guida internazionali Elena Lucchi (EURAC RESEARCH)

11:40 - 13:00

Aspetti economici legati all'integrazione dei moduli BIPV innovativi Maria Rosa Trovato (UNICT-DICAR)

13:00 - 14:00: Pausa pranzo

# Attività di Laboratorio: analisi delle tecnologie

14:00 - 14:45

Presentazione delle attività di ricerca ENEL GREEN POWER

(ENEL GREEN POWER)

14:45 - 15:30

Sostenibilità: Fotovoltaico o Tetti verdi

Paolo Morgante (ENEA)

15:30 - 19:00

Progettazione preliminare:

- Definizione dei criteri di integrazione solare nel caso di studio
- Analisi del mercato delle tecnologie innovative e selezione delle tecnologie da adottare (in funzione dei vincoli e delle specificità del caso studio)







# Giovedì 8 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

# Principi di dimensionamento e meccanismi di incentivazione

09:00 - 10:00

Consumi elettrici negli edifici e meccanismi di scambio con la rete Rosaria Volpe (UNICT-DIEEI)

10:00 - 11:00

Obiettivi e strumenti per lo sviluppo del fotovoltaico Luca Benedetti (GSE)

11:00 - 13:00

Dimensionamento dei componenti per la distribuzione dell'energia e la sicurezza Mario Cacciato (UNICT-DIEEI)

13:00 – 14:00: Pausa pranzo

# Attività di Laboratorio: scelta delle tecnologie BIPV e loro integrazione

#### 14:00 - 19:00

Progettazione definitiva:

- Calcolo della producibilità e dei flussi energetici attesi per il caso studio
- Valutazione di massima dei flussi economici generati







# Venerdì 9 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

# Casi studio ed esperienze di ricerca

09:00 - 10:00

Architettura solare in contesti di pregio in Italia

Elena Lucchi (EURAC RESEARCH)

10:00 - 11:00

Podere Case Lovara a Punta Mesco, Levanto (SP): integrazione paesaggistica dei sistemi fotovoltaici alle Cinque Terre Anna Comi (FONDO AMBIENTE ITALIANO)

11:00 - 12:00

Architettura solare nel cuore della laguna di Venezia

Sofia Tiozzo Pezzoli (SOLMONTE – GRUPPO STG)

12:00 - 12:30

Sistemi PVT e possibili applicazioni

**Antonio Gagliano (UNICT-DIEEI)** 

12:30 - 13:00

Integrazione tecnologica di moduli BIPV innovativi

Gianluca Rodonò (UNICT-DICAR)

13:00 - 14:00: Pausa pranzo

# Attività di Laboratorio: preparazione degli elaborati

#### 14:00 - 19:00

Progettazione esecutiva e preparazione degli elaborati finali:

- Calcoli conclusivi
- Dettagli costruttivi
- Preparazione del materiale illustrativo
- Somministrazione di un questionario di apprendimento e di soddisfazione sul corso







Lunedì 12 luglio 2021

#### Locali del DICAR – Università di Catania

# Attività di Laboratorio: presentazione degli elaborati

#### 09:00 - 10:00

Comunicazione e presentazione pubblica:

- Storytelling
- Preparazione della presentazione finale

#### 10:00 - 13:00

Presentazione degli elaborati da parte degli Studenti del corso

Alla fine della presentazione, saranno gli studenti a "dare i voti" ai progetti rispondendo ad alcune domande

- Quale gruppo ha presentato la proposta più originale?
- Quale proposta era tecnicamente più convincente?
- Quale presentazione è stata più chiara e coinvolgente?
- Quale presentazione comunica meglio i contenuti dal punto di vista grafico?

Stefano Aneli, Vincenzo Costanzo, Maurizio Detomaso, Gianpiero Evola, Alessandro Lo Faro, Elena Lucchi, Francesco Nocera, Maria Rosa Trovato

Gli studenti sono invitati a partecipare allo Study Tour «Fotovoltaico, architettura e paesaggio nella Fondazione Radicepura» che si terrà presso la Fondazione Radicepura di Giarre il giorno 13 Luglio 2021 (ore 15.00-17.20) (per maggiori informazioni consultare il programma dell'evento)









Con il patrocinio di:



















# STUDY TOUR



# Fotovoltaico, architettura e paesaggio nella Fondazione Radicepura

Sede: Fondazione Radicepura, Giarre (CT)

Responsabili: Arch. PhD Elena Lucchi, Arch. Giuseppe Scannella

Organizzatori:













# **PROGRAMMA**

15:00 - 15:10

Architettura solare e paesaggio

Elena Lucchi (EURAC RESEARCH)

15:10 - 15:20

Fondazione Radicepura: un parco botanico ai piedi dell'Etna

Martina Palumbo (FONDAZIONE RADICEPURA)

VISITE GUIDATE (si svolgeranno in due turni di circa un'ora ciascuno)

15:20 - 17:20

Vista alla Fondazione Radicepura

**Giuseppe Scannella (SCANNELLA ARCHITECTS)** 

15:20 - 17:20

Visita alla Biennale del Giardino Mediterraneo «Giardini per il futuro: Sostenibilità e ruolo del giardino nel prossimo futuro»

Chiara La Rosa (FONDAZIONE RADICEPURA)









Con il patrocinio di:















# CONFERENZA



# Architettura solare e patrimonio culturale

Fiera ECOMED - Green Expo del Mediterraneo, Catania

Responsabili scientifici: Gianpiero Evola, Francesco Nocera, Elena Lucchi

Organizzatori:











# PROGRAMMA

09:30 -09:40

Saluti di benvenuto

Enrico Foti (Università di Catania - Direttore del DICAR)

Carmelo Nigrelli (Università di Catania - Presidente della SDS Architettura)

Giovanni Muscato (Università di Catania - Direttore del DIEEI)

Maurizio Cellura (Università di Palermo - Coordinatore della Fisica Tecnica Sicilia - Reggio Calabria)

09:40 - 10:00

Sicilia Carbon Free: la campagna di Legambiente Sicilia per emissioni zero al 2040 con efficienza energetica e fonti rinnovabili Anita Astuto (Legambiente Sicilia – Responsabile Energia e Clima)

10:00 - 10:20

La frontiera della ricerca nel campo del fotovoltaico

Antonio Terrasi (Università di Catania - Delegato del Rettore)

10:20 - 10:40

Solare e tutela del patrimonio architettonico e storico-artistico? Sì, grazie - L'integrazione delle tecnologie del solare nell'ambiente costruito

Mario Pagliaro (Centro Nazionale Ricerca - CNR-ISMN)

10:40 - 11:00

Risultati del Workshop "Integrazione dei sistemi fotovoltaici in contesti di pregio. Tecnologie innovative e principi di progettazione"

Gianpiero Evola (Università di Catania)

11:00 - 11:30

Architettura solare e patrimonio culturale: l'integrazione è possibile?

Elena Lucchi (EURAC Research) e Francesco Nocera (Università di Catania)







# INFORMAZIONI

#### **SEDE DELL'EVENTO:**

Fiera ECOMED - Green Expo del Mediterraneo
Centro Fieristico Le Ciminiere
Viale Africa 12
I-95129, Catania
https://eco-med.it

#### PROGRAMMA DEI CONVEGNI

https://eco-med.it/programma-convegni

La partecipazione è gratuita, previa registrazione sul sito della Fiera

(https://eco-med.it/iscriviti-a-catania-2030/)

### PER INFORMAZIONI

Arch. PhD. Elena Lucchi

Telefono: 0471 055 653

Email: elena.lucchi@eurac.edu









Con il patrocinio di:









