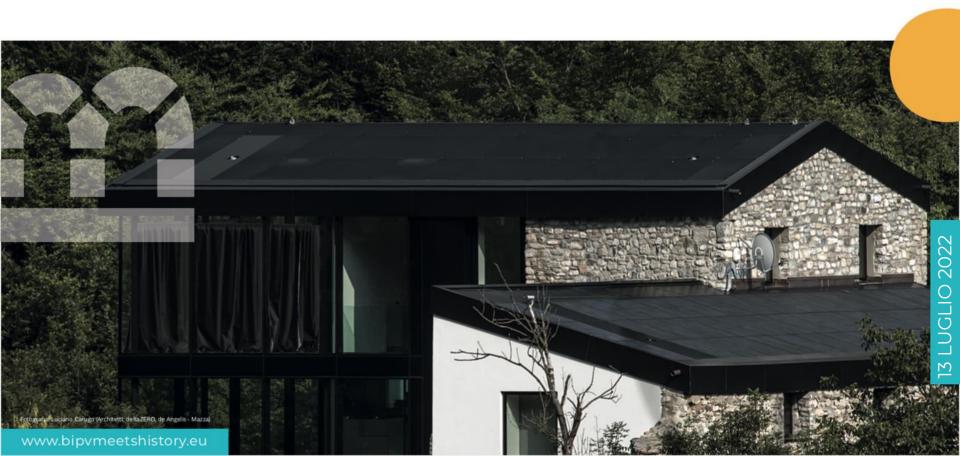








Il progetto «BIPV meets history» Arch. PhD Elena Lucchi











INDICE

- 1. Progetto
- 2. Area di cooperazione
- 3. Partners & Partners Associati
- 4. Obiettivi del progetto
- 5. Definizioni
- 6. Barriere e potenzialità









1. PROGETTO

Programma di Cooperazione Interreg V A "Italia – Svizzera 2014-2020"

BIPV meets history

CREAZIONE DI UNA CATENA DI VALORE PER IL FOTOVOLTAICO INTEGRATO IN ARCHITETTURA NEL RISANAMENTO ENERGETICO DEL PATRIMONIO COSTRUITO STORICO TRANSFRONTALIERO

ID n. 603882

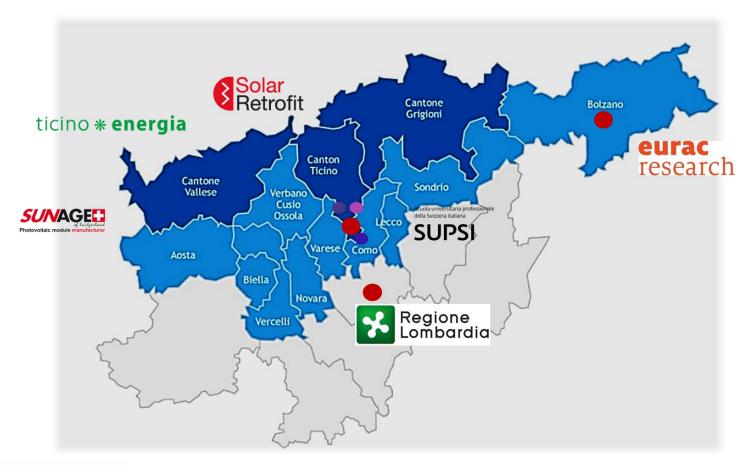








2. AREA DI COOPERAZIONE











3. PARTNERS











Coordinatore





della Svizzera italiana

Scuola universitaria professionale











Partners

























3. PARTNERS ASSOCIATI

Partners di EURAC:



















Policy Makers

Associazioni

Tecnici













Luigi Vanvitelli









MINISTERC

CULTURA

Partners di REGIONE LOMBARDIA:





Partners di SUPSI:

















4. OBIETTIVI







- 1. Favorire l'utilizzo di **tecnologie fotovoltaiche** nel recupero del **patrimonio culturale** attraverso la creazione di una **filiera transfrontaliera**
- 2. Valorizzare le peculiarità tecniche, culturali e produttive italiane e svizzere
- 3. Favorire lo scambio tra Pubbliche Amministrazioni, Soprintendenze, Aziende, progettisti, Enti di ricerca, Università
- 4. Aumentare la conoscenza dei sistemi fotovoltaici e ridurre le barriere per la loro diffusione





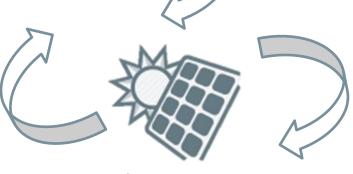




5. DEFINIZIONI

- 1. Patrimonio culturale:
 - Bene culturale
 - 2. Bene paesaggistico
- 2. Fotovoltaico negli edifici:
 - 1. Building attached photovoltaic (BAPV)
 - 2. Building attached photovoltaic (BIPV)
- 3. Valore transfrontaliero
 - 1. Analogie
 - Differenze















PATRIMONIO CULTURALE





BENI CULTURALI

«Cose mobili o immobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico (...) quali testimonianze aventi valore di civiltà»



BENI PAESAGGISTICI

««Immobili e aree (...) costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio»













BENI CULTURALI - TIPOLOGIE



Beni non architettonici	Beni architettonici
Raccolte di musei, pinacoteche, luoghi espostivi	Pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani
Archivi, singoli documenti	Ville, giardini e parchi
Manoscritti, autografi, carteggi, incunaboli, libri, stampe, incisioni	Architetture rurali
Fotografie, negativi	
Siti minerari di interesse storico o etnoantropologico	
Carte geografiche, spartiti musicali	
Navi galleggianti	
Numismatica	
Beni paleontologici, preistorici	
Raccolte librarie e delle biblioteche	









BENI CULTURALI - ESEMPI













BENI PAESAGGISTICI - TIPOLOGIE



Beni non architettonici	Beni architettonici
Beni immobili geologici	Zone di interesse archeologico
Alberi monumentali	Beni immobili storici
Aree assegnate alle università agrarie	Nuclei, centri storici
Ghiacciai, circhi glaciali	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua
Zone umide	Territori costieri
	Territori contermini ai laghi
	Bellezze panoramiche
	Parchi, riserve nazionale o regionali
	Ville, giardini e parchi che non sono beni culturali
	Montagne
	Vulcani









BENI PAESAGGISTICI - ESEMPI













FOTOVOLTAICO NEGLI EDIFICI





BAPV

BUILDING ATTACHED PHOTOVOLTAIC

«Moduli fotovoltaici appoggiati direttamente su un elemento esistente (es. copertura, tettoia, ...)»











BUILDING INTEGRATED PHOTOVOLTAIC

«Elemento tecnico multifunzionale che produce energia elettrica e svolge funzione di componente costruttivo»



14













Integrazione energetica



BAPV Integrazione estetica



Rispetto dei caratteri morfologici, materici e cromatici e del valore culturale

Capacità di interagire con il sistema energetico dell'edificio per massimizzare l'utilizzo in loco dell'energia



Podere Case Lovara - Cinque Terre (Italia)

XVIII/XIX-1946 – 2020 - Progetto architettonico: Fondo per l'Ambiente Italiano (FAI)









BIPV



Integrazione energetica



BIPV Integrazione estetica



Rispetto dei caratteri morfologici, materici e cromatici e del valore culturale

Capacità di interagire con il sistema energetico dell'edificio per massimizzare l'utilizzo in loco dell'energia

Integrazione tecnologica



Multifunzionalità del componente PV che svolge funzione energetica ed edilizia









MULTIFUNZIONALITA' DEL COMPONENTE

- Produzione energetica
- Protezione da agenti atmosferici
- Coibentazione termica
- Protezione acustica
- Schermatura solare e ombreggiamento
- Modulazione luminosa
- Resistenza meccanica
- •













Parco Urbano Isola della Certosa – Venezia (Italia)

1910 – 2020/2021 - Progetto : Sofia Tiozzo Pezzoli - Fotovoltaico: GruppoSTG









VALORE TRANSFRONTALIERO

ELEMENTI COMUNI

... CHE NECESSITANO DI UN APPROCCIO INTEGRATO



CULTURA E PAESAGGIO



EDIFICI ESISTENTI E STORICI



RICERCA E INDUSTRIA









CULTURA E PAESAGGIO

- Similitudine paesaggistica (montagne, laghi, valli)
- Elevato valore naturale e culturale
- Continuità paesaggistica











EDIFICI ESISTENTI E STORICI

- Valore storico e culturale degli edifici esistenti
- Edifici che richiedono un risanamento «energetico»
- Elevati standard di efficienza energetica











RICERCA E INDUSTRIA

- Ricerca applicata all'efficienza energetica
- Qualità e innovazione nel tessuto industriale e artigianale legato alla filiera del PV/edilizia
- Elevate competenze della filiera produttiva







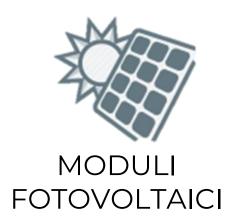




VALORE TRANSFRONTALIERO

DIFFERENZE

... CHE PERMETTONO LA VALORIZZAZIONE E LO SCAMBIO DELLE COMPETENZE TRANSFRONTALIERE















3. OBIETTIVI







- 1. Favorire l'utilizzo di tecnologie fotovoltaiche nel recupero del patrimonio edilizio e paesaggistico tutelato attraverso la creazione di una filiera transfrontaliera
- 2. Valorizzare le peculiarità tecniche, culturali e produttive italiane e svizzere
- 3. Favorire lo scambio tra Pubbliche Amministrazioni, Soprintendenze, Aziende, progettisti, Enti di ricerca, Università
- 4. Aumentare la conoscenza dei sistemi fotovoltaici e ridurre le barriere per la loro diffusione



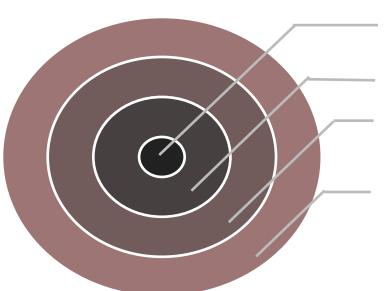






6. BARRIERE E POTENZIALITA'

- a. Questionari -> aspetti generali
- b. Briefing sessions -> approfondimento di aspetti individuati nei questionari



Gruppi di target

Policy makers: Regioni, Province, Comuni,

Controllo: Soprintendenze, Enti Parco, ...

Ricerca e formazione: Università, Enti di Ricerca, Agenzie di formazione professionale

Tecnici: Progettisti, Sviluppatori e costruttori, Associazioni di categoria

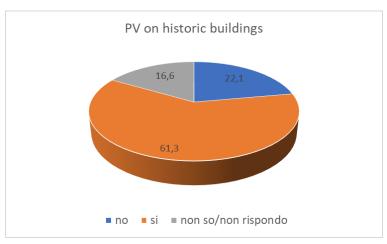


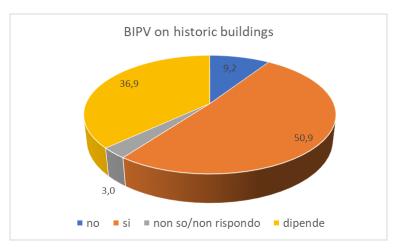


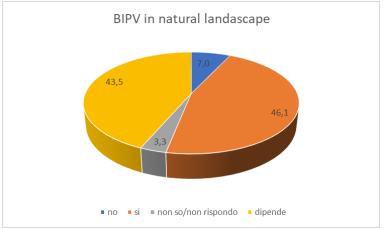




6. BARRIERE E POTENZIALITA'















6. BARRIERE E POTENZIALITA'

BARRIERE

Legislative -> legislazione complessa, processo autorizzativo lungo che coinvolge più Enti

Tecniche -> incertezza su prestazioni energetiche e ambientali, dubbi su aspetto estetico, mancanza di criteri di integrazione semplici

Economiche -> costo elevato, lungo payback, mancanza di incentivi

Conoscitive -> mancanza di conoscenza su PV innovativo, casi studio, necessità di formazione

POTENZIALITA

Energetiche -> fonte energetica rinnovabile, sostenibilità nella produzione, riduzione della dipendenza energetica

Tecniche -> elevate possibilità estetiche dei nuovi materiali, alta ricerca tecnologica, multifunzionalità del PV, elevato potenziale solare (IT)

Economiche -> costo energia









BARRIERE LEGISLATIVE

- 1. **Ricostruzione di un quadro legislativo** chiaro di leggi e delle procedure attuative per l'integrazione di sistemi PV in contesti tutelati -> Europa, Italia, Svizzera, Regione Lombardia, Provincia di Bolzano, Canton Ticino*
- 2. **Focus groups** con Soprintendenze, Pubbliche Amministrazioni e Progettisti per capire i problemi reali -> Regione Lombardia, Provincia di Bolzano, Canton Ticino*
- 3. **Documento di sintesi** che evidenzia i maggiori ostacoli per la diffusione del PV in contesti tutelati*
- 4. Partecipazione a dibattiti a livello politico

* = www.bipvmeetshistory.eu

La legislazione è complessa!

Il processo
autorizzativo è lungo e
complicato!

Servirebbe un supporto tecnico-legale per comprenderlo!

In Svizzera è tutto più semplice!

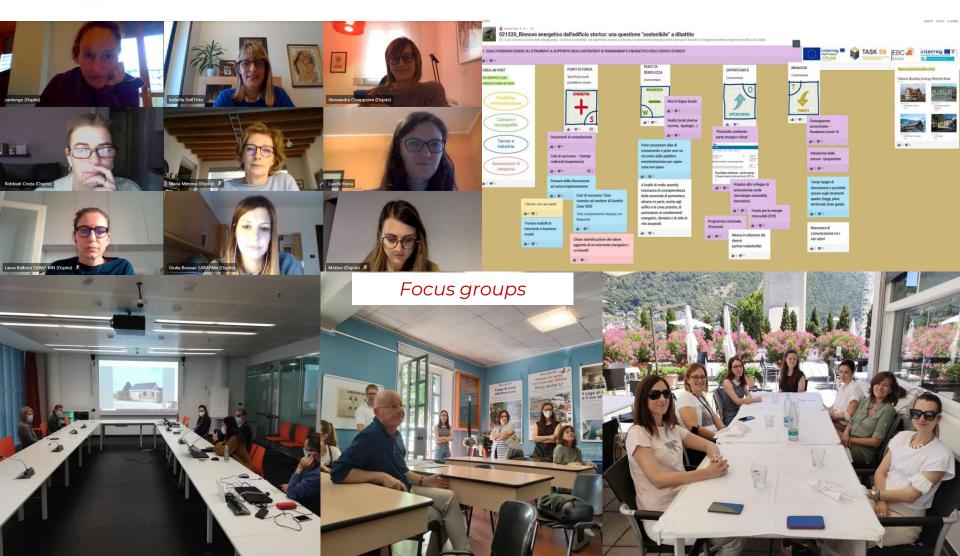








BIPV MEETS HISTORY











BARRIERE TECNICHE

- 1. **Piattaforma digitale** con esempi e prodotti PV (<u>www.bipv.eurac.edu</u> e <u>www.solarchitecture.ch</u>)
- 2. «**Premio architettura solare in contesti di pregio**» per esempi significativi di BIPV in Italia e Svizzera
- 3. Study tours presso esempi positivi
- 4. **Stato dell'arte dell'innovazione** del PV con study tours presso aziende produttrici
- 5. Raccolta di dati ambientali su prodotti PV

Il PV è brutto!

Ci sono più esempi negativi che positivi!

Il PV innovativo ha una bassa efficienza energetica!

> Il PV non è ambientalmente sostenibile!









eurac research

BIPV BUILDING **INTEGRATED PHOTOVOLTAIC**

HOMEPAGE BIPV

CASI STUDIO PRODOTTI TOOL

CONTATTI

0

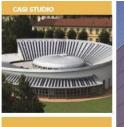
(f) (in) (in)



Partner:



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



LOGO





Tipologia Consectetur adipiscing elit



















Premio architettura solare in contesti di pregio



Isola della Certosa 1910 – 2020/2021 Sofia Tiozzo Pezzoli GruppoSTG









BIPV MEETS HISTORY













BIPV MEETS HISTORY









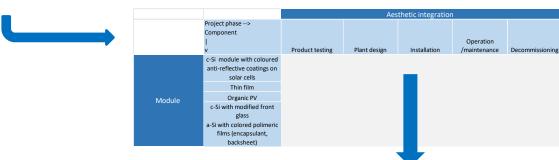




BARRIERE ECONOMICHE

- 1. **Business Model** per l'analisi e creazione dei modelli di business per il BIPV in diversi scenari*
- 2. **Matrice di rischio** per l'analisi della copertura del rischio durante la vita utile dei progetti con BIPV*

Analisi dei modelli di business esistenti per il BIPV



Analisi della copertura del rischio durante la vita utile dei progetti

* = www.bipvmeetshistory.eu

II PV costa troppo!

II PV innovativo costa troppo e produce poco!

Il PV innovativo conviene davvero?

Quali sono i rischi tecnici ed economici?









BARRIERE CONOSCITIVE

- 1. **Corsi di formazione universitaria e post-lauream** (scuola superiore, Università, dottorato e tecnici di settore)
- 2. **Mappatura degli stakeholders** per individuare la distribuzione territoriale degli utenti della catena al valore del BIPV
- 3. **Network internazionale** (Task 59 IEA, Task 15 IEA, PV impact)
- 4. **Criteri chiari di integrazione** estetica, energetica e tecnologica del PV in aree tutelate
- 5. «Linee guida sul PV integrato in contesti di pregio storico e paesaggistico» di Regione Lombardia

Manca una formazione adeguata sul tema!

Mancano banche-dati sui prodotti e produttori!

Cosa si fa a livello internazionale?

Mancano dei criteri di integrazione condivisi!











Corsi di formazione universitaria e post-lauream







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:









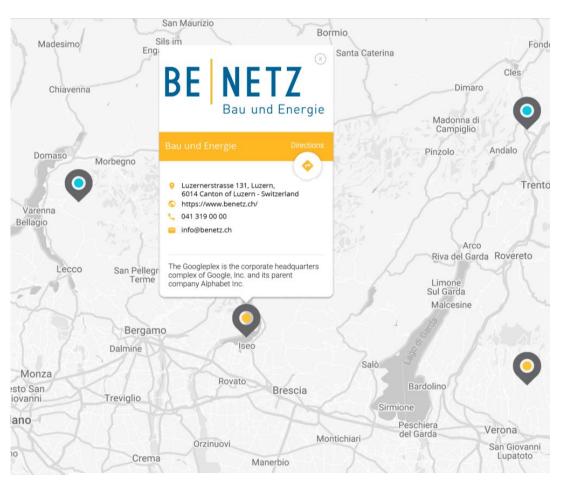
www.bipvmeetshistory.eu

Operazione co-finanziota 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









Mappatura degli stakeholders e networks



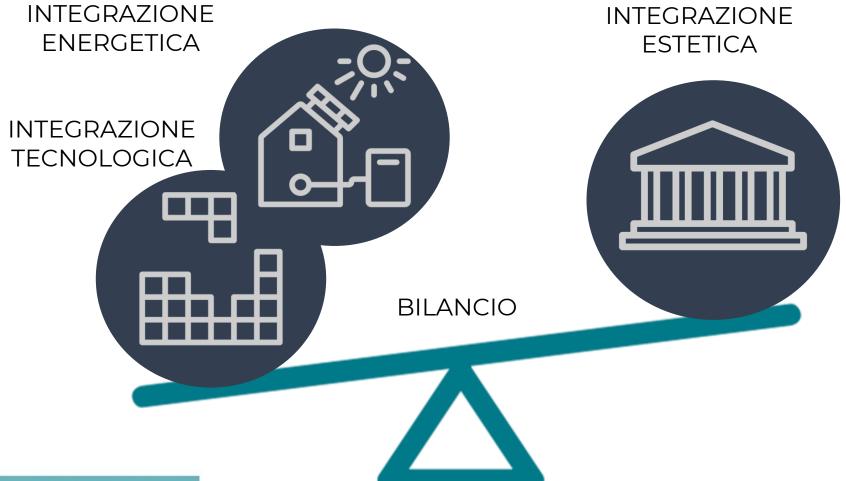








DEFINIZIONE DI CRITERI CHIARI











INTEGRAZIONE ESTETICA

INTEGRAZIONE VISIVA



- Ridotta visibilità e compatibilità visiva
- Compatibilità cromatica
- Ridotta riflettanza
- Studio di texture, pattern e trasparenza

INTEGRAZIONE SPAZIALE



- Complanarità del PV
- Rispetto di dimensioni, forme e proporzioni originali

INTEGRAZIONE MATERICA



- Conservazione materia storica
- Tutela dell'apparenza storica











INTEGRAZIONE TECNOLOGICA

COMPATIBILITÀ TECNICA



- · Compatibilità igrotermica, strutturale, elettrica
- Protezione dagli agenti atmosferici e dal rumore
- Controllo isolamento termico e luce naturale
- Sicurezza, igiene e salute

DESIGN E MANUTENZIONE



- Durabilità e qualità
- Progetto di manutenzione
- Criteri di posa e installazione

REVERSIBILITÀ



- Possibilità di rimuovere il PV senza perdita di materia storica
- Importanza del fissaggio











INTEGRAZIONE ENERGETICA

OTTIMIZZAIONE DELL'ENERGIA PRODOTTA

- Corretta esposizione
- Controllo ombreggiamenti
- Valutazione dell'efficienza energetica nella selezione del PV
- Ventilazione del sistema e controllo termico

LIFE CYCLE ASSESSMENT

- Impatto ambientale del PV
- Impatto ambientale dell'edificio















LINEE GUIDA PER L'INTEGRAZIONE DEL FOTOVOLTAICO IN CONTESTI DI PREGIO STORICO E PAESAGGISTICO

Indirizzi per la progettazione e l'installazione di sistemi fotovoltaici integrati nei contesti tutelati ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/2004) in Lombardia.





in collaborazione con



Operations or financial engineers of Section 1997 (Confederation of Confederation of Confed

I COLORI DELLA TRADIZIONE STORICA. Terracotta: in preserva di resetti di capertura in tegolo





BILITÀ VISIVA

COLORE

-

LLI PATTERN

TRASPARENZA

COMPLANARITA

()

GEOMETRIA E DISTRIBUZIONE El colore del diversi moduli ha un elevato impatto visivo sull'edificio e sul contesto costruito o naturalistico di riferimento.

CRITERION INTEGRATIONS CROMATICA

- ucegliere gamme cromatiche compatibili rispetto ai colori dei materiali tradizionali e dell'edificio originario su cui si interviene;
- scegliere gamme cromatiche integrate rispetto all'ambiente urbano o naturale più ampio di riferimento; utilizzare i medesimi colori per pannelli e telai:
- predileere pannelli privi di tebi

in lines generale, per quanto rigueda le coperture tradicionali, tipiche del cotesno tianno e lombardo, i coloni più diffixi i sono quelli nelle gamme del rissi - terraccitti del marti in tragele e coppi, del grigio-verdi per investimenti in piero. La productione di panelli fotovoltari è empre più la godo di diffire una vastra scotta comatica, anche con soluzioni customizate per ottenere prodotti i di inimitari ai marti di corpertura existenti.

Tuttain, rimane ancura di difficile soluzione Prostalistiche di distenii fotarolizio il coppenturo ematati in coggi attori. Questi sidnoi, infatti, presentano formati e spessati perciliario leggi all'origine arriginario degli festo, nonchi sun colorizione non uniforme e omogenea determinata dell'esposizione alla luce solare, ggil apesti ammodenci e all'assimo eda tempo. I con porti fotocolizio presentano degli superio critici in termini di efficienza emergetica el integrazione ceretico.

Linee guida di Regione Lombardia









Per realizzare un implanto fotovoltatico veramente efficiente occarre valutare il giusto orientamento (progolazione di zaimut) dei pannelli fotovoltati e calizzare il corretto grado di inclinazione (progolazione di tit) durante la fase di progettazione.

CRITERI PER L'INTEGRAZIONE A LIVELLO DI ESPOSIZIONE:

- Individues I Iato del'edifico maggiorente esponoal l'imaggiorente talen deverse frome pione an los espenente, i parcelli core più produttivi quando i regi del soli cono perspecciatari alla tori, superficio, persona l'exposizione regione è quella rivotta a Sud, qualco non fices una colutione praticolità, e amorgitable mestreno inno sire discontra praticolità, e amorgitable mestreno un orientamente comprese tra Sud-Cir e Sud-Overt, con uno sistemamente massimo di 6° 17 regione 31 Sud. I comunque sengre necessira vialetare il potentiale solare dell'arra specifica a del rispioni della della specifica del rispioni della specifica della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica della specifica del rispioni della specifica della specifica della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica della specifica del rispioni della specifica del rispioni della specifica della specifica della specifica della specifica del rispioni della specifica de
- cogliere l'inclinazione ottimale dei moduli; esta dipende dalla latitudine geografica del luogo in cui si ua ad operane in italia l'inclinazione ottimale è compresa tra i 30° e 35°, ma ricorrendo a delle formule matematiche, si può calcolare l'inclinazione migliore per il sito specifico;
- valutare l'inclinazione di progetto in riferimento anche all'inclinazione del tetto dell'edificio, cercando la soluzione migliore che bilanci la produzione energetica con gli aspetti estatici.
- stimare la diminuzione del rendimento dei pannelli fotovoltaici al variare dell'orientamento e dell'inclinazione dei moduli rigetto alle condizioni ottimali per valutare la convenienza all'installazione dell'impianto.



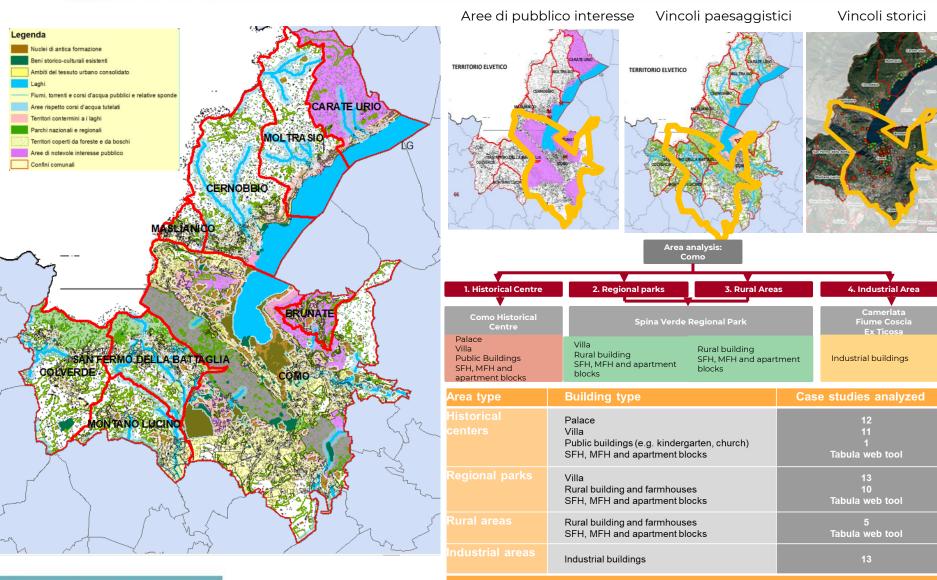




















Palazzo

Area 1

Area 2

Area

Area 4

0	Tutela		Paesaggistico Art. 136	Paesaggistico Art. 142			
stin	Ероса		Ante 1760				
Palazzo 038 Sant'Agostino	Stato			Buono			
	Altezza		2/3 piani				
	Comparture			Altro			
	Copertura	Piana					
	Funzione	Residenziale		Commerciale			
	runzione						
	Fonti	PGT, DBTR					

Densità edilizia



Copertura



Elementi facciata







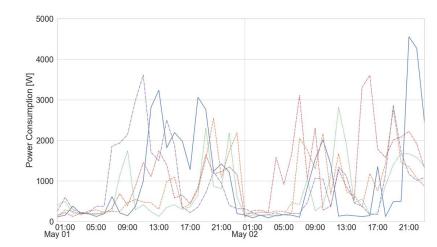




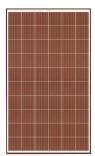


	Building number										
Scenario number	5	6	7	10	17	27	38	43	45	46	
1		•	•	•	•	•	•	•	•	•	
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
4	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•	
5	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	•	-	-	-	
10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
11	•	•	•	•	•	-	•	•	•	•	
12		_	_	_	•	•	_	•	•	•	
13	-					-			-	_	
14											
15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
16	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
17	•	•	•	•	•	•	•	•	•	-	
18	-	-	-	-	•	-	-	•	•	•	
19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	
22	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
23	•	•	•	•	-	•	-	-	-	-	
24	A 11 J	_ T. b	i&11		- NT-4 -1	1	- Alexandra		- i1	-	
Note: ■ = Allowed ■ = To be specifically evaluated ■ = Not allowed - = Absence of the building element Source: Authors' elaboration											







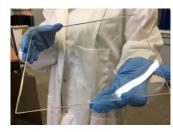














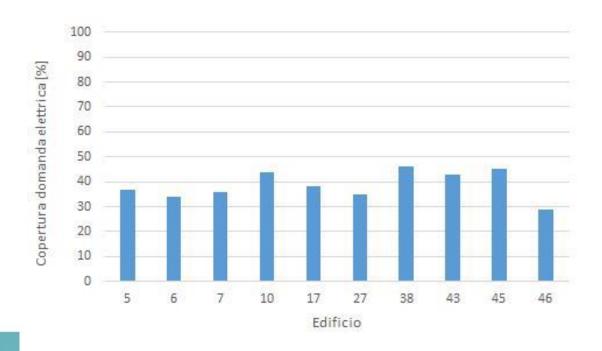








Copertura del consumi quasi al 50% con sistemi innovativi











6. BARRIERE E POTENZIALITA'

https://opinio.eurac.edu/s?s=7652









GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Visita il sito

www.bipvmeetshistory.eu

Iscriviti alla nostra newsletter e seguici su









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